



**OPAK LEZYONLARDA MİKROABRAZYON VE REZİN İNFİLTRASYON
UYGULAMALARININ KLİNİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Cansu BÜYÜK

**DOKTORA TEZİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT 2015

Dt. Cansu Büyük tarafından hazırlanan “Opak Lezyonlarda Mikroabrazyon ve Rezin İnfiltrasyon Uygulamalarının Klinik Olarak Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Pedodonti Anabilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Neşe AKAL

Pedodonti Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Başkan: Prof. Dr. Alev ALAÇAM

Pedodonti Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Üye: Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ

Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Üye: Prof. Dr. Melek TURGUT

Pedodonti Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Üye: Doç. Dr. Çağdaş ÇINAR

Pedodonti Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Ufuk KOCA ÇALIŞKAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Cansu Büyük

__/__/2015

OPAK LEZYONLARDA MİKROABRAZYON VE REZİN İNFİLTRASYON UYGULAMALARININ KLİNİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

(Doktora Tezi)

Cansu BÜYÜK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat 2015

ÖZET

Bu çalışmada, çeşitli sebeplerle oluşmuş opak lezyonlara, mikroabrazyon patı (Opalustre®) ve rezin infiltrant (Icon®) uygulandıktan sonra, lezyonların maskelenmesi ile renklerinde ve yapılarında meydana gelen değişiklikler klinik olarak değerlendirilmiştir. Çalışmaya, 16 yaşından küçük 13 çocuk dahil edilmiştir. Uygulamalar, vestibül yüzeyinde simetrik olarak opak lezyonları bulunan 68 daimi ön dişe yapılmıştır. Değerlendirme ve ölçümler materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, uygulamanın 1. haftası, 3. ve 6. ayında gerçekleştirilmiştir. Materyallerin, opak lezyonları maskelemedeki başarılarının değerlendirilmesinde ICDAS kriterleri ve VITA EasyShade Compact® kullanılmıştır. Böylece opak lezyonlarda meydana gelen renk değişimleri görsel muayeneyle belirlenen ICDAS skorlarının yanı sıra; VITA renk skalasındaki değerler ve CIE'nin renk sistemindeki L*, a*, b*, ΔE değerleri kullanılarak da gösterilmiştir. DiagnoDent Pen® cihazı kullanılarak, lezyonlar içerisinde zamanla meydana gelen yapısal değişimler değerlendirilmiştir. ICDAS skorları, L* değerleri ve VITA skorları değerlendirildiğinde; Icon®, un opak lezyonları maskelemedeki etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), uygulanmasından 6 ay sonra, diğer materyale göre daha fazla olduğu görülmüştür. ΔE değerlerine bakıldığında; istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), Icon®, un opak lezyonlarda meydana getirdiği renk değişikliğinin, diğer gruba göre daha fazla olduğu görülmüştür. DiagnoDent Pen® skorları değerlendirildiğinde; istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), Icon® grubunda opak lezyonlardaki iyileşmenin daha belirgin olduğu görülmüştür. Sonuçta; her iki materyalin de opak lezyonları maskelemede etkili olduğu; ancak, bu etkilerinin uygulandıktan 6 ay sonra gerilediği görülmüştür. Dolayısıyla, çocukların daimi dişlerindeki opak lezyonların görünümünün maskelemesinde daha başarılı bulunan Icon®, un uygulanmasının, 6 ayda bir tekrarlanabileceği önerilmiştir.

Bilim Kodu : 1047

Anahtar Kelimeler : Opak lezyon maskelenmesi, rezin infiltrant, mikroabrazyon

Sayfa Adedi : 141

Danışman : Prof. Dr. Neşe AKAL

CLINICAL EVALUATION OF MICROABRASION AND RESIN INFILTRATION APPLICATIONS ON WHITE SPOT LESIONS

(Ph. D. Thesis)

Cansu BÜYÜK

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

February 2015

ABSTRACT

In this study, after the application of microabrasion paste (Opalustre®) and resin infiltrant (Icon®) on white spot lesions, which form due to various reasons, masking of the lesions, changes in their color and structure of the lesions were evaluated clinically. The study included 13 children who are younger than 16. The procedure applied to 68 permanent anterior teeth with symmetric white spot lesions on their vestibular surface. Assessments and measurements were performed before the application, and were repeated right after the application, at 1st week, 3rd month and 6th month after the application. ICDAS criteria and VITA EasyShade Compact®, were used for evaluation of performance of the materials on masking white spot lesions. Therefore, in addition to the ICDAS criteria which is determined with visual inspection, color changes of white spot lesions were evaluated by using VITA color scale and L*, a*, b*, ΔE values in the CIE color system. By using DiagnoDent Pen®, structural changes which occur inside the lesions in time were examined. According to the ICDAS scores, L* values and VITA scores, after 6 month of the application, findings which are statistically insignificant ($p>0,05$) shows that Icon® was more effective in comparison to the other group in masking white spot lesions. Considering the ΔE values, findings which are statistically insignificant ($p>0,05$) indicated that, Icon® provided more color change in comparison to the other group. According to the Diagnodent Pen® scores which are statistically insignificant as well ($p>0,05$), improvement of the white spot lesions in Icon® group was appeared to be more distinctive than the other group. As a result, both materials found to have good effectiveness in masking white spot lesions, whereas after 6 months later their effects were diminished. Therefore the material Icon®, which found to be more successful in masking the white spot lesions on the children's permanent teeth, is recommended to be applied in every 6 months repeatedly.

Science Code : 1047

Key Words : Masking of white spot lesions, resin infiltration, microabrasion

Page Number : 141

Supervisor : Prof. Dr. Neşe AKAL

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca büyük bir sabırla ve hoşgörüyü bana yardımcı olan, engin bilgisiyle yol gösteren, çok değerli güleryüzlü danışman hocam Prof. Dr. Neşa Akal'a; bilgilerini, gözlemlerini, fikirlerini benimle her zaman paylaşan, kendisini tanıdığım için kendimi çok şanslı ve özel hissettiğim Prof. Dr. Tezer Ulusu başta olmak üzere, bölüm başkanımız Prof. Dr. Alev Alaçam'a, Doç. Dr. Çağdaş Çınar'a ve tüm Pedodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri'ne; tezimde birçok konuda benden fikir ve yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Firdevs Tulga Öz'e; neşesini kendime örnek aldığım Doç. Dr. Gülay Kip'e; başta Ayfer Çolak olmak üzere klinik çalışmalarımnda her zaman yanımda olan klinik hemşirelerine; Mehmet Coşkun'a; tezimin istatistiksel analizlerinin yorumlanmasında bana yardımcı olan Ahmet Gül'e; çalışmamda kullandığım cihazların teknik bakımlarını yerine getiren Oktay Taşkır'a; fikirleriyle ufkumu genişleten Dr. Alev Altuntaş'a; her konuda her zaman yanımda olan Dr. Tuğba Çınar ve Dr. Gonca Girenes'e; doktora eğitimim boyunca tanımaktan ve birlikte vakit geçirmekten mutluluk duyduğum, her biri birbirinden özel arkadaşlarım Gizem İnan, Esra Karaalioğlu, Selen Yoldaş, İtir Aydınтуğ, Yasemin Akdemir, Derya Kotan, Zeliha Hatipoğlu, Pınar Kınay, Affan Kurt, Merve Görcek, Ahmet Coşkun, Esin Ekiz, Nagehan Aktaş, Didem Sakaryalı, Gözde Diler, Büşra Liman, Nesli Güngördü, Pınar Önal ve tüm değerli asistan arkadaşlarıma; iyi ve kötü günlerimde her zaman yanımda olan çok değerli arkadaşım Türker Yücesoy'a; en yakınım, kardeşim Coşku Büyük'e; bilgisiyle, neşesiyle, sabrıyla, huzuruyla her zaman yanımda olan ve olmasını dilediğim Can Oğan'a; hayata bu kadar güzel bakmamı sağlayan ve her zaman yanımda olan, varlıklarına daima şükrettiğim annem Fatma Büyük ve babam Sinan Büyük'e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Minenin Yapısı.....	3
2.2. Çürük Oluşumu	4
2.2.1. Minenin demineralizasyonu	4
2.2.2. Minenin remineralizasyonu.....	4
2.2.3. Başlangıç mine çürüğü.....	5
2.3. Çürük Değerlendirilmesinde Kullanılan Sınıflandırmalar	8
2.3.1. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kriterleri (1997)	8
2.3.2 Ekstrand ve diğerlerinin kriterleri (1998)	9
2.3.3. Nyvad Sistemi (1999)	9
2.3.4. Fyffe ve diğerlerinin kriterleri (2000)	10
2.3.5. Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi “ <i>The International Caries Detection Assessment System</i> ” (ICDAS) (2002) ...	11
2.4. Çürük Teşhisinde Kullanılan Yöntemler	13

	Sayfa
2.4.1. Endoskopik yöntemler	14
2.4.2. Fiber optik transillüminasyon (FOTI)	14
2.4.3. “ <i>Light Scattering</i> ”	14
2.4.4. Lazer floresans	15
2.4.5. Kantitatif ışık ölçümlü floresans	16
2.4.6. Ultraviyole illüminasyon.....	16
2.4.7. Boyalar	17
2.4.8. İyot penetrasyonu	17
2.4.9. Elektriksel rezistans	17
2.4.10. Ultrasonik görüntüleme.....	18
2.4.11. Elektronik çürük monitörü	18
2.4.12. Geliştirilmiş radyografik teknikler	18
2.5. Opak Lezyon Oluşumunun Önlenmesi ve Tedavi Edici Yaklaşımlar	19
2.5.1. Remineralizasyon sağlayan uygulamalar	20
2.5.2. Düşük viskoziteli rezinler	28
2.5.3. Mikroabrazyon yöntemi	33
2.5.4. Diş beyazlatma tedavisi.....	37
2.5.5. Restoratif tedaviler	38
2.6. Diş Hekimliğinde Renk Algısı ve Renk Ölçüm Yöntemleri.....	38
2.6.1. Renk skalaları.....	40
2.6.2. RGB cihazları.....	40
2.6.3. Kolorimetreler	41
2.6.4. Spektrofotometreler.....	41
2.6.5. Dijital kameralar.....	42

	Sayfa
3. GEREÇ VE YÖNTEM	43
3.1. Çalışmaya Katılan Çocukların Seçimi	43
3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri	44
3.1.2. Çalışmaya alınmama kriterleri	44
3.2. Çalışma Protokolü	45
3.2.1. Grup 1 (Icon® uygulanan grup)	46
3.2.2. Grup 2 (Opalustre® uygulanan grup)	48
3.3. Değerlendirme Kriterleri	50
3.3.1. ICDAS skorlarının değerlendirilmesi	50
3.3.2. DiagnoDent Pen® ile değerlendirme	51
3.3.3. Spektrofotometre ile renk analizi	52
3.4. İstatistiksel Analiz	55
4. BULGULAR	57
4.1. ICDAS Skorlarının Değerlendirilmesi	57
4.1.1. Icon® grubunun ICDAS skorlarının değerlendirilmesi	59
4.1.2. Opalustre® grubunun ICDAS skorlarının değerlendirilmesi	60
4.1.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının ICDAS skorlarının karşılaştırılması	61
4.2. DiagnoDent Pen® Skorlarının Değerlendirilmesi	62
4.2.1. Icon® grubunda DiagnoDent Pen® skorlarının değerlendirilmesi	63
4.2.2. Opalustre® grubunda DiagnoDent Pen® skorlarının değerlendirilmesi	64
4.2.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının DiagnoDent Pen® skorlarının karşılaştırılması	65
4.3. Spektrofotometrik Renk Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	67

	Sayfa
4.3.1. L*, a*, b* değerlerindeki değişimlerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması.....	67
4.3.2. ΔE değerlerinin karşılaştırılması.....	78
4.3.3. VITA skorlarının değerlendirilmesi.....	80
5. TARTIŞMA	85
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	115
KAYNAKLAR	119
EKLER.....	135
EK-1. Etik kurul onayı.....	136
EK-2. Ebeveynler için aydınlatılmış onam formu	137
EK-3. Çocuklar için aydınlatılmış onam formu.....	140
ÖZGEÇMİŞ	141

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Nyvad Sistemi skorları	10
Çizelge 2.2. ICDAS II’de düz yüzeylerin skorlanması.....	12
Çizelge 2.3. VITA renk skalası.....	40
Çizelge 3.1. Çalışma grupları.....	45
Çizelge 4.1. Icon® grubunun ICDAS skorlarının değerlendirilmesi.....	59
Çizelge 4.2. Opalustre® grubunun ICDAS skorlarının değerlendirilmesi	60
Çizelge 4.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının ICDAS skorlarının karşılaştırılması	61
Çizelge 4.4. Icon® grubunun DiagnoDent Pen® skorları	63
Çizelge 4.5. Opalustre® grubunun DiagnoDent Pen® skorları	64
Çizelge 4.6. Icon® ve Opalustre® gruplarının DiagnoDent Pen® skorlarının karşılaştırılması	66
Çizelge 4.7. Icon® grubunun L* değerleri	68
Çizelge 4.8. Opalustre® grubunun L* değerleri.....	69
Çizelge 4.9. Icon® ve Opalustre® grubunun L* değerlerinin karşılaştırılması	70
Çizelge 4.10. Icon® grubunun a* değerleri.....	72
Çizelge 4.11. Opalustre® grubunun a* değerleri	73
Çizelge 4.12. Icon® grubunun b* değerleri.....	75
Çizelge 4.13. Opalustre® grubunun b* değerleri	76
Çizelge 4.14. Icon® ve Opalustre® gruplarının ΔE değerlerinin karşılaştırılması.....	79
Çizelge 4.15. Icon® grubunun VITA skorları	81
Çizelge 4.16. Opalustre® grubunun VITA skorları.....	82
Çizelge 4.17 Icon® ve Opalustre® gruplarının VITA skorlarının karşılaştırılması	83

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Başlangıç çürük lezyonu.....	6
Şekil 4.1. Icon® grubunun ICDAS skorlarında meydana gelen değişimler.....	59
Şekil 4.2. Opalustre® grubunun ICDAS skorlarında meydana gelen değişimler	60
Şekil 4.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının ICDAS skorlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması.....	62
Şekil 4.4. Icon® grubunda DiagnoDent Pen® skorlarında meydana gelen değişimler	63
Şekil 4.5. Opalustre® grubunun DiagnoDent Pen® skorlarında meydana gelen değişimler	65
Şekil 4.6. Icon® ve Opalustre® gruplarının DiagnoDent Pen® Skorlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	66
Şekil 4.7. Icon® grubunun L* değerlerinde meydana gelen değişimler	68
Şekil 4.8. Opalustre® grubunun L* değerlerinde meydana gelen değişimler	69
Şekil 4.9. Icon® ve Opalustre® gruplarının L* değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması.....	71
Şekil 4.10. Icon® grubunun a* değerlerinde meydana gelen değişimler	72
Şekil 4.11. Opalustre® grubunun a* değerlerinde meydana gelen değişimler.....	73
Şekil 4.12. Icon® ve Opalustre® gruplarının a* değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	74
Şekil 4.13. Icon® grubunun b* değerlerinde meydana gelen değişimler	75
Şekil 4.14. Opalustre® grubunun b* değerlerinde meydana gelen değişimler	77
Şekil 4.15. Icon® ve Opalustre® gruplarının b* değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	78
Şekil 4.16. Icon® ve Opalustre® gruplarının ΔE değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	79
Şekil 4.17. Icon® grubunun VITA skorlarında meydana gelen değişimler.....	81
Şekil 4.18. Opalustre® grubunun VITA skorlarında meydana gelen değişimler	82

Şekil	Sayfa
Şekil 4.19. Icon® ve Opalustre® gruplarının VITA skorlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	84

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. ICDAS kriterlerine göre bazı dişlerin skorlanması	13
Resim 3.1. Rezin infiltrant (Icon [®])	46
Resim 3.2. Opak lezyonlara Icon [®] uygulanması.....	47
Resim 3.3. Mikroabrazyon patı (Opalustre [®])	48
Resim 3.4. Opak lezyonlara Opalustre [®] uygulanması.	49
Resim 3.5. ‘‘Probe’’ sondu	51
Resim 3.6. DiagnoDent Pen [®] ve 3 numaralı ‘‘probe’’ ucu	52
Resim 3.7. VITA EasyShade Compact [®]	53
Resim 3.8. VITA EasyShade Compact [®] , diş yüzeyinden 3 bölgede ölçüm seçeneği	54
Resim 4.1. Çalışmamıza dahil edilen bazı dişlerin başlangıç ve kontrol randevularında alınan fotoğrafları	58

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
CaF₂	Kalsiyum Fluorid
CO₂	Karbondioksit
F⁻	Flor iyonu
H⁻	Hidrojen iyonu
HCl	Hidroklorik asit
HF	Hidrojen florür
H₂O₂	Hidrojen Peroksit
mm	Milimetre
NaF	Sodyum Fluorid
mm²	Milimetre kare
nm	Nanometre
O₂	Oksijen
O₃	Ozon
pH	Ortamdaki hidrojen iyonları
ppm	Milyonda bir birim
µm	Mikron
ΔE	Renk Farkı

Kısaltmalar	Açıklamalar
ACP	Amorf kalsiyum fosfat
APF	Asidofosforür
ASA	“ <i>American Society of Anesthesiologists</i> ”
CIE	“ <i>Comission International de l’Elairag</i> ”
CPI	“ <i>Community Periodontal Index</i> ”
CPP	Kazein fosfopeptid

Kısaltmalar**Açıklamalar****CPP-ACP**

Kazein fosfopeptid- Amorf kalsiyum fosfat

DIFOTI

Dijital fiber optik transilluminasyon

DMFT

Çürük, kayıp, dolgulu, toplam

DSÖ

Dünya Sağlık Örgütü

Er: YAG

Erbium yttrium alüminyum garnet

FHAP

Fluoroapatit

FOTI

Fiber optik transillüminasyon

HAP

Hidroksiapatit

ICDAS*“International Caries Detection Assessment System”***LAA***“Lesion Activity Assessment”***LED***“Light Emitting Diode”***Nd: YAG**

Neodimium-Doped yttrium alüminyum garnet

RGB*“Red Green Blue”***RI**

Refraktif indeks

UV

Ultraviyole

1. GİRİŞ

Çürük ile mücadele için en ideal yaklaşımın, restoratif müdahaleye gerek kalmadan çürük sürecini tersine çevirerek, henüz diş dokusunda yıkım oluşmamış mine dokusunun korunması ve remineralizasyonunun sağlanması olduğu bilinmektedir (Murdoch-Kinch ve McLean, 2003). Böylece başlangıç çürüklerinin kendiliğinden veya invaziv olmayan tedaviler sonucu remineralize olarak durdurulması sağlanabilmektedir (Murphy, Wilmott ve Rodd, 2007).

Günümüz diş hekimliğinde, başlangıç çürük lezyonlarının restoratif materyaller ile tedavi edilmesinden önce; florid uygulaması, oral hijyenin geliştirilmesi, diyet düzenlenmesi gibi yöntemlerle remineralizasyonun sağlanması önem kazanmıştır. Ancak, başlangıç çürükleri durdurulsa bile, bu alanlar normal veya kabul edilebilir estetik bir görünüme kavuşamayıp; beyaz renkli opak lezyonlar halinde dişlerin yüzeylerinde kalabilirler. Lezyonların dış yüzeyi mineralizasyondan zengin bir tabaka olduğu için, tekrar çürük oluşturma riskleri düşük bile olsa, genellikle rahatsız edici bir görüntüyle yıllarca kalıcılığını koruyabilmektedir (Ardu, Castioni, Benbachir ve Krejci, 2007).

Mine yüzeyindeki opasitelerin, sadece başlangıç çürüklerinin remineralizasyonu sonrası kalıcılığını koruyan lezyonlar olmadığı; fluorozis, hipokalsifikasyon gibi gelişimsel veya idiyopatik nedenlerle de oluşabileceği bilinmektedir (Son, Hur, Kim ve Park, 2011). Bireyler, çürük sebebiyle veya yapısal olarak dişlerinin yüzeylerinde meydana gelen doğal diş renginden daha açık beyaz renkte görülen bu opak lezyonların görünümlerinden rahatsızlık duyabilirler.

Diş hekimliğinde birincil amaç, dişlerin sağlıklı bir şekilde fonksiyonlarını gerçekleştirmesinin sağlanmasıdır. Her yaştaki birey, özellikle çocuklar ve adolesanlar için dişlerinin estetiği, homojen bir renge sahip olması da büyük bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla, dişlerin görünür yüzeylerindeki opak lezyonların maskelenmesi ve yapılarının sağlıklı mine yapısına yaklaştırılması amacıyla, bazı tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Opak lezyonların yapısının sağlıklı mineninkine dönüştürülmesi amacıyla uygulanan remineralize edici yöntemler, estetik görünümünün düzeltilmesinde çoğu zaman yetersiz

kalmaktadır (Willmott, 2004). Mikroabrazyon yöntemi, diş beyazlatma tedavisi ve restoratif tedavi opak lezyonların maskelenmesinde kullanılan diğer yöntemlerdir.

Konservatif diş hekimliğinde, “minimal madde kaybı” görüşü daha da konservatif bir hale gelerek yerini, “minimal invaziv” tedaviye bırakmıştır. Minimal invaziv yaklaşım, henüz çürük kavitesi oluşmamış mine ve dentin dokusunun maksimum düzeyde korunması ilkesi üzerine geliştirilmiştir (Rainey, 2002). Minimal yaklaşımla tedavinin amacı, dişe minimum hasar vererek, sağlıklı diş dokusuna dokunmadan tedavi etmektir.

Opak lezyonların tedavisinde kullanılan mikroabrazyon yöntemi; diş beyazlatma tedavisi ve restoratif tedaviye kıyasla diş yüzeyinden daha az madde kaybına sebep olduğu için, minimal invaziv bir tedavi sayılabilir. Son yıllarda, bir diğer minimal invaziv tedavi yaklaşımı olan rezin infiltrantın çürük durduruculuğunun yanı sıra, opak lezyonları maskelemede de etkili olduğu bildirilmektedir (S. Kim, E.Y. Kim, Jeong ve J.W. Kim, 2011). Literatür incelemesinde, çocuk ve adölesanlarda, bu iki yöntemin opak lezyonların görünümlerini maskeleme etkilerinin ve yapılarında meydana getirdikleri değişimlerin incelendiği klinik takipli herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır.

Bu çalışmada, çocukların daimi ön dişlerinin görünür yüzeylerinde, simetrik olarak bulunan opak lezyonlara mikroabrazyon (Opalustre®) ve rezin infiltrant (Icon®) uygulanarak, lezyonların maskelenmesi ve yapısının iyileştirilmesi, bu değişimlerin kalıcılığının 6 ay süre ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Minenin Yapısı

Mine, diş kronunu kaplayan, vücuttaki mineralizasyon oranı en yüksek olan en sert dokudur. Minenin kalınlığı 2-2,5 mm ile en kalın olduğu tüberkül tepelerinden, ince bir biçimde sonlandığı mine-sement sınırı arasında değişiklik gösterir. Minenin % 96-97'sini inorganik bileşenler, % 1'den daha azını organik bileşenler, geri kalan kısmını ise su oluşturur. İnorganik bileşeni temel olarak hidroksiapatitten (HAP) oluşur. Organik matriks ise mine içerisinde seyrek olarak yerleşmiştir.

Mikroskobik incelemede HAP kristallerinin arasının su ve organik materyal ile dolu olduğu gözlenir (Jansen van Rensburg, 1995: 289, 299). Kristaller arası boşluklar birleşerek por denilen bir difüzyon ağı oluşturur. Difüzyon ağı; minenin yüzeyi boyunca asitlerin, su ve minerallerin mine yapısına giriş çıkışını sağlar. Böylece mine vücuttaki en sert doku olmakla birlikte mikroporöz bir yapıya da sahip hale gelmektedir (Berkovitz, Holland ve Moxham, 1992: 112, 129; Fejerskov, Ekstrand ve Burt, 1996: 187, 272).

Minenin fiziksel özellikleri, dişin bölgelerine göre farklılıklar gösterir. Örneğin; yüzeyel mine, florid gibi elementler açısından daha zengindir. Flor iyonları (F^-), minenin HAP kristallerinde bulunan hidroksil iyonları ile yer değiştirerek, HAP'ye göre daha az çözünen fluoroapatit (FHAP) kristalleri oluşturabilir. Böylece mine, çürüğe karşı daha dayanıklı hale gelir. Dolayısıyla yüzeyel mine, yüzey altı mineye göre daha sert, yoğun ve daha az porözlüdür (Berkovitz ve diğerleri, 1992: 112, 129; Avery, 2002).

Sağlıklı, genç bir minenin yüzeyi sert, parlak ve saydam renklidir. Dişin rengi büyük ölçüde bu saydamlığa bağlıdır (Jansen van Rensburg, 1995: 289, 299). Minenin saydamlığı, kalsifikasyon derecesi ve mine homojenitesine bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Bhaskar, 1990).

2.2. Çürük Oluşumu

Başlangıç olarak dişin inorganik kısımlarının dekalsifikasyonu ile başlayan, ardından organik matriks yıkımının gerçekleştiği süreç çürük sürecidir (Mellberg, Ripa ve Leske, 1983: 15, 40; Zero, 1999; Pinkham, Casamassimo, Fields, Tiggue ve Nowak: 2005; 199, 203). Çürüğün gelişim (demineralizasyon) ve tamir (remineralizasyon) süreci diş yüzeyinde bulunan plak/pelikül içerisindeki fizikokimyasal olayların yanı sıra; karyojenik ve karyojenik olmayan bakterileri, tükürük içeriğini, diyetteki fermente edilebilen karbonhidratları içeren multifaktöriyel bir olaydır (Hicks, Garcia-Godoy ve Flaitz, 2004b; Garcia-Godoy ve Hicks, 2008). Gün boyunca, diş yüzeyi ile plak ve tükürük arasında dinamik ve denge içerisinde bir iyon alışverişi olur. Mine yüzeyi ve dış çevresi arasındaki bu iyon alışverişi, demineralizasyon ve remineralizasyon süreçleri ile devam eder.

2.2.1. Minenin demineralizasyonu

Dişi kaplayan biyofilm içerisinde bulunan asidojenik bakterilerin diyetteki şükrozu kullanması ve dinlenme halinde 7 olan pH'nın 5'in altına düşmesiyle, diş ve ağız sıvıları arasındaki doyumluk dengesi bozulur. Böylece mine prizmalarındaki apatitlerin çözünürlüğü artar. Kalsiyum ve fosfat, mine yüzeyinden biyofilme doğru geçmeye başlar. Mine yüzeyindeki kalsiyum ve fosfat iyonlarının kaybı ve apatitlerin çözünmesiyle demineralizasyon süreci başlar (Hicks, 2003, 2004a, 2004b; Garcia-Godoy, 2008). Mine kristallerinin çapları demineralizasyon sürecinde küçülmeye başlar, porlarda genişleme meydana gelir. Böylece mine gittikçe porözlü hale gelir (Margolis, Zhang, Lee, Kent ve Moreno, 1999).

2.2.2. Minenin remineralizasyonu

pH yükseldiğinde, demineralizasyon sürecinde doyum hale gelmiş olan plak ve tükürükten, mine yüzeyine doğru minerallerin geri çökelmeye başlamasıyla remineralizasyon süreci başlamış olur. Çok düşük konsantrasyonlarda bile olsa ağız ortamında floridin bulunması, kısmen çözülmüş HAP kristallerinden FHAP kristalleri oluşmasını ve demineralize alanlara doğru kalsiyum, fosfat iyonlarının difüzyonunu sağlar. Bu durumda yüzey tabaka hipermineralize hale gelerek, asit çözülmeleri karşısında orijinal halinden daha dirençli olur (Pinkham ve diğerleri, 2005; 199, 203). Ancak, nötr pH'da

demineralize mine yüzeyine doğru madde geçişine izin veren porlara çökelen kalsiyum ve fosfat mineralleri, porları tıkayarak daha derinde bulunan demineralize lezyon gövdesine mineral geçişini engellemiş olur (Garcia-Godoy, 2008).

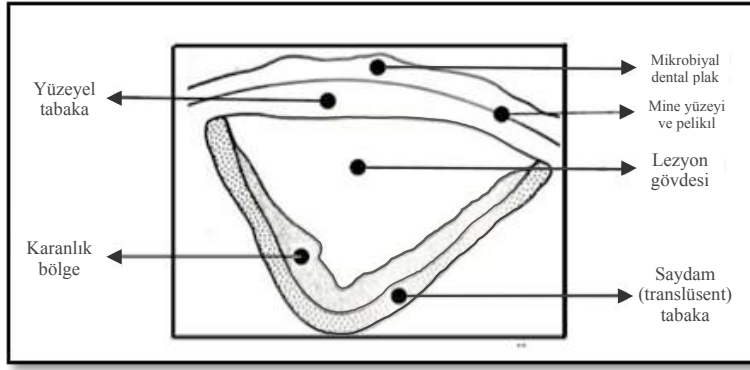
2.2.3. Başlangıç mine çürüğü

Demineralizasyon süreci, remineralizasyon sürecinden daha etkin ise, denge demineralizasyon süreci lehine doğru kayar (Berkovitz ve diğerleri, 1992: 112, 129). Minenin yapısında daha fazla por oluşur, minenin yüzeyinde mineral kaybına bağlı bazı optik değişiklikler meydana gelir. Mine ile sınırlı ve etkilenmemiş yüzey tabakaya sahip mine çürüğünün klinik olarak gözle görüldüğü ilk aşamaya başlangıç mine çürüğü veya opak lezyon denir (Sperber ve Buonocore, 1963; Zero, 1999).

Erken dönemdeki mine çürüğü, klinik veya radyografik olarak tespit edilemez (Angmar-Mansson ve Ten Bosch, 1993). Başlangıç çürüğü, polarize mikroskop ile incelendiğinde, lezyonlu minedeki porların genişlediği, mine içerisinde yaklaşık 20-50 µm derinliğinde mikrokanallar oluştuğu izlenmektedir. Demineralizasyon ilerledikçe por sayısı artar, remineralizasyonun olduğu alanlarda ise por sayısı azalır (Mellberg, 1983: 15, 40; Pinkham ve diğerleri, 2005: 199, 203).

Mine yüzeyi elektron mikroskobu ile incelendiğinde, yüzeyin sağlam mineninkinden daha porözlü olsa bile, kısmen etkilenmemiş yüzey devamlılığına sahip olduğu görülür. Çünkü başlangıç çürüğünde, yüzey tabakanın 10-100 µm'luk kısmı bozulmamış; esas dekalsifikasyon olayı yüzey tabakanın altındaki tabakalarda gerçekleşmiştir. Bu durum minedeki başlangıç çürüklerinin en karakteristik özelliğidir (Willmot, 2004).

Minedeki çürük lezyonunun klinikte gözle görülebilir hale gelebilmesi için 300-500 µm derinliğe kadar ilerlemiş olması gerekmektedir. Yani, başlangıç lezyonlarının minede opak lezyon halinde gözlenebildiği aşama, yıkımın çoktan derinlere kadar ilerlediği, geç bir aşamadır (Zero, 1999). Başlangıç çürüğünün, minede meydana getirdiği değişikliklere karşılık gelecek şekilde histolojik olarak 4 tabakadan oluştuğu bilinmektedir (Şekil 2.1) (Pinkham ve diğerleri, 2005: 199, 203). Bunlar; remineralizasyon sürecinin gerçekleştiği yüzeyel tabaka ve karanlık tabaka; demineralizasyon sürecinin gerçekleştiği lezyon gövdesi ve saydam tabakadır (Hicks, 2004a).



Şekil 2.1. Başlangıç çürük lezyonu (Pinkham ve diğerleri, 2005: 199,203)

Yüzeyel tabaka

Bu tabaka mine çürüğünün en dışında bulunan, hipermineralize durumda olan kısımdır. 20-100 µm kalınlığında olan yüzeyel tabaka, diğer tabakalara göre çürükten daha az etkilenebilir olarak görülür. Mikroradyografilerde radyopak olarak izlenir ve altındaki translütent tabakadan belirgin bir sınırla ayrılır. Aktif lezyonlarda ince; inaktif lezyonlarda ise kalındır (Newbrun, 1989: 248, 257).

Yapılan kimyasal analizlerde mineral içeriğinin % 5-10'luk kısmını kaybettiği belirtilmiştir. Diş yüzeyinde yapay olarak meydana getirilen çürüklerin dış yüzeyleri incelendiğinde, normal mineye kıyasla oldukça sert ve çözünmesi zor bir yapı halinde bulunduğu gösterilmiştir. Yüzeyel tabakanın iyon difüzyonuna geçirgen olduğu için hem dış kısımdan aldığı iyonlarla remineralizasyon sürecinin sürmesi, hem de alttaki tabakalarda meydana gelen demineralizasyon nedeniyle yıkılan yapıların burada birikmesi ile hipermineralize bir hale geldiği düşünülmektedir.

Asitlerin etkisiyle çözünen apatitlerden açığa çıkan kalsiyum ve fosfat başka bir kalsiyum-fosfat yapıda ve büyük olasılıkla dikalsiyum fosfat dihidrat şeklinde yeniden bu tabakaya çökelmektedir. Ortamda florid varsa FHAP kristalleri de meydana gelir. Tüm bu etkileşimler sonucunda yüzeyde hipermineralize bir tabaka oluşur (Bayırlı ve Şirin, 1982: 318, 329; Newbrun, 1989: 248, 257; Pinkham ve diğerleri, 2005: 199, 203).

Lezyon gövdesi

% 10-70 arasında mineral kaybının gerçekleştiği, tabakalar arasında en geniş olan esas demineralize tabakadır (Arends ve Christoffersen, 1986; Newbrun, 1989: 248, 257). Bu tabakanın en geniş kısmı yüzeyel tabakanın hemen altındaki kısmı olup, derine gittikçe daralır. Oldukça porözlü bir bölgedir.

Lezyon gövdesinde birbirinden ayrı, çok sayıda demineralizasyon merkezleri vardır. Ayrıca bazı çalışmalarda çürük gövdesinde iyi mineralize olmuş bantlar olduğu da görülmüştür. Yapılan mikrokimyasal analizler ile normal mineye göre hacim bakımından % 24 oranında mineral azalması olduğu gösterilmiştir (Bayırlı ve Şirin, 1982: 318, 329).

Karanlık bölge

Esas çürük gövdesinin hemen altında, değişen genişliklerde bir bant şeklinde bulunan tabakadır. Boyandıktan sonra polarize ışık mikroskobunun altında, yoğun kahverengi ve opak görüldüğünden dolayı bu şekilde adlandırılmıştır. Çürük hızlı ilerliyorsa ince, yavaş ilerliyorsa daha kalın olduğu gözlenir.

Lezyon gövdesinde nispeten daha geniş olan porlar, karanlık tabakada mikroporlar halinde bulunur. İncelenen mine örneklerinde karanlık tabakadaki mineral kaybının yaklaşık % 6 olduğu gösterilmiştir (Bayırlı ve Şirin, 1983: 318, 329; Newbrun, 1989: 248, 257; Pinkham ve diğerleri, 2005: 199, 203).

Saydam (translüsente) tabaka

Çürük bölgeyi sağlam mineden ayıran kısımdır. İlerleyen mine çürüğünde ilk belirti saydam tabakanın oluşmasıdır. Bu tabaka bütün çürük lezyonlarında olmasına rağmen, her zaman görülemeyip, lezyonların yarısında tespit edilir. Ortalama mineral kaybı yüzeyel tabakanınki (% 5-10) ile benzerdir (Bayırlı ve Şirin, 1983: 318, 329; Newbrun, 1989: 248, 257; Pinkham ve diğerleri, 2005: 199, 203).

2.3. Çürük Değerlendirilmesinde Kullanılan Sınıflandırmalar

Çürük teşhisinde çürüğün hangi aşamada olduğunun belirlenmesi amacıyla bir değerlendirmenin yapılması, uygulanacak tedavinin en doğru şekilde gerçekleştirilmesi açısından önemlidir. Black (1917) tarafından 1900'lü yılların başlarında geliştirilen Black Sınıflaması, günümüzde hekimler tarafından hala en sık kullanılan çürük sınıflama yöntemidir.

Black sınıflamasında; çürükler, diş yüzeyinde bulundukları yerlere göre sınıflandırılır. Sınıflandırmaya kaviteye meydana getirmemiş çürüklerin dahil edilmemesi, sistemin yalnızca restorasyon için hazırlanan kaviteye odaklanması, çürük değerlendirmesinde kullanılması açısından yöntemi zayıf kılmaktadır.

Son 50 yıldır, çürüklerin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere farklı kriterlerin ve uygulama yöntemlerinin kullanıldığı birçok sınıflama sistemi geliştirilmiştir (Fisher ve Glick, 2012). Çok sayıda olan bu sistemlerden son yıllarda en sık kullanılanları şu şekildedir:

2.3.1. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kriterleri (1997)

Sistemde, bireylerin dişlerindeki çürük (D), kayıp diş (M) ve dolgulu diş (F) sayısının (T) gösterildiği DMFT indeksi ve bunların diş yüzeylerine göre oranının gösterildiği DMFS indeksi değerlendirilerek, bireylerin çürük prevalansı hesaplanır.

Pit ve fissürlerdeki veya düz yüzeylerdeki lezyonların yumuşak bir tabana veya duvara sahip olması, mine altında yumuşak alanın bulunması halinde dişin, çürük olarak sınıflandırıldığı bir sistemdir.

Arayüzlerde, sondun lezyon içerisine girdiği hissedildiği durumlarda diş çürük olarak sınıflandırılır. Çürük varlığından şüphe edildiği durumlarda, çürük varlığı kaydedilmez.

Okluzal, bukkal ve lingual yüzeylerdeki çürük tespiti ucu sivri olmayan, künt bir periodontal sond (CPI "Probe" sondu) ile yapılır. Bu sistemle yalnızca dişin kron

kısımında, çürük değerlendirilmesi yapılmaktadır (World Health Organization, 1997: 36; Ismail, 2004).

2.3.2 Ekstrand ve diğerlerinin kriterleri (1998)

Kron çürüklerini sınıflandırmak için geliştirilmiştir. Bu sisteme göre kriterler şu şekildedir (Ekstrand, Ricketts, Kidd, Qvist ve Schou, 1998) :

- 0 = Hava ile kurutulduktan sonra minenin saydamlığında değişme yok
- 1 = Diş ıslakken belli belirsiz görülen, ancak kurutulunca belirgin görülen beyaz renkli opaklık
- 1a = Diş ıslakken belli belirsiz görülen, ancak kurutulunca belirgin görülen kahverengi renkli opaklık
- 2 = Kurutma işlemi yapılmadan diş yüzeyinde görülen beyaz renkli opaklık
- 2a = Kurutma işlemi yapılmadan diş yüzeyinde görülen kahverengi renkli opaklık
- 3 = Alttaki dentinden dolayı opak ve renklenmiş ve/veya grimsi görülen minede lokalize kırıklar
- 4 = Opak veya renklenmiş minede kavite görülmesi, dentinin açığa çıkması

Çürük teşhisinin sond kullanılmadan yapılması, hekimin subjektif kararlarına mahal bırakmayacak şekilde anlatılmış olması, çürüğün farklı evrelerini de içermesi bu sistemin avantajlarından. Ancak bu sistemde gelişimsel defektler ile çürük arasında ayırım yapılmamaktadır (Ismail, 2004).

2.3.3. Nyvad Sistemi (1999)

Kavite göstermiş veya göstermemiş çürük lezyonların aktivitesini değerlendirmede kullanılan güvenilir bir sistemdir (Nyvad, Machiulskiene ve Baelum, 1999). Nyvad Sistemi'ne ait skorlamaların kriterleri Çizelge 2.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Nyvad Sistemi skorları (Nyvad ve diğerleri, 1999)

Skor	Kategori	Kriterler
0	Sağlam	Mine saydamlığı ve yapısı normal
1	Aktif çürük (Yüzey bütünlüğü bozulmamış)	Klinik olarak mine bütünlüğü bozulmamıştır. Mine yüzeyi beyaz/sarı renkte, parlaklığını kaybetmiş ve opaktır. Yüzeyde ‘ <i>probe</i> ’ sondu ile nazıkçe gezildiğinde pürüzlülük hissedilir.
2	Aktif çürük (Yüzey bütünlüğü bozulmuş)	Skor 1’deki kriterleri sağlar. Ek olarak, mine yüzeyinde defektler (mikrokavitasyon) görülür.
3	Aktif çürük (Kavitasyon mevcut)	Mine veya dentindeki kavitasyon kolaylıkla görülebilir hale gelmiştir. Nazıkçe sondlamada yüzey kavitesinin yumuşaklığı hissedilir.
4	İnaktif çürük (Yüzey bütünlüğü bozulmamış)	Mine yüzeyi opak, kahverengi veya siyahtır. Mine yüzeyi parlak ve serttir. Klinik olarak mine kaybı gözlenmez.
5	İnaktif çürük (Yüzey bütünlüğü bozulmuş)	Skor 4’teki kriterleri sağlar. Ek olarak, mine yüzeyinde defektler (mikrokavitasyon) görülür.
6	İnaktif çürük (Kavitasyon mevcut)	Mine veya dentindeki kavitasyon kolaylıkla görülebilir hale gelmiştir. Kavite yüzeyi parlaktır ve nazıkçe sondlamada yüzey kavitesinin sert olduğu hissedilir.
7	Dolgu (Sağlam yüzey)	-
8	Dolgu + Aktif çürük	Çürük lezyonu kavitasyon göstermiş veya göstermemiş
9	Dolgu + İnaktif çürük	Çürük lezyonu kavitasyon göstermiş veya göstermemiş

2.3.4. Fyffe ve diğerlerinin kriterleri (2000)

- Opak lezyon – Kurutulmuş dişte bütünlüğü bozulmamış mine yüzeyinde, beyaz/krem renkli, opasitesi artmış alanlar çürük olarak sınıflandırılır.

- Kahverengi nokta lezyon – Kurutulmuş dişte bütünlüğü bozulmamış mine yüzeyinde, kahverengi/siyah renklenmelerin olduğu alanlar çürük olarak sınıflandırılır.
- Mine kavitasyonu – Lezyonun dentine ilerlediğine dair görsel ve klinik bulgu olmamasına rağmen, mine yüzeyinin bütünlüğünün bozulmuş olması durumunda lezyon, çürük olarak sınıflandırılır.
- Kavitasyon oluşmamış dentin lezyonu – Değerlendirme yapan hekim, yüzeyde kavitasyon olmamasına rağmen çürüğün dentine ulaştığını düşünüyorsa lezyon çürük olarak sınıflandırılır.
- Dentin kavitasyonu – Dentine ilerleyen çürük kavitasyonu olduğu takdirde lezyon çürük olarak sınıflandırılır.
- Pulpa etkilenmiş - Pulpaya ilerleyen çürük kavitasyonu olduğu takdirde lezyon çürük olarak sınıflandırılır.
- Durmuş dentin çürüğü – Değerlendirme yapan hekim çürüğün durmuş olduğuna karar verir (Fyffe, Deery, Nugent, Nuttall ve Pitts, 2000).

Bu sistemde de çürük ve gelişimsel defekt ayrımı yapılmamaktadır (Ismail, 2004).

2.3.5. Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi (“*The International Caries Detection Assessment System*” - ICDAS) (2002)

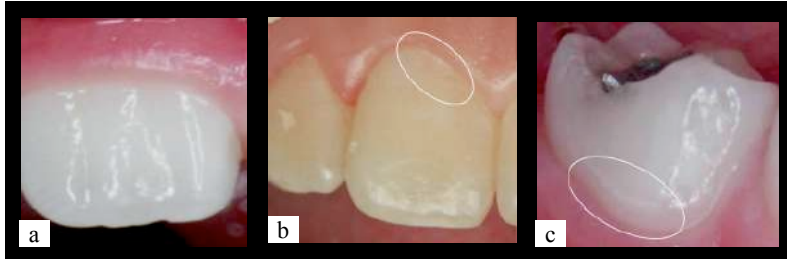
Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi, çürük teşhisine rehber olması amacıyla geliştirilmiştir. Sistemde, çürük teşhisi görsel muayene ile, gerekli görülürse ucu top şeklinde sonlanan “*Probe*” sond yardımıyla yapılır. Öncelikle değerlendirilecek olan yüzey, restore edilmemiş, fissür sealent uygulanmış, restore edilmiş veya kron uygulanmış şeklinde sınıflandırılır. Ardından dişler minede görülen ilk değişiklikten, derin kavitasyon evresine kadar skorlanır (Braga, Mendes ve Ekstrand, 2010). İlk oluşturulan ICDAS kriterleri daha sonra geliştirilerek ICDAS II kriterleri adını almıştır.

