



T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

**GELİŞİMSEL MİNE DEFEKTLERİNDE UYGULANAN REZİN  
İN FİLTRANT ve MİKROABRAZYON TEDAVİLERİNİN RENK  
MASKELEME ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Arş. Gör. Dt. Mihriban Dudu Gizem ÖZBAY

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Zuhal KIRZIOĞLU

**Bu tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Koordinasyon Birimi tarafından 4374-DU2-15 proje numarası ile  
desteklenmiştir.**

2016- ISPARTA

## KABUL ve ONAY SAYFASI

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'na;  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Başkanlığı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı: Mihriban Dudu Gizem Özbay

Uzmanlık Tez Savunma Tarihi: 01/11/2016

Tezin Adı: Gelişimsel Mine Defektlerinde Uygulanan Rezin İnfiltrant ve Mikroabrazyon Tedavilerinin Renk Maskeleme Etkinliklerinin Karşılaştırılması

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Zuhal Kırzioğlu

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD

Üye: Prof. Dr. Çiğdem Küçükeşmen

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD

Üye: Doç. Dr. Senem Selvi Kuvvetli

Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD

ONAY: Bu uzmanlık tezi, Fakülte Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Fakülte Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Timuçin Baykul

Dekan

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

### BEYAN

“Gelişimsel Mine Defektlerinde Uygulanan Rezin İnfiltrant ve Mikroabrazyon Tedavilerinin Renk Maskeleme Etkinliklerinin Karşılaştırılması” adlı uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tezi Hazırlayan

Mihriban Dudu Gizem Özbay

İmza

Danışman

Prof.Dr. Zuhâl Kırzioğlu

İmza

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca verdiği akademik eğitim ve kazandırdığı klinik tecrübelerden dolayı, değerli hocamız Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı, Sayın Prof. Dr. Zuhal KIRZIOĞLU'na,

Uzmanlık eğitimim süresince, akademik bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Çiğdem KÜÇÜKEŞMEN'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi değerli hocamız Sayın Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN'a,

Uzmanlık tezimin istatistiksel değerlendirmelerini gerçekleştiren, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi değerli hocamız Sayın Yrd. Doç. Dr. Özgür KOŞKAN'a,

Eğitimim boyunca tanımaktan büyük mutluluk duyduğum ve güzel anılar paylaştığım, Pedodonti Anabilim Dalı'ndaki bütün asistan arkadaşlarıma ve klinikte desteklerini esirgemeyen tüm yardımcı sağlık personeline,

Uzmanlık rotasyon eğitimim süresince, ilgili her Anabilim Dalı'nda, rotasyon eğitimlerimi gerçekleştirmemi sağlayan tüm değerli hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma,

Bugüne kadar tüm eğitim hayatım boyunca, sevgi, emek ve desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen anneme, kardeşime ve her zaman yanımda hissettiğim babama,

Sonsuz teşekkür ve minnetimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

<b>BEYAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>2</b>
2.1. Mine.....	2
2.1.1. Minenin Oluşumu .....	2
2.1.2. Mine Oluşumunun Evreleri .....	3
2.1.2.1. Mine Organının Organizasyonu .....	3
2.1.2.2. Salgı Öncesi Aşaması.....	3
2.1.2.3. Salgı Aşaması.....	3
2.1.2.4. Geçiş ve Olgunlaşma Aşaması.....	4
2.1.3. Minenin Yapısı .....	5
2.2. Gelişimsel Mine Defektleri .....	5
2.2.1. Lokalize Mine Defektleri.....	6
2.2.2. Generalize Mine Defektleri .....	7
2.2.2.1. Çevresel Faktörler .....	7
2.2.2.2. Sistemik Koşullar .....	8
2.2.3. Görülme Sıklığı .....	8
2.3. Büyük Azı-Keser Hipomineralizasyonu .....	8
2.3.1. Görülme Sıklığı .....	9
2.3.2. Büyük Azı-Keser Hipomineralizasyonunun Klinik Bulguları .....	10
2.4. Hipomineralize Minenin Yapısı .....	11
2.5. Gelişimsel Mine Defektleri ve Büyük Azı-Keser Hipomineralizasyonunda Kullanılan İndeksler .....	13

2.6. Dental Florozis .....	13
2.6.1. Dental Florozisin Mekanizması, Patolojisi ve Patogenezi .....	14
2.6.1.1. Diş Oluşumu Aşamalarında Görülen Etkisi .....	14
<b>2.6.1.2. Ameloblastlar Üzerine Etkisi</b> .....	15
2.6.1.3. Proteolitik Aktiviteye Etkisi .....	16
2.6.1.4. Matriks pH'sı Üzerine Potansiyel Etkisi .....	16
2.6.2. Dental Florozisin Klinik Bulguları .....	17
2.6.3. Dental Florozis İndeksleri .....	18
2.7. Minimal İnvaziv Tedaviler .....	18
2.7.1. Remineralizasyon Tedavileri .....	18
2.7.1.1. Tükürüğün Rolü .....	19
2.7.1.2. Flor .....	20
2.7.1.3. Kazeinfosopeptid Amorf Kalsiyum Fosfat .....	20
2.7.1.4. Beta Trikalsiyum Fosfat .....	22
2.7.2. Mikroabrazyon Yöntemi .....	24
2.7.2.1. Tekniğin Gelişimi .....	24
2.7.2.2. Mikroabrazyon Tekniğinin Endikasyonları .....	25
2.7.2.3. Tekniğin Uygulanması .....	26
2.7.3. Rezin İnfiltrasyon Sistemi .....	26
2.7.3.1. Tekniğin Gelişimi .....	27
2.7.3.2. Rezin İnfiltrasyon Tekniğinin Endikasyonları .....	27
2.7.3.3. Tekniğin Uygulanması .....	27
2.8. Renk Belirleme Yöntemleri .....	31
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b> .....	<b>34</b>
3.1. Etik Kurul Onayı .....	34
3.2. Power Analizi .....	34
3.3. Çalışmaya Katılan Hastaların Seçimi ve Kayıt Formlarının Doldurulması ....	34
3.4. Çalışma Gruplarına Tedavi Materyallerinin Uygulanması .....	38
3.5. Renk Değerlendirmeleri .....	41
3.5.1. Görsel Değerlendirme .....	41
3.5.2. Spektrofotometre ile Değerlendirme .....	41
3.6. Estetik Kaygı Anket Verilerinin Değerlendirilmesi .....	42

3.7. İstatistiksel Değerlendirmeler.....	43
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>45</b>
4.1. Kayıt Formu Bulguları .....	45
4.2. Renk Değerlendirme Bulguları.....	49
4.2.1. Görsel Değerlendirme Bulguları.....	49
4.2.2. Spektrofotometre ile Değerlendirme Bulguları .....	51
4.2.2.1. L* Değeri Bulguları .....	51
4.2.2.2. a* Değeri Bulguları .....	56
4.2.2.3. b* Değeri Bulguları.....	62
4.2.2.4. ΔE Değerlerinin Bulguları .....	69
4.3. Estetik Kaygı Anket Verilerinin Bulguları.....	75
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>78</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>97</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>100</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>101</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>102</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>116</b>
Ek-1. Etik Kurul Kararı .....	116
Ek-2. Hasta Verilerinin Kayıt Formu .....	117
Ek-3. Sosyodemografik Verilerin Kayıt Formu .....	122
Ek-4. Estetik Kaygı Anketi .....	124
Ek-5. Başlık Değişikliği Sonrası Alınan Etik Kurul Kararı .....	125
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>126</b>

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<	Küçük
>	Büyük
%	Yüzde
μ	Mikron
μm	Mikrometre
μmol/L	mikromol/litre
Δa	a* değerleri farkı
Δb	b* değerleri farkı
ΔE	Renk farklılıklarının büyüklüğü
ΔL	L* değerleri farkı
a*	Kırmızılık-yeşillik oranı parametresi
ACP	Amorf kalsiyum fosfat
AMBN	Ameloblastin
AMELX	Amelogenin
b*	Sarılık-mavilik oranı parametresi
BAKH	Büyük azı-keser hipomineralizasyonu
Ca	Kalsiyum
CaHPO <sub>4</sub>	Dikalsiyum fosfat
(Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> (OH) <sub>2</sub> )	Hidroksiapatit
CIE	Commission Internationale de l'Eclairage
COHIP	Çocuk Ağız ve Diş Sağlığı Etki Profili
COIDP	Çocukta Günlük Performansın Oral Etkileri Anketi
CPP	Kazein fosfopeptid
CPP-ACP	Kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfat
CPQ	Çocuk Algısı Anketi
DDE	Gelişimsel mine defekti
dmft/DMFT	Süt ve daimi dişlerde çürük, çekim ve dolgu bulunan diş sayısı
EAPD	Avrupa Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi
ENAM	Enamelin
HCl	Hidroklorik asit



<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>	Fosforik asit
<b>KLK4</b>	Kallikrein ile ilgili peptidaz-4
<b>L*</b>	Açıklık-koyuluk oranı parametresi
<b>LED</b>	Light emitting diode (ışık yayan diyod)
<b>MGMDİ</b>	Modifiye Gelişimsel Mine Defekti İndeksi
<b>MMP 20</b>	Matriks metalloproteinaz 20
<b>Nm</b>	Nanometre
<b>OHRQoL</b>	Ağız Sağlığı ile İlgili Yaşam Kalitesi Anketi
<b>P</b>	Fosfor
<b>ppM</b>	1mg/1 L
<b>RI</b>	Kırılma indeksi
<b>SEM</b>	Taramalı elektron mikroskobu
<b>SLS</b>	Sodyum lauril sülfat
<b>TCP</b>	Trikalsiyum fosfat
<b>TEGDMA</b>	Trietilen glisidil dimetakrilat
<b>TFI</b>	Thylstrup ve Fejerskov Florozis İndeksi
<b>TSIF</b>	Florozis Diş Yüzey İndeksi
<b>VAS</b>	Görsel Analog Skalası

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Daimi dişlerin kalsifikasyon ve sürme zamanları .....	2
<b>Tablo 2.</b> Mikroabrazyon tedavisinde kullanılan ticari ürünler .....	25
<b>Tablo 3.</b> Rezin infiltrasyon sistemi.....	28
<b>Tablo 4.</b> Florozis Diş Yüzey İndeksi (TSIF) sınıflaması .....	35
<b>Tablo 5.</b> Modifiye Gelişimsel Mine Defekti İndeksi (MGMDİ) sınıflaması .....	36
<b>Tablo 7.</b> Çalışmada kullanılan materyaller.....	38
<b>Tablo 8.</b> Çalışma gruplarının dağılımı ve uygulanan tedavi basamakları .....	39
<b>Tablo 9.</b> VAS skorları .....	41
<b>Tablo 10.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların cinsiyete göre dağılımı	45
<b>Tablo 11.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların annelerinin hamilelik döneminde geçirdiği hastalık durumu .....	46
<b>Tablo 12.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların doğum zamanları.....	46
<b>Tablo 13.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların doğum ağırlıkları.....	47
<b>Tablo 14.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların bebeklik dönemi geçirdikleri hastalık durumlarının yaş aralığına göre dağılımı .....	47
<b>Tablo 15.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların bebeklik dönemi geçirdikleri süt dişi enfeksiyonu/süt dişi travması durumunun yaş aralığına göre dağılımı .....	48
<b>Tablo 16.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların bebeklik dönemi antibiyotik kullanımının yaş aralığına göre dağılımı .....	48
<b>Tablo 17.</b> Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların yaş, dmft ve DMFT standart sapma verileri .....	49
<b>Tablo 18.</b> Florozis grubunun materyallere göre görsel renk değerlendirmelerinin Rank ortalamaları .....	50
<b>Tablo 19.</b> Hipomineralizasyon grubunun materyallere göre görsel renk değerlendirmelerinin Rank ortalamaları .....	50
<b>Tablo 20.</b> Florozis grubu L* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	51
<b>Tablo 22.</b> Florozis grubu L* değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	53
<b>Tablo 23.</b> Florozis grubu L* değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri .....	53

<b>Tablo 24.</b> Hipomineralizasyon grubu L* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	55
<b>Tablo 25.</b> Hipomineralizasyon grubu L* değerlerinin MGDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	55
<b>Tablo 26.</b> Florozis grubu a* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	56
<b>Tablo 27.</b> Florozis grubu a* değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri .....	57
<b>Tablo 28.</b> Florozis grubu a* değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	58
<b>Tablo 29.</b> Florozis grubu a* değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri .....	58
<b>Tablo 30.</b> Hipomineralizasyon grubu a* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	60
<b>Tablo 31.</b> Hipomineralizasyon grubu a* değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri.....	60
<b>Tablo 32.</b> Hipomineralizasyon grubu a* değerlerinin MGDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	62
<b>Tablo 33.</b> Florozis grubu b* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	63
<b>Tablo 34.</b> Florozis grubu b* değerlerinin zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	63
<b>Tablo 35.</b> Florozis grubu b* değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	64
<b>Tablo 36.</b> Florozis grubu b* değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri .....	64
<b>Tablo 37.</b> Hipomineralizasyon grubu b* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	66
<b>Tablo 38.</b> Hipomineralizasyon grubu b* değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri.....	66
<b>Tablo 39.</b> Hipomineralizasyon grubu b* değerlerinin MGDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	68
<b>Tablo 40.</b> Hipomineralizasyon grubu b* değerlerinin zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	68
<b>Tablo 41.</b> Florozis grubunun materyallere göre $\Delta E$ değerlerinin ortalamaları ve standart sapma verileri .....	69

<b>Tablo 42.</b> Florozis grubu $\Delta E$ değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri .....	70
<b>Tablo 43.</b> Florozis grubu $\Delta E$ değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri.....	71
<b>Tablo 44.</b> Florozis grubu $\Delta E$ değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri .....	72
<b>Tablo 45.</b> Hipomineralizasyon grubunun materyallere göre $\Delta E$ değerlerinin ortalamaları ve standart sapma verileri .....	73
<b>Tablo 46.</b> Hipomineralizasyon grubu $\Delta E$ değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri.....	74
<b>Tablo 47.</b> Hipomineralizasyon grubu $\Delta E$ değerlerinin MGMDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri .....	75
<b>Tablo 48.</b> Florozis grubunda estetik kaygı değerlendirmesi için hastalara yönlendirilmiş sorulara verilen cevapların skor ortalamalarının TSIF grupları ile karşılaştırılması .....	76
<b>Tablo 49.</b> Hipomineralizasyon grubunda estetik kaygı değerlendirmesi için hastalara yönlendirilmiş sorulara verilen cevapların skor ortalamalarının MGMDİ grupları ile karşılaştırılması .....	77

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dişlerin bölgelere göre numaralandırılması .....	36
Şekil 2. BAKH görülme sıklığı (%).....	49
Şekil 3. Florozis grubu L* değeri materyal-zaman grafiği .....	52
Şekil 4. Florozis grubu L* değeri TSIF-zaman grafiği.....	54
Şekil 5. Hipomineralizasyon grubu L* değeri materyal-zaman grafiği.....	55
Şekil 6. Hipomineralizasyon grubu L* değeri MGMDİ-zaman grafiği .....	56
Şekil 7. Florozis grubu a * değeri materyal-zaman grafiği.....	57
Şekil 8. Florozis grubu a* değeri TSIF-zaman grafiği .....	59
Şekil 9. Hipomineralizasyon grubu a* değeri materyal-zaman grafiği .....	61
Şekil 10. Hipomineralizasyon grubu a* değeri MGMDİ-zaman grafiği .....	62
Şekil 11. Florozis grubu b * değeri materyal-zaman grafiği .....	63
Şekil 12. Florozis grubu b* değeri TSIF-zaman grafiği .....	65
Şekil 13. Hipomineralizasyon grubu b* değeri materyal-zaman grafiği .....	67
Şekil 14. Hipomineralizasyon grubu b* değeri MGMDİ-zaman grafiği.....	68
Şekil 15. Florozis grubu $\Delta E$ değerleri-materyal grafiği.....	70
Şekil 16. Florozis grubu $\Delta E$ değerleri-TSIF grafiği .....	72
Şekil 17. Hipomineralizasyon grubu $\Delta E$ değerleri-materyal grafiği .....	74
Şekil 18. Hipomineralizasyon grubu $\Delta E$ değerleri-MGMDİ grafiği .....	75

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Çalışmada kullanılan materyaller .....	39
<b>Resim 2.</b> Resin infiltrant tedavisi klinik uygulaması .....	40
<b>Resim 3.</b> Mikroabrazyon+Trikalsiyum Fosfat tedavisi klinik uygulaması .....	40
<b>Resim 4.</b> Mikroabrazyon+Kazeinfosfopeptid Amorf Kalsiyum Fosfat tedavisi klinik uygulaması .....	40
<b>Resim 5.</b> Vita Easyshade Advance® spektrofotometre cihazı ve ölçüm değerleri ...	42



## 1. GİRİŞ

Günümüzde koruyucu diş hekimliği uygulamalarının önem kazanması ile çocuklarda oluşabilecek çürüklere ve gelişimsel mine defektlerine mümkün olan en erken dönemde müdahale edilmesi hedeflenmektedir. Koruyucu tedavi uygulamaları ile, süt ve daimi dişlerde tekrarlanan restoratif diş tedavilerinin ve erken diş kayıplarının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

Diş minesini, ameloblastlar tarafından oluşmaktadır, lokal ve sistemik etkenler nedeniyle mine oluşumunun etkilenmesi sonucu minede defektler meydana gelmektedir. Diş oluşumunda görülen yapısal bozukluklar, lokalize, generalize, genetik koşullar, sistemik koşullar ve çevresel faktörler nedeniyle oluşabilmektedir.

Gelişimsel mine defekti olan dişlerde hastaların en önemli şikayetleri; sıcak/soğuk hassasiyetinin artması, çiğneme kuvvetleri ve çürük nedeniyle oluşan madde kayıpları, kötü estetik ve renklenme, maloklüzyon ve periodontal sorunlardır. Bu dişlerin tedavilerinde amaç, erken tanı, risk tayini, remineralizasyonun sağlanması, diş dokusunun korunması ve estetiğin sağlanmasıdır.

Gelişimsel mine defektlerinin tedavisinde çeşitli materyaller uygulanmaktadır. Bu tip durumlarda uygulanan tedaviler, mikroabrazyon, beyazlatma, rezin infiltrasyon, direkt/indirekt kompozit restorasyonlar, kompozit rezin ve porselen veneerlerdir. Özellikle genç bireylerde estetik taleplerin karşılanması için gerekli en az invaziv yaklaşım benimsenmelidir.

Çalışmamızda, çocuk ve genç hastalarda estetik kaybına yol açan farklı düzeylerde florozis ve hipomineralizasyon görülen opak lezyonlar ve farklı renklenmelerin çeşitli materyallerle tedavi etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla, rezin infiltrant ve mikroabrazyon tedavilerinin renk maskeleyme etkinliği değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra sosyodemografik verileri kaydedilmiş çocukların diş görünüşleri ile ilgili estetik kaygıları da araştırılmıştır.

Bu çalışma sonucunda, tedavi için alternatif tedavi materyallerinin belirlenmesi ve non-invaziv tedavilerin uygulanması ile çocuk ve genç erişkinlerde ortaya çıkabilecek estetik kaygının önlenmesi amaçlanmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Mine

#### 2.1.1. Minenin Oluşumu

Mine gelişimi (amelogenezis), ameloblast morfolojisi ve işlevine göre; ön salgı, salgı, geçiş ve olgunlaşma olarak dört kısma ayrılmaktadır. Ameloblastlar, gelişmekte olan mineyi oluşturmaktadır ve minenin yapısından sorumlu olan tek hücre tabakasıdır. Ameloblastlar, mine organının bir parçasıdır ve mine organı, dış epitel tabakası, stellate retikulum, stratum intermedium ve iç mine epitelinden (ameloblast tabakası) oluşmaktadır. Öncü ameloblastların bazal (proksimal) ucu, stratum intermediuma desmozom ile bağlıdır ve apikal (uzak) uç ilerleyen aşamalarda mine-dentin bağlantısı oluşacak bazal membrana (bazal lamina) hemidesmozom ile bağlanmaktadır (1).

Gelişimine ilk başlayan daimi diş, birinci büyük azı dişidir ve doğum sırasında meydana gelmektedir. Ön dişlerin kalsifikasyona başlaması, orta keser dişlerinden başlayarak 4 ile 6 ay arasında gerçekleşmektedir. Üst çene yan keser dişlerin kalsifikasyon yaşı istisna olarak 10-12 ay civarında meydana gelmektedir (2) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Daimi dişlerin kalsifikasyon ve sürme zamanları

Daimi diş türü	Kalsifikasyon başlangıcı	Kron formasyonunun tamamlanması	Sürme	
			Üst çene	Alt çene
Orta keser	3-4 ay	4-5 yaş	7-8 yaş	6-7 yaş
Yan keser	Üst çene 10-12 ay Alt çene 3-4 ay	4-5 yaş	8-9 yaş	7-8 yaş
Köpek dişi	4-5 ay	4-5 yaş	11-12 yaş	9-11 yaş
1. küçük azı	18-24 ay	6-7 yaş	10-11 yaş	10-12 yaş
2. küçük azı	24-30 ay	5-6 yaş	10-12 yaş	11-13 yaş
1. büyük azı	Doğum	30-36 ay	5,5-7yaş	5,5-7 yaş
2. büyük azı	30-36 ay	7-8 yaş	12-14 yaş	12-14 yaş
3. büyük azı	Üst çene 7-9 yaş Alt çene 8-10 yaş		>16 yaş	>16 yaş



## **2.1.2. Mine Oluşumunun Evreleri**

### **2.1.2.1. Mine Organının Organizasyonu**

Dış mine epiteli, mine organını kaplayan tek hücre tabakasıdır ve başlangıçta ameloblastlar (iç mine epiteli) sonraki aşamalarda mine-dentin bağlantısı oluşacak servikal boğuma bitişiktir. Stellate retikulum hücreleri, dış diş epiteli ve stratum intermedium arasında bulunmaktadır ve hücre dışı bölüme, mine organının içerisine suyun diffüze olmasına ve hücrelerin zorlanmasına neden olan hidrofilik glikozaminoglikanları salgılamaktadır (1).

Stratum intermedium, ameloblastlar arasında iyon alışverişi için önemlidir ve stellate retikulum ve iç mine epiteli arasında bir sınır oluşturmaktadır (3). Ameloblastlar, mine matriks proteinleri ve proteazların salgılanmasından sorumludur, mineral şeritleri şekillenmesi için uyarmaktadır (1).

### **2.1.2.2. Salgı Öncesi Aşaması**

Salgı öncesi aşamasında, iç mine epitelinden köken alan öncü ameloblastlar uzamakta, kutuplaşmakta ve artan protein sentezi için kapasitenin gelişmesini sağlamaktadır. Ayrıca, predentinden ayrılan bazal laminanın emiliminde ve bozulmasında önemli bir rol oynamaktadır (4, 5). Yapılan çalışmada, öncü ameloblastların, bazal membran kaybolmadan önce mine ve dentin proteinleri salgıladıkları gösterilmiştir. Salgıladıkları proteinler ile odontoblastların farklılaşması ve aprizmatik mine oluşumuna katkı sağladıkları düşünülmektedir (6).

### **2.1.2.3. Salgı Aşaması**

Salgı aşamasında öncü ameloblastlar, uzun kolumnar hücre içine uzayarak ve şekillenen mineye yakın apikal uçlarında Tomes uzantıları oluşturarak ameloblastlara dönüşmektedir. Tomes uzantıları, mine matriksinin oluşumunda rol alan konik yapılardır. Mine matriks proteinleri, Tomes uzantılarının bir tarafında salgılanmaktadır (salgı yüzü) ve bu dizideki tüm ameloblastlar, aynı taraftaki Tomes uzantılarından protein salgılamaktadır. İlk şekillenen mine kristali bandı, kollajen

yapıya benzer dentin proteinlerinin etrafında mineralize olarak dentin kristalleri arasında büyümektedir. Bu kristal bantlar, mineralizasyonda mine proteinlerinin salgılandığı yerin önünde uzamaktadırlar ve salgı aşamasında mine protein açısından zengindir (4).

Ameloblastlar, dentin yüzeyinden uzaklaştıkça mine matriks proteini salgısı artmaktadır ve oluşmakta olan mine tabakası kalınlaşmaktadır. Yeni salgılanan proteinler ile birlikte, uzun ince mineral bantlar ameloblastların salgı yüzeyinde hızla normale dönüşmektedirler. Yaklaşık 10.000-40.000 arasında değişen paralel kristal şeritler, prizma şekline dönüşmektedir ve düzenli bir 3 boyutlu yapı oluşturmaktadırlar (7). Her ameloblast, bir mine prizması oluşturmaktan sorumludur. Kristal şeritlerin ilk oluşumundan kısa süre sonra, ameloblastlar, apikalde Tomes uzantılarını oluşturmaktadır. Bu aşamada iki bölmeli bir sistem oluşmaktadır. İnterprizmatik mineyi oluşturacak proteinler, uzantıların temeli civarına çıkma eğilimindedir, prizmatik mine oluşumunda yer alanlar ise, bu uzantıların ucuna (salgı yüzü) çıkma eğilimindedir. Bu süre içinde, proteinlerin parçalanma ürünleri, ya ameloblastlar tarafından kaldırılmaktadır veya prizmatik ve interprizmatik mine arasında birikmektedir (1).

Ameloblastlar mine matriksi içine dört farklı protein salgılamaktadır. Bunların 3' ünün yapısal protein ve 1' inin proteinaz olduğu düşünülmektedir. Yapısal proteinler amelogenin (AMELX), ameloblastin (AMBN) ve enamelin (ENAM) olup proteinaz ise, matriks metaloproteinaz 20 (MMP 20, enamelinin) dir. Amelogenin, salgılama aşamasında, mine matriksi içinde organik maddenin yaklaşık % 80-90' ını, ameloblastin ve enamelin sırasıyla yaklaşık olarak % 5 ve % 3-5 oluşturmaktadır (8). Salgı aşamasının sonunda, mine tabakası tam kalınlığını elde etmektedir. Olgunlaşma aşaması sonlanmadan proteinlerin neredeyse tamamı kaldırıldığında, mine son sertleşmiş biçimini almaktadır (1).

#### **2.1.2.4. Geçiş ve Olgunlaşma Aşaması**

Geçiş aşamasının başlangıcı, türlere ve dişin gelişimine bağlıdır. Ancak, mine tabakası tam kalınlığına ulaşmadan önce, ameloblastlar artık birbirlerine göre hareket etmemektedir (1).

Olgunlaşma aşamasında ameloblastlar, kallikrein ile ilgili peptidaz-4 (KLK4)' ü salgılamaktadır ve böylece mine tabakasında daha önce salgılanmış ve kısmen hidrolize olmuş matriks proteinlerinin kaldırılması ve prizmatik ile interprizmatik kristallerinin hacminin genişleyip mine tabakası içinde mümkün olduğunca fazla yer kaplaması sağlanmaktadır. Mine mineralleri, hidroksiapatite çok benzemektedir ve aynı zamanda düşük oranlarda karbonat, sodyum ve magnezyum içermektedir. Başlangıç mine şeritlerinin kalınlığı (yaklaşık 10 nm) sadece birkaç apatitik birim hücreden oluşmaktadır. Yaklaşık 30 nm' lik bir genişlik ve uzunluğa sahiptir ve mine tabakasının tüm kalınlığı boyunca uzanabilmektedir (9).

### **2.1.3. Minenin Yapısı**

Formasyonunu tamamlamış minenin ağırlığının % 96' sı ve hacminin % 86' sı mineral (inorganik) yapıdır. Diş sürmesi tamamlandıktan sonra iyileşme ya da rejenerasyon yeteneğine sahip olmayan mine, iyi organize, yüksek mineral içerikli, oklüzal güçlere ve zorlu ağız ortamına dayanabilecek sert doku yapısındadır. Mine mineralleri, başlangıçta karbonat apatitten oluşup olgunlaşma süreci ile magnezyum, flor, stronsiyum ve kurşun gibi eser elementler ile hidroksiapatit kristalleri ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) ağırlıklı oluşmaktadır (10, 11).

Mine ağırlıkça % 1 (hacim olarak % 2) organik madde ve ağırlıkça % 4 (hacim olarak % 12) su içermektedir. Minenin organik bileşeni ameloblastlar tarafından üretilen proteinler ve lipidlerden oluşmaktadır, ama kan ve serum gibi ekzojen maddelerden elde edilmesi de mümkündür. Organik maddeler daha yüksek konsantrasyonda "tuft" bölgesinde bulunmaktadır. Mine tuftları lameller ile birlikte olgun minede normal defekt olarak bulunmaktadır, ancak mekanik olarak zayıf bir alan oluşturabilmektedir (10, 11).

### **2.2. Gelişimsel Mine Defektleri**

Mine morfogenezi sürekli ve karmaşık bir süreç olup mine matriks proteinlerinin salgılanması ile başlamakta, mineralizasyon ve olgunlaşma safhası ile devam etmektedir. Bu süreç insizal/tüberkül kenarlarda başlayıp, dişlerin servikal alanlarına doğru ilerlemektedir (12).

Gelişimsel mine defektleri, mineyi oluşturan ameloblastların aktivitesinin baskılanması sonucu oluşmaktadır ve mine formasyonunda pit ve olukların oluşmasına neden olabilmektedir. Bu değişiklik mine matriks oluşumu (salgı aşaması) ve mine mineralizasyonu (olgunlaşma aşaması) aşamalarında oluşabilmektedir. Mine hipoplazisi, salgılama fazında, mine hipomineralizasyonu ise, olgunlaşma aşamasında meydana gelmektedir (13). Hipoplazide, sadece etkilenen diş yüzeyinin mine kalınlığı etkilenmektedir. Mine kalınlığı etkilendiği için, minede yatay veya dikey oluklarla beraber sığ ve derin fossalar ve kısmen/tamamen kayıp mevcuttur. Hipomineralizasyon, dokunun translüsensisi ile ilgili bir anomalidir. Minede, beyaz veya sarımsı/kahverengimsi alanlar şeklinde görülebilmektedir ve mine kalınlığında değişiklik görülmemektedir (14).

Mine defektleri etiyojisi için; lokal, sistemik, genetik veya çevresel faktörler belirtilmesine karşın, bu faktörlerin birkaçının birlikte görülmesi ile oluşmaktadır. Bu durum, gelişimsel mine defektinin nedeninin tanımlanmasını zorlaştırmaktadır. Tek veya bir kaç dişte görülen defektlerde, lokal etiyojistik faktörler aranmalıdır. Gelişme döneminde olan bütün dişleri etkileyen kronolojik defektlerde ise sistemik faktörler düşünülmelidir. Genetik faktörlerden kaynaklanan defektler, sıklıkla generalize dağılım göstermektedir ve genellikle hem süt hem de daimi dişlenmeyi etkilemektedir.

Mine defektleri, klinik olarak sınırları belirgin, diffüz opasiteler ve hipoplazi şeklinde sınıflandırılabilir. İzole defektlerin yeri hasar veya yaralanma anındaki amelogenezis evresine bağlıdır (15).

### **2.2.1. Lokalize Mine Defektleri**

Süt dişlerinde travma yaralanmaları ya da travma komplikasyonlarının bir sonucu olarak pulpitis ve periapikal enfeksiyon oluşması, daimi dişlerde mine defektleri ile sonuçlanmaktadır (16). Ayrıca bu durum, süt dişlerinin çürüğün pulpayı etkilediği durumlarda tedavi edilmemesi ya da başarısız tedavi sonrası ile de oluşabilmektedir (17, 18). Süt dişi çekimi, süpernumerer dişlerin çıkarılması, yarık damak onarımı ya da distraksiyon osteogenezisi gibi cerrahi işlemlerin de mine defektlerine neden olduğu bildirilmiştir (19-21).

### 2.2.2. Generalize Mine Defektleri

Generalize mine defektleri, bir diş grubu veya tüm dişlerde görülmektedir. Bu defektler; çevresel faktörler ya da sistemik şartlardan kaynaklanabilmektedir, belirli bir zaman aralığı ya da çocukluk dönemi boyunca devam eden bir etki veya genetik faktörler nedeni ile oluşabilmektedir. Diş morfogenezi sırasında meydana gelen duraksamalar, defektlerin lokalizasyonunu, türünü ve etkilenecek diş sayısını belirlemektedir. Simetrik dişlerde mine defektleri, genellikle benzer alanlarda oluşmaktadır, buna rağmen simetrik dişler her zaman aynı oranda mineralize olmadığı için defekt şiddeti aynı olmamaktadır (22).

#### 2.2.2.1. Çevresel Faktörler

Mine gelişimi aşamasında çeşitli çevresel faktörlerin etkisi, etki süresi ve bireyin immün sistemine bağlı olarak mine defektleri oluşumu ve derecesi değişmektedir (23). Çevresel faktörlerin, mine gelişimi yerine doğrudan ameloblast fonksiyonlarını etkilemesi nedeni ile bu sistemik duraksamalara neden olduğu düşünülmektedir. Kurşun, civa, bisfenol A gibi çevresel ajanlar, antikanser ajanları ve tetrasiklin gibi bazı ilaçlar gelişimsel mine defektlerinden sorumlu tutulmuştur. Bu kimyasal maddelerin sistemik alınması, fetal gelişim sırasında ve sonrasında mine oluşumu üzerinde olumsuz bir etki göstermektedir (24, 25).

Diş gelişimi sırasında uzun süreli flor alımı nedeniyle gelişimsel mine defekti türü olan florozis oluşmaktadır ve özellikle minenin olgunlaşma dönemini etkilediği bildirilmiştir (26). Benzer etkiye neden olan diğer elementlerden biri olan stronsiyum, fazla flor alımından kaynaklanan mine hipomineralizasyonuna benzer klinik görünüme neden olduğu belirtilmektedir (27). Minede diffüz beyaz/krem renklenmelere, D vitamininin fazla alınması, difosfonat ve poliklorlu bifenil zehirlenmesi gibi kimyasalların yüksek seviyelere artışı neden olmaktadır (28-30).

Birçok ürünün kullanımı sonrası ortaya çıkan ve çevre kirliliğine neden olan dioksin, diş gelişimini de etkileyerek mine mineralizasyonunun tamamlanması için ön koşul olan matriks proteinlerinin bozulması ve/veya uzaklaştırılmasını durdurmaktadır (31, 32). Bu bileşiğin, anne sütü veya hazır sütlerde bulunması ve bebeğe bu sütün verilmesi, gelişimsel mine defekti riskini ortaya çıkarmaktadır (33).

Yüksek dozlarda dioksin salınımı ile daimi dişlerde de gelişimsel mine defekti görülme oranı artmaktadır (34, 35).

Radyasyon ve/veya kemoterapi tedavisi gibi antineoplastik tedavi uygulamaları, birçok hücreyi etkilediği gibi ameloblastların foksiyonunu da etkileyerek mine defektlerine neden olabileceği bildirilmiştir (36).

#### **2.2.2.2. Sistemik Koşullar**

Düşük doğum ağırlığı ile doğan çocukların süt dişlerinde gelişimsel mine defekti gelişme riskinin daha fazla olduğu gösterilmiştir, ancak daimi dişler ile ilişkisi daha zayıf bulunmuştur (37). Doğum şekli/süresi, doğum sırasında ve sonrasında hipoksi, doğum sonrasında malnutrisyon görülmesi ve çölyak hastalığı, kistik fibrozis ve tüberoz skleroz gibi bazı sistemik koşulların gelişimsel mine defekti oluşumu ile ilişkili olduğu düşünülmüş ancak mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır (38-40). Çocukluk hastalıkları, viral ya da bakteriyel enfeksiyonlar, vitamin ve hormonal değişimler, konvülsiyonlar, tüberküloz, difteri, boğmaca, otitis media, gastrointestinal bozuklukları, konjenital kalp hastalıkları, nörolojik bozukluklar ve böbrek hastalıkları gibi diğer durumlar da gelişimsel mine defekti ile ilişkili söz edilmektedir (10).

#### **2.2.3. Görülme Sıklığı**

Literatürde daimi dişlenme mine defektlerini tanımlamak için geniş varyasyonlar nedeniyle kullanılan farklı tanı kriterleri ve çeşitli terminolojilerin kullanımı mevcuttur (41, 42). Çalışmalarda, mine defektlerinin görülme sıklığı % 8,3-51,6 arasında değişmektedir (42, 43).

### **2.3. Büyük Azı-Keser Hipomineralizasyonu**

Tüm gelişimsel mine defektleri arasında en yaygın olarak görülen büyük azı-keser hipomineralizasyonu (BAKH) ilk kez 1970' lerde tanımlanmıştır. BAKH, ameloblastların oluşturduğu matriks üzerinde kalsiyum ve fosfat sabitleme eksikliğinden kaynaklanan, daimi birinci büyük azı ve daha az sıklıkla keserlerin

etkilendiği, mineralizasyon sürecinde görülen bir eksiklik tir (44). Mevcut mine, tamamen mineralize değildir ve dentini çevreleyen dokular etkilenmiştir. Direnci azalmış, sarımsı, hipersensitif mine oluşunu görülmektedir. Bu gelişim bozukluğu, dişin tek bir sırtı ile sınırlı olabileceği gibi tüm pürüzsüz yüzey boyunca uzanıp okluzal yüzeye de ulaşabilmektedir (45).

BAKH, geç hastalarda davranış problemlerine neden olmaktadır ve hastalığın farklı yönleri ile başa çıkmak (sıcaklık değişimlerine bağlı hipersensitivite, hızlı çürük gelişimi, lokal anestezi uygulamasının yetersiz kalması ve hatta yemek yeme bozuklukları) için, çok faktörlü tedavi planlaması gerekmektedir (44).

Bu patolojiyi tanımlamak için, endemik olmayan lekeli mine (46), daimi birinci büyük azı dişlerinin idiyopatik mine hipomineralizasyonu (45), flor nedeniyle oluşmayan daimi birinci büyük azı hipomineralizasyonu (47) ve büyük azı-keser hipomineralizasyonu (BAKH) (48) gibi çeşitli terimler kullanılmaktadır. 2003 yılında, Avrupa Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi (EAPD), en son terminolojinin kullanılması üzerine karara varmıştır (49).

İdiyopatik hipomineralizasyon terimi, olası etiyolojik faktörlerin çeşitliliği göz önüne alınarak kullanılmaktadır. Süt dişi hipomineralizasyonu, sık görülmeyen bir durumdur, ama nüfus üzerindeki epidemiyolojik etkisi sürekli artmaktadır (44). BAKH kökeni literatürde tartışmalara konu olmuştur ve patogenezi tam bilinmemektedir. En yaygın hipotez, embriyonik aşamada ve erken çocukluk döneminde meydana gelen genel tıp patolojileri ve mine oluşunu sırasında meydana gelen yerel bir etken sonucu kaynaklanmasıdır (48). BAKH görülen durumlar, sıklıkla ateşli enfeksiyonlar, hava yolu patolojileri, soluk alış verişinde görülen problemler ve düşük doğum ağırlığıdır. Günümüzde, en muhtemel teori, sistemik ve dış faktörler arasında sinerjinin mevcut olmasıdır (44).

### **2.3.1. Görülme Sıklığı**

Ülkemizde görülme sıklığı % 14,9 olarak bildirilmiştir (50). Bildirilen BAKH görülme sıklığı % 2,8-44 arasında değişmektedir. Ancak nerilen tanı kriterleri yayınlanmasına rağmen (49, 51), uzlaşılan muayene protokolleri olmaması, seçilen

indeks ve nüfus özellikleri, çeşitli epidemiyolojik çalışmalar arasında geçerli karşılaştırmaların yapılmasını güçleştirmektedir (52).

### **2.3.2. Büyük Azı-Keser Hipomineralizasyonunun Klinik Bulguları**

Görülme sıklığı çalışmaları karşılaştırılarak tanı kriterleri ortaya konmaya çalışılmıştır (48). Tanı, opasite görülen mine bölgesinin kuru ve temiz olarak klinik gözlemine dayanmaktadır. Etkilenen dişlerin görünümü, opak ve tebeşirimsi beyaz/krem veya sarı/kahverengi renklerde, normal kalınlıkta ve pürüzsüz düz yüzey şeklindedir. Mine yüzeyi sert görünümündedir, yüzey altı doku yumuşak ve porözitelidir. Dişler tamamen sürdükten sonra, çiğneme kuvvetlerinin etkisi ile minede bazı bölgelerde kırılmalar gözlenmektedir. BAKH' nun şiddetli görüldüğü olgularda, kırılmalar mine ve dentin dokusunda az ya da fazla miktarda kayıplara neden olmaktadır (45).

Daimi birinci büyük azı dişlerinin hasarlı ya da çürük olması, geniş yüzeyli restorasyonlar uygulanmış olması, oklüzal topografinin farklı olması ya da dişlerin erken kaybı gibi durumlarda BAKH tanısı konması zorlaşabilmektedir. Çiğneme kuvveti ve çürük oluşumu, bu kırılğan dokuların kolayca zarar görmesine neden olmaktadır. Bu tip durumlarda, BAKH'nun doğru tanısı için diğer daimi birinci büyük azı dişlerinde hasarsız minenin gözlemlenmesi gerekmektedir. BAKH ve diğer anomaliler arasında ayırıcı tanı yapılması önem kazanmaktadır. Hastanın öyküsü, kazanılmış, çevresel veya genetik etiyolojilerin belirlenmesi için önemlidir (44).

BAKH'ın klinik yönetimi zorluklar içermektedir ve uygulayıcılar bu hususları dikkate almalıdır:

- Diş hipersensivitesi: Diş sürdüğü andan itibaren mevcut bir durumdur. Bu durum, özellikle sıcaklık değişiklikleri veya temas ile kendini göstermektedir. Ayrıca, tedavi hemen uygulanmadığı takdirde başka sorunlar görülebilmektedir. Etkilenen büyük azı dişleri fırçalamaya duyarlıdır, çocuklar fırçalamadan kaçınmaktadır ve böylece çürük riski artmaktadır (53).



- Hızlı çürük gelişimi: Sert dokunun olgunlaşmamış olması, minenin kırılabilir yapısı ve hijyen problemi koronal yapıların ciddi ve hızlı geri dönüşü olmayan hasarına neden olmaktadır. Ayrıca, bu alanlar plak ve yiyecek kalıntıları için bir rezervuar oluşturmaktadır.
- Anesteziye zorluklar: Hipersensitivite ve dokuların hızlı hasarı, kronik pulpa iltihabına neden olarak etkili lokal anestezinin sağlanmasını önlemektedir.
- Restorasyon problemi: Restoratif materyallerin adezyonu yumuşak, hipomineralize mineye adezyonu düşüktür, bu nedenle erken restorasyon kaybı ve sekonder çürük gelişme riski daha yüksektir (44).

#### **2.4. Hipomineralize Minenin Yapısı**

Mine, hidroksiapatit kristallerinden oluşan inorganik faz ve temel olarak protein ve lipitten oluşan organik faz olmak üzere iki fazdan oluşmaktadır.

BAKH minesinin inorganik bileşeni çeşitli yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Normal minede bulunan kalsiyum hidroksiapatit kristallerinin, BAKH minesinde sadece kalsiyum fosfat aşamasında olduğu belirlenmiştir (54). BAKH minesinde kalsiyum ve fosfat içeriği sağlıklı mineden daha düşük olup Ca/P oranları benzer bulunmuştur (55). Bununla birlikte BAKH'tan etkilenen minede karbonat ve protein içeriğindeki artış ile karbon içeriği de artmaktadır (56, 57). Karbonatlı kristallerin çürük asit saldırısı altında daha kolay çözünmesi nedeniyle diş yapısındaki karbonat artışı etkilenmiş mineyi diş çürüğüne karşı daha duyarlı hale getirebilmektedir. Bununla birlikte artan protein içeriği, asit saldırısına karşı minenin direncini arttırmaktadır ve proteinler asit çözünmesine karşı mineyi daha dirençli yapmaktadır. Bunun sonucu olarak, çürük ve BAKH arasındaki ilişki netlik kazanmamıştır (10).

Diğer eser elementlere bakıldığında, BAKH'tan etkilenmiş minede sağlıklı mineye göre magnezyum daha yüksek miktarda bulunmaktadır. Bununla birlikte BAKH'tan etkilenen minede klor, stronsiyum, sodyum ve potasyum

konsantrasyonları sağlıklı mine ile karşılaştırıldığında daha yüksek miktarda bulunmaktadır (55).

BAKH'tan etkilenmiş minede amelogenin düzeyinin normal seviyede olduğu ayrıca serum ve kan proteinlerinin bulunduğu belirtilmiştir (58). BAKH' tan etkilenmiş minede bulunan ana protein albümin olup, aynı zamanda diğer serum proteinleri alfa-1-antitripsin ve antitrombin III' de mevcuttur. Serum proteinlerinden daha az miktarda olmak üzere hemoglobun ve doku hasarı/onarımında ya da kanama/pıhtılaşmada yer alan proteinler de tespit edilmiştir (57, 58).

Albümin ve diğer serum proteinleri, gelişmekte olan minede bozunmaktadır ve olgunlaşma aşamasında mine yapısından uzaklaştırılmaktadır (59). Mine oluşumu sırasında serumun (ya da kanın) "sızıntı" yapması, amelogenezin geçiş ve olgunlaşma aşamasında ortaya çıkarsa, defekte neden olabilmektedir. Albümin olgunlaşmamış apatit kristallerine bağlanma kapasitesine sahip olduğundan, kristallerin büyümesini inhibe etmektedir (60). Minenin, olgunlaşma aşamasında albüminin bozunması, maksimum kristal büyümesi için bir ön koşuldur. Alfa-1-antitripsin ve antitrombin, serin proteinaz inhibitörleridir ve KLK4'n işlevini değiştirmektedir. KLK4'n amelogenezin bu safhasında salgılanması salgı aşamasından kalan organik matriksin bozunmasını sağlamaktadır. Bu minenin tam mineralizasyonu için gerekli olan minerallerin mine içine birikmesini kolaylaştırmaktadır. Antitripsin ve antitrombin varlığı, KLK4'n aktivitesini bozarak yüksek protein ve düşük mineral içeriği ile ilişkili hipomineralize mine oluşumu ile sonuçlanmaktadır (10).

Minenin rengi ve tonu ile defektin şiddeti arasında bağlantı bulunduğu belirlenmiştir. Klinik olarak koyu mine (beyaz/tebeşirimsi olanların aksine sarı/kahverengi olanlar) daha porözlü ve daha az mineral yoğunluğu içermektedir (61).

## **2.5. Gelişimsel Mine Defektleri ve Büyük Azı-Keser Hipomineralizasyonunda Kullanılan İndeksler**

Koch, 1987 yılında gelişimsel mine defektlerini, diş yüzeyinde görülen tüm mine bozukluklarını inceleyerek renk ve yüzey değişikliklerine göre sınıflamıştır (45).

Gelişimsel Mine Defekti İndeksi (DDE) 1989 yılında tanımlanmıştır. Defektleri; tipi (normal, sınırları belli, diffüz ve hipoplazi), alt tipi (rengi, çizgili, yamalı ve pitli olması) ve lezyon derinliğine göre sınıflamaktadır (62).

EAPD 2003 sınıflamasına göre defektler; BAKH varlığı, minenin yapısı, minede görülen renklenmeler ve kırılmalar, geniş çürük varlığı, atipik restorasyonlar, diş çekimi, florozis, hipoplazi, kalıtsal bozukluklar ve intrinsik renklenmelere göre değerlendirilmiştir (49).

Weerheijm ve ark.'nın 2003 yılında tanımladığı BAKH kriterleri ise; sınırlı opasiteler, sürme sonrası madde kaybı, atipik restorasyonlar, defekt nedeniyle çekilmiş büyük azılar ve sürmeyen dişlere göre değerlendirmektedir (48).

## **2.6. Dental Florozis**

Dental florozis fazla miktarda flor alımı sonucu oluşmaktadır. Yüksek dozda akut flor alımı ile düşük dozda uzun süreli kronik flor alımının etki mekanizmaları farklıdır. Mine ve benzer dokular, düşük dozda kronik flor alımından etkilenmektedir ve mine florozisi oluşmaktadır (63).

Mine florozisi, mine gelişimi sırasında minede flor kaynaklı meydana gelen değişiklikler nedeniyle oluşmaktadır. Bu değişiklikler flor alımının artışı ve etki süresi ile daha şiddetli hale gelebilmektedir. Florozis şiddeti, plazmadaki flor konsantrasyonu ile ilgilidir ve mine organı doku sıvısı ile dengededir (64). Plazma flor düzeyleri, toplam flor alımı, alım tipi (inhale vb.), böbrek fonksiyonu, kemik metabolizması oranı, metabolik aktivite dahil olmak üzere birçok faktörden etkilenmektedir (65).

### **2.6.1. Dental Florozisin Mekanizması, Patolojisi ve Patogenezi**

Mine florozisinde ilk patolojik bulgu, mine içinde hiper ve hipomineralize bantlar ile birlikte yüzey altı porözlü yapıdır. Flor, dentin mineralizasyonuna da etki etmektedir (66). Şiddetli florozis görülen insan dişinin dentin yapısının, yüksek mineralize sklerotik desen ve yüzeyaltı alanda hipomineralize poröziteli dağınık lezyonlar ile karakterize olduğu belirlenmiştir. SEM görüntülerinde, normal dentinde düzenli görülen lümenlere göre tübüller; düzensiz dağılımlı, dar ve bozulmuş görülmektedir (67).

Dental florozisin patogenezi, vücut ağırlığı, iskelet gelişimi ve yeniden şekillenme, beslenme oranı ve renal fonksiyon da dahil olmak üzere, fizyolojik koşullar ile ilgilidir (68). Kemik, flor rezervuarıdır ve flor, kristal apatit yapı içine dahil olmaktadır. Kemik yeniden şekillenirken bu iyon serbest kalmaktadır. Büyümekte olan çocuklarda meydana gelen hızlı kemik büyümesi nedeniyle kan dolaşımında flor kalmaktadır ve muhtemelen, serum flor düzeylerinin düşmesi ile dental florozis riski azalmaktadır (65).

Genetiğin, dental florozis patogenezinde arka planda rol oynadığı düşünülmektedir. Bu insan popülasyonunda benzer flor içeriğine sahip içme sularını tüketen bireylerin dental florozis görülme şiddetinin geniş bir yelpazede olması ile açıklanmaktadır (26).

#### **2.6.1.1. Diş Oluşumu Aşamalarında Görülen Etkisi**

Flor, yüksek elektronegatif yüklü bir iyondur ve flor doz ve etki süresi ile ilgili olarak mine oluşumunun farklı aşamalarında hücreler ve matriks ile etkileşime girmektedir. Diş mine gelişimi, ön salgı, salgı, geçiş ve olgunlaşma aşamalarından oluşmaktadır ve tüm aşamalar flora duyarlıdır ve etkilenebilmektedir (26).

Öncü ameloblastlar, dentin matriksi mineralize olmaya başladıktan sonra ameloblastlara farklılaşmaktadırlar. Öncü ameloblastların ve minenin üstünde uzanan hücrelerin, diş morfogenezine etki ettiği düşünülmektedir ama yeterli kanıt bulunmamaktadır. Bununla birlikte şiddetli florozisli dişlerin, diş boyutu ve şekli değişmemektedir (69).

Salgı aşamasındaki ameloblastlar, yüksek düzeyde kronik flor etkisinde kaldıklarında morfolojileri bozulmaktadır ve apikal sınırdaki vakuol sayıları artmaktadır. İçme suyundaki florun kronik etkisi, mine kalınlığını yaklaşık % 10 azaltmaktadır (70). Kronik flor etkisi ile salgılayıcı ameloblastlar tarafından salgılanan matriksin biyosentezinin azaldığını gösteren kanıt bulunmamıştır (63). Bunun yerine, mine kalınlığındaki küçük orandaki azalmalar, florozisten etkilenmiş salgılayıcı ameloblastların içindeki veziküler taşımanın sınırlı bozulması ve lizozomal sistem tarafından matriksin küçük bir kısmının hücre içinde bozulması ile ilişkili olmaktadır (71).

Geç salgı-transisyonel hücre aşamasındaki ameloblastların, erken ve tam salgı aşamasındaki ameloblastlara göre flora daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Bu durumun klinik olarak mine florozisinin ilk işareti olarak belirtilen perikimati oluşumu ile ilişkili görülmektedir (26).

Ameloblast modülasyonu üzerinde flor etkisi geri dönüşümlüdür ve genç modülasyon hücreleri, yaşlı ameloblastlara göre daha hızlı iyileşmektedir. Mine, sürme sonrasında, oral sıvıda bulunan flor iyonları ile etkileşimde bulunmakta ve böylece minenin yapısı etkilenmektedir (26).

### **2.6.1.2. Ameloblastlar Üzerine Etkisi**

*In vitro* şartlarda, ameloblast ve dental organların yüksek flor seviyelerinin etkisi altında kaldığı belirlenmiştir. Bu durum ameloblastların yapısında değişikliklere, protein sentezinde azalmaya, hücre çoğalmasında değişikliğe, apoptozise, stres ile ilgili proteinde artışa ve F-aktinin yükselmesine neden olmaktadır (72). Bununla birlikte, *in vivo* olarak bazı değişiklikler net değildir ve bu nedenle, florun etkileri hücre kültürleri içinde incelenmiştir (26).

Hücre kültürlerinde insan mine organı epitel hücreleri, salgı aşamasında 5 µmol/L kadar düşük flor seviyeleri etkisi altında kaldığında MMP-20' nin salgısında azalma görülmektedir (73). İçme suyu ile yüksek düzeyde (150 ppm) alınan flor, ameloblastlarda apoptozise ve endoplazmik retikulumun stres yanıtları göstermesine neden olmuş; bununla birlikte, daha düşük seviyelerde (75 ppm), bu etkiler belirlenmemiştir (74).

Amelogenin proteinlerinin retansiyonu, floroziste görülen mine yüzeyaltı hipomineralizasyonuna ve mine matriksinin son mineralleşme evresinde gecikmelere neden olmaktadır. Amelogeninin retansiyon nedeni, floroziste görülen mine matriksi içinde değişmiş proteolitik aktivite ile ilişkili görülmüştür (26).

### **2.6.1.3. Proteolitik Aktiviteye Etkisi**

Florozisli mine içindeki kristallerin flor içeriği, normal mineye göre daha fazladır. Mine karboksihidroksiapatit kristallerinin hidroksil grupları yerine flor iyonları geçmekte, kristal yapı ve yüzey özellikleri değişmektedir (26).

Amelogeninin başlangıçtaki bağlanma hızı ve flor içeren karboksihidroksiapatite bağlanan toplam amelogenin miktarı, karboksihidroksiapatitin içeriğinden daha fazladır (75). Bu sonuçlar, kristal yapının içine flor eklenmesi ile kristal yüzeyinin değiştiğini ve amelogeninin bağlanmasının arttığını göstermektedir. Bu durum amelogeninin miktarının artmasına ve florozisli mine içinde kristal büyümenin inhibisyonuna katkıda bulunmaktadır (26).

### **2.6.1.4. Matriks pH'sı Üzerine Potansiyel Etkisi**

Apatit kristal oluşumu sırasında flor nedeniyle pH değerinde oluşan değişiklikler, matriks proteinlerinin kaldırılmasını da etkileyebilmektedir. Flor kaynaklı pH düşüşünün, tamponlama sisteminin doygunluğa ulaşması durumunda, amelogeninin tersiyer yapısını değiştirdiği ve işlevini etkilediği düşünülmektedir (76).

Salgılayıcı ameloblastlar tarafından oluşturulan fazla sayıda amelogenin, pH değerinin nötr tutulduğu salgılama aşamasında, pH'nın kontrol edilmesine katkı sağlamaktadır (77). Salgı aşamasının sonunda, mine matriks proteazlar aktive edilmektedir ve geçiş aşamasında, mine matriks proteinleri hızla kaybolmaktadır. Bu aşamada, ameloblastlar arasındaki hücre bağlantılarının açık olması, florun mine matriks serumundan kolaylıkla göç etmesini sağlamaktadır. Flor miktarındaki artış ile matriks pH değerinde azalma oluşmaktadır ve bu da mine matriks mineralizasyonunda amelogenin retansiyonunun artmasına neden olmaktadır (26).

Olgunlaşma aşamasında mine matriksi pH değeri, ameloblastların düzenlenebilmesi için asidik ve nötr aralıklarda periyodik olarak değişmelidir ve pH değerinde düzenleme gerekmektedir (9). Ameloblast modülasyonundaki bu gecikmenin, amelogeninin kaldırılmasında gecikmeye neden olabileceği bildirilmiştir (26).

### **2.6.2. Dental Florozisin Klinik Bulguları**

Dental florozis, doğal içme suyunda yüksek flor seviyeleri olan bölgelerde görülmektedir. Mine hipomineralizasyonunun, daha az mineral içeren beyaz strialar ve daha fazla gelişimsel mine proteinlerinin bulunduğu formudur. Hipomineralizasyon, küçük ya da daha geniş opasitelerden minör beyaz şeritlere değişebilmektedir (78).

İlk 3 yıl genellikle daimi üst santral keser dişler florozis gelişimi için yüksek duyarlılığa sahiptir (79). Flora bağlı hipomineralizasyon defektleri diğer faktörlerden kaynaklanan defektlerden ayırt edilmesine izin veren belirli özelliklere sahiptir ve teşhis ederken bu durumun dikkate alınması klinisyenler için yararlı olabilmektedir (80). Florozisle karakterize lezyonların görünümü donuk ve tebeşirimsidir, rengi beyaz, sarı veya kahverengi olarak değişebilmektedir. Bazı durumlarda küçük pitlerde organik madde birikimi nedeni ile sarıdan kahverengiye lekelenmeler görülebilmektedir. Florozis teşhis edilirken, tıbbi ve gelişimsel geçmişleri yanı sıra toplam flor alma öyküsü, etkilenen dişlerin ilgili gelişim döneminin belirlenmesi için alınmalıdır (10).

Yüksek flor dozu veya uzun etki süresi, minenin derin tabakalarını etkilemektedir ve mine mineralizasyonu azalmaktadır. Orta şiddette mine florozisi olan hastalarda mine yüzeyinde hasar ortaya çıkmaktadır. Dişte pitler ortaya çıkabilmektedir, artan pitler nedeni ile sürme sonrasında mine kırıkları meydana gelmektedir (26). Orta şiddetli dental florozisli bireylerde, sarı/kahverengi renklenmeler, minenin hasar gördüğü alanda görülmektedir. Çok şiddetli olgularda, mine porözlü, iyi mineralize olmayan, kahverengi lekeli ve göreceli olarak daha az mineral ve sağlam mineden daha fazla protein içermektedir. Şiddetli mine

florozisinde, sürme sonrasında mekanik kuvvetler sırasında kırılmalar görülmektedir (81).

### **2.6.3. Dental Florozis İndeksleri**

1942 yılında, H.T. Dean mine florozisini tanımlamak ve teşhis için bir indeks geliştirmiştir. Florozisli dişlerin klinik bulgularına göre 6 kategori oluşturulmuştur ve indekse normal dişler de dahil edilmiş olup 0 skoru verilmiştir. Dean bu indeksi kullanarak, çürük insidansında azalma sağlayacak ve dental florozisi minimal bir seviyede tutacak içme suyundaki optimum flor konsantrasyonunu (1 ppm) belirlemiştir (82).

Bu sınıflandırma hala altın standarttır, diğer indeksler geliştirilip dahil edilmiştir ve en sık kullanılan dental florozinin daha şiddetli formları için genişletilmiş aralığa sahip olan Thylstrup ve Fejerskov Florozis İndeksi (TFI) 'dir. Bu indeks dental florozisten etkilenen bukkal/lingual ve oklüzal yüzeyleri karakterize etmek için 10 skorluk sınıflandırma sistemidir. Polarize ışık mikroskobu analizi ile görsel değerlendirme ilişkilendirilmektedir. Dean indeksi, hafif (TFI=1-3), orta (TFI=4-5) ve şiddetli (TFI=6-9) olacak şekilde genişletilmiştir (83).

Florozis Diş Yüzey İndeksi (TSIF) (84) ise, florozisli dişlerin, restore edilmemiş tüm yüzeylerini skorlamaktadır (TSIF = 0-7). Bu indekste, ön dişlerin hem fasiyal hem lingual yüzeylerine ve arka dişlerin bukkal, oklüzal ve lingual yüzeylerine ayrı ayrı skor verilmektedir. Bu indeksle, diş gelişimi ile floridan etkilenme yaşı arasında ilişki bulunabilmektedir (78).

## **2.7. Minimal İnvaziv Tedaviler**

### **2.7.1. Remineralizasyon Tedavileri**

Remineralizasyon, kavitasyon görülmeyen lezyonların doğal onarım sürecidir ve flor varlığında kalsiyum ve fosfat iyonları ile demineralizasyon sonrası kalan yüzeyaltı lezyonlarının mevcut kristal kalıntıları üzerinde yeni bir yüzeyin elde edilmesi sağlanmaktadır. Remineralize kristallerin asit çözünürlüğü daha azdır (85).



### 2.7.1.1. Tükürüğün Rolü

Hastaların tükürük üretiminde azalma, diş çürükleri/diş erozyonu riskindeki artışlar gibi durumlarda demineralizasyon ve remineralizasyon süreçleri arasındaki dengenin kontrolünde, tükürük bileşenleri kritik rol oynamaktadır. Uyarılmış tükürük akışı ile başlangıç çürük lezyonlarının remineralizasyonun sağlanması tükürüğün dinamik koruyucu etkilerini göstermektedir. Uyarılma sonrasında tükürüğün koruyucu özelliklerinin artışı, tükürük klirensi, tamponlama gücü ve dişin mineral açısından doygunluk derecesi ile gerçekleşmektedir (86).

Tükürüğün statik ve dinamik etkilerinin göz önünde bulundurulması gerektiği araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (87). Remineralizasyon sürecinde, tükürük önemli bileşenlerinden biri proteinlerdir. Diş yapısı üzerine adsorbe olup koruyucu pelikül tabakasını oluşturan glikoproteinler ve tükürük kalsiyum doygunluğunu düzenleyen fosfoproteinler, bu proteinlerin bir kısmıdır. Pelikülün asit ataklarında minedeki mineral kaybını azaltmak için koruyucu olduğu bilinmektedir (88). Ayrıca, ilk pelikül glikoproteinleri, asidik prolin açısından zengin proteinler ve statherinin, kalsiyum iyonlarının çökmesini sağlayarak mine remineralizasyonu oluşturdukları bilinmektedir. Asidik prolin bakımından zengin proteinler, hidroksiapatite güçlü bir şekilde bağlanarak, hidroksiapatite göre aşırı doymuş çözeltilerden kalsiyum fosfat tuzlarının kristal büyümesini inhibe etmektedir, kalsiyum iyonlarını bağlamaktadır ve hidroksiapatite adsorbe çeşitli ağız bakterileri ile etkileşime girmektedir. Statherinler (histatinler gibi) ve sistatinler mineral yüzeylerine afinite göstermektedir ve kalsiyum fosfat çökmesini inhibe etmektedir (89).

Tükürük bileşenleri ve terapötik ajanların koruyucu etkileri kooperatif bir şekilde hareket etmektedir. Tükürük parametreleri remineralizasyon açısından dikkate alındığında, uyarılmamış tükürük ve uyarılmış tükürük arasındaki kalsiyum konsantrasyonu çeşitlilik göstermektedir. Uyarılmamış tükürük fosfat seviyelerinde belirgin bir farklılık görülürken, kalsiyum konsantrasyonlarında geniş dalgalanmalar görülmektedir (90).

Kalsiyum konsantrasyonundaki farklılıklar, kritik pH ve remineralizasyon için önemlidir, tükürükteki doygunluk derecesi düşük olduğu zaman remineralizasyon oluşmamaktadır (91). Remineralizasyon az miktarda flor (<1 ppm)

ile bağlantılı olarak, kalsiyum ve fosfat iyonlarının düşük seviyede sağlanmasını artırılabilir ve düşük kalsiyum konsantrasyonlarında remineralizasyon kimyasal olarak oluşmamaktadır (92, 93). pH, tamponlama kapasitesi, kalsiyum ve fosfat tükürük konsantrasyonları konusunda bireyler arası ve zaman ile ilgili önemli varyasyonlar bulunmaktadır (94). Diş erozyonu ve çürük oluşumu sürecindeki mineral kayıpları ve kazanımları ihtimali doğrudan bu değişikliklerin etkisindedir (95).