Dişlerin düz yüzeyleri için belirlenen ICDAS II kriterleri, çürüğün demineralizasyonun ilk aşamalarından kavitasyon oluşuncaya kadar geçirdiği evreleri içerecek şekilde, 6 aşamalı olarak belirlenmiştir (Çizelge 2.2) (ICDAS Coordinating Committee, 2011). Bu sistemde yalnızca koronal çürükler değil, kök çürüğü, restorasyon ve fissür örtücüler ile ilişkili çürükler de değerlendirilebilir (Guerrieri, Gaucher, Bonte ve Lasfargues, 2012).

Çizelge 2.2. ICDAS II’de düz yüzeylerin skorlanması (ICDAS Coordinating Committee, 2011)

Skor	Tanım	Açıklama	Tedavi
0	Sağlam	Çürük yok. Diş kurutulduktan sonra değişiklik yok.	-
1	Minede görülen ilk değişim	Diş ıslakken sağlam gözüktür, ancak hava ile kurutulduktan sonra klinik olarak opak lezyonlar izlenir.	Minimal girişimler, invaziv olmayan girişimler,
2	Mine yüzeyinde belirgin değişim	Genellikle dişin gingival üçlüsünde, diş ıslakken görülen opak lezyonlar, diş kurutulduğunda daha da belirgin hale gelir.	remineralizasyon veya fissür örtücü
3	Lokalize mine kırılmaları	Diş yüzeyi 5 saniye kurutulduktan sonra incelendiğinde mine yüzeyinin bütünlüğünün bozulmaya başladığı görülür, ancak dentin açığa çıkmamıştır.	Minimal girişimler, konservatif adeziv sistemlerin kullanımı
4	Dentinden yansıyan gölge	Bu lezyonlar diş ıslakken, alttaki dentinin yansımasından dolayı mavi veya kahverengi içsel gölgeler şeklinde görülür. Dentin görülmemektedir.	
5	Dentinin açığa çıktığı belirgin kavite	Opak veya renklenmiş mineda alttaki dentinin açığa çıkarak görüldüğü kavitasyon mevcuttur. Kavitenin dentinde olup olmadığı dikkatli bir şekilde sondla kontrol edilebilir.	Tüberkülleri kapsayan veya kapsamayan, restorasyonlar
6	Dentinin açıkta olduğu belirgin geniş kavite	Diş dokusunda belirgin madde kaybı vardır. Kavite derin ve geniştir, yumuşak taban ve/veya duvarlara sahiptir. Yüzeyin yarısından fazlasını kapsar ve genelde pulpa ile ilişkilidir.	

ICDAS düz yüzey kriterlerine göre sağlam mineye sahip dişler 0 ile; henüz kavitasyon oluşmamış opak lezyonlara sahip dişler ise 1 veya 2 ile kodlanır (Resim 2.1) (Bourgeois, Llodra, Nordblad ve Pitts, 2008).



Resim 2.1. ICDAS kriterlerine göre bazı dişlerin skorlanması; a- Kod 0, b- Kod 1, c- Kod 2 (Bourgeois ve diğerleri, 2008).

ICDAS sistemine ek bir sistem kullanılarak, Lezyon Aktivite Değerlendirilmesi (*‘‘Lesion Activity Assessment’’*- LAA) yapılabilir (Ekstrand, Martignon, Ricketts ve Qvist, 2007). LAA sistemi, lezyonun klinik görünümünün, yani ICDAS skorlarının yanı sıra, lezyonu kaplayan plak olup olmadığının, *‘‘probe’’* sondu ile nazikçe diş yüzeyine dokunulduğunda yumuşaklık hissedilip hissedilmediğinin değerlendirildiği bir sistemdir. Lezyonun plak ile örtülü olması ve mine yüzeyinde sondlamada hissedilen yumuşaklık, lezyonun aktif bir çürük lezyonu olduğunu gösterir (Braga ve diğerleri, 2010).

2.4. Çürük Teşhisinde Kullanılan Yöntemler

Diş yüzeylerinde meydana gelen çürük lezyonları, başlangıç aşamasında teşhis edilebilirse, lezyonun ilerleme süreci durdurulabilir veya çürüğe sebep olan faktörler uzaklaştırılıp koruyucu uygulamalar artırılarak, süreç tersine çevrilebilir. Zero (1999), tüm opak lezyonların ilerleyip kaviteye dönüşmediğini, opak lezyonların zamanında müdahale ile sağlıklı mine görünümüne kavuşabildiğini bildirmiştir. Dolayısıyla başlangıç çürük lezyonlarının erken teşhisi, bazı önleyici ve tedavi edici uygulamalarla, çürüğün ilerleyerek kaviteye dönüşmesinin engellenmesi ve tamir sürecinin başlatılabilmesi açısından büyük önem taşır.

Çürük teşhisinde en sık kullanılan yöntemler, görsel ve geleneksel radyografi ile yapılan muayenedir. Ancak bu yöntemler bazı olguların tespitinde hekimin tecrübesine bağlı olduğundan veya çürük teşhisinde yetersiz kaldığından dolayı, birçok araştırmacı görsel ve radyografik muayene ile kombine kullanım için alternatif yöntemlerin arayışı içerisine girmiştir (Angmar-Mansson ve Ten Bosch, 1993). Çürüğün durdurulabilmesi, koruyucu önlemlere cevabının saptanabilmesi, pahalı tedavilerden kaçınılması amacıyla

klirik uygulamalarda objektif, tekrarlanabilir nicel ölçüm yapabilen diagnostik sistemlerin kullanımı önem kazanmıştır. Çürük teşhisinde kullanılan bazı yöntemler şu şekildedir:

2.4.1. Endoskopik yöntemler

Bu teknikte, minenin polimerizasyon ışık cihazının yaydığı mavi ışık altında ışımından faydalanılır. Sağlıklı ve çürüklü minenin ışması farklıdır. Başlangıç mine çürükleri sağlıklı mineden daha koyu görülür. Endoskoplar aynı zamanda, çürük lezyonunun ışık altındaki görüntüsünü monitöre büyüterek aktarabilirler. Endoskopik yöntemler ile çürük teşhisi, FOTI ve radyografik tekniklere kıyasla daha az zaman alır (Longbottom ve Pitts, 1990).

2.4.2. Fiber optik transillüminasyon (FOTI)

Arayüz çürüklerini tespit etmede klinik muayene ve bitewing radyografiyle birlikte tamamlayıcı olması amacıyla dizayn edilmiştir. Dişin çürük kısmı ışığı daha güçlü yansıtır. Dolayısıyla çürük minenin ışığı geçirme indeksi, sağlıklı mineninkine oranla daha düşüktür. Çürük minenin ışığı geçirme miktarındaki düşüş, sistem tarafından algılanarak nicel bir değere çevrilir. Sistemin üstünlüğü, arayüz çürüklerinin tanısında yüksek duyarlılığa sahip ve tekrarlanabilir olmasıdır (Schneiderman ve diğerleri, 1997).

DIFOTI ise; FOTI'nin eksiklerin azaltmak üzere FOTI ve dijital kameranın birleştirildiği yeni bir yöntemdir. DIFOTI sisteminde görüntüler dijital bir kamera ile sağlanır, monitöre aktarılır ve kaydedilir. Böylece, zaman içinde diş yüzeyinde meydana gelen değişikliklerin kıyaslanmasına olanak sağlar (Keem ve Elbaum, 1997).

2.4.3. “*Light Scattering*”

Başlangıç çürük lezyonları, ışığı daha güçlü yansıttığından sağlıklı mineden daha açık renkte görülür. Lezyonun ışığı yansıtmasının gücü fiber optik teknolojisi sayesinde nicel olarak ölçülebilir hale gelir. Ancak bu yöntem sadece düz yüzey lezyonları için geçerlidir (Angmar-Mansson ve Ten Bosh, 1993).

2.4.4. Lazer fluoresans

Dişler fluoresan ışığı altında aydınlatılmış; ışığın, sağlıklı ve çürük lezyonlu mineden farklı yoğunluklarla yansıdığı tespit edilmiştir. Bu durum kullanılarak başlangıç çürük lezyonlarının belirlenmesinde, lazer kullanılan bazı diagnostik yöntemler üretilmiş, (Shi, Welander ve Angmar- Mansson, 2000; Pinelli, Serra ve Loffredo, 2002). Çürük lezyon içinde ışık yayılma katsayısı sağlıklı mineye göre yüksektir. Bu durum lezyon içindeki ışığın yolunun kısa olması dolayısıyla yansımalarının daha fazla olmasına sebep olur. Sağlıklı minenin fluoresansı ise çok azdır veya yoktur. Yüzeiden yansıyan fluoresan ışığının yoğunluğu değerlendirilerek, lezyon derinliğinin sayısal verilerle ifade edilebileceği tespit edilmiştir. Bu sistem esas alınarak, diş hekimlerinin klinikte rahatlıkla kullanabileceği taşınabilir diyetli lazer (Diagnodent[®], Kavo, Biberach, Almanya) geliştirilmiştir.

Sağlam mine göz önüne alınarak kalibre edilen cihazda, dişler özel bir uç aracılığıyla organik ve inorganik kısımlar tarafından absorbe edilebilen 655 nm'lik lazer ışığıyla aydınlatılır. Geri toplanan ışık, 0-99 arasında sayısal bir değerle cihazın göstergesinde izlenir. Sayısal değer arttıkça çürük olasılığı artmıştır. Tekrarlanan ölçümlerle zaman içerisinde sayısal değerlerde meydana gelen değişimler kaydedilebilir (Lussi, Imwinkelried, Pitts, Longbottom ve Reich, 1999; Lussi, Hibst ve Paulus, 2004; Korkut, Tağtekin ve Yanıkoğlu, 2011).

Diagnodent[®] kullanılırken diş yüzeyinin temiz ve kuru olması gerekir. Çünkü ölçüm yapılacak diş yüzeyinde plak veya diş taşlarının bulunması hatalı değerler okunmasına neden olabilir. Kurutma işlemi ise mine yüzeyinde var olan dekalsifikasyon alanlarını daha belirgin hale getirir (Basting ve Serra, 1999).

X ışını içermemesi, klinik ve radyografik olarak teşhisi zor olan pit ve fissürlerdeki çürüğün erken teşhisine imkan vermesi, tekrarlanabilir olması sistemin avantajlarındandır (Lussi ve diğerleri, 2004). Pahalı olması, ileri dentin çürükleri ve pulpa ile ilişkili çürükler arasında ayırıcı tanı yapamaması, restorasyonlu dişlerde mevcut olan ikincil çürük teşhisinde başarısız olması, plak ya da diş taşı varlığında yanlış pozitif değerler vermesi ise dezavantajlarındandır (Lussi ve diğerleri, 1999; Shi ve diğerleri, 2000; Lussi, Megert, Longbottom, Reich ve Francescut, 2001).

Araştırmacılar son yıllarda, dişlerin arayüzlerinde ve okluzal yüzeylerinde bulunan çürüklerin teşhisinde, pille çalışan ve taşınabilir olan Diagnodent Pen®'i tercih etmektedirler. Diagnodent®, dişlerin düz yüzeyleri (vestibül, lingual/palatinal yüzey) ile okluzal yüzeylerin pit ve fissürlerindeki çürüklerin teşhisinde kullanılabilirken, Diagnodent Pen® dişlerin arayüzlerindeki çürüklerin teşhisinde de kullanılabilir (Uysal, Amasyalı, Koyuturk ve Sagdic, 2009).

Üretici firmanın belirttiği üzere, Diagnodent Pen® ile yapılan ölçümlerle belirlenen skorların değerlendirmeleri şu şekilde yapılır:

- 0-13 arası değerler - Sağlıklı diş yüzeyini,
- 14-20 arası değerler - Demineralizasyon başlangıcını,
- 21-29 arası değerler - İleri derece demineralizasyonu,
- ≥ 30 değerler - Dentin çürüğünü göstermektedir.

2.4.5. Kantitatif ışık ölçümlü fluoresans

Lazer fluoresans yönteminden farklı olarak, lazer yerine ışığın kullanıldığı bir yöntemdir. Dişin sert dokusunun kendine özgü bir doğal fluoresansı, yani ışığı geri yansıtma değeri vardır. Dişin doğal fluoresansı, dişte demineralizasyon meydana geldikçe artar. Dolayısıyla, çürük lezyonunun fluoresansı, dişin sağlam dokuların fluoresansından daha yüksektir. Böylece ışığın dağıtılma veya saçılmasının yoğunluğundaki değişim, mineral kaybıyla ilişkili olarak çürük lezyonun değerlendirilmesinde kullanılır (Angmar-Mansson ve Ten Bosch, 1993). Diş çürüklerinin değerlendirilmesinin yanı sıra, dental plak, diş taşı varlığı; bakteri aktivitesi, dişte meydana gelen renklenmeler veya dişin beyazlatılması ile ilgili nicel değerlendirmelerin de yapılabildiği bir teşhis cihazıdır.

2.4.6. Ultraviyole illüminasyon

Ultraviyole (UV) ışınlar, lezyon sınırları ve sağlıklı mine arasındaki optik kontrastı daha belirgin hale getirir. Diş minesinin UV ışını altındaki doğal ışıması, daha az mineral içeren çürük ve gelişimsel defektin bulunduğu alanlarda azalma göstermektedir. Çürük teşhisinde, görsel olarak ve sondlama ile yapılan klinik muayanedan daha hassas ve güvenilir bir yöntemdir (Angmar-Mansson ve Ten Bosch, 1993). Çürüğün ve diş yüzeyinde bulunan

gelişimsel defektlerin birbirinden ayırt edilememesi ise bu yöntemin bir dezavantajıdır (S. Chandra, S. Chandra ve G. Chandra, 2007: 29, 45).

2.4.7. Boyalar

Çürük sınırını, sağlıklı mineden ayırt etmek için çürük lezyonunu boyayabilen, floresan özellikte olan veya olmayan çeşitli boyalar kullanılmaktadır (Angmar-Mansson ve Ten Bosh, 1993). Demineralize dokular, floresan boyaları daha fazla absorbe ettiği için, boyama işleminden sonra daha fazla floresan özellik gösterirler. Yapılan *in vitro* bir deneyde (van de Rijke, Herkströter ve ten Bosch, 1991), başlangıç çürüğü bulunan dişler Fluorol® adındaki floresan bir boya ile boyanmış, ardından mineral kaybı dalga uzunluğu bağımlı mikroradyografi ve optik çürük monitörü ile değerlendirilmiştir. Sonuçta; floresan boya kullanımının çürük lezyonlarının teşhisinde oldukça hassas ve lezyonların nicel olarak değerlendirilebildiği bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

2.4.8. İyot penetrasyonu

Düz yüzeylerdeki başlangıç çürük lezyonlarında meydana gelen mine porözlerinin ölçümü için kullanılan bir yöntemdir. Potasyum iyodür, mine yüzeyine belli bir süre uygulandıktan sonra fazlası uzaklaştırılır. Ardından mine yüzeyine nüfuz eden materyal miktarı değerlendirilir. Ancak yapılan birçok çalışma, bu yöntemin çürük teşhisinden çok, farklı türdeki yiyeceklere kısa süreli maruz kalmanın, mine yüzeyinde poröziteye neden olup olmadığının tespitinde kullanılabileceğini göstermiştir (Angmar-Mansson ve Ten Bosch, 1993).

2.4.9. Elektriksel rezistans

Sağlam mine yüzeyinin elektriksel iletkenliği sınırlıyken veya bulunmazken, çürüklü ve demineralize mine yüzeyi ölçülebilir bir iletkenliğe sahiptir. Diş dokusunun elektriksel iletkenliği demineralizasyonun olduğu ancak yüzeyde herhangi bir madde kaybı olmadığı durumda bile artış gösterebilir. Elektrik iletiminin artmasının nedeni, artan porözite ve porların içerisine dolan tükürüktür. Okluzal ve arayüz çürüklerinin teşhisinde elektriksel iletkenlik değerlendirilmesi yönteminin başarılı bulunduğu *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarda gösterilmiştir (Ashley, Blinkhorn ve Davies, 1998; Huysmans, Longbottom ve Pitts, 1998).

Elektriksel rezistans ölçümü yönteminin, arka dişlerde kavitasyon göstermeyen okluzal çürük teşhisinde; FOTI, konvansiyonel ve dijital bitewing radyograflarla kıyaslandığında daha kesin sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Ayrıca sistem, takip muayenelerinde, lezyonlarda zamanla meydana gelmiş remineralizasyonun da belirlenmesine olanak tanır (Korkut ve diğerleri, 2011).

2.4.10. Ultrasonik görüntüleme

Ultrasonun temel prensibi, ölçüm ucu tarafından oluşturulan yüksek frekanslı ses dalgalarının, test edilecek materyale veya biyolojik dokuya gönderilmesi, ardından yansıyan ses dalgalarının elektriksel impulslara çevrilip işleminden geçirilerek monitöre aktarılması şeklindedir.

Sağlam minenin ve kavitasyon oluşturmamış mine çürüklerinin ses dalgalarını yansıtma zamanları arasında fark olduğu için, sağlam ve demineralize mine dokuları ultrasonik ses dalgaları kullanılarak kolaylıkla ayırt edilebilir. Ultrasonik yöntemlerin dişlerin düz yüzeylerindeki, başlangıç çürüklerinin erken tanısında iyi sonuçlar verdiği yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (Angmar-Mansson ve Ten Bosh, 1993; Çalışkan Yanıkoğlu, Öztürk, Hayran, Analoui ve Stookey, 2000).

2.4.11. Elektronik çürük monitörü

Elektriksel iletkenlik esasına göre çalışan bir yöntemdir. Demineralizasyon sonucu mine yüzeyinde meydana gelen porözite artışı elektriksel iletkenliğin de artmasına, dolayısıyla cihazda okunan değerin de artmasına neden olur (Huysmans ve diğerleri, 1998; Longbottom ve Huysmans, 2004).

2.4.12. Geliştirilmiş radyografik teknikler

Dişlerin arayüzlerinde bulunan çürüklerin, görsel muayene ile tespit edilmeleri genellikle zordur. Novaes ve diğerleri (2009), arayüz çürüklerinin % 70'inin görsel muayene ile tespit edilemediğini bildirmişlerdir. Radyografik tekniklerin kullanımı, dişlerin arayüzlerinde, okluzal yüzeylerinde bulunan çürüklerin tespitinde ve derinliğinin belirlenmesinde, sadece görsel olarak yapılan muayeneye göre daha güvenilir ve kesin bilgi vermektedir. Bitewing

radyografiler dişlerin arayüzlerinde ve okluzal yüzeylerinde bulunan çürüklerin tespitinde ve derinliğinin belirlenmesinde en iyi bilgi veren radyografilerdir. Ancak bu bölgelerde meydana gelen ve minenin bütünlüğünün henüz bozulmadığı veya çok az bozulduğu, başlangıç çürükleri şeklindeki opak lezyonların tespitinde yeterli olmazlar.

Geliştirilmiş bir radyografik teknik olan dijital radyografilerde, görüntünün iyileştirilmesi, keskinleştirilmesi ve önceki görüntülerle karşılaştırılabilmesi gibi avantajlar bulunması nedeniyle, henüz dentine ilerlememiş bir çürüğün tespiti geleneksel radyografilere göre daha kolay yapılmaktadır (Mendes, Ganzerla, Nunes, Puig ve Imparato, 2006). Ancak geliştirilmiş radyografik teknikler bile, çürüğün ilk aşaması olan opak lezyonların tespitinde yetersiz kalmaktadır.

Dişlerin labial ve lingual/palatinal yüzeylerindeki başlangıç çürüklerinin tespitinin radyografik yöntemlerle yapılması ise neredeyse imkansızdır. Bu yüzeylerdeki çürüğün teşhisinde ve değerlendirilmesinde, hekim tarafından yapılan görsel muayene büyük bir önem taşımaktadır (Frommer ve Stabulas-Savage, 2010: 424, 446). Okluzal ve labial, lingual/palatinal yüzeyleri görsel muayene ile klinik olarak değerlendirilen dişlerin, ICDAS skorları ile 0, 1, 2 şeklinde kodlanmaları durumunda, bu dişler için radyografi alınmasına gerek duyulmaz (Braga ve diğerleri, 2010). Dolayısıyla en iyi gözle yapılan klinik muayenede elde edilecek bir değerlendirme için, kişiyi radyasyona maruz bırakmak gereksizdir. Yine de opak lezyonlu dişlerin periapikal dokularının incelenmesi gerekiyorsa radyografiler alınabilir (Greenwall, 2009).

2.5. Opak Lezyon Oluşumunun Önlenmesi ve Tedavi Edici Yaklaşımlar

Başlangıç mine çürüğünün ilerlemesinin durdurulması ve demineralizasyon sürecinin geri çevrilerek tamir sürecinin başlatılması; remineralizasyon sürecini arttıran, invaziv olmayan, koruyucu yaklaşımlar ile sağlanabilir.

Opak lezyonun hem ilerlemesinin durdurulması, hem de opak görüntüsünün maskelenmesinde ise aşındırıcı bazı işlemler ile defektli yüzeyin uzaklaştırılması, rezin infiltrasyon gibi yöntemler kullanılabilir (Zero, 1999). Aktif başlangıç mine lezyonlarının yüzeyel kavitasyon gösterdiği veya tedavi edilmesine rağmen opak lezyon görüntüsünün maskelenemediği durumlarda, bireyin estetik olarak rahatsız olduğu olgularda ise restoratif

tedavi gerekebilir (Fejerskov ve Kidd, 2009; 7,18). Ortodontik tedavi gören kişilerde, bant ve braketler çıkartıldıktan sonra mine yüzeylerindeki opak lezyonların görünümünü daha az belirgin hale getirmek amacıyla, dişlere beyazlatma işleminin yapıldığı *in vivo* çalışmalar da mevcuttur (Knösel, R. Attin, Becker ve T. Attin, 2007).

2.5.1. Remineralizasyon sağlayan uygulamalar

Ağız hijyeni eğitimi

Mine yüzeyini saran bir film tabakası olan pelikülün üzerine bakterilerin yapışması ile diş plağı oluşur (Winston ve Bhaskar,1998). Diş yüzeyini saran bu plak içerisinde bulunan bakterilerden bazıları asidojenik olup, fermente edilebilen karbonhidratları metabolize ederek asit üretirler. Bu asitler diş minesindeki veya dentinindeki kalsiyum ve fosfatın çözülmesine yani demineralizasyon denilen sürecin başlamasına neden olurlar (Featherstone, 2000). Bu nedenle plağın diş yüzeyinden uzaklaştırılmasının, diş çürüğünün oluşmasını ve ilerlemesini engelleyebileceği düşünülmektedir (Theodore, Heymann ve Swift, 2006). Mikrobiyal eklentilerin kaldırılmasıyla kalsiyum ve fosfat iyonlarına doymun hale gelen tükürükten demineralize sert dokulara doğru yeniden mineral depolanmasıyla, demineralizasyonun neden olduğu başlangıç çürükleri inaktif hale getirilebilir (Hicks ve diğerleri, 2003).

Plak kontrolü mekanik ve kimyasal olarak sağlanabilir. Mekanik plak kontrolü plağın uzaklaştırılması amacı ile kullanılan en yaygın yöntemdir. Diş fırçalama ve diş ipi kullanımı, diş hekimi tarafından yapılan plak ve diş taşı temizliği mekanik plak temizliği olarak sayılabilir (Ulusoy, 2010). Diş fırçalayarak yapılan plak uzaklaştırma işleminin çürük riskini azalttığı bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada dişlerini günde 2 kez fırçalayanların daha az fırçalayanlara göre ve diş fırçalama alışkanlığını erken yaşta edinenlerin, geç edinenlere göre daha az çürüğü olduğu gösterilmiştir (Altun, Güven ve Başak, 2005).

Diş plağı mekanik olarak uzaklaştırılmasının yanı sıra, antimikrobiyal ajan kullanılarak kimyasal olarak da uzaklaştırılabilir. Bu uygulamalar diş fırçalamaya ek bir uygulama olarak önerilebilir (Adams ve Addy, 1994). Topikal veya sistemik olarak kullanılan florid, klorheksidin glukonat içeren ağız gargaraları, antimikrobiyal etki gösterip, bakteri

adezyonu ve kolonizasyonunu önlediğinden kimyasal olarak plağı uzaklaştırmada en sık kullanılan ajanlardır (Balakrishnan, Simmond ve Tagg, 2000). Çünkü diş fırçalama tek başına ağız hijyeninin sağlanması ve çürüğün durdurulmasında etkili olmamaktadır (Welbury, Duggal ve Hosey, 2005; 109, 129).

Diyet alışkanlıklarının düzeltilmesi

Plakta bulunan asidojenik bakterilerin fermente edebildikleri karbonhidratların (glikoz, sükroz, fruktoz) sık tüketilmesi ile çürük gelişimi arasında ilişki vardır (Featherstone, 2000; Çelik, Yazgan ve Katırcı, 2011). Bakteriler sükrozu parçalayarak plak yapısının iskeletini oluşturan ve mikroorganizmaların diş yüzeyine yapışmasını sağlayan ekstrasellüler polisakkariti meydana getirirler. Böylece diş yüzeyine daha fazla sayıda tutunabilen bakteriler metabolik ürün olarak asit üretir ve minenin demineralizasyonuna neden olurlar (Burt ve Pai, 2001; Anderson, Curzon, Van Loveren, Tatsi ve Duggal, 2009). Bakteriler tarafından fermente edilebildikleri için çürüğe neden olan karbonhidratların aksine, tükürük akış hızını arttıran, florid, kalsiyum ve fosfat salabilen gıdalar ise remineralizasyon sağlarlar. Dolayısıyla diyet, çürük sürecinde önemli bir faktördür (Geddes, 1994; Theodore ve diğerleri, 2006; 67, 97).

Son yıllarda mikroorganizmaların fermente edebildikleri karbonhidratlar yerine, fermente edemedikleri, dolayısıyla ekstrasellüler polisakkarit üretimini engelleyen veya azaltan şeker alkollerini kullanılmaktadır (Anderson ve diğerleri, 2009). En sık kullanılan şeker alkollerini; ksilitol, sorbitol, mannitol, maltitol ve türevleridir. Çalışmalar ksilitolün diğer şeker alkollerine göre üstün olduğunu göstermiştir (Van Loveren, 2004). Ksilitol, diğer şeker alkollerini gibi bakteriler tarafından fermente edilemediği için asit üretimini ve metabolik reaksiyonlar yoluyla bakteri üremesini engeller. Aynı zamanda ekstrasellüler polisakkarit üretimine izin vermediği için mikroorganizmaların plağa yapışmalarını engeller (Hildebrandt ve Sparks, 1995). Ksilitol, etkileri anlaşıldıktan sonra ticari alanda kullanılmaya başlanmış ve sakızlar, şekerler, tatlandırıcılara eklenmiştir. Bu ürünler, içerisindeki ksilitol sayesinde plak eliminasyonu sağlamanın yanı sıra tükürük akış hızını da arttırırlar. Dolayısıyla ksilitollü ürünler remineralizasyonu arttırıp, demineralizasyonu engelleyerek çürük önleyici etkide bulunurlar (Young, Kutsch ve Whitehouse, 2009). Ayrıca probiyotik besinlerin de, tükürükteki *S.mutans* seviyesini önemli derecede azalttığı gösterilmiştir (Ulusoy, 2010).

Özetle; dişlerde demineralizasyonun sürecinin artmasına neden olan şekerli yiyeceklerin ara öğünlerde tüketiminin azaltılması, onların yerine dişlerde remineralizasyonu sağlayayan ürünlerin kullanımı ile diyet alışkanlıkları düzeltilerek, diş çürüğünün oluşumu ve ilerlemesi engellenebilir.

Fluorid uygulamaları

Fluoridin demineralizasyonu inhibe edici ve remineralizasyonu artırıcı etkisi olduğu günümüzde kesin olarak bilinmektedir. Bu nedenle, fluorid uygulamaları diş hekimliğindeki koruyucu tedavilerin önemli bir kısmında yer almaktadır. Diş çürüklerinden korunmak amacıyla geliştirilen sistemik ve topikal birçok yöntemle fluorid ajanlarından yararlanılmaktadır (Fejerskov ve diğerleri, 1996: 252,272).

Fluorid; sistemik olarak, enteral yolla alınır. Ardından kalsifiye dokularda FHAP veya fluorid katılmış HAP şeklinde depolanır. En sık kullanılan fluoridasyon uygulaması içme sularına fluorid katılmasıdır (Küçükeşmen ve Sönmez, 2008). İçme sularının teknik ya da ekonomik açıdan fluoridlenmesinin olanaksız olduğu ülkelerde, fluoridin sistemik etkisinden; damla, tablet vs şeklinde yararlanılabilir. Bu uygulamaların dışında tuz veya süte fluorid katılması, multivitamin fluorid kombinasyonları, okul sularının fluoridlenmesi de diğer sistemik fluorid uygulamalarını oluşturmaktadır (Tulga, 1998).

Topikal fluorid uygulama yöntemleri, diş hekimleri tarafından uygulanan jeller, solüsyonlar, patlar, cilalar, vernikler, fluorid içeren restoratif materyaller ve yavaş fluorid salınımı yapabilen apareyler; bireyler tarafından uygulanan fluoridli diş macunları, gargaralar, diş ipleri, fluoridli sakızlar şeklinde özetlenebilir (Fejerskov ve diğerleri, 1996: 252,272).

Günümüzde, fluoridin topikal olarak uygulanmasının, diş çürüğünü engellemedeki etkisinin, diş gelişimi ve mineralizasyonu sırasında yapılan sistemik fluorid uygulamasından daha fazla olduğu bildirilmektedir (Axelsson, 2001: 181, 204). Fluoridin topikal uygulanmasının çürük önleyici etkileri farklı mekanizmalar ile açıklanmaktadır. Bu mekanizmalar şu şekildedir:

Bakteriler ve bakteri plağı üzerine etkisi

Fluoridin iyonize formu olan F^- hücre duvarından veya membrandan geçemez. pH düşüncü ortama plaktan salınan F^- , H^+ birleşerek HF oluşturur. HF, hızlı bir şekilde karyojenik bakterilerin hücresine geçiş yapabilir. Hücre içinde tekrar ayrılan F^- bakterilerin karbonhidrat metabolizmasında kullandıkları enzimleri inhibe eder. Dolayısıyla ortamda florid bulunduğunda, asidojen bakterilerin glikoz yıkımı yavaşlar, ortaya çıkarttıkları asit miktarı azalır. Topikal olarak uygulanan florid, bakterilerin metabolizmasını bozduğundan özellikle *S.mutans* ve *S.sangius*'ların plaktaki sayılarını azaltıcı bir etki gösterir (Featherstone, 2000; Fejerskov ve diğerleri, 1996; 252,272). Fluoridin mine apatitlerinin yapısına katılması durumunda, tükürük glikoproteinleri diş yüzeyine çok zor tutunur hale gelmekte, böylece diş yüzeyinde plak oluşumu güçleşmektedir (Tulga, 1998).

Diş dokuları üzerine etkisi

F^- , dişin yapısını oluşturan HAP kristalleri arasındaki iyon boşluklarına girerek veya OH^- gruplarının bir kısmı ile yer değiştirerek HAP yapısına katılabilir (Balakrishnan, 2000). HAP'nin yapısına katılan F^- , HAP'ye göre asidik ortamda daha az çözünen fluorapatit (FHAP) oluşturur (Hicks ve diğerleri, 2004a). Dolayısıyla diş yüzeyi, asit atağına karşı daha dirençli hale gelmiş olur (Balakrishnan, 2000).

Yüksek konsantrasyondaki topikal florid uygulamaları sonucunda mine yüzeyi üzerinde kalsiyum florid (CaF_2) kristalleri oluşur. CaF_2 , diş yüzeyinde florid rezervuarı görevi görür. Kristaller; etrafları fosfat iyonları, tükürük proteinleri veya her ikisi tarafından kaplanmış olduğundan kolay çözünmezler. Çözünmeleri pH bağımlı olup ağız ortamındaki pH düştüğü zaman kristallerin etrafındaki fosfat iyonlarının ve proteinlerin çözünmesine bağılı olarak kristallerin çözünürlüğü artar, F^- salınımı meydana gelir. Bu mekanizmayla, floride en ihtiyaç duyulduğu anda, yani pH düştüğünde, diş yüzeyinde bulunan rezervuardan ortama florid salınımı başlar (ten Cate ve van Loveren, 1999). CaF_2 etkinliği yüzeyden çözünmesi ile paralel olarak gittikçe azalır. Bu nedenle topikal florid uygulamalarının düzenli aralıklarla tekrarlanması gerekmektedir (Ogaard, 2001). Birçok çalışma, CaF_2 kristallerinin demineralize mine dokularında, sağlıklı mineye göre daha çok bulunduğunu göstermiştir (ten Cate ve van Loveren, 1999).

Başlangıç halindeki çürük lezyonlarına olan etkisi

Fluorid, sağlıklı diş minesinin apatit kristallerini çürüğe karşı dirençli hale getirdiği gibi başlangıç halindeki çürük lezyonlarının iyileşmesini ve remineralize olmasını da hızlandırır. Ortamda florid bulunduğunda, başlangıç halindeki çürük lezyonlarına, tükürükten gelen veya demineralizasyon sonucu parçalanmış kristallerden çözünen kalsiyumfosfat tuzlarının apatit halinde tutunması kolaylaşır. Böylece minenin kendi kendini tamir etmesi hızlanmış olur (Featherstone, 2000). Yani florid, apatitin yapısına katılarak asitlere HAP'den daha dirençli FHAP meydana getirmesinin yanı sıra, mine yüzeyinin tamiri için gerekli iyon değişiminde katalizör rolü de oynar (Fejerskov ve diğerleri, 1996: 252,272; Tulga, 1998).

Başlangıç halindeki çürük lezyonlarının yüzeyinde ve yüzey altında, yıkılmış kristaller arasında mineral difüzyonunu sağlayan kanallar, yani porlar oluşmaktadır. Remineralizasyon esnasında iyon geçişinin gerçekleştiği bu porlar, dar şekilleri nedeniyle mineralizasyon için gerekli iyonların difüzyonunun sınırlı bir şekilde gerçekleşmesine neden olurlar. Mineraller bu porların tıkanmasına yol açarak, lezyonun alt kısmındaki remineralizasyonun daha yavaş ilerlemesine yol açarlar. Böylece, lezyon yüzeyinde, remineralizasyon sonucu hipermineralize bir tabaka meydana gelirken, porların tıkanması sonucu remineralizasyon gerçekleştirecek minerallerden mahrum kalan lezyon gövdesinde, lezyon bir bakıma hapsedilmiş olur. Dolayısıyla bu bölge, porların tamirinden yoksun bırakıldığı için, poröz bir halde kalır. İnaktif opak lezyonların mine yüzeyinin cilalı, pürüzsüz bir halde olmasına rağmen, opak olarak görülmesinin nedeni lezyon gövdesinde hapsolmuş poröz yapının görüntüsünün yansımasıdır (ten Cate ve van Loveren, 1999).

Fluoridin tüm bu etkileri göstererek çürük prevalansını düşürmesine rağmen çürüğü tam olarak önlemede yetersiz kaldığı da bir gerçektir. Ayrıca florid kullanımının yaygınlaşmasıyla fluorozis riski önemli bir sorun olarak gündeme gelmiştir. Bu nedenle floridlerin yanı sıra diğer çürük önleyici yöntemler ile ilgili çalışmalar da devam etmektedir. Araştırmacılar fluoridin diğer çürük önleyici ajanlarla kombine edilip kullanılması yönündeki çalışmalara yoğunlaşmaktadır (Srinivasan, Kavitha ve Loganathan, 2010).

Kazein fosfopeptid- Amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) uygulaması

Süt ve süt ürünlerinin antikaryojenik etkisi olduğunu gösteren birçok çalışma yapılmıştır (Reynolds, 1997; Hodnett, 2007, Kumar, Itthagarun ve King, 2008). Bu etkinin peynirdeki kazein fosfopeptid (CPP) ve kalsiyum fosfat içeriklerinden kaynaklandığı düşünülmüştür (Hodnett, 2007).

Kazein süt proteinin yaklaşık % 80'ini oluşturan ve yeni bir remineralizasyon ajanı olarak kullanılmaya başlanmış bir fosfoproteindir (Iijima ve diğerleri, 2004). CPP, amorf kalsiyum fosfat (ACP) solüsyonunda kalsiyum fosfatı sabitlemektedir (Oshiro ve diğerleri, 2007).

Kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP), asit etkisine maruz kaldığında ortama saldıgı kalsiyum ve fosfat iyonları ile asidik ortamı tamponlayarak ortamın pH'sını dengelemektedir. Bu durum demineralizasyonu önlemeye yardımcı olmakta ve doymun bir plak meydana getirmektedir (Reynolds, 1997). Aynı zamanda CPP'nin streptokoklar üzerinde inhibitör etkisi vardır. Yapılan *in vitro* bir çalışmada (Schüpbach, Neeser, Golliard, Rouvet ve Guggenheim, 1999), CPP'nin pelikülün yapısına katılarak *S.sobrinus* ve *S.mutans*'ların adezyonunu engellediği ve sayılarında belirgin bir azalma meydana getirdiği belirtilmiştir. Başka bir *in vitro* çalışmada da (Kumar ve diğerleri, 2008), CPP-ACP içeren solüsyonda bekletilen insanlara ait üçüncü molar dişlerdeki başlangıç çürük lezyonlarında remineralizasyon sürecinin belirgin bir şekilde meydana geldiği gösterilmiştir.

Kalsiyum fosfat remineralizasyon sistemleri 2000 yılından sonra piyasaya farklı ürünler şeklinde sürülmüştür. Bunlardan üzerinde en fazla araştırma yapılmış olan ürün CPP'nin stabilize ettiği ACP (CPP-ACP; Recaldent[®], Avustralya), bir diğeri stabilize olmayan ACP (ACP, Enamelon[®], Amerika) ve fosfosilikat kalsiyum fosfattır (NovaMin[®], Birleşik Krallık) (Cury ve Tenuta, 2009). CPP-ACP, mine üzerinde remineralizasyon etkisi oluşturabilmesi için sakızlar, gargara, diş macunu, pastil gibi ürünlerin yapısına eklenmiştir. 2012 yılında vernik formülasyonu (MI VarnishTM; Recaldent[®], Avustralya) piyasaya sürülmüştür (Sudjalim, Woods ve Manton, 2006).

CPP-ACP içeren şekersiz sakızların kullanım sıklığı ve süresine bağlı olarak, mine lezyonlarını remineralize ettiği *in vivo* olarak gösterilmiştir. Ayrıca bu şekilde remineralize olmuş minenin tedavi görmemiş mineye kıyasla demineralizasyona karşı daha dirençli olduğu gözlenmiştir (Iijima ve diğerleri, 2004).

Güçlü'nün (2012) yaptığı *in vivo* tez çalışmasında standart oral hijyen protokolü (fluorid içeren diş macunu, klorheksidin gargara, ksilitollü sakız kullanımı) uygulanan çocuklarda başlangıç çürük lezyonu bulunan dişlere, fluorid vernik, CPP-ACP ve CPP-ACP ile fluorid vernik birlikte uygulanmış, ardından opak lezyonlarda görülen remineralizasyon sonucu meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir. Sonuçta, standart oral hijyen uygulamalarına ek olarak CPP-ACP krem kullanımının, başlangıç çürüklerinde remineralizasyonu arttırdığı bildirilmiştir.

Lazer uygulamaları

Lazerlerin, mine yüzeyindeki HAP kristallerinde erime ve kaynaşma meydana getirerek, yüzeyin asitlere karşı direncini arttırdığı öne sürülmüştür (Klein, Rodrigues, Eduardo, Nobre dos Santos ve Cury, 2005). Yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarda CO₂ lazerin yüzey altı minenin demineralizasyonunu azalttığı (Esteves-Oliveira ve diğerleri, 2009) ve fluorid uygulamalarıyla birlikte kullanıldığında bu etkinin daha da arttığı bildirilmiştir (Çelik ve diğerleri, 2011).

Çelik ve diğerleri (2011), derlemelerinde başlangıç çürük lezyonlarının CO₂ lazer, Nd:YAG lazer ve asidofosforür (APF) uygulamalarından sonra, aside karşı dirençlerinin arttığını ve minenin aside karşı direncini arttırmada lazer uygulamalarının fluorid uygulamasından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada da (Santaella, Braun, Matson ve Frentzen, 2004) düşük enerji seviyesinde kullanılan Er: YAG lazerin mine çözünürlüğünü azalttığı gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada, fluorid vernik uygulamasının ise, minenin demineralizasyona karşı direncini diod lazere göre daha fazla artırdığı bildirilmiştir.

Ozon uygulamaları

Ozon (O_3), atmosferdeki oksijenin (O_2) güneşteki UV ışınlarına maruz kalması sonucu oluşan, yüksek enerjili ve oldukça kararsız bir gazdır (Johansson, Claesson ve van Dijken, 2009). Ozon, 0,3-0,9 ppm arası konsantrasyonunun gram pozitif ve negatif bakterilere, virüs ve mantarlara karşı etkili olduğu bilinmektedir (Burleson, Murray ve Pollard, 1975; Dyas, Boughton ve Das, 1983). Dolayısıyla, çürük kavitesini dezenfekte ettiğinden (Polydorou, Pelz ve Hahn, 2006) ve çürüğe neden olan mikroorganizma sayısını azalttığından dolayı (Baysan ve Beighton, 2007) günümüzde çürükten korunmada ve çürük tedavisinde kullanılmaktadır (Holmes, 2003). Ozonun antibakteriyel etkisinin gösterildiği ve bu şekilde çürük tedavisinin yapıldığı ile ilgili birçok çalışma vardır (Atabek ve Öztaş, 2011; Almaz ve Sönmez, 2013; Yazıcıoğlu ve Ulukapı, 2014).

Atabek ve Öztaş (2011) yaptıkları *in vivo* bir çalışmada, başlangıç halindeki pit ve fissür çürüklerine ozonu, remineralizasyon solüsyonu ile birlikte veya tek başına uygulamış, 6 aylık takip sonrasında, ozonun remineralizasyon solüsyonuyla birlikte kullanılsa da kullanılsa da başlangıç halindeki pit ve fissür çürüklerinde remineralizasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca başlangıç çürüğünün tedavisinde remineralizasyon solüsyonu kullanımının, ozon kullanımına ek bir etkide bulunmadığı bildirilmiştir.

Yapılan *in vivo* bir çalışmada, kavitasyon oluşmamış arayüz çürüklerine remineralizasyon solüsyonu kullanmadan 40 saniye uygulanan ozonun, 18 aylık takipte başarılı sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve Ulukapı, 2014).

Yapılan birçok çalışmada, başlangıç çürüğünün, CPP-ACP, florid uygulaması gibi yöntemlerle remineralize edilerek durdurulması ve iyileştirilmesinin mümkün olduğu; ancak remineralize edici bu yöntemlerin, opak lezyon görüntüsünün maskelenmesinde sınırlı bir etki gösterdiği bildirilmiştir (Willmote, 2004; Ardu ve diğerleri, 2007). Bunun ana sebebi ise; remineralizasyonun lezyon yüzeyi ile sınırlı kalması, lezyon gövdesine ulaşmamasıdır (Wilmot, 2004; Ardu ve diğerleri, 2007).

Sonuçta, başlangıç çürüğünde remineralizasyonu idame ettiren tedavi yöntemleri ile aside dirençli hipermineralize bir lezyon yüzeyi meydana gelmekte, ancak remineralize edici çözeltiler lezyon gövdesine ilerleyememektedir. Ogaard, Rolla, Arends ve Ten Cate (1988),

opak lezyonların tedavisinde yüksek konsantrasyonlu florid ajanlarının kullanımının hipermineralizasyona, dolayısıyla lezyonun görüntüsünün kalıcılığına sebep olacağını bildirmişlerdir. Lezyonun tamirinin ve daha az görünür hale gelmesinin, remineralizasyon sürecinin tükürükteki iyonlar kullanılarak gerçekleşirse mümkün olacağını savunmuşlardır.