### **2.7.1.2. Flor**

Flor, temel olarak dişin içindeki kristal yüzeylerdeki demineralizasyonun önlenmesini, yüksek konsantrasyonlarda kristal yüzeylerin mineralizasyonunun geliştirilmesini, kristalleri yeniden yapılandırarak asite dayanıklı yüzey elde edilmesini ve bakteriyel enzimlerin inhibisyonunu sağlamaktadır. Tükürük ve plaktaki flor, demineralizasyonu inhibe ederek ve remineralizasyonu artırarak çürük gelişiminin önlenmesine yardımcı olmaktadır. Yüksek düzeyde flor, çürük lezyon oluşumu ve diş erozyonuna karşı yüzey direncini arttırmaktadır (96).

Oral sıvılarda flor varlığı, diş-oral sıvı ara yüzünde sürekli meydana gelen çözülme ve yeniden presipitasyon (çökme) sürecini değiştirmektedir. Başlangıç çürük lezyonlarında flor, remineralizasyonu hızlandırmaktadır (97). Yüksek konsantrasyonlu flor tedavileri, yüzeyde kalsiyum floridin agrega olup birikimini sağlamaktadır ve bu daha sonra flor deposu olarak görev yapmaktadır. Flor salınım oranı düşük pH seviyelerinde artmaktadır (98). pH değerinin 5' in altına düşmesi, adsorbe fosfat kaybına neden olmaktadır ve kalsiyum floridin yavaş yavaş çözünmesi tetiklenmektedir (99).

### **2.7.1.3. Kazeinfosopeptid Amorf Kalsiyum Fosfat**

Kazeinfosopeptid amorf kalsiyum fosfat teknolojisi, Melbourne Üniversitesi'nde Eric Reynolds ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir ve diş kremleri (GC Tooth Mousse® ve MI Paste®) ve sakızlar (Örneğin; Recaldent sakız® ve Trident Beyaz® gibi) üretilmektedir. 900 ppm' lik flor ilavesi ile bir formülasyonu daha mevcuttur (GC Tooth Mousse Plus®, MI Paste Plus®).

Bu protein nanoteknolojisi, sığır sütünden elde edilen spesifik fosfoproteinler ile amorf kalsiyum fosfat (ACP) nanopartiküllerini birleştirmektedir. CPP, süt proteini kazeinin triptik sindirimi ile üretilmektedir, daha sonra, kalsiyum fosfat ile birleştirilmektedir ve ultrafiltrasyon ile saflaştırılmaktadır. Alkali koşullar altında CPP ile kalsiyum fosfat, kompleks alkalın amorf bir fazda bulunmaktadır. Nano kompleksler 5,0 ile 9,0 pH aralığında oluşmaktadır. Nötr ve alkalın koşullar altında, kazein fosfopeptidler kalsiyum ve fosfat iyonlarını stabilize etmektedir, temel kalsiyum fosfat fazlarına göre süper doygun olan metastabil çözeltiler oluşturmaktadır. CPP' e bağı kalsiyum ve fosfat miktarı pH arttıkça artmaktadır (100).

Recaldent®, hem asidik pH seviyelerinde (4.0'den daha düşük) hem de nötr ve alkalı aralıkta etkin bir şekilde remineralizasyon ajanı olarak çalışmaktadır (101). Çalışmalar, Recaldent®' in dental plak ekolojisini değıştirmek için nasıl kullanılabileceğini araştırmıştır, CPP' in belli plak bakterilerine ve ayrıca dental plak biyofilm içindeki lokalize ACP'a bağılandığı bulunmuştur (102). Ayrıca CPP-ACP, dental plak sıvısında kalsiyum seviyelerinin arttırılmasında etkili olup remineralizasyonun sağlanması için tercih edilmektedir (103).

Materyal pH' ya duyarlı olup, artan pH ile bağı ACP seviyesi artmaktadır ve serbest kalsiyum ve fosfat stabilize olmaktadır. Böylece, spontan kalsiyum fosfat çökmesi olmamaktadır. Bu anti-diş taşı oluşumunu sağlamaktadır (104).

Recaldent®'in anti-çürük etkisi, demineralizasyonun inhibisyonu ve remineralizasyonun arttırılmasını içermektedir. Recaldent®'in dental plağın özelliklerini ve davranışını etkileyerek;

1. *S. Mutans*'ın yapışma moleküllerine bağılandığı ve böylece dental plağa dahil olmasını engellediğı,
2. Plak kalsiyum iyonu seviyesini yükselterek plak fermantasyonunu inhibe ettiğı,
3. Protein ve fosfat sağlayarak plak sıvısının pH'sını tamponladığı, fermente karbonhidratın fazla olduğı koşullarda asidürik türlerin üremesini önlediğı belirlenmiştir (100).

Recaldent®'te görülen remineralizasyon, ile nötr iyon çifti  $\text{CaHPO}_4$  konsantrasyonu arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. CPP, çözelti içinde kalsiyum fosfatı stabilize ederek, yüzey altı lezyonlara etkisini, kalsiyum, fosfat iyonları ve iyon çiftlerinin yüksek konsantrasyon değişimlerini koruyarak sağlamaktadır. Bu çözeltiler, sakızlar, pastiller ve kremler kullanıldığında elde edilen mine yüzey altı remineralizasyon etkinliğini açıklamaktadır (105).

Bailey ve ark. (106), sabit ortodontik tedavi görmüş 12-18 yaş arası 45 hastada CPP-ACP kremi kullanımı ile çürük lezyonlarında görülen azalmayı değerlendirmiştir. 12 hafta sonunda bu lezyonların % 31'inde CPP-ACP kremi kullanımı ile azalma olduğu görülmüştür.

Uysal ve ark. (107), CPP-ACP ve flor içeren topikal ajanların ortodontik braketlerin çevresinde oluşan mine demineralizasyonunun azalmasındaki etkinliklerini karşılaştırarak *in vivo* ve *in vitro* şartlarda değerlendirmiştir. Çalışmada, 13-17 yaş arası çekim endikasyonu almış 4 numaralı dişlere sahip olan 21 hastadan, Tooth Mousse® ve Fluoridine N5® kullanması istenmiştir. 60 gün sonra dişler çekilerek *in vivo* etkiler test edilmiş ve dişlere 14 gün demineralizasyon uygulanmıştır. CPP-ACP kullanımı ile, minede mineral kaybının azaldığı ve başlangıç çürük lezyonlarının CPP-ACP ve flor içerikli topikal ajan kullanımı ile önlenebileceği bildirilmiştir.

Özgül ve ark. (108), BAKH' tan etkilenen 33 çocuk hasta (92 keser dişte) ozon tedavisi ile birlikte ya da tek başına flor, CPP-ACP ve flor ile CPP-ACP kullanımının diş hassasiyetinin azaltılması üzerine etkisini değerlendirmiştir. Kullanılan ajanların, BAKH' tan etkilenmiş dişlerin hassasiyetini etkili bir şekilde azalttığı belirlenmiştir. CPP-ACP macununun daha etkili olduğu bulunmuştur ve ozon terapisi ile CPP-ACP macununun birlikte kullanımının etkisinin uzadığı bildirilmiştir.

#### **2.7.1.4. Beta Trikalsiyum Fosfat**

Trikalsiyum fosfat (TCP), kimyasal formülü  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 'dir ve alfa ve beta formları bulunmaktadır. Alfa TCP, insan minesinin yüksek sıcaklıklara ısıtılmasıyla oluşturulmaktadır. Sulu ortamlarda çözünmemektedir (su içinde 2 mg/100 ml) (109).

Kalsiyum karbonat ve kalsiyum hidrojen fosfat birleştirilerek kristal beta TCP elde edilmektedir ve karışım 1 gün boyunca 1000 santigrat derece ısıtılarak oluşturulmaktadır. TCP parçacıklarının boyutu, parçacıkların öğütülmesiyle ayarlanabilmektedir. Genelde, parçacıkların boyutu 0.01 ile 5 µ arasında değişmektedir. Beta TCP, alfa TCP' dan daha az çözünmektedir ve bu nedenle, modifiye edilmemiş formunun biyo-uygun kalsiyum temini için kullanım olasılığı azdır. Cerasorb®, Bioresorb® ve Biovision® gibi ürünler kullanılmaktadır (110).

TCP'nin kullanımında, kalsiyum-fosfat komplekslerinin oluşumu veya flor varlığında biyo-kalsiyum ve flor seviyesini düşürerek remineralizasyon inhibisyonuna neden olacak kalsiyum florid oluşumu önemli bir sorundur. Bu nedenle, TCP seviyesinin çok düşük tutulması gerekmektedir ve oranı % 1' den daha az olmalıdır. Alternatif olarak, TCP' nin kalsiyum ve fosfat arasındaki etkileşimini sınırlamak ve çözelti/süspansiyon materyalini daha kararlı hale getirmek için, titanyum dioksit ya da diğer metal oksitler gibi bir seramik ile birlikte kullanımı önerilmektedir. TCP ya da TCP alaşımları parçacıkları, sodyum lauril sülfat (SLS) ya da diğer yüzey aktif maddeler ile, ya da karboksilik asitler (örneğin, fumarik asit), polimerler ve kopolimerler ile kaplanabilmektedir. Bu organik kaplama, flor ile istenmeyen etkileşimleri engellemektedir, ama parçacıkların tükürük ile temasa geçince çözüleceği belirtilmektedir (111). Bu mekanizma, 3M Espe Clinpro® flor ürününün temelini oluşturmaktadır. Üreticiye göre, organik olarak modifiye edilmiş bu TCP teknolojisi nötr veya biraz alkali pH' da remineralizasyon materyali olarak iyi çalıştığı belirtilmektedir.

TCP'in, plak ve tükürüğün kalsiyum seviyelerini arttırdığı kabul edilmektedir. % 2,5 TCP içeren deneysel sakız etkinliğinin, TCP içermeyen kontrol sakızı ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, plak sıvısında ve tükürükte serbest kalsiyum ve fosfat düzeylerinde etki oluşturduğu tespit edilmiştir (112).

Pitchika ve ark. (113), çürük insidansı açısından Clinpro White Varnish®' in etkinliğini 2 yıllık süreçte 400 çocukta ebeveynlerin sosyoekonomik durumunu belirleyerek araştırmıştır. Çalışma sonucunda, çürüğün multifaktöriyel etiolojisinin önemi vurgulanarak iki yılda bir flor vernik uygulaması ile kaviteasyon görülmeyen çürük lezyonlarda etkinliğinin belirgin olduğunu belirtmiştir.

## 2.7.2. Mikroabrazyon Yöntemi

Mikroabrazyon tedavisi, yüzeysel mine renklenmeleri veya defektleri için estetik ve konservatif tedavi olarak kabul edilmekte ve tercih edilmektedir (114). Teknik, asit ve aşındırıcı birleşimini içermekte olup pomza ve su ile yapılan diş profilaksisine benzer şekilde uygulanmaktadır. Jelin teması ile yüzeydeki gözenekli mine tabakası ve bu gözeneklere hapsolmuş renklenmeler ortadan kaldırılmaktadır. Mine renklenmeleri ve defektleri, düşük asit konsantrasyonu ve aşındırıcı ajan içeren karışımın, eroziv ve aşındırıcı etkilerinin kombinasyonu ile çıkarılmaktadır. Mekanik olarak, düşük devirli mikro motor kullanılarak uygulanmaktadır (115). Tekniğin gerekli olduğunda, diş beyazlatma tedavisi ile birlikte kullanımı önerilmektedir (114-116). Mikroabrazyon tedavisinin başarısı, klinik olgularda doğru endikasyon ve tekniğin doğru yürütülmesi ile doğrudan ilişkilidir.

### 2.7.2.1. Tekniğin Gelişimi

Mikroabrazyon, 1926 yılında Kane tarafından tavsiye edilen şekilde ilk olarak % 36'lık hidroklorik asit kullanılarak florozis kaynaklı beyaz nokta lezyonlarının çıkarılması için uygulanmıştır. Isıtılmış bir metalik enstrüman, asit uygulaması sırasında minede penetrasyonu artırmak ve asit-mine arasındaki kimyasal tepkimeyi hızlandırmak için kullanılmıştır. Uygulama sonrası hidroklorik asit etkisini nötralize etmek için, sodyum bikarbonat kullanımı önerilmiştir (117).

1970'lerde % 18'lik hidroklorik asit, hidrojen peroksit ve eter karışımı kullanılarak düşük devirli mikromotor ile mekanik uygulama önerilmiştir (118). Mikroabrazyon materyallerinin kullanımı öncesinde, ekstra-ince elmas frez kullanımı önerilerek işlem uygulanırken klinik çalışma süresinin azaltılması hedeflenmektedir (119).

Ticari olarak aşındırıcı parçacık içeren hidroklorik asit ürünleri geliştirilmiştir. % 10'luk hidroklorik asit (HCl) içeren Prema Compound® (Premier Dental Company, Philadelphia, PA, Amerika Birleşik Devletleri), pazara ilk sunulan ürün olmuştur. Günümüzde kullanılmakta olan Opalustre® (Ultradent Product, South Jordan, UT, Amerika Birleşik Devletleri) ticari ürünü yaklaşık olarak % 6,6'lık hidroklorik asit içermektedir. Her iki üründe de, ürünün kolay kullanımı için suda

çözünür jel içinde dağılmış farklı boyutta aşındırıcı silikon karbid bulunmaktadır (115) (Tablo 2).

**Tablo 2.** Mikroabrazyon tedavisinde kullanılan ticari ürünler

Ürün	Üretici Firma	Asit	Abraziv	Partikül Boyutu(mm)
<b>Prema compound®</b>	Premier Dental Company (Philadelphia, PA, Amerika Birleşik Devletleri)	%10 HCl	Silikon karbit/dioksit	30-60
<b>Opalustre®</b>	Ultradent Products (South Jordan, UT, Amerika Birleşik Devletleri)	%6,6 HCl	Silikon karbit	20-160
<b>Pumice®</b>	Pumex (Newcastle-under-lyme, Staffordshire, Büyük Britanya)	-	Pomza	30-50

### 2.7.2.2. Mikroabrazyon Tekniğinin Endikasyonları

Mikroabrazyon, en sık dental florozis olgularında kullanılmaktadır (120). Genellikle hafif ve orta şiddetli florozis olgularında estetik görünümü iyileştirmek için ilk seçenek olarak düşünülmesi önerilmektedir (115, 120). Mikroabrazyon tedavisi ile sarı/kahverengi renklenmelerde, dişlerin estetik görünümü sağlanmaktadır (121).

Mikroabrazyon tedavisi ayrıca, sabit ortodontik uygulamalar sonrası oluşan diş minesindeki yüzey düzensizliklerinin düzeltilmesi için de uygulanabilmektedir. Opak/beyaz alanlar veya renk değişiklikleri görülen, ortodontik bantlar/braketlere bitişik mine bölgesinde demineralizasyon/remineralizasyon süreci nedeniyle oluşan porözitelere ve mineralizasyon sürecindeki bozukluklar nedeniyle oluşan hipokalsifikasyonlarda da kullanılabilir (115).

Mikroabrazyon uygulaması, diş mine tabakası ile sınırlıdır, lokalize veya idiopatik mine hipoplazisi durumlarında kullanılabilir (122). Bu durumlarda ilk tedavi seçeneği olarak mikroabrazyon önerilmektedir ve bazen kompozit rezin veya laminate veneer gibi restoratif yaklaşım gerekebilir (120, 123).

Mikroabrazyon tedavisinin uygulanamadığı durumlar da mevcuttur. Dişlerin sürekli hava ile temasta olduğu ya da kuru kaldığı durumlarda, mine yüzeyinde nemlenmiş film tabakası oluşmamaktadır. Böylece hastada eksik dudak sızdırmazlığı oluşmaktadır ve mikroabrazyon için kontrendike bir durumdur. Bu durum nedeniyle, mikroabrazyon tedavisi sonrası dişin lekeli görünümü belirginleşmektedir ve tedavi başarısızlık ile sonuçlanmaktadır. Bu nedenle, bu hastalar için ilk olarak ortodontik tedavi ve/veya konuşma terapisi önerilmesi gerektiği bildirilmiştir (114, 115).

Mikroabrazyon tedavisi için diğer bir kontrendike durum ise, hipoplazi kaynaklı derin opak lekelenmelerdir ve restoratif yaklaşım gerekmektedir (123). Uygulama yapılacak doku, dentin katılımı olmadan mine dokusuyla sınırlı olmalıdır (115).

### **2.7.2.3. Tekniğin Uygulanması**

Mine yüzeyinde bileşiğin uygulanması, düşük devirli mikromotor ile lastik kullanılarak yapılmaktadır. Böylece bileşiğin sıçraması ortadan kaldırılmaktadır ve işlem güvenli, kolay ve hızlı hale gelmektedir (115). Tamamen sürmemiş dişlerde, rubber-dam kullanımının zor olduğu ve hasta, klinisyen ve yardımcıları için tüm işlem sırasında koruyucu gözlük takılmasının gerekliliği bildirilmiştir (114, 115).

Uygulama sayısı, minenin renklenme şiddetine göre değişmektedir (114). Klinik süreyi azaltmak için etkilenen alan, hafif bir şekilde ince konik elmas frez ile aşındırılarak, mine düzenlenebilmektedir ama bu minede makro azalmalara neden olmaktadır (114, 115). Elmas frez ile mine yüzeyinin düzenlenmesi işlemi, mikroabrazyon tekniğinin uygulanma sayısını azaltmaktadır (114). İşlem sonrası, diskler ile mikroabrazyon uygulanmış diş yüzeyi polisajlanmaktadır. Polisaj macunu veya florlu macunlar özellikle sodyum florid jel, remineralizasyon süreci için önerilmektedir (114, 116, 124, 125).

### **2.7.3. Rezin İnfiltrasyon Sistemi**

Mikro-invaziv teknoloji olarak da tanımlanmakta olan rezin infiltrasyon sistemi (Icon®), sağlıklı diş yapısından madde kaybı olmadan ve aşındırma yapmadan mineyi stabilize edip doldurmaktadır. Rezin infiltrant sistemi, başlangıç



çürük lezyonlarının tedavisi için mikroabrazyon ve diğer restoratif tedavilerin uygulanmasına bir alternatif olarak uygulanmaktadır. Başlangıç çürük lezyonlarının restorasyon ihtiyacını ertelemesi ile non invaziv ve minimal invaziv tedavi arası uygulanan yeni bir teknolojidir (126).

### **2.7.3.1. Tekniğin Gelişimi**

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

### **2.7.3.2. Rezin İnfiltrasyon Tekniğinin Endikasyonları**

Rezin infiltrasyon sistemi, sabit ortodontik tedavi sonrası oluşan beyaz nokta lezyonları ve başlangıç çürük lezyonlarının tedavisinde çürüğün ilerlemesinin önlenmesi ve oluşan estetik kaybın düzeltilmesinde renk maskeleme etkisi nedeni ile uygulanmaktadır (127-130).

Rezin infiltrasyon sistemi bu tip lezyonların tedavisinin yanısıra, büyük azı-keser hipomineralizasyonu, florozis ve amelogenesis imperfekta olgularında da renk maskeleme etkisi için uygulanmaktadır (131). Ayrıca teknik, mikroabrazyonun yeterli olmadığı derin renklenme görülen olgularda kullanılabilir ve non-invaziv restoratif yaklaşıma bir alternatif olmaktadır (131, 132).

### **2.7.3.3. Tekniğin Uygulanması**

Rezin infiltrasyon sistemi üç aşamada uygulanmaktadır (Tablo 3) ve başlangıç çürük lezyonlarının tedavisinde farklı asit sistemleri ile mine yüzeyi üzerine etkisi ve farklı adeziv sistemler ile penetrasyon özelliği değerlendirilmiştir (130, 133-136). 1. basamakta, % 15' lik hidroklorik asit (HCl) jel 2 dakika süre ile kullanılmakta, yüzey 2. basamakta yer alan Icon-Dry ile kurutularak son basamakta

yer alan Icon-Infiltrant düşük viskoziteli trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) içerikli rezin uygulanmaktadır.

**Tablo 3.** Resin infiltrasyon sistemi

Materyal	Üretici Firma	İçerik	
Icon®	DMG, Hamburg, Almanya	<b>1. Basamak: Icon-Etch:</b>	% 15 HCl, pirojenik silisik asit, yüzey aktif madde
		<b>2. Basamak: Icon-Dry:</b>	%99 etanol
		<b>3. Basamak: Icon-Infiltrant:</b>	TEGDMA bazlı rezin matriks, başlatıcı, katkı maddeleri

Resin infiltrasyon sisteminin ilk basamağı olan Icon-Etch ile % 15' lik HCl kullanılarak diş yüzeyinin ön hazırlığı yapılmaktadır. Bu uygulama ile yaklaşık olarak 40 µm mine yüzeyini kaldırılmaktadır (134). Kaviteasyon görülmeyen lezyonların mineralize yüzey tabakası, lezyon içine rezinin nüfuzunu engellemektedir ve başlangıç çürük lezyonlarında yüzey tabakasının kaldırılmasında 2 dakika % 15'lik HCl asit jeli uygulamasının, % 37' lik fosforik asit (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) jele göre üstün olduğu bildirilmiştir (133, 137, 138). H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> asit uygulaması, çürük lezyonlarının derin mine katmanlarına ilerlemesine ve kaviteasyona neden olabilmektedir. % 15 HCl asit uygulamasının nüfuz etme derinliğinin, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> asit uygulaması ile elde edilen miktardan daha fazla olduğu böylece lezyonun derin kısmına nüfuzu sağlayabileceği ve dekalsifiye alanları ortadan kaldırılabilirliği belirtilmiştir (135). Asit uygulamasının üretici firma tarafından en fazla 3 kere tekrar edilmesi önerilmiştir.

2. basamakta yer alan Icon-Dry, yüzey kurutma işlemini kolaylaştırmak için uygulanmaktadır ve % 99 etanol içermektedir. Etanol, demineralize ıslak mine veya dentin içine hidrofobik monomerlerin sızmasını kolaylaştırmaktadır. Hidrofobik infiltrantın (TEGDMA) nüfuz etme etkinliğini arttırmaktadır ve iyi sınırlanmış resin infiltrate tabaka oluşturmaktadır (139).

Son basamak olan Icon-Infiltrant, kılcal hareket ile gözenekli mineye penetre olmaktadır. Bu penetrasyon ile çürük lezyonlarında mikroporöziteler tıkanarak asit

ve çözünmüş minerallerin difüzyon yolları engellenmektedir ve çürük lezyonlarının ilerlemesi önlenmektedir (134, 140). Kavitasyon görülmeyen lezyonlarda bakteri sayısının düşük olduğu ve özellikle düzgün örtülemenin sağlandığı durumlarda bakterilerin etkinliğinin olmadığı tespit edilmiştir (140). Kullanılan rezin, düşük viskozite, yüksek yüzey gerilimi, mine ile düşük temas açısı ve mineye benzer kırılma indeksine sahiptir (137).

Icon-Infiltrant, TEGDMA içeriklidir ve doldurucu parçacık içermemektedir (141). Yapılan çalışmalarda, restoratif materyalin TEGDMA içeriğinin artması ile, su emiliminin arttığı, genel mekanik özelliklerin azaldığı ve renk stabilitesinde azalmaya neden olabileceği ileri sürülmüştür (142-144). TEGDMA' nın, diğer monomerler ile karşılaştırıldığında yüksek su emilimi gösterdiği ve hidrofilik davranış sergileyen bir monomer olduğu belirtilmektedir (141). Bazı çalışmalarda, renklenme sorununu çözmek için, infiltranta polisaj uygulanması ve bu işlem ile renklenmeye karşı materyalin direncinin arttığı sonucuna varılmıştır (145, 146) Ayrıca polisaj işlemi, poröziteli yüzeyin azalması ve olası oksijen inhibisyon tabakasının kaldırılması ile maskeleyen etkinliğinin artırılması için uygulanmaktadır (134). Renklenme derecesi, ağız hijyeni ve diyet gibi hastanın alışkanlıkları göz önünde bulundurularak zaman içerisinde, infiltrantta renklenmeler oluşabilmekte ve polisaj işleminin yeniden yapılması gerekmektedir.

Rezin infiltrant, üç dakikalık bir uygulama süresinden sonra ışıkla sertleştirilmektedir. Daha sonra rezin bir dakika tekrar uygulanmaktadır ve cila diskleri ile fazlalık rezin kaldırılarak yüzey parlatılmaktadır. Yapay çürük lezyonları üzerinde yapılan çalışmalarda, ticari olarak mevcut adezivlerin demineralize alanlara mikro gözenekler halinde sızdığı ve uygulamanın 2 kere yapılması ya da penetrasyon zamanının artırılmasının lezyon ilerlemesinde önemli bir azalmaya neden olduğu gösterilmiştir. Ancak rezin infiltrant uygulamasının bu adezivlerle karşılaştırıldığında, üstün penetrasyon potansiyeli, derinliği ve çürük ilerlemesini durdurma kapasitesi gösterdiği vurgulanmıştır (135, 137). Doğal çürük lezyonlarına, yüksek penetrasyon katsayılı rezinlerin (>200 cm/sn) düşük penetrasyon katsayısına sahip rezinlerden daha fazla infiltrasyon sağladığı bildirilmiştir (135, 138). İlk uygulama sonrasında materyalin büzülmesi ile oluşabilecek alan nedeni ile

tıkanmanın sağlanması için ikinci bir uygulama gerektiği araştırmacılarca vurgulanmıştır (130).

Son yıllarda literatürde rezin infiltrantın çürüğün ilerlemesini durdurma etkinliği ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Daimi dişlerde yapılan çalışmalarda, rezin infiltrant düz ve arayüz çürüklerinin ilerlemesinin engellenmesinde başarılı bulunmuştur (127, 128, 147, 148). Süt dişlerinde arayüz çürük lezyonlarının ilerleme oranı daimi dişlerden daha hızlıdır (149). Daimi diş minesini ile karşılaştırıldığında süt dişi minesinin; daha az mineralize, daha poröziteli, prizmatik alanı fazla olması ve arayüz yüzey tabakasının daha az mineralli ve ince yapıda bulunması nedeniyle süt dişlerinde rezin infiltrasyon sisteminin kullanılmasında farklılık görülmesi öngörölmüştür (150). Difüzyon katsayısı fazla olan süt dişlerinde 120 saniye boyunca % 15' lik HCl asit uygulamasının, daimi dişlerde görölen miktardan daha derin mineralize yüzey tabakasına ve ciddi erozyona neden olduğu bulunmuştur (151). İnfiltrant, süt dişlerinde kısa süreli uygulama sonrası daimi dişlerden daha iyi penetrasyon sergilemiştir ve yapılan çalışmalarda rezin infiltrant tedavisinin çürük ilerlemesinin engellenmesinde başarılı bulunmuştur (152, 153).

Rezin infiltrantın çürük ilerlemesini önlemesinin yanısıra renk maskeleme özelliği ile ilgili çalışmalar da mevcuttur (129-131, 136, 145, 154). Klinik olarak beyaz/opak görünümü olan başlangıç çürük lezyonlarında, porözite içindeki ortam ve mine kristalleri arasındaki kırılma indeksleri farkı ışık dağılımına neden olmaktadır (155). Hidroksiapatitin kırılma indeksine (RI) yakın rezin infiltrant kullanılması bu tip beyaz nokta lezyonlarının maskeleme etkisini arttırmaktadır (145). Kullanılan teknikte sulu ortamda buharlaşmayan ve apatit kristaline benzeyen rezinin (RI 1.52) çürük lezyonlarına infiltrasyonu sağlanmaktadır. Bu, porözite ve mine arasındaki kırılma indeksleri farkını ihmal edilebilir hale getirmektedir ve lezyonun görünümü sağlam mine dokusuna benzemektedir (155).

Gelişimsel mine defektlerinde rezin infiltrant uygulamalarında ise hafif ve orta şiddetli florozis olgularında renk maskeleme etkisi başarılı bulunmuştur, travmaya bağlı hipomineralizasyon olgularında travmanın farklı şiddette olması nedeniyle hasta tarafından kabul edilebilir renk değişikliği elde edilmiştir (131, 155). Florozis ve hipomineralizasyon görölen dişlerde rezin infiltrant uygulamasının

hastayı memnun edecek şekilde başarı sağladığı ve minimal invaziv tedavi uygulamalarında alternatif tedavi olarak uygulanabileceği belirtilmektedir (156). Şiddetli hipomineralizasyon görülen olgularda renk maskelemesinin tamamen sağlanamadığı vurgulanmaktadır (157).

## 2.8. Renk Belirleme Yöntemleri

Diş hekimliğinde renk değerlendirmesi hem görsel hem de cihaz ile yapılabilmektedir. Görsel renk değerlendirmesi, renk skalaları kullanılarak yapılmaktadır ve nesne standart renklerle kıyaslanmaktadır. Cihaz ile renk değerlendirmeleri, nesneden yansıyan ışığın optik aletlerle değerlendirilmesine dayanmaktadır ve daha güvenilir, tekrarlanabilir bir yöntemdir (158).

Görsel değerlendirme için renk skalaları haricinde, görsel analog skalası kullanılan çalışmalar bulunmaktadır (120, 159). Görsel analog skalasının (VAS), hem klinik hem de araştırma şartlarında subjektif parametrelerin ölçülmesi için kullanıldığı ve kolay, hassas, geçerli ve güvenilir bir araç olduğu bildirilmiştir (160). Çalışmalarda, işlem sonrası estetik gelişimin değerlendirilmesi için belli sayısal skor aralığı kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır (120, 159).

Cihaz ile renk değerlendirmesinde ise; spektrofotometreler, kolorimetreler ve görüntüleme sistemlerinin kullanıldığı bildirilmektedir (161).

Spektrofotometreler, görünür spektrum boyunca 1-25 nm aralıklarla bir nesneden yansıyan ışık enerjisi miktarını ölçmektedirler (162). Spektrofotometreler, optik radyasyon kaynağı, ışığı yaymak için araç, ölçüm için optik sistem, bir detektör ve analiz edilebilir bir sinyal elde edilebilmesi için ışık dönüştürme aracı içermektedir (163).

VITA Easyshade® spektrofotometresi 2002 yılında kullanılmaya başlanmıştır, fiberoptik kablo ve ana üniteye bağlanan el aparatından oluşmaktadır. Cihazın kontakt tip probu 5 mm çapı civarındadır ve 1 mm çapında fiberoptik demet içermektedir. Ölçüm yapılırken diş, ana üniteye halojen lambadan diş yüzeyine ışığın yansması ile aydınlatılmaktadır. El aparatında ışık kaynağını görüntüleyen ve dişin iç kısmında yayılan ışığı ölçen çok sayıda spektrofotometre bulunmaktadır. Çeşitli filtre ve fotodiyotların kombinasyonu probun merkezinde yerleşmiş fiberler ile

yüzeiden dönen ışığı almaktadır. Ölçüme başlamadan önce ölçüm modu seçilmelidir. VITA Easyshade Compact® ve Easyshade Advance® sonradan piyasaya sürülmüş modellerdir (164). Cihaz ile elde edilen ölçümler sıklıkla dış ton kılavuzlarına ve sayısal verilere dönüştürülmektedir (163).

Dış hekimliğinde cihaz ölçümleri ile elde edilen sayısal verilerin renginin karşılığının belirlenebilmesi amacıyla 2 sistem sıklıkla kullanılmaktadır. Munsell, ilk defa sistematik olarak üç boyutlu alanda renkleri göstermiştir ve rengi tonu, değeri ve doygunluğuna göre bağımsız homojen boyutlara ayırmıştır (165).