Opak lezyonlara sıklıkla ortodontik tedavi gören kişilerin, temizlenmesi zor olan bant ve braketlerinin etrafında, yani plak birikiminin fazla olduğu bölgelerdeki mine yüzeylerinde rastlanmaktadır. Ortodontik tedavi gören kişilerin dişlerinin mine yüzeylerinde gözle görülebilir opak lezyonların ortodontik bant ve braketler yapıştırıldıktan 4 hafta sonra oluşmaya başladığı bildirilmiştir (O'Reilly ve Featherstone, 1987). Bu kişilerde opak lezyonların oluşmasında ağız hijyeninin yanı sıra, bant ve braketlerin tipi, yapıştırıcı simanın taşkın olması, tükürük akışı ve içeriği, minenin hassasiyeti ve bireyin diyet alışkanlıkları da etkilidir (Willmot, 2004; Murphy, Willmot ve Rodd, 2007).

Ortodontik tedavi görenlerde oluşan opak lezyonların, bant ve braketler söküldükten sonra remineralizasyonun daha kolay meydana gelmesinden dolayı yaklaşık 5 hafta sonra boyutlarında kendiliğinden küçülme görüldüğü belirtilmiştir. Lezyonların yarısının, yaklaşık 6 ay sonra, herhangi bir tedaviye gerek duymadan remineralize olarak küçüldüğü bildirilmiştir (Wilmott, 2004). Ancak geri kalan kısmında, ortodontik tedavinin üstünden ne kadar zaman geçerse geçsin opak lezyonların görüntüsünün sabit kaldığı görülmektedir.

Dolayısıyla günümüzde başlangıç çürüklerinin durdurulması ve tedavi edilmesinin yanı sıra, remineralizasyon yöntemi sonrası kalıcı olduğu görülen opak lezyonların görüntüsünün maskelenmesi amacıyla çeşitli yöntemler kullanılmaya başlanmıştır.

2.5.2 Düşük viskoziteli rezinler

Düşük viskoziteli rezinlerin çürük durdurucu etkisi

Çürük lezyonların ilerlemesinin durdurulmasında alternatif bir yöntem olarak düşük viskoziteli ışıkla sertleşen rezin infiltrantlar kullanılabilir. Yöntemin amacı; lezyon gövdesine penetre olan rezinin, asit penetrasyonuna izin veren ve çözülmüş minerallerin dişten uzaklaşması için geçiş yolu oluşturan difüzyon yolunu tıkayarak, lezyonun ilerlemesini durdurmaktır. Ek olarak florid uygulanması, diyet kontrolü ve oral hijyen

eğitimi gibi invaziv olmayan uygulamalarla birlikte kullanılabilen bir yöntemdir (Paris, Dörfer ve Meyer-Lueckel, 2010; Paris, Soviero, Chatzidakis ve Meyer-Lueckel, 2012).

Düşük viskoziteli rezinlerin, arayüzlerdeki ve düz yüzeylerdeki başlangıç mine çürüklerinin ilerlemesini durdurduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (Mueller, Meyer-Lueckel, Paris, Hopfenmuller ve Kielbassa, 2006; Paris ve Meyer-Lueckel, 2010). Bu amaçla kliniklerde rutin olarak kullanılmaya başlanan rezin infiltrant piyasada Icon[®] (DMG, Hamburg, Germany) adı ile bulunmaktadır.

Paris ve Meyer-Lueckel (2010) yaptıkları *in vitro* bir çalışmada, dana dişlerinin mine yüzeylerinde yapay çürük oluşturmuşlar, ardından dişleri kontrol grubu, fissür örtücü ve Icon[®] uygulanan gruplar olarak ayırmışlardır. Daha sonra demineralize edici bir ortamda tutulan dişlerdeki çürük lezyonların derinliği ve mineral kaybı değerlendirildiğinde, fissür örtücü ve Icon[®] uygulanan gruplarda çürük lezyonunun ilerlemediği grlmştir.

Düşük viskoziteli rezinlerin opak lezyonun maskelemesi

Son yıllarda, Icon[®]'un, refraktif indeksinin mineninkine yakın olmasından dolayı, opak lezyonları maskeleyebileceği düşüncesiyle bazı olgu raporları ve klinik çalışmalarda (Son ve diğerleri, 2011; Shivanna ve Shivakumar, 2011) opak lezyonları maskelemek amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir.

Refraktif indeks (RI); bir cismin, kendisine gelen ışığı ne oranda geçirdiği hakkında bilgi veren bir değerdir. Yani bir maddenin optik yoğunluğunu tanımlar. Başlangıç mine rğu lezyonlarında oluşan porlara dolan suyun (RI: 1,33) veya havanın (RI: 1,00); mineden/apatitten (RI: 1,62-1,65) farklı refraktif indekslere sahip olmalarından dolayı, başlangıç mine rğu sağlıklı mineden daha beyaz ve opak görülür. Icon[®] ise, refraktif indeksi (RI: 1,51) mineninkine oldukça yakın olan bir materyaldir. Yapılan *in vitro* bir çalışmada, yapay olarak opak lezyon oluşturulmuş diş yüzeylerine, üretici firmanın nerileri doğrultusunda rezin infiltrant uygulandığında, opak görüntünün maskelendiği, dolayısıyla dişin lezyonlu bölgesinin opak renginin doğal diş minesi rengine yaklaştığı belirtilmiştir (Paris, Schwendicke, Dörfer ve Meyer-Lueckel, 2013). Ancak, meydana gelen renk değerikliğinin stabilitesinin gözlenmesi amacıyla, örnek sayısının daha fazla

olduğu, takipli *in vivo* çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Yuan, Li, Chen, Cheng ve Cannon, 2013).

Rezin infiltrant uygulamadan önce hidroklorik asit (HCl) ile gerçekleştirilen asitleme işlemi, opak lezyonun en üst yüzeyindeki hipermineralize dokuyu uzaklaştırarak, rezin infiltrantın bu tabakanın altında kalan lezyon gövdesindeki porözlerin arasına daha kolay infiltre olabilmesini sağlar. Asitleme işleminden sonra, porlarda kalan suyun uzaklaştırılması için, hava su spreyinden sıkılan hava yeterli olmayacağından, etanol uygulanarak, porlardaki suyun tamamının uzaklaştırılması sağlanır. Bu işlemden sonra porlar hava ile dolacağından, opak lezyonun görüntüsü daha beyaz hale gelmektedir. Ardından uygulanan rezin infiltrantın porlara infiltre olmasıyla, opak lezyonun görüntüsü maskelenmektedir.

Derin lezyonlu opak lezyonlarda, lezyon gövdesi kalın olacağından rezin infiltrantın porlar içerisine penetrasyonu zorlaşır. Bu durumda rezin derinlere infiltre olamamakta, lezyonun üst yüzeyinde kalmaktadır. Sonuçta, derin lezyonlu dişlerde opak lezyonun Icon® kullanılarak maskelenmesindeki başarı şansı düşmektedir (Son ve diğerleri, 2011).

Neuhaus, Graf, Lussi ve Katsoras (2010), ortodontik tedavi görmüş bir kişinin braketleri çıkartıldıktan 3 ay sonra, dişlerinde görülen opak lezyonları klinik olarak değerlendirmişler; kavitasyon gösteren lezyonları rezin restorasyonla tedavi edip, ICDAS kriterlerine göre 1 ve 2 ile kodladıkları dişlerdeki opak lezyonların maskelenmesi amacıyla Icon® uygulamışlardır. Yaptıkları klinik değerlendirmeler sonucunda, opak lezyonların maskelenmesinde Icon®'un başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Icon®'un bazı dişlerin opak lezyonlarının görünümünde değişiklik meydana getirememesinde, lezyon derinliğinin ve aktivitesinin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Rocha Gomez Rocha, Borges, Torres, Gomes ve de Oliveira (2011), yaptıkları *in vitro* bir çalışmada, dana dişlerinde oluşturdukları başlangıç mine lezyonlarının opak görüntüsünü maskelemek için Icon® ve florid uygulamasının sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, opak lezyonun görünümünün, rezin infiltrant uygulanan grupta, florid uygulanan gruba göre daha iyi maskelendiği bildirilmiştir. Çalışmada, tekrarlanan asit ataklarına maruz bırakılan diş örneklerinden Icon® uygulanmış olanların, renk stabilitesini korumada, diğer gruba göre daha başarılı olduğu da bildirilmiştir.

Kim ve diğerleri (2011), yaptıkları klinik bir çalışmada, gelişimsel mine defektine sahip ve ortodontik tedavi sonrası opak lezyon meydana gelmiş dişlere rezin infiltrant uygulamışlardır. Her iki gruptaki maskelenme miktarını bir bilgisayar programı kullanarak, değerlendirdiklerinde, gelişimsel mine defektlerinin % 40'ında herhangi bir değişiklik gözlenmezken; ortodontik tedavi sonrası meydana gelmiş opak lezyonların % 61'inde tamamen, % 33'ünde kısmen maskelenme gerçekleştiği görülmüştür. Opak lezyonlu dişlerin yalnızca % 6'sında rezin infiltrant uygulaması sonucu herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Bazı dişlerde ise tedaviden 1 hafta sonra maskelenme oranının arttığı görülmüştür.

Yuan ve diğerleri (2013) yaptıkları *in vitro* bir çalışmada, yapay olarak opak lezyon oluşturdıkları daimi premolar dişlere; sodyum florid (NaF), CPP-ACP (Tooth Mousse®), rezin infiltrant (Icon®) uygulayarak dişlerin opak lezyonlarında meydana gelen renk ve parlaklık değişikliklerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak; opak lezyonların görünümünü doğal mine görünümüne yaklaştırarak, en iyi maskeleyen materyalin Icon® olduğu görülmüştür. Çalışma, 6 hafta boyunca sürdürülmüş ve Icon®'un opak lezyon görünümünü maskelemedeki etkisinin 6 hafta boyunca kalıcılığını koruduğu bildirilmiştir.

Paris ve diğerleri (2013), sığır dişleri ile yaptıkları *in vitro* bir çalışmada, yapay olarak oluşturulan opak lezyonlu dişlerin yarısına Icon® uyguladıktan sonra, dişleri remineralize edici solüsyonda bekletmişlerdir. Sonuçta; Icon® uygulanan gruptaki opak lezyonların renginin, herhangi bir işlem uygulanmadan remineralize edici solüsyonda bekletilen gruptakilere kıyasla, normal diş rengine daha fazla yaklaştığını bildirmişlerdir.

Senestraro ve diğerleri (2013), yaptıkları randomize klinik bir çalışmada, ortodontik tedavisi tamamlanmış kişilerin opak lezyon oluşmuş dişlerinin yarısına rezin infiltrant uygulamışlardır. Opak lezyon boyutunun “*Visual Analog Scale*” ile ölçüldüğü çalışmada, rezin infiltrant uygulanan lezyonların boyutunda, uygulamadan hemen sonra ortalama % 61,8 oranında küçülme olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, rezin infiltrantın opak lezyon üzerindeki maskeleme etkisinin, uygulanmasından 8 hafta sonra da devam ettiği eklenmiştir.

Altuntaş (2013), yaptığı tez çalışmasında, *in vitro* olarak diş örnekleri üzerinde oluşturduğu başlangıç çürüklerine, rezin infiltrant (Icon®), ışıkla sertleşen fissür örtücü (Helioseal®) ve

ışıkla sertleşen adeziv (Ambar®) uygulamış; uygulamadan 24 saat sonra başlangıç çürük lezyonlarının maskelenme değerlerini karşılaştırmıştır. Renk analizinin, spektrofotometrik renk ölçüm cihazı ile yapıldığı çalışmada, başlangıç mine çürüğünün rengini, hem süt hem de daimi dişlerde en iyi maskeleyen materyalin Icon® olduğunu belirtmiştir.

Özgül (2013), yaptığı *in vivo* tez çalışmasında, çalışmasına dahil ettiği ICDAS düz yüzey kriterlerine göre 1, 2 ve 3 ile kodlanan süt ve daimi dişlere Icon® uyguladıktan sonra, başlangıç çürüklerinin görünümündeki maskelenme başarısının % 100 olduğunu bildirmiştir. Bu başarı oranının, süt dişlerinde 6. aydan itibaren, daimi dişlerde ise 12. aydan itibaren düşüş göstermeye başladığını bildirmiştir.

Mine üzerindeki opasiteler, oluşma nedenleri bakımından sürme öncesinde ve sürme sonrasında olmak üzere ikiye ayrılır. Sürme öncesi meydana gelen opasiteler; mine formasyonunda meydana gelen bozukluğun yaygınlığına bağlı olarak tek bir dişte lokalize bir bölgede görülebileceği gibi, tüm dentisyonu da etkileyebilir. Bu opasiteler için, “benekli mine”, “dental fluorozis”, “gelişimsel opasiteler”, “minenin içsel hipoplazisi”, “mine hipokalsifikasyonu” gibi birçok terim kullanılmıştır (Small ve Murray, 1978). Sürme sonrası meydana gelen opasiteler ise, ortodontik tedavi gören kişilerin dişlerinde olduğu gibi, çoğunlukla minenin demineralizasyonundan kaynaklanır.

Opak lezyonların maskelenmesi amacıyla yapılan birçok *in vivo* çalışmada, çalışmaya katılan dişlerin mine yüzeylerindeki opasitelerin değerlendirilmesi görsel muayene gibi basit bir klinik muayene ile yapılmıştır. Yani, çalışmalara katılan dişlerdeki opasitelerin; sürme öncesinde meydana gelen gelişimsel opasiteler veya sürme sonrasında meydana gelen opak lezyonlar olduğu ayırt edilmeden yapılmış çalışmalardır.

Kanthathas, Willmot ve Benson (2005), yaptıkları *in vitro* bir çalışmada, dişlerde gelişimsel olarak oluşan opasiteler ile başlangıç çürüğünün tamirinden sonra kalıcılığını koruyan opak lezyonların ayırt edilmesi amacıyla, opasitelerin görüntülerini bilgisayar programı ile analiz etmişler; lezyonların tüm dişe oranla yüzde cinsinden kapladıkları alanları, parlaklık yoğunluklarını ve sınırlarının keskinliğini karşılaştırmışlardır. Sonuçta, bilgisayar programlarından destek alınarak, gelişimsel opasitelerin, başlangıç çürüğü şeklindeki opak lezyonlardan şekil ve parlaklık itibarıyla ayırt edilebileceğini; gelişimsel opasitelerin daha belirgin sınırlı, yuvarlak ve daha beyaz görüldüğünü bildirmişlerdir.

Ancak bu farklılıkların görsel muayenede fark edilebilecek derecede olmadığını, bilgisayar destekli ayırt etme yönteminin ise, fotoğraflama işlemi esnasında meydana gelebilecek hatalardan dolayı şimdilik güvenilir bir yöntem olmadığını belirtmişlerdir.

Greenwall (2009) ise, opak lezyonların daha çok plak temizlenmesinin zor olduğu gingival üçlüde veya ortodontik bant ve braketlerin etrafında, sınırları belli belirsiz olacak şekilde meydana gelmesinden dolayı, opasitelerin oluştukları bölgelere ve sınırlarına bakılarak gelişimsel opasitelerden ayırt edilmesinde fikir sahibi olunabileceğini belirtmiştir.

2.5.3. Mikroabrazyon yöntemi

Diş minelerindeki renk anomalilerinin uzaklaştırılması için direkt veya indirekt restorasyon teknikleri kullanılabilir. Ancak restoratif tedavilerin, diş yüzeyinde fazla madde kaybına sebebiyet vermesi ve preparasyon esnasında kullanılan aletlerin bireyi olumsuz etkilemesi, bu renklenmelerin uzaklaştırılmasında farklı yöntemlerin geliştirilmesini sağlamıştır (Sundfeld, Rahal, Croll, de Alexandre ve Briso, 2007). Bu yöntemlerden biri de mikroabrazyon yöntemidir.

Mikroabrazyon yöntemi, mekanik abrazyonla birlikte kimyasal bir ajanın mine yüzeyine uygulanmasıyla, yüzeydeki beyaz, kahverengi, sarı lekelelerin giderilmesinde etkili olan bir yöntemdir. Minenin mikroabrazyonu; yüzeyel dismineralizasyon ve dekalsifikasyon defektlerinin, fluorozis vakalarında görülen opak, beyaz, kahverengi lekelerin görünümünün düzeltilmesinde kullanılan, konservatif, kolay kabul edilebilir bir yöntemdir (Browne, Whelton ve O'Mullane, 2005; Paic, Sener, Schug ve Schmidlin, 2007). İlk kez Croll (1990) tarafından terimleştirilen dismineralizasyon; amelogenesis sürecinde, minenin inorganik kısmının oluşmasında meydana gelen sorunların neden olduğu renk defektlerini ifade etmektedir.

Mikroabrazyon yöntemiyle mine yüzeyi yaklaşık 0,2 mm aşındırılarak, yüzeydeki lekelenmeler uzaklaştırılır ve mine yüzeyi pürüzsüz bir hal alır. Yapılan aşındırma, toplam kalınlığı 2-2,5 mm olan mine tabakası için ufak miktarda ve zamanla mine yüzeyinde meydana gelen mineral çökmesiyle kolaylıkla remineralize edilebilen bir madde kaybıdır. Bireylerin bu işlem esnasında veya sonrasında mikro düzeyde mine

aşındırmasıyla ilgili herhangi bir rahatsızlık duymadıkları bildirilmiştir (McCloskey, 1984).

1996 yılında gerçekleştirilen Uluslararası Diş Renklenmelerinin Non-Restoratif Tedavisi Sempozyomu'nda, mikroabrazyon yönteminin minenin yüzeyel defektlerinin uzaklaştırılmasında travmatik olmayan, güvenilir ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır (Heymann, 1997).

Mikroabrazyon yöntemi mine yüzeyine iki şekilde uygulanabilir. İlki; mine yüzeyine farklı konsantrasyonlarda HCl'in (% 6,6-18) veya fosforik asitin (% 30-40) uygulanması ve ardından pomza kullanılarak yüzeyde aşındırmanın yapıldığı uygulamadır. İkincisi; HCl ve pomzanın birlikte üretildiği karışımları kullanmaktır.

Mine yüzeyine % 18'lik HCl uygulaması esnasında hasta, hekim ve yardımcı personelin asidik toksisiteye karşı devamlı dikkatli olması gerekmektedir. Bu riski azaltmak amacıyla, ideal asit/abraziv oranına sahip, ağız içerisinde daha kolay ve güvenilir şekilde kullanılabilen karışımlar piyasaya hazır olarak sürülmüştür (Sundfeld, Croll, Briso, de Alexandre ve Neto, 2007). Bu karışımların piyasadaki ticari adları Prema® (Premier Dental Products Co., Norristown, PA, ABD), Whiteness RM® (Dentscare Ltda, Joinville, Brazil) ve Opalustre® (Ultradent Products Inc., Utah, ABD)'dir. Prema®, % 1,4 oranında HCl ve suda çözünür bir bazda silikon karbid/dioksit mikropartikülleri içerir. Whiteness RM®, % 6 oranında, Opalustre® ise, %6, 6 oranında HCl ve suda çözünür bir bazda silikon karbid mikropartikülleri içeren viskoz patlardır.

Mikroabrazyon yöntemi yıllardır kliniklerde, minenin çürükle ilişkili olmayan defektlerinin görünümünün düzeltilmesi ve dişlerin beyazlatılması amacıyla kullanılmaktadır (Croll, 1990; Akin ve Basciftci, 2012). Bu yöntem son yıllarda, mine yüzeyinde görülen, başlangıç çürüğünün tedavi edilmesinden sonra kalıcılığını sürdüren opak lezyonların maskelenmesi amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle ortodontik tedavi görenlerin ön dişlerinin vestibül yüzeylerinde rastlanan opak lezyonların giderilmesi amacıyla, kişilerin ortodontik tedavileri tamamlandıktan sonra, diş yüzeylerine uygulanan bir yöntem haline gelmiştir (Murphy ve diğerleri, 2007).

Başlangıç çürük lezyonunun yüzeyel tabakası, remineralizasyon sürecinde hem tükürükten gelen, hem de lezyonun alt tabakalarından çözünen minerallerin birikimiyle hipermineralize hale gelir. Bu durum, minerallerin daha altta bulunan lezyon gövdesine geçişini engeller. Çürüğün ilerlemesi durdurulsa bile lezyon gövdesi remineralizasyondan yoksun kalacağından, çürük sürecinde meydana gelen poröz yapı kalıcı olur. Bu nedenle, lezyonun yüzeyi sert ve parlak görülmesine rağmen, rengi opak görülür. Opalustre®, kalınlığı 0,02-0,1 mm olan hipermineralize yüzeyel tabakanın kimyasal ve mekanik olarak aşındırılmasıyla ortadan kaldırılmasını sağlar. Böylece açığa çıkan lezyon gövdesi, tükürükten gelen minerallerin porlara çökmesi ile remineralize olur. Lezyon gövdesinin porözitesinin gitikçe azalmasından dolayı, opak lezyon görünümünde iyileşme, yani maskelenme meydana geldiği düşünülmektedir (Sundfeld ve diğerleri, 2007).

Opalustre® uygulandıktan sonra, üretici firmanın önerileri doğrultusunda, dişlere topikal florid uygulanması önerilmektedir. Böylece lezyon gövdesindeki remineralizasyon süreci hızlandırılıp, porlarda bir miktar tıkanma da sağlandığından olası bir diş hassasiyeti riski engellenmiş olur (Machado ve diğerleri, 2013). Mine yüzeyine mineral çökmesinin çok hızlı gerçekleşmemesi, dolayısıyla mikroabrazyon yöntemiyle uzaklaştırılan hipermineralize yüzeyel tabakanın, lezyon gövdesindeki tamir henüz tamamlanmadan, hızla yeniden oluşumuna sebep olmamak amacıyla, yüksek oranda florid içeren bir vernik uygulamaktansa, daha düşük florid oranına sahip jellerin uygulanması daha uygun bulunmaktadır (Ogaard ve diğerleri, 1988).

Mikroabrazyon yönteminin uygulanması sırasında, aşındırma sonucu ortaya çıkan kalsiyum ve fosfat içeren minerallerin mine prizmaları arasındaki boşluklara sıkıştığı, böylece porözlü mine yüzeyinin daha parlak ve pürüzsüz bir hal aldığı bildirilmiştir (Donly, O'Neill ve Croll, 1992). Daha parlak ve pürüzsüz olan mine yüzeyinin ise, eski haline oranla bakteriyel kolonizasyona ve demineralizasyona karşı hassasiyetinin azaldığı belirtilmiştir (Segura, Donly ve Wefel, 1997).

Mikroabrazyon yöntemi çocuk ve adölesanlarda kooperasyon sağlandığı sürece güvenilir ve etkili biçimde uygulanabilir. Renklenmelerin uzaklaştırılmasında asit ve abrazyon ajan içeren pat uygulanmasının; gözleri korumak için gözlük kullanımı, yumuşak dokuları korumak amacıyla, gazlı bezler, pamuk peletler, ideal çekim gücüne sahip sakşın kullanımı, gingival bariyer uygulanması gibi önlemlerin alınmasının ardından adölesanlar

ve 2 yaşın üzerindeki çocuklar için uygun olduğu bildirilmiştir (Wray ve Welbury, 2001; McCloskey, 1984).

Murphy ve diğerkleri (2007), ortodontik tedavi görmüş 8 kişinin opak lezyonlu ön dişlerini dahil ettikleri klinik bir çalışmada, opak lezyonlara % 18'lik HCl ve ardından pomza ile polisaj işlemleri uygulanmışlardır. Mikroabrazyon işlemleri sonrası opak lezyonların görüntüsündeki değışiklikler değerlendirildiğinde, opak lezyonların boyutlarında % 83 oranında azalma gerçekteştiğini bildirmişlerdir.

Tashima, Aldrigui, Bussadori ve Wanderley (2009) yayınladıkları bir olgu raporunda, 5 yaşındaki bir çocuğın üst kanin ve molar dişlerinin vestibül yüzeylerinde bulunan inaktif opak lezyonlara, tek seansta 4 defa Opalustre® uygulamışlar, ardından yaptıkları klinik değerlendirmeler sonucunda lezyonlarda azalmanın görüldüğünü bildirmişlerdir.

Ortodontik tedavi gören kişilerde tedavi tamamlandıktan sonra, braketlerin sökölmesi ve rezinin mekanik olarak uzaklaştırılması sırasında minenin en dış yüzeyi genellikle zarar görmektedir. Dolayısıyla ortodontik tedavi sonrası, opak lezyonlara mikroabrazyon işleminin uygulanması ile opak lezyon görünümünün maskelenmesinin yanı sıra, minenin yapısal özelliklerinin geliştirildiği, yüzeyel lekelerin uzaklaştırıldığı, mine dekalsifikasyonu ve yapısal defektlerin daha kolay tamir edildiği belirtilmiştir. Ayrıca mikroabrazyon yöntemi uygulanmasının üzerinden yıllar geçse bile mine yüzeyinin parlaklığının ve pürüzsüzlüğünün devam ettiği belirtilmiştir (Sundfeld ve diğerkleri, 2007).

Akin ve Basciftci (2012) yaptıkları *in vivo* bir çalışmada, ortodontik tedavi sonrası dişlerinde opak lezyonlar oluşmuş kişileri kontrol grubu haricinde üç gruba ayırıp; ilk grubun 6 ay boyunca floridli ağız gargarası, ikinci grubun ise 6 ay boyunca dişlerinin üzerine sürölmek suretiyle CPP-ACP krem kullanmasını sağlamışlardır. Üçüncü gruba ise klinikte mikroabrazyon yöntemi uygulamışlardır. Mikroabrazyon grubundaki dişlere, işlem 2 hafta içinde gerekli görüldüğü takdirde toplamda 3-5 defa olacak şekilde yapılmış, ardından opak lezyonlarda meydana gelen değışiklikler 2. haftanın sonunda değerlendirilmiştir. Diğerk gruplardaki dişlerin opak lezyonlarında meydana gelen değışiklikler ise çalışmanın 6. ayında değerlendirilmiştir. Opak lezyonların boyutlarında meydana gelen değışimler, tedavi öncesi ve sonrasında çekilen dijital fotoğrafların bir bilgisayar programı aracılığıyla değerlendirilmesiyle hesaplanmıştır. Sonuçta;

mikroabrazyon yöntemi uygulanan gruptaki dişlerin yüzeyinde bulunan opak lezyonların boyutlarındaki küçülmenin, diğer gruplara kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir. Çalışmada, floridli ağız gargarası ve CPP-ACP krem kullanan grupların opak lezyonlarının boyutlarındaki azalmalar değerlendirildiğinde, iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı bildirilmiştir.

Bazı çalışmalarda, dişlerdeki beyaz lekelerin, Opalustre® uygulandıktan hemen sonra daha da belirgin hale geldiğinden bahsedilmiştir (Son ve diğerleri, 2011). Greenwall (2009), bu sonucun nedenini; mikroabrazyon işleminin dişte dehidratasyona neden olmasına bağlamış ve uygulamanın yapılacağı kişilerin tedavi öncesinde bu durum hakkında bilgilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Mikroabrazyon yönteminin uygulanmasından bir hafta sonra, diş tekrar hidrate olacağından, opak lezyonların görünümünün maskelenmesinde istenilen sonucun sağlanacağını da eklemiştir.

Mikroabrazyon yöntemi fluorozisin neden olduğu, beyazdan kahverengiye kadar değişen renklerdeki lezyonların da görünümünün düzeltilmesinde kullanılmaktadır. Sial ve Singh (2011), yayınladıkları bir olgu raporunda, üst ön dişlerinde fluorozise bağlı kahverengi lezyonları bulunan 19 yaşındaki bir kişinin lekelerine Opalustre® uygulamışlar ve uygulamadan 2 ay sonra da diş yüzeylerinin parlak, lekesiz durumda olduğunu kaydetmişlerdir.

Mikroabrazyon yöntemi, minenin yüzeyel renklemelerinin giderilmesinde birçok yöntemden daha az invaziv ve daha konservatif olması, post operatif ağrıya ve hassasiyete neden olmaması, çoğunlukla tek seansta başarılı olması gibi avantajlarından dolayı bireyler tarafından kolay kabul edilebilir bir yöntemdir (Tashima ve diğerleri, 2009).

2.5.4. Diş beyazlatma tedavisi

Knösel ve diğerleri (2007), ortodontik tedavi sonrasında dişlerinde opak lezyonlar oluşmuş 10 kişinin dişlerini beyazlatmışlar ve dişlerin opak lezyon dışında kalan yüzeylerinin renginin açılmasıyla, opak lezyon ile sağlıklı mine yüzeyi arasındaki renk farklılığının azaldığını, opak lezyonların görünümünün maskelendiğini belirtmişlerdir. Ortodontik tedavi gören kişilerde, braketler çıkartıldıktan sonra oluşan opak lezyonların maskelenmesinde diş beyazlatma tedavisinin yapılması gerektiğini eklemiştir.

Fluorozis olgularında görülen opasitelerin giderilmesinde hidrojen peroksitle (H_2O_2) diş beyazlatma tedavisi yapılabilir. Ancak bu tedavinin estetik etkileri sınırlı olup, tedavi sonrası diş hassasiyeti gibi yan etkileri vardır. Mine yüzeyinin mikrosertliğinde, demineralize mine yüzeyinde olduğu gibi azalma meydana getirmesi diş beyazlatma işleminin en büyük dezavantajlarından (Basting, Rodrigues Junior ve Serra, 2001).

2.5.5. Restoratif tedaviler

Opak lezyonun görünümünün, rezin infiltrant uygulaması ve mikroabrazyon yöntemi gibi uygulamalarla maskelenmesindeki başarı, lezyonun derinliği ve karyojenik aktivitesine bağlıdır. Derinliği fazla olan inaktif bir lezyonda, rezin infiltrant remineralize tabakayı aşp, lezyon gövdesine penetre olamaz, opak lezyonun maskelenmesi yetersiz kalır. Aynı şekilde, lezyon derinliği fazla olan inaktif bir lezyonda mikroabrazyon yönteminin uzaklaştırdığı hipermineralize tabaka, maskelenmenin gerçekleşmesi için tamirini beklediğimiz lezyon gövdesini açığa çıkartmakta yetersiz kalır (Paris ve diğerleri, 2007).

Opak lezyonun teşhisinde kullanılan görsel muayene, lazer floresans gibi teşhis yöntemleri, lezyonun derinliği hakkında bilgi vermez. Opak lezyonun renk tonu ve lezyonun derinliği arasında bir bağlantı olduğu da henüz bildirilmemiştir (Lee, Kim ve Park, 2013). Dolayısıyla, opak lezyonun maskelenmesinde, rezin infiltrant uygulanmasının veya mikroabrazyon yönteminin yeterli olmadığı olgularda, opak lezyonun turlu aletlerle aşındırılıp, ardından kompozit rezin ile restore edilmesi düşünülebilir (Paris ve Meyer-Lueckel, 2009; Kim ve diğerleri, 2011).

Opak lezyonların kompozit restorasyon ile maskelenmesine karar verilmeden önce; mikroabrazyon yöntemi, rezin infiltrasyon uygulanması, dişlerin beyazlatılması gibi daha konservatif yöntemlerin denemiş olması ve bu yöntemlerden istenilen sonuçların alınamamış olması gerekir (Greenwall, 2009).

2.6. Diş Hekimliğinde Renk Algısı ve Renk Ölçüm Yöntemleri

Renk, cisimlerden yansıyan ışıklara cevap olarak ortaya çıkan fizikokimyasal bir algıdır. Bu algı, ışığın maddeler üzerine çarpması ve kısmen soğurulup kısmen yansımaları nedeniyle çeşitlilik gösterir. Bu şekilde renk veya renk tonu oluşur. Renk algısı oldukça

göreceli bir kavramdır. Kişiden kişiye farklılık gösterebileceği gibi aynı kişide farklı zamanlarda dahi farklı algılanabilir. Rengin değerlendirildiği andaki koşullar, ışık kaynağı, günün saati, çevresel faktörler ve dişe bakış açısı dişin görünen rengini etkileyebilir.

Diş hekimliğinde, renk analizi için iki tip yöntem kullanılır. Bunlar, görsel ve aletli renk analizi yöntemleridir. Görsel renk analizi; bir nesnenin renk standartları ile karşılaştırılmasıdır. Diş hekimliğinde renk analizi renk skalaları kullanılarak görsel olarak yapılır. Aletli renk analizi ise; nesnenin yansıttığı ışığın optik aletlerle analiz edilmesiyle yapılmaktadır. Nesnelerin rengi hakkında daha tutarlı, güvenilir ve nicel veriler sağlanır (Keyf, Uzun ve Altunsoy, 2009).

Diş hekimliğinde, diş renginin sayısal olarak ifade edilmesi amacıyla kullanılan yöntemlerden en iyi bilineni uluslararası “*Comission International de l’Elairage*” (CIE) tarafından 1976 yılında geliştirilen L*, a*, b* renk sistemidir (Doğan ve Yuzugullu, 2011). Sistemdeki değerler şu şekilde açıklanmaktadır:

- L*; açıklık koyuluk-parametresidir. Açık renkli cisimler yüksek L* değerlerine sahipken, koyu renkli cisimler, düşük L* değerlerine sahiptir. Siyah rengin L* değeri 0 iken; beyaz renginki 100 olarak kabul edilir.
- a*; rengin kırmızı/yeşil eksenindeki yerini tarif etmektedir. Pozitif değerler kırmızılığı, negatif değerler ise yeşilliğin miktarını belirlemektedir.
- b*; rengin sarı/mavi eksenindeki yerini tarif etmektedir. Pozitif değerler sarılığı, negatif değerler ise maviliğin miktarını belirtmektedir (Joiner, 2006)

CIE’nin L*, a*, b* sisteminde, bu değerler kullanılarak iki cisim arasında algılanan renk farklılığının derecesini sayısal olarak gösteren bir değer olan ΔE değeri Eş. 2.1’deki formülle hesaplanır (Karamouzou, Papadopoulos, Kolokithas ve Athanasiou, 2007):

$$\Delta E = [(L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2]^{1/2} \quad (2.1)$$

ΔE formülünde yer alan L₁, a₁ ve b₁, ilk ölçümde kaydedilen değerler iken; L₂, a₂ ve b₂ ikinci ölçümde kaydedilen değerlerdir.

Sistemin avantajı renk farklılıklarının sayısal olarak ifade edilebilmesidir. Böylece standardizasyon sağlanarak, herhangi bir işlemin dişlerde meydana getirdiği renk değişiklikleri sayısal verilerle değerlendirilebilmektedir.

ΔE değeri; birçok çalışmada renk değişikliklerinin algılanabilir olması amacıyla kullanmıştır (Khurana, Tredwin, Weisbloom ve Moles, 2007; Kielbassa, Beheim-Schwarzbach, Neumann, Nat ve Zantner, 2009). ΔE değeri 1,0'den daha düşük olduğunda renk değişikliğinin gözle görülemediği; 1,0-3,3 arasında olmasının ise meydana gelen renk değişikliğinin klinik açıdan kabul edilebilir olması için yeterli olduğu bildirilmiştir (Ruyter, Nilner ve Moller, 1987; Johnston ve Kao, 1989).

2.6.1. Renk skalaları

Diş renginin görsel muayene ile belirlenmesinde kullanılır. Diş rengi, sabit diş rengi skalası ile karşılaştırılır. Diş ve renk skalası aynı ışık kaynağı altında subjektif olarak karşılaştırılır. Ancak önceden belirlenmiş renk tonları ile doğal diş renklerinin birbirine uyuşmaması, ışık kaynağı, hekimin tecrübesi, göz yorgunluğu gibi nedenlerle renk seçimi son derece zordur (Okubo, Kanawati, Richards ve Childress, 1998). VITAPAN Classic® (Via Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya), VITA 3D Master® (Via Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) klinik çalışmalarda en sık kullanılan renk skalalarıdır. VITA Classic renk skalasında en açık renk olan B1'den, en koyu renk olan C4'e kadar 1-16 arası değer skorları verilmiştir (Çizelge 2.3) (Ontiveros ve Paravina, 2009).

Çizelge 2.3 VITA renk skalası (Ontiveros ve Paravina, 2009)

Vita Renk Skalası	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3,5	B4	C3	A4	C4
Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

2.6.2. RGB (“Red Green Blue”) cihazları

Doğada mevcut tüm renkleri, kırmızı, yeşil ve mavi renkleri kullanarak elde eden cihazlardır. Bu cihazlar video veya dijital kameralar içermektedir. Teknolojik renk seçim

sistemleri içinde en basit olanlarıdır. Renk hakkında laboratuvara bilgi gönderilmesi bakımından son derece kullanışlı olmalarına rağmen, bir ölçüm cihazı olmadıkları ve subjektif değerlendirmeye açık oldukları unutulmamalıdır (Brewer, Wee ve Seghi, 2004). Dijital kameraların kullanımı pratik olmakla birlikte fotoğraflama sırasındaki açı, çevrenin ışıklandırması gibi faktörler nedeniyle rengin algılanması değişebilir. Standart ışıklandırma koşulları altında ise daha güvenilir renk ölçümünün yapılmasına olanak tanır (Jarad, Russel ve Moss, 2005).

2.6.3. Kolorimetreler

Işığın yoğunluğu ve dalga boyuna bağlı olarak ölçüm yapan cihazlardır. Standart bir renk kalibrasyonuna dayanarak rengi tespit edilecek objede, CIE'nin L^* , a^* , b^* sistemi birimlerine göre ölçüm yapılır. Elde edilen veriler daha sonra karşılaştırılmak istenirse matematiksel olarak analiz edilebilir. CIE'nin L^* , a^* , b^* sistemini kullanan cihazların çalışma prensibi, yüzeye belirli bir açıda ışın gönderip, sabit bir açıyla geri dönen ışınların yansıma değerlerinin ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Kalibrasyon öncesinde hangi materyalin rengi ölçülecekse cihaz ona göre ayarlandığında, matematiksel algoritmalar o cisme göre ölçüm yapmaktadır. Diş hekimliğinde kullanılan kolorimetrelerin, araştırmacılar tarafından oldukça başarılı bulunduğu bildirilmiştir (Mokhlis, Mathis, Cochran ve Eckert, 2000). Genel olarak spektrofotometrelerden daha kolay kullanılan, daha küçük ve fiyatları daha uygun olan cihazlardır.

2.6.4. Spektrofotometreler

Renk ölçümünde en sık kullanılan cihazlardır. Çoklu sensör prensibiyle çalışan bu cihazlar, yansıyan ışık yoğunluğunu bütün görünür dalga boylarında ölçebilen sensörlerle donatılmıştır. İnsan gözünün tespit edemeyeceği renkler bile bu sensörler sayesinde algılanabilir (Lagouvardos, Fougia, Diamantopoulou ve Polyzois, 2009). Ayrıca renk tespitinde hassasiyet ve doğruluk açısından en güvenilir cihazların spektrofotometreler olduğu düşünülmektedir (Chen ve diğerleri, 2012). Çalışma prensipleri, örnekten yansıyan ışığın, beyaz bir yüzeyden yansıyan ışığa oranının ölçülmesi işlemine dayanmaktadır. Ölçümler, CIE'nin L^* , a^* , b^* sistemi kullanılarak sayısal değerlerle ifade edilir. Maliyetlerinin yüksek olması bu sistemin dezavantajıdır (Turgut ve Bağış, 2012).

Akin, Dilber, Basciftci ve Ozturk (2013), yaptıkları *in vivo* bir çalışmada, ortodontik tedavi sonrası dişlerinde opak lezyon görülen kişilerin dişlerine mikroabrazyon yöntemi uygulamışlar, opak lezyonların renklerini tedavi öncesi ve sonrasında spektrofotometre ile ölçerek, ΔE değerlerini hesaplamışlardır. Sonuçta; ΔE değerlerine bakarak, meydana gelen renk değişikliğinin klinik olarak kabul edilebilir düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

2.6.5. Dijital kameralar

Renk ölçümü ve hekim ile labaratuvar arasındaki iletişimi kolaylaştırmak amacıyla kullanımı son yıllarda oldukça artmıştır. Sistemin en önemli avantajı tek bir noktanın değil objenin tamamının renk görünümünün elde edilebilmesidir. Yöntem, klinikte çekilen fotoğraf görüntüsünün, kameranın bağlı olduğu bilgisayarda analiz edilmesi esasına dayanır (Turgut ve Bağış, 2012). Böylece, istenilen objenin görüntüsü bilgisayar tarafından CIE'nin L^* , a^* , b^* sistemindeki değerler ile ifade edilir.

Opak lezyonların kayıt altına alınmasında detaylı çekilmiş ağız içi dijital fotoğrafların kaydedilmesi en iyi yöntemlerden biridir. Böylece tedavi sonrası lezyon boyutlarında meydana gelen değişiklikler kolaylıkla görülebilir. AutoCAD-2011® (Autodesk Inc, San Rafael, Calif) gibi bazı bilgisayar programları çekilen dijital görüntülerden lezyondaki değişikliği mm^2 cinsinden hesaplayabilmekte, böylece küçülme miktarı ilk haline göre yüzde cinsinden belirtilmektedir (Akin ve Basciftci, 2012).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, 16 yaşın altındaki çocukların ön grup daimi dişlerinin görünür yüzeylerinde çeşitli sebeplerle bulunan opak lezyonlarına; mikroabrazyon patı Opalustre® (Ultradent Products Inc., Utah, ABD) ve rezin infiltrant Icon® (DMG, Hamburg, Almanya) uygulanarak, opak lezyonların maskelenmesi ve yapısının sağlıklı diş dokusuna yaklaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla uygulanan materyallerin opak lezyonlarda meydana getirdikleri değişimler klinik olarak 6 ay süreyle takip edilerek değerlendirilmiştir.

Çalışma, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'nde yürütülmüştür. Araştırma için gerekli olan etik kurul onayı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 36290600/85 sayı ve 09.07.2014 tarihinde alınmıştır (Bkz.Ek 1).

Çalışmaya dahil edilen tüm çocuklara ve ebeveynlere çalışma hakkında bilgi verilip, gerekli izinler alındıktan ve aydınlatılmış onam formları imzalatıldıktan sonra klinik işlemlere geçilmiştir (Bkz.Ek 2 ve 3).

3.1. Çalışmaya Katılan Çocukların Seçimi

Çalışmaya başlamadan önce örneklem hacminin belirlenmesi amacıyla power analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada karşılaşılabilecek teknik kısıtlılıklar dikkate alındığında; 0,05 anlamlılık düzeyi, 0,80 duyarlılıkta, % 95 güvenilirlikte, % 80 teorik power ile çalışmanın her iki grupta en az 32 diş (örnek) ile yürütülmesi hedeflenmiştir.

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran, simetrik olacak şekilde daimi ön dişlerinin vestibül yüzeylerindeki opak lezyonların görüntüsünden rahatsız olduğunu ve bu lekelerin giderilmesini istediğini belirten, 16 yaşın altında, daimi veya karma dentisyon döneminde olan çocukların dişleri çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışma kapsamına alınan çocuklarının klinik muayeneleri yapılmış, tedavi öncesi dişlere polisaj işlemi uygulanmıştır. Çalışma sürecinde çocukların çalışmaya dahil edilmemiş çürük dişlerinin restoratif tedavileri tamamlanmıştır.

3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- ✓ 16 yaşın altında daimi veya karma dentisyon döneminde olan,
- ✓ Daimi üst ve/veya alt ön dişlerinin vestibül yüzlerinde, simetrik olacak şekilde, ICDAS kriterlerine göre 1 ve 2 ile kodlanan opak lezyonları bulunan,
- ✓ Ağız hijyeni iyi olan, dişlerde renklenmeye sebep olabilecek yiyecek, içecek tüketiminde bulunmayan,
- ✓ Ağız hijyenini sağlamaya engel herhangi sistemik bir rahatsızlığı bulunmayan ASA I sınıfı grubundaki,
- ✓ Daha önceden diş beyazlatma tedavisi görmemiş (Akin ve diğerleri, 2013),
- ✓ İlgili dişlerde kaviteasyon meydana gelmiş çürük veya restorasyon bulunmayan,
- ✓ Kontrol randevularına gelebilecek durumdaki çocuklar çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1.2. Çalışmaya alınmama kriterleri

- ✓ Opak lezyonları daimi üst ve/veya alt ön dişlerinden farklı dişlerinde bulunan,
- ✓ Ön dişlerinin görünür yüzeylerindeki opak lezyonları bulunan dişlerin ICDAS kriterlerine göre 3, 4, 5 veya 6 ile kodlandığı,
- ✓ Simetriğindeki dişin vestibül yüzeyinde opak lezyon bulunmayan, opak lezyonlu daimi üst ve/veya alt ön dişleri bulunan çocuklar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Ayrıca;

- ✓ Kontrol randevularında; özellikle daimi ön dişlerinin gingival üçlülerinde olmak üzere tüm dişlerinde plak birikimi olduğu gözlenen, iyi bir ağız hijyeni sağlayamadığı görülen çocuklar ağız hijyeni eğitimleri yinelandıktan sonra,
- ✓ Kontrol randevularında, opak lezyonlarında kaviteasyon meydana geldiği gözlenen çocukların ilgili dişin restoratif tedavisinin yapılmasının ardından,
- ✓ Kontrol randevularını aksatan çocukların çalışmadan çıkartılmasına karar verilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 16 çocuğun (7 kız, 9 erkek) toplamda 90 adet dişi çalışmaya alınmıştır. Ancak kontrol muayenelerinde, 3 çocuğun (2 kız, 1 erkek) toplamda 22 adet dişi, çocukların kontrol randevularına gelmemesi veya çalışmaya katılan dişlerinin opak lezyonlarında kavitasyon oluşması nedeniyle, simetrikleri ile birlikte çalışmadan çıkartılmıştır. Sonuçta; 6 aylık takipli çalışma, 13 çocuğun (5 kız, 8 erkek), toplamda 68 adet daimi ön dişi ile tamamlanmıştır.

3.2. Çalışma Protokolü

Çalışmaya katılan tüm çocuklara ağız hijyeni ve beslenme eğitimi verilmiştir. Dişlerde renklenmeye, asit erozyonuna sebep olabilecek yiyecek, içecekler hakkında bilgi verilerek, bunlardan uzak durması tavsiye edilmiştir. Çocuklara, motivasyon amaçlı, tedaviden sonra ve tüm kontrol randevularında floridli diş macunu (İpana[®], Amerika) ve diş fırçası verilmiştir (Oral B[®] Pro-Expert Complete 7, Amerika).

Kontrol randevularında görsel ve sondla muayene sonuçları, DiagnoDent[®] skorları göz önüne alınarak, yüzey pürüzsüzlüğünü kaybetmiş, kavitasyon oluşmuş, aktif çürük lezyona dönüştüğü tespit edilen dişler ve simetrik dişleri, restoratif tedavilerinin ardından çalışmadan çıkartılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen çocukların, çalışmaya katılan opak lezyonlu dişlerine, birbirlerinin simetriği olacak şekilde, rezin infiltrant Icon[®] (Grup 1) ve mikroabrazyon patı Opalustre[®] (Grup 2) uygulanmıştır (Çizelge 3.1). Icon[®] ve Opalustre[®] uygulanan, birbirinin simetriği sağ ve sol taraftaki dişlerin toplam sayısının birbirine yakın olmasına özen gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma grupları

Grup Adı	Materyal	Diş sayısı
Grup 1	Icon [®]	34
Grup 2	Opalustre [®]	34

Toplam 68 adet ön dişin değerlendirmesi; materyaller uygulanmadan önce, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra yapılmış ve daha sonra bilgisayar programına (Microsoft[®] Excel[®] for Mac 2011, Version 14.4.3, Amerika) aktarılacak üzere

yazılı olarak kaydedilmiştir. Çalışmaya dahil edilen çocukların, materyaller uygulanmadan önce, uygulama esnasında ve tüm takip randevularında, dijital bir fotoğraf makinası ile (Canon® PC1590, Japonya) ağız içi fotoğrafları alınmıştır.

3.2.1. Grup 1 (Icon® uygulanan grup)

Grup 1’de, vestibül yüzeyinde opak lezyon bulunan 34 adet daimi ön dişin lezyonlarına, Opalustre® uygulanması planlanan dişlerin simetriği olacak şekilde Icon® uygulanmıştır. Icon®, ticari olarak, HCl (% 15), etanol (% 99) ve rezin infiltrant içeren enjektörler ve bu enjektörlerin aplikatörleri ile birlikte piyasada bulunmaktadır (Resim 3.1).



Resim 3.1. Resin infiltrant (Icon®)

Gruptaki dişlerin opak lezyonları; resin infiltrant uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra değerlendirilmiş ve sonuçlar başlangıçta ölçülen değerler ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, opak lezyonlarına Opalustre® uygulanan Grup 2’nin sonuçlarıyla da karşılaştırılmıştır.

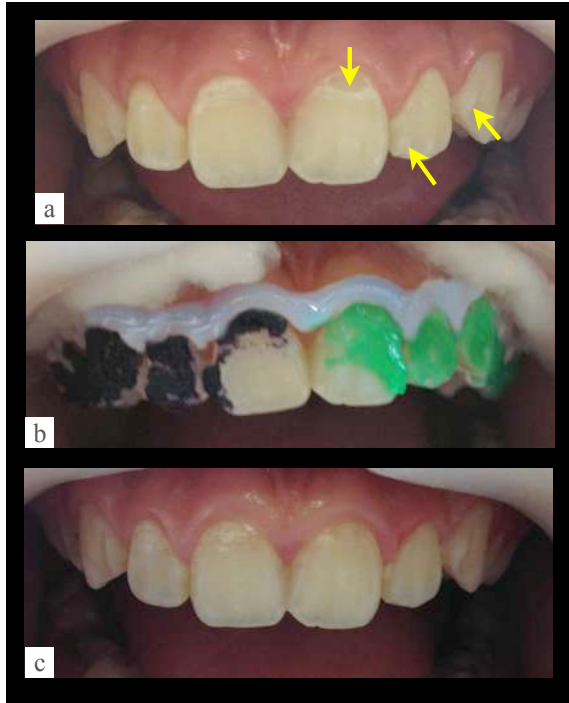
Icon®’un uygulanma basamakları

- Dudaklar ağız açacağı ile ekarte edildikten sonra, dişler pamuk peletlerle izole edilmiş ve ağız içi fotoğraflar alınmıştır (Resim 3.2). Bu sırada çalışmaya dahil edilmesi kararlaştırılan dişlerdeki opak lezyonların bulunduğu yerler belirlenmiştir (Resim 3.2a). İzolasyonun sağlanması ve uygulanan materyallerin uzaklaştırılması esnasında çocukların

ağız dokularının kullanılan materyaller ile temasının en aza indirilmesi amacıyla çekim gücü ideal olan sakşın çocuğun ağzına uygun olarak yerleştirilmiştir.

- İşlem yapılacak dişlerin diş etlerine ışıkla sertleşen bir gingival bariyer uygulanarak, dişlerin daha iyi izole edilmesi ve ayrıca dişetlerinin korunması sağlanmıştır (Resim 3.2b). Gingival bariyer; LED cihazının 10 saniye ark yüzeyinde ileri geri hareket ettirilmesiyle sertleştirilmiştir.

- Dişlerin opak lezyonlarına, özel aplikatör yardımıyla 120 saniye süre ile % 15'lik HCl uygulanmış (Resim 3.2b), ardından asit uygulanan dişler 30 saniye boyunca su ile yıkanarak hava spreyi ile kurutulmuştur.



Resim 3.2. Opak lezyonlara Icon® uygulanması a- Opak lezyonların belirlenmesi, b- 21, 22 ve 23 numaralı dişlerin opak lezyonlarına Icon® uygulanması, c- Materyaller uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların görünümü

- Mine prizmaları arasında bulunan porlardaki suyun tamamen uzaklaşması için dişlerdeki opak lezyonların yüzeylerine 30 saniye süre ile % 99 etanol uygulanmıştır. Ardından işlem görmüş dişler 30 saniye süre ile hava spreyi ile nazikçe kurutulmuştur.

- Kurutulmuş yüzeylere özel aplikatörü yardımıyla rezin infiltrant uygulanarak, rezinin porlara penetre olması için 3 dakika beklenmiş, materyalin fazlası hafif hava ile uzaklaştırıldıktan sonra; rezin infiltrant 40 saniye süre ile polimerize edilmiştir.

- Rezin infiltrant uygulaması, üretici firmanın önerileri doğrultusunda tekrarlanarak, 1 dakika sonra materyalin fazlası hafif hava ile uzaklaştırılıp; 40 saniye süre ile polimerize edilmiştir.
- Materyaller temizlendikten hemen sonra, opak lezyonların uygulama sonrası görünümlerinin kaydedilmesi amacıyla ağız içi fotoğraflar alınmıştır (Resim 3.2c).

3.2.2. Grup 2 (Opalustre® uygulanan grup)

Grup 2’de, vestibül yüzeyinde opak lezyon bulunan 34 adet daimi ön dişe, Icon® uygulanan dişlerin simetriği olacak şekilde Opalustre® uygulanmıştır. Opalustre®, ticari olarak, silikon karbid mikropartiküllü % 6,6 HCl patı içeren enjektör ve aplikatörü, polisaj fırçaları (OpalCups®) ile birlikte satışa sunulmaktadır (Resim 3.3).



Resim 3.3. Mikroabrazyon patı (Opalustre®)

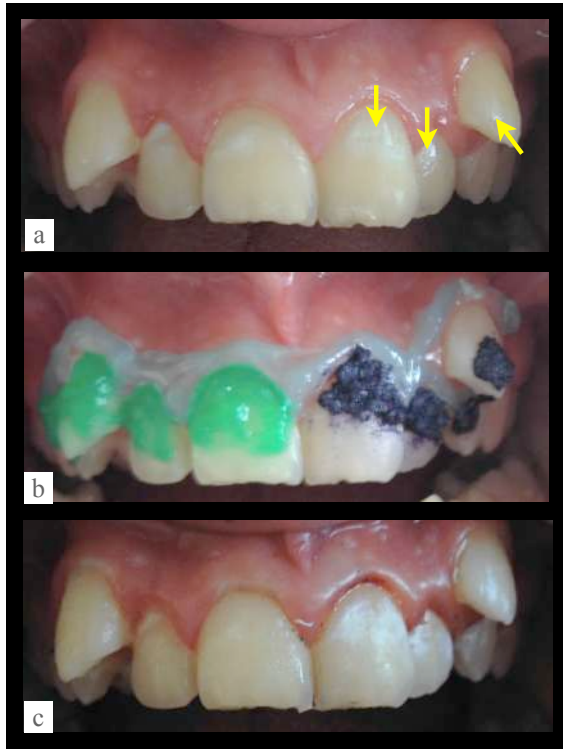
Gruptaki dişlerin opak lezyonları, mikroabrazyon uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra değerlendirilmiş ve sonuçlar başlangıçta ölçülen değerler ile karşılaştırılmıştır.

Opalustre®’un uygulanma basamakları

- Dudaklar ağız açacağı ile ekarte edildikten sonra, dişler pamuk peletlerle izole edilmiş ve ağız içi fotoğraflar alınmıştır (Resim 3.4). Bu sırada çalışmaya dahil edilmesi kararlaştırılan dişlerdeki opak lezyonların bulunduğu yerler belirlenmiştir (Resim 3.4a).

İzolasyonun sağlanması ve uygulanan materyallerin uzaklaştırılması esnasında çocukların ağız dokularının pat ile temasının en aza indirilmesi amacıyla çekim gücü ideal olan sakşın çocukların ağızına uygun olarak yerleştirilmiştir.

- İşlem yapılacak dişlerin diş etlerine, Icon® uygulamasında olduğu gibi, ışıkla sertleşen bir gingival bariyer uygulanmıştır (Resim 3.4b).
- İşlemler esnasında çocukların ve çalışmacının gözlerinin pattan korunması amacıyla, her iki tarafın da koruyucu gözlük kullanması sağlanmıştır.
- Üretici firmanın önerilerinde, gerekli görüldüğü takdirde diş yüzeyinin, pat uygulanmadan önce elmas frezle bir miktar aşındırılabilceği söylenmektedir. Ancak bu işlemin mine yüzeyinden daha fazla madde kaybına neden olabileceği göz önünde bulundurularak, çalışmada üretici firmanın önerdiği bir diğer yöntem olan, frezle madde kaldırmadan patın direkt diş yüzeyine sürülerek yapılan uygulama gerçekleştirilmiştir.
- Dişlerin yalnızca opak lezyonlarının yüzeylerine pat sürülmüş ve 60 saniye beklenmiştir.



Resim 3.4. Opak lezyonlara Opalustre® uygulanması a- Opak lezyonların belirlenmesi b- 21, 22 ve 23 numaralı dişlerin opak lezyonlarına Opalustre® uygulaması, c- Materyaller uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların görünümü

- Mikroabrazyon patı opak lezyonların yüzeyinden uzaklaştırılmadan, yavaş devirli angıldruvaya takılmış olan OpalCups® adı verilen ucu fırçalı polisaj lastiği ile hafif basınç

ile diş yüzeyinde 10 saniye süre ile aşındırma işlemi yapılmıştır. Bu işlemle dişlerin opak lezyonlarının yüzeyinden yaklaşık 0,2 mm'lik bir aşındırma gerçekleştirilmiştir (Croll ve Segura, 1996).

- Patın kalanı su ile yıkanarak dişlerin yüzeyleri temizlenmiştir. Bu esnada çocukların ağız dokularının pat ile temas etmemesi için ilgili dişlerin palatinal yüzeylerine gazlı bez tutulmuştur. Çekim gücü ideal olan sakşın ile seyrelmiş pat içeren su anında ağız kavitesinden uzaklaştırılmıştır.

- Üretici firmanın önerileri doğrultusunda, gerekli görülürse opak lezyonların yüzeylerine aynı işlemler 3-5 defa yapılabilir. Ancak çalışmamızda, diş yüzeylerinde daha fazla madde kaybına neden olmamak amacıyla uygulamanın tek seferlik uygulanması yeterli bulunmuştur.

- Materyaller temizlendikten hemen sonra, polisaj lastiği ile diş yüzeyi polisajlanmıştır. Ardından opak lezyonların uygulama sonrası görünümünün kaydedilmesi amacıyla ağız içi fotoğraflar alınmıştır (Resim 3.4c).

- Patın uygulandığı diş yüzeylerine, üretici firmanın önerileri doğrultusunda 30 saniye boyunca % 1,23 APF içeren topikal florid jel (Sultan®, Türkiye) uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamanın çocukların Opalustre® uygulanmış dişlerinde gerçekleşebilecek diş hassasiyeti riskini azalttığı belirtilmiştir (Machado ve diğerleri, 2013).

3.3. Değerlendirme Kriterleri

Çalışmaya katılan 13 çocuğun toplam 68 adet daimi ön dişinin opak lezyonları, çalışmada karşılaştıracığımız materyallerin uygulanmasından önce, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra değerlendirilmiştir. Değerlendirilen kriterler şu şekildedir:

3.3.1. ICDAS skorlarının değerlendirilmesi

Çocukların dişleri değerlendirmeye alınmadan önce, varsa diş plağının uzaklaştırılması için dişlere polisaj işlemi yapılmıştır. Ardından dişler kurutulup, izole edildikten sonra görsel muayeneye geçilmiştir. Muayene esnasında, ucu yuvarlak sonlanan “*probe*” sondu (Resim 3.5) yardımıyla lezyonların yüzey pürüzlülükleri değerlendirilmiştir. Ardından, mine yüzeyinde pürüzlülük ve madde kaybının olmadığı opak lezyonların görünimleri dişler nemliken ve hava ile kurutulduktan sonra görsel olarak muayene edilmiştir.



Resim 3.5. “Probe” sondu

Dişler nemliyken belli olmayıp 5 saniye hava ile kurutulduktan sonra belirginleşen opak lezyonlar kod 1; dişlerin kurutulmasına ihtiyaç duyulmadan tespit edilen opak lezyonlar kod 2 ile skorlanmıştır.

Kontrol randevularında önceden ICDAS kriterlerine göre 1 veya 2 ile kodlanan, sond ile muayenede yüzeysel mine dokusunda porözite geliştiği tespit edilen (kod 3) veya görsel muayenede dentine kadar ilerlemiş çürük meydana geldiği tespit edilen dişler (kod 4, 5 veya 6) restoratif tedavilerinin yapılmasının ardından, simetrikleriyle birlikte çalışmadan çıkartılmıştır.

Materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonraki kontrollerde ICDAS skorlarında düşüş meydana gelen grupta kullanılan materyalin, opak lezyonların görünümlerini maskeleyerek başarılı olduğu kabul edilmiştir. ICDAS skorlarının değişmemesi materyalin etkisiz olduğunu; düşen skorların sonraki kontrollerde artarak eski haline dönmesi ise materyalin etkinliğinin kalıcı olmadığını göstermektedir.

3.3.2. DiagnoDent Pen® ile değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen dişlerin üzerindeki plaklar, DiagnoDent Pen® (KaVo, Biberach, Germany) (Resim 3.6) ile değerlendirilmeden önce, yanlış pozitif sonuçlar elde edilmesini engellemek amacıyla polisaj işlemiyle uzaklaştırılmış, dişler pamuk peletlerle izole edilmiş ve 5 saniye boyunca nazıkçe kurutulmuştur.



Resim 3.6. DiagnoDent Pen® ve 3 numaralı “probe” ucu

Ölçümler, cihaza, dişlerin düz yüzeylerinde ölçüm yapılmak üzere üretilmiş 3 numaralı “probe” ucu (Resim 3.6) takıldıktan ve üretici firmanın sağladığı seramik standart kullanılarak kalibre edildikten sonra, diş yüzeyindeki opak lezyona dik bir şekilde tutularak, aynı dişte opak lezyon yüzeyinde 3 bölgeden ölçüm yapılmıştır.

Diagnodent Pen® ile diş yüzeyinden yapılan ölçümlerde üretici firmanın belirttiği üzere; 0-13 arası değerler mine yüzeyinin sağlıklı olduğunu belirtmektedir. Cihaz ile ölçülen değerler arttıkça çürük olasılığı artmaktadır. Dolayısıyla yapılan ölçümlerde 13’ten yüksek değer veren opak lezyonlu dişler ve simetrik dişleri çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin opak lezyonları, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra Diagnodent Pen® ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, DiagnoDent Pen® ile ölçülen skorların düştüğü gruplarda kullanılan materyalin, opak lezyonların yapısında iyileşme sağladığı düşünülerek başarılı olduğu kabul edilmiştir. Değerlerin değişmemesi materyalin etkisiz olduğunu; düşen değerlerin sonraki kontrollerde artarak eski haline dönmesi ise materyalin etkinliğinin kalıcı olmadığını göstermektedir.

Kontrol randevularında, Diagnodent Pen® ile yapılan ölçümlerde, skorları artmış olduğu tespit edilen ve klinik muayene değerlendirmesi sonuçlarıyla da aktif çürüğe dönüştüğüne karar verilen opak lezyonlu dişler, restoratif tedavilerinin yapılmasının ardından, simetrik dişleriyle birlikte çalışmadan çıkartılmıştır.

3.3.3. Spektrofotometre ile renk analizi

Çalışmada, opak lezyonlarda meydana gelen renk değişikliklerinin ölçümünde VITA EasyShade Compact® (Vita Zahnfabrik, Almanya) (Resim 3.7) kullanılmıştır. Bu cihaz,

son yıllarda beyazlatma tedavisi ile ilgili yapılan birçok çalışmada kullanılan bir cihazdır (Browning, Chan, Blalock ve Brackett, 2009).

Renk ölçümü yapılmadan önce, dişler pamuk peletlerle izole edilmiş ve 5 saniye boyunca nazıkçe kurutulmuştur. Cihaz, üretici firmanın önerileri doğrultusunda beyaz kalibrasyon plakası kullanılarak kalibre edildikten sonra, ölçüm ucu, ölçümü yapılacak diş yüzeyinde bulunan opak lezyonu tamamen örtecek şekilde, diş yüzeyine dik ve diş yüzeyi ile arasında boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilerek ölçüm yapılmıştır.



Resim 3.7. VITA EasyShade Compact®

Ölçümler, her diş için 3 defa ard arda tekrarlanmış ve CIE sisteminin L^* , a^* , b^* değerlerinin ortalamaları alınarak kaydedilmiştir. Tekrarlanan her ölçümden önce cihaz kalibre edilmiştir. Çapraz enfeksiyona engel olmak amacıyla, cihazın ölçüm ucu her kullanımdan önce, şeffaf film ile kaplanmıştır.

VITA EasyShade Compact®; ışık kaynağı, cisimden yansıyan ışığı alan cihaz ve spektrofotometre olmak üzere 3 ana parçadan oluşmuştur. Cihaz, tek diş ölçümü, diş yüzeyinden 3 bölgede ölçüm, restorasyon ve VITA renk skalası olmak üzere 4 ölçüm moduna sahiptir. Dişlerdeki opak lezyonlar her zaman dişlerin orta üçlüsünde bulunmayabilir. Dolayısıyla çalışmamızda, cihazın diş yüzeyinden 3 bölgede ölçüm özelliği kullanılmıştır (Resim 3.8).



Resim 3.8. VITA EasyShade Compact[®], diş yüzeyinden 3 bölgede ölçüm seçeneği

Ölçümler, opak lezyonların bulunduğu bölgeler göz önüne alınarak; cihaz ayarlarında, orta üçlü, gingival üçlü veya insizal üçlü seçeneklerinden uygun olanı seçildikten sonra yapılmıştır. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda, insizal üçlüde bulunan opak lezyonların ölçümleri, cihazın ölçüm ucunu kesici kenarından en az 2 mm uzakta; gingival üçlüdeki ölçümler, cihazın ölçüm ucu dişeti marjininin en az 2 mm uzakta olacak ve opak lezyonunu tamamen örtecek şekilde yerleştirilerek yapılmıştır. Renk analizinin, tüm hastalar için günün aynı saatlerinde, aynı ışık kaynağı kullanılarak ve aynı pozisyonda yapılması sağlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin opak lezyonlarında meydana gelen renk değişiklikleri, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact[®] ile değerlendirilmiştir. Gruplardaki L^* , a^* , b^* değerlerindeki ve bu değerler kullanılarak hesaplanan ΔE değerindeki değişimler değerlendirilmiştir.

ΔE değeri, meydana gelen renk değişikliğinin sayısal olarak ifadesi olup, renk değişikliğinin ifadesinde standardizasyon sağlar. Bir materyalin opak lezyonda klinik olarak kabul edilebilir ve algılanabilir bir renk değişikliği meydana getirebilmesi için ΔE değerinin en az 2-3,5 olması gerektiği bildirilmiştir (Dogan ve Yuzugullu, 2011). ΔE değerinin 2-3,5'ten daha yüksek olduğu grupların materyallerinin klinik olarak renk değişikliği meydana getirdiği kabul edilmiştir. Ancak bu renk değişikliğinin opak lezyonların renginin koyulaşmasına sağlama veya açılmasına neden olma şeklinde olup olmadığına, L^* değerinde meydana gelen değişikliğe bakılarak karar verilmiştir.

L*; rengin açıklık/koyuluk parametresidir. Açık renkli cisimler yüksek L* değerlerine sahipken, koyu renkli cisimler düşük L* değerlerine sahiptir. Çalışmamızda, opak lezyonların L* değerlerini düşüren materyaller, opak lezyonların renklerini koyulaştırıp, doğal diş minesi rengine yaklaştırarak, görünümlerini maskeledikleri için başarılı olarak kabul edilmiştir.

a*; rengin kırmızı/yeşil eksenindeki yerini tarif etmektedir. Pozitif değerler kırmızılığı, negatif değerler ise yeşilliğin miktarını belirlemektedir. b* ise; rengin sarı/mavi eksenindeki yerini tarif etmektedir. Pozitif değerler sarılığı, negatif değerler ise maviliği belirtmektedir. a* ve b* değerleri, çalışmamızda opak lezyonlarda renk eksenlerine göre meydana gelen renk değişikliklerinin ifade edilmesi amacıyla çok, ΔE değerinin hesaplanması amacıyla kullanılmışlardır.

Çalışmamızda CIE sisteminin L*, a*, b* değerlerinin yanı sıra, materyallerin dişlerin VITA renk skalasına göre meydana getirdiği renk değişiklikleri de değerlendirilmiştir. Cihaz, ölçümün yapıldığı diş yüzeyindeki opak lezyonlara, lezyonun rengine göre VITA renk skalasındaki B1, A1, B2, D2, A2, C1, C2, D4, A3, D3, B3, A3,5, B4, C3, A4, C4 değerlerinden vermiş ve bu değerler; 1'den 16'ya kadar skorlanan tabloda sayısal değerlere çevrilmiştir (Bkz. Çizelge 2.3). Buna göre, 1'den 16'ya gidildikçe renk koyulaşmaktadır. Dolayısıyla, opak lezyonların skorlarında artış meydana getiren materyal, opak lezyonların rengini koyulaştırarak, görünümlerini maskelediği için başarılı olarak kabul edilmiştir. VITA skalasındaki değerlerin değişmemesi materyalin etkisiz olduğunu; düşen değerlerin sonraki kontrollerde eski haline dönmesi ise materyalin etkinliğinin kalıcı olmadığını gösterir.

3.4. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen veriler Lisanslı SPSS 20.0 paket programı ile değerlendirilmiştir. Verilerin normallik testleri sonucunda iki gruplu karşılaştırmalarda Student t testi ve/veya Mann-Whitney U testi, 3 ve daha fazla gruplu karşılaştırmalarda Anova ve/veya Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Zamana göre değişimleri değerlendirmek için ise bağımlı gruplarda t testi ve/veya wilcoxon işaret testi kullanılmıştır. Verilerin ölçme düzeyine göre değişkenler arasındaki ilişkilere korelasyon analizi veya ki-kare bağımlılık testleri kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış, $p < 0,05$ olması durumunda

anlamli farklılığın olduğu, $p>0,05$ olması durumunda ise anlamli bir farklılığın olmadığı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya her iki grupta 34'er adet daimi ön diş olmak üzere; 20 adet daimi üst ön keser, 16 adet daimi üst yan keser, 12 adet daimi üst kanin, 4 adet daimi alt ön keser, 4 adet daimi alt yan keser ve 12 adet daimi alt kanin diş dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen toplam 68 adet daimi ön diş, birbirlerinin simetriği olacak şekilde Icon® ve Opalustre® uygulanmıştır.

Çalışmanın sonuçları; her iki grup için, dişlerin ICDAS skorlarının, DiagnoDent Pen® ölçümlerinin, spektrofotometrik renk analizlerinin değerlendirilmesi şeklinde üç ana başlıkta sunulmuştur. Renk analizi değerlendirilmesinde CIE sisteminde L*, a*, b* değerleri ve VITA renk skalası ile renk analizi şeklinde 2 farklı sistem bulguları değerlendirilmiştir. Ayrıca L*, a*, b* değerleri kullanılarak her grup için ΔE değerleri hesaplanmıştır.

Değerlendirmeler; grupların kendi içerisinde ve birbirleriyle; materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra yapılmıştır.

4.1. ICDAS Skorlarının Değerlendirilmesi

Icon® ve Opalustre® uygulanacak olan dişlerdeki opak lezyonlar görsel olarak muayene edilmiş ve ICDAS düz yüzey kriterlerine göre skorlanmıştır. Materyallerin uygulanmasından hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra dişler izole edilip, kurutulduktan sonra skora işlemleri tekrarlanmış; ardından çocukların ağız içi fotoğrafları alınmıştır (Resim 4.1). Takip muayenelerinde, ICDAS skorlarında artış göstererek 2'den daha yüksek kodlanan dişler çalışmadan simetrikleriyle birlikte çıkartılmıştır. Resim 4.1.3d'deki ağız içi fotoğrafta, sol üst yan keserin gingival üçlünün mezialinde görülen lezyonun sondlamada kavite varlığının hissedilmesi, DiagnoDent Pen® skorlarında 13'ten fazla bir değer vermesi nedeniyle, çalışmanın 3. ayında restorasyonu yapılmış, ardından ilgili diş, simetriği ile birlikte çalışmadan çıkartılmıştır. Çocuğun çalışmaya dahil edilen diğer dişleri takip edilmeye devam edilmiştir.



Resim 4.1. Çalışmamıza dahil edilen bazı dişlerin başlangıç ve kontrol randevularında alınan fotoğrafları; 1a- 11, 12, 21 ve 22 numaralı dişlerdeki opak lezyonların görünüşleri, 1b- 11 ve 12 numaralı dişlerin opak lezyonlarına Icon[®], 21 ve 22 numaralı dişlerinkine Opalustre[®] uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların görünüşleri; 2a- 11 ve 21 numaralı dişlerdeki opak lezyonların görünüşleri, 2b- 11 numaralı dişin opak lezyonuna Icon[®], 21 numaralı dişinkine Opalustre[®] uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların görünüşleri; 3a- 11, 12, 21 ve 22 numaralı dişlerdeki opak lezyonların görünüşleri, 3b- 11 ve 12 numaralı dişlerin opak lezyonlarına Opalustre[®], 21 ve 22 numaralı dişlerinkine Icon[®] uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların görünüşleri; 1c, 2c, 3c- Materyaller uygulandıktan 1 hafta sonra opak lezyonların görünüşleri; 1d, 2d, 3d- Materyaller uygulandıktan 3 ay sonra opak lezyonların görünüşleri; 1e, 2e, 3e- Materyaller uygulandıktan 6 ay sonra opak lezyonların görünüşleri

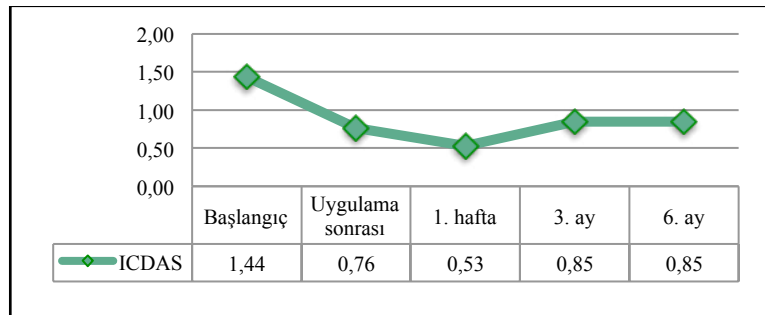
Materyaller uygulandıktan sonra, dişlerin ICDAS skorlarında artış olması opak lezyonun görünümünün daha da belirgin hale gelmesi; düşüş olması ise opak lezyonun görünümünün doğal diş rengine yaklaşarak, belirginliğinin azalması ve maskelenmesi olarak kabul edilmiştir.

4.1.1. Icon® grubunun ICDAS skorlarının değerlendirilmesi

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra görsel muayene ile belirlenen ICDAS skorları Çizelge 4.1’de, skorların zamana göre değişimi Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Icon® grubunun ICDAS skorlarının değerlendirilmesi

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	z	p
Başlangıç	34	1,44	1,00	0,00	2,00	0,56	- 4,4	0,0001
Uygulama sonrası	34	0,76	1,00	0,00	2,00	0,74		
Başlangıç	34	1,44	1,00	0,00	2,00	0,56	- 4,7	0,0001
1.hafta	34	0,53	0,00	0,00	2,00	0,75		
Başlangıç	34	1,44	1,00	0,00	2,00	0,56	- 3,8	0,0001
3.ay	34	0,85	1,00	0,00	2,00	0,70		
Başlangıç	34	1,44	1,00	0,00	2,00	0,56	- 3,8	0,0001
6.ay	34	0,85	1,00	0,00	2,00	0,82		



Şekil 4.1. Icon® grubunun ICDAS skorlarında meydana gelen değişimler

Icon® grubunda bulunan dişlerin Icon® uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra belirlenen ICDAS skorları, materyal uygulanmadan önce belirlenenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Bu durum, Icon®

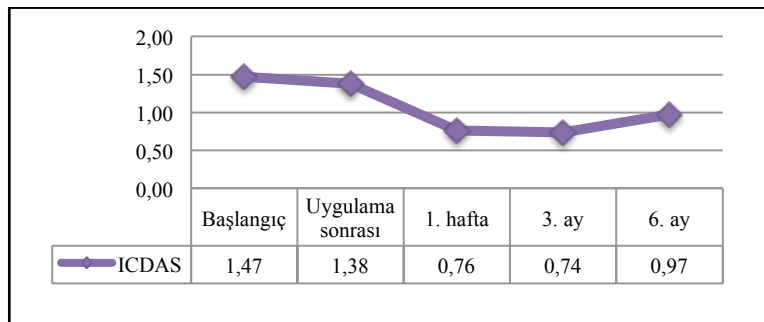
uygulanan opak lezyonların görünümünde, uygulamanın hemen ardından, uygulamadan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra maskelenme meydana geldiğini göstermektedir.

4.1.2. Opalsutre® grubunda ICDAS skorlarının değerlendirilmesi

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra görsel muayene ile belirlenen ICDAS skorları Çizelge 4.2’de, skorların zamana göre değişimi Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Opalustre® grubunun ICDAS skorlarının değerlendirilmesi

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	z	p
Başlangıç	34	1,47	1,00	1,00	2,00	0,51	-0,655	0,513
Uygulama sonrası	34	1,38	2,00	0,00	2,00	0,85		
Başlangıç	34	1,47	1,00	1,00	2,00	0,51	-4,7	0,0001
1.hafta	34	0,76	1,00	0,00	2,00	0,61		
Başlangıç	34	1,47	1,00	1,00	2,00	0,51	-4,5	0,0001
3.ay	34	0,74	1,00	0,00	2,00	0,71		
Başlangıç	34	1,47	1,00	1,00	2,00	0,51	-3,7	0,0001
6.ay	34	0,97	1,00	0,00	2,00	0,76		



Şekil 4.2. Opalustre® grubunun ICDAS skorlarında meydana gelen değişimler

Opalustre® grubunda bulunan dişlerin Opalustre® uygulandıktan hemen sonra belirlenen ICDAS skorları; materyal uygulanmadan önce belirlenenlere göre, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha düşük bulunmuştur ($p>0,05$). Opalustre® uygulamasının hemen ardından opak lezyonların belirginliğinde meydana gelen azalmanın anlamlı olmadığı görülmüştür.

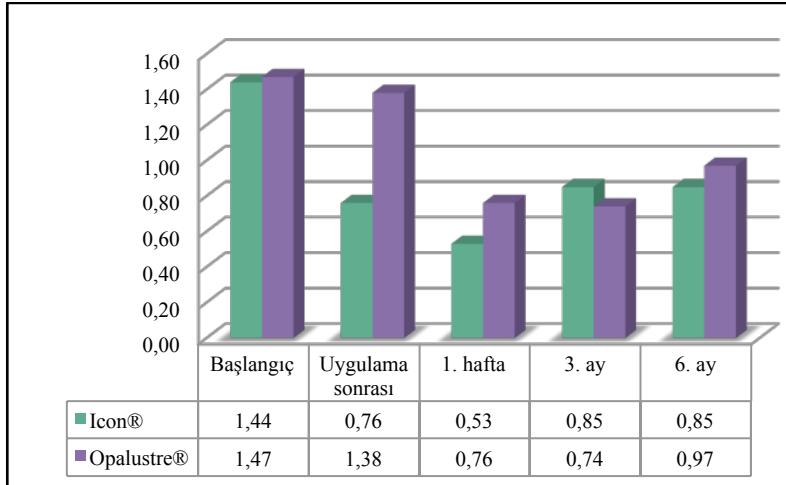
Dişlerin, Opalustre® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra belirlenen ICDAS skorları, materyal uygulanmadan önce belirlenenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Opalustre® uygulanan opak lezyonların görünümünde, uygulamadan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra maskelenme meydana gelmiştir.

4.1.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının ICDAS skorlarının karşılaştırılması

Icon® ve Opalustre® gruplarındaki dişlerin opak lezyonlarının; materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra görsel muayene ile belirlenen ICDAS skorlarının birbiriyle karşılaştırılması Çizelge 4.3'te ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının ICDAS skorlarının karşılaştırılması

Takip Zamanları	Materyal	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Sıra Ortaması	U	p
Başlangıç	Icon®	34	1,44	1,00	0,00	2,00	0,56	34,2	569	0,899
	Opalustre®	34	1,47	1,00	1,00	2,00	0,51	34,8		
Uygulama sonrası	Icon®	34	0,76	1,00	0,00	2,00	0,74	27,6	344	0,002
	Opalustre®	34	1,38	2,00	0,00	2,00	0,85	41,4		
1.hafta	Icon®	34	0,53	0,00	0,00	2,00	0,75	30,6	446	0,070
	Opalustre®	34	0,76	1,00	0,00	2,00	0,61	38,4		
3.ay	Icon®	34	0,85	1,00	0,00	2,00	0,70	36,1	524,5	0,474
	Opalustre®	34	0,74	1,00	0,00	2,00	0,71	32,9		
6.ay	Icon®	34	0,85	1,00	0,00	2,00	0,82	33,0	528	0,513
	Opalustre®	34	0,97	1,00	0,00	2,00	0,76	36,0		



Şekil 4.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının ICDAS skorlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Gruplar birbirleriyle kıyaslandığında; gruplar arasında ICDAS skorları açısından, materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, dişlerin materyaller uygulanmadan önce belirlenen ICDAS skorlarının her iki grupta da birbirlerine oldukça yakın olduğu; materyallerin uygulanmasından 1 hafta ve 6 ay sonra belirlenen ICDAS skorlarının Icon® grubunda; 3 ay sonra belirlenen ICDAS skorlarının ise Opalustre® grubunda, diğer gruba göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Materyaller uygulandıktan hemen sonra dişler için belirlenen ICDAS skorlarının Icon® grubunda, istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Materyaller uygulandıktan hemen sonra, opak lezyonların görünümünde meydana gelen maskelenmenin, Icon® grubunda diğer gruba göre daha fazla olduğu görülmüştür.

4.2. DiagnoDent Pen® Skorlarının Değerlendirilmesi

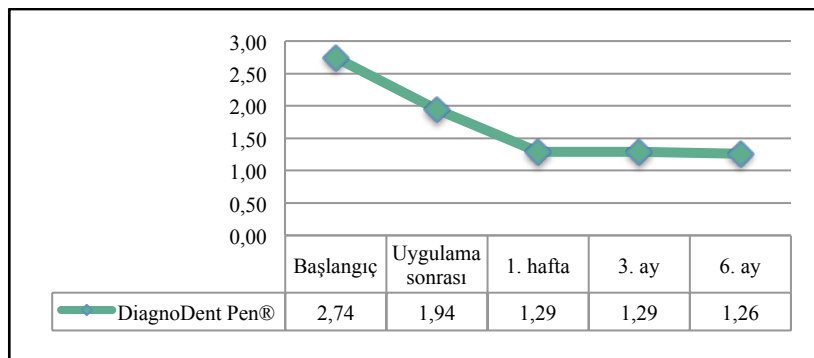
DiagnoDent Pen®, çürüğün diş dokusunda neden olduğu yapısal değişiklikleri, yüzeye yollanan floresan ışığının yansımadaki artıştan yararlanarak, sayısal değerlere çevirerek gösteren bir cihazdır. Dolayısıyla, materyaller uygulandıktan sonraki ölçümlerde, opak lezyon yüzeyinden elde edilen sayısal değerlerde azalma olması, yapısında iyileşme meydana gelmesi olarak kabul edilmiştir.

4.2.1. Icon® grubunda DiagnoDent Pen® skorlarının değerlendirilmesi

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra DiagnoDent Pen® cihazı ile ölçülen skorları Çizelge 4.4'te, bu skorların zamana göre değişimi Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Icon® grubunun DiagnoDent Pen® skorları

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	z	p
Başlangıç	34	2,74	1,00	0,00	10,00	3,46	-1,6	0,105
Uygulama sonrası	34	1,94	1,00	0,00	8,00	2,72		
Başlangıç	34	2,74	1,00	0,00	10,00	3,46	-2,8	0,004
1.hafta	34	1,29	1,00	0,00	8,00	1,96		
Başlangıç	34	2,74	1,00	0,00	10,00	3,46	-2,7	0,006
3.ay	34	1,29	1,00	0,00	7,00	1,70		
Başlangıç	34	2,74	1,00	0,00	10,00	3,46	-2,8	0,004
6.ay	34	1,26	0,00	0,00	7,00	1,99		



Şekil 4.4. Icon® grubunda DiagnoDent Pen® skorlarında meydana gelen değişimler

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen DiagnoDent Pen® skorları; materyal uygulanmadan önceki skorlara göre

istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha düşük bulunmuştur ($p>0,05$). Icon® uygulandıktan sonra, opak lezyonların yapısında, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da iyileşme olduğu görülmüştür.

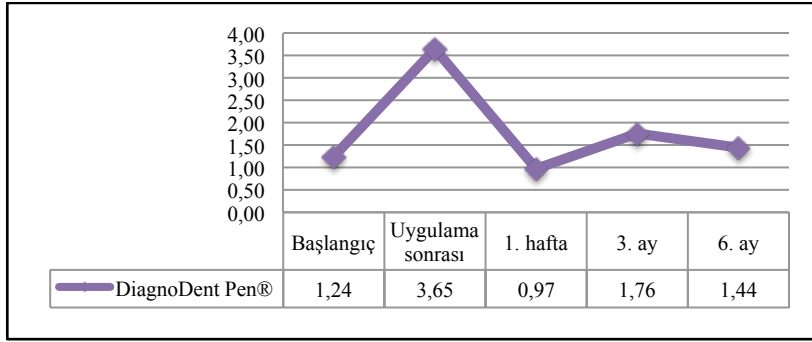
Icon® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen DiagnoDent Pen® skorları materyal uygulanmadan önceki skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Icon® uygulanan opak lezyonların, Icon® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra yapısında meydana gelen iyileşmenin anlamlı olduğu görülmüştür.

4.2.2. Opalustre® grubunun DiagnoDent Pen® skorlarının değerlendirilmesi

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra DiagnoDent Pen® cihazı ile ölçülen skorları Çizelge 4.5'te, bu skorların zamana göre değişimi Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Opalustre® grubunun DiagnoDent Pen® skorları

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	z	p
Başlangıç	34	1,24	0,50	0,00	8,00	1,71	-3,4	0,001
Uygulama sonrası	34	3,65	2,50	0,00	20,00	4,65		
Başlangıç	34	1,24	0,50	0,00	8,00	1,71	-1,2	0,199
1.hafta	34	0,97	0,00	0,00	8,00	1,93		
Başlangıç	34	1,24	0,50	0,00	8,00	1,71	-1,05	0,294
3.ay	34	1,76	0,00	0,00	12,00	3,10		
Başlangıç	34	1,24	0,50	0,00	8,00	1,71	-0,482	0,631
6.ay	34	1,44	1,00	0,00	11,00	2,39		



Şekil 4.5. Opalustre® grubunun DiagnoDent Pen® skorlarında meydana gelen değişimler

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Opalustre® uygulandıktan hemen sonra ölçülen DiagnoDent Pen® skorları; uygulama sonrasında ölçülen skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Opalustre® uygulandıktan hemen sonra, opak lezyonların yapısında, başlangıca göre olumsuz bir değişim olduğu gözlenmiştir.

Opalustre® uygulandıktan 1 hafta sonra ölçülen DiagnoDent Pen® skorlarının, materyal uygulanmadan önceki skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha düşük olduğu görülmüştür.