En sık kullanılan diğer sistem Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)'in belirlediği CIE L\*a\*b\* sistemi olduğu belirtilmiştir (166). CIE L\*a\* ve b\* sistemi rengi L\*, a\* ve b\* olmak üzere 3 ekseninde tanımlamaktadır. L\* eksenini açıklık-koyuluk parametresi olup, saf beyaz 100 L\*, saf siyah 0 L\* değerinde belirtilmektedir (158). a\* değeri rengin yeşillik-kırmızılık parametresi olup, a\* değerinin negatif olması yeşilliği, pozitif olması kırmızılığı göstermektedir. b\* değeri ise mavilik-sarılık parametresi olup, b\* değerinin negatif olması maviliği, pozitif olması sarılığı göstermektedir (166). Renk farklılıklarının büyüklüğünün ( $\Delta E$ ) klinik açıdan yorumlanabilmesi için  $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$  formülü kullanılmaktadır (158).

Cihaz ile renk ölçümünde sayısal verilerin elde edilmesinde, göz önünde bulundurulması gereken 2 unsur bulunmaktadır. CIE L\*a\*b\*, renk ölçüm sistemleri ile ilgili aydınlatma ve gözlem şartları geometrileri tanımlamıştır. CIE L\*a\*b\*, ışığı yansıtan örneklerin ölçümleri için, dört aydınlatıcı/gözlem geometrisinden birinin kullanımını önermektedir. Önerilen aydınlatıcı/gözlem geometrisi şu şekile açıklanmıştır:

- 1) 45°/normal (ya da 0°),
- 2) normal/45°,
- 3) diffüz/normal,
- 4) normal/diffüz.

CIE L\*a\*b\* tarafından önerilen standart geometride, kaynağın ışık şiddetinin mesafe ile değiştiği kabul edilmektedir ve aydınlatıcı/gözlem sistemlerinden birinin örnek yüzeyine sabit şekilde yerleştirilmesi gerektiği bildirilmiştir (166, 167).

Dikkat edilmesi gereken 2. unsur, translüsens materyallerin, renk değerlendirmesi sırasında cisme iletilen ışığın cihaza dönmemesi ve kenarlardan yayılması ile kenar kaybı görülmesi olarak belirtilmiştir. Kenar kaybının, translüsens materyal içinde örnek açıklığının kenarında bulunan bir gölgeden kaynaklandığı ve bunun gözlem yoğunluğunu etkileyen gölgelere izin verdiği belirtilmiştir. Aydınlatma ve gözlem bileşenlerini, örneğe göre konumlandırmak için bir açıklık ya da diyafram kullanılan ölçüm sistemlerinden kaçınılarak kenar kaybı önlenemediği belirtilmektedir (168).

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışma öncesinde, S.D.Ü. Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan ilgili etik kurul onayları alınmıştır (27.05.2015 tarih ve 128 sayılı karar) (EK 1 ve EK 5).

#### 3.2. Power Analizi

Çalışmaya başlamadan önce deneme, renk özellikleri için faktöriyel düzende tekrarlayan ölçümlü varyans analizi tekniğinde denenecek şekilde tasarlanmıştır. 4 ayrı, ayrı zamanda 4 grup renk değerleri bakımından ölçülmesi planlanmıştır.

$\alpha=0,05$  testin gücü 0,95 florozis ve hipomineralizasyon olan uygulamada, zamanlar arasında ölçülen 0,8'lik korelasyon olacağı kabul edilerek her bir gruptaki gözlem adedi sayısı 30 olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın takip süresi göz önüne alındığında çalışma dışı kalabilecek örneklem sayısı düşünülerek sayı % 62 arttırılmıştır.

#### 3.3. Çalışmaya Katılan Hastaların Seçimi ve Kayıt Formlarının Doldurulması

Çalışma için, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na başvuran, yaşları 8-17 yaş arasında olan hastalar muayene edilmiş, bilgileri formlara kaydedilmiştir (EK 2). Gelişimsel mine defekti görülen hastalar florozis ve hipomineralizasyon olarak 2 gruba ayrılmıştır. Florozis grubu için, Florozis Diş Yüzey İndeksi (TSIF) sınıflaması (84) (Tablo 4) kullanılmıştır. Hipomineralizasyon grubu için Gelişimsel Mine Defekti İndeksi'nin (GMDİ) (62) ilk 5 skoru, net sonuçlar elde etmek için servikal, orta ve insizal olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır (Tablo 5). Ayrıca formlarda, diş yüzeyi 9 bölgeye ayrılarak defektlerin lokalizasyonlarına göre kaydı alınmıştır (Şekil 1).



Hipomineralizasyon grubunda BAKH bulunan hastalar Weerheijm ve ark. (48) tanı kriterlerine göre belirlenmiştir (Tablo 6). Çalışmaya;

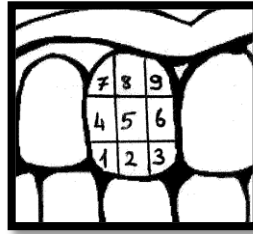
- Sağlıklı,
- Florozis Diş Yüzey İndeksine (TSIF) göre 1-4 skoru almış dişlere sahip,
- Modifiye Gelişimsel Mine Defekti İndeksine (MGMDİ) göre 1-5 skoru almış dişlere sahip,
- Simetrik ve benzer lezyon bulunan hastalar, dahil edilmiştir.
- Uygulama yapılacak dişlerinde genetik ya da konjenital yapısal bozukluk bulunan,
- Uygulama yapılacak dişlerinde form bozukluğu olan,
- Ön segment diş dizisinde rotasyon ya da kapanış problemi bulunan,
- Uygulama yapılacak dişlerinde çürük lezyon veya önceden yapılmış restorasyonu olan,
- Uygulama yapılacak dişlerinde mikroabrazyon ya da beyazlatma tedavisi uygulanmış hastalar, dahil edilmemiştir.

**Tablo 4.** Florozis Diş Yüzey İndeksi (TSIF) sınıflaması

<b>FLOROZİS DİŞ YÜZEY İNDEKSİ (TSIF)</b>
<b>0.</b> Minede florozis belirtisi yoktur.
<b>1.</b> Opak beyaz lekeler diş yüzeyinin 1/3'ünü geçmeyecek şekildedir. Kesici dişlerin kesici kenarlarında ve azı dişlerinin tüberkül tepelerinde beyaz lekeler mevcuttur.
<b>2.</b> Opak beyaz lekeler, görünen diş yüzeyinin 1/3' ü ile 2/3' ü arasında bir alanı kaplamaktadır.
<b>3.</b> Opak beyaz lekeler yüzeyin en az 2/3'ünü kaplamaktadır.
<b>4.</b> Minede açık kahverengiden, koyu kahverengiye kadar değişebilen belirgin renklenmeler vardır.
<b>5.</b> Mine yüzeyinde çukurcuklar mevcuttur. Çukurcuk kendisini çevreleyen mineden renk olarak farklıdır. Sağlam minedeki renklenme yoktur.
<b>6.</b> Hem çukurcuklar hem de sağlam mine renklenmiştir.
<b>7.</b> Çukurcuklar mine yüzeyinde karışık bir durumdadır. Minede defektlerden dolayı kayıp söz konusudur ve dişin anatomik formu bundan etkilenmiştir. Koyu kahverengi lekeler mevcuttur.

**Tablo 5.** Modifiye Gelişimsel Mine Defekti İndeksi (MGMDİ) sınıflaması

<b>MODİFİYE GELİŞİMSEL MİNE DEFEKTİ İNDEKSİ (MGMDİ)</b>		
<b>Kod 0</b>	Normal	
<b>Kod 1</b>	Beyaz/krem sınırlı opasiteler	K11 insizal üçlüyü içeren K12 orta üçlüyü içeren K13 servikal üçlüyü içeren
<b>Kod 2</b>	Sarı/kahverengi sınırlı opasiteler	K21 insizal üçlüyü içeren K22 orta üçlüyü içeren K23 servikal üçlüyü içeren
<b>Kod 3</b>	Diffüz çizgili opasite	K31 insizal üçlüyü içeren K32 orta üçlüyü içeren K33 servikal üçlüyü içeren
<b>Kod 4</b>	Diffüz yamalı opasite	K41 insizal üçlüyü içeren K42 orta üçlüyü içeren K43 servikal üçlüyü içeren
<b>Kod 5</b>	Diffüz birleşen opasite	K51 insizal üçlüyü içeren K52 orta üçlüyü içeren K53 servikal üçlüyü içeren
<b>Kod 6</b>	Renklenme ile mine kaybı	
<b>Kod 7</b>	Hipoplastik pitler	
<b>Kod 8</b>	Mine kaybı ile hipoplazi	
<b>Kod 9</b>	Başka defektler ile hipoplazi	



**Şekil 1.** Dişlerin bölgelere göre numaralandırılması

**Tablo 6.** BAKH tanı kriterleri

<b>BAKH TANI KRİTERLERİ</b>	
<b>Sınırlı opasiteler</b>	Minenin kalınlığı ve yüzey özelliği değişmeksizin şeffaflığının farklı derecelerde bozulduğu beyaz-krem veya sarı-kahverengi sınırları belirgin defektlerin varlığı
<b>Sürme sonrası madde kaybı</b>	Sıklıkla mine yüzeyinde bulunan sınırlı opasite ile ilgili olarak diş sürdükten kısa bir süre sonra yüzeysel mine tabakasının kaybı
<b>Atipik restorasyonlar</b>	Daimi birinci büyük azı dişlerindeki restorasyonların bukkal ve palatinaldeki düz yüzeylere uzanması ve/veya restorasyonun kenarında opasite gözlenmesi ve diğer dişlerde de destekleyici bulguların olması
<b>Defekt nedeniyle çekilmiş büyük azılar</b>	Diğer daimi birinci büyük azı dişlerinde opasite veya atipik restorasyonlar mevcutken, büyük azılardan birinin eksikliği veya sağlam bir dişlenmede keserlerde sınırlı opasite mevcutken, tüm daimi birinci büyük azıların eksikliği
<b>Sürmeyen dişler</b>	Henüz ½'si sürmemiş daimi birinci büyük azı veya keserler değerlendirmeye dahil edilmemelidir.

Hastaların demografik özelliklerinin ve gelir seviyelerinin belirlenebilmesi için form hazırlanmış olup bu form hastanın kendisi ya da ebeveyni tarafından doldurulmuştur (EK 3). Bu veriler doğrultusunda aynı demografik özelliklere sahip ve gelir seviyesinde bulunan hastalar belirlenmiştir.

Gelir seviyeleri, Türkiye İstatistik Kurumu'nun, hane halkı sayısına göre çalışmanın yapıldığı tarihteki açlık ve yoksulluk sınırları esas alınarak yapılmıştır.

Çalışmaya dahil olma kriterlerine sahip hastaların velilerine ve kendilerine, araştırma hakkında bilgi verilip onay/onam alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastalara, öncelikli olarak hekim tarafından oral hijyen eğitimi verilmiştir. Hastaların işlemden önce gingival indeks (169) ve plak indeksi (170) skorları kaydedilmiştir. Mevcut çürük durumları dmft ve DMFT indeksi ile hesaplanmıştır. Hastaların ağız içi tüm gerekli restorasyonları yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen 100 hastanın 289 ön dişi (128 florozis ve 161 hipomineralizasyon görülen diş), çalışma için belirlenen kriterlere uygun bulunmuştur.

### 3.4. Çalışma Gruplarına Tedavi Materyallerinin Uygulanması

Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastalardan oluşan tüm tedavi gruplarında uygulama öncesi, Soft-lex® (3M Espe, MN, Almanya) cila diski yardımı ile diş yüzeyi temizlenmiştir. Dudaklar ağız açacağı ile ekarte edilmiştir. Dişler pamuk rulolar ile izole edilmiştir Dişetin asit uygulamalarından etkilenmemesi için Opaldam® (Ultradent Products, South Jordan, UT, Amerika Birleşik Devletleri) gingival bariyeri uygulanmış, LED ışık cihazı (T LED, Sternweber, 700nm) ile 20 sn süreyle polimerize edilmiştir. İşlem esnasında hasta ve hekim, koruyucu gözlük kullanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların florozis (1. grup) ve hipomineralizasyon (2. grup) görülen dişlerine, rezin infiltrant Icon®, mikroabrazyon tedavisi Opalustre® sonrası remineralizasyon ajanı Clinpro White Varnish® ve mikroabrazyon tedavisi Opalustre® sonrası remineralizasyon ajanı Tooth Mousse® aynı klinisyen tarafından klinikte tek seans uygulanmıştır (Tablo 7 ve Tablo 8).

**Tablo 7.** Çalışmada kullanılan materyaller

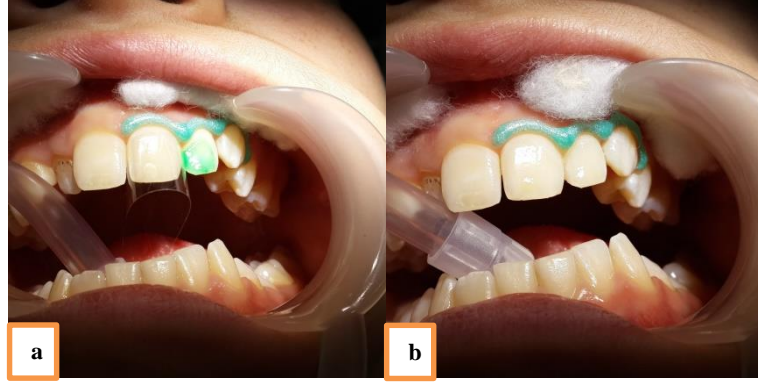
Materyaller	Üretici Firma	İçerik
Icon®	DMG, Hamburg, Almanya	Icon-Etch: % 15 HCl, Pirojenik silisik asit, Yüzey aktif madde Icon-Dry: %99 etanol Icon-Infiltrant: TEGDMA bazlı rezin matriks, Başlatıcı, Katkı maddeleri
Opalustre®	Ultradent Products, South Jordan, UT, Amerika Birleşik Devletleri	%6,6 HCl, Silikon Karbid
Clinpro White Varnish®	3M Espe, Seefeld, Almanya	Alkol, Rezin, Sodyum Florid, Su, Tatlandırıcı, Trikalsiyum fosfat
Tooth Mousse®	GC Corporation, Tokyo, Japonya	Saf su, CPP-ACP (Recaldent®), D-sorbitol, Silikon dioksit, CMC-Na, Propilen glikol, Titanyum dioksit, Ksilitol, Fosforik asit, Çinko oksit, Sodyum sakkarin, Etil p-hidroksibenzoat, Magnezyum oksit, Butil p-hidroksibenzoat, Propil p-hidroksibenzoat, Guar zımkı



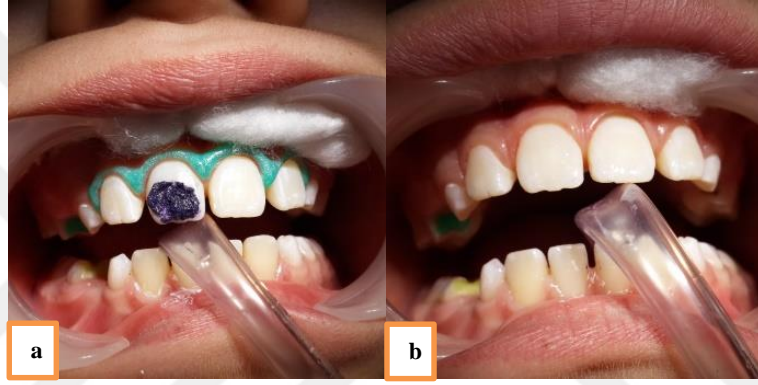
**Resim 1.** Çalışmada kullanılan materyaller

**Tablo 8.** Çalışma gruplarının dağılımı ve uygulanan tedavi basamakları

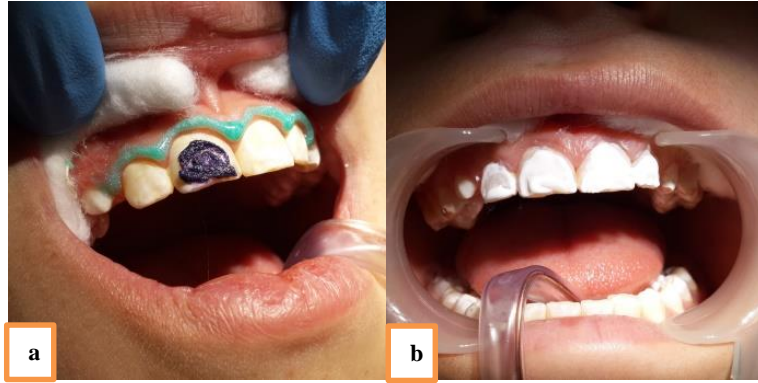
ÇALIŞMA GRUPLARI	Rezın İnfiltrant Tedavisi (Icon®)	Mikroabrazyon+ Trikalsiyum Fosfat Tedavisi (Opalustre®+Clinpro White Varnish®)	Mikroabrazyon+ Kazeinfosopeptid Amorf Kalsiyum Fosfat Tedavisi (Opalustre®+Tooth Mousse®)
<b>GRUP 1: FLOROZİS GRUBU</b>	<p>1. Icon-Etch 2 dk Yıkama-kurulama 30 sn Icon-Dry 30 sn</p> <p>(1. basamak 3 kere tekrar edilmiştir)</p> <p>2. Icon-Infiltrant 3dk</p>	<p>1. Opalustre 60 sn Yıkama-kurulama 30 sn</p>	<p>1. Opalustre 60 sn Yıkama-kurulama 30 sn</p>
<b>GRUP 2: HİPOMİNERALİZASYON GRUBU</b>	<p>3. LED ışık cihazı (T LED, Sternweber, 700nm) ile 40 sn polimerizasyon</p> <p>4. Icon-Infiltrant 1 dk</p> <p>5. LED ışık cihazı (T LED, Sternweber, 700nm) ile 40 sn polimerizasyon</p> <p>6. Soft-lex® (3M Espe, MN, Almanya) cila diski ile polisaj</p>	<p>(1. basamak 5 kere tekrar edilmiştir)</p> <p>2. Clinpro White Varnish</p>	<p>(1. basamak 5 kere tekrar edilmiştir)</p> <p>2. Tooth Mousse 3 dk</p>



**Resim 2.** Resin infiltrant tedavisi klinik uygulaması (a- Saha izolasyonu, dişetin korunması ve Icon-Etch uygulaması b- Icon-Dry uygulaması sonrası Icon-Infiltrant uygulaması, polimerizasyon işlemi ve cila diski uygulaması)



**Resim 3.** Mikroabrazyon+Trikalsiyum Fosfat tedavisi klinik uygulaması (a- Saha izolasyonu, dişetin korunması ve Opalustre uygulaması b- Yıkama ve kurulum işlemi sonrası Clinpro White Varnish uygulaması)



**Resim 4.** Mikroabrazyon+Kazeinfosfopeptid Amorf Kalsiyum Fosfat tedavisi klinik uygulaması (a- Saha izolasyonu, dişetin korunması ve Opalustre uygulaması b- Yıkama ve kurulum işlemi sonrası Tooth Mousse uygulaması)

### 3.5. Renk Değerlendirmeleri

Görsel ve spektrofotometre ile değerlendirme için klinikten ayrı doğal ve yapay ışığın girmediği, gün ışığını taklit ettiği belirtilen D65 floresan lamba (171) ile aydınlatılmış bir oda kullanılmıştır. Reflektör aydınlatılması yapılmayan odada, kayıt alınan ünitenin, koltuğun ve başın yerleştirildiği yer sabitlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan takiplerine devam edenler değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler kendi içinde kalibre olmuş aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.

#### 3.5.1. Görsel Değerlendirme

Görsel değerlendirme için; işlem öncesi ve sonrası fotoğraf kayıtları alınmış, görsel analog skalası (VAS) (159) kullanılarak, işlem sonrası dişlerde meydana gelen değişiklikler 0-7 skor aralığında skorlanmıştır (Tablo 9).

**Tablo 9.** VAS skorları

<b>GÖRSEL ANALOG SKALASI (VAS)</b>	
<b>1</b>	Gelişme yok
<b>2-4</b>	Hafif düzeyde gelişme görülmesi
<b>5-6</b>	Orta düzeyde gelişme görülmesi
<b>7</b>	Kayda değer düzeyde gelişme görülmesi

#### 3.5.2. Spektrofotometre ile Değerlendirme

Spektrofotometre ile renk değerlendirmesi Vita Easyshade Advance® (Sackingen, Almanya) ile yapılmıştır (Resim 5).

Cihaz, üretici firmanın önerileri doğrultusunda beyaz kalibrasyon plakası kullanılarak kalibre edildikten sonra, ölçüm ucu, ölçümü yapılacak diş yüzeyinde bulunan lezyonu tamamen örtecek şekilde, diş yüzeyine dik ve diş yüzeyi ile arasında boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilerek ölçüm yapılmıştır.

Üretici firma önerilerine göre, insizal bölgedeki lezyonların ölçümleri, cihazın ölçüm ucunu kesici kenarından en az 2 mm uzakta; gingival üçlüdeki

ölçümler, cihazın ölçüm ucu dişeti kenarından en az 2 mm uzakta olacak ve lezyonu tamamen örtecek şekilde yerleştirilerek yapılmıştır. Mine defektlerinin kaydedildiği diş yüzeyinden ölçüm yapılmıştır.

Cihaz ölçümleri ile L\*, a\* ve b\* değerleri elde edilerek sayısal değerler formlara kaydedilmiştir (EK 2). Spektrofotometre ölçümleri ile elde edilen veriler, CIE L\*a\* ve b\* sistemine göre değerlendirilmiştir. CIE L\*a\* ve b\* sistemi rengi, L\*, a\* ve b\* olmak üzere 3 eksenle tanımlamıştır. L\* değeri açıklık-koyuluk parametresi olup, saf siyah 0 L\* ve saf beyaz 100 L\*değerindedir (158). a\* değeri rengin yeşillik-kırmızılık parametresi olup, a\* değerinin negatif olması yeşilliği, pozitif olması kırmızılığı göstermektedir. b\* değeri ise mavilik-sarılık parametresi olup, b\* değerinin negatif olması maviliği, pozitif olması sarılığı göstermektedir (166). Renk farklılıklarının büyüklüğünün ( $\Delta E$ ) klinik açıdan yorumlanabilmesi için  $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$  formülü kullanılmaktadır (158).

Ölçümler işlem öncesi, işlem sonrası, 3. ay ve 6. aylarda tekrarlanmıştır.  $\Delta E$  değeri işlem sonrası, 3. ay ve 6. aylarda ölçülen değerler ile işlem öncesi değerlerin arasındaki fark alınarak formüle göre hesaplanmıştır.



**Resim 5.** Vita Easyshade Advance® spektrofotometre cihazı ve ölçüm değerleri

### 3.6. Estetik Kaygı Anket Verilerinin Değerlendirilmesi

Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların, gelişimsel mine defektlerine bağlı estetik kaygılarını belirlemek için işlem öncesi 11 soruluk Modifiye Çocuk Ağız ve Diş Sağlığı Etki Profili (COHIP) (172) anketi uygulanmıştır (EK 4).



### 3.7. İstatistiksel Değerlendirmeler

İstatistiksel değerlendirme, Statistical Package for Social Science Version 23.0 (SPSS) (Chicago, IL, 2015) yazılım paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Florozis ve hipomineralizasyon hasta gruplarında, uygulayıcının güvenilirliği açısından kapa katsayısı kullanılmıştır.

Florozis ve hipomineralizasyon hasta gruplarının kaydedilen verilerine ait tanıtıcı istatistikler, tablolar halinde sayı ve yüzde olarak gösterilmiştir. Yaş, dmft ve DMFT özellikleri bakımından elde edilen veriler ise ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler şeklinde tanıtıcı istatistikler tablo halinde sunulmuştur.

Florozis ve hipomineralizasyon grubunda görsel renk değerlendirme özelliği bakımından elde edilen veriler, parametrik olmayan Kruskal Wallis testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Spektrofotometre ile renk değerlendirmeleri her 2 grupta  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değerleri bakımından istatistik olarak değerlendirilmiştir.

Florozis grubu hastalarında hesaplanan  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değerleri bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlayan ölçümlü varyans analizi tekniği ile analiz edilmişlerdir. Çalışmada işlem öncesi  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değerleri kovaryant olarak analize dahil edilmiştir. Çalışmada zaman faktörünün işlem sonrası  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değeri, 3. ay  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değeri ve 6. ay  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değeri olmak üzere 3 seviyesi, materyal faktörünün de Icon, Clinpro ve Tooth Mousse olmak üzere 3 seviyesi mevcuttur. Aynı analiz yöntemi modelde materyal yerine TSIF faktörünün seviyeleri yerleştirilerek yeniden faktöriyel ölçümleri varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir.

Hipomineralizasyon grubu hastalarında hesaplanan  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değerleri bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlayan ölçümlü varyans analizi tekniği ile analiz edilmişlerdir. Çalışmada işlem öncesi  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değerleri kovaryant olarak analize dahil edilmiştir. Çalışmada zaman faktörünün işlem sonrası  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değeri, 3. ay  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değeri ve 6. ay  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değeri olmak üzere 3 seviyesi, materyal faktörünün de Icon, Clinpro ve

Tooth Mousse olmak üzere 3 seviyesi mevcuttur. Aynı analiz yöntemi modelde materyal yerine MGMDİ faktörünün seviyeleri yerleştirilerek yeniden faktöriyel ölçümleri varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir.

Çalışmada florozis grubu hastalara yönlendirilmiş estetik kaygı ile ilgili sorulara verilen cevapların skor ortalamaları alınmıştır. Bu ortalamalar TSIF faktörünün seviyeleri dikkate alınarak tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır.

Hipomineralizasyon grubu hastalara yönlendirilmiş estetik kaygı ile ilgili sorulara verilen cevapların skor ortalamaları alınmıştır. Bu ortalamalar MGMDİ faktörünün seviyeleri dikkate alınarak tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır.



## 4. BULGULAR

Florozis ve hipomineralizasyon grubunda, gözlemcinin tutarlılığının değerlendirilmesi için kappa test istatistiği uygulanmış ve sırasıyla 0,94 ve 0,88 olarak bulunmuştur.

### 4.1. Kayıt Formu Bulguları

Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların cinsiyet dağılımına ait bilgiler tablo oluşturularak sayı (n) ve yüzde (%) halinde sunulmuştur (Tablo 10).

Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların; annelerinin hamilelik dönemine, doğum zamanlarına ve doğum ağırlıklarına ait bilgiler tablo oluşturularak sayı (n) ve yüzde (%) halinde sunulmuştur (Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13).

**Tablo 10.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Florozis grubu n (%)	Hipomineralizasyon grubu n (%)
Erkek	17 (60,7)	30 (41,7)
Kız	11 (39,3)	42 (58,3)
<b>Toplam</b>	<b>28 (100)</b>	<b>72 (100)</b>

**Tablo 11.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların annelerinin hamilelik döneminde geçirdiği hastalık durumu

<b>Annenin hamilelik döneminde oluşan problemler</b>		<b>Florozis grubu n (%)</b>	<b>Hipomineralizasyon grubu n (%)</b>
<b>Kalp hastalığı</b>	Var	0 (0)	0 (0)
	Yok	28 (100)	72 (100)
<b>İdrar yolu enfeksiyonu</b>	Var	0 (0)	3 (4,2)
	Yok	28 (100)	69 (95,8)
<b>A veya D vitamini eksikliği</b>	Var	0 (0)	3 (4,2)
	Yok	28 (100)	69 (95,8)
<b>Anemi</b>	Var	7 (25)	14 (19,4)
	Yok	21 (75)	58 (80,6)
<b>Travma</b>	Var	0 (0)	0 (0)
	Yok	28 (100)	72 (100)
<b>Viral enfeksiyon</b>	Var	0 (0)	0 (0)
	Yok	28 (100)	72 (100)
<b>Bakteriyal enfeksiyon</b>	Var	0 (0)	0 (0)
	Yok	28 (100)	72 (100)
<b>Diyabet</b>	Var	1 (3,6)	1 (1,4)
	Yok	27 (96,4)	71 (98,6)
<b>İlaç kullanımı</b>	Var	1 (3,6)	4 (5,6)
	Yok	27 (96,4)	68 (94,4)
<b>Sigara-alkol kullanımı</b>	Var	1 (3,6)	0 (0)
	Yok	27 (96,4)	72 (100)
<b>Diğer sağlık problemi</b>	Var	0 (0)	3 (4,2)
	Yok	28 (100)	69 (95,8)

**Tablo 12.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların doğum zamanları

<b>Doğum Zamanı</b>	<b>Florozis grubu n (%)</b>	<b>Hipomineralizasyon grubu n (%)</b>
<b>37-40 hafta</b>	26 (92,9)	58 (80,6)
<b>&lt;37 hafta</b>	2 (7,1)	2 (2,8)
<b>&gt;40 hafta</b>	0 (0)	1 (1,4)
<b>Hatırlamıyor</b>	0 (0)	11 (15,3)
<b>Toplam</b>	28 (100)	72 (100)

**Tablo 13.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların doğum ağırlıkları

Doğum ağırlığı	Florozis grubu n (%)	Hipomineralizasyon grubu n (%)
1,5-2,5 kg	2 (7,1)	6 (8,3)
>2,5 kg	21 (75,0)	48 (66,7)
Hatırlamıyor	5 (17,9)	18 (25,0)
<b>Toplam</b>	<b>28 (100)</b>	<b>72 (100)</b>

Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların; bebeklik döneminde geçirdikleri hastalık durumlarına, bebeklik dönemi geçirdiği süt dişi enfeksiyonu/süt dişi travması durumuna ve bebeklik dönemi antibiyotik kullanımına ait bilgileri yaş aralıklarına göre tablolar oluşturularak sayı (n) ve yüzde (%) halinde sunulmuştur (Tablo 14, Tablo 15 ve Tablo 16).

**Tablo 14.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların bebeklik dönemi geçirdikleri hastalık durumlarının yaş aralığına göre dağılımı

Bebeklik döneminde geçirdiği hastalık durumu	Florozis grubu n (%)			Hipomineralizasyon grubu n (%)		
	0-1,5 yaş	1,5-2,5 yaş	2,5-3,5 yaş	0-1,5 yaş	1,5-2,5 yaş	2,5-3,5 yaş
<b>Yok</b>	23 (82,1)	20 (71,4)	18 (64,3)	47 (65,3)	43 (59,7)	41 (56,9)
<b>Solunum yolu enfeksiyonu</b>	3 (10,7)	4 (14,3)	8 (28,6)	8 (11,1)	10 (13,9)	14 (19,4)
<b>Yüksek ateş</b>	0 (0)	2 (7,1)	0 (0)	1 (1,4)	2 (2,8)	2 (2,8)
<b>Viral enfeksiyon</b>	2 (7,1)	2 (7,1)	2 (7,1)	2 (2,8)	2 (2,8)	1 (1,4)
<b>İdrar yolu enfeksiyonu</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2,8)	3 (4,2)	2 (2,8)
<b>Hatırlamıyor</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12 (16,7)	12 (16,7)	12 (16,7)
<b>Toplam</b>	<b>28 (100)</b>	<b>28 (100)</b>	<b>28 (100)</b>	<b>72 (100)</b>	<b>72 (100)</b>	<b>72 (100)</b>

**Tablo 15.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların bebeklik dönemi geçirdikleri süt dişi enfeksiyonu/süt dişi travması durumunun yaş aralığına göre dağılımı

Bebeklik dönemi geçirdiği süt dişi enfeksiyonu/süt dişi travması	Florozis grubu n (%)	Hipomineralizasyon grubu n (%)
<b>Yok</b>	28 (100)	55 (76,4)
<b>0-1,5 yaş</b>	0 (0)	1 (1,4)
<b>1,5-2,5 yaş</b>	0 (0)	2 (2,8)
<b>2,5-3,5 yaş</b>	0 (0)	1 (1,4)
<b>Hatırlamıyor</b>	0 (0)	13 (18,1)
<b>Toplam</b>	28 (100)	72 (100)

**Tablo 16.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların bebeklik dönemi antibiyotik kullanımının yaş aralığına göre dağılımı

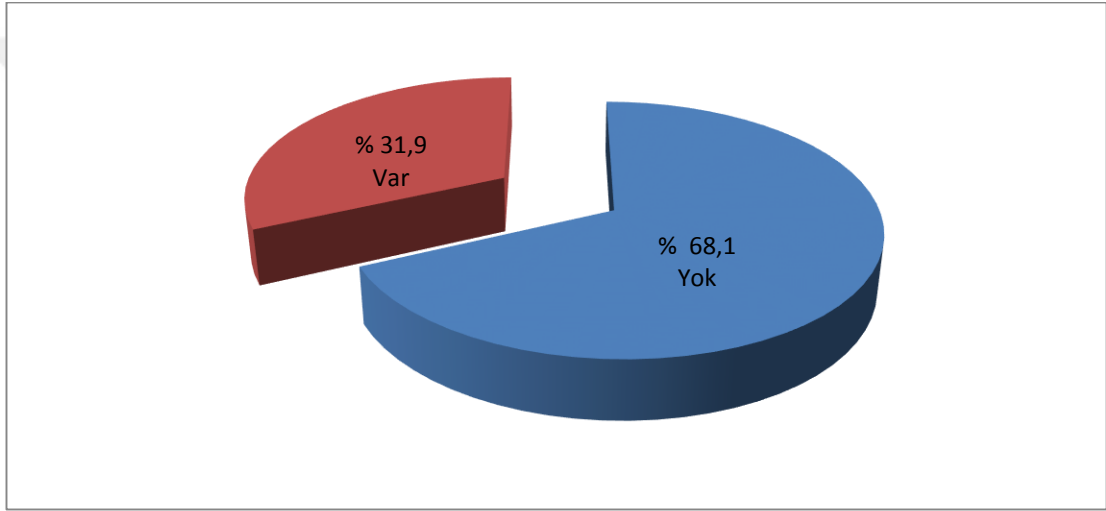
Bebeklik dönemi antibiyotik kullanımı		0-1,5 yaş n (%)	1,5-2,5 yaş n (%)	2,5-3,5 yaş n (%)
<b>Florozis grubu</b>	<b>Yok</b>	21 (75,0)	23 (82,1)	17 (60,7)
	<b>Var</b>	4 (14,3)	2 (7,1)	8 (28,6)
	<b>Arada</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	<b>Hatırlamıyor</b>	3 (10,7)	3 (10,7)	3 (10,7)
	<b>Toplam</b>	28 (100)	28 (100)	28 (100)
<b>Hipomineralizasyon grubu</b>	<b>Yok</b>	49 (68,1)	44 (61,1)	39 (54,2)
	<b>Var</b>	8 (11,1)	13 (18,1)	18 (25,0)
	<b>Arada</b>	2 (2,8)	2 (2,8)	2 (2,8)
	<b>Hatırlamıyor</b>	13 (18,1)	13 (18,1)	13 (18,1)
	<b>Toplam</b>	72 (100)	72 (100)	72 (100)

Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastalarının yaş, dmft ve DMFT özellikleri bakımından elde edilen veriler tablo halinde sunulmuştur (Tablo 17).

**Tablo 17.** Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların yaş, dmft ve DMFT standart sapma verileri

	Yaş (±)	DMFT (±)	dmft (±)
<b>Florozis grubu (n=28)</b>	14,00±2,09	0,11±0,42	2,89±2,53
<b>Hipomineralizasyon grubu (n=72)</b>	12,72±2,77	4,50±2,75	0,99±1,77

Hipomineralizasyon grubunda BAKH görülme oranı ile ilgili bilgiler Şekil 2’ de yüzde (%) halinde sunulmuştur. Bu gruptaki hastaların % 31,9’ unda BAKH görüldüğü tespit edilmiştir.



**Şekil 2.** BAKH görülme sıklığı (%)

#### 4.2. Renk Değerlendirme Bulguları

Çalışmaya dahil edilen hastalardan takiplerine devam eden 253 diş (103 florozis ve 148 hipomineralizasyon görülen diş) değerlendirilmiştir.

##### 4.2.1. Görsel Değerlendirme Bulguları

Görsel değerlendirme için; işlem öncesi ve sonrası fotoğraf kayıtları alınmış hastaların görsel analog skalası (VAS) (159) kullanılarak elde edilen skorlarının ortalama değerleri istatistik olarak değerlendirilmiştir.

### Florozis Grubu

Görsel renk değerlendirme özelliği bakımından elde edilen veriler Kruskal Wallis testi kullanılarak analiz edilmiş ve materyallerin Rank ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 18).

**Tablo 18.** Florozis grubunun materyallere göre görsel renk değerlendirmelerinin Rank ortalamaları

	Materyal	n	Ort. Rank
Görsel Renk Değerlendirme	Icon	38	70,39 a
	Clinpro	34	47,96 b
	Tooth Mousse	31	33,89 b
	Toplam	103	

$p<0,01$

\* Küçük harfler her bir materyaldeki farklılığı göstermektedir.

Icon grubunda en yüksek değer elde edilmiştir, diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

### Hipomineralizasyon Grubu

Görsel renk değerlendirme özelliği bakımından elde edilen veriler Kruskal Wallis testi kullanılarak analiz edilmiş ve materyallerin Rank ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 19).

**Tablo 19.** Hipomineralizasyon grubunun materyallere göre görsel renk değerlendirmelerinin Rank ortalamaları

	Materyal	n	Ort. Rank
Görsel Renk Değerlendirme	Icon	49	104,95 a
	Clinpro	49	48,39 c
	Tooth Mousse	50	70,25 b
	Toplam	148	

$p<0,01$

\* Küçük harfler her bir materyaldeki farklılığı göstermektedir.

En yüksek değer Icon grubunda elde edilmiş olup bunu sırasıyla Tooth Mousse ve Clinpro grupları takip etmektedir.



## 4.2.2. Spektrofotometre ile Değerlendirme Bulguları

Çalışmamızda işlem sonrası, 3. ay ve 6. ay L\*, a\*, b\* ve  $\Delta E$  değerleri istatistik olarak değerlendirilmiştir.

### 4.2.2.1. L\* Değeri Bulguları

Rengin açıklık-koyuluk değeri olan L\* değerlerinin işlem sonrası, 3. ay ve 6. ay ölçümleri değerlendirilmiştir.

#### Florozis grubu

Florozis grubunda L\* değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda materyal ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 20). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 21’ de gösterilmiştir.

**Tablo 20.** Florozis grubu L\* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası ( $\pm$ )	3. ay ( $\pm$ )	6. ay ( $\pm$ )
Icon (n=38)	78,65 $\pm$ 5,83	73,46 $\pm$ 8,13	73,28 $\pm$ 8,83
Clinpro(n=34)	70,59 $\pm$ 7,8	72,20 $\pm$ 5,53	74,42 $\pm$ 4,74
Tooth Mousse(n=31)	74,98 $\pm$ 7,94	73,11 $\pm$ 6,59	73,74 $\pm$ 5,82
<b>Toplam(n=103)</b>	<b>74,89<math>\pm</math>7,87</b>	<b>72,94<math>\pm</math>6,85</b>	<b>73,80<math>\pm</math>6,76</b>

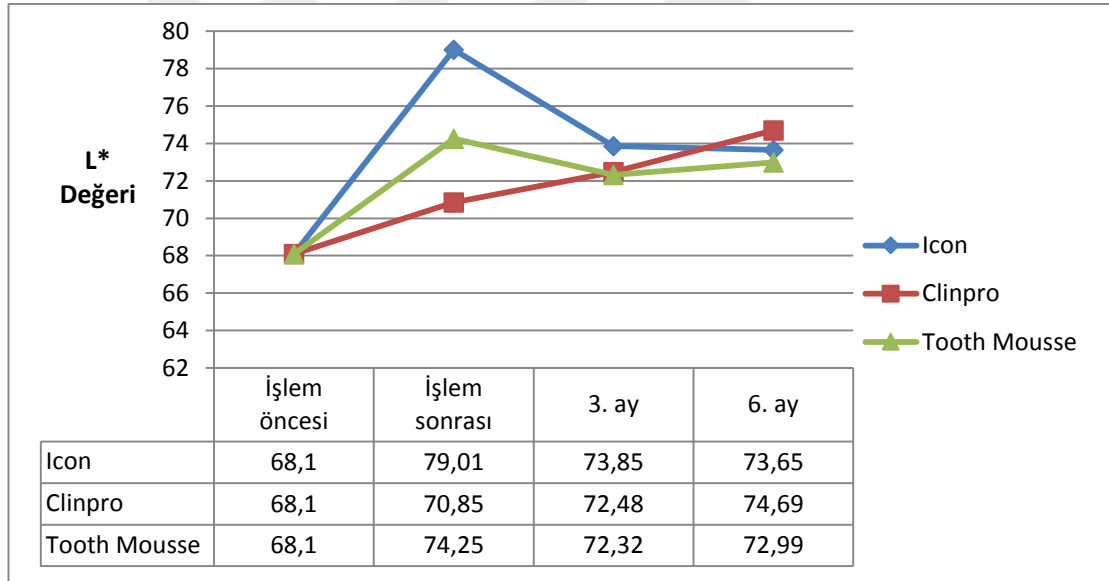
$p<0,01$

**Tablo 21.** Florozis grubu L\* değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman	Ortalama±SD
Icon	İşlem sonrası	79,01 A a±0,93
	3. ay	73,85 B a±0,83
	6. ay	73,65 B a±0,84
Clinpro	İşlem sonrası	70,85 B c±0,99
	3. ay	72,48 B a±0,88
	6. ay	74,69 A a±0,88
Tooth Mousse	İşlem sonrası	74,25 A b±1,04
	3. ay	72,32 A a±0,92
	6. ay	72,99 A a±0,93

İşlem öncesi L\* değeri=68,10' dur.

\* Büyük harfler her bir materyalde zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda materyaller arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 3.** Florozis grubu L\* değeri materyal-zaman grafiği

Materyale göre değerlendirildiğinde; Icon materyali L\* değeri işlem sonrası istatistik olarak en yüksek bulunmuştur. Clinpro grubunda en yüksek L\* değeri 6. ayda elde edilmiştir. Tooth Mousse grubunda L\* değerlerinde zamana göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası en yüksek L\* değerleri sırasıyla Icon, Tooth Mousse ve Clinpro gruplarında bulunmuştur. Materyaller arası 3. ve 6. ay değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

L\* değerleri bakımından materyal yerine modele TSIF dahil edildiğinde yapılan varyans analizi sonucunda TSIF ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 22). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 23' te gösterilmiştir.

**Tablo 22.** Florozis grubu L\* değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

TSIF	Zaman		
	İşlem sonrası ( $\pm$ )	3. ay ( $\pm$ )	6. ay ( $\pm$ )
1 (n=13)	70,46 $\pm$ 8,09	66,44 $\pm$ 5,24	68,33 $\pm$ 5,42
2 (n=18)	75,97 $\pm$ 7,05	70,87 $\pm$ 8,53	70,79 $\pm$ 9,21
3 (n=65)	75,65 $\pm$ 7,22	74,50 $\pm$ 5,80	75,24 $\pm$ 5,60
4 (n=7)	73,17 $\pm$ 13,5	75,86 $\pm$ 6,13	78,23 $\pm$ 2,58
<b>TOPLAM(n=103)</b>	74,89 $\pm$ 7,87	72,94 $\pm$ 6,85	73,80 $\pm$ 6,76

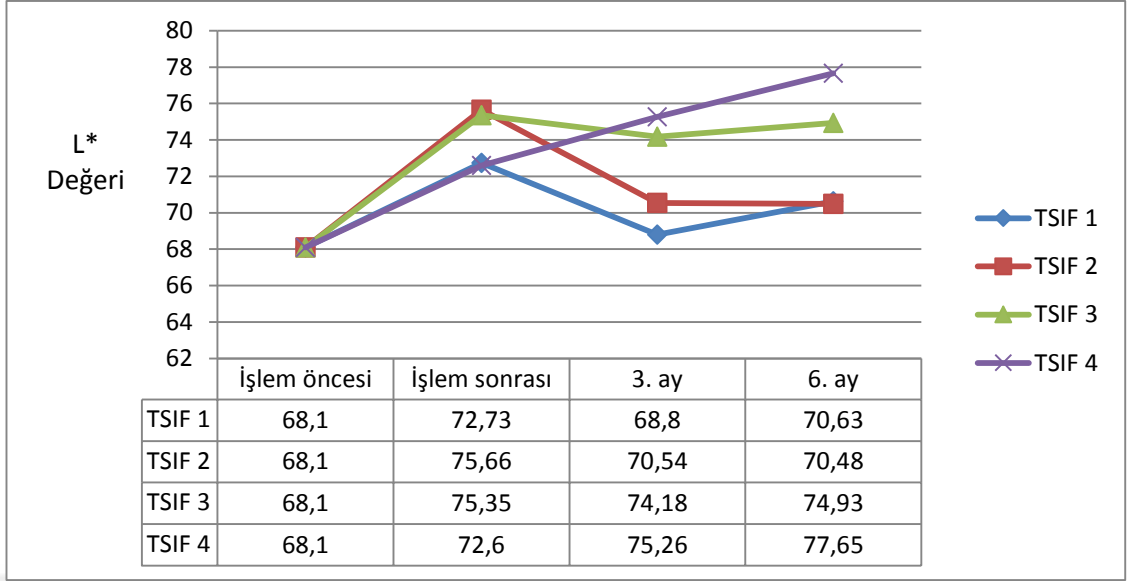
$p<0,01$

**Tablo 23.** Florozis grubu L\* değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

TSIF	Zaman	Ortalama $\pm$ SD
1	İşlem sonrası	72,73 A a $\pm$ 1,89
	3. ay	68,80 AB b $\pm$ 1,33
	6. ay	70,63 A b $\pm$ 1,33
2	İşlem sonrası	75,66 A a $\pm$ 1,57
	3. ay	70,54 B ab $\pm$ 1,11
	6. ay	70,48 B b $\pm$ 1,11
3	İşlem sonrası	75,35 A a $\pm$ 0,83
	3. ay	74,18 A a $\pm$ 0,59
	6. ay	74,93 A ab $\pm$ 0,58
4	İşlem sonrası	72,60 A a $\pm$ 2,52
	3. ay	75,26 A a $\pm$ 1,78
	6. ay	77,65 A a $\pm$ 1,78

İşlem öncesi L\* değeri: 68,10' dur.

\* Büyük harfler her bir TSIF gruplarının zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda TSIF grubu arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 4.** Florozis grubu L\* değeri TSIF-zaman grafiği

TSIF gruplarına göre değerlendirildiğinde; TSIF 1 grubunda 3. ayda L\* değerinde anlamlı azalma olduğu görülmüştür. TSIF 2 grubunun en yüksek L\* değeri, işlem sonrası elde edilmiştir. TSIF 3 ve 4 gruplarında zamana bağlı L\* değerlerinde anlamlı değişiklik gözlenmemiştir.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası L\* değerlerinde TSIF gruplarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. 3. ayda L\* değerlerinde TSIF 3 ve 4 grubu en yüksek değerde iken bunu TSIF 2 ve 1 grubu takip etmiştir. 6. aydaki en yüksek L\* değeri TSIF 4 grubunda bulunmuştur ve TSIF 3 grubu bunu takip etmiştir. TSIF 1 ve 2 grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

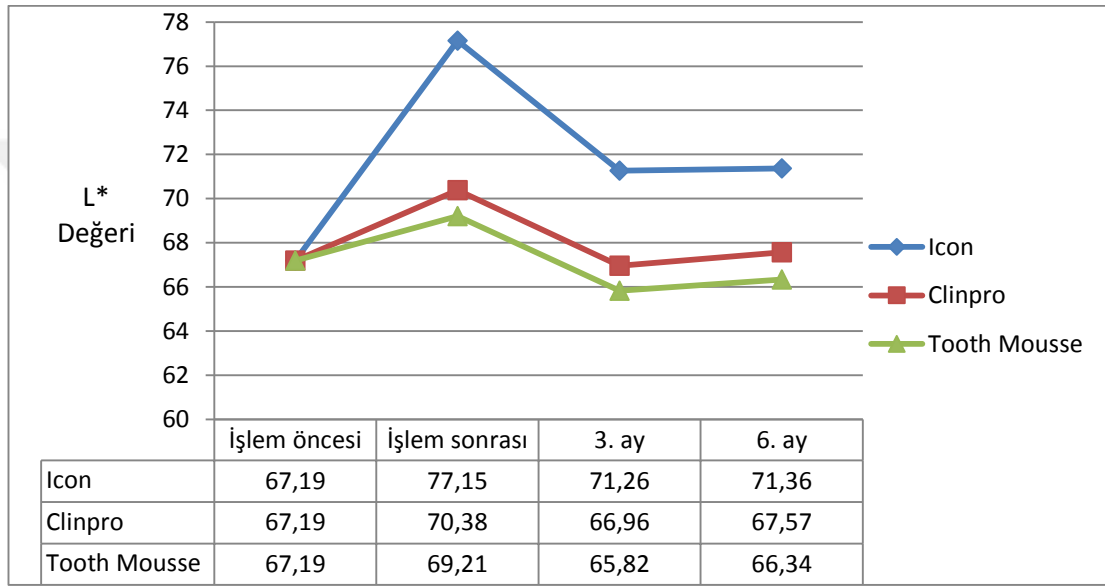
#### **Hipomineralizasyon Grubu**

Hipomineralizasyon grubunda L\* değerleri bakımından elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonucunda materyal ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0,01$ ) (Tablo 24).

**Tablo 24.** Hipomineralizasyon grubu L\* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası (±)	3. ay (±)	6. ay (±)
Icon (n=49)	77,15±6,85	71,26±7,48	71,36±7,45
Clinpro(n=49)	70,38±11,83	66,96±8,69	67,57±8,78
Tooth Mousse(n=50)	69,21±11,26	65,82±11,62	66,34±9,29
<b>Toplam(n=148)</b>	<b>72,23±10,75</b>	<b>68,0±9,67</b>	<b>68,41±8,76</b>

p>0,01



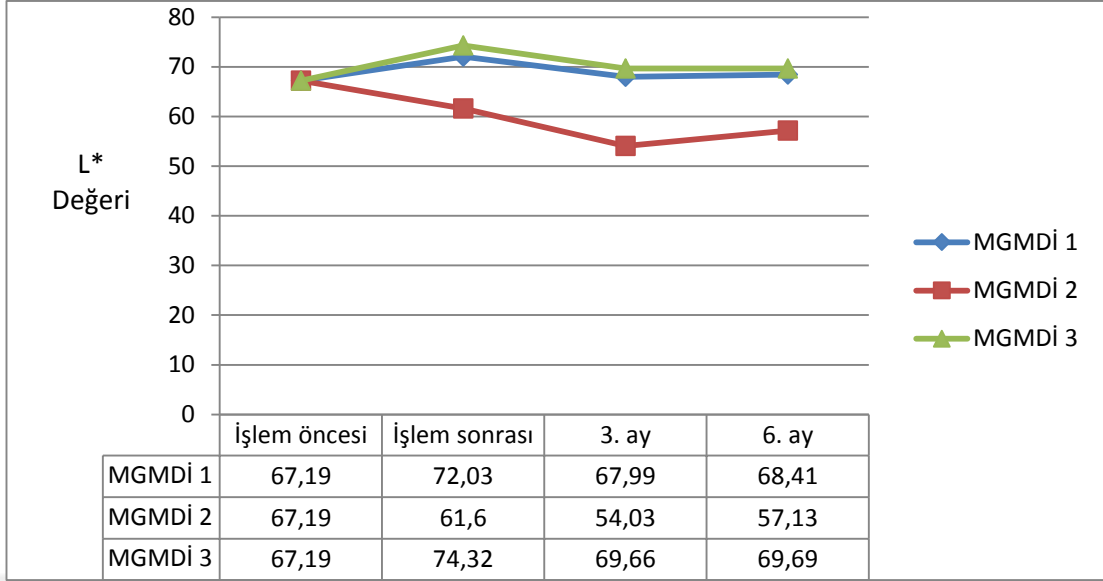
**Şekil 5.** Hipomineralizasyon grubu L\* değeri materyal-zaman grafiği

L\* değerleri bakımından materyal yerine modele MGMDİ dahil edildiğinde yapılan varyans analizi sonucunda MGMDİ ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmamıştır (p>0,01) (Tablo 25).

**Tablo 25.** Hipomineralizasyon grubu L\* değerlerinin MGMDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

MGMDİ	Zaman		
	İşlem sonrası (±)	3. ay (±)	6. ay (±)
<b>1 (n=119)</b>	72,03±10,99	67,99±9,68	68,41±8,84
<b>2 (n=3)</b>	61,60±13,25	54,03±10,20	57,13±9,57
<b>3 (n=26)</b>	74,32±8,80	69,66±8,53	69,69±7,61
<b>Toplam(n=148)</b>	<b>72,23±10,75</b>	<b>68,00±9,67</b>	<b>68,41±8,76</b>

p>0,01



Şekil 6. Hipomineralizasyon grubu L\* değeri MGMDİ-zaman grafiği

#### 4.2.2.2. a\* Değeri Bulguları

Rengin yeşillik-kırmızılık değeri olan a\* değerlerinin işlem sonrası, 3. ay ve 6. ay ölçümleri değerlendirilmiştir.

#### Florozis Grubu

Florozis grubunda a\* değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda materyal ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 26). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 27’ de ortalama gösterilmiştir.

**Tablo 26.** Florozis grubu a\* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası ( $\pm$ )	3. ay ( $\pm$ )	6. ay ( $\pm$ )
Icon (n=38)	1,18 $\pm$ 2,41	1,93 $\pm$ 3,51	2,06 $\pm$ 3,70
Clinpro (n=34)	2,37 $\pm$ 2,69	1,80 $\pm$ 2,07	1,34 $\pm$ 1,78
Tooth Mousse (n=31)	2,35 $\pm$ 2,63	2,83 $\pm$ 3,52	2,47 $\pm$ 3,40
<b>Toplam (n=103)</b>	<b>1,93<math>\pm</math>2,61</b>	<b>2,16<math>\pm</math>3,11</b>	<b>1,95<math>\pm</math>3,10</b>

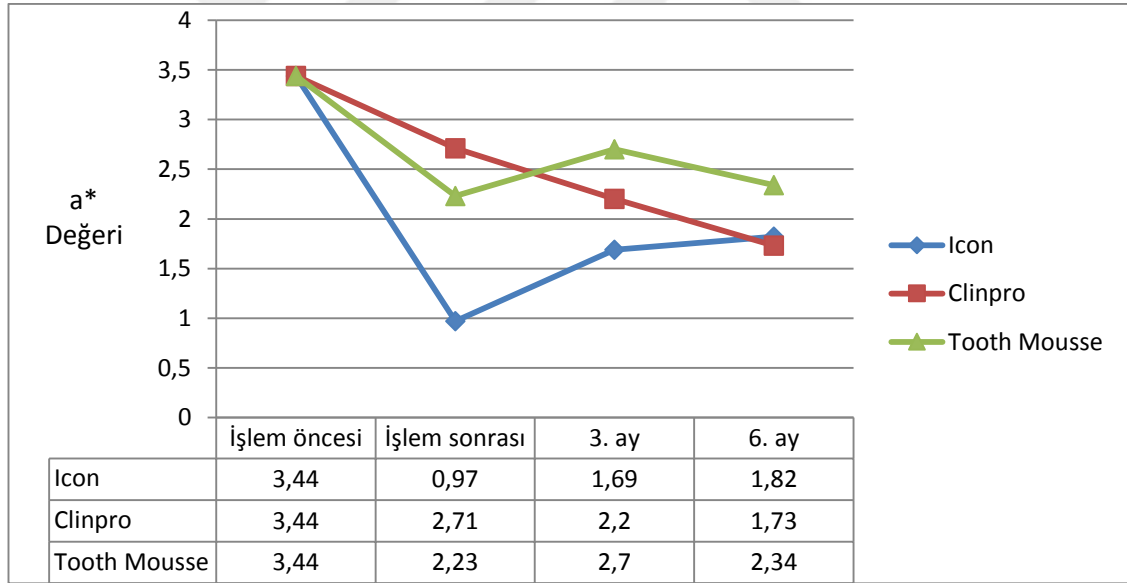
$p<0,01$

**Tablo 27.** Florozis grubu a\* değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman	Ortalama±SD
Icon	İşlem sonrası	0,97 B b±0,21
	3. ay	1,69 A b±0,28
	6. ay	1,82 A a±0,28
Clinpro	İşlem sonrası	2,71 A a±0,22
	3. ay	2,20 AB ab±0,30
	6. ay	1,73 B a±0,30
Tooth Mousse	İşlem sonrası	2,23 A a±0,23
	3. ay	2,70 A a±0,31
	6. ay	2,34 A a±0,31

İşlem öncesi a\* değeri: 3,44' tür.

\* Büyük harfler her bir materyalde zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda materyaller arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 7.** Florozis grubu a\* değeri materyal-zaman grafiği

Materyale göre değerlendirildiğinde; en düşük a\* değeri Icon grubunda işlem sonrası bulunmuştur ve 3. ve 6. aylarda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Clinpro grubunda en yüksek a\* değeri işlem sonrası gözlenmiş olup, bu durum zamanla azalmaktadır. Tooth Mousse grubunda a\* değerlerinin zamana bağlı değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası Icon grubunda en düşük a\* değeri elde edilmiştir. Tooth Mousse ve Clinpro gruplarında anlamlı farklılık görülmemiştir. Materyaller arası 3. ayda Tooth Mousse en yüksek değeri gösterirken, bu durumu Clinpro ve Icon takip etmektedir. 6. ay değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

a\* değerleri bakımından materyal yerine modele TSIF dahil edildiğinde yapılan varyans analizi sonucunda TSIF ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 28). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 29’ da gösterilmiştir.

**Tablo 28.** Florozis grubu a\* değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

TSIF	Zaman		
	İşlem sonrası ( $\pm$ )	3. ay ( $\pm$ )	6. ay ( $\pm$ )
1 (n=13)	0,22 $\pm$ 0,75	0,04 $\pm$ 1,16	-0,05 $\pm$ 0,89
2 (n=18)	1,52 $\pm$ 3,16	2,19 $\pm$ 4,54	2,30 $\pm$ 4,87
3 (n=65)	2,14 $\pm$ 2,10	2,51 $\pm$ 2,79	2,21 $\pm$ 2,73
4 (n=7)	4,11 $\pm$ 5,14	2,70 $\pm$ 3,09	2,36 $\pm$ 2,31
<b>TOPLAM(n=103)</b>	1,92 $\pm$ 2,61	2,16 $\pm$ 3,11	1,95 $\pm$ 3,10

$p<0,01$

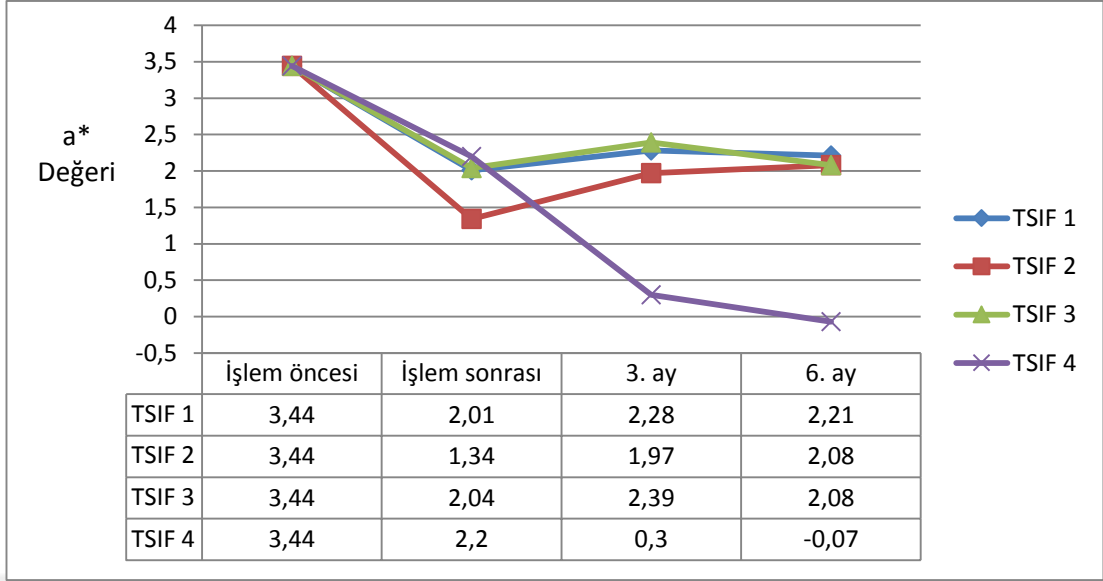
**Tablo 29.** Florozis grubu a\* değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

TSIF	Zaman	Ortalama $\pm$ SD
1	İşlem sonrası	2,01 A a $\pm$ 0,43
	3. ay	2,28 A a $\pm$ 0,50
	6. ay	2,21 A a $\pm$ 0,48
2	İşlem sonrası	1,34 A a $\pm$ 0,35
	3. ay	1,97 A a $\pm$ 0,40
	6. ay	2,08 A a $\pm$ 0,39
3	İşlem sonrası	2,04 A a $\pm$ 0,18
	3. ay	2,39 A a $\pm$ 0,21
	6. ay	2,08 A a $\pm$ 0,21
4	İşlem sonrası	2,20 A a $\pm$ 0,58
	3. ay	0,30 B b $\pm$ 0,66
	6. ay	-0,07 B b $\pm$ 0,65

İşlem öncesi a\* değeri: 3,44’ tür.

\* Büyük harfler her bir TSIF grubunda zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda TSIF grupları arasındaki farklılığı göstermektedir.





**Şekil 8.** Florozis grubu a\* değeri TSIF-zaman grafiği

TSIF gruplarına göre değerlendirildiğinde; TSIF 1, 2 ve 3 gruplarında a\* değerleri anlamlı değişiklik göstermemiştir. TSIF 4 grubunda en yüksek a\* değeri işlem sonrasında görülmüştür. 3. ve 6. aylarda görülen değişiklikler anlamlı farklılık göstermemiştir.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası a\* değerlerinde TSIF gruplarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. 3. ve 6. ay a\* değerlerinde TSIF 4 grubunda anlamlı derecede düşük bulunup diğer gruplar arasında farklılık görülmemiştir.

### **Hipomineralizasyon Grubu**

Hipomineralizasyon grubunda a\* değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda materyal ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) (Tablo 30). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 31' de gösterilmiştir.

**Tablo 30.** Hipomineralizasyon grubu a\* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası (±)	3. ay (±)	6. ay (±)
Icon (n=49)	0,08±2,06	0,90±2,53	0,88±2,42
Clinpro(n=49)	1,75±2,25	1,35±2,33	1,29±2,33
Tooth Mousse(n=50)	1,83±2,95	1,80±3,16	1,34±2,71
<b>Toplam(n=148)</b>	<b>1,23±2,57</b>	<b>1,36±2,71</b>	<b>1,17±2,49</b>

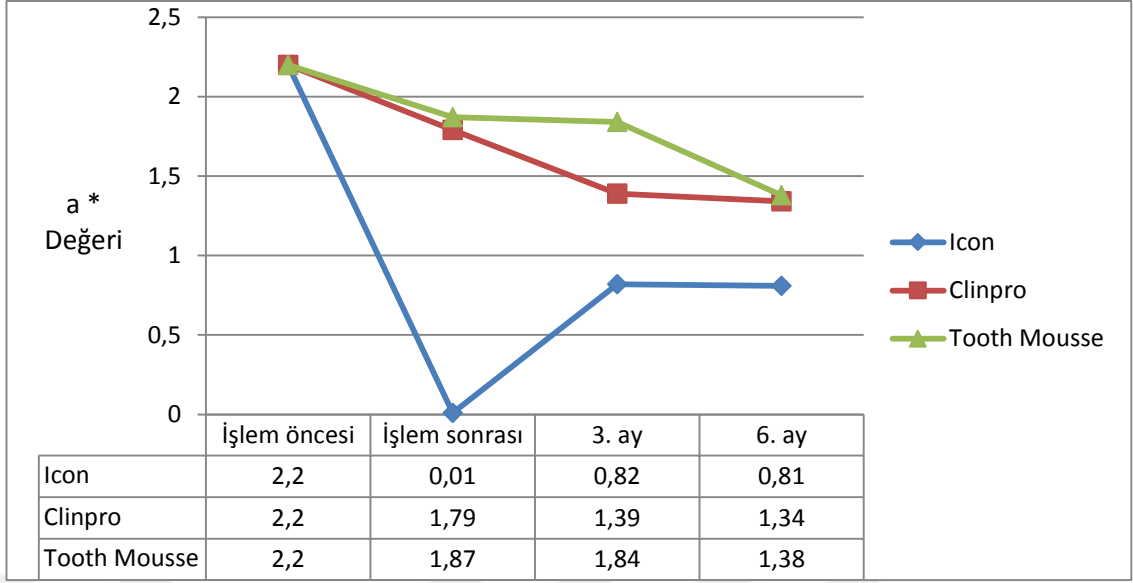
p<0,01

**Tablo 31.** Hipomineralizasyon grubu a\* değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman	Ortalama±SD
Icon	İşlem sonrası	0,01 B b±0,21
	3. ay	0,82 A b±0,25
	6. ay	0,81 A a±0,22
Clinpro	İşlem sonrası	1,79 A a±0,20
	3. ay	1,39 A ab±0,25
	6. ay	1,34 A a±0,22
Tooth Mousse	İşlem sonrası	1,87 A a±0,20
	3. ay	1,84 A a±0,25
	6. ay	1,38 B a±0,21

İşlem öncesi a\* değeri: 2,20' dir.