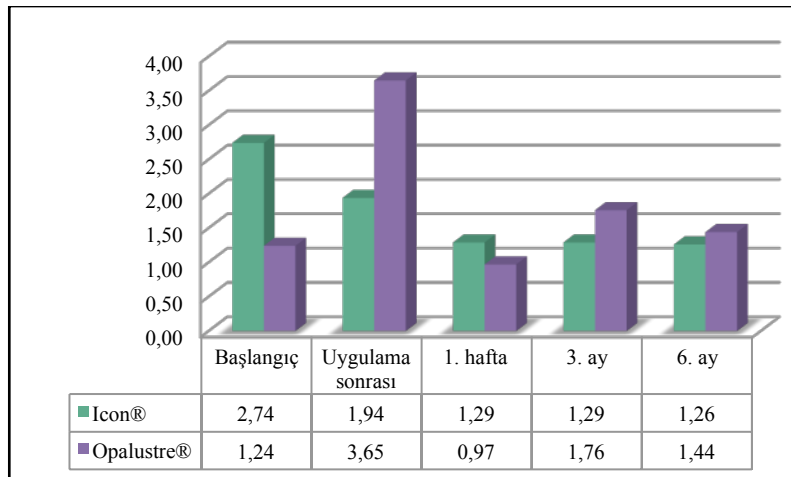
Opalustre® uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra ölçülen DiagnoDent Pen® skorlarının ise, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, materyal uygulanmadan önceki skorlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p>0,05$). Yani, Opalustre® uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra, opak lezyonların yapısında meydana gelen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış; Opalustre®'ın opak lezyonların yapısında olumlu bir değişiklik yaratmadığını görülmüştür.

4.2.3. Icon® ve Opalustre® gruplarının DiagnoDent Pen® skorlarının karşılaştırılması

Icon® ve Opalustre® gruplarındaki dişlerin opak lezyonlarının; materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra DiagnoDent Pen® cihazı ile ölçülen skorlarının birbiriyle karşılaştırılması Çizelge 4.6'da ve Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Icon® ve Opalustre® gruplarının DiagnoDent Pen® skorlarının karşılaştırılması

Takip Zamanları	Materyal	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Sıra Ortaması	U	p
Başlangıç	Icon®	34	2,74	1,00	0,00	10,00	3,46	37,2	487,5	0,237
	Opalustre®	34	1,24	0,50	0,00	8,00	1,71	31,8		
Uygulama sonrası	Icon®	34	1,94	1,00	0,00	8,00	2,72	31,6	478	0,202
	Opalustre®	34	3,65	2,50	0,00	20,00	4,65	37,4		
1.hafta	Icon®	34	1,29	1,00	0,00	8,00	1,96	36,8	501	0,301
	Opalustre®	34	0,97	0,00	0,00	8,00	1,93	32,2		
3.ay	Icon®	34	1,29	1,00	0,00	7,00	1,70	35,5	543	0,638
	Opalustre®	34	1,76	0,00	0,00	12,00	3,10	33,5		
6.ay	Icon®	34	1,26	0,00	0,00	7,00	1,99	33,8	553	0,741
	Opalustre®	34	1,44	1,00	0,00	11,00	2,39	35,2		



Şekil 4.6. Icon® ve Opalustre® gruplarının DiagnoDent Pen® skorlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Gruplar birbirleriyle kıyaslandığında; gruplar arasında, materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen DiagnoDent Pen® skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte; materyaller uygulanmadan önce ve uygulandıktan 1 hafta sonra ölçülen DiagnoDent Pen® skorları Opalustre® grubunda; materyaller uygulandıktan hemen sonra, 3 ve 6 ay sonra ölçülen skorlar ise Icon® grubunda daha düşük bulunmuştur. Yani, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte materyaller uygulandıktan hemen sonra, 3 ve 6 ay sonra, Icon®; 1 hafta sonra ise Opalustre® uygulanan opak lezyonların yapısında, başlangıca göre daha fazla iyileşme meydana geldiği görülmüştür.

4.3 Spektrofotometrik Renk Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Spektrofotometrik bir cihaz olan, VITA EasyShade Compact® renk ölçüm cihazı ile gerçekleştirilen ölçümlerde, her diş için materyaller uygulanmadan önce, uygulamadan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra L*, a*, b* değerleri kaydedilmiştir. Bu değerler kullanılarak renk değişikliği miktarını belirten ΔE değeri hesaplanmıştır. Ayrıca bu cihazla, çalışmaya katılan dişlerin renk değişimleri VITA renk skalası ile değerlendirilmiş, gruplar arası karşılaştırmalar yapılmıştır.

4.3.1. L*, a*, b* değerlerindeki değişimlerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması

L* değerlerindeki değişimler

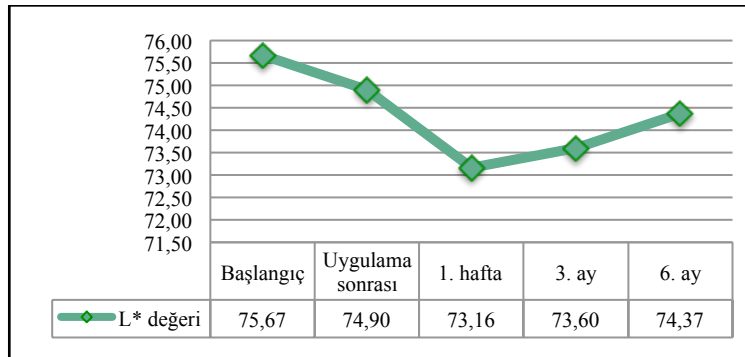
L* değeri, rengin açıklık/koyuluk parametresidir. Opak lezyonun L* değerinde artış olması, renginin açılarak görünümünün belirginleşmesi; düşüş olması ise renginin koyulaşarak doğal diş rengine yaklaşması ve görünümünün maskelenmesi olarak kabul edilmiştir.

Icon® grubunun L değerlerindeki değişimler*

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen L* değerleri Çizelge 4.7’de, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Icon® grubunun L* değerleri

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
Başlangıç	34	75,67	77,60	58,50	84,70	7,16	-1,69	0,101
Uygulama sonrası	34	74,90	77,60	58,50	87,50	7,16		
Başlangıç	34	75,67	77,60	58,50	84,70	7,16	2,78	0,009
1.hafta	34	73,16	73,50	53,30	86,00	7,79		
Başlangıç	34	75,67	77,60	58,50	84,70	7,16	2,92	0,006
3.ay	34	73,60	74,80	54,10	85,30	8,30		
Başlangıç	34	75,67	77,60	58,50	84,70	7,16	2,14	0,039
6.ay	34	74,37	75,70	54,60	86,30	7,75		



Şekil 4.7. Icon® grubunun L* değerlerinde meydana gelen değişimler

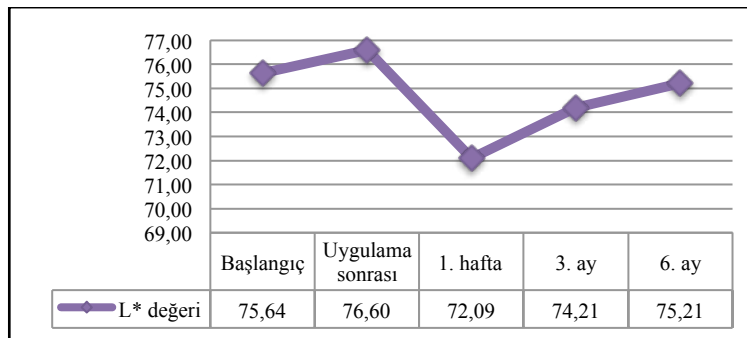
Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen L* değerlerinin; uygulamadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha düşük olduğu; opak lezyonların görünümünde meydana gelen maskelenmenin anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Icon® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen L* değerleri, uygulamadan önce ölçülenlere göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Icon® uygulanan opak lezyonların renklerinin, uygulamadan 1 hafta, 3 ay ve 6 ay sonra, başlangıç haline göre koyulaşarak, görünümünün maskelendiği görülmüştür.

Opalustre® grubunun L değerlerindeki değişimler*

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen L* değerleri Çizelge 4.8’de, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Opalustre® grubunun L* değerleri

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
Başlangıç	34	75,64	74,60	56,90	88,50	7,73	0,668	0,101
Uygulama sonrası	34	76,60	76,70	50,40	88,10	9,77		
Başlangıç	34	75,64	74,60	56,90	88,50	7,73	4,24	0,0001
1.hafta	34	72,09	71,55	51,40	89,70	9,93		
Başlangıç	34	75,64	74,60	56,90	88,50	7,73	2,15	0,039
3.ay	34	74,21	76,35	47,30	88,30	9,02		
Başlangıç	34	75,64	74,60	56,90	88,50	7,73	0,59	0,554
6.ay	34	75,21	75,45	60,10	88,80	7,33		



Şekil 4.8. Opalustre® grubunun L* değerlerinde meydana gelen değişimler

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Opalustre® uygulandıktan hemen sonra ölçülen L* değerleri; materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha yüksek bulunmuştur ($p>0,05$). Bu durum, istatistiksel

olarak anlamlı olmamakla birlikte, Opalustre® uygulandıktan hemen sonra, opak lezyonların renklerinin açılarak, görünümünün belirginleştiği anlamına gelmektedir.

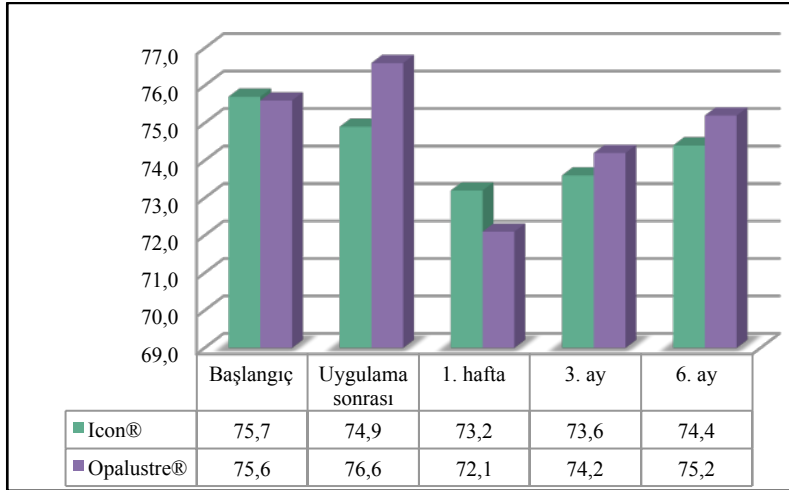
Opalustre® uygulandıktan 1 hafta ve 3 ay sonra ölçülen L* değerleri, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre, istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Opalustre® uygulanan opak lezyonların, uygulamadan 1 hafta ve 3 ay sonra maskelendiği görülmüştür. 6 ay sonra ölçülen L* değerleri, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha düşük olduğu, meydana gelen maskelenmenin anlamlı olmadığı görülmüştür. bulunmuştur ($p>0,05$).

Icon® ve Opalustre® gruplarının L değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması*

Icon® ve Opalustre® gruplarının; materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen L* değerlerinin birbiriyle karşılaştırılması Çizelge 4.9'da ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Icon® ve Opalustre® grubunun L* değerlerinin karşılaştırılması

Takip Zamanları	Materyal	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
Başlangıç	Icon®	34	75,7	77,6	58,5	84,7	7,2	0,015	0,988
	Opalustre®	34	75,6	74,6	56,9	88,5	7,7		
Uygulama sonrası	Icon®	34	74,9	77,6	58,50	87,5	7,16	1,3	0,198
	Opalustre®	34	76,6	76,7	50,4	88,1	9,8		
1.hafta	Icon®	34	73,2	73,5	53,3	86,0	7,8	0,5	0,622
	Opalustre®	34	72,1	71,6	51,4	89,7	9,9		
3.ay	Icon®	34	73,6	74,8	54,1	85,3	8,3	-0,84	0,402
	Opalustre®	34	74,2	76,4	47,3	88,3	9,0		
6.ay	Icon®	34	74,4	75,7	54,6	86,3	7,7	0,08	0,937
	Opalustre®	34	75,2	75,5	60,1	88,8	7,3		



Şekil 4.9. Icon® ve Opalustre® gruplarının L* değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Gruplar birbirleriyle kıyaslandığında; gruplar arasında, materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen L* değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 3 ve 6 ay sonra ölçülen L* değerlerinin Icon® grubunda; uygulamadan 1 hafta sonra ölçülen L* değerlerinin ise Opalustre® grubunda daha düşük olduğu görülmüştür. Materyaller uygulandıktan hemen sonra, 3 ve 6 ay sonra Icon® grubundaki; 1 hafta sonra ise Opalustre® grubundaki opak lezyonların görünümünün, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha fazla maskelendiği görülmüştür.

a* değerlerindeki değişimler

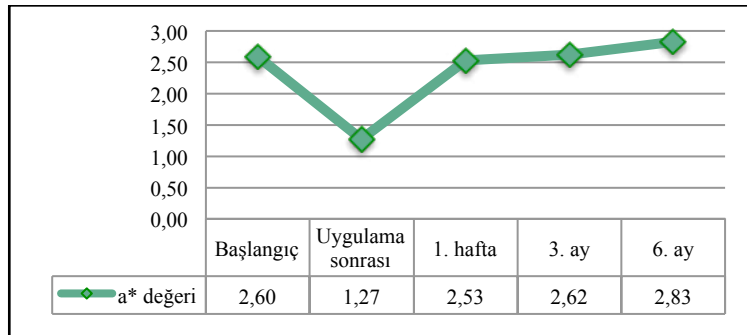
a* değeri, rengin kırmızı/yeşil eksenindeki yerini ifade etmektedir. Pozitif değerler kırmızılığı, negatif değerler ise yeşilliğin miktarını belirtmektedir.

Icon® grubunun a değerlerindeki değişimler*

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen a* değerleri Çizelge 4.10'da, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Icon® grubunun a* değerleri

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
Başlangıç	34	2,60	2,00	-0,10	11,50	2,29	4,01	0,0003
Uygulama sonrası	34	1,27	0,90	-1,70	4,80	1,71		
Başlangıç	34	2,60	2,00	-0,10	11,50	2,29	0,129	0,848
1.hafta	34	2,53	2,10	-0,80	6,50	2,16		
Başlangıç	34	2,60	2,00	-0,10	11,50	2,29	-0,07	0,943
3.ay	34	2,62	2,30	-0,90	6,70	2,16		
Başlangıç	34	2,60	2,00	-0,10	11,50	2,29	-0,89	0,376
6.ay	34	2,83	2,50	-0,20	9,30	2,24		



Şekil 4.10. Icon® grubunun a* değerlerinde meydana gelen değişimler

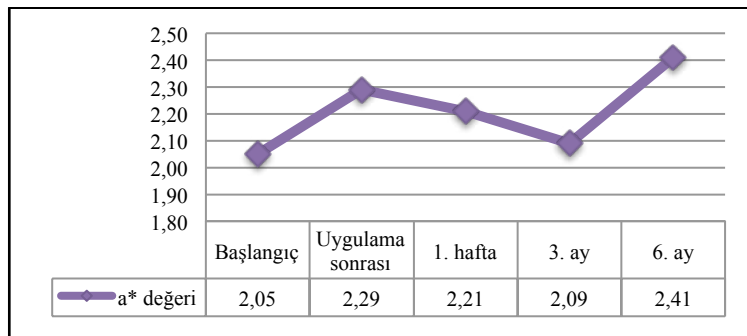
Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen a* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu ve opak lezyonların renginde yeşil yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür ($p < 0,05$). Icon® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen a* değerleri ile ilk ölçülen a* değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$).

Opalustre® grubunun a değerlerindeki değişimler*

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen a* değerleri Çizelge 4.11’de, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Opalustre® grubunun a* değerleri

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
Başlangıç	34	2,05	1,60	-0,60	9,20	2,18	-0,737	0,465
Uygulama sonrası	34	2,29	2,10	-1,60	6,20	2,07		
Başlangıç	34	2,05	1,60	-0,60	9,20	2,18	-0,631	0,532
1.hafta	34	2,21	1,30	-1,10	6,20	2,24		
Başlangıç	34	2,05	1,60	-0,60	9,20	2,18	-0,105	0,916
3.ay	34	2,09	1,95	-0,60	6,10	1,94		
Başlangıç	34	2,05	1,60	-0,60	9,20	2,18	-1,08	0,286
6.ay	34	2,41	1,50	-0,30	8,20	2,23		



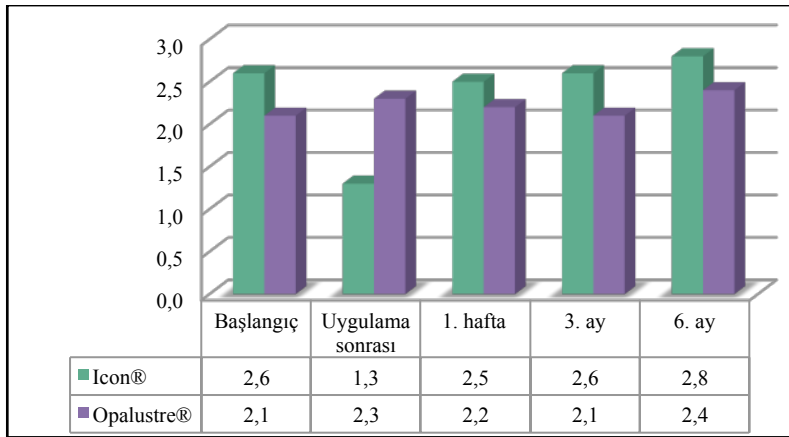
Şekil 4.11. Opalustre® grubunun a* değerlerinde meydana gelen değişimler

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Opalustre® uygulandıktan hemen, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen a* değerleri ile materyal uygulanmadan önce

ölçülenler arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Opalustre® grubundaki opak lezyonların renginde, tüm zamanlarda, kırmızı/yeşil eksenine göre anlamlı derecede bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Icon® ve Opalustre® gruplarının a değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması*

Icon® ve Opalustre® gruplarındaki dişlerin opak lezyonlarının; materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen a* değerlerinin birbiriyle karşılaştırılması Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Icon® ve Opalustre® gruplarının a* değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Gruplar birbirleriyle kıyaslandığında; materyaller uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların ölçülen a* değerlerinin Icon® grubunda, Opalustre® grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Materyaller uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların renginde kırmızı/yeşil eksenine göre yeşil tarafa doğru meydana gelen renk değişimi, Icon® grubunda daha fazla olmuştur. Gruplar arasında, materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan 1 hafta, 3. ve 6 ay sonra ölçülen a* değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

b* değerlerindeki değişimler

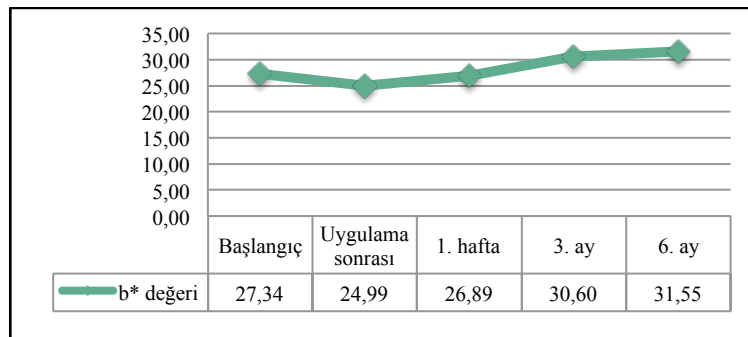
b* değeri, rengin sarı/mavi eksenindeki yerini ifade etmektedir. Pozitif değerler sarılığı, negatif değerler ise maviliğin miktarını belirtmektedir.

Icon® grubunun b* değerlerindeki değişimler

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen b* değerleri Çizelge 4.12’de, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.13’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Icon® grubunun b* değerleri

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
Başlangıç	34	27,34	26,85	13,00	38,10	5,87	2,99	0,005
Uygulama sonrası	34	24,99	25,25	10,90	33,00	4,49		
Başlangıç	34	27,34	26,85	13,00	38,10	5,87	0,39	0,697
1.hafta	34	26,89	26,40	10,90	39,80	6,80		
Başlangıç	34	27,34	26,85	13,00	38,10	5,87	-2,9	0,007
3.ay	34	30,60	30,45	20,00	42,90	6,45		
Başlangıç	34	27,34	26,85	13,00	38,10	5,87	-4,54	0,0001
6.ay	34	31,55	31,65	20,90	43,00	5,67		



Şekil 4.13. Icon® grubunun b* değerlerinde meydana gelen değişimler

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen b* değerleri; materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre daha düşük

bulunmuştur ($p<0,05$). Icon® uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların renginde sarı/mavi eksenine göre mavi yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

Icon® grubunda, materyal uygulandıktan 1 hafta sonra opak lezyonların b^* değerlerinde meydana gelen renk değişimi ise anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

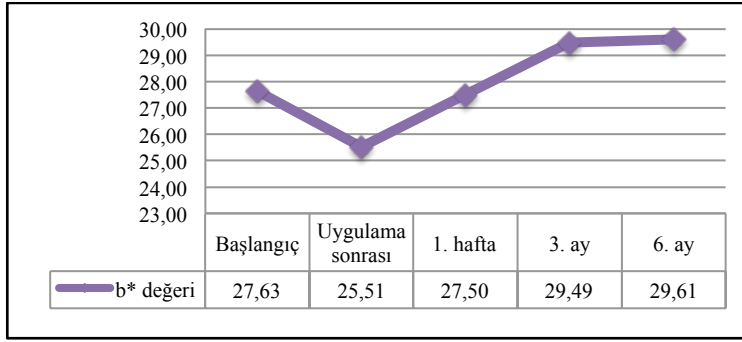
Icon® uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra ölçülen b^* değerleri, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Icon® uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra opak lezyonların renginde sarı yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

Opalustre® grubunun b^* değerlerindeki değişimler

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen b^* değerleri Çizelge 4.13'te, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.14'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Opalustre® grubunun b^* değerleri

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
Başlangıç	34	27,63	27,85	17,70	38,40	5,14	3,42	0,002
Uygulama sonrası	34	25,51	24,70	16,60	38,40	4,95		
Başlangıç	34	27,63	27,85	17,70	38,40	5,14	0,164	0,871
1.hafta	34	27,50	26,90	18,80	42,20	5,19		
Başlangıç	34	27,63	27,85	17,70	38,40	5,14	-2,28	0,029
3.ay	34	29,49	29,50	17,90	44,00	6,32		
Başlangıç	34	27,3	27,85	17,70	38,40	5,14	-2,61	0,013
6.ay	34	29,61	29,30	18,60	44,30	6,23		



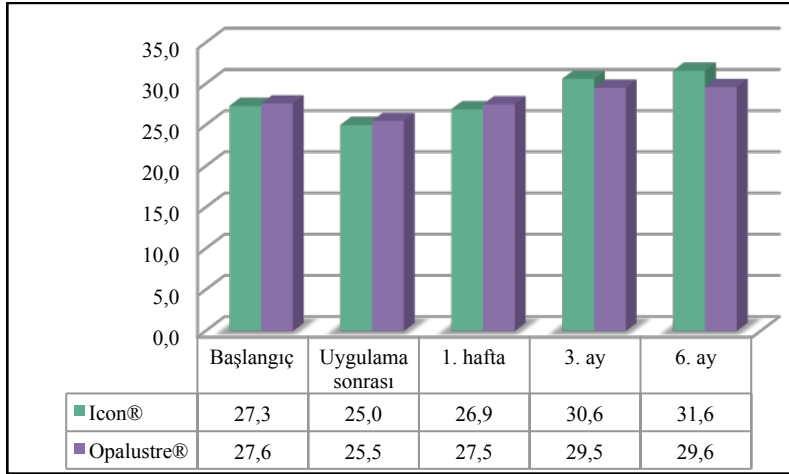
Şekil 4.14. Opalustre® grubunun b* değerlerinde meydana gelen değişimler

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Opalustre® uygulandıktan hemen sonra ölçülen b* değerleri; materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Opalustre® uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların renginde sarı/mavi eksenine göre mavi yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

Opalustre® uygulandıktan 1 hafta sonra meydana gelen renk değişimi anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Opalustre® uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra ölçülen b* değerleri ise, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Opalustre® uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra opak lezyonların renginde sarı/mavi eksenine göre sarı yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

Icon® ve Opalustre® gruplarının b değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması*

Icon® ve Opalustre® gruplarındaki dişlerin opak lezyonlarının; materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen a* değerlerinin birbiriyle karşılaştırılması Şekil 4.15'te gösterilmiştir.



Şekil 4.15. Icon® ve Opalustre® gruplarının b* değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Gruplar birbirleriyle kıyaslandığında; gruplar arasında, materyaller uygulanmadan önce, uygulamadan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen b* değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Materyaller uygulanmadan önce ve uygulandıktan hemen sonra ölçülen b* değerlerinin her iki grupta birbirine oldukça yakın olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte; uygulamadan 1 hafta sonra ölçülen b* değerlerinin Opalustre® grubunda; 3 ve 6 ay sonra ölçülen b* değerlerinin ise Icon® grubunda, başlangıca göre daha yüksek olduğu, opak lezyonların renginde sarı/mavi eksenine göre sarı yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

4.3.2. ΔE değerlerinin karşılaştırılması

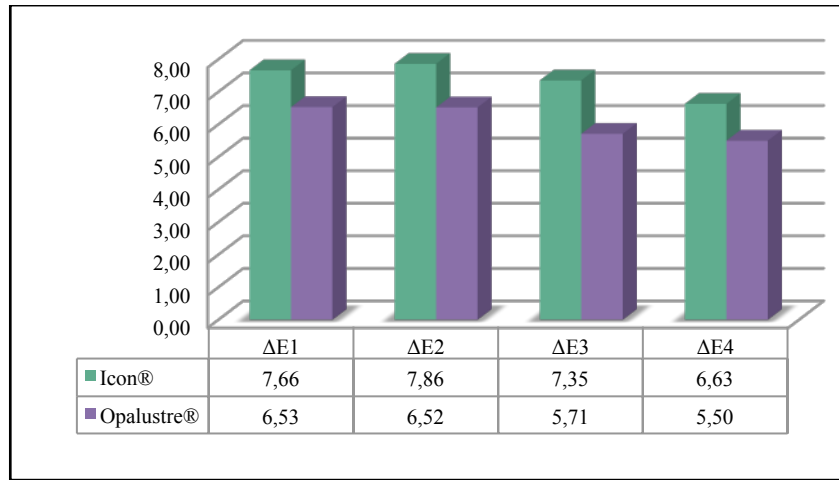
Spektrofotometrik ölçümler ile materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra elde edilen L*, a*, b* değerleri ile materyaller uygulanmadan önce elde edilen değerler kullanılarak hesaplanan ΔE değerleri; opak lezyonlarda zamanla, başlangıca göre meydana gelen renk değişimi miktarını belirtmektedir. Bu değer yüksek olması renk değişiminin fazla olduğunu ifade etmektedir. Icon® ve Opalustre® gruplarının; ΔE_1 , ΔE_2 , ΔE_3 , ΔE_4 değerlerinin birbiriyle karşılaştırılması Çizelge 4.14'te ve Şekil 4.16'da gösterilmiştir.

- ΔE_1 değeri; opak lezyonlarda, materyaller uygulandıktan hemen sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- ΔE_2 değeri; opak lezyonlarda materyaller uygulandıktan 1 hafta sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,
- ΔE_3 değeri; opak lezyonlarda materyaller uygulandıktan 3 ay sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,
- ΔE_4 değeri; opak lezyonlarda materyaller uygulandıktan 6 ay sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin sayısal ifadesini göstermektedir.

Çizelge 4.14. Icon® ve Opalustre® gruplarının ΔE değerlerinin karşılaştırılması

ΔE	Materyal	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	t	p
ΔE_1	Icon®	34	7,66	7,04	1,07	23,44	4,91	0,94	0,346
	Opalustre®	34	6,53	4,95	1,57	23,11	4,89		
ΔE_2	Icon®	34	7,86	7,16	1,56	17,24	4,27	1,32	0,189
	Opalustre®	34	6,52	6,25	1,35	20,08	4,04		
ΔE_3	Icon®	34	7,35	5,74	0,91	19,74	4,83	1,16	0,249
	Opalustre®	34	5,71	4,32	1,06	15,32	3,64		
ΔE_4	Icon®	34	6,63	6,09	0,69	18,62	4,32	1,55	0,124
	Opalustre®	34	5,50	4,82	0,47	17,58	3,79		



Şekil 4.16. Icon® ve Opalustre® gruplarının ΔE değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Gruplar birbirleriyle kıyaslandığında; gruplar arasında ΔE_1 , ΔE_2 , ΔE_3 ve ΔE_4 değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte; ΔE_1 , ΔE_2 , ΔE_3 ve ΔE_4 değerlerinin Icon® uygulanan grupta, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra daha yüksek olduğu görülmüştür. Yani, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte; Icon® uygulanan dişlerin opak lezyonlarında, başlangıca göre meydana gelen renk değişimi miktarının, tüm zamanlarda, Opalustre® uygulanan dişlerin opak lezyonlarındakinden daha fazla olduğu görülmüştür.

4.3.3. VITA skorlarının değerlendirilmesi

VITA EasyShade Compact® renk ölçüm cihazı kullanılarak, her iki gruptaki opak lezyonların renkleri, VITA Classic renk skalasının en açık rengi olan B1'den, en koyu rengi olan C4'e kadar olan değerler ile ölçülmüştür. Ardından, kaydedilen bu değerler 1'den 16'ya kadar olan sayısal skorlara çevrilmiştir (Bkz. Çizelge. 2.3).

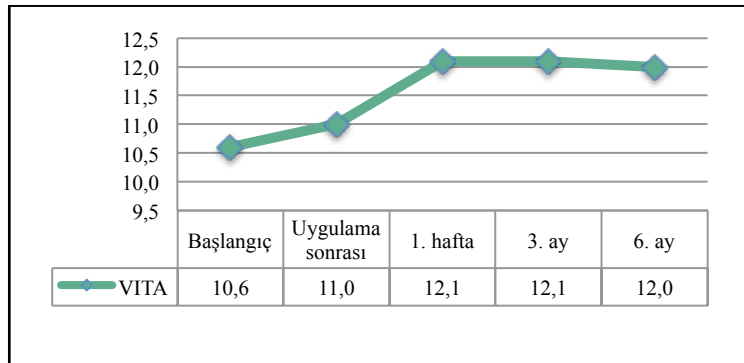
VITA skorlarının değerlendirilmesinde; opak lezyonun renginin skaladaki sayısal değerinde artış olması, renginin koyulaşarak doğal diş rengine yaklaşması ve görünümünün maskelenmesi olarak kabul edilmiştir. Opak lezyonun renginin skaladaki sayısal değerinde düşüş olması ise, renginin açılarak görünümünün belirginleşmesi olarak kabul edilmiştir. Opak lezyonların VITA skorlarında değişiklik meydana getirmeyen materyalin etkisiz; düşüş meydana getirdikten sonra, kontrol randevularında skorların artış göstererek eski haline yaklaştığı grubun materyalinin ise etkisinin kalıcı olmadığı kabul edilmiştir.

Icon® grubunda VITA skorlarının değerlendirilmesi

Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen VITA skorları Çizelge 4.15'te, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Icon® grubunun VITA skorları

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	z	p
Başlangıç	34	10,6	12,0	3,0	16,0	3,8	-1,1	0,269
Uygulama sonrası	34	11,0	11,5	3,0	16,0	3,7		
Başlangıç	34	10,6	12,0	3,0	16,0	3,8	-2,8	0,004
1.hafta	34	12,1	12,0	5,0	16,0	3,6		
Başlangıç	34	10,6	12,0	3,0	16,0	3,8	-3,06	0,002
3.ay	34	12,1	12,0	5,0	16,0	3,6		
Başlangıç	34	10,6	12,0	3,0	16,0	3,8	-3,05	0,002
6.ay	34	12,0	12,0	3,0	16,0	3,6		



Şekil 4.17. Icon® grubunun VITA skorlarında meydana gelen değişimler

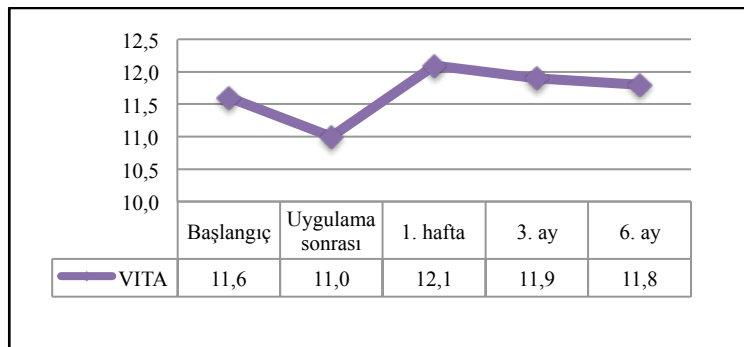
Icon® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen VITA skorları; materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha yüksek bulunmuştur ($p>0,05$). Bu durum, Icon® uygulandıktan hemen sonra, opak lezyonların görünümünde maskelenme meydana geldiği, ancak bunun anlamlı olmadığı anlamına gelmektedir. Icon® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen VITA skorları, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Icon® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra, opak lezyonların renklerinin başlangıca göre koyulaşarak, doğal diş rengine yaklaştığı ve görünümünün maskelendiği görülmüştür.

Opalustre® grubunda VITA skorlarının değerlendirilmesi

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen VITA skorları Çizelge 4.16’da, bu değerlerin zamana göre değişimi Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Opalustre® grubunun VITA skorları

Takip zamanları	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	z	p
Başlangıç	34	11,6	11,5	2,0	16,0	3,1	-1,09	0,272
Uygulama sonrası	34	11,0	11,5	2,0	16,0	4,1		
Başlangıç	34	11,6	11,5	2,0	16,0	3,1	-1,5	0,121
1.hafta	34	12,1	12,0	3,0	16,0	3,9		
Başlangıç	34	11,6	11,5	2,0	16,0	3,1	-1,2	0,228
3.ay	34	11,9	12,0	2,0	16,0	3,3		
Başlangıç	34	11,6	11,5	2,0	16,0	3,1	-1,3	0,163
6.ay	34	11,8	12,0	3,0	16,0	3,1		



Şekil 4.18. Opalustre® grubunun VITA skorlarında meydana gelen değişimler

Opalustre® grubunda bulunan dişlerdeki opak lezyonların Opalustre® uygulandıktan hemen sonra ölçülen VITA skorları; materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre, istatistiksel

olarak anlamlı olmamakla birlikte daha düşük bulunmuştur ($p>0,05$). Bu durum, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, Opalustre® uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların renginin açılarak, daha belirgin hale geldiğini göstermektedir.

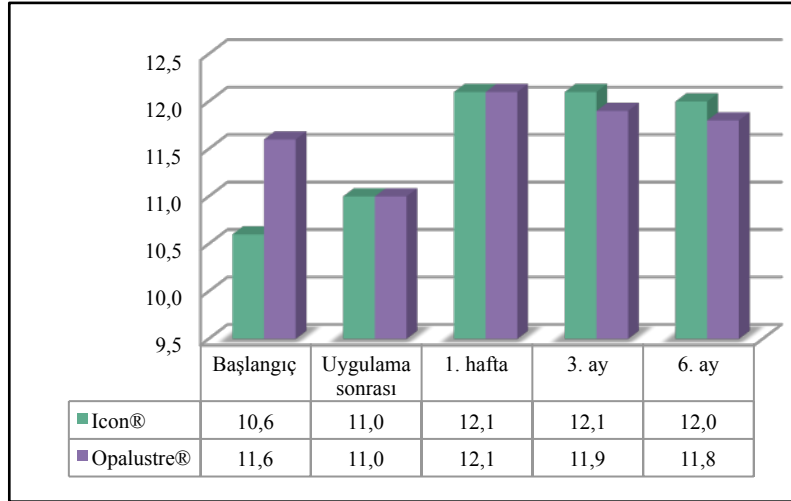
Opalustre® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen VITA skorları, materyal uygulanmadan önce ölçülen VITA skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha yüksek bulunmuştur ($p>0,05$). Yani, Opalustre® uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra, opak lezyonların görünümünde meydana gelen maskelenmenin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

Icon® ve Opalustre® gruplarının VITA skorlarının karşılaştırılması

Icon® ve Opalustre® gruplarının; materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra VITA EasyShade Compact® cihazı ile ölçülen VITA skorlarının birbiriyle karşılaştırılması Çizelge 4.17’de ve Şekil 4.19’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Icon® ve Opalustre® gruplarının VITA skorlarının karşılaştırılması

Takip Zamanları	Materyal	Diş sayısı	Ortalama	Ortanca	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Sıra Ortaması	U	p
Başlangıç	Icon®	34	10,6	12,0	3,0	16,0	3,8	33,2	535	0,591
	Opalustre®	34	11,6	11,5	2,0	16,0	3,1	35,8		
Uygulama sonrası	Icon®	34	11,0	11,0	3,0	16,0	3,7	31,4	472	0,187
	Opalustre®	34	11,0	11,5	2,0	16,0	4,1	37,6		
1.hafta	Icon®	34	12,1	12,0	5,0	16,0	3,6	34,4	574,5	0,965
	Opalustre®	34	12,1	12,0	3,0	16,0	3,9	34,6		
3.ay	Icon®	34	12,1	12,0	5,0	16,0	3,6	36,4	513,5	0,418
	Opalustre®	34	11,9	12,0	2,0	16,0	3,1	32,6		
6.ay	Icon®	34	12,0	12,0	3,0	16,0	3,6	35,3	551	0,736
	Opalustre®	34	11,8	12,0	3,0	16,0	3,3	33,7		



Şekil 4.19. Icon® ve Opalustre® gruplarının VITA skorlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Gruplar birbirleriyle kıyaslandığında; gruplar arasında, materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen VITA skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte; materyaller uygulanmadan önce ölçülen VITA skorlarının Opalustre® grubunda daha yüksek olduğu görülmüştür.

Materyaller uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra ölçülen VITA skorlarının, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, Icon® grubunda daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, materyaller uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra, Icon® grubundaki opak lezyonların görünümünde meydana gelen maskelenmenin diğer gruba göre daha fazla olduğunu belirtmektedir.

5. TARTIŞMA

Opak lezyonlarda minenin saydamlığını kaybetmesi ve daha beyaz şekilde görülmesi, mine yüzeyinde veya yüzeyin altında meydana gelmiş mineral kaybından kaynaklanan optik bir olaydır. Poröz mine, ışığı sağlıklı mineye göre daha fazla yansıttığından görünümü daha beyaz ve opaktır (Gorelick, Geiger ve Gwinnett, 1982).

Mine yüzeyinde, fluorozis gibi gelişimsel veya idiopatik nedenlerle beyaz, opak renkte görülen lezyonlar oluşabilir (Son ve diğerleri, 2011). Fluorozisin neden olduğu opasitelerin, beyaz/sarı renkli, belirgin bir sınırı olmayan, sağlıklı mine ile iç içe geçmiş şekilde görüldüğünü; fluorozis kaynaklı olmayan yapısal opasitelerin ise, daha belirgin sınırlı, etrafındaki sağlıklı mineden keskin bir sınırla ayrılmış şekilde görüldüğü belirtilmiştir (Bishara ve Ostby, 2008). Yine de dişlerin yüzeyinde görülen beyaz renkli lezyonların etyolojilerini tam olarak belirlemek oldukça zordur (Kanthathas ve diğerleri, 2005; Bishara ve Ostby, 2008).

Son yıllarda diş hekimliğinde, dişlerde görülen opak lezyonların tedavisinde ve görünümünün düzeltilmesinde, koruyucu ve minimal invaziv yöntemler ağırlık kazanmıştır. Bu yöntemler kişiler tarafından daha kolay kabul edilebilir olmalarının yanı sıra, maddi olarak da restoratif tedavilere kıyasla daha tercih edilebilir yöntemlerdir. Ayrıca literatür incelemesinde, çocuk ve adolesanlarda, çalışmamızda değerlendirilen mikroabrazyon ve rezin infiltrasyon uygulamalarının opak lezyonlar üzerindeki etkilerinin klinik olarak karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Dolayısıyla, çalışmamızda, çocukların ön dişlerinin görünür yüzeylerinde uzun zamandır bulunan, görünümünden rahatsız olduklarını belirttikleri tüm opak lezyonlara rezin infiltrant Icon® ve mikroabrazyon patı Opalustre® uygulanarak, lezyonların görünümündeki maskelenmenin birbirleriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Materyallerin opak lezyonları maskelemedeki etkinliklerinin zamana bağlı değişimlerinin yanı sıra, lezyonların yapısında meydana getirdikleri değişimler de değerlendirilmiştir.

In vitro çalışmalar, materyallerin klinik performanslarıyla ilgili önemli bulguların elde edilmesine yardımcı olsalar da, ağız ortamını tam olarak yansıtmada yeterli etkinliğe sahip

değildirler (Pashley, Sano, Ciucchi, Yoshiyama ve Carvalho, 1995). *In vivo* çalışmalar uzun takip gerektiren ve hasta kooperasyonuna bağlı çalışmalar olmakla birlikte, kullanılan her iki materyalin de ağız ortamında değerlendirilmesine olanak sağladıkları için, çalışmamız *in vivo* olarak planlanmıştır (Yazici, Kiremitci, Celik, Ozgunaltay ve Dayangac, 2006).

Çalışmaya dahil edilen çocuklarda standardizasyonu sağlamak ve ağız hijyenlerinin düzeltilmesi amacıyla, çocukların tedavi ihtiyacı olan diğer dişlerinin tedavileri yapılarak, takip süreleri boyunca, yaşanabilecek herhangi bir patolojik durum riskinin en aza indirilmesi için, çalışmaya dahil edilen dişlerde, çürük, restorasyon olmamasına ve travma hikayesinin bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Estetik görünümünden rahatsız oldukları için opak lezyonlarının tedavi edilmesini isteyen çocukların dişlerine, opak lezyonlarda olumlu bir değişiklik meydana getirmeyeceği düşünülen, etkisiz bir materyalin negatif kontrol grubu olarak kullanılması etik bulunmadığı için araştırmamızda kontrol grubu oluşturulmamıştır.

Beyaz, sınırları belirgin olan/olmayan, dişlerin önceden belirlenmiş herhangi bir üçlüsünde bulunmayan, ancak çocukların görünümünden rahatsız olduklarını belirttikleri tüm opak lezyonlar değerlendirmeye alınmıştır. Opak lezyonların etyolojilerinin ayırt edici tanılarından ziyade, yüzeylerindeki minenin durumu ve lezyonun yapısı değerlendirilerek dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Opak lezyonların sıklığı incelendiğinde, ortodontik tedavi görmüş kişilerde daha yüksek olduğu görülmüştür (Sudjalim ve diğerleri, 2006). Sabit ortodontik apareylerin varlığının oral hijyen işlemlerinin etkili uygulanmasını zorlaştırması ve braket ile bantların etrafında plak birikimini arttırması, dolayısıyla mine demineralizasyonunun kolaylaşmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Van der Linden ve Dermout, 1998).

Minenin gelişimsel defekti sonucu oluşan opak lezyonlarından olan mine hipomineralizasyonunun görülme sıklığının % 3,6-25 arasındayken (Weerheijm, 2004); ortodontik tedavi görmüş kişilerde opak lezyonların görülme sıklığı % 2-96 arasında olduğu bildirilmektedir (Ogaard ve diğerleri, 1988). Görülme sıklığı oranının bu kadar geniş bir aralıkta değişiklik göstermesi, araştırmacıların birçok farklı değerlendirme ve

dekalsifikasyon sınıflamasını kullanmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Murphy ve diğerleri, 2007).

Opak lezyonların tedavi edilmesi amacıyla; kişinin diyetinin düzenlenmesi, oral hijyen konusunda motive edilmesi, florid tedavisi gibi uygulamalarla, çürük süreci tersine çevrilerek lezyonun remineralizasyonu sağlanabilir (Son ve diğerleri, 2011). Dolayısıyla bazı opak lezyonlar kendiliğinden veya invaziv olmayan tedaviler sonucu remineralize olarak, normal veya kabul edilebilir estetik görünüme kavuşabilirler.

Willmote (2004), ortodontik bant ve braketler söküldükten 12 hafta sonra, opak lezyonların boyutlarının alanının ortalama üçte bir oranında azaldığını; 26 hafta sonra ise yarı yarıya azaldığını bildirmiştir. Ancak, opak lezyonların remineralizasyonu uzun zaman almakta ve bazı opak lezyonların görünümleri oluşumundan itibaren üzerinden ne kadar zaman geçerse geçsin kalıcılığını korumaktadır (Sudjalim ve diğerleri, 2006). Bu lezyonların çürük oluşturma riski düşük bile olsa, görünümleri kişiler tarafından rahatsız edici bulunmaktadır (Neuhaus ve diğerleri, 2010).