\* Büyük harfler her bir materyalde zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda materyaller arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 9.** Hipomineralizasyon grubu a\* değeri materyal-zaman grafiği

Materyale göre değerlendirildiğinde; Icon grubu işlem sonrası en düşük a\* değerini göstermiş olup 3. ve 6. aylarda anlamlı farklılık görülmemiştir. Clinpro grubunda zamana bağlı anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Tooth Mousse grubu en düşük a\* değerini 6. ayda göstermiştir, işlem sonrası ve 3. ayda anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

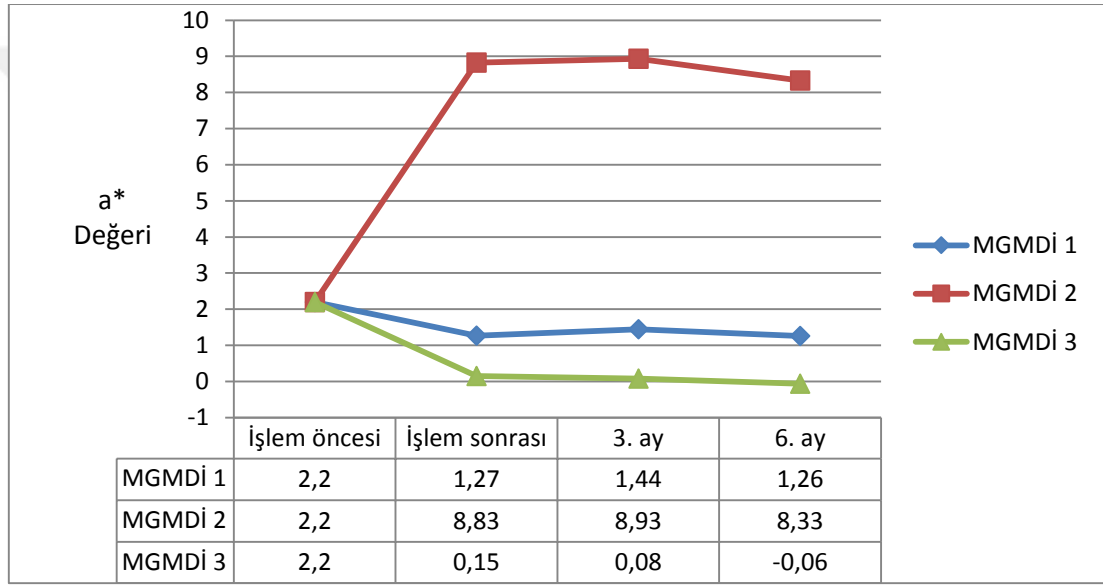
Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası en düşük a\* değeri Icon grubunda bulunmuştur, Clinpro ve Tooth Mousse grubunda anlamlı farklılık görülmemiştir. 3. ayda en yüksek a\* değeri sırayla Tooth Mousse, Clinpro ve Icon gruplarında gözlenmiştir. 6. ayda gruplar arası anlamlı farklılık görülmemiştir.

a\* değerleri bakımından materyal yerine modele MGMDİ dahil edildiğinde yapılan varyans analizi sonucunda MGMDİ ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0,01$ ) (Tablo 32).

**Tablo 32.** Hipomineralizasyon grubu a\* değerlerinin MGMDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

MGMDİ	Zaman		
	İşlem sonrası (±)	3. ay (±)	6. ay (±)
<b>1 (n=119)</b>	1,27±2,33	1,44±2,59	1,26±2,35
<b>2 (n=3)</b>	8,83±6,45	8,93±4,67	8,33±4,75
<b>3 (n=26)</b>	0,15±1,28	0,08±1,11	-0,06±0,88
<b>Toplam(n=148)</b>	1,23±2,57	1,36±2,71	1,17±2,49

p>0,01



**Şekil 10.** Hipomineralizasyon grubu a\* değeri MGMDİ-zaman grafiği

#### 4.2.2.3. b\* Değeri Bulguları

Rengin mavilik-sarılık değeri olan b\* değerlerinin işlem sonrası, 3. ay ve 6. ay ölçümleri değerlendirilmiştir.

#### Florozis Grubu

Florozis grubunda b\* değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01) (Tablo 33). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 34' te ortalama gösterilmiştir.

**Tablo 33.** Florozis grubu b\* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası (±)	3. ay (±)	6. ay (±)
Icon (n=38)	25,84±7,10	25,21±8,75	25,32±9,29
Clinpro (n=34)	24,00±6,41	24,69±6,94	24,27±6,36
Tooth Mousse (n=31)	25,86±5,69	27,63±7,50	27,06±8,25
<b>Toplam (n=103)</b>	<b>25,24±6,47</b>	<b>25,77±7,84</b>	<b>25,49±8,11</b>

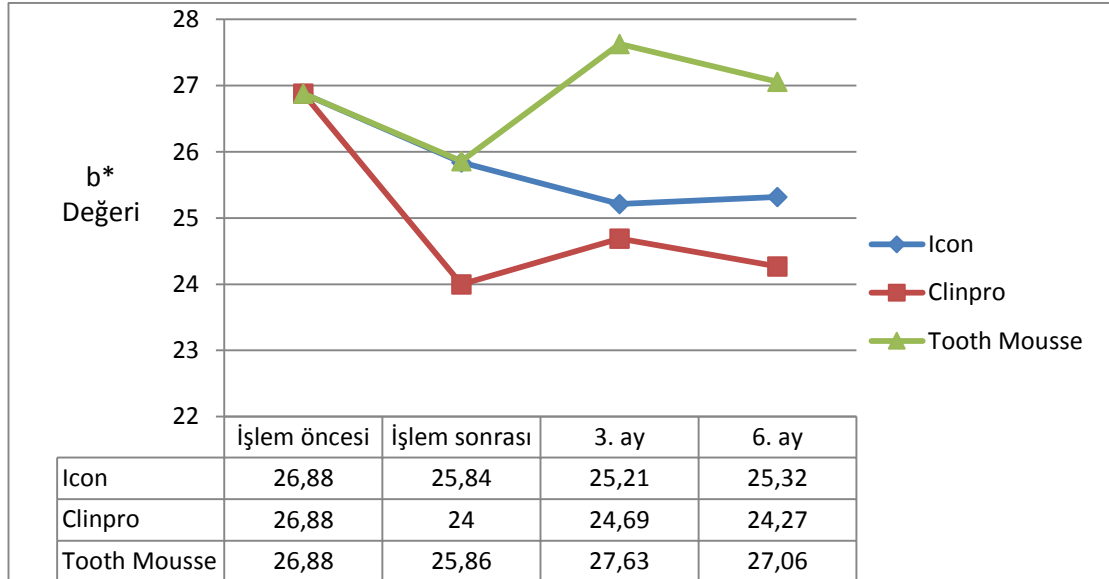
p<0,01

**Tablo 34.** Florozis grubu b\* değerlerinin zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Zaman	Ortalama±SD
İşlem sonrası	25,22 A±0,38
3. ay	25,82 A±0,47
6. ay	25,53 A±0,47

İşlem öncesi b\* değeri=26,88' dir.

\* Büyük harfler zamanlar arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 11.** Florozis grubu b\* değeri materyal-zaman grafiği

Materyale göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası, 3. ay ve 6. aylarda b\* değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

b\* değerleri bakımından materyal yerine modele TSIF dahil edildiğinde yapılan varyans analizi sonucunda TSIF ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 35). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 36’ da ortalama gösterilmiştir.

**Tablo 35.** Florozis grubu b\* değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

TSIF	Zaman		
	İşlem sonrası ( $\pm$ )	3. ay ( $\pm$ )	6. ay ( $\pm$ )
1 (n=13)	19,90 $\pm$ 2,48	17,81 $\pm$ 3,09	18,06 $\pm$ 3,92
2 (n=18)	24,63 $\pm$ 7,67	24,44 $\pm$ 8,34	24,33 $\pm$ 9,71
3 (n=65)	25,92 $\pm$ 5,61	27,47 $\pm$ 7,35	27,00 $\pm$ 7,45
4 (n=7)	30,41 $\pm$ 9,91	28,14 $\pm$ 8,47	28,30 $\pm$ 8,34
<b>TOPLAM(n=103)</b>	25,23 $\pm$ 6,47	27,77 $\pm$ 7,84	25,49 $\pm$ 8,11

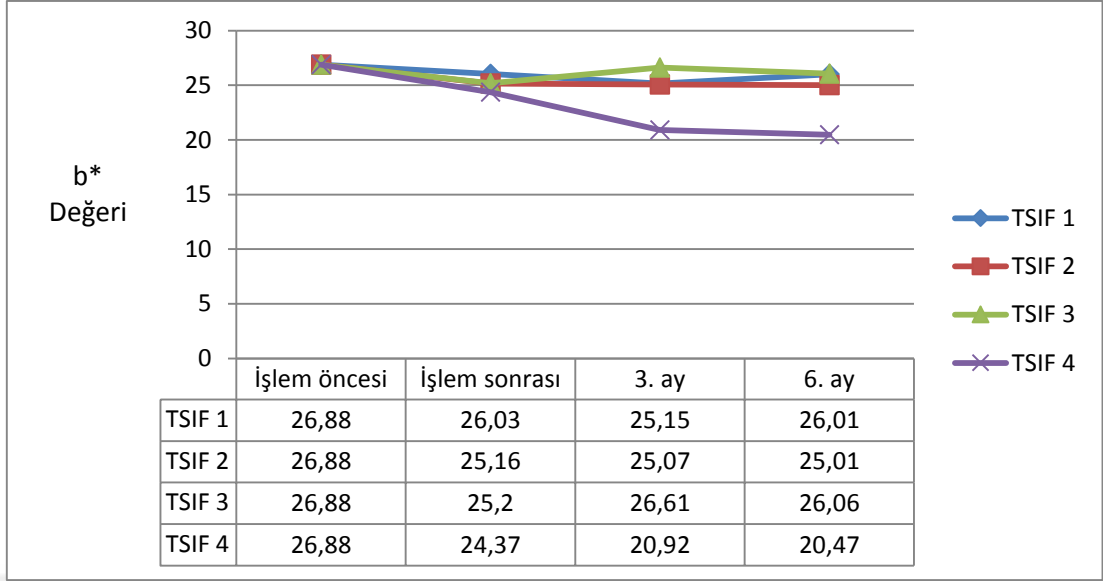
$p<0,01$

**Tablo 36.** Florozis grubu b\* değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

TSIF	Zaman	Ortalama $\pm$ SD
1	İşlem sonrası	26,03 A a $\pm$ 1,20
	3. ay	25,15 A ab $\pm$ 1,41
	6. ay	26,01 A a $\pm$ 1,42
2	İşlem sonrası	25,16 A a $\pm$ 0,92
	3. ay	25,07 A ab $\pm$ 1,09
	6. ay	25,01 A a $\pm$ 0,49
3	İşlem sonrası	25,20 B a $\pm$ 0,58
	3. ay	26,61 A a $\pm$ 0,58
	6. ay	26,06 AB a $\pm$ 0,58
4	İşlem sonrası	24,37 A a $\pm$ 2,52
	3. ay	20,92 B b $\pm$ 1,78
	6. ay	20,47 B b $\pm$ 1,78

İşlem öncesi b\* değeri=26,88’ dir.

\* Büyük harfler her bir TSIF grubunda zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda TSIF grupları arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 12.** Florozis grubu b\* değeri TSIF-zaman grafiği

TSIF gruplarına göre değerlendirildiğinde; TSIF 1 ve 2 gruplarında zamana bağlı anlamlı değişiklik görülmemiştir. TSIF 3 grubunda 3. ayda b\* değeri en yüksek olmuştur, bunu 6. ay ve işlem sonrası takip etmektedir. TSIF 4 grubunda en yüksek b\* değeri işlem sonrası elde edilmiştir ve diğer zaman dilimlerinde anlamlı değişiklik görülmemiştir.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası b\* değerlerinde gruplar arası anlamlı farklılık görülmemiştir. 3. ayda b\* değeri en yüksek TSIF 3 grubunda elde edilmiş olup, en düşük değer TSIF 4 grubunda görülmüştür. TSIF 1 ve 2 grupları arasında anlamlı fark görülmemiştir. 6. ayda TSIF 4 grubu en düşük b\* değeri göstermiş olup, diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

### **Hipomineralizasyon grubu**

Hipomineralizasyon grubunda b\* değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda materyal ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) (Tablo 37). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 38' de gösterilmiştir.

**Tablo 37.** Hipomineralizasyon grubu b\* değerlerinin materyal ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası (±)	3. ay (±)	6. ay (±)
Icon (n=49)	26,05±8,24	23,99±7,50	23,92±7,97
Clinpro(n=49)	21,12±5,12	22,45±7,19	23,49±6,89
Tooth Mousse(n=50)	23,98±6,02	22,95±7,31	22,20±6,50
<b>Toplam(n=148)</b>	<b>23,72±6,85</b>	<b>23,13±7,31</b>	<b>23,20±7,13</b>

p<0,01

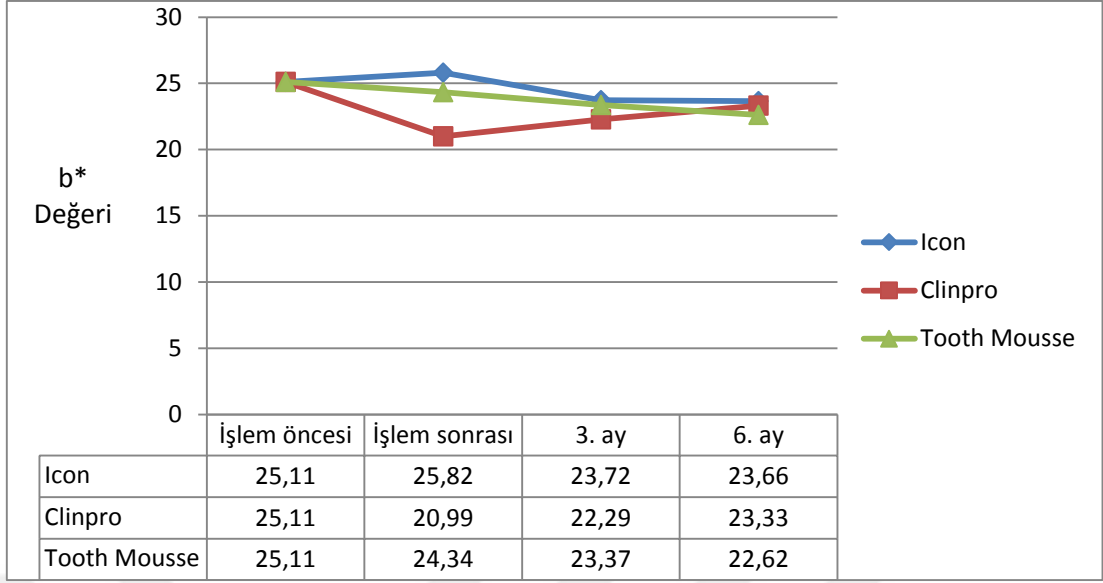
**Tablo 38.** Hipomineralizasyon grubu b\* değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman	Ortalama±SD
Icon	İşlem sonrası	25,82 A a±0,62
	3. ay	23,72 B a±0,66
	6. ay	23,66 B a±0,61
Clinpro	İşlem sonrası	20,99 B b±0,62
	3. ay	22,29 AB a±0,66
	6. ay	23,33 A a±0,61
Tooth Mousse	İşlem sonrası	24,34 A a±0,61
	3. ay	23,37 AB a±0,65
	6. ay	22,62 B a±0,61

İşlem öncesi b\* değeri=25,11' dir.

\* Büyük harfler her bir materyalde zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda materyaller arasındaki farklılığı göstermektedir.





**Şekil 13.** Hipomineralizasyon grubu b\* değeri materyal-zaman grafiği

Materyale göre değerlendirildiğinde; Icon grubunda işlem sonrası b\* değeri en yüksek olarak bulunmuştur ve diğer zaman dilimleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Clinpro grubunda en yüksek b\* değeri 6. ayda görülmüştür, bunu sırasıyla 3. ay ve işlem sonrası izlemektedir. Tooth Mousse grubunda işlem sonrası b\* değeri en yüksek olup bu durum zamanla azalmaktadır.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası b\* değeri en düşük Clinpro grubunda bulunmuştur ve diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. 3. ve 6. ayda gruplar arası b\* değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Hipomineralizasyon grubunda b\* değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda MGMDİ ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) (Tablo 39). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 40' ta gösterilmiştir.

**Tablo 39.** Hipomineralizasyon grubu b\* değerlerinin MGMDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

MGMDİ	Zaman		
	İşlem sonrası (±)	3. ay (±)	6. ay (±)
1 (n=119)	24,31±6,61	23,89±7,32	24,01±6,93
2 (n=3)	38,53±5,65	36,27±3,41	36,50±9,71
3 (n=26)	19,30±4,34	18,10±3,32	17,96±3,49
<b>Toplam(n=148)</b>	<b>23,72±6,85</b>	<b>23,13±7,31</b>	<b>23,20±7,13</b>

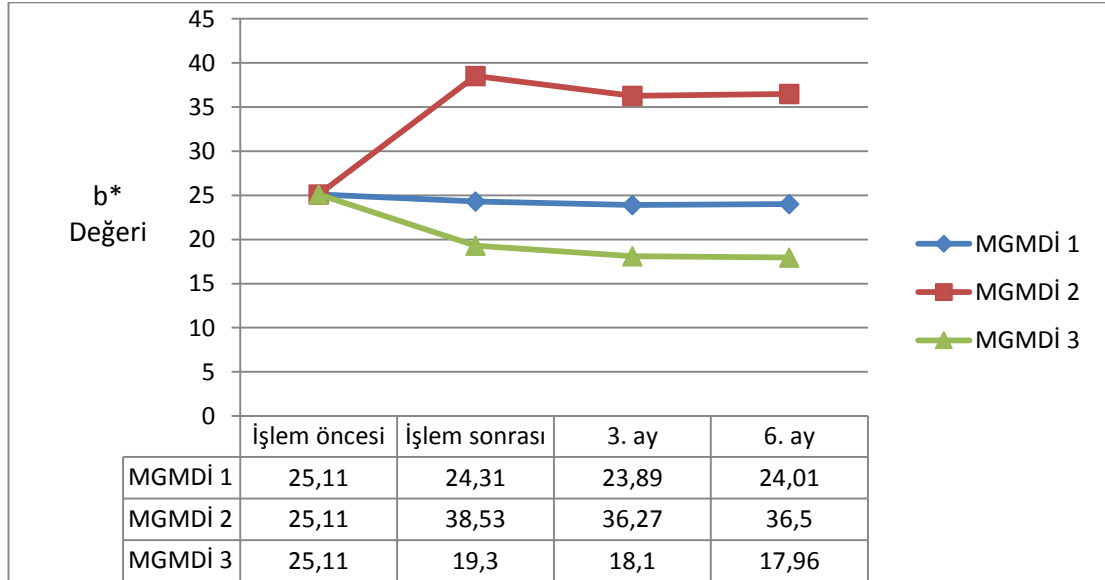
p<0,01

**Tablo 40.** Hipomineralizasyon grubu b\* değerlerinin zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

Zaman	Ortalama±SD
İşlem sonrası	26,45 A±0,95
3. ay	24,99 A±0,94
6. ay	25,06 A±0,87

İşlem öncesi b\* değeri=25,11' dir.

\* Büyük harfler her bir MGMDİ grubunun zamanlar arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 14.** Hipomineralizasyon grubu b\* değeri MGMDİ-zaman grafiği

MGMDİ gruplarına göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası, 3. ay ve 6. aylarda b\* değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

#### 4.2.2.4. ΔE Değerlerinin Bulguları

Renk farklılıklarının büyüklük değeri olan ΔE değeri, işlem sonrası, 3. ay ve 6. ay değerleri işlem öncesi değerler ile farkları alınarak formül ile hesaplanmıştır. Klinik olarak renk değişimi olup olmadığı değerlendirilmiştir.

#### Florozis Grubu

Florozis grubunda ΔE değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda materyal ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01) (Tablo 41). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 42’ de ortalama gösterilmiştir.

**Tablo 41.** Florozis grubunun materyallere göre ΔE değerlerinin ortalamaları ve standart sapma verileri

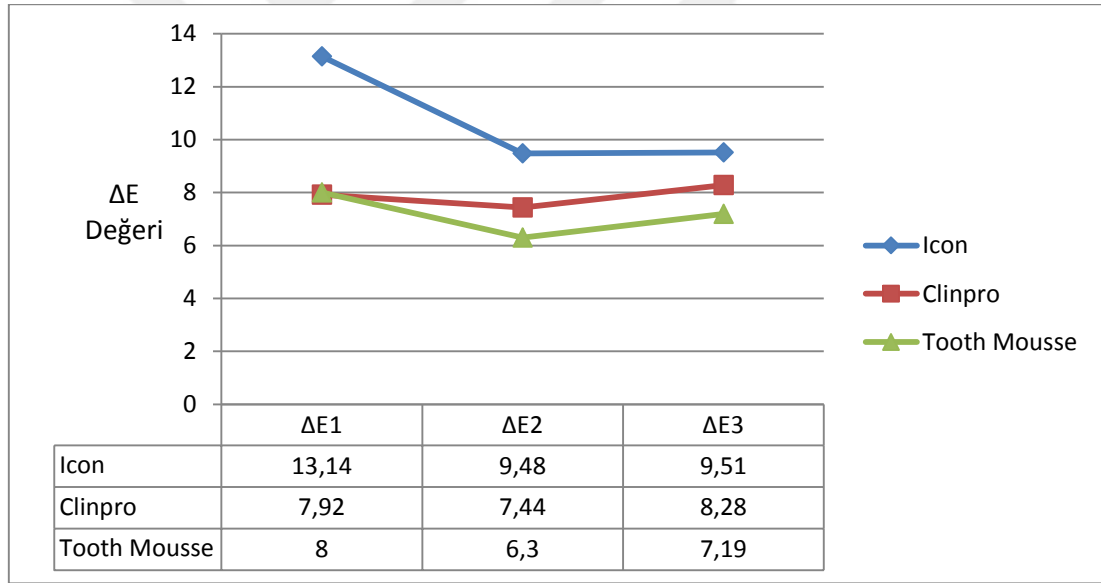
Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası ΔE <sub>1</sub> (±)	3. ay ΔE <sub>2</sub> (±)	6. ay ΔE <sub>3</sub> (±)
Icon (n=38)	13,14±5,52	9,48±5,26	9,51±5,12
Clinpro(n=34)	7,92±4,64	7,44±4,54	8,28±5,32
Tooth Mousse(n=31)	8,00±3,42	6,30±3,98	7,19±4,16
Toplam(n=103)	9,87±5,27	7,85±4,81	8,41±4,97

p<0,01

**Tablo 42.** Florozis grubu  $\Delta E$  değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman	Ortalama $\pm$ SD
Icon	İşlem sonrası	13,14 A a $\pm$ 0,76
	3. ay	9,48 B a $\pm$ 0,76
	6. ay	9,51 B a $\pm$ 0,80
Clinpro	İşlem sonrası	7,92 A b $\pm$ 0,80
	3. ay	7,44 A ab $\pm$ 0,80
	6. ay	8,28 A a $\pm$ 0,84
Tooth Mousse	İşlem sonrası	8,00 A b $\pm$ 0,84
	3. ay	6,30 B b $\pm$ 0,84
	6. ay	7,19 AB a $\pm$ 0,88

\* Büyük harfler her bir materyalde zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda materyaller arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 15.** Florozis grubu  $\Delta E$  değerleri-materyal grafiği

Materyale göre değerlendirildiğinde; Icon grubunda işlem sonrası en yüksek  $\Delta E$  değeri elde edilmiş olup diğer zaman dilimlerinde anlamlı farklılık görülmemektedir. Clinpro grubunda  $\Delta E$  değerinde zaman dilimleri arasında anlamlı farklılık görülmemektedir. Tooth Mousse grubunda, işlem sonrası en yüksek  $\Delta E$  değeri elde edilmiştir, bunu 6. ay ve 3. ay takip etmektedir.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası en yüksek  $\Delta E$  değeri Icon grubunda elde edilmiştir. Diğer gruplarda anlamlı fark bulunmamıştır. 3. ay  $\Delta E$  değerleri en yüksek Icon grubunda bulunmuş olup, bunu sırasıyla Clinpro ve Tooth Mousse grupları takip etmektedir. 6. ay  $\Delta E$  değerlerinde gruplar arası anlamlı farklılık görülmemektedir.

$\Delta E$  değerleri bakımından materyal yerine modele TSIF dahil edildiğinde yapılan varyans analizi sonucunda TSIF ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 43). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 44' te gösterilmiştir.

**Tablo 43.** Florozis grubu  $\Delta E$  değerlerinin TSIF ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

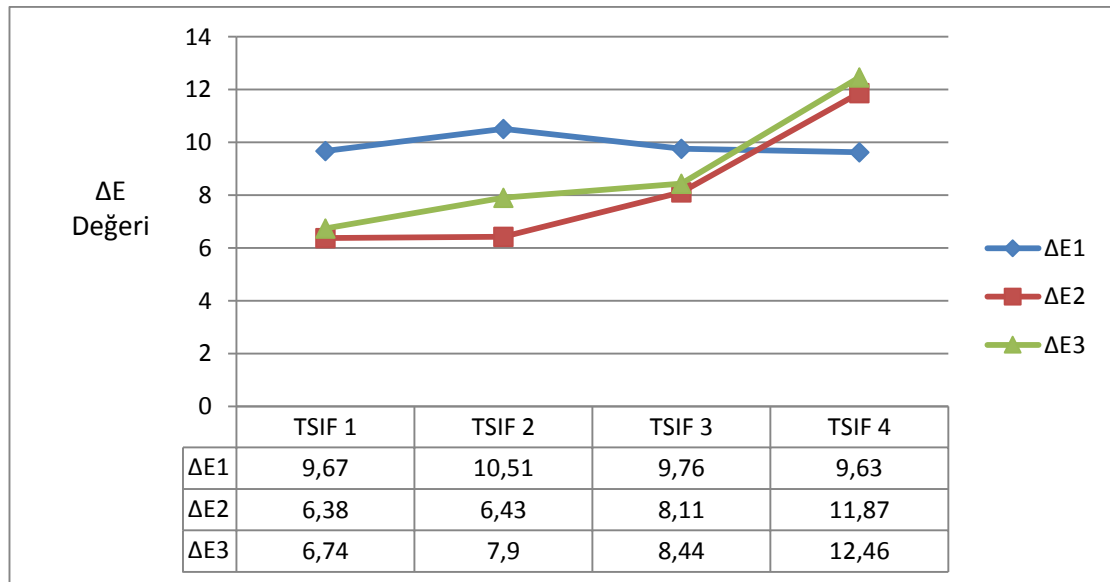
TSIF	Zaman		
	İşlem sonrası $\Delta E_1 (\pm)$	3. ay $\Delta E_2 (\pm)$	6. ay $\Delta E_3 (\pm)$
1 (n=13)	9,67±6,24	6,38±3,83	6,74±3,95
2 (n=18)	10,51±5,19	6,43±2,60	7,90±4,25
3 (n=65)	9,76±5,28	8,11±5,01	8,44±4,95
4 (n=7)	9,63±4,41	11,87±6,79	12,46±7,08
<b>TOPLAM(n=103)</b>	9,87±5,27	7,85±4,81	8,41±4,97

$p<0,01$

**Tablo 44.** Florozis grubu  $\Delta E$  değerlerinin TSIF-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

TSIF	Zaman	Ortalama $\pm$ SD
1	İşlem sonrası	9,67 A a $\pm$ 1,48
	3. ay	6,38 B b $\pm$ 1,30
	6. ay	6,74 B b $\pm$ 1,35
2	İşlem sonrası	10,51 A a $\pm$ 1,26
	3. ay	6,43 B b $\pm$ 1,11
	6. ay	7,90 B ab $\pm$ 1,15
3	İşlem sonrası	9,76 A a $\pm$ 0,66
	3. ay	8,10 B ab $\pm$ 0,58
	6. ay	8,44 B ab $\pm$ 0,61
4	İşlem sonrası	9,63 A a $\pm$ 2,02
	3. ay	11,87 A a $\pm$ 1,77
	6. ay	12,46 A a $\pm$ 1,85

\* Büyük harfler her bir TSIF grubunda zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda TSIF grupları arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 16.** Florozis grubu  $\Delta E$  değerleri-TSIF grafiği

TSIF gruplarına göre değerlendirildiğinde; TSIF 1 ve 3 grubunda işlem sonrası  $\Delta E$  değerinde en yüksek değer elde edilmiştir ve diğer zaman dilimlerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. TSIF 2 grubunda en yüksek değer işlem sonrası elde edilmiş olup bunu sırasıyla 6. ay ve 3. ay takip etmektedir. TSIF 4 grubunda  $\Delta E$  değerlerinde zaman dilimleri arasında bir farklılık bulunmamıştır.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası TSIF grupları arasında  $\Delta E$  değerlerinde, anlamlı farklılık görülmemiştir. 3. ay  $\Delta E$  değerlerinde TSIF 4 grubunda en yüksek değer elde edilmiştir. Bunu TSIF 3 grubu takip etmiştir, TSIF 1 ve 2 grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. 6. ay  $\Delta E$  değerlerinde TSIF 4 grubu en yüksek değeri göstermiştir. TSIF 2 ve 3 grubu anlamlı bir farklılık bulunmayıp, en düşük  $\Delta E$  değeri TSIF 1 grubunda elde edilmiştir.

### Hipomineralizasyon Grubu

Hipomineralizasyon grubunda  $\Delta E$  değerleri bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda materyal ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Tablo 45). Takiben yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 46' da gösterilmiştir.

**Tablo 45.** Hipomineralizasyon grubunun materyallere göre  $\Delta E$  değerlerinin ortalamaları ve standart sapma verileri

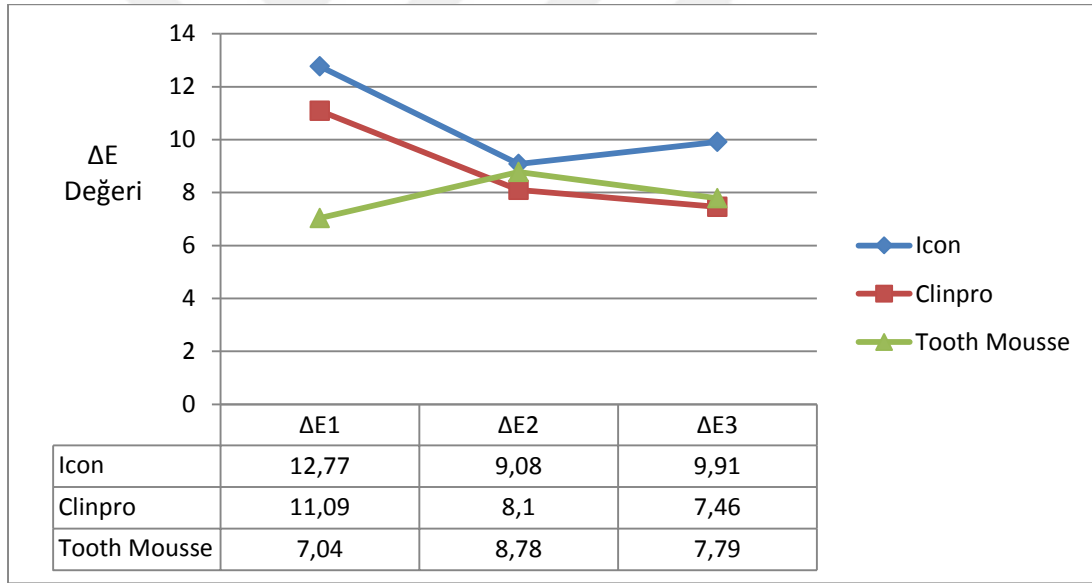
Materyal	Zaman		
	İşlem sonrası $\Delta E_1 (\pm)$	3. ay $\Delta E_2 (\pm)$	6. ay $\Delta E_3 (\pm)$
Icon (n=49)	12,77±8,15	9,08±7,25	9,91±8,63
Clinpro(n=49)	11,09±8,18	8,10±5,83	7,46±5,34
Tooth Mousse(n=50)	7,04±4,68	8,78±5,86	7,79±5,07
<b>Toplam(n=148)</b>	10,28±7,53	8,66±6,31	8,39±6,59

$p<0,01$

**Tablo 46.** Hipomineralizasyon grubu  $\Delta E$  değerlerinin materyal-zaman etkileşimi ortalama ve standart sapma verileri

Materyal	Zaman	Ortalama $\pm$ SD
Icon	İşlem sonrası	12,77 A $a\pm 1,03$
	3. ay	9,08 B $a\pm 0,91$
	6. ay	9,91 B $a\pm 0,93$
Clinpro	İşlem sonrası	11,09 A $a\pm 1,03$
	3. ay	8,10 B $a\pm 0,91$
	6. ay	7,46 B $a\pm 0,93$
Tooth Mousse	İşlem sonrası	7,04 A $b\pm 1,02$
	3. ay	8,78 A $a\pm 0,90$
	6. ay	7,79 A $a\pm 0,93$

\* Büyük harfler her bir materyalde zamanlar arasındaki farklılığı, küçük harfler her bir zamanda materyaller arasındaki farklılığı göstermektedir.



**Şekil 17.** Hipomineralizasyon grubu  $\Delta E$  değerleri-materyal grafiği

Materyale göre değerlendirildiğinde; Icon ve Clinpro grubunda, en yüksek  $\Delta E$  değeri işlem sonrası elde edilmiştir, diğer zaman dilimlerindeki  $\Delta E$  değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Tooth Mousse grubunda tüm zaman dilimlerindeki  $\Delta E$  değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası  $\Delta E$  değerleri, en düşük Tooth Mousse grubunda bulunmuştur ve diğer gruplar arasında anlamlı farklılık



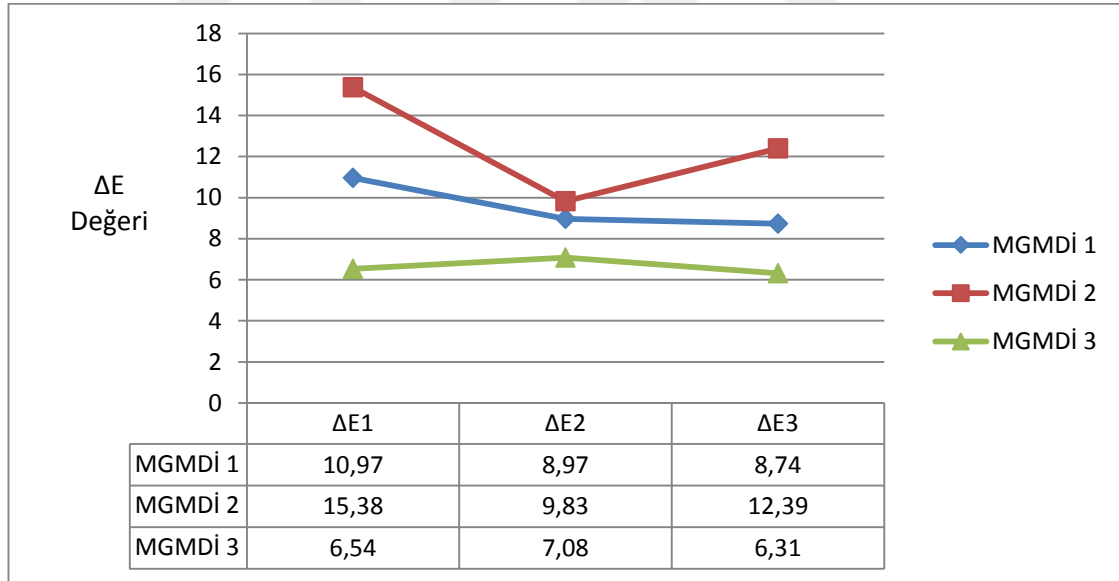
bulunmamıştır. 3. ay ve 6. ay  $\Delta E$  değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

$\Delta E$  değerleri bakımından materyal yerine modele MGMDİ dahil edildiğinde yapılan varyans analizi sonucunda MGMDİ ve zaman etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0,01$ ) (Tablo 47).

**Tablo 47.** Hipomineralizasyon grubu  $\Delta E$  değerlerinin MGMDİ ve zaman farklılıklarına göre ortalama ve standart sapma verileri

MGMDİ	Zaman		
	İşlem sonrası $\Delta E_1 (\pm)$	3. ay $\Delta E_2 (\pm)$	6. ay $\Delta E_3 (\pm)$
1 (n=119)	10,97±7,88	8,97±6,48	8,74±6,93
2 (n=3)	15,38±0,47	9,83±6,08	12,39±5,41
3 (n=26)	6,54±4,48	7,08±5,53	6,31±4,33
<b>Toplam(n=148)</b>	<b>10,28±7,53</b>	<b>8,66±6,32</b>	<b>8,39±6,59</b>

$p>0,01$



**Şekil 18.** Hipomineralizasyon grubu  $\Delta E$  değerleri-MGMDİ grafiği

#### 4.3. Estetik Kaygı Anket Verilerinin Bulguları

Hastalara işlem öncesi gelişimsel diş defektlerinin neden olduğu estetik kaygıların değerlendirilebilmesi için 11 soru yönlendirilmiştir ve cevapların skor ortalamaları alınarak istatistik olarak değerlendirilmiştir.

### Florozis Grubu

Estetik kaygı değerlendirmesi için hastalara yönlendirilmiş sorulara verilen cevapların skor ortalamaları alınarak bu ortalama değerler üzerinden TSIF gruplarının karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve yapılan varyans analizi sonucunda TSIF gruplarının ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 48).

**Tablo 48.** Florozis grubunda estetik kaygı değerlendirmesi için hastalara yönlendirilmiş sorulara verilen cevapların skor ortalamalarının TSIF grupları ile karşılaştırılması

TSIF	Ort.±SD	%95 ortalama güvenlik aralığı		Min.	Maks.
		Alt sınır	Üst sınır		
1 (n=13)	1,50±0,40	1,26	1,74	1,0	2,17
2 (n=20)	1,50±0,50	1,27	1,74	1,0	2,33
3 (n=83)	1,45±0,61	1,31	1,58	0,33	2,42
4 (n=12)	1,42±0,30	1,23	1,61	1,08	1,75
<b>Toplam (n=128)</b>	<b>1,46±0,55</b>	<b>1,36</b>	<b>1,55</b>	<b>0,33</b>	<b>2,42</b>

$p>0,05$

### Hipomineralizasyon Grubu

Estetik kaygı değerlendirmesi için hastalara yönlendirilmiş sorulara verilen cevapların skor ortalamaları alınarak bu ortalama değerler üzerinden MGMDİ gruplarının karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve yapılan varyans analizi sonucunda MGMDİ gruplarının ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 49).

**Tablo 49.** Hipomineralizasyon grubunda estetik kaygı değerlendirmesi için hastalara yönlendirilmiş sorulara verilen cevapların skor ortalamalarının MGMDİ grupları ile karşılaştırılması

MGMDİ	Ort.±SD	%95 ortalama güvenlik aralığı		Min.	Maks.
		Alt sınır	Üst sınır		
1 (n=132)	1,18±0,61	1,08	1,28	0,80	2,75
2 (n=3)	0,61±0,48	-0,58	1,81	0,33	1,17
3 (n=26)	1,63±0,62	1,37	1,88	0,66	2,58
<b>Toplam (n=161)</b>	<b>1,24±0,63</b>	<b>1,14</b>	<b>1,34</b>	<b>0,08</b>	<b>2,75</b>

p<0,05

Hipomineralizasyon grubunda, gruplar arasında estetik kaygının önemli olduğu görülmüştür.

## 5. TARTIŞMA

Dişlerde meydana gelen yapısal renk değişiklikleri sürme öncesi veya sonrası problemler sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir (173). Sürme öncesi en sık görülen mine lezyonları arasında florozis, büyük azı keser hipomineralizasyonu (BAKH) ve travmaya bağlı hipomineralizasyon bulunmaktadır. Sürme sonrası görülen mine lezyonları ise başlangıç çürük lezyonlarıdır. Estetik problemlere yol açan bu yapısal bozukluklar, tüm bireyleri olduğu gibi çocuk ve genç erişkinleri de etkilemektedir.

Bu tip yapısal bozuklukların ön dişlerde ortaya çıkardığı estetik sorunlar nedeniyle memnuniyetsizlik duyan hastalar tarafından tedavi talep edilmektedir. Literatürde, bu defektlerin görülme sıklığı % 8,3-51,6 arasında değişmektedir (42, 43). Bunun sonucu olarak özellikle üst çene ön dişlerde görülen gelişimsel opak lezyonlar nedeniyle ortaya çıkabilecek problemler ve estetik kaygının tedavi uygulamaları ile çözümlenmesi önem kazanmaktadır. Bu dönemde uygulanan tedaviler, mikroabrazyon, beyazlatma, rezin infiltrasyon, direkt kompozit restorasyon, kompozit rezin ve porselen veneerlerdir. Bireylerin estetik taleplerini karşılamak için gerekli en az invaziv yaklaşım benimsenmelidir. Bu nedenle çalışmamızda bu durum göz önüne alınarak üretici firma tarafından önerilen, yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarla desteklenen rezin infiltrant uygulamasının kullanımına karar verilmiştir (136, 145, 155, 174). Bu materyalin etkinliği, mikroabrazyon tedavisi ile birlikte uygulanan trikalsiyum fosfat ve kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfat kullanılarak karşılaştırılmıştır. Yapılan tedavilerin belli bir alanda oluşturdukları etkinliklerini görmek için görsel ve spektrofotometre ile değerlendirilmesi planlanmıştır.

Florozis, diş gelişimi sırasında florun uzun süreli alımı nedeniyle oluşmaktadır. Histopatolojik olarak dış yüzey tabakası iyi mineralize, yüzey altı tabaka yaygın hipomineralizasyon/poröziteden oluşmaktadır (175). Florun ağırlıklı olarak mine oluşumu olgunlaşma aşamasını etkilediği bildirilmiştir (26). Florozis kaynaklı mine değişikliklerinin hafif formları, perikimataları takip eden dar beyaz çizgiler, tüberküllerde kar yağmış görünüm ve sınırları tanımlanmamış kar tanesi görünümü olarak klinik bulgu vermektedir (176). Simetrik dişlerin tutulumu ve genellikle birkaç diş grubunun katılımı söz konusudur (173). Şiddetli olmayan

florosis olgularında, tercih edilen ilk tedavi seçeneği mikroabrazyon uygulamalarıdır. Kaynaklarda rezin infiltrant tedavisinin de bu hasta gruplarında başarı ile uygulanabileceğini gösteren sınırlı sayıda çalışma belirtilmektedir (131, 154). Çalışmamıza dahil edilen hastaların seçiminde bir grubun kliniğimize başvuru sıklığı fazla olan ve florosis nedeniyle gelişimsel mine defekti görülen hastalar olmasına karar verilmiştir. Bu grup hastalarda özellikle rezin infiltrant uygulaması ile ilgili sınırlı sayıda olgu sunumu ve klinik çalışma mevcuttur.

Çalışmamızda tedavilerin uygulandığı 2. grup olarak hipomineralizasyon görülen hastalar belirlenmiştir. Gelişimsel mine defektleri, mineyi oluşturan ameloblastların aktivitesinin baskılanması sonucu oluşmaktadır. Bu aktivitenin baskılanması olgunlaşma aşamasında meydana geldiği takdirde, mine hipomineralizasyonu olarak adlandırılmaktadır (13). Hipomineralizasyon, dokunun translüsensisi ile ilgili bir problemdir. Minede beyaz, sarımsı/kahverengimsi alanlar şeklinde görülebilmekte ve mine kalınlığında değişiklik görülmemektedir (14). Çalışmamıza diş yüzeyinde herhangi bir madde kaybı olmayan, hipomineralize değişikliği olan dişlerin dahil edilmesine dikkat edilmiştir.

Çalışmamıza, florosis ve hipomineralizasyon nedeniyle farklı düzeylerde opak lezyonlar ve renklenmeler görülen daimi ön kesici dişleri olan çocuk ve genç hastalar dahil edilmiştir. Çalışma öncesi TSIF ve MGMDİ gruplarından hangilerinin seçileceği ve yanılma payının önlenebilmesi için hekimin güvenilirlik katsayısı belirlenmiş olup pilot çalışma yapılmıştır. Türkiye’de endemik florosis görülen bölgelerden biri olan Isparta ilinde, günümüzde hala dental florosis görülmektedir. Florozisin yaygın olarak görüldüğü Yakaören bölgesinden seçilen hastalar muayene edilerek TSIF skorlarına göre kaydedilmiştir. Yapılan pilot çalışma sonrası, TSIF skorları 1-4 aralığında olan beyaz, kahverengi renklenmelere sahip ve madde kaybı görülmeyen dişler çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen TSIF 1 ve 2 grupları arasındaki ayrımın güç olması nedeniyle görsel olarak yanılma payı bulunmaktadır. Bunun yanısıra amelogenesis imperfekta gibi genetik geçişli görülebilecek gelişimsel mine defektleri ile ayırıcı tanı yapılmıştır. TSIF skorlamasına göre dişte madde kaybının görüldüğü 5, 6 ve 7 skorundaki hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Hipomineralizasyon grubuna dahil edilen hastalar ise, pilot çalışmada gelişimsel mine defekti indeksine göre belirlenmiştir. Defektlerin

lokalizasyonlarının belirlenmesinde yetersiz olduğu için indeks modifiye edilerek kodlara servikal, orta ve insizal bölgeleri eklenmiştir ve hastalar bu kriterlere göre formlara kaydedilmiştir. Modifiye edilmiş indekse göre 1-5 skorları arasındaki renklenme ve opasiteye sahip ve florozis grubunda olduğu gibi madde kaybı olmayan dişler çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalardan ve ebeveynlerden onam/onay alınmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen hipomineralizasyon görülen hastalarda olası etiyolojik faktörler anket formları kaydedilerek belirlenmeye çalışılmıştır. Bu gruptaki hastaların kayıtlarında, ebeveynin hastaların çocukluk dönemine ilişkin durumu doğru hatırlamasına bağlı olarak farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Hastaların, % 31,9' unda BAKH, % 5,6' sında süt dişi enfeksiyonu ya da travması bulunduğu belirlenmiştir. Geri kalan sebeplerle ilgili tutarsızlıklar bulunduğu için bu gruplar tek tek ayrılmayarak aynı grup içinde değerlendirilmiştir. Hipomineralize dişlerle ilgili yapılan çalışmalarda etiyolojik faktörlere bağlı olarak mikroabrazyon ve rezin infiltrant tedavilerinin öncelikli tercih edilmesinin her zaman olmasa da renk maskelemesi sağladığı belirtilmektedir (131, 157, 177). *In vitro* şartlarda yapılan bir değerlendirmede, farklı etiyolojik nedenli defektlerin histolojik yapıları nedeni ile lezyonların derinlikleri ve yapısının değişkenlik gösterdiği, bu durumun bu alanlara rezinin infiltre olmasını ve materyalinin ulaşmasını engellediği ve kenar etkisi olarak bilinen lezyon şekillenmesi ile sonuçlandığı belirtilmektedir. Florozis ve hipomineralizasyon görülen dişlerin, başlangıç çürük lezyonuna benzediği, yüzey altı mineral içeriğinin azaldığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, travmaya bağlı hipomineralizasyon lezyonlarının topografik özelliklerinin çeşitlilik gösterdiği ve bu nedenle tedavi sonuçlarını tahmin etmenin güçleştiği belirtilmiştir. Ancak, maskeleme etkisinin ağırlıklı olarak travmaya bağlı hipomineralize renklenme durumlarında, defektlerin histolojik yapıları nedeni ile lezyonların derinlikleri ve morfolojilerinin değişkenlik göstermesine bağlı olarak her zaman tam olarak elde edilemediği bildirilmiştir (173). Çalışmamızda *in vitro* şartlarda 8-17 yaş grubu belirlenen kriterlere uygun dişlerin elde edilmesindeki sınırlamalar nedeniyle materyallerin renk maskeleme etkinlikleri klinik şartlarda değerlendirilmiş ve lezyon yapısı ve derinlikleri değerlendirilememiştir. Her 2 grup hastada rezin infiltrant tedavisinin renk maskelemesi özelliği ile ilgili çalışmalar yapılmasına karşılık,

mikroabrazyon tedavisini takiben TCP ve CPP-ACP uygulaması sonrası renk maskeleme etkinliğini araştıran çalışmaya erişilebilen kaynaklarda rastlanmamıştır. Bu çalışmada remineralizasyon ajanlarının mikroabrazyon tedavisi sonrası renk maskeleme özelliği olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır.

Çalışmamıza dahil olan hastalarda rezin infiltrant ve mikroabrazyon uygulamaları, tek hastada mevcut opasite ve renklenmeler için tek tedavi grubu ile uygulanarak özellikle simetrik dişlerde aynı tip uygulamanın gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Estetik kayđı nedeni ile hastaların n keser dişlerine ve vestibl yüzeyinde bulunan gelişimsel mine defektlerine uygulama yapılmıştır. Seçilen dişlerde kaydedilmiş lezyon alanlarına, rezin infiltrant, mikroabrazyon uygulaması sonrası trikalsiyum fosfat ve mikroabrazyon uygulaması sonrası kazeinfosopeptid amorf kalsiyum fosfat tedavileri uygulanmıştır. Üretici firma nerisi doğrultusunda, rezin infiltrant uygulaması tek seans uygulandığı için diğer tedavi gruplarında mikroabrazyon aşaması da tek seans uygulanmıştır. Hasta grubunun bir kısmının erken karışık dişlenme döneminde olması, bu dişlerde meydana gelebilecek geri dönüşümü olmayan yan etkiler nedeniyle uygulama sayısı sınırlandırılmıştır. Hastalara uygulama sonrası florlu diş macunu kullanımı önerilmiştir.

Çalışmamızda uygulanan rezin infiltrasyon tekniği, rk lezyonların ilerlemesini durdurmak için düşük viskoziteli rezin ile minenin interkristal boşluklarını doldurmak amacıyla geliştirilmiştir (135, 137). Bu teknikte, mine apatit kristallerine benzer bir kırılma indeksine sahip olan rezin kullanılarak minedeki görünür renk farklılıkları azalmaktadır. Bu teknik kavitasyon olmayan mine lezyonlarının opak/beyaz görünümünü maskeleme avantajına sahiptir. Resin infiltrantın kamuflej etkisi ile, uygulanan diş yüzeyini çevreleyen doğal diş yapısı ile uyum sağlanıp sağlıklı mine ile benzer bir görünüm elde edilmektedir (136, 178). Başlangıç rk lezyonlarında renk maskeleme ile ilgili başarılı sonuçlar elde edilmesi sonucunda uygulama gelişimsel mine defekti olgularında da kullanılmaya başlanmıştır. Resin infiltrant endikasyonunun, son zamanlarda bu gibi durumlarda istenmeyen estetik görünümü maskelemek için genişletildiği görülmektedir (131, 157).

Diğer tedavi gruplarında uyguladığımız mikroabrazyon tedavisi, yüzeysel mine lekeleri/defektleri için estetik ve konservatif tedavi olarak kabul edilmekte ve tercih edilmektedir (114). Mikroabrazyon genel olarak, florozis, mine hipoplazisi, amelogenezis imperfekta kaynaklı içsel renklenme/doku değişikliklerinde uygulanmaktadır (115). Opak ve kahverengi lekeleri uzaklaştırdığı, aşınma etkisi ile daha düzenli ve parlak bir yüzey sağlayarak yüzey düzensizliklerini pürüzsüzleştirdiği için içsel lekelenmelerin tedavisinde ilk seçenek olarak kullanıldığı bildirilmiştir (114, 115, 125, 179). Mine prizmasına aşınma ve asit erozyonunun aynı anda uygulanması, organik alandaki mineralize dokuyu sıkıştırdığı ve minenin prizmadan zengin dış tabakasının yerini yoğun sıkıştırılmış prizmasız bölgenin aldığı bildirilmiştir (179). Elde edilen mine yüzeyinin optik özelliklerinin değiştiği ve parlak bir yüzey elde edilerek, cam benzeri bir yüzey oluştuğu belirtilmektedir (115). Özellikle şiddetli olmayan florozis olgularında mikroabrazyon tedavisinin başarı ile uygulandığı bildirilmiştir (180, 181).

Mikroabrazyon tedavisi bu tip olguların tedavisi yanısıra, defektlerin minedeki lokalizasyonu ve derinliğini belirlemek için de kullanıldığı bildirilmiştir. Wong ve ark. (182) yaptığı çalışmada, mikroabrazyon tedavisinin hangi tip mine opasitelerinin tedavisinde kullanılabileceğini ve bu defektlerin tekniğin tanı için etiyolojilerinin belirlenmesinde uygulanabilirliğini araştırmıştır. Çalışmaya dahil olan hastalarda defektler tek çizgili, çok çizgili, parçalı ve diffüz olarak 4 gruba ayrılarak, defekt rengi ve flor alımı değerlendirilmiştir. Hastaların yaklaşık % 65,6'sının mikroabrazyon tedavisi sonrası görünümünden memnun kaldığı ve estetik görünümün kabul edilebilir ve kalıcı olduğu görülmüştür. Tek çizgi ve yamalı opak lezyonlarda mikroabrazyon tedavisi başarılı bulunmuştur. Tekniğin, bu defektlerin nedenini belirlemede yardımcı olmadığı belirlenmiştir.

Mikroabrazyon ve rezin infiltrant uygulamalarının başarısını etkileyebilecek başka bir faktör ise, hipomineralize minedeki organik ve inorganik yapısal farklılıklar gösterilmektedir. Özellikle adeziv sistemlerde, defektli mineye bağlantının geliştirilmesi için kullanılan inorganik asit yerine organik asit kullanımı, self-etch primer kullanımı ve % 5 sodyum hipoklorit ile minenin ön tedavisi önerilmektedir (177, 183). Çalışmamızda asit uygulamalarında ve tedavi protokollerinde modifikasyon yapılmamıştır. Ancak bazı çalışmalarda ön tedavi



yapılması önerilmesine karşın (177), tedavi gruplarımızda ön tedavi uygulanmamıştır.

Yapılan tedavilerin başarısının değerlendirilmesinde, hekim ve hastaya bağlı pekçok faktör bulunmaktadır. Hastaların dental ihtiyaçları, fonksiyon ve estetik olarak kabul edilmektedir ve diş rengi, hastaların restorasyonları değerlendirmesinde en önemli faktör olarak görülmektedir. Görsel değerlendirmede araştırmacıların renk değerlendirmesinde oluşabilecek göreceli farklılıklar nedeniyle dişlerin renginin belirlenmesinde standardizasyonun sağlanmasında zorluklar yaşanmaktadır. Buna göre diş rengi seçiminde standart ölçümlerin sağlanabilmesi için renk ölçüm cihazları geliştirilmiştir. Çalışmamızda tedavi gruplarının renk maskeleme özelliklerinin değerlendirilmesinde, hem görsel hem de spektrofotometre ile renk değerlendirme yönteminden yararlanılmıştır. Diş hekimliğinde renk eşleştirmede hem görsel hem de cihaz yönteminin kullanımı birbirlerini tamamladığı ve öngörülebilir estetik sonuca yol açtığı bildirilmiştir (184). Çalışmamızda görsel ve cihaz ile yapılan renk değerlendirmesinde, standardizasyonun sağlanması, kişinin sabit kalması ve çevreden gelecek uyarlardan etkilenmemesi için klinikten ayrı bir karanlık oda hazırlanmış ve bu odada standart aydınlatma ortamı oluşturulması için gün ışığını taklit eden D65 floresan lamba (171) kullanılmıştır. Ölçüm yapılan ünitenin yeri sabit olup, ölçüm sırasında reflektör ile aydınlatmadan faydalanılmamıştır.

Renk maskeleme çalışmalarında, sonuçları birçok faktörün etkilediği görülmektedir. Bunları en aza indirmek için, dahil edilme kriterleri ile hasta grubu seçiminde sınırlama yapılmıştır. Bunun yanısıra hastalara uygulanan tedavide sıvı diyetinin çalışmayı etkileyebileceği anlatılarak birebir fırçalama teknikleri gösterilmiştir ve hastaların çalışmaya destek vermeleri istenmiştir.

Çalışmamız öncesinde yapılan pilot çalışmada, fotoğraf kayıtları ile renk değerlendirmesinin bilgisayar ortamında kullanılması planlanmıştır. Günümüzde dijital görüntüleme sistemleri dişlerin rengini belirlemede giderek popüler hale gelmektedir. Bu sistemlerin hassasiyet ve doğruluğu, kamera ve görüntü işleme yönteminin kalitesi ile etkilenmektedir. Dijital kameraların, uygun kalibrasyon protokolleri ile uygulandığında, dişlerin ve dişetinin renginin belirlenmesi için güvenilir araçlar olabileceği bildirilmiştir (185). Çalışmamızda, fotoğraf kayıtlarının

değerlendirmesinde mevcut programların yetersizliği, ilave bilgisayar programlarının kullanımı ve ekipman ihtiyacı gereksinimi nedeniyle bu sistemin kullanımından vazgeçilmiştir.

Görsel değerlendirmede çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar renk skalaları ve VAS ile değerlendirmedir. Çalışmamızda görsel değerlendirme için işlem öncesi ve işlem sonrası fotoğraf kayıtları VAS kullanılarak değerlendirilmiştir ve dişte meydana gelen değişiklikler 1-7 arası skorlarla kaydedilmiştir. Bu skorlamanın kullanıldığı benzer çalışmalar mevcuttur (120, 159).

Sheoran ve ark. (186), 11-13 yaş aralığındaki 25 katılımcıda 2 mikroabrazyon materyalinin minedeki gelişimsel opak lezyonları kaldırmadaki etkinliklerini VAS kullanarak değerlendirmiştir. Her 2 mikroabrazyon tekniği ile mine opasitelerinin estetik yönetiminde hasta ve hasta yakınlarını memnun edici başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Çelik ve ark. (120), florozis nedeniyle oluşan renklenmelerin tedavisinde mikroabrazyon ve mikroabrazyon ile birlikte vital beyazlatma uygulamasının etkinliklerini *in vivo* şartlarda değerlendirmiştir. Çalışmada dijital kamera kullanılarak tedavi öncesi ve tedavi sonrası standardize fotoğraf kayıtları alınmıştır. Görüntüler, VAS kullanılarak 1-7 arası değerlerde skorlanmıştır. Çalışmamızda da VAS ile yapılan değerlendirmede, standardizasyonun sağlanması için, benzer şekilde standart fotoğraf kayıtları alınmıştır. Değişiklikler, fotoğraf kayıtları değerlendirilerek kaydedilmiştir.

Rezin infiltrant çalışmalarında da görsel değerlendirme için VAS kullanılan çalışmalar mevcuttur. Senestraro ve ark. (187), ortodontik tedavi sonrası oluşmuş başlangıç çürük lezyonlu olguların rezin infiltrant sistemi ile tedavi sonrası görünümündeki değişimin değerlendirilmesinde fotoğraf kayıtları olarak VAS kullanmıştır. Resin infiltrant uygulaması ile klinik görünümün geliştiği ve lezyon alanının küçüldüğü bildirilmiştir. Çalışmamızda kullanılan materyallerin VAS ile değerlendirildiği erişilebilir kaynak bulunmamaktadır. Çalışmamız sonucunda VAS ile yapılan değerlendirmede her 2 grupta en başarılı tedavi, rezin infiltrant grubunda olmuştur.

Görsel ve cihaz ile yapılan değerlendirmeler kıyaslandığında, spektrofotometrenin daha tutarlı olduğu, objektif renk değerlendirmesi sağladığı ve kesin nicel veriler elde edildiği bildirilmiştir (188). Spektrofotometre renk değerlendirmesi için *in vivo* ve *in vitro* şartlarda en güvenilir araç olarak görülmektedir (189). Yapılan çalışmada, 5 dental renk ölçüm cihazı ShadeScan, Easyshade, Ikam, IdentaColor II ve ShadeEye cihazları karşılaştırılmış olup *in vitro* ve *in vivo* ölçümler yapılmıştır. Easyshade' in *in vivo* şartlarda en hassas olduğu belirlenmiştir (189). Çalışmamızda cihaz ile renk analizi için Easyshade kullanımına karar verilmiştir. Easyshade spektrofotometresi ile elde edilen değerlendirmenin, görsel değerlendirmeye göre daha karşılaştırılabilir sonuçlar verdiği ve performansının daha iyi olduğu bildirildiği (190) için çalışmamızda kullanımına karar verilmiştir.

Cihaz ile renk ölçümlerinde, rengin tanımlanması için en sık kullanılan sistemler, Munsell sistemi ve CIE L\*a\*b\* sistemidir. CIE L\*a\*b\* sistemi, homojen bir renk uzayı oluşturarak dış renginin algısı ve değerlendirilmesi için kullanılmaktadır (189). Bu sistem ile yapılan renk ölçümlerinde, 2 unsura dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir. CIE, renk ölçüm sistemleri ile ilgili aydınlatma ve gözlem geometrileri tanımlamıştır ve ölçüm yapılırken buna dikkat edilmesi gerektiği belirtilmektedir (166, 167). Diğer dikkat edilmesi gereken nokta translüens materyallerde, renk değerlendirmesi sırasında cisme iletilen ışığın cihaza dönmemesi ve kenarlardan yayılması ile kenar kaybı görülmesidir. Aydınlatma ve gözlem bileşenlerini, örneğe göre konumlandırmak için bir açıklık ya da diyafram kullanılan ölçüm sistemlerinden kaçınılarak kenar kaybının önlenmesi belirtilmektedir (168). Çalışmamızda spektrofotometre ile ölçümler yapılırken bu etkilerin oluşmaması için ölçüm yüzeyi ile cihaz arasında boşluk oluşturulmamasına dikkat edilmiştir. Dışte ölçüm yapılan yüzeylerin, benzer lokalizasyonda olması sağlanarak ölçüm yüzeyleri standardize edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmamızda spektrofotometre ile elde edilen L\*, a\*, b\* ve  $\Delta E$  değerleri zaman, materyal, TSIF ve MGMDİ özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Nesnenin renk açıklığını temsil eden L\* değeri, deney koşulları altında karşılaştırmalar için en uygun parametre olarak bildirilmiştir (191, 192). L\* değeri, mükemmel bir siyah 0 L\* değerine ve mükemmel yansıtıcı 100 L\* değerine sahip

olacak şekilde ölçülmektedir.  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin nötr renklerde (beyaz ve gri), sıfıra yaklaştığı, daha doymuş veya yoğun renklerde ise büyüklüğünün arttığı bildirilmiştir (192).  $\Delta E$  değerleri, iki farklı zamanda renk değişikliği büyüklüğünü gösterdiği için hesaplanmaktadır (145). Herhangi bir alandaki değişikliğin klinik olarak görünür olması için  $\Delta E > 3.7$  biriminde olması gerektiği belirtilmektedir (193). Çalışmamızda  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $\Delta E$  değerleri bu kriterler göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

Gelişimsel mine defektlerinin lokalizasyonundaki farklılıklar, klinik olarak minedeki renk değişikliğini tespit etmek ve tanımlamak için önemlidir. Translüsensi, ışık yansımalarının kalitesini ve miktarını göstermekte olup insizalden orta diş alanına doğru azalmaktadır. İnsizal bölgede sınırları belirli beyaz, sarı ve kahverengi renklenme mevcut olduğunda, yüzey parlaklığı tamamen değişmektedir. Üçüncül anatomi, yatay ve dikey olarak tanımlanmaktadır. Perikimati olarak adlandırılan enine oluklar yatay dokuyu oluşturmaktadır. Sağlıklı dişlerde üçüncül anatomi genç nüfusta belirgindir, zaman içinde aşınma ile kaybolmaktadır. Sınırları belirli opasiteler diş yüzeyi üzerinde mevcut olduğunda üçüncül anatomi tamamen silinmektedir (194).