Murphy ve diğerleri (2007), opak lezyonların maskelenmesinde mikroabrazyon yönteminin başarısını değerlendirdikleri klinik bir çalışmaya, ortodontik tedavilerinin bitiminin ardından en az 3 ay geçmiş kişilerin opak lezyonlu dişlerini dahil etmişlerdir. Araştırmacılar yapılan bu çalışmada ortodontik tedavi sırasında meydana gelen opak lezyonların görünümünün, bant ve braketler söküldükten bir süre sonra, tükürük içeriğinin etkisiyle kendiliğinden yok olabileceğini, dolayısıyla bu dişleri çalışmaya dahil etmeden önce en az 3 ay beklenilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Başka bir olgu raporunda ise, opak lezyonların maskelenmesinde, bireylerin ortodontik tedavilerinin üzerinden ne kadar zaman geçerse geçsin bazı opak lezyonların görünümünün kalıcı olduğu belirtilmiştir (Son ve diğerleri, 2011).

Opak lezyonların görünümünün kalıcı olmasının nedeni, yüksek oranda mineralize hale gelmiş lezyon yüzeyinin altında, tamirden yoksun kalmış lezyon gövdesinin porözlü durumda bulunmasıdır. Yüzeyin altındaki mineralden fakir, porözlü yapı minenin opak renkte görülmesine neden olur (Al-Khateeb, Exterkate, de Josselin de Jong, Angmar-Mansson ve ten Cate, 2002; Ardu ve diğerleri, 2007; Bishara ve Ostby, 2008; Son ve diğerleri, 2011). Özellikle, derin lezyonlarda, remineralizasyon yalnızca yüzeyel tabakada

meydana gelmeye meyillidir. Bu yüzden, görünümleri kalıcı opak lezyonlar, kalın lezyon gövdesine sahip, yüksek oranda mineralize bir yüzeyel tabakaya sahip lezyonlardır (Al-Khateeb ve diğerleri, 2002; Ardu ve diğerleri, 2007).

Kim ve diğerleri (2011), opak lezyonların estetik olarak görünümünün düzeltilmesi amacıyla geleneksel olarak dört yöntemin kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Bunlardan ilkinin; florid veya CPP-ACP uygulamaları olduğunu; ancak bu yöntemlerle, remineralizasyon lezyon yüzeyi ile sınırlı kalabileceğinden (Willmote, 2004; Ardu ve diğerleri, 2007), opak lezyonların tam olarak maskelenemeyebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu şekilde bir tedavinin uzun zaman alacağını ve yöntemin ancak lezyon oluşumunun erken aşamalarında etkili olabileceğini belirtmişlerdir. İkinci tedavi yönteminin; opak lezyonların maskelenmesi amacıyla lezyonlara mikroabrazyon yönteminin uygulaması olduğunu belirtmişlerdir. Üçüncü yöntemin; hidrojen peroksit ile dişlerin beyazlatılması olduğunu belirterek; bu yöntemin estetik açıdan yetersiz kalabildiğine ve tedavi sonrası hassasiyet riski gibi dezavantajları olduğuna (Wright, 2002) dikkati çekmişlerdir. Opak lezyonların görünümünün iyileştirilmesinde uygulanabilecek son geleneksel yöntemin ise, invaziv bir yöntem olan opak lezyonun uzaklaştırılarak, rezin ile restore edilmesi (Malterud, 2006) olduğunu belirtmişlerdir.

Opak lezyonun tedavisinde en konservatif olan uygulama, lezyonun yüzeyel tabakasını atlayarak, yüzeyin altında kalan lezyon gövdesinde remineralizasyon sağlamaktır. Bu ise iki yolla başarılabilir. Bunlardan ilki, düşük oranda florid ve kalsiyum iyonları uygulamasıyla minerallerin opak lezyonda derinlere kadar penetre olmasının sağlanmasıdır. İkincisi ise, yüzeyel tabakanın alt tabakasını mekanik veya kimyasal abrazyon ile yeniden aktive etmektir (Ardu ve diğerleri, 2007).

Ogaard ve diğerleri (1988), lezyon yüzeyini hipermineralize hale getirdiği ve lezyonun tamamıyla tamirini engellemesi nedeniyle, opak lezyonların yüksek konsantrasyonlu floridli ajanlar ile tedavi edilmesine karşı çıkmışlardır. Opak lezyonların yüksek oranda florid içeren ajanlar yerine, tükürük tarafından veya diş macunu gibi düşük oranlı florid ajanların kullanımıyla meydana getirilen tamirinin, görünümünün maskelenmesi açısından daha başarılı olacağı bildirilmiştir. Ancak bu şekilde bir remineralizasyon tedavisinin en büyük dezavantajının opak lezyonun maskelenmesi için uzun zamana ve hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması olduğu bilinmektedir (Son ve diğerleri, 2011).

Paris ve Meyer-Lueckel (2009) de, topikal florid uygulamalarının opak lezyonların bir kısmında kabul edilir estetik görünüm sağladığını, ancak çoğu opak lezyonun görünümünün devam ettiğini belirtmişlerdir.

Başlangıç mine lezyonlarının görünümünün maskelenmesinde kullanılan bir başka yöntem olan mikroabrazyon yönteminde; lezyonun yüzeyel tabakası HCl kullanılarak dekalsifiye edilir, ardından pomza içerikli bir pat yardımıyla aşındırma ve yüzeyin düzeltilmesi işlemi gerçekleştirilir (Greenwall, 2001). Aşındırmayla ortaya çıkan kalsiyum ve fosfat içeren mineraller mine prizmaları arasındaki boşluklara sıkıştırılarak remineralizasyon sağlanır. Böylece opak lezyonun yüzeyi daha düz, parlak hale getirilmiş olur. (Donly, O'Neill ve Croll, 1992; Paris ve Meyer-Lueckel, 2009; Son ve diğerleri, 2011). Daha düz ve parlak hale gelen yüzeyin ışığı yansıtma ve geçirme özelliği de öncesine göre farklı hale gelerek, opasitenin bu şekilde kamufle edildiği düşünülmektedir (Croll ve Helpin, 2000). Aynı zamanda, daha parlak ve pürüzsüz olan mine yüzeyinin, eski haline oranla bakteriyel kolonizasyona ve demineralizasyona karşı hassasiyetinin azaldığı da belirtilmiştir (Segura, Donly ve Wefel, 1997).

Ardu ve diğerleri (2007), opak lezyonların tedavisinde mikroabrazyon yönteminin kullanımının ardından, mine remineralizasyonu gerçekleştirmeyi hedeflemişlerdir. Dişlerinde opak lezyonlar olduğu belirlenen bir kişinin opak lezyonlarına yüzeyel tabakanın kemo-mekanik aktivasyonunu başlatması için, Opalustre® uygulanmış, ardından OralCusp® ucuyla aşındırma işlemine geçilmiştir. Mikroabrazyon yöntemi uygulandıktan sonra, tedavi görmüş mine yüzeylerine 15 dakika boyunca CPP-ACP krem Tooth Mousse® uygulanmıştır. Ardından, günde 2 defa olmak üzere dişlere Tooth Mousse® uygulamasına devam edilmesi sağlanmıştır. Sonuçta, opak lezyonların görünümünün iyileştirilmesinde mikroabrazyon yöntemi sonrası CPP-ACP kullanımının, restoratif tedaviden daha konservatif bir yöntem olduğu için denenebileceği bildirilmiştir. Ancak, olgunun başarılı olup olmadığına dair nicel bir veri verilmemiştir.

Yüzeylerinde opak lezyonlar oluşturulmuş 64 adet dana dişiyle yapılan bir çalışmada (Pliska, Warner, Tantbirojn ve Larson, 2012), dişler 4 gruba ayrılmış; ilk gruba yalnızca CPP-ACP krem uygulaması; ikinci gruba, % 35'lik fosforik asit uygulaması ve ardından pomza ile aşındırmanın gerçekleştirildiği mikroabrazyon yöntemi; üçüncü gruba mikroabrazyon yöntemi ve ardından CPP-ACP krem uygulaması yapılarak, son grup

kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Uygulamaların ardından, dişler iki hafta boyunca remineralizasyon solüsyonunda beklemişlerdir. Ardından bu yöntemlerin opak lezyonların mineral içeriğinde meydana getirdikleri değişim kantitatif ışık ölçümlü floresans cihazı ile değerlendirilmiştir. Bu cihaz, DiagnoDent Pen®'den farklı olarak, lazer yerine ışığın kullanıldığı bir yöntemdir. Sonuçta, opak lezyonların mineral içeriğindeki artış değerlendirildiğinde, mikroabrazyon yönteminin tek başına uygulandığı grup, en az mikroabrazyon yöntemi ve CPP-ACP kremin bir arada kullanıldığı grup kadar başarılı bulunmuştur. Tek başına CPP-ACP krem uygulamasının yapıldığı grupta ise, istatistiksel olarak anlamlı bir başarı sağlanmadığı görülmüştür.

Yapılan çalışmalarda görülmektedir ki; florid, CPP-ACP ve diğer remineralize edici uygulamalar lezyonun remineralize edilmesinde ve çürüğün durdurulmasında belli bir aşamaya kadar etkili olmalarına karşın, lezyon görünümünün maskelenmesinde tamamen başarılı olamamaktadırlar (Willmott, 2004; Ardu ve diğerleri, 2007; Torres ve diğerleri, 2011).

Diş yüzeyindeki opak lezyonların maskelenmesinde, diş beyazlatma tedavisi de kullanılmaktadır. Bu yöntemde, dişin opak lezyonun dışında kalan kısmının renginde açılma sağlandığı için, opak lezyonun görünümü maskelenmiş olur (Knösel ve diğerleri, 2007; Greenwall, 2009). Ancak bu tedavinin estetik etkileri sınırlı olup, tedavi sonrası diş hassasiyeti gibi yan etkileri vardır. Üstelik, diş beyazlatma tedavisinin hemen ardından opak lezyonların görünümünde de belirginleşme meydana gelebilir. Daha da belirgenleşen opak lezyonların görünümünün düzeltilmesinde, diş beyazlatma tedavisinin ardından, yalnızca opak lezyonlu alana mikroabrazyon yönteminin kullanılabileceği belirtilmiştir (Greenwall, 2001).

Opak lezyonların tedavi sonrası maskelenmesindeki başarı, büyük ölçüde lezyonun derinliğine bağlıdır. Dolayısıyla önceden sayılan diğer yöntemler, derin bir lezyonun görünümünün düzeltilmesinde etki göstermediğinde, estetiğin sağlanması için lezyonlu bölgenin turlu aletlerle uzaklaştırılıp, düşük vizkoziteli bir rezin ile restore edilmesi düşünülebilir (Paris ve diğerleri, 2007). Opak lezyonun maskelenmesinde rezin restorasyonların kullanılması, invaziv bir uygulama olduğundan, opak lezyona sahip, çocuklar, adölesan ve genç erişkinler için zahmetli bir tedavidir. Sağlıklı ve etkilenmiş diş dokusunda, diğer yöntemlere kıyasla daha fazla madde kaybına neden olur (Kim ve

diğerleri, 2011). Bu yüzden mikroabrazyon yöntemi, rezin infiltrasyon uygulaması, dişlerin beyazlatılması gibi daha konservatif yöntemler denendiği halde estetik olarak başarı kaydedilmemiş olgularda yapılması önerilmektedir (Greenwall, 2009).

Literatür incelemesinde, opak lezyonların görünümünün düzeltilmesi amacıyla denenmesi gereken ilk yöntemin; mine yüzeyinin ufak bir kısmının uzaklaştırıldığı, uygulama sonrası diş hassasiyetine neden olmayan ve çoğu olguda tek bir uygulamanın yeterli olduğu belirtilen mikroabrazyon yöntemi olması gerektiğini belirten araştırmacılar olduğu görülmüştür (Heymann, 1997; Wray ve Welbury, 2001; Tashima ve diğerleri, 2009). Mikroabrazyon yöntemi, opak lezyonun meydana getirdiği renklenmeyi üzerini kaplayarak veya rengi değiştirerek değil, renklenen kısmı direkt ortadan kaldırmayı hedefleyen bir uygulama olduğundan, etkisi hızlı ve kalıcı bir yöntem olarak önerilmektedir (Tashima ve diğerleri, 2009).

Sundfeld ve diğerleri (2007) ise, hazırladıkları bir olgu serisinde, iki kişinin ortodontik tedavi sonrasında meydana gelen mine defektlerinin görünümünü iyileştirmek için opasitelere mikroabrazyon yönteminde kullanılan Prema®'yı uygulamışlar, ardından tedaviye, % 10'luk karbamid peroksit içeren, ev tipi diş beyazlatma işlemi ile devam etmişlerdir. Sonuçta, dişlerde meydana gelen opak lezyonların ve düzensizliklerin giderildiği, diş yüzeyinin pürüzsüz hale getirilerek, diş beyazlatma tedavisi sayesinde renklerinde homojenite sağlandığını belirtmişlerdir.

Mikroabrazyon yöntemi, diş beyazlatma uygulamasından farklı olarak; tüm dişin renginin beyazlatılmasına ihtiyaç duyulmadığı olgularda, dişin bir kısmındaki yüzeyel renklenmelerin giderilmesinde kullanılabilir. Diş beyazlatma tedavisi, mine yüzeyinde ve mineralden zengin mine tabakasında, mikroabrazyon yöntemi gibi herhangi bir değişikliğe sebep olmaz. Oysa başlangıç mine lezyonunun porözitesinin giderilmesi, lezyon yüzeyinin düz, parlak bir yüzeye dönüştürülmesi; inaktif opak lezyonun hipermineralize tabakasının uzaklaştırılarak, lezyon gövdesinin remineralizasyonuna olanak sağlanması için, mine yüzeyinde ve mineralden zengin mine tabakasında değişiklik olması istenir. Bu yüzden, opak lezyonun yapısının ve görünümünün iyileştirilmesinde mikroabrazyon yönteminin, diş beyazlatma işleminden daha avantajlı olduğu bildirilmektedir (Greenwall, 2001).

Mikroabrazyon yöntemi, hipermineralizasyon, hipomineralizasyon, fluorozis gibi durumların neden olduğu minenin içsel defektlerinin uzaklaştırılmasında yıllardır kullanılan bir yöntemdir. (Murphy ve diğerleri, 2007). Price, Loney, Doyle ve Moulding (2003), gerçekleştirdikleri klinik bir çalışmada dişlerinde orta dereceden ciddi dereceye kadar içsel mine lekelenmeleri bulunan 32 kişinin ilgili dişlerine mikroabrazyon yöntemi uygulamışlar, dişlerdeki lekelenmelerin giderilmesi ve görünümünün düzeltilmesindeki başarının % 97 olduğunu belirtmişlerdir. Mikroabrazyon yöntemi, son yıllarda özellikle ortodontik tedavi sonrası görülen opak lezyonların görünümünün düzeltilmesinde de kullanılmaya başlanmıştır (Murphy ve diğerleri, 2007).

Mikroabrazyon yönteminin, ortodontik tedavi sonrası görülen opak lezyonları maskelemesindeki etkilerinin değerlendirildiği *in vivo* bir çalışmada, dişlerin opak lezyon yüzeylerine mikroabraziv olarak, % 18'lik HCl ve pomza patı uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen dişlerin fotoğrafları uygulama öncesi ve sonrasında alınarak, bilgisayara aktarılmış; ardından bir bilgisayar programı yardımıyla demineralize alanlarda meydana gelen değişimler hesaplanmıştır. Sonuç olarak, mikroabrazyon yönteminin uygulanmasının ardından opak lezyonların alanlarında ortalama % 83 oranında küçülme olduğu gözlenmiştir. (Murphy ve diğerleri, 2007).

Akin ve Basciftci (2012), dişlerinde dekalsifiye mine lezyonları bulunan toplam 80 kişiyi 4 gruba ayırarak; ilk grubu kontrol grubu şeklinde belirlemişlerdir. İkinci grubu, florid grubu olarak belirlemişler ve bu gruptakilerden her gün % 0,025'lik NaF içeren gargara kullanmalarını istemişlerdir. Üçüncü grubu, CPP-ACP grubu olarak belirlemişler ve bu gruptakilerin, diş fırçalamaya ek olarak, dişlerine günde 2 kere CPP-ACP krem uygulamasını istemişlerdir. Son grubu ise, mikroabrazyon grubu olarak belirleyen araştırmacılar, bu gruptakilerin opak lezyonlarına % 18'lik HCl ve pomza işlemini, 2 hafta boyunca toplamda üç veya dört defa uygulamışlardır. Mikroabrazyon grubundaki opak lezyonlarda meydana gelen değişim çalışmanın başlangıcından 2 hafta sonra değerlendirilirken; diğer gruplar 6. ayın sonunda değerlendirilmiştir. Opak lezyonların tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla, bilgisayar destekli bir analiz programı kullanan araştırmacılar, 6 ay sonra tüm gruplarda opak lezyonların boyutlarında küçülme olduğu; ancak en yüksek başarının mikroabrazyon grubunda bulunduğunu, bunu CPP-ACP grubununun takip ettiği, kontrol grubu ve florid grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirtmişlerdir.

Opak lezyonların maskelenmesi amacıyla, ortalama yaşı 8 olan çocuklarda mikroabrazyon yönteminin, 12 yaşından daha büyük çocuklarda ise diş beyazlatma tedavisinin kullanılabileceği bildirilmiştir (Greenwall, 2007). Mikroabrazyon yönteminin, gözleri ve ağız dokularını korumak için gerekli önlemlerin alınmasının ardından adölesanların yanı sıra, , kooperasyon sağlandığı sürece 2 yaşın üzerinde tüm çocuklar için uygun bir yöntem olduğunu belirten araştırmacılar da bulunmaktadır (McCloskey, 1984; Wray ve Welbury, 2001).

Tashima ve diğerleri (2009), dişlerin vestibül yüzeylerinde bulunan inaktif opak lezyonları maskelemek amacıyla , 5 yaşındaki bir çocuğun üst kanin ve molar dişine tek seansta 4 defa mikroabrazyon yöntemini uygulamıştır. Sonuçta, yapılan görsel muayene sonucu, opak lezyonların görünümünde maskelenme sağlandığı belirtilmiştir.

Literatür incelemesinde, opak lezyonların mikroabrazyon yöntemi kullanılarak maskelenmelerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan klinik takipli *in vivo* çalışmalarda veya hazırlanan olgu raporlarında genç daimi dişlerle yapılan uzun takipli bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamıza ön grup daimi dişleri sürmüş, 16 yaşın altındaki çocuklar dahil edilmiştir.

Mikroabrazyon yönteminin uygulanması ve bu şekilde opak lezyonun mineralden zengin yüzeyel tabakasının kaldırılmasının ardından, topikal florid jel uygulanması gerektiği bildirilmiştir (Greenwall, 2007). Çalışmamızda kullanılan her iki materyalin uygulanmasından sonra, mikroabrazyon yönteminin uygulandığı opak lezyonların yüzeylerine, üretici firmanın da önerileri doğrultusunda, pamuk pelet yardımıyla % 1,23'lük APF içeren florid jel uygulanmıştır. Mikroabrazyon yöntemi uygulanan opak lezyonlara, florid içeriği daha yüksek bir jel veya vernik uygulamasından kaçınılmıştır. Böylece, mikroabrazyon yöntemiyle uzaklaştırılan hipermineralize lezyon yüzeyinin kaldırıldıktan sonra, hızlı bir şekilde yeniden oluşturulmasına engel olunarak, remineralizasyonun lezyonun derin bölgelerinde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (Yetkiner, Wegehaupt, Wiegand, R. Attin ve T. Attin, 2014).

Mikroabrazyon yöntemi, diş beyazlatma veya restoratif tedavi gibi yöntemlere göre maliyeti daha düşük ve daha konservatif bir yöntemdir (Greenwall, 2001). Ancak Murphy ve diğerleri (2007), mikroabrazyon yönteminin ortodontik tedavi sonrası oluşan opak

lezyonların estetik görünümünün düzeltilmesindeki başarısının değerlendirildiği nicel çalışmaların yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Minede oluşan çürük lezyonunun tedavisinde seçilen yöntem sadece dişte demineralizasyonun ilerlemesini durdurmamalı, aynı zamanda dişte istenilen estetik görüntüyü de kazandırmalıdır. Dolayısıyla çalışmamızda opak lezyonların maskelenmesi amacıyla, hem opak lezyon yüzeyinde düzelmenin sağlandığı, hem de maskelenmenin gerçekleştirildiği mikroabrazyon yönteminin yanı sıra rezin infiltrantın da kullanılarak, bu iki materyalin etkilerinin birbirleriyle karşılaştırılması düşünülmüştür.

Rezin infiltrantın poröz lezyon yapısı içerisine penetre olarak demineralize yapıya destek sağladığı, mikroorganizmalar ve substrat arasında bir bariyer oluşturarak, çürük sürecini engellediği *in vivo* (Paris ve Meyer-Lueckel, 2010) ve *in vitro* (Mueller ve diğerleri, 2006) çalışmalarda belirtilmiştir. Rezin infiltrant, çürük doldurucu etkisiyle, çürüğün ilerlemesini durdurmasının yanı sıra, son yıllarda mine yüzeyindeki opasiteleri sağlıklı minenin saydamlığına yaklaştırdığından dolayı, opak lezyonların maskelenmesi amacıyla bazı çalışmalarda kullanılmıştır (Paris ve Meyer-Lueckel, 2009; Altuntaş, 2013). Ancak opak lezyonların görünümünün rezin infiltrant Icon® kullanılarak maskelenmesi üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır (Son ve diğerleri, 2011; Kim ve diğerleri, 2011).

Neuhaus ve diğerleri (2010), molar insizör hipomineralizasyonuna bağlı gelişmiş opak lezyonlarından rahatsız olan bir hastanın, ortodontik tedavisinin bitiminden 3 ay sonra, opak lezyonlarına Icon® uygulayıp, meydana gelen maskelenme başarısını ICDAS kriterlerini kullanarak değerlendirmişlerdir.

Yapılan *in vitro* bir çalışmada, florid jel, floridli solüsyon ve Icon®, dana dişlerinde yapay olarak oluşturulan opak lezyonları maskeleyebilmeleri açısından birbirleriyle kıyaslanmıştır. Renk ölçümleri, başlangıçta, çalışmanın 4. ve 8. haftasında yapılmıştır. 8 hafta sonra, opak lezyonların L* değerlerinde en fazla düşüş meydana getiren, yani opak lezyonların rengini koyulaştırarak en iyi maskeleyen materyalin Icon® olduğu belirtilmiştir (Rocha Gomes Torres ve diğerleri, 2011).

Yayınlanan bir olgu raporunda, ortodontik tedavi görmemiş 19 ve 20 yaşındaki iki kişinin, alt sol orta keser, üst sol orta keser ve yan keser dişlerinin kesici uçlülerinde bulunan opak lezyonlarına Icon® uygulanmıştır. Görsel muayene ile değerlendirme sonucu opak lezyonların Icon® kullanılarak maskelendiği, 3 ay sonraki kontrollerde maskelenme etkisinin devam ettiği belirtilmiştir (Shivanna ve Shivakumar, 2011).

Opak lezyonların görünümünün maskelenmesi amacıyla rezin infiltrantın kullanıldığı klinik bir çalışmaya (Kim ve diğerleri, 2011); molar insizör hipomineralizasyonuna bağlı opak lezyonları bulunan, ortalama yaşları 12,5 olan 12 çocuk ve ortodontik tedavi sonucu diş yüzeylerinde opak lezyonlar oluşan, ortalama yaşları 15,1 olan 9 çocuk dahil edilmiştir. Ardından Icon® uygulanan opak lezyonların, uygulamanın hemen ardından ve 1 hafta sonra maskelenmelerindeki başarı değerlendirilmiştir. Sonuçta, gelişimsel mine defektinden kaynaklı opak lezyonların % 25'inin; ortodontik tedavi sonrasında görülen opak lezyonların % 61'ini tamamen maskelendiği belirtilmiştir.

Altuntaş (2013), yaptığı *in vitro* tez çalışmasında, Icon®, Ambar® ve Helioseal®'ın süt ve daimi dişlerdeki başlangıç mine lezyonları maskeleyebilme özelliklerini birbiriyle kıyaslamıştır. Sonuç olarak, Icon®'u, hem süt, hem de daimi diş grubunda, opak lezyonların görünümünün maskelenmesinde diğer materyallerden daha başarılı bulmuştur.

Yapılan başka bir *in vitro* çalışmada (Yuan ve diğerleri, 2014), 500 ppm'lik NaF solüsyonu, CPP-ACP krem uygulaması ve rezin infiltrantın insan dişleri üzerinde yapay olarak oluşturulan opak lezyonların görünümünü, dişin ilk haline döndürmedeki ve opak lezyonların boyutunu küçültmedeki etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Sonuçta, opak lezyonların tedavilerinin hemen ardından ve 6 haftalık takip süresi boyunca, opak lezyonların görünümünü maskelemede ve boyutlarını küçültmede en etkin materyalin rezin infiltrant olduğu; NaF solüsyonu ve CPP-ACP kreminin opak lezyonların boyutlarını küçültmedeki etkilerini 4. haftadan sonra göstermeye başladığı, ancak opak lezyonların görünümünü maskelemede rezin infiltrant kadar yüksek bir başarı elde edemedikleri bildirilmiştir. Araştırmacılar, NaF solüsyonu ve CPP-ACP kremin etkisinin uzun zaman sonra görülmesini, opak lezyonda kalsiyum depolanmasının zaman gerektiren bir süreç olmasına bağlamışlardır. Resin infiltrantın opak lezyonu maskeleme ve boyutunu

küçültmedeki etkisini uygulamanın hemen ardından gerçekleştirmesini ise rezinin lezyon gövdesinde derinlere penetre olmasının uygulama anında gerçekleşmesine bağlamışlardır.

Bazı çalışmalarda, rezinin lezyon gövdesine tam penetre olamamasından veya rezinin polimerizasyon sırasında büzülme görtererek, sızıntıya izin vermesinden dolayı demineralizasyonun devam ettiği gösterilmiştir (Paris, Meyer-Lueckel, Cölfen ve Kielbassa, 2007; Paris ve Meyer-Lueckel, 2010). Bu nedenle, üretici firmanın önerileri doğrultusunda, lezyona 2 defa uygulanması ile polimerizasyon büzülmesinin azaltılması ve ilk uygulama sonrası meydana gelen boşlukların ikinci uygulamada kapatılması önerilmektedir (Robinson ve diğerleri, 2001).

Kielbassa ve Gernhardt (2009), rezin infiltrantın lezyon yüzeyinden daha alt tabakalara geçerek, lezyon gövdesine yaklaşık 100 µm derinliğinde infiltre olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla lezyonun derinliği, rezin infiltrantın opak lezyonun görünümünü maskelemedeki başarısında oldukça önem teşkil etmektedir. (Son ve diğerleri, 2011). Ayrıca, lezyonun uzun süredir var olması, rezin infiltrantın lezyon gövdesine penetre olmasını zorlaştırmaktadır. Yüzeyel tabakanın zaman geçtikçe daha fazla mineralize olarak kalınlaştığı ve rezin infiltrant öncesi uygulanan asitleme işleminin, dış yüzeyinde rezin infiltrantın lezyon gövdesine penetre olmasını sağlayacak kadar eroziv etki gösteremeyebileceği bildirilmektedir (Kim ve diğerleri, 2011).

Opak lezyon yüzeyine Icon® uygulanmadan önce, % 15'lik HCl uygulanması, opak lezyonun yüzeyindeki mineralden zengin yüzey tabakanın aşındırılarak infiltrantın lezyon gövdesine daha iyi penetre olmasını sağlar. Lezyonun yüzeyel tabakasının erozyonunda, % 15'lik HCl, % 37'lik fosforik asit jele kıyasla daha etkin bulunmuştur (Paris ve diğerleri, 2007). Uygulanan asidin mine yüzeyinde rezin infiltrantın temas edeceği yüzey alanını ve dolayısıyla bağlanma kuvvetini de arttırdığı düşünülmektedir (Paris ve diğerleri, 2010). Ancak, asitleme işlemi, minenin mineral yapısını çözeceği için, yüzey rengini de değiştirerek, uygulama sonrasında opak lezyonun daha belirgin hale gelmesine neden olur. Asitleme işleminin ardından yapılan yıkama, kurutma, etanol uygulaması işlemlerinden sonra, opak lezyon daha belirgin hale gelmemişse, asitlemenin yeterli olmadığı düşünülmeli ve asitleme işlemi yinelenmelidir (Gugnani, Pandit, Gupta ve Josan, 2012). Asitleme sonrası uygulanan rezin, asitleme işlemi nedeniyle meydana gelen bu renk değişikliğini hemen tersine çevirmektedir.

Yapılan *in vitro* bir çalışmada Muller, Yang, Neumann ve Kielbassa (2011), dana dişlerinde oluşturdıkları başlangıç mine yüzeylerine Icon® uyguladıktan sonra, polimerizasyon öncesinde fazla materyali küçük bir pamuk pelet ile alarak veya fazlalıkları almadan polimerizasyon sonrası abraziv striplerle diş yüzeylerini polisajlamışlardır. Bu iki farklı uygulamadan sonra, yüzey pürüzlülüklerini karşılaştırdıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını gözlemişlerdir. Yani, Icon® uyguladıktan sonra ışıkla polimerizasyonun ardından diş yüzeyinde polisaj işlemi yapılmasının, yapılmamasına kıyasla yüzey pürüzlülüğünü daha fazla azaltmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca klinik şartlarda, rezin infiltrantın polimerizasyonundan sonra abraziv stripler kullanılarak polisajının yapılması sırasında, uygulanan kuvvetinin kontrol edilemeyerek, materyalden fazla madde kaldırması veya uygulanan alanın kısıtlanamaması sonucu, sağlam mine yüzeyinden de aşındırma yapılması riski ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar göz önüne alınarak, çalışmamızda Icon® uygulandıktan sonra, materyalin fazlası diş yüzeyine nazıkça hava sıkılarak ve küçük bir pamuk pelet yardımıyla uzaklaştırılmış; polimerizasyon sonrasında herhangi bir polisaj işlemi yapılmamıştır.

Epidemiyolojik veriler, opak lezyon görülme oranının en yüksek üst yan keser ve alt 1. molar dişler olduğunu; alt 2. premolar ve üst kanin dişlerin de oldukça sık etkilendiğini göstermiştir (Gorelick ve diğerleri, 1982; Murphy ve diğerler, 2007). Çalışmamızda standardizasyonu sağlamak amacıyla, alt ve üst daimi ön dişlerin vestibül yüzlerinde görülen opak lezyonlar değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmaya, görünür bölgede olmasından dolayı estetik açıdan çocuklar tarafından daha fazla önemsenen dişler olması, materyallerin uygulanabilmesi ve bazı ölçümlerde kullanılması planlanan cihazların ölçüm yapılabilecek alanların yeterli olması, fotoğraf çekimi gibi kayıt işlemlerinin standardizasyonunu kolaylaştırması amacıyla, ön dişler dahil edilmiştir. Çalışmamıza en fazla üst ön keser dişler olmak üzere, sırasıyla üst yan keser, üst ve alt kanin, alt yan keser dişler dahil edilmiştir.

Çalışmamızda, çalışmaya dahil edilen dişlerdeki opak lezyonlara, kullanılan materyaller (Icon® ve Opalustre®) birbirlerinin simetriği olacak şekilde uygulanmıştır. Böylece, materyallerinin etkisinin aynı çocukta, aynı ağız ortamında karşılaştırılması sağlanmıştır. Ağız ortamı aynı olduğu için, tükürüğün etkisi, oral hijyen alışkanlıkları, diyet gibi remineralizasyon sürecinde çocuğa bağlı değişenlerin, her çocukta, her iki materyal için aynı olması sağlanmıştır.

Çürük teşhisi geleneksel olarak görsel, radyografik ve sondla muayene şeklinde yapılmaktadır. Pitts (1997), çürük teşhisinde ideal metodun; invaziv olmayan, basit, güvenilir, geçerli, spesifik (sağlıklı alanı doğru tespit edebilme) ve sensitif (çürük alanı doğru tespit edebilme) olması gerektiğini belirtmiştir. Ancak sondla muayene, çürük lezyonunun üst tabakasındaki olası remineralize tabakanın bütünlüğünü bozabilen ve mikroorganizmaların daha derin tabakalara taşınmasına neden olabilen, invaziv bir çürük teşhis metodudur (İsmail, 2004; Hamilton, 2005). Periapikal ve bitewing gibi geleneksel radyografiler ise henüz dentine ulaşmamış çürüklerin teşhisinde yeterli bulunmamaktadır. (Pinelli, Campos Serra ve de Castro, 2002). Çalışmamıza, ön yüzeylerinde, dentine henüz ulaşmamış başlangıç çürüklerinin neden olduğu opak lezyon bulunan dişleri, yani ICDAS 1 ve 2 ile kodlanan dişleri dahil ettiğimizden, radyografik muayenede herhangi bir bulgu elde edemeyeceğimizi düşünerek çürük tespitinde görsel muayeneye ek olarak radyografik değerlendirme yapılmamıştır (Braga ve diğerleri, 2010)

Görsel muayene; çürük lezyon tespitinde, klinik uygulamalarda rutin olarak kullanılan en kolay teknik olduğu için, aynı zamanda en sık kullanılan yöntemdir (Braga ve diğerleri, 2010). Ancak, yüksek spesifiteye sahip olmasına rağmen, subjektif olduğundan dolayı, düşük sensitiviteye ve tekrarlanabilirliğe sahip bir yöntemdir (Bader, Shugars ve Bonito, 2002). Görsel muayenede detaylandırılmış göstergelerin kullanımı ise, çürük tespitinde sensitiviteyi geliştirerek araştırmacıların lezyonun karakteristik özellikleri konusundaki subjektif yorumlarının etkisini en aza indirmektedir (Nyvad ve diğerleri, 1999; Ekstrand, 2004; Braga ve diğerleri, 2009; Braga ve diğerleri, 2010). Böylece tekrarlanabilirlik artırılmış olur. Ayrıca, çürüğün erken dönem bulguları, eksiksiz ve güvenilir biçimde kayıt altına alınabilir hale gelmektedir (Oliveira, Bonini, Bönecker ve Mendes, 2009).

Çürük tespit ve teşhisinde, farklı göstergelerin kriter olarak kullanıldığı birçok sınıflama vardır. DSÖ kriterleri (World Health Organization, 1997), Ekstrand ve diğerlerinin kriterleri (Ekstrand ve diğerleri, 1998), Nyvad sistemi (Nyvad ve diğerleri, 1999) ve ICDAS kriterleri (ICDAS Coordinating Committee, 2011) genel kabul görmüş ve klinikte uygulanabilir yöntemlerdir (Kühnisch ve diğerleri, 2009).

ICDAS kriterleri ile daimi dişlerde çürük lezyonların belirlenmesi ve değerlendirilmesi, kabul edilebilir kesinlikte ve tekrarlanabilir özelliktedir. ICDAS kriterlerinin çürük değerlendirilmesinde sahip olduğu geçerlilik birçok çalışmada denenmiş ve açıklanmıştır

(Ekstrand ve diğ erleri, 1998; Ekstrand ve diğ erleri, 2007; Jablonski-Momeni, Stachniss, Ricketts, Heinzl-Gutenbrunner ve Piper, 2008).

ICDAS kriterleri, dişlerin değerlendirilmeden önce temizlenip kurutulmasıyla  r klerin gözden kaçırılma ihtimalinin düşük olduğu ve teşhisi, mine yüzeyinin devamlılığının/mikrokavitasyonların invaziv olmayan bir şekilde, ucu yuvarlak bir sond (DSÖ ‘‘Probe’’) ile hissedilmesiyle desteklenebildiği, başlangıçta ve kontrol randevularında  r klerde meydana gelebilecek değişimlerin kayıt altında tutulmasını kolaylaştıran bir sınıflandırmaya olanak vermektedir. Çalışmamızda opak lezyonların teşhisi ve sınıflandırılması amacıyla görsel muayenede ICDAS kriterleri esas olarak alınmıştır.

Literatür incelemesi yapıldığında, mikroabrazyon yönteminin opak lezyonlar üzerindeki etkinliklerinin değerlendirildiği çoğu *in vivo*  alışmada (Price ve diğ erleri, 2003; Murphy ve diğ erleri, 2007; Tashima ve diğ erleri, 2009; Son ve diğ erleri, 2011) değerlendirmelerin uygulama işleminden hemen sonra yapıldığı görülmüştür. Mikroabrazyon yönteminin opak lezyonlar üzerindeki etkisinin uygulanmasından 2 hafta sonra değerlendirildiği *in vivo* (Akin ve Basciftci, 2012) ve *in vitro* (Pliska ve diğ erleri, 2012)  alışmalar da mevcuttur. Rezin infiltrantın opak lezyonların görünümleri üzerindeki etkilerinin, uygulanmasından hemen sonra değerlendirildiği *in vivo* (Neuhaus ve diğ erleri, 2010; Kim ve diğ erleri, 2011) ve *in vitro*  alışmaların (Altuntaş, 2013; Yetkiner ve diğ erleri, 2014)  oğunlukta olduğu görülse de; değerlendirmelerin uygulamadan 6 ve 8 hafta sonra yapıldığı *in vitro*  alışmalar (Yuan ve diğ erleri, 2014; Rocha Gomes Torres ve diğ erleri, 2011), 3 ay sonra yalnızca görsel muayene ile yapıldığı bir olgu raporu (Shivanna ve Shivakumar, 2011), 8 hafta takipli klinik bir  alışma (Senestraro ve diğ erleri, 2013) da mevcuttur. Özgül (2013) ise, Icon[®]’un opak lezyonların görünümleri üzerindeki etkisini, ICDAS kriterlerini göz önüne alarak, 18 ay boyunca takip etmiş; çalışmanın 12. ayından itibaren daimi dişlerin opak lezyonlarını maskeleme etkisinin belirgin bir şekilde azaldığını belirtmiştir. Her iki yöntemin karşılaştırıldığı az sayıda olgu raporu bulunduğu ve değerlendirmelerin uygulamalardan hemen sonra yapıldığı görülmüştür (Son ve diğ erleri, 2011).

Rezin infiltrantın ve mikroabrazyon yönteminin opak lezyonlar üzerindeki etkinliklerinin kalıcılığına açıklık getirmek amacıyla, konuyla ilgili çalışmaların süreleri de göz önüne alınarak, opak lezyonların çalışmamızda kullanılan materyaller uygulandıktan hemen

sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çalışmamızda, birbiriyle kıyaslanan materyallerin opak lezyonların ICDAS skorlarında meydana getirdikleri değişimler değerlendirilmiş, ICDAS skorlarında düşüş meydana getirdikleri takdirde, opak lezyonların görünümünü maskeleydikleri kabul edilmiştir.

Çalışmamıza, mine bütünlüğü bozulmamış, yüzeyi sert ve pürüzsüz, opak renkli lezyonlu dişler dahil edilmiştir. Başlangıç çürüklerine özgü görünüme sahip lezyonların, lezyon gövdesinde meydana gelmiş yapı değişikliğinin görsel veya sondla muayene ile belirlenmesine imkan bulunmamaktadır (Fejerskov ve Kid, 2009: 69,88). Dolayısıyla çalışmamızda, çürüğün durumunu belirlemek için ICDAS kriterlerinin yanı sıra yardımcı bir çürük teşhis yöntemi kullanılması düşünülmüştür.

In vivo çalışmalarda mine lezyonlarının tespitinde görsel muayenenin yanı sıra kullanılabilecek invaziv olmayan en iyi çürük teşhis yöntemlerinin; FOTI, ultraviyole ışınlar, elektriksel rezistans, lazer floresans, ultrasonik görüntüleme yöntemleri olduğu bildirilmiştir (Richter ve diğerleri, 2011; Akin ve Basciftci, 2012). Çürük teşhisi amacıyla geliştirilen her yöntemin avantajları ve dezavantajları vardır. Örneğin, arayüz çürüklerinde görsel muayene tek başına yeterli olmadığında, FOTI veya DIFOTI en iyi yardımcı yöntem olmaktadır (Kudiyirickal ve Ivancakova, 2008; Braga ve diğerleri, 2010). Birçok araştırmada, diod lazer floresans cihazı olan DiagnoDent®'in, çürük teşhisinde diğer metotlara göre daha yüksek sensitivite, spesifite ve etkinliğe sahip olduğu gösterilmiştir (Lussi ve diğerleri, 1999; Lussi ve diğerleri, 2001; Shi ve diğerleri, 2001; Costa ve diğerleri, 2008).

DiagnoDent®, 1998 yılında okluzal ve düz yüzeydeki çürük lezyonların tespiti için geliştirilmiş tekniklerden biridir. Cihazın, okluzal yüzeylerdeki çürüğün tespitinde güvenilirliğinin yüksek olduğu, düz yüzeylerde ise çürük lezyondaki mineral kaybını orta derecede bir korelasyon ile tespit edebildiği belirtilmiştir (Lussi ve diğerleri, 2001). Klinik araştırmalarda, başlangıç çürüklerinin tespitinde etkili olduğu, kullanımının kişiler tarafından kabul edilebilir olduğu ve bu nedenle kullanım sıklığının arttığı gösterilmiştir (Atrill and Ashley, 2001; Lussi ve diğerleri, 2001; Costa, Paula ve Bezerra, 2008).

Lussi ve diğerleri (2001), geleneksel klinik metotlar ile okluzal çürüklerin yalnızca % 20'sinin teşhis edilebildiğini belirterek, DiagnoDent®'in çürük teşhisindeki başarısını, tek başına yapılan görsel muayene ve bitewing radyografi ile yapılan muayene ile karşılaştırdıkları *in vivo* bir araştırmada; 332 dişin okluzal yüzeylerindeki çürük teşhisinde, bitewing radyografi kullanımının düşük sensitiviteye (% 31-63); DiagnoDent® kullanımının ise % 92 ve daha yüksek sensitiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçta, araştırmacılar DiagnoDent® cihazının görsel muayeneye yardımcı olmak üzere çürük teşhisinde güvenle kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

DiagnoDent® cihazının arayüz çürüklerinin tespitini sınırlandıran dizaynından ötürü; prizmatik bir uca sahip, ışığı ucun uzun aksı boyunca lateral biçimde iletebilen, böylece okluzal ve düz yüzeydeki çürük tespitinin yanı sıra, arayüz çürüklerinin tespitinin de kolaylıkla yapılabildiği DiagnoDent Pen® geliştirilmiştir. DiagnoDent Pen®, eski modelden farklı olarak, taşınabilir bir cihazdır. Eski ve yeni model arasında çürük tespiti açısından fark bulunmadığı bildirilmiştir (Lussi ve Hellwig, 2006).

Aljehani, Yang ve Shi (2007), düz yüzey çürüklerinde DiagnoDent® ve DiagnoDent Pen® arası uyumu değerlendirdikleri *in vitro* çalışmalarında, dişlerdeki çürük lezyonları görsel muayene ile sağlıklıdan derin dentin çürüğüne kadar sınıflamışlardır. Sonuç olarak; her iki cihazın çürük teşhisinde yüksek güvenilirlikte olduğu ve birbirleriyle yüksek derecede uyumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmamızda, opak lezyonların yapılarının değerlendirilmesinde görsel muayeneye yardımcı olması amacıyla, DiagnoDent Pen® cihazı kullanılmıştır. Kontrol randevularında lezyon gövdesinde meydana gelen yapısal değişimlerin sayısal değerlere çevirerek kayıt altına alınmasını kolaylaştırması, yüksek spesifite ve sensitiviteye sahip olması (Ersöz ve Yılmaz, 2009), maliyet açısından ulaşılabilir, bireyler tarafından kabul edilebilir ve tekrarlanabilir bir uygulama olması, cihazın diğer avantajlarıdır.

DiagnoDent Pen® ile yapılan ölçümlerde, diş dokusunda meydana gelen değişimler, cihaz tarafından gönderilen ışığın diş dokuları tarafından yansıtılmasıyla değerlendirildiği ve sayısal değerlere çevrildiği için, ışığın yayılmasını arttıran diş taşı, plak veya debris gibi oluşumlar yanlış pozitif değerlerin elde edilmesine neden olabilir (Ferreira Zandona,

Analoui, Schemehorn, Eckert ve Stookey, 1998; Lussi ve diğerleri, 1999) Yapılan *in vivo* çalışmalarda, lazer fluoresans ile çürük tespitinde bulunulmadan önce yapılan diş temizliğinin değerlendirmede farklı sonuçlar ortaya koyduğu gösterilmiştir (Ekstrand ve diğerleri, 2007; Novaes, Matos, Braga, Imparato, Raggio ve Mendes, 2009).

Toraman ve Bala (2003), yaptıkları *in vitro* bir çalışmada başlangıç halindeki okluzal çürüklerin teşhisinde dişlerin kuru veya nemli olmasının DiagnoDent® ölçümleri üzerine etkisini incelemişler ve DiagnoDent® cihazının güvenilirliğini histolojik olarak elde edilen bulgularla kıyaslamışlardır. Çalışmada, görsel muayenede herhangi bir kavite saptanmayan 71 adet dişin, DiagnoDent® ölçümleri, önce dişler nemli iken daha sonra hava spreyi ile 1 dakika boyunca kurutulduktan sonra yapılmıştır. Sonuçlar histolojik bulgularla kıyaslandığında, dişler nemli iken yapılan DiagnoDent® ölçümlerinin kuru iken yapılan ölçümlere göre daha güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Başka birçok çalışmada ise diş yüzeylerinin kurutulması işleminin ardından DiagnoDent® ölçümlerinin yapılması gerektiği bildirilmiştir (Basting ve Serra, 1999; Costa ve diğerleri, 2008).

Çalışmamızda, dişlerdeki opak lezyonlar değerlendirilmeden önce, dişlerin yüzeyindeki plak ve debris temizlenip, dişlere polisaj işlemi yapılmıştır. Dişler pamuk peletlerle izole edilip; lezyonlar, kurutma işlemi yapılmadan önce, ardından 5 saniye hava ile nazikçe kurutulduktan sonra ICDAS kriterleri ile kodlanmıştır. Dişlerin, ICDAS kriterlerine göre kodlanmasının ardından, DiagnoDent Pen® ile ölçüm işlemine geçilmiştir. DiagnoDent Pen® skorlarına göre, 0-13 arası değer alan opak lezyonlar çalışmaya dahil edilmiştir. Herhangi bir işleme geçilmeden önce, meydana gelebilecek değişimlerin kayıt altına alınması amacıyla çocukların ağız içi fotoğrafları alınmıştır.

Özgül (2013), yaptığı tez çalışmasına, Icon®'un düz ve pürüzlü yüzeyli opak lezyonların maskelenmesinde fark yaratmadığını göz önünde bulundurarak, ICDAS düz yüzey skorlarına göre 1 ve 2'nin yanı sıra, 3 ile kodlanıp ileride kaviteye dönüşme ihtimali yüksek, bu sebeple koruyucu ve durdurucu tedavilerin uygulanması için ideal olan başlangıç çürüklü dişleri de dahil etmiştir. Çalışmamızda, Icon®'un çürük durdurucu ve koruyucu etkisinden çok, opak lezyonların görünümünü maskeleyen etkisinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Mikroabrazyon işleminin ise, aktif ve kaviteye göstermiş, ICDAS kriterlerine göre 3 ile kodlanan dişlerin yüzeyinde daha fazla mineral kaybına sebep olabileceği göz önünde bulundurularak (Greenwall, 2001), yüzey tamiri

tamamlanmış, mine bütünlüğü bozulmamış opak lezyonları, yani ICDAS skorları ile 1 ve 2 ile kodlanan dişler çalışmamıza dahil edilmiştir.

Opak lezyonun görünümü, tebeşirimsi ve pürüzlü bir yüzeye sahip ise aktif; parlak ve düz bir yüzeye sahip ise inaktif olarak kabul edilebilir (Torres ve diğerleri, 2011). İnaktif opak lezyonlar, sağlam mineye benzer sertlikte olup, ICDAS skorları ile 1 veya 2 ile kodlanıp, DiagnoDent Pen® cihazı ile ölçümde düşük skorlar verseler bile, lezyonun farklı bölgeleri arasında çürük süreci açısından aktif ve inaktif alanlar arasında geçişler olabileceğinden, aktif ve durmuş lezyonlar arasında ayırıcı unsurların her zaman belirgin olmayacağı unutulmamalıdır. (Zero, 1999) Dolayısıyla, kontrol randevularında, ICDAS kriterleri ve DiagnoDent Pen® ile değerlendirilmesinin ardından, aktif hale geçtiğini gördüğümüz, kavitasyon oluşmuş opak lezyonlu dişler restoratif tedavilerinin yapılmasının ardından, simetrikleri ile birlikte çalışmadan çıkartılmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız her iki materyale ait gruptaki dişlerin başlangıçta benzer ICDAS skorlarına sahip olmasına özen gösterilmiştir. Çalışmaya dahil edilen dişlerin başlangıçta belirlenen ICDAS skorlarının, her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemesi dişlerin başarılı bir şekilde gruplandırıldığını göstermektedir. Benzer çalışmalarda (Neuhaus ve diğerleri, 2010; Özgül, 2013) olduğu gibi, dişlerin ICDAS skorlarında düşüş sağlayan materyalin, opak lezyonları maskelemede başarılı olduğu kabul edilmiştir.

Materyaller uygulandıktan hemen sonra dişlerin görsel muayene ile belirlenen ICDAS skorlarının, Icon® grubunda, Opalustre® grubuna göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum, Icon®'un uygulamanın hemen ardından opak lezyonların görünümünü maskeleyerek, ICDAS skorlarında belirgin bir düşüş meydana getirmesi ile oluşmuştur.

Robinson ve diğerleri (1975), rezin infiltrantın uygulandığı anda, lezyon gövdesinde bulunan porların yaklaşık % 60'ını doldurduğunu belirtmişlerdir. Lezyon gövdesindeki porlara infiltre olan rezinin, refraktif indeksi sağlıklı mineye oldukça yakın olduğundan, uygulanmasının hemen ardından opak lezyonun rengini gözle görülür şekilde doğal diş minesine yaklaştırdığı bildirilmiştir (Kidd and Fejerskov, 2004; Eckstein, Helm ve Knösel, 2014).

Yayınlanan bir olgu raporunda (Neuhaus ve diğerleri, 2010), ortodontik tedavisinin bitirilmesi üzerinden 3 ay geçen bir kişinin ICDAS kriterlerine göre 2 ile kodlanan, toplam 13 dişine rezin infiltrant Icon® uygulanmıştır. Icon® uygulanmasının hemen ardından, tüm dişlerin ICDAS skorlarının kod 2'den, kod 1'e veya kod 0'a düştüğü, yani opak lezyonların görünümünde maskelenme sağlandığı belirtilmiştir.

İki kişinin opak lezyonlu dişlerine simetrik olarak Icon® ve Opalustre® uygulanan bir olgu raporunda (Son ve diğerlerinin, 2011), uygulama sonrasında Icon® uygulanan opak lezyonların görünümünün hemen hemen maskelendiği; Opalustre® uygulanan dişlerdeki opak lezyonların ise belirginleştiği bildirilmiştir. Çalışmamızda ise, Opalustre® grubunda uygulama sonrasında opak lezyonların ICDAS skorlarında artış olmadığı; ancak meydana gelen düşüşün de istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı gözlenmiştir.

Çalışmamızda, materyallerin uygulanmasından 1 hafta sonra opak lezyonların ICDAS skorları değerlendirildiğinde, Icon® grubunda, uygulamanın hemen sonrasında skorlarda meydana gelen düşüşün daha da arttığı ve bu grupta çalışma boyunca gözlenen en düşük ICDAS skorlarının elde edildiği görülmüştür. Son ve diğerleri (2011), opak lezyonların görünümünün maskelenebilirliğini değerlendirmek üzere rezin infiltrantın kullanıldığı klinik bir çalışmaya; ICDAS 2 ile kodlanan dişleri dahil etmişler; uygulamadan 1 hafta sonra opak lezyonların maskelenmesinde görülen başarının, uygulamadan hemen sonra kaydedilenden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, Opalustre® grubunda, ICDAS skorlarında materyaller uygulandıktan 1 hafta sonrasında gözlenen düşüş, hemen sonrasında gözlenen azalmanın tersine, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Mikroabrazyon yönteminin uygulandığı dişlerde, uygulamanın hemen ertesi gününde lezyonun görünümünde belirginliğin azalmaya başlayacağı, bir hafta sonra ise yöntemin opak lezyonları maskeleyen etkisini tam olarak göstereceği bildirilmiştir (Greenwall, 2009). Çalışmamızda da Opalustre®'un opak lezyonların görünümünü maskeleyen etkisi uygulanmasından 1 hafta sonra belirgin bir şekilde görülmeye başlanmıştır. Lezyonun aşındırılan hipermineralize yüzeyel tabakasının altında açığa çıkan lezyon gövdesinde, tükürükteki minerallerin porlara çöküşü zamanla gerçekleşmiştir. Böylece, materyallerin uygulanmasından 1 hafta sonra her iki gruptaki dişlerin opak lezyonlarını maskeleyemedeki başarıları ICDAS kriterleri göz önüne alınarak

değerlendirildiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın kalmadığı görülmüştür.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, materyallerin uygulanmasından 3 ay sonra, Opalustre® grubundaki dişlerin ICDAS skorlarında, Icon® grubundakilere göre daha fazla düşüşün meydana gelmesi; Opalustre® grubundaki opak lezyonların gövdesindeki porlara mineral çöküşünün devam ettiği görüşünü desteklemektedir.

Çalışmamızda, materyallerin uygulanmasından 3 ay sonra opak lezyonların ICDAS skorları değerlendirildiğinde, her iki materyalin de opak lezyonların görünümünü maskelemedeki etkilerinin, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, çalışmanın 1. haftasından sonra gittikçe gerilediği tespit edilmiştir. Materyaller uygulandıktan 6 ay sonra, her iki grupta, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, ICDAS skorlarının başlangıçtaki değerlerine yaklaştığı görülmüştür.

Özgül (2013), yaptığı *in vivo* tez çalışmasında, çalışmasına dahil ettiği ICDAS düz yüzey kriterlerine göre 1, 2 ve 3 ile kodlanan süt ve daimi dişlere Icon® uyguladıktan sonra, başlangıç çürüklerinin görünümündeki maskelenme başarısının % 100 olduğunu bildirmiştir. Bu başarı oranının, süt dişlerinde 6. aydan itibaren, daimi dişlerde ise 12. aydan itibaren düşüş göstermeye başladığını bildirmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız materyallerin, opak lezyonların görünümünü maskelemedeki etkinliklerinin kıyaslanmasının yanı sıra, opak lezyonların lezyon gövdesinde meydana getirdikleri yapısal değişimlerin de değerlendirilmesi planlanmıştır. Opak lezyonların, çalışmamıza dahil edilme kriterlerinden biri olan lezyonun aktif olmadığının belirlenmesi için yapılan DiagnoDent Pen® ölçümleri, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra yinelenmiş ve değerlerinde meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir. Böylece, materyallerin opak lezyonlarda meydana gelen iyileşmeye olan etkileri hakkında fikir sahibi olunabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamıza dahil edilen dişlerdeki opak lezyonların başlangıç DiagnoDent Pen® skorlarının ortalaması alındığında, Icon® grubu ve Opalustre® grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Çalışmamızda Icon® grubundaki opak lezyonların DiagnoDent Pen® skorlarında materyal uygulandıktan hemen sonra, başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, düşüş meydana geldiği görülmektedir. Icon®'un, opak lezyonlara uygulanmasının hemen ardından, DiagnoDent Pen® skorlarında meydana getirdiği düşüş, lezyon gövdesindeki porözitenin remineralizasyonu ile değil, rezin infiltrantın porlara infiltre olmasıyla sağlanmıştır.

Icon®, uygulanmasından 1 hafta sonra ise, opak lezyonların DiagnoDent Pen® skorlarında, uygulamanın hemen ardından meydana getirdiği düşüşten daha fazlasını gerçekleştirerek, opak lezyonunun iyileşmesinin, başlangıca göre anlamlı olmasını sağlamıştır. Icon®'un, opak lezyonların DiagnoDent Pen® skorlarında, başlangıca göre meydana getirdiği düşüşü, çalışmanın 3. ve 6. ayında da istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde koruduğu görülmüştür

Opalustre® grubunda ise materyalin uygulanmasının hemen ardından, opak lezyonların DiagnoDent Pen® değerlerinde belirgin bir artış meydana geldiği gözlenmiştir. Bunun sebebinin, kemo-mekanik olarak ortadan kaldırılan hipermineralize yüzeyel tabakanın altındaki poröz yapıdaki, mineralden fakir lezyon gövdesinin açığa çıkması olduğu düşünülmektedir. Mikroabrazyon uygulamasında, rezin infiltrant uygulamasında olduğu gibi, asitleme işlemi sonrası herhangi bir infiltrantın porlara penetre olması söz konusu olmadığından, lezyon gövdesinde bulunan porları açıkta kalmaktadır. Uygulamanın hemen ardından Icon® grubunda DiagnoDent Pen® skorlarında düşüş gözlenirken, Opalustre® grubunda artış gözlenmesinin, iki materyal arasında HCl ile asitleme işlemi sonrasındaki uygulamaların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Opalustre® grubunda, materyal uygulandıktan 1 hafta sonra ise, opak lezyonların DiagnoDent Pen® skorlarında, başlangıca göre düşüş meydana geldiği, ancak bu düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Sonuçta başlangıca kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, DiagnoDent Pen® skorlarında uygulamadan 1 hafta sonra meydana gelen düşüş; lezyon gövdesindeki porların, tükürüğün etkisiyle yavaş yavaş remineralize olmaya başlamasıyla açıklanabilir. Opak lezyonların çalışmanın 3. ve 6. ayında ölçülen DiagnoDent Pen® skorları ise, başlangıç skorlarına göre düşük bulunmamış, aksine istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte yüksek olduğu görülmüştür. Yani, Opalustre®'ın uygulanmasından 3. ve 6. ay sonra opak lezyonların yapısında olumlu bir değişiklik yaratmadığı görülmüştür.

Çalışmamızdaki iki grup, DiagnoDent Pen[®] skorları açısından birbirleriyle kıyaslandığında, tüm zamanlarda aralarında görülen farklılıkların hiçbirinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, Icon[®]'un opak lezyonların DiagnoDent Pen[®] skorlarında, materyallerin uygulanmasından hemen sonra, 3 ve 6 ay sonra, Opalustre[®]'a kıyasla daha fazla düşüş meydana getirdiği görülmüştür. Materyaller uygulandıktan 1 hafta sonra ise, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte Opalustre[®] grubundaki opak lezyonların DiagnoDent Pen[®] skorlarının, Icon[®] grubundakilere kıyasla daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız materyallerin opak lezyonların renginde meydana getirdikleri değişimler standart bir şekilde sayısal değerlere çevrilerek değerlendirilmesi ve birbirleriyle karşılaştırılması amacıyla dijital bir spektrofotometre cihazı olan VITA Easy Shade Compact[®] kullanılmıştır. VITA EasyShade Compact[®]'ın kliniklerde renk ölçümünde kullanılan standart bir ölçüm cihazı olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Matis, Cochran, Franco, Al-Ammar, Eckert ve Stropes, 2007; Yuan, Brewer, Monaco ve Davis, 2007; Meireless, Demarco, Santos, Dumith ve Bona, 2008). Çalışmamıza dahil edilen dişlerdeki opak lezyonların VITA Easy Shade Compact[®] cihazı ile renk ölçümleri, materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra, tüm çocuklar için aynı odada, aynı ünite ve günün benzer saatlerinde yapılmıştır.

VITA Easy Shade Compact[®] cihazı yardımıyla, opak lezyonların CIE sistemindeki L*, a* ve b* değerleri ölçülmüş, ardından bu değerler kullanılarak renk değişiminin büyüklüğünün sayısal bir değerle ifade edildiği ΔE değerleri hesaplanmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen her iki gruptaki opak lezyonların başlangıç L*, a* ve b* değerlerinin birbirlerine yakın olduğu gözlenmiştir. L* değeri, rengin açıklık/koyuluk parametresidir. Opak lezyonun L* değerinde artış olması, opak lezyonun açıklığında yani görünürlüğünde artış olması; düşüş olması ise benzer çalışmalarda (Rocha Gomes Torres ve diğerleri, 2011; Yetkiner ve diğerleri, 2014) olduğu gibi, opak lezyonun koyulaşarak doğal diş rengine yaklaşması, yani görünümünün maskelenmesi olarak kabul edilmiştir.

Çalışmamızda, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, materyaller uygulandıktan hemen sonra, Icon[®] grubundaki opak lezyonların L* değerlerinde azalma, yani renginde

koyulaşma meydana geldiği görülmüştür. Opalustre® uygulanan opak lezyonların L* değerlerinde ise, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte artış meydana geldiği, yani lezyonların renginin daha da açılarak, belirginleştiği görülmüştür.

Yetkiner ve diğerleri (2014), hazırladıkları opak lezyonlu dana dişlerine, rezin infiltrant, mikroabrazyon yöntemi ve florid solüsyonunda bekletme işlemi uygulayarak, opak lezyonların renklerinde meydana getirdikleri değişimleri spektrofotometre cihazı ile karşılaştırmışlardır. İşlemlerin uygulanmasından hemen sonra, rezin infiltrantın dişlerin opak lezyonlarının L* değerinde düşüş meydana getirdiğini; mikroabrazyon ve florid solüsyonu uygulanan gruptaki opak lezyonların L* değerinde ise artış olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda kullandığımız materyallerin, uygulamanın hemen ardından istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte opak lezyonların L* değerlerinde, bu çalışmanın sonuçları ile benzer değişiklikler sağladığı görülmüştür.

Greenwall (2009), Opalustre® uygulanmasının ardından, opak lezyonun görünümünde meydana gelen belirgenleşmenin nedenini; mikroabrazyon işleminin dişte dehidratasyona neden olmasına bağlamıştır. Bu sonuç, Icon® uygulamasından önce yapılan asitleme işlemi sonrası, opak lezyonun renginin belirgenleşmesine neden olan mekanizmanın sonucuyla aynıdır. Karşılaştırılan iki yöntemde, Icon® grubunda asit işlemi sonrası rezin infiltrant uygulanarak görünüm hızla maskelenirken; mikroabrazyon yönteminde porlar açıkta bırakılmakta, dehidratasyon meydana gelmektedir. Çalışmamızda, çocukların Opalustre® uygulanan dişlerindeki opak lezyonların görünümünün uygulamadan hemen sonra daha da belirginleşebileceği ve 1 hafta içinde bu durumun iyileşeceği konusunda çocuklar ve veliler bilgilendirilmiştir.

Opalustre® grubundaki dişlerin ICDAS skorlarında materyaller uygulandıktan 1 hafta sonra gözlenen düşüşe benzer şekilde, L* değerlerinde meydana gelen belirgin düşüş, materyalin uygulanmasından 1 hafta sonra opak lezyonların maskelenmesinde başarılı olduğunu belirtmektedir. Bu durum, Opalustre® uygulaması ile dehidrate olan dişlerin, 1 hafta sonra tekrar hidrate olarak istenen sonuçların gözleneceği bilgisini destekler niteliktedir. Hatta, Opalustre®'un, çalışmanın 1. haftasında opak lezyonların L* değerlerinde meydana getirdiği düşüş, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, Icon®'unkinden daha fazla bulunmuştur.

Yapılan *in vitro* bir çalışmada (Rocha Gomes Torres ve diğerleri, 2011), dana dişlerinde yapay olarak oluşturulmuş opak lezyonların maskelenmesi amacıyla, florid jel, florid solüsyon ve Icon® kullanılmıştır. Uygulamalardan 4 ve 8 hafta sonra, Icon® grubundaki opak lezyonların L* değerlerinin, başlangıç L* değerlerinden daha düşük olduğu, yani Icon®'un opak lezyonları maskeleme etkisinin devam ettiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada, örnekler tedavilerinin ardından asitli bir ortama maruz bırakıldığı halde, Icon®'un opak lezyonların görünümlerini maskelemedeki etkisinin kalıcılığını koruduğu görülmüştür.

Çalışmamızda, gruplar birbirleriyle kıyaslandığında, opak lezyonların materyaller uygulandıktan 3 ay sonra ölçülen L* değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Her iki grupta da en düşük L* değerlerinin, en düşük ICDAS skorlarının elde edildiği zaman olan, materyaller uygulandıktan 1 hafta sonra elde edildiği görülmektedir. Her iki grupta L* değerlerinde çalışmanın 1. haftasında meydana gelen belirgin düşüşün, sonraki kontrollerde, ICDAS skorlarında olduğu gibi, gerilediği görülmüştür.

Icon® grubunda, materyaller uygulandıktan 6 ay sonra opak lezyonların ölçülen L* değerlerinin, başlangıç değerlerine göre hala istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu gözlenmiştir. Opalustre®'un ise, uygulandıktan 6 ay sonra opak lezyonların L* değerlerinde meydana getirdiği düşüşün başlangıca göre anlamlı olmadığı, yani maskeleme etkisinin 6 ay sonra gerileyerek, opak lezyonların görünümünün ilk haline yaklaştığı görülmüştür.

Spektrofotometre cihazı ile ölçülen a* değeri, rengin kırmızı/yeşil eksenindeki yerini ifade etmektedir. Pozitif değerler kırmızılığı, negatif değerler ise yeşilliğin miktarını belirtmektedir. b* değeri ise; rengin sarı/mavi eksenindeki yerini ifade etmektedir. Pozitif değerler sarılığı, negatif değerler ise maviliğin miktarını belirtmektedir. Çalışmamızda, materyallerin opak lezyonların renginde gözle algılanamayacak ve yalnızca spektrofotometrik renk ölçüm cihazı ile ölçülebilecek şekilde, a* ve b* değerlerinde, yani sırasıyla kırmızı/yeşil veya mavi/sarı renk eksenine göre, meydana getirdiği değişim sonuçların değerlendirilmesinde tek başına ele alınmamış; L* değeriyle birlikte ΔE 'nin hesaplanması amacıyla kullanılmıştır

ΔE değerleri, her iki grup için, materyallerin uygulanmasından hemen sonra,

uygulandıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra ölçülen L^* , a^* ve b^* değerlerinin; başlangıçta ölçülen L^* , a^* ve b^* değerleriyle olan farkı kullanılarak hesaplanmıştır.

ΔE değerinin 0 olması; rengi ölçülen cisimde, herhangi bir renk değişikliğinin olmadığını belirtir. Bazı çalışmalarda, meydana gelen renk değişikliğinin klinik açıdan kabul edilebilir bir değişiklik olması için ΔE değerinin 1,0'den düşük olmaması gerektiği bildirilmiştir (Ruyter ve diğerleri 1987; Johnston ve Kao, 1989). Ancak her bir araştırmacı için algılanabilir renk değişikliğini belirten ΔE değeri farklılık gösterebilir (Ballal, Kandaswamy ve Sachdeva, 2007; Akin ve diğerleri, 2013). ΔE değeri 0-2 arasındayken, cisimde meydana gelen renk değişikliğinin gözle görülemeyeceği; 2-3 gözle görülür hale gelmeye başlayacağı; 3-8 arasındayken, orta derecede algılanabilir olacağı; 8'den fazla olması durumunda ise yüksek derecede algılanabilir olacağı belirtilmiştir (Guler, Kurt ve Kulunk, 2005). Birçok araştırmacı, ΔE değerinin 1,0-3,3 arasında olduğunda kabul edilebilir olacağını, 3,3'ten büyük değerlerde ise renk değişiminin daha kolay algılandığını belirtmiştir (Ruyter ve diğerleri 1987; Johnston ve Kao, 1989).

Çalışmamızda, ΔE değerleri incelendiğinde; her iki grupta elde edilen ΔE değerleri tüm zamanlarda 3,3-8 arasında olduğundan, opak lezyonların başlangıç ve materyaller uygulandıktan sonraki renkleri arasındaki farklılığın orta derecede algılanabilir düzeyde olduğu kabul edilmiştir (Ruyter ve diğerleri 1987; Johnston ve Kao, 1989; Guler ve diğerleri, 2005). ΔE değerinin, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, tüm zamanlarda Icon® grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, tüm zamanlarda opak lezyonlarda tedavi öncesine göre meydana gelen renk değişikliğinin Icon® grubunda, diğer gruba göre daha fazla olduğu anlamına gelmektedir.

Yuan ve diğerleri (2014) insan dişleriyle, Yetkiner ve diğerleri (2014) ise dana dişleriyle yaptıkları *in vitro* çalışmalarda, yapay olarak oluşturdukları opak lezyonların tedavilerinden sonraki renklerini, başlangıçta opak lezyon oluşturulmadan önceki diş renkleriyle karşılaştırarak, ΔE değerlerini hesaplamışlardır. Dolayısıyla, opak lezyonun tedavi sonrası sahip olduğu renk ile başlangıçta lezyon oluşmamış diş rengi arasındaki renk farkını belirten ΔE değeri ne kadar düşük olursa, tedavinin o kadar başarılı olacağını belirtmişlerdir. Akin ve diğerleri (2013), ΔE değerinin 3,3 değerinden küçük olmasını, opak lezyon ile sağlıklı diş minesini arasındaki renk farklılığının az olması anlamına

geldiğini, bunun da opak lezyonun maskelenmesi açısından başarılı bir sonuç olduğunu kabul etmişlerdir.

In vivo olan çalışmamızda, dişlerin opak lezyon oluşmadan önceki renklerini ölçemediğimiz, opak lezyon dışında kalan sağlıklı diş dokusu miktarı bazı dişlerde cihazlı ölçümlerimizin yapılmasına olanak verecek yeterlilikte olmadığı ve lezyon dışındaki diş yüzeyinin renginde 6 ay boyunca çeşitli nedenlerle meydana gelebilecek değişikliklerin değerlendirmede farklılığa sebep olacağını düşündüğümüz için; opak lezyonlarda meydana gelen renk değişimi, doğal diş minesinin rengi ile karşılaştırılarak değil; kendi içerisinde zamana bağlı meydana gelen değişimlerle karşılaştırılarak belirtilmiştir. Sonuçta, opak lezyonların başlangıçtaki renkleri ve uygulama sonrasındaki renkleri arasındaki farkın, yani ΔE değerinin yüksek olması, materyalin opak lezyonun rengini değiştirmede etkili olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Gugnani ve diğerleri (2012), hazırladıkları bir olgu serisinde, ICDAS kriterlerine göre kod 1 ve 2 ile skorlanan opak lezyonları bulunan 6 kişinin opak lezyonlarına Icon® uygulamışlardır. Opak lezyonlu dişlerin tedavi öncesi ve sonrasında eşit şartlarda fotoğrafları alınmış, ardından çalışmamızda olduğu gibi, yalnızca lezyon alanlarının L*, a* ve b* değerlerinde meydana gelen değişimler ve bu değerler kullanılarak elde edilen ortalama ΔE değerleri 9,1 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar; Yamanel, Caglar, Özcan, Gulsah ve Bagis (2010) tarafından yapılan bir çalışmayı refere ederek, ΔE değerinin 6'dan yüksek olduğu durumlarda, cismin ilk ve son halinin arasında belirgin bir renk farklılığının meydana geldiğini, dolayısıyla Icon®'un opak lezyonları maskelemede başarılı bir materyal olarak kabul edildiğini belirtmişlerdir.

Yüzeylerinde yapay olarak opak lezyonlar oluşturulmuş 96 adet dana dişiyle yapılan *in vitro* bir çalışmada (Yetkiner ve diğerleri, 2014); örneklerin opak lezyonlarına Icon® uygulaması, Opalustre® uygulaması ve günlük % 2'lik floridli solüsyonda bir dakika bekletilmesinin opak lezyonların renginde meydana getirdikleri renk değişiklikleri karşılaştırılmıştır. Tedavi sonrasında, ΔE değerleri incelendiğinde, opak lezyonlarda en fazla renk değişikliğinin Icon® grubundaki dişlerin opak lezyonlarında gerçekleştiği, bunu Opalustre® grubunun takip ettiğini bildirmişlerdir. Ardından tüm örnekler, renklenmeleri için 24 saat çay ve sitrik asitte bekletilmiş ve uygulama sonrası sağladığı renk değişikliğini koruyan tek materyalin Icon® olduğu belirtilmiştir.

ΔE değeri, bir cismin renginin açılması veya koyulaşması hakkında bilgi vermez. Dolayısıyla, çalışmamızda opak lezyonların maskelenebilirliği, dişlerin ICDAS skorlarında ve opak lezyonların L^* değerlerinde meydana gelen değişimlerle değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerin yanı sıra, materyallerin opak lezyonları maskelemedeki başarısı VITA skalasındaki değerlerinde meydana getirdikleri değişimlerin değerlendirilmesiyle de yapılmıştır.

Çalışmamız boyunca, opak lezyonların VITA skalasındaki değerleri başlangıçta, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra kaydedilmiş, ardından sayısal skorlara çevrilmiştir (Bkz. Çizelge 1.4). Sayısal olarak, en açık renk olan B1, 1 sayısı ile; en koyu renk olan C4, 16 ile skorlanmıştır. Sonuçta, opak lezyonların başlangıçta ölçülen VITA skorlarının, materyallerin etkisiyle artış göstermesi, lezyonun renginin koyulaşması dolayısıyla görünümünün maskelenmesi olarak kabul edilmiştir. Diş yüzeylerinde görülen opak lezyonların tedavilerinin ardından maskelenmesinin VITA renk skalası ile değerlendirildiği herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda, Icon® grubundaki opak lezyonların VITA skorlarının, uygulamanın hemen sonrasında istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, yükseldiği görülmüştür. Yani, Icon®'un opak lezyonların görünümünü uygulamanın hemen ardından bir miktar maskelediği, ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. VITA skorlarındaki değişimler değerlendirildiğinde, Icon®'un opak lezyonları maskelemedeki en yüksek başarısını uygulamadan 1 hafta sonra gösterdiği tespit edilmiştir. Icon®'un, çalışmanın 3. ve 6. ayında, opak lezyonların VITA skorlarında başlangıca göre meydana getirdiği artışın kalıcı olduğu görülmüştür. Icon® grubu için, VITA skorları ile yapılan değerlendirmelerin sonuçları, ICDAS skorları ve L^* değerleri ile yapılan değerlendirmelerin sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Opalustre® grubunda ise opak lezyonların VITA skorları, uygulamanın hemen ardından istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte başlangıca göre daha düşük bulunmuştur. Yani, Opalustre® uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, belirginleştiği görülmüştür. Bu sonuç, Opalustre® grubu için uygulamadan hemen sonra ölçülen L^* değerleri ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda, Opalustre® grubu için, materyallerin uygulanmasından hemen sonra belirlenen ICDAS skorlarında, başlangıca kıyasla meydana gelen anlamlı olmayan düşüşün ise, VITA skorları ve L^*

değerlerinde meydana gelen değişimlerden daha farklı sonuçların yorumlanmasına neden olduğu görülmektedir. Yani ICDAS skorlarına göre, anlamlı olmasa da, opak lezyonlarda maskelenme sağlandığı sonucu çıkarken, VITA skorları ve L* değeri bunun tersini belirtmektedir. Bunun nedeninin, Opalustre® patının opak lezyon üzerinde 1 dakika bekletilmesinin ardından angıldruva kullanılarak OpalCups® polisaj lastikleri ile abrazyonunun, lezyon çevresindeki doğal diş minesinin renginde de bir miktar açılma meydana getirmesi olduğunu düşünmekteyiz. Sonuçta, diş beyazlatma tedavisinde olduğu gibi, lezyon dışında kalan minenin rengi de bir miktar açıldığı için, opak lezyonun renginde VITA skorları ve L* değerlerinde gösterildiği gibi, açılma meydana gelmiş olsa dahi görsel muayenede maskelenmiş olarak algılanması doğal bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Opalustre® uygulandıktan 1 hafta sonra, opak lezyonların VITA skorlarında, başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte artış olduğu görülmüştür. Yani, Opalustre®'un, çalışmanın 1. haftasında opak lezyonların maskelemesinde başarılı olduğu; ancak bu başarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Buna karşın, Opalustre®'un, uygulanmasından 1 hafta sonra ICDAS skorlarında ve L* değerlerinde meydana getirdiği düşüş değerlendirildiğinde, opak lezyonları maskelemesindeki başarı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmanın 3. ve 6. ayında, Opalustre® grubundaki opak lezyonların VITA skorlarının, başlangıçta ölçülen değerlere yaklaştığı görülmüştür.

Opalustre®'un, ICDAS skorlarında meydana getirdiği değişimler değerlendirildiğinde, opak lezyonların maskelenmesinde çalışmanın 3. ve 6. ayında, 1. haftasındaki kadar başarılı olmadığı, ancak yine de başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı derecede başarı sağladığı gözlenmiştir. L* değerlerine bakıldığında, maskeleme etkisinin çalışmanın 3. ayında, 1. haftasındakine göre daha az; ancak başlangıca göre hala anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Çalışmanın 6. ayında ise VITA skorlarında ve L* değerlerinde meydana gelen değişimlerin sonuçları birbirleriyle örtüşmekte; her iki değerlendirmede de skorların başlangıç değerlerine yaklaştığı görülmektedir. Bu durum, Opalustre®'un çalışmanın 6. ayında opak lezyonları maskelemedeki etkinliğini kaybettiği anlamına gelmektedir.

Spektrofotometre cihazı, opak lezyonların renklerinin VITA skalasında 1'den 16'ya kadar,

L* değerlerinde ise 0-100 arasında bir değerle skorlanmasını sağlamaktadır. Çalışmamızdaki dişler ICDAS skorları ile değerlendirildiğinde ise; kod 0, 1 ve 2 olmak üzere toplamda 3 farklı değer almaktadır. Dolayısıyla dişlerin ICDAS skorları, opak lezyonların VITA skorları ve L* değerlerinde meydana gelen değişimlerin sonuçları arasında istatistiksel olarak görülen bazı farklılıkların; bu değerlerin ölçümlerindeki hassasiyet farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak genel olarak bakıldığında, dişlerin ICDAS skorları, opak lezyonların L* değerleri ve VITA skorlarında meydana gelen değişimler değerlendirildiğinde, sonuçların birbirini çoğu zaman destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, literatür incelemesinde, opak lezyonlarda meydana gelen renk değişikliklerinin değerlendirilmesinde, daha önceden bu amaçla kullanılmadığı görülen VITA skalasının, çocuklar tarafından hızlı ve kolay sonuç alınabilir bir yöntem olduğundan kullanılabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızdaki tüm veriler genel olarak değerlendirildiğinde, Icon®'un opak lezyonların görünümlerini maskelemedeki ve yapılarını iyileştirmedeki başarısını, Opalustre®'a göre daha uzun süre koruduğu görülmüştür. Opak lezyonun görünümünü maskelemesi Icon'un lezyon gövdesindeki difüzyon kanallarını tıkayarak ortaya çıkarttığı bir sonuçtur. Her iki materyalin de mine yüzeyinde meydana getirdiği kayıp miktarı, tolere edilebilecek seviyede olsa da, Icon®'un meydana getirdiği kayıp (60 µm), mikroabrazyon yöntemininkine (200 µm) kıyasla daha azdır. Yani, rezin infiltrant uygulamasının, opak lezyonların tedavisinde daha mikroinvaziv bir yöntem olduğu görülmektedir.

Rezin infiltrant Icon®, diş hekimleri tarafından kliniklerde çocukların genç daimi dişlerindeki opak lezyonların tedavisinde rutin olarak kullanılması için umut vaatmektedir. Ancak görülen bazı olumlu değişikliklerin çalışmamızın 6. ay kontrollerinde başlangıç değerlerine yaklaşması, Icon®'un opak lezyonlara uygulanmasının 6 ayda bir tekrarlanması gerektiği fikrini ortaya çıkartmıştır.

Çürük nedeniyle meydana gelen opak lezyonların daha oluşmadan engellenmesi, estetik olarak tedavi edilmelerinden daha önemli bir aşamadır. Bu yüzden, çocuk diş hekimlerinin tüm çocuklarda ağız hijyeni motivasyonunu sağlamaları, çocukları ve ebeveynleri diyet düzenlemesinin çürük sürecinde etkili olduğu konusunda bilgilendirmeleri, kontrol randevularında henüz başlangıç çürük lezyonları oluşmadan remineralizasyona yardımcı uygulamaları yapmaları oldukça önem teşkil etmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çocukların daimi ön dişlerinin görünür yüzeylerinde, simetrik olarak bulunan opak lezyonlara rezin infiltrant Icon® ve mikroabrazyon patı Opalustre® uygulandıktan sonra, materyallerin birbirleriyle ve kendi içerisinde zamana bağlı gösterdikleri değişikliklerin 6 ay süre ile karşılaştırıldığı çalışmamızda elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

1- Dişlerin görsel muayene ile belirlenen ICDAS skorlarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; Icon®'un uygulandıktan hemen sonra, ICDAS skorlarında düşüş sağlayarak, opak lezyonlarının görünümünü maskelediği görülmüştür ($p<0,05$). Icon®'un opak lezyonları maskelemedeki en yüksek başarısını, uygulandıktan 1 hafta sonra gösterdiği ($p<0,05$); sonraki değerlendirmelerde ise bu etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), gerilediği tespit edilmiştir. Ancak yine de, çalışmanın 6. ayında, Icon®'un başlangıca göre ICDAS skorlarında meydana getirdiği düşüşün anlamlılığını koruduğu görülmüştür ($p<0,05$).

2- Opalustre®'un uygulandıktan hemen sonra opak lezyonları maskelemede etkili olamadığı ($p>0,05$); 1 hafta sonra ise ICDAS skorlarında, başlangıca kıyasla anlamlı bir düşüş sağlayarak, maskelemedeki en yüksek başarısını sağladığı görülmüştür ($p<0,05$). Sonraki değerlendirmelerde, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), etkisinin gerilediği görülmüştür. Ancak yine de, çalışmanın 6. ayında, Opalustre®'un başlangıca göre ICDAS skorlarında meydana getirdiği düşüşün anlamlılığını koruduğu görülmüştür ($p<0,05$).

3- Icon® ve Opalustre®, ICDAS skorlarında meydana getirdikleri değişimler bakımından birbirleriyle karşılaştırıldığında, çalışmanın 6. ayında, Icon®'un maskeleme etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, diğer gruptan daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$).

4- Opak lezyonların DiagnoDent Pen® skorlarında zamanla meydana gelen değişimler incelendiğinde; Icon® grubundaki opak lezyonların skorlarının uygulamadan hemen sonra, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), düştüğü tespit edilmiştir. Sonraki değerlendirmelerde ise skorların, başlangıca göre anlamlı derecede düşüş göstererek, Icon® uygulanan opak lezyonların yapısında iyileşme meydana geldiği görülmüştür ($p<0,05$).

5- Opalustre® grubundaki opak lezyonların uygulamadan hemen sonra, DiagnoDent Pen® skorlarında, Icon® grubundaki değişimin tersine, belirgin bir şekilde artış olduğu görülmüştür ($p<0,05$). 1 hafta sonra ise skorların, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), başlangıca göre daha düşük olduğu izlenmiştir. Sonraki değerlendirmelerde, skorların gittikçe artarak başlangıç skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, Opalustre®'ın opak lezyonların yapısında olumlu bir değişiklik yaratmadığını göstermektedir.

6- Opak lezyonların, rengin açıklık/koyuluk parametresi olan L^* değerlerindeki değişimler incelendiğinde; Icon®'un, uygulandıktan hemen sonra, değerlerde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$) düşüş sağlayarak, maskeleme etkisi gösterdiği görülmüştür. 1 hafta sonra ise, değerlerde anlamlı bir düşüş sağlayarak ($p<0,05$), ICDAS skorlarının sonuçlarıyla benzer bir şekilde, maskelemedeki en yüksek başarısını sağladığı görülmüştür. Sonraki değerlendirmelerde, ICDAS skorlarında meydana gelen değişimlere paralellik göstererek, maskeleme etkisinin gerilediği, ancak yine de çalışmanın 6. ayında maskeleme etkisinin anlamlılığını koruduğu görülmüştür ($p<0,05$).

7- Opalustre®'un, uygulandıktan hemen sonra L^* değerlerinde, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, artışa neden olduğu, yani opak lezyonları belirginleştirdiği görülmüştür ($p>0,05$). 1 hafta sonra ise, L^* değerlerinde anlamlı bir düşüş sağlayarak, ICDAS skorlarının sonuçlarıyla benzer bir şekilde, opak lezyonları maskelemedeki en yüksek başarısını gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sonraki değerlendirmelerde, maskeleme etkisinin giderek azaldığı, 6. ayın sonunda istatistiksel olarak anlamlılığını kaybettiği kaydedilmiştir ($p>0,05$).

8- Opak lezyonların a^* ve b^* değerlerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; her iki materyalin de uygulandıktan 6 ay sonra, a^* değerlerinde başlangıca kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik meydana getirmediği ($p>0,05$); b^* değerlerinde ise artış meydana getirerek, opak lezyonların rengini sarı renge yaklaştırdıkları görülmüştür ($p<0,05$).

9- Opak lezyonların L^* , a^* , b^* değerleri kullanılarak hesaplanan ΔE değerleri incelendiğinde; her iki materyalin de tüm zamanlarda, başlangıca kıyasla opak lezyonlarda meydana getirdiği renk değişikliğinin klinik olarak algılanabilecek düzeyde olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, opak lezyonlarda başlangıca kıyasla meydana gelen renk

değişimi miktarının tüm zamanlarda Icon® grubunda daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p>0,05$). Ayrıca, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), materyaller uygulandıktan hemen sonra başlangıca kıyasla sağlanan renk değişikliği miktarının, zaman geçtikçe her iki grupta da azaldığı, yani materyallerin etkilerini kaybettikleri görülmüştür.

10- Opak lezyonların VITA skorlarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; Icon® uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların VITA skorlarında meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$); sonraki değerlendirmelerde görülen artışların ise, L* değerlerinde ve ICDAS skorlarında meydana gelen değişimlerin sonuçlarıyla benzer şekilde, istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$), yani opak lezyonların maskelendiği görülmüştür.

11- Opalustre® uygulandıktan hemen sonra, opak lezyonların VITA skorlarında, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0,05$), düşüş meydana geldiği ve opak lezyonların, L* değerlerinde meydana gelen değişimin sonuçlarına benzer şekilde, belirginleştiği görülmüştür. Sonraki değerlendirmelerde ise, Opalustre®'ın opak lezyonların VITA skorlarında sağladığı artışın, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Bu durum, VITA renk skalasına göre, materyalin maskeleme etkisinin anlamlı olmadığını göstermektedir.

12- Genç daimi dişlerin opak lezyonlarına uygulanan Icon®, un, hem maskeleme hem de lezyon yapısının iyileştirilmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ancak, etkisinin opak lezyonlara uygulanmasından 6 ay sonra, gittikçe gerilediği tespit edildiğinden, uygulama işleminin 6 ay sonra tekrarlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, D., Addy, M. (1994). Mouthrinsen. *Advances in Dental Research*, 8(2), 291-301.
- Akin, M., Basciftci, F.A. (2012). Can white spot lesions be treated effectively? *Angle Orthodontist*, 82(5), 770-775.
- Akin, M., Dilber, E., Basciftci, F.A., and Ozturk, B. (2013). Effect of microabrasion on teeth color. *Turkish Journal of Orthodontics*, 26(2), 80-84.
- Al-Khateeb, S., Exterkate, R.A., de Josselin de Jong, E., Angmar-Mansson, B., and ten Cate, J.M. (2002). Light-induced fluorescence studies on dehydration of incipient enamel lesions. *Caries Research*, 36(1), 25-30.
- Aljehani, A., Yang, L., and Shi, XQ. (2007). In vitro quantification of smooth surface caries with diagnodent and diagnodent pen. *Acta Odontologica Scandinavica*, 65(1), 60-63.
- Altun, C., Güven, G. ve Başak, F. (2005) Altı-onbir yaş grubu çocukların ağız-diş sağlığı yönünden değerlendirilmesi. *Gülhane Tıp Dergisi*, 47(2), 114-118.
- Altuntaş, D.A. (2013). *Yeni bir rezin infiltrant Icon®'un mikro-invaziv çürük tedavisinde etkinliğinin in vitro olarak değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anderson, C.A., Curzon, M.E., Van Loveren, C., Tatsi, C., and Duggal, M.S. (2009). Sucrose and dental caries: a review of the evidence. *Obesity Reviews*, 10(1), 41-54.
- Angmar-Mansson, B., Ten Bosch, J.J. (1993). Advances in methods for diagnosing coronal caries-a review. *Advances in Dental Research*, 7(2), 70-79.
- Ardu, S., Castioni, N.V., Benbachir, N., and Krejci, I. (2007). Minimally invasive treatment of white spot enamel lesions. *Quintessence International*, 38(8), 633-636.
- Arends, J., Christoffersen, J. (1986). The nature of early caries lesions in enamel. *Journal of Dental Research*, 65(1), 2-11.
- Ashley, P.F., Blinkhorn, A.S., and Davies, R.M. (1998). Occlusal caries diagnosis: an in vitro histological validation of the electronic caries monitor (ecm) and other methods. *Journal of Dentistry*, 26(2), 83-88.
- Atabek, D., Oztas, N. (2011). Effectiveness of ozone with or without the additional use of remineralizing solution on non-cavitated fissure carious lesions in permanent molars. *European Journal of Dentistry*, 5(4), 393-399.
- Atrill, D.C., Ashley, P.F. (2001). Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of diagnodent with conventiobal methods. *British Dental Journal*, 190(8), 440-443.

- Axelsson P. *Diagnosis and risk prediction of dental caries* (second edition). Chicago, Berlin, London, Tokyo, Paris, Barcelona, Sao Paulo, Moscow, Prague, Warsaw: Quintessence Publishing Co., 181-204.
- Avery, J.K (Editor). (2002). *Oral Development and Histology*, New York: Thieme Medical Publishers, 153-171.
- Bader, J.D., Shugars, D.A., and Bonito, A.J. (2002). A systematic review of the performance of methods for identifying carious lesions. *Journal of Public Health Dentistry*, 62(4), 201-213.
- Balakrishnan, M., Simmond, R.S., and Tagg, J.R. (2000). Dental caries is a preventable infectious disease. *Australian Dental Journal*, 45(4), 235-245.
- Ballal, S., Kandaswamy, D., and Sachdeva, G.S. (2007). Evaluation of the color matching ability of three light cure composite materials, in variable thickness with their respective shade guides and the standard vitapan shade guide using CIE Lab spectroscopy- an invitro study. *Journal of Conservative Dentistry*, 10(3), 77-82.
- Basting, R.T., Rodrigues Junior, A.L., and Serra, M.C. (2001). The effect of 10% carbamide peroxide bleaching material on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin in situ. *Operative Dentistry*, 26(6), 531-539.
- Basting, R.T., Serra, M.C. (1999). Occlusal caries: diagnosis and noninvasive treatments. *Quintessence International*, 30(3), 174-178.
- Bayırlı, G.S., Şirin, S. (1982). *Konservatif Diş Tedavisi* (Üçüncü baskı) Türkiye: Demet Ofset, 318-329.
- Baysan, A., Beighton, D. (2007). Assessment of the ozone-mediated killing of bacteria in infected dentine associated with non-cavitated occlusal carious lesions. *Caries Research*, 41(5), 337-341.
- Berkovitz, B.K.B., Holland, G.R., and Moxham, B.J. (1992). *Oral Anatomy Histology and Embryology* (Second edition). USA, Canada, Puerto Rico: Mosby, 112-129.
- Bhaskar, S.N. (Editor). (1990). *Orban's oral histology and embriology*, St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadelphia, Sydney, Toronto: Mosby, 49-105.
- Bishara, S.E., Ostby, A.W. (2008). White spot lesions: formation, prevention and treatment. *Seminars in Orthodontics*, 14(3), 174-182.
- Black, G.V. (1917). *A work on operative dentistry* (First edition). Chicago: Medico-Dental Publishing, 5.
- Bourgeois, D., Llodra, J., Nordblad, A., and Pitts, N. (2008) Report of the EGOHID I Project. Selecting a coherent set of indicators for monitoring and evaluating oral health in

- Europe: criteria, methods and results from the EGOHID I Project. *Community Dental Health*, 25(1): 4-11
- Braga, M.M., Mendes, F.M. and Ekstrand, K.R. (2010). Detection activity assessment and diagnosis of dental caries lesions. *Dental Clinics of North America*, 54(3), 479-493.
- Braga, M.M., Morais, C.C., Nakama, R.C., Leamari, V.M., Siqueira, W.L., and Mendes, F.M. (2009). In vitro performance of methods of approximal caries detection in primary molars. *Oral Surgery, Oral medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*. 108(4), 35-41.
- Brewer, J., Wee, A., and Seghi, R. (2004). Advances in color matching. *Dental Clinics of North America*, 48(2), 341-358.
- Browning, W.D., Chan, D.C., Blalock, J.S., and Brackett, M.G. (2009). A comparison of human raters and an intra-oral spectrophotometer.. *Operative Dentistry*, 34(3), 339-343.
- Burleson, G.R., Murray, T.M., and Pollard, M. (1975). Inactivation of viruses and bacteria by ozone with and without sonication. *Applied and Enviromental Microbiology*, 29(3), 340-344.
- Burt, B.A., Pai, S. (2001). Sugar consumption and caries risk: a systematic review. *Journal of Dental Education*, 65(10), 1017-1023.
- Chandra, S., Chandra, S., and Chandra, G. (2007). *Textbook of operative dentistry* (First edition). New Delhi: Jitendar P Vij, 29-45.
- Chang, H.S., Walsh, L.J., and Freer, T.J. (1997). Enamel demineralization during orthodontic treatment. Setiology and prevention. *Australian Dental Journal*, 42(5), 322-327.
- Chen, H., Huang, J., Dong, X., Qian, J., Je, J., Qu, X., and Lu, E. (2012). A systematic review of visual and instrumental for tooth shade matching. *Quintessence International*, 43(8), 649-659.
- Costa, A.M, Paula, L.M., and Bezerra, A.C.B. (2008). Use of diagnodent for diagnosis of non-cavitated occlusal dentin caries. *Journal of Applied Oral Science*, 16(1), 18-23.
- Croll, T.P. (1990). Enamel microabrasion for removal of superficial dysmineralization and decalcification defects. *Journal of the American Dental Association*, 120(4), 411-415.
- Croll, T.P., Helpin, M.L. (2000). Enamel microabrasion: a new approach. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 12(2), 64-71.
- Cury, J.A., Tenuta, L.M. (2009). Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? *Brazilian Oral Research*, 23(1), 23-30.

- Çalışkan Yanıkoğlu, F., Öztürk, F., Hayran, O., Analoui, M., and Stookey, G.K. (2000). Detection of natural white spot lesions by an ultrasonic system. *Caries Research*, 34(3), 225-232.
- Çelik, E., Yazgan, B. ve Katırcı, K. (2011). Başlangıç çürük lezyonlarının tedavisi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 21(1), 48-56.
- Dogan, A., Yuzugullu, B. (2011). Renk Seçiminde Güncel Teknolojik Gelişmeler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 4(2), 65-72.
- Donly, K.J., O'Neill, M., and Croll, T.P. (1992). Enamel microabrasion: a microscopic evaluation of the "abrasion effect". *Quintessence International*, 23(3), 175-179.
- Dyas, A., Boughton, B.J., and Das, B.C. (1983). Ozone killing action against bacterial and fungal species; microbiological testing of a domestic ozone generator. *Journal of Clinical Pathology*, 36(10), 1102-1104.
- Ekstrand, K.R. (2004). Improving clinical visual detection-potential for caries clinical trials. *Journal of Dental Research*, 83(C), 67-71.
- Ekstrand, K.R., Martignon, S., Ricketts, D.J., and Qvist, V. (2007). Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodological study. *Operative Dentistry*, 32(3), 225-235.
- Ekstrand, K.R., Ricketts, D.N.J., Kidd, E.A.M., Qvist, V., and Schou, S. (1998). Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity: an in vivo examination with histological validation. *Caries Research*, 32(4), 247-254.
- Ersöz, E., Yılmaz, F. (2009). Çürük teşhisinde kullanılan lazer floresan cihazının ölçüm değerleri üzerine profilaksi patlarının etkilerinin in vitro olarak karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-66.
- Esteves-Oliveira, M., Zzell, D.M., Meister, J., Franzen, R., Stanzel, S., Lampert, F., Eduardo, C.P., and Apel, C. (2009). CO₂ laser (10.6 µm) parameters for caries prevention in dental enamel. *Caries Research*, 43(4), 261-268.
- Featherstone, J.D.B. (2000). The science and practice of caries prevention. *Journal of the American Dental Association*, 131(7), 887-899.
- Fejerskov, O., Ekstrand, J. and Burt, B.A. (1996). *Fluoride in dentistry* (Second edition). Copenhagen: Munksgaard, 187-272.
- Fejerskov, O., Ekstrand, J. and Burt, B.A. (1996). *Fluoride in dentistry* (Second edition). Copenhagen: Munksgaard, 252-272.
- Fejerskov, O., Kidd, E. (Editors). (2009). *Dental caries. The disease and its clinical management* (Second edition). Oxford: Blackwell Munksgaard, 7-18.

- Fejerskov, O., Kidd, E. (Editors). (2009). *Dental caries. The disease and its clinical management* (Second edition). Oxford: Blackwell Munksgaard, 69-88.
- Ferreira Zandona, A.G., Analoui, M., Schemehorn, B.R., Eckert, G.J., and Stookey, G.K. (1998). Laser fluorescence detector of demineralization in artificial occlusal fissures. *Caries Research*, 32(1), 31-40.
- Fisher, J., Glick, M. A. (2012). A new model for caries classification and management: the FDI world dental federation caries matrix. *Journal of the American Dental Association*, 143(6), 546-551.
- Frommer, H.H. and Stabulas-Savage, J.J. (2010). *Radiology for the dental professional* (Eighth edition). St Louis: Mosby, 424,446.
- Fyffe, H.E., Deery, C., Nugent, Z.J., Nuttall, N.M., and Pitts, N.B. (2000). Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 28(1), 42-51.
- Garcia-Godoy, F., Hicks, M.J. (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(5), 25-34.
- Geddes, D.A. (1994). Diet patterns and caries. *Advances in Dental Research*, 8(2), 221-224.
- Gorelick, L., Geiger, A.M., and Gwinnett, A.J. (1982). Incidence of white spot formation after bonding and banding. *American Journal of Orthodontics*, 81(2), 93-98.
- Greenwall, L. (2001). *Bleaching techniques in restorative dentistry: an illustrated guide*. (First edition). Florida: CRC.193-204.
- Greenwall, L.H. (2009). Treatment considerations for bleaching and bonding white lesions in the anterior dentition. *The Alpha Omegan*, 102(4), 121-127.
- Guerrieri, A., Gaucher, C., Bonte, E., and Lasfargues, J.J. (2012) Minimal intervention dentistry: part 4. Detection and diagnosis of initial caries lesions. *British Dental Journal*, 213(11), 551-557.
- Gugnani, N., Pandit, I.K., Gupta, M., and Josan, R. (2012). Caries infiltration of noncavitated white spot lesions: a novel approach for immediate esthetic improvement. *Contemporary Clinical Dentistry*, 3(2), 199-202.
- Guler, U.A., Kurt, S., and Kulunk, T. (2005). Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 93(5), 453-458.

- Güçlü, A. (2012). *Opak lezyonun tedavisinde CPP-ACP kullanımının etkinliği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hamilton, J.C. (2005). Should a dental explorer be used to probe suspected carious lesions? *Journal of the American Dental Association*, 136(11), 1526-1532.
- Heymann, H.O. (1997). Nonrestorative treatment of discolored teeth: reports from an international symposium. *Journal of the American Dental Association*, 128(6), 710-711.
- Hicks, J., Garcia-Godoy, F., and Flaitz, C. (2003). Biological factors in dental caries enamel structure and the caries process in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 28(1), 47-52.
- Hicks, J., Garcia-Godoy, F., and Flaitz, C. (2004a). 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.
- Hicks, J., Garcia-Godoy, F., and Flaitz, C. (2004b). Biological factors in dental caries enamel structure and the caries process in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 3). *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 28(3), 203-214.
- Hildebrandt, G.H., Sparks, B.S. (1995). Maintaining mutans streptococci suppression with xylitol chewing gum. *Journal of the American Dental Association*, 131(7), 909-916.
- Hodnett, S. (2007). *The protective potential of paste containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate as measured by confocal microscopy: an in vitro study* (First edition). Morgantown: West Virginia University, 40.
- Holmes, J. (2003). Clinical reversal of root caries using ozone, double-blind, randomised, controlled 18-month trial. *Gerodontology*, 20(2), 106-114.
- Huysmans, M.C., Longbottom, C., and Pitts, N. (1998). Electrical methods in occlusal caries diagnosis: an in vitro comparison with visual inspection and bite-wing radiography. *Caries Research*, 32(5), 324-329.
- International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. (2011). Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). *ICDAS II*, 1-43.
- Iijima, Y., Cai, F., Shen, P., Walker, G., Reynolds, C., and Reynolds, E.C. (2004). Acid resistance of enamel subsurface lesions remineralized by a sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Caries Research*, 38(6), 551-556.
- Ismail, A.I. (2004). Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *Journal of Dental Research*, 83(C), 56-66.

- İnternet: Almaz, M.E., Sönmez, I.S. (August, 2013). Ozone therapy in the management and prevention of caries. *Journal of the Formosan Medical Association*. Web: [http://www.jfma-online.com/article/S0929-6646\(13\)00224-6/pdf](http://www.jfma-online.com/article/S0929-6646(13)00224-6/pdf) adresinden 9 Kasım 2014'te alınmıştır.
- İnternet: Almosa, NA., Lundgren, T., Aldrees, A.M., Birkhed, D., and Kjellberg, H. (May, 2014). 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 Orthodontics*, Vol.84. Web: <http://dx.doi.org/10.2319/051313-371.1> adresinden 11 Kasım 2014'te alınmıştır.
- İnternet: Eckstein, A., Helms, H.J., and Knösel, M. (August, 2014). Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: one-year follow-up. *The Angle Orthodontics*. Web: <http://www.angle.org/doi/abs/10.2319/050914-334.1> adresinden 1 Kasım 2014'te alınmıştır.
- İnternet: Paris, S., Schwendicke, F., Keltsch, J., Dörfer, C., and Meyer-Lueckel, H. (November, 2013) Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *Journal of Color and Appearance in Dentistry*, Vol.41. Web: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2013.04.003> adresinden 11 Kasım 2014'te alınmıştır.
- İnternet: Yuan, H., Li, J., Chen, L., Cheng, L., and Cannon, R.D. (August, 2013). Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *Angle Orthodontist*, Vol.84. Web: <http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/032113-232.1> adresinden 11 Kasım 2014'te alınmıştır.
- Jablonski-Momeni, A., Stachniss, V., Ricketts, D.N., Heinzl-Gutenbrunner, M., and Piper, K. (2008). Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Research*, 42(2), 79-87.
- Jansen van Rensburg, B.G. (1995). *Oral Biology* (First edition). Chicago, Berlin, London, Tokyo, Sao Paulo, Moscow, Prague, Sofia, Warsaw: Quintessence Publishing Co., 289-299.
- Jarad, F.D., Russel, M.D., and Moss, B.W. (2005). The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. *British Dental Journal*, 199(1), 43-49.
- Johansson, E., Claesson, R., and van Dijken, J.W. (2009). Antibacterial effect of ozone on cariogenic bacterial species. *Journal of Dentistry*, 37(6), 449-453.
- Johnston, W.M., Kao, E.C. (1989). Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *Journal of Dental Research*, 68(5), 819-822.

- Joiner, A. (2006). The bleaching of teeth: a review of the literature. *Journal of Dentistry*, 34(7), 412-419.
- Kanthathas, K., Willmot, D.R., and Benson, P.E. (2005). Differentiation of developmental and post-orthodontic white lesions using image analysis. *European Journal of Orthodontics*, 27(2), 167-172.
- Karamouzos, A., Papadopoulos, M.A., Kolokithas, G., and Athanasiou, A.E. (2007). Precision of in vivo spectrophotometric colour evaluation of natural teeth. *Journal of Oral Rehabilitation*, 34(8), 613-621.
- Keem, S., Elbaum, M. (1997). Wavelet representations for monitoring changes in teeth imaged with fiber-optic. *IEEE transactions on medical imaging*, 16(5), 653- 663.
- Keyf, F., Uzun, G. ve Altunsoy, S. (2009). Diş hekimliğinde renk seçimi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 33(4), 52-58.
- Khurana, R., Tredwin, C.J., Weisbloom, M., and Moles, D.R. (2007). A clinical evaluation of the individual repeatability of three commercially available colour measuring devices. *British Dental Journal*, 203(12), 675-680.
- Kidd, E.A., 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(C), 35-38.
- Kielbassa, A.M., Beheim-Schwarzbach, N.J., Neumann, K., Nat, R., and Zantner, C. (2009). In vitro comparison of visual and computer-aided pre- and post-tooth shade determination using various home bleaching procedures. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 101(2), 92-100.
- Kielbassa, A.M., Gernhardt, C.R. (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.
- Kim, S., Kim, E.Y., Jeong, T.S., and Kim, J.W. (2011). The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 21(4), 241-248.
- Klein, A.L., Rodrigues, L.K., Eduardo, C.P., Nobre dos Santos, M., and Cury, J.A. (2005). Caries inhibition around composite restorations by pulsed carbon dioxide laser application. *European Journal of Oral Sciences*, 113(5), 239-244.
- Knösel, M., Attin, R., Becker, K., and Attin, T. (2007). External bleaching effect on the color and luminosity of inactive white-spot lesions after fixed orthodontic appliances. *The Angle Orthodontist*, 77(4), 646-652.

- Korkut, B., Tağtekin, D.A. ve Yanıkoğlu, F.Ç. (2011). Diş çürüklerinin erken teşhisi ve teşhiste yeni yöntemler: qlf, diagnodent, elektriksel iletkenlik ve ultrasonik sistem. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 32(2), 55-67.
- Kudiyirickal, M.G., Ivancakova, R. (2008). Early enamel lesion part I. classification and detection. *Acta Medica (Hradec Kralove)*, 51(3), 145-149.
- Kumar, V.L., Itthagarun, A., and King, N.M. (2008). The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesions. *Australian Dental Journal*, 53(1), 34-40.
- Küçükeşmen, Ç., Sönmez, H. (2008). Diş hekimliğinde florun insan vücudu ve dişler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 15(3), 43-53.
- Kühnisch, J., Goddon, I., Berger, S., Senkel, H., Bücher, K., Oehme, T., Hickel, R., and Heinrich-Weltzien, R. (2009). Development, methodology and potential of the new universal visual scoring system (univiss) for caries detection and diagnosis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(9), 2500-2509.
- Lagouvardos, P.E., Fougia, A.G., Diamantopoulou, S.A., and Polyzois, G.L. (2009). Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 101(1), 40-45.
- Lee, J.H., Kim, D.G., and Park, C.J. (2013). Minimally invasive treatment for esthetic enhancement of white spot lesions in adjacent tooth. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 5(3), 359-363.
- Longbottom, C., Huysmans, M.C. (2004). Electrical measurements for use in caries clinical trials. *Journal of Dental Research*, 83(C), 76-79.
- Longbottom, C., Pitts, N.B. (1990). An initial comparison between endoscopic and conventional methods of caries diagnosis. *Quintessence International*, 21(7), 531-540.
- Lussi, A., Hellwig, E. (2006). Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in vitro. *Journal of Dentistry*, 34(7), 467-471.
- Lussi, A., Hibst, R., and Paulus, R. (2004). DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *Journal of Dental Research*, 83(C), 80-83.
- Lussi, A., Imwinkelried, S., Pitts, N., Longbottom, C., and Reich, E. (1999) Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Research*, 33(4), 261-266.

- Lussi, A., Megert, B., Longbottom, C., Reich, E., and Francescut, P. (2001). Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *European Journal of Oral Sciences*, 109(1), 14-19.
- Machado, L.S., Sundfeld Neto, D., de Oliveira, G.B., Carvalho, T.C., de Oliveira, F.G., and Sundfeld, R.H. (2013). Combining enamel microabrasion and dental bleaching: recovering smile aesthetics. *Dentistry Today*, 32(3), 110-111.
- Malterud, M.I. (2006). Minimally invasive restorative dentistry: a biomimetic approach. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry*, 18(7), 409-414.
- Margolis, H.C., Zhang, Y.P., Lee, C.Y., Kent, R.L., and Moreno, E.C. (1999). Kinetics of enamel demineralization in vitro. *Journal of Dental Research*, 78(7), 1326-1335.
- Martignon, S., Ekstrand, K.R., Gomez, J., Lara, J.S., and Cortes, A. (2012). Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *Journal of Dental Research*, 91(3), 288-292.
- Matis, B.A., Cochran, M.A., Franco, M., Al-Ammar, W., Eckert, G.J., and Stropes, M. (2007). Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Operative Dentistry*, 32(4), 322-327.
- McCloskey, R.J. (1984). A technique for removal of fluorosis stains. *Journal of the American Dental Association*, 109(1), 63-64.
- Meireless, S.S., Demarco, F.F., Santos, I.S., Dumith, S.C., and Bona, A.D. (2008). Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color. *Operative Dentistry*, 33(2), 121-126.
- Mellberg, J.R., Ripa, L.W., and Leske, G.S. (1983). *Fluoride in preventive dentistry: theory and clinical applications* (First edition) Chicago, Berlin, Rio de Janeiro, Tokyo: Quintessence, 15-40.
- Mendes, F.M., Ganzerla, E., Nunes, A.F., Puig, A.V., and Imparato, J.C. (2006) Use of high-powered magnification to detect occlusal caries in primary teeth. *American Journal of Dentistry*, 19(1), 19-22.
- Mokhlis, G.R., Mathis, B.A., Cochran, M.A., and Eckert, G.J.A. (2000). Clinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agent during day time use. *Journal of the American Dental Association*, 131(9), 1269-1277.
- Mueller, J., Meyer-Lueckel, H., Paris, S., Hopfenmuller, W., and Kielbassa, A.M. (2006). Inhibition of lesion progression by the penetration of resins in vitro: influence of the application procedure. *Operative Dentistry*, 31(3), 338-345.
- Mueller, J., Yang, F., Neumann, K., and Kielbassa, A.M. (2011). Surface tridimensional topography analysis of materials and finishing procedures after resinous infiltration of subsurface bovine enamel lesions. *Quintessence International*, 42(2), 135-147.

- Murdoch-Kinch, C.A., McLean, M.E. (2003). Minimally invasive dentistry. *Journal of American Dental Association*, 134(1), 87-95.
- Murphy, T.C., Willmot, D.R., Rodd, H.D. (2007). Management of postorthodontic demineralized white lesions with microabrasion: a quantitative assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(1), 27-33.
- Newbrun, E. (1989). *Cariology* (Third edition). 1989, Chicago, London, Berlin, Sao Paulo, Tokyo, Hong Kong: Quintessence, 248-257.
- Neuhaus, K.W., Graf, M., Lussi A., and Katsaros, C. (2010). Late infiltration of post-orthodontic white spot lesions. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 71(6), 442-447.
- Novaes, T.F., Matos, R., Braga, M.M., Imparato, J.C., Raggio, D.P., and Mendes, F.M. (2009). Performance of a pen-type laser fluorescence device and conventional methods in detecting approximal caries lesions in primary teeth-in vivo study. *Caries Research*, 43(1), 36-42.
- Nyvad, B., Machiulskiene, V., and Baelum V. (1999). Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Research*, 33(4), 252-260.
- O'Brien, W.J., Vazquez, L., and Johnston, W.M. (1989). The detection of incipient caries with tracer dyes. *Journal of Dental Research*, 68(2), 157-158.
- O'Reilly, M.M., Featherstone, J.D.B. (1987). Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in-vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(1), 33-40.
- Ogaard, B. (2001). CaF₂ formation: cariostatic properties and factors of enhancing the effect. *Caries Research*, 35(1), 40-44.
- Ogaard, B., Rolla, G., Arends, J., and Ten Cate, J.J. (1988). Orthodontic appliances and enamel demineralization Part 2: prevention and treatment of lesions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 94(2), 123-128.
- Okubo, S.R., Kanawati, A., Richards, M.W., and Childress, S. (1998). Evaluation of visual and instrument shade matching. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 80(6), 642-648.
- Oliveira, L.B., Bonini, G.A.V.C., Bönecker, M., and Mendes, F.M. (2009). Feasibility of the international caries detection and assessment system (icdas-II) in epidemiological surveys and comparability with standard world health organization criteria. *Caries Research*, 43(4), 245-249.
- Ontiveros, J.C., Paravina, R.D. (2009). Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary. *Journal of Dentistry*, 37(11), 840-847.

- Oshiro, M., Yamaguchi, K., Takamizawa, T., Inage, H., Watanbe, T., Irokawa, A., Ando, S., and Miyazaki, M. (2007). Effect of CPP-ACP paste on tooth minerilization an FESEM study. *Journal of Oral Science*, 49(2), 115-120.
- Özgül, B.M. (2013). *Rezin ile çürük doldurma tekniğinin başlangıç çürüklerindeki çürük ilerlemesini durdurma etkinliğinin, in-vivo ve in-vitro olarak değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Paic, M., Sener, B., Schug, J., and Schmidlin, P.R. (2007). Effects of microabrasion on substance loss, surface roughness, and colorimetric changes of enamel in vitro. *Quintessence International*, 39(6), 517-522.
- Paris, S., Dörfer, C.E., and Meyer-Lueckel, H. (2010). Surface conditioning of natural enamel caries lesions in deciduous teeth in preparation for resin infiltration. *Journal of Dentistry*, 38(1), 65-71.
- 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.
- Paris, S., Meyer-Lueckel, H. (2010). Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. *Caries Research*, 44(1), 47-54.
- Paris, S., Meyer-Lueckel, H., Cölfen, H., and Kielbassa, A.M. (2007). Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dental Materials Journal*, 26(4), 582-588.
- Paris, S., Meyer-Lueckel, H., Kielbessa, A.M. (2007 Schwendicke). Resin infiltration of natural caries lesion. *Journal of Dental Research*. 86(7), 662-666.
- Paris, S., Soviero, V.M., Chatzidakis, A.J., and Meyer-Lueckel, H. (2012). Penetration of experimental infiltrants with different penetration coefficients and ethanol addition into natural caries lesions in primary molars. *Caries Research*, 46(2), 113-117.
- Pinelli, C., Campos Serra M., and de Castro L.M.L. (2002). Should a dental explorer be used to probe suspected carious lesions? *Caries Research*, 36(1), 19-24.
- Pashley, D.H., Sano, H., Ciucchi, B., Yoshiyama, M., and Carvalho, R.M. (1995). Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. *Dental Materials*, 11(2), 117-125.
- Pinelli, C., Serra, M.C., and Loffredo, L.C.M. (2002). Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo. *Caries Research*, 36(1), 19-24.
- Pinkham, J.R., Casamassimo, P.S., Fields HW, Mc Tiggle, D.J., and Nowak AJ. (2005). *Pediatric dentistry infancy through adolescence* (forth edition). Missouri: Elsevier Saunders, 199-203.

- Pitts, N.B. (1997). Diagnostic tools and measurements- impact on appropriate care. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 25(1), 24-35.
- Pliska B.T., Warner, G.A., Tantbirojn, D., and Larson, B.E. (2012). Treatment of white spot lesions with ACP paste and microabrasion. *Angle Orthodontist*, 82(5), 765-769.
- Polydorou, O., Pelz, K., and Hahn, P. (2006). Antibacterial effect of an ozone device and its comparison with two dentin-bonding systems. *European Journal of Oral Sciences*, 114(4), 349-353.
- Price, R.B.T., Loney, R.W., Doyle, M.G., and Moulding, M.B. (2003). An evaluation of a technique to remove stains from teeth using microabrasion. *The Journal of the American Dental Association*, 134(8), 1066-1071.
- Rainey, J.T. (2002). Air abrasion: an emerging standard of care in conservative operative dentistry. *Dental Clinics of North America*, 46(2), 185-209.
- Reynolds, E.C. (1997). Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *Journal of Dental Research*, 76(9), 1587-1595.
- Richter, A.E., Arruda A.O., Peters M.C., and Sohn, W. (2012). Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(5), 657-664.
- Robinson, C., Hallsworth, A.S., Weatherell J.A., and Kunzel, W. (1975). Arrest and control of carious lesions: a study based on preliminary experiments with resorcinol-formaldehyde resin. *Journal of Dental Research*, 55(5), 812-818.
- Rocha Gomes Torres, C., Borges, A.B., Torres, L.M., Gomes, I.S., and de Oliveira, R.S. (2011). Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *Journal of Dentistry*, 39(3), 202-207.
- Ruyter, I.E., Nilner, K., and Moller, B. (1987). Colour stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dental Materials*, 3(5), 246-251.
- Santaella, M.R., Braun, A., Matson, E., and Frentzen, M. (2004). Effect of diode laser and fluoride varnish on initial surface demineralization of primary dentition enamel: an in vitro study. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 14(3), 199-203.
- Schneiderman, A., Elbaum, M., Shultz, T., Keem, S., Greenebaum, M., and Driller, J. (1997). Assessment of dental caries with digital imaging fiber-optic transillumination (DIFOTITM): in vitro study. *Caries Research*, 31(2), 103-110.
- Schüpbach, P., Neeser, J.R., Golliard, M., Rouvet, M., and Guggenheim, B. (1999). Incorporation of caseinoglycomacropeptide and caseinophosphopeptide into the salivary pellicle inhibits adherence of mutans streptococci. *Journal of Dental Research*, 75(10), 1779-1788.

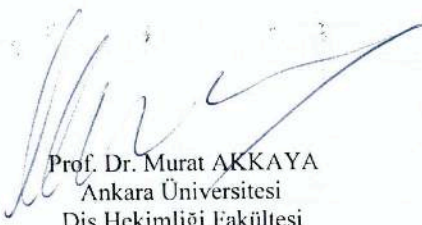
- Segura, A., Donly, K.J., and Wefel, J.S. (1997). The effects of microabrasion on demineralization on inhibition of enamel surfaces. *Quintessence International*, 28(7), 463-466.
- Senestraro, S.V., Crowe, J.J., Wang, M., Vo, A., Huang, G., Ferracane, J., and Covell, D.A. (2013). Minimally invasive resin infiltration of arrested white-spot lesions: a randomized clinical trial. *Journal of the American Dental Association*, 144(9), 997-1005.
- Shi, X.Q., Welander, U., and Angmar- Mansson, B. (2000). Occlusal caries detection with kavo diagnodent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Research*, 34(32), 151-158.
- Shivanna, V., Shivakumar, B. (2011). Novel treatment of white spot lesions: a report of two cases. *Journal of Conservative Dentistry*, 14(4), 423-426.
- Sial, S., Singh, R.D. (2011). Enamel microabrasion for aesthetic management of superficial enamel defects. *International Journal of Contemporary Dentistry*, 2(4), 106-108.
- Small, B.W., Murray, J.J. (1978). Enamel opacities: prevalence, classifications and etiological considerations. *Journal of Dentistry*, 6(1), 33-42.
- Son, J.H., Hur, B., Kim, H.C., and Park, J.K. (2011). Management of white spots: resin infiltration technique and microabrasion. *Journal of Korean Academy of Conservative Dentistry*, 36(1), 66-71.
- Sperber, G.H., Buonocore, M.G. (1963). Enamel surface in “white-spot” formation. *Journal of Dental Research*, 42(2), 724-731.
- Srinivasan, N., Kavitha, M., and Loganathan, S.C. (2010). Comparison of the remineralization potential of cpp-acp and cpp-acp with 900ppm fluoride on eroded human enamel: an in situ study. *Archives of Oral Biology*, 55(7), 541-544.
- Sudjalim, T.R., Woods, M.G., and Manton, D.J. (2006). Prevention of white spot lesions in orthodontic practice: a contemporary review. *Australian Dental Journal*, 51(4), 284-289.
- Sundfeld, R.H., Croll, T.P., Briso, A.L., de Alexandre R.S., and Neto D.S. (2007). Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *American Journal of Dentistry*, 20(2), 67-72.
- Sundfeld, R.H., Rahal, V., Croll, T.P., de Alexandre, R.S., and Briso, A.L.F. (2007). Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after orthodontic treatment-case report. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 19(2), 71-78.
- Tashima, A.Y., Aldrigui, J.M., Bussadori, S.K., and Wanderley, M.T. (2009). Enamel microabrasion in pediatric dentistry: case report. *ConScientiae Saude*, 8(1), 133-137.

- ten Cate, J.M., van Loveren, C. (1999). Fluoride mechanisms. *Dental Clinics of North America*, 43(4), 713-741.
- Theodore, M.R., Heymann, H.O., and Swift, E.J.Jr. (2006). *Sturdevant's art and science of operative dentistry* (fifth edition). St. Louis, Missouri: Mosby, 67-97.
- Toraman, M., Bala, O. (2003). Yeni bir lazer floresans cihazının okluzal çürük teşhisi açısından in vitro değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 20(1), 9-14.
- Tulga, F. Florid uygulamaları. (1998). *Türk Ortodonti Dergisi*, 11(1), 74-78.
- Turgut, S., Bağış, B. (2012). Diş hekimliğinde renk ve renk ölçüm yöntemleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 5(2), 65-75.
- Ulusoy, A.T. (2010) Pedodontide güncel koruyucu yaklaşımlar. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 3(1), 28-37.
- Uysal, T., Amasyali, M., Koyuturk, A.E., and Sagdic, D. (2009). Efficiency of amorphous calcium phosphate containing orthodontic composite and resin modified glass ionomer on demineralization evaluated by a new laser fluorescence device. *European Journal of Dentistry*, 3(2), 127-134.
- van de Rijke, J.W, Herkströter, F.M., and ten Bosch, J.J. (1991). Optical quantification of approximal caries in vitro. *Caries Research*, 25(5), 335-340.
- Van der Linden, R.P., Dermout, LR. (1998). White spot formation under orthodontic bands cemented with glass ionomer with or without fluor protector. *European Journal of Orthodontics*, 20(3), 219-224.
- Van Loveren, C. (2004). Sugar alcohols: what is the evidence for caries-preventive and caries- therapeutic effects? *Caries Research*, 38(3), 286-293.
- Weerheijm, K.L. (2004). Molar incisor hypomineralization (mih): clinical presentation, aetiology and management. *Dental Update*, 31(1), 9-12.
- Welbury, R.R., Duggal, M.S. and Hosey, M.T. (2005). *Pediatric Dentistry* (Third edition). New York: Oxford University, 109-129.
- Willmot, D.R. (2004). White lesions after orthodontic treatment: does low fluoride make a difference? *Journal of Orthodontics*, 31(3), 235-242.
- Winston, A.E., Bhaskar, S.N. (1998). Caries prevention in the 21st century. *Journal of the American Dental Association*, 129(11), 1579-1587.
- World Health Organization. (1997). *Oral health surveys: basic methods* (Forth edition). Geneva: WHO, 35- 36.

- Wray, A., Welbury, R. (2001). UK National clinical guidelines in paediatric dentistry: treatment of intrinsic discoloration in permanent anterior teeth in children and adolescents. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 11(4), 309-315.
- Wright, J.T. (2002). The etch-bleach-seal technique for managing stained enamel defects in young permanent incisors. *Pediatric Dentistry*, 24(3), 249-252.
- Yamanel, K., Caglar, A., Özcan, M., Gulsah, K., and Bagis, B. (2010). Assessment of color parameters of composite resin shade guides using digital imaging versus colorimeter. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 22(6), 379-388.
- Yazıcıoğlu, O., Ulukapı, H. (2014). The investigation of non-invasive techniques for treating early approximal carious lesions: an in vivo study. *International Dental Journal*, 64(1), 1-11.
- Yazici, A.R., Kiremitci, A., Celik, C., Ozgunaltay, G., and Dayangac, B. (2006). A two-year clinical evaluation of pit and fissure sealants placed with and without air abrasion pretreatment in teenagers. *Journal of the American Dental Association*, 137(10), 1401- 1405.
- Yetkiner, E., Wegehaupt, F., Wiegand, A., Attin, R., and Attin, T. (2014). Colour improvement and stability of white spot lesions following infiltration, micro-abrasion, or fluoride treatments in vitro. *European Journal of Orthodontics*, 36(5), 595-602.
- Young, D.A., Kutsch, V.K., and Whitehouse, J. (2009). A clinician's guide to cambra a simple approach. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 30(2), 92-105.
- Yuan, H., Li, J., Chen, L., Cheng, L., Cannon, R.D., and Mei, L. (2014). Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *The Angle Orthodontics*, 84(2), 343-349.
- Yuan, J.C., Brewer, J.D., Monaco, E.A., and Davis, E.L. (2007). Defining a natural tooth color space based on a 3-dimensional shade system. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 98(2), 110-119.
- Zero, D.T. (1999). Dental caries process. *Dental Clinics of North America*, 43(4), 635-664.

EKLER

EK-1. Etik kurul onayı

T.C. ANKARA ÜNİVERSİTESİ Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
Konu : Etik Kurul Hk. Sayı : 36290600/85	09.07.2014
Sayın Prof. Dr. Neşe AKAL G.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi	
Prof. Dr. Neşe AKAL tarafından gönderilen "Opak Lezyonlarda Mikroabrazyon ve Rezin İnfiltrasyon Uygulamalarının Klinik olarak değerlendirilmesi" konulu çalışma, Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur. Bilgilerinizi önemle rica ederim.	
 Prof. Dr. Murat AKKAYA Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı	

EK-2. Ebeveynler için aydınlatılmış onam formu

Ön dişlerin görünen yüzeylerinde bulunan beyaz lekelerin giderilmesi amacıyla bir çalışma yapmayı planlamaktayız. Araştırmanın ismi “Opak lezyonlarda mikroabrazyon ve rezin infiltrasyon uygulamalarının klinik olarak değerlendirilmesi”dir. Sizin çocuğunuzun da bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmamıza katılmasını isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, çocuğunuzun ön dişlerinde görülen beyaz lekelerin giderilmesinde en etkili ve uzun süre kalıcı yöntemin belirlenmesidir. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği’nde gerçekleştirilecek bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer çocuğunuzun bu araştırmaya katılmasını kabul ederseniz Prof. Dr. Neşe Akal ve Dt. Cansu Büyük tarafından çocuğunuzun detaylı bir ağız muayenesi yapılacak ve bulgular kaydedilecektir. Muayene sonucunda doktorunuz uygun görürse çocuğunuz bu çalışmaya alınacaktır. Öncelikle, çocuğunuzun beyaz lekeli dişlerinin (çocuğunuzun yüzü gözükmeyecek şekilde) fotoğrafları alındıktan sonra, beyaz lekelerin renk algılayıcı cihazlarla renk ölçümlerinin yapılması ve beyaz lekelerin yapısının değerlendirilmesi yapıldıktan sonra veriler kaydedilecektir. İzniniz doğrultusunda çocuğunuzun alt ve/veya üst ön dişlerinin görünen yüzeylerindeki beyaz lekelerin bir kısmına Icon® adlı materyal, bir kısmına Opalustre® adlı materyal uygulanacaktır. Bu materyaller kliniklerde beyaz lekelerin giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ancak etkinlikleri şimdiye kadar bu kadar kapsamlı bir çalışmada karşılaştırılmamıştır. Bu materyalleri çocuğunuzun yutmaması, materyallerin ağız dokularıyla temas etmemesi ve uygulanan dişlerde sonradan hassasiyet meydana gelmemesi için tüm önlemler alınacaktır. Tedavinin ardından, ilk başta yaptığımız ölçümler ve fotoğraf çekimi (çocuğunuzun yüzü gözükmeyecek şekilde) yinelecektir.

EK-2. (devam) Ebeveynler için aydınlatılmış onam formu

Uyguladığımız materyallerin etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla, tedaviye başladıktan 1 hafta, 3 ve 6 ay sonra kontrol randevularına çağrılacaksınız. Çalışmanın güvenilirliği, geçerliliği için bu kontrol randevularına gelmeniz bizim için önemlidir. Gelmediğiniz takdirde çalışmadan çıkartılmanız söz konusu olacaktır.

Çalışma esnasında yapılacak tüm işlemlerin uygulama basamakları size ve çocuğunuza anlatılacaktır. Yapılan uygulamalar çocuğunuz için herhangi bir risk faktörü içeren uygulamalar değildir. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme yapılmayacak; sizden de ek bir ücret istenmeyecektir. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır.

Ebeveynin Beyanı;

Sayın Prof. Dr. Neşe Akal ve Dt. Cansu Büyük tarafından Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilip, bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra çocuğum böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildi.

Eğer bu araştırmaya çocuğum katılırsa hekim ile aramda kalması gereken bana ve çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında benim ve çocuğuma ait kişisel bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının bilincindeyim.

EK-2. (devam) Ebeveynler için aydınlatılmış onam formu

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; Dt. Cansu Büyük'ü 0312 203 40 90/98 numaralı telefonlardan ve Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Çocuğum bu araştırmaya katılmak zorunda değildir ve katılmayabilir. Araştırmaya katılmamız konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda ve çocuğum da bilgilendirildikten sonra adı geçen bu araştırma projesinde çocuğumun “katılımcı” (denek) olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Ebeveynin adı, soyadı:

Adres:

İletişim:

İmza:

EK-3. Çocuklar için aydınlatılmış onam formu

Sevgili Kardeşim,

Bizim adımız Prof. Dr. Neşe Akal ve Dt. Cansu Büyük. İkimiz de çocuk dişhekimiyiz. Diş doktorun olarak bizler, ön dişlerinin görünen yüzeylerindeki beyaz lekeleri, dişlerine zarar vermeden gidermek için bir çalışma yapmak istiyoruz. Bunun için önce dişlerinde bazı ölçümler yapıp, dişlerinin fotoğraflarını çekeceğiz. Bu uygulamaların hiçbiri sana zarar vermeyecek, canını acıtmayacaktır. Çektiğimiz fotoğraflarda da yüzün gözükmeyecektir. Ardından dişlerinin üzerindeki beyaz lekelerle ayrı ayrı iki farklı jel uygulayıp, bir süre bu jellerin orada kalarak etki göstermesini bekleyeceğiz. Ardından jelleri uzaklaştırıp, başta yaptığımız ölçümleri ve fotoğraf çekimini tekrarlayacağız.

Çalışmanın sonuçları, senin gibi başka kardeşlerimizin tedavisinde önemli bilgiler elde etmemizi sağlayacaktır. Burada elde ettiğimiz sonuçları başka diş hekimlerine de bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Çalışmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban kabul etseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlıdır. Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bize sorabilirsin. Telefon numaralarımız ve adreslerimiz bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan, aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu kağıdın bir kopyasını vereceğiz.

Katılımcının adı, soyadı:

Adres:

İletişim:

İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : BÜYÜK, Cansu
 Doğum tarihi ve yeri : 29.01.1987, Kocaeli
 Medeni hali : Bekar
 e-mail : dt.cansu.buyuk@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı	Devam ediyor
Üniversite	Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2010
Lise	Kocaeli Anadolu Lisesi	2005
Ortaokul	Özel Seymen Lisesi	2001
İlkokul	İGSAŞ İlköğretim Okulu	1998

Yabancı Dil

İngilizce

Bilimsel Etkinlikler

- 11th EAPD Congress, 24-26 Mayıs, 2012, Strazburg, Fransa.
- 101st FDI Annual World Dental Congress, 28-31 Ağustos, 2013, İstanbul, Türkiye.
- 18th IADT World Congress, 19-21 Haziran, 2014, İstanbul, Türkiye.

Poster Sunumları

- Büyük C, Çınar Ç and Akal N. Multiple labial talon cusps: an usual case. 11th EAPD Congress, 24-26 Mayıs, 2012, Strazburg, Fransa.
- Büyük C, Akal N. The role of bioaggregate in prevention of inflammatory resorption: a case report. 18th IADT World Congress, 19-21 Haziran, 2014, İstanbul, Türkiye.



GAZİ GELECEKTİR..