Gelişimsel mine defektleri dişin servikal, orta ya da insizal alanında lokalize olabilmektedir. Sağlıklı dişte mine kalınlığı ve altındaki dentinin yapı karmaşıklığı ve değişkenliği nedeniyle bu alanlar farklı optik özelliklere sahiptir. Hasewaga ve ark. (195), dişin orta eksen boyunca 5 lokalizasyona ayırmıştır ve  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerini ölçmüştür.  $L^*$  değerinin, orta bölgede en yüksek değeri gösterdiğini, dişeti bölgesinden insizal kenara doğru daha düşük değerler sergilediğini belirlemiştir. Ayrıca en yüksek  $a^*$  ve  $b^*$  değerinin dişeti alanında olduğu ve insizal kenara doğru azaldığını belirlemiştir. Başka bir çalışmada, farklı diş alanlarının ölçüm hassasiyeti değerlendirildiğinde, labial diş yüzeyinin orta üçlüsünde en tutarlı sonuçların elde edildiği bildirilmiştir (196). Çalışma gruplarımızda, farklı yaş grubunda, ancak kök ucu kapalı ve matürasyon farklılığı görülen dişlerde ölçümler yapılmıştır. Ölçüm yapılacak diş yüzeylerinin lokalizasyonları kaydedilmiştir. Hipomineralizasyon grubunda, 5 bölgesinde yer alan ve 4 ve 6 bölgelerine sınırlı komşuluğu olan yüzeylerden spektrofotometre ile ölçümler yapılmıştır. Böylece

benzer alanlardan ölçüm sağlanması ve spektrofotometre ölçümü ile oluşabilecek kenar kaybı etkisinin engellenmesi sağlanmıştır.

Spektrofotometre ile elde edilen  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinden  $L^*$  değeri, diş tonunun beyazlığa yakınlığı durumlarda artmaktadır. Beyaz nokta lezyonları ve beyazlatma tedavisi ile ilgili yapılan çalışmalarda  $L^*$  değerinin arttığı belirtilmektedir (197, 198). Çalışmamızda rengin açıklık-koyuluk parametresi  $L^*$  değeri değerlendirildiğinde, florozis grubunda tüm tedavi gruplarında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ve  $L^*$  değeri artmıştır. Sarı/kahverengi renklenmelerinde bulunduğu florozis grubunda artan  $L^*$  değerine bağlı olarak hasta memnuniyeti de artmıştır. Hipomineralizasyon grubunda anlamlı farklılık bulunmamıştır. Muhtemelen bu farklılığın florozisin yüzeyaltı poröziteli yapısı ile materyalin geçişine izin vererek bu sonuca neden olduğu düşünülmüştür. Çalışmamıza benzer hem materyal hem de zamanın değerlendirildiği klinik çalışma erişilebilir kaynaklarda görülmemiştir. Çalışmamızda sadece lezyon bulunan yüzeylere tedaviler uygulanmış ve tedavi uygulanan yüzeyler zaman faktörüne göre değerlendirilmiştir. Mevcut kaynaklarda başlangıç çürük lezyonlarına renk maskeleme tedavi etkinliği değerlendirilmiştir.

Panich ve ark. (199), insan dişlerindeki kahverengi renklenmelerde % 20 karbamid peroksit uygulaması sonrası rezin infiltrant, kazeinfosopeptid amorf kalsiyum fosfat tedavileri uygulayarak Shade Pilot spektrofotometresi ölçümleri ile tedavilerin etkinliklerini karşılaştırmıştır. Kahverengi renklenmelerde kazeinfosopeptid amorf kalsiyum fosfat uygulamasının,  $L^*$  değerini anlamlı ölçüde arttırdığı belirtilmiştir. Resin infiltrant uygulamasının,  $L^*$  değerini azalttığı ama değişikliklerin anlamlı olmayan miktarda olduğu belirtilmiştir.

Yetkiner ve ark. (200), sığır minesinde oluşturulan başlangıç çürük lezyonlarının tedavisinde çalışmamızda kullandığımız resin infiltrant ve mikroabrazyon tekniklerini, flor ile kıyaslayarak renk gelişimi ve renklenmelere karşı kalıcılığı açısından değerlendirmiştir. CM-2600d spektrofotometresi ile işlem öncesi, beyaz nokta lezyonu oluşturulduktan sonra ve tedavi sonrası ölçümler yapılmıştır. Bu çalışmada, mikroabrazyon tedavisinin  $L^*$  değerini önemli ölçüde azalttığı görülmüştür.

Halgren ve ark. (201), çekilmiş insan dişinde oluşturulan beyaz nokta lezyonlarına rezin infiltrant uygulayarak renk özelliklerini *in vitro* şartlarda değerlendirmiştir. Spectroshade spektrofotometresi ile ölçüm; işlem öncesi, beyaz nokta lezyonu oluşturulduktan sonra ve rezin infiltrant tedavisi sonrası yapılmıştır. L\* değerinin, rezin infiltrant uygulaması sonrası düştüğü belirlenmiştir.

Çalışmamıza benzer *in vivo* şartlarda çalışma mevcut olmadığı için yapılan çalışmaların çoğunluğunun *in vitro* şartlarda olması, insan ve sığır dişlerinin kullanılması, başlangıç çürük lezyonlarına tedavilerin uygulanması, işlem öncesi ön tedavilerin uygulanması ve zaman faktörü nedeni ile elde edilen sonuçlar da farklılık oluştuğu düşünülmüştür. Tükürük ve beslenmeye bağlı oluşacak çevresel faktörlerin varlığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Büyük ve ark. (202) yaptığı çalışmada, çalışma grubumuzdan farklı olarak 16 yaş altındaki 13 çocukta çeşitli nedenlerle meydana gelmiş opak lezyonlara rezin infiltrant ve mikroabrazyon uygulayarak materyallerin renk maskeleme etkinliklerini değerlendirmiştir. Icon grubunun L\* değerinde işlem sonrası istatistik olarak anlamlı olmayan düşüş görülmesine karşı, Opalustre grubunda işlem sonrası istatistik olarak anlamlı olmayan bir artış görülmüştür.

Çalışmamızda; L\* değerleri bakımından florozis grubu materyale göre değerlendirildiğinde; Icon materyali L\* değeri işlem sonrası en yüksek bulunmuştur. Clinpro grubunda en yüksek L\* değeri 6. ayda elde edilmiştir. Tooth Mousse grubunda L\* değerlerinin zamana bağlı değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Florozis grubu zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası L\* değerleri en yüksek değer sırasıyla Icon, Tooth Mousse ve Clinpro gruplarında bulunmuştur. Materyaller arası 3. ve 6. ay değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Materyallerin etkinliği beklenildiği gibi işlem sonrası en yüksek bulunmuştur. Icon grubunda işlem sonrası elde edilen en yüksek L\* değeri azaldığı için materyalin etkinliğinin zamanla azaldığı, Clinpro grubunda ise 6. ayda tükürüğe bağlı faktörler nedeni ile L\* değerinde en yüksek değer elde edildiği düşünülmüştür. Ayrıca hastaların florlu diş macunu kullanımı ve değerlendiricinin hastaları belirli zaman periyotları görmeleri bu değeri yükseltmiş olabilir. Uygulanan

materyallerin L\* değerini arttırdığı ve işlem sonrası bu değer en yüksek olduğu belirlenmiştir.

TSIF grupları değerlendirildiğinde; TSIF 1 grubunda 3. ayda L\* değerinde anlamlı azalma olduğu görülmüştür. TSIF 2 grubunun en yüksek L\* değeri, işlem sonrası elde edilmiştir. TSIF grupları zamana göre değerlendirildiğinde; 3. ayda L\* değerlerinde TSIF 3 ve 4 grubu en yüksek değerde iken bunu TSIF 2 ve 1 grubu takip etmiştir. 6. aydaki L\* değeri farklılıkları en yüksek TSIF 4 grubunda bulunmuştur ve TSIF 3 grubu bunu takip etmiştir. Elde edilen sonuçları TSIF gruplarına göre değerlendirdiğimizde, TSIF 1 grubunda 3. ayda en düşük elde edilen L\* değeri ile TSIF 2 grubunda işlem sonrası en yüksek L\* değerinin elde edilmesinin rastlantısal olduğu düşünülmüştür. Bunun nedeni, gruba dahil olan dişlerin minenin klinik durumuna göre belirlenmesine bağlı olması muhtemeldir. TSIF 3 ve 4 gruplarında elde edilen en yüksek L\* değerlerinin TSIF 1 ve 2 gruplarına göre, etkilenen lezyon alanı ve derinliğinde farklılık olması ve flordan etkilenen dentin katılımından etkilenebileceği düşünülmüştür. Materyallerin tüm yüzeye uygulanması ile elde edilecek sonuçlar, yapılacak klinik çalışmalar ile görülmeli ve ton farklılıklarının ortadan kalkıp kalkamayacağı belirlenmelidir.

Çalışmamızda hipomineralizasyon grubunda L\* değerlerinin materyal, zaman ve MGMDİ faktörleri açısından anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz parametrelerin zaman faktörüne bağlı olarak azalması öngörülmüştür. Bu değerlerde 3 ya da 6 aylık periyotlarla yapılacak tekrar uygulamaları ile oluşacak farklılıklar değerlendirilmelidir. Materyallerin uygulama sıklığında sitotoksik etkiler de göz önünde bulundurularak uygulama sıklığı konusunda görüş birliği ve yöntemin belirlenebilmesi için yapılacak klinik çalışmalar önem kazanmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan diğer parametrelerden a\* ve b\* değerleri, nötr renklerde (beyaz ve gri) azalmaktadır, doymuş ve yoğun renklerde artmaktadır. a\* değerleri, kırmızı-yeşil eksen boyunca doymuşluk ölçüsünü vermektedir. Beyazlatma çalışmalarında bu parametrenin beyazlatmayı çok az oranda etkilediği saptanmıştır. b\* değerleri ise sarı-mavi eksen boyunca doymuşluk ölçüsünü vermektedir. Beyazlatma sonrası b\* değerinin artması beklenmektedir. Yapılan çalışmalarda

beyazlatma sonrası en hızlı ve en büyük oranda bu parametrede azalma olduğu saptanmış ve bu parametre beyazlatma sonrası renk değişikliğinin en önemli değişkeni olarak görülmektedir (203).

Yetkiner ve ark. (200) yaptıkları çalışmada, a\* değerinin, rezin infiltrant ve mikroabrazyon tedavisi sonrası önemli ölçüde arttığını belirlemiştir. Halgren ve ark. (201) ise a\* değerinin rezin infiltrant grubunda anlamlı farklılık göstermediğini belirlemiştir. Aynı çalışmada rezin infiltrant uygulaması sonrası b\* değerinin anlamlı derecede arttığı belirlenmiştir.

Çalışmamızda; a\* değerleri bakımından florozis grubu materyale göre değerlendirildiğinde; Icon materyali en düşük a\* değeri işlem sonrası bulunmuştur. Clinpro grubunda en yüksek a\* değeri işlem sonrası gözlenmiş olup, bu durum zamanla azalmıştır. Tooth Mousse grubunda a\* değerlerinin zamana bağlı değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu grup zamana göre değerlendirildiğinde ise; işlem sonrası en düşük a\* değeri Icon grubunda bulunmuştur. Tooth Mousse ve Clinpro gruplarında anlamlı farklılık görülmemiştir. Materyaller arası 3. ayda Tooth Mousse en yüksek değeri gösterirken, bu durumu Clinpro ve Icon takip etmektedir. Çalışmalarda a\* değerinin gözardı edilebileceği belirtilmesine karşın, çalışmamızda Icon grubunda işlem sonrası dişin renginde yeşilliğin arttığı (a\* değeri↓), Clinpro grubunda ise kırmızılığın arttığı (a\* değeri↑) görülmektedir.

TSIF gruplarına göre değerlendirildiğinde; TSIF 4 grubunda en yüksek a\* değeri işlem sonrasında görülmüştür. TSIF grupları zamana göre değerlendirildiğinde; 3. ve 6. ay a\* değerlerinde TSIF 4 grubunda anlamlı derecede düşük bulunup diğer gruplar arasında farklılık görülmemiştir. İşlem sonrası TSIF 4 grubunda diğer gruplara göre a\* değerinde azalma daha az olmuştur. Daha koyu renklenmenin görüldüğü TSIF 4 grubunun a\* değerinin azalması rengin yeşilliğinin arttığını ve beyazlatma işlemine benzer bir etki altında kaldığını göstermektedir.

Çalışmamızda hipomineralizasyon grubu materyale göre değerlendirildiğinde; Icon grubu işlem sonrası en düşük a\* değerini göstermiştir. Clinpro grubunda zamana bağlı anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Tooth Mousse grubu en düşük a\* değerini 6. ayda göstermiştir. Florozis grubuna benzer şekilde, işlem sonrası Icon



grubunda a\* değerinde en çok azalma görülmüstür. Tooth Mousse grubunda ise zamanla bu değerde azalma görülmüstür. Bu grup zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası en dşuk a\* değeri Icon grubunda bulunmuştur, Clinpro ve Tooth Mousse grubunda anlamlı farklılık görülmemiştir. 3. ayda en yüksek a\* değeri sırayla Tooth Mousse, Clinpro ve Icon gruplarında gözlenmiştir. En dşuk a\* değerleri Icon grubunda elde edilmiştir.

Çalışmamızda hipomineralizasyon grubunda a\* değerlerinde MGMDİ faktrr açısından anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

Çalışmamızda; b\* değerleri bakımından florozis grubu materyal ve zamana göre değerlendirildiğinde anlamlı farklılık görülmemiştir. TSIF gruplarına göre değerlendirildiğinde; TSIF 3 grubunda 3. ayda b\* değeri en yüksek olmuştur. TSIF 4 grubunda en yüksek b\* değeri işlem sonrası elde edilmiştir. TSIF 4 grubunda a\* değerinde de olduğu gibi en yüksek değer işlem sonrası elde edilmiş olup zamanla azalmıştır. Bu gruptaki koyu renklenme varlığı a\* ve b\* değerlerinde değişikliğin azalmasına yol açmış olabilir. Florozis grupları zamana göre değerlendirildiğinde; 3. ayda b\* değeri en yüksek TSIF 3 grubunda elde edilmiş olup, en dşuk değer TSIF 4 grubunda grlmştir. 6. ayda TSIF 4 grubu en dşuk b\* değeri göstermiştir. En koyu renklenmenin görüldüğü TSIF 4 grubunda 6. ayda en dşuk b\* değeri elde edilerek rengin maviye yaklaştığı (b\* değeri ↓) ve renginin sarı renklenmeden uzaklaştığı grlmştir.

Hipomineralizasyon grubumuz materyale göre değerlendirildiğinde; Icon grubunda işlem sonrası b\* değeri en yüksek olarak bulunmuştur. Clinpro grubunda en yüksek b\* değeri 6. ayda grlmştir, bunu sırasıyla 3. ay ve işlem sonrası izlemiştir. Tooth Mousse grubunda işlem sonrası b\* değeri en yüksek olup bu durum zamanla azalmıştır. Icon grubunda işlem sonrası b\* değeri artmıştır. Clinpro grubunda bu değer zamana bağlı artarken, Tooth Mousse grubunda ise azalmıştır. Bu grup zamana göre değerlendirildiğinde ise; işlem sonrası b\* değeri en dşuk Clinpro grubunda bulunmuştur ve diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Beyazlatma tedavisine benzer b\* değerinde görülen azalma, Clinpro grubunda elde edilmiştir.

Çalışmamızda hipomineralizasyon grubunda b\* değerlerinde MGMDİ faktörü açısından anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

L\*, a\* ve b\* değerlerinin yanısıra  $\Delta E$  değerine bakıldığında, >3,7 değeri eşik değer olarak kabul edilmiştir. Çalışmamızda bu eşik değer, işlem sonrası en yüksek olması ve zamana bağlı azalması öngörülmüştür. Florozis ve hipomineralizasyon grubunda yer alan tüm tedavi gruplarında >3,7 bulunmuştur.  $\Delta E$  değeri zamana göre değerlendirildiğinde, en yüksek işlem sonrası elde edilmiştir.

Yuan ve ark. (204), başlangıç çürük lezyonlarına, çalışmamızda da uyguladığımız rezin infiltrant, kazeinfosfopeptid amorf kalsiyum fosfat tedavileri yanısıra flor tedavisi de uygulayarak estetik görünüm açısından karşılaştırmışlardır. Çekilmiş insan dişlerine uygulanan tedavi grupları, Crystaleye spektrofotometresi ile değerlendirilmiştir. Resin infiltrantın estetik görünümde başarı sağladığı ve diğer materyaller ile kıyaslandığında  $\Delta E$  değerinin en düşük bulunduğu belirtilmiştir. Resin infiltrant  $\Delta E$  değeri en düşük bulunmasına karşılık, flor ya da kazeinfosfopeptid amorf kalsiyum fosfattan durumun geliştirilmesinde daha başarılı bulunmuştur.

Çalışmamızdaki gibi resin infiltrant ve mikroabrazyon tedavilerinin uygulandığı bir çalışmada,  $\Delta E$  değerlerindeki artış fazla bulunmuştur (200). Resin infiltrasyon ve mikroabrazyon tedavilerinin, beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde kabul edilebilir başarı sağladığı belirlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada resin infiltrant grubunun  $\Delta E$  değerini arttırdığı desteklenmektedir (201).

Ancak Farias de Lacerda ve ark. (174) yaptıkları çalışmada, beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde kullanılan resin infiltrasyon tedavisinin diğer adeziv resin uygulamaları ile renk maskeleme etkisi kıyaslanmış ve etkili renk maskeleme için eşik değer olan  $\Delta E$  değeri 3,7' den daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada sığır kesici dişlerinde beyaz nokta lezyonları oluşturularak CM2600d, Konica Minolta spektrofotometresi ile L\*a\*b\* sistemine göre başlangıç ölçümleri alınmıştır. Genel renk farkı ( $\Delta E$ ), test edilen tüm resin materyallerde yapay beyaz nokta lezyonların maskelenmesi için yeterli bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda,  $\Delta E$  değerinin değerlendirilmesinde fikir birliği olmadığı ve çalışmalarda yorum farklılıkları olduğu görülmüştür.

Zaman farklılığının da değerlendirildiği çalışmamızda ise;  $\Delta E$  değerleri bakımından florozis grubu materyale göre değerlendirildiğinde; Icon grubunda işlem sonrası en yüksek  $\Delta E$  değeri elde edilmiş olup zamana bağlı farklılık görülmemiştir. Clinpro grubunda  $\Delta E$  değeri zamana göre değişiklik göstermemiştir. Tooth Mousse grubunda, işlem sonrası en yüksek  $\Delta E$  değeri elde edilmiştir, bunu 6. ay ve 3. ay takip etmektedir. Bu grup zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası en yüksek  $\Delta E$  değeri Icon grubunda elde edilmiştir. 3. ay  $\Delta E$  değerleri en yüksek Icon grubunda bulunmuş olup, bunu sırasıyla Clinpro ve Tooth Mousse grupları takip etmiştir.

TSIF gruplarına göre değerlendirildiğinde; TSIF 1 ve 3 grubunda işlem sonrası  $\Delta E$  değerinde en yüksek değer elde edilmiştir. TSIF 2 grubunda en yüksek değer işlem sonrası elde edilmiş olup bunu sırasıyla 6. ay ve 3. ay takip etmektedir. TSIF 4 grubunda  $\Delta E$  değerlerinde zaman dilimleri arasında bir farklılık bulunmamıştır. Zamana göre değerlendirildiğinde; 3. ay  $\Delta E$  değerlerinde TSIF 4 grubunda en yüksek değer elde edilmiştir. Bunu TSIF 3 grubu takip etmiştir, TSIF 1 ve 2 grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. 6. ay  $\Delta E$  değerlerinde TSIF 4 grubu en yüksek değeri göstermiştir. TSIF 2 ve 3 grubu anlamlı olarak farklı bulunmayıp, en düşük  $\Delta E$  değeri TSIF 1 grubunda elde edilmiştir.

Hipomineralizasyon grubu materyale göre değerlendirildiğinde; Icon ve Clinpro grubunda, en yüksek  $\Delta E$  değeri işlem sonrası elde edilmiştir, diğer zaman dilimlerindeki  $\Delta E$  değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Tooth Mousse grubunda zamana bağlı değişiklik görülmemiştir. Zamana göre değerlendirildiğinde; işlem sonrası  $\Delta E$  değerleri, en düşük Tooth Mousse grubunda bulunmuştur.

Çalışmamızda hipomineralizasyon grubunda  $\Delta E$  değerlerinde MGMDİ faktörü açısından anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

Çalışmamızda kullanılan trikalsiyum fosfat ve kazeinfosfopeptid amorf kalsiyum fosfat remineralizasyon ajanları uygulaması sonrası kabul edilebilir renk değişikliği görülmesine karşın, rezin infiltrant grubu kadar  $\Delta E$  değerinde yükselme olmamıştır. Çalışma sonuçlarımıza bakıldığında, her 3 tedavi materyalinin renk değişimine sebep olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre rezin infiltrant tedavisinin en etkili tedavi olabileceği düşünülmüştür.

$\Delta E$  değeri açısından yapılan klinik çalışmalarda da rezin infiltrant grubunda kabul edilebilir renk değişikliği meydana geldiği belirtilmektedir. Gugnani ve ark. (155), beyaz nokta lezyonlarında rezin infiltrasyon tedavisinin opasite görünümünü azaltmadaki etkinliğini değerlendirmiştir. Yapılan çalışmada beyaz nokta lezyonu görülen, 12-17 yaş aralığındaki hastaların işlem öncesi ve sonrası  $\Delta E$  değerleri hesaplanmıştır.  $\Delta E$  değerlerinin '>6' değerinde olması durumunda renk farklılıklarında belirgin değişikliğin olduğu kabul edilmiş olup çalışma sonucunda rezin infiltrant başarılı bulunmuştur. Büyük ve ark. (202) yaptığı çalışmada, rezin infiltrant ve mikroabrazyon tedavi gruplarında  $\Delta E$  değerlerinde 'algılanabilir değişiklik' gösterdiği belirtilmiştir.

Çalışmamızda gelişimsel mine defekti görülen diş yüzeyleri ile komşu sağlıklı mine arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Yapılan bir çalışmada, klinik Şartlarda rezin infiltrasyon tekniğinin beyaz nokta lezyonlarını maskeleme etkinliği değerlendirilmiştir ve beyaz opak renklenme ile komşu sağlıklı mine arasındaki  $\Delta E$  değeri ' $\leq 3,7$ ' ise tamamen maskelenme olduğu kabul edilmiştir (130). Çalışmamızda materyallerin defekt bölgesindeki tedavi etkinliklerinin zamana bağlı değişiklikleri değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız spektrofotometre diş yüzeyinde tek yüzey ölümü yapmakta olup diş yüzeyinde belirlenen defektlerin lokalizasyonlarının ölümü, cihaz ucunun çapı kadar yapılmıştır. Tüm yüzeyin değerlendirildiği cihazlar da piyasada mevcut olup çalışmalarda kullanılmaktadır. alışmalar incelendiğinde kullanılan spektrofotometrelerin farklı olması spektrofotometre ile yapılan ölümlerde farklılıkların oluşmasına neden olmuş olabilir. Çalışmalarda benzer yüzey ölümü yapan spektrofotometreler kullanılarak ölüm yüzey alanlarında standardizasyon sağlanabilir. Bireye ve cihaza ait faktörler standardize edilerek *in vivo* Şartlarda yapılacak çalışmaların sayısı arttırılmalıdır.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; florozis ve hipomineralizasyon grubu hastalarda görsel değerlendirmeye göre en fazla değişiklik Icon grubunda olmuştur. Gelişimsel mine defekti görülen dişlerde rezin infiltrant ve mikroabrazyon uygulamalarının sonucunda klinik olarak fark edilebilir değişiklik elde edildiği tespit edilmiştir. Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastalarda Icon grubunda  $\Delta E$  değeri

en yüksek bulunmuş olup,  $\Delta E$  değerinde en yüksek değer işlem sonrası elde edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bu sonuç, rezin infiltrantın mikroporözitelere infiltre olması, minenin prizma yapısını destekleyerek güçlendirmesi ve mineye benzer kırılma indeksine sahip olması ile ilişkilendirilmiştir.

Çalışmamızda florozis ve hipomineralizasyon grubu hastalara uygulanan tedavilerin etkinlikleri, görsel ve spektrofotometre ile değerlendirilmiştir. Bu grup hastalarda diş görünülerinden dolayı duyulan rahatsızlık nedeniyle kliniğe sıklıkla başvuru yapılmaktadır. Özellikle hipomineralizasyon grubu hastaların estetik kaygı nedeniyle kliniğimize başvurduğu görülmüş ve buna bağlı olarak çalışma grubumuz belirlenirken hastaların estetik kaygılarının da değerlendirilmesine karar verilmiştir. Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastaların estetik kaygılarını değerlendirmek için işlem öncesi Modifiye Çocuk Ağız ve Diş Sağlığı Etki Profili (COHIP) anketi (172) hastalar tarafından doldurulmuştur.

Bugüne kadar gelişimsel mine defekti ile ilgili psikososyal araştırmaların büyük çoğunluğu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hem doğal hem de yapay su flor takviyesi yapılan alanlarda yapılmıştır. Klinisyenlerin bu grup hastaların ihtiyaçlarını ve tedavi beklentilerini daha iyi karşılamak amacıyla her birey için bu defektlerin etkilerine önem vermesi gerekmektedir. Çalışmamızda seçilen kriterlere uygun çocuk ve genç erişkinlerin ne hissettiklerinin belirlenmesi hekime başvurma nedenlerinin belirlenmesi konusunda bilgi sağlayacaktır.

Niteliksel ve niceliksel yöntemler, çocukların ağız diş sağlığı ve tedavi deneyimleri hakkındaki araştırmalarda kullanılmaktadır (205). Ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesi anketleri (OHRQoL) bu alandaki nicel araştırmalarda önem taşımaktadır. En sık kullanılan çocuk değerlendirme anketleri, yaşa özgü Çocuk Algısı Anketleri (CPQ 11-14 ve CPQ 8-10)(206, 207), Çocuk Ağız ve Diş Sağlığı Etki Profili (COHIP) (172) ve Çocukta Günlük Performansın Oral Etkileri (COIDP) (208) Anketi'dir. Bu anketler, genel OHRQoL ölçümlerinde kullanılmaktadır, gelişimsel mine defekti görülen çocuklarda kullanılmış olmasına karşı, minenin yapısal özellikleri için spesifik değıldir (209, 210).

Literatürde psikososyal durumla ilgili daimi dişlerinde dental florozisi olan çocuklara odaklanılmıştır (211), amelogenesis imperfekta (AI), büyük azı keser

hipomineralizasyonu veya travma ile ilişkili sekel durumları olan bireylerin daha az etkilendiği düşünülmektedir (10).

Nüfusun % 75' inin Thylstrup Fejerskov İndeksi (TFI)'ne göre  $\geq 2$  skoru olan bir alanda yapılan çalışmada, 15.7 yıl yaş ortalaması olan 478 gençten oluşan grupta, modifiye OIDP anketi uygulanarak hangi sıklıkta ağızlarında veya dişlerinde sorunlar yaşadıkları sorulmuştur. Üst ön dişlerinde renklenme olan ya da günlük performansları oral yapılardan etkilenen gençlerin, oral durum ve dişlerinin görünümünden çok fazla memnuniyetsiz oldukları görülmüştür (210). Buna karşın, 8-13 yaşındaki çocuklarda yapılan başka bir çalışmada, TFI skoru 2 olanlarda, normal mineye sahip yaşlılarına göre daha iyi OHRQoL sonucu elde edilmiştir (209).

Çalışmamızda florozis ve hipomineralizasyon hasta gruplarına Modifiye COHİP anketi (172) uygulanarak değerlendirme yapılmıştır. Florozis grubu hastalarda TSIF faktörünün estetik kaygı etkinliğinin değerlendirilmesinde anlamlı fark bulunmamıştır. Bu gruba dahil edilen hastaların, TSIF 1-4 skor aralığındaki madde kaybı olmayan ve koyu renklenme gözlenmeyen dişlerin dahil edilmesi, benzer bölgede yaşayan, benzer sosyodemografik yapıya sahip ve aynı okula giden çocuk ve genç erişkinlerin dahil edilmesine bağlı olduğu düşünülmüştür. Bu tip hastalarda yaşın artmasına bağlı olarak rahatsızlıkların görüldüğü bilinmektedir. Ayrıca ilimizde erişkin bireylerin skoru yüksek florozisli dişlere sahip olması bu grupta estetik kaygı oluşmasını engellemiş olabilir. Hipomineralizasyon grubu hastalarda MGMDİ faktörünün estetik kaygı değerlendirmesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; TSIF gruplarının estetik kaygı ile ilişkisi anlamlı bulunmamıştır. Bunun sebebinin florozis çalışma grubunda yer alan katılımcıların ebeveynlerinin TSIF skorlarının yüksek değerlerde olması düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, çocuk ve genç hastaların farklı düzeylerde florozis ve hipomineralizasyon kaynaklı görülen opak lezyonlar ve farklı renklenmeleri olan daimi dişlerinde, rezin infiltrant ve mikroabrazyon tekniği sonrası remineralizasyon ajanlarından trikalsiyum fosfat ile kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfatın klinik başarısı takip edilmiştir. Sonuçlara göre;

1. Florozis grubu yaş ortalaması  $14,00 \pm 2,09$ ; hipomineralizasyon grubu yaş ortalaması  $12,72 \pm 2,77$  olmuştur. Florozis grubunun dmft ve DMFT değerlerinin ortalaması sırayla  $2,89 \pm 2,53$ ,  $0,11 \pm 0,42$  olmuştur. hipomineralizasyon grubunun dmft ve DMFT değerlerinin ortalaması sırayla  $0,99 \pm 1,77$ ,  $4,50 \pm 2,75$  olmuştur.

2. Florozis grubuna ait görsel değerlendirme sonucunda; Icon grubunda en yüksek değer elde edilmiştir, diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Hipomineralizasyon grubuna ait görsel değerlendirme sonucunda; en yüksek değer Icon grubunda elde edilmiş olup bunu sırasıyla Tooth Mousse ve Clinpro grupları takip etmektedir.

3. Florozis grubuna ait L\* değerleri değerlendirildiğinde; işlem sonrasında L\* değerinde en yüksek artış Icon grubunda olmuştur, bunu Tooth Mousse ve Clinpro grubu takip etmiştir. Clinpro grubunda 6. ayda en yüksek değer elde edilmiştir.

TSIF 3 ve 4 grubunda en yüksek değerler 3. ve 6. aylarda elde edilmiştir.

Hipomineralizasyon grubuna ait L\* değerleri materyallere ve MGMDİ skorlarına göre değerlendirilmiştir. Zaman ve materyale bağlı faktörler değerlendirildiğinde istatistik olarak anlamlı fark görülmemiştir.

4. Florozis grubuna ait a\* değerleri değerlendirildiğinde; Icon grubunda işlem sonrası a\* değerinde en düşük değer elde edilmiştir. Clinpro grubunda en yüksek a\* değeri işlem sonrası elde edilmiştir ve zamanla

azalma olduğu gör÷lmektedir. 3. ayda en yüksek değer Tooth Mousse grubunda olmuştur, bunu Clinpro ve Icon takip etmiştir.

TSIF 4 grubunda en yüksek değer işlem sonrası elde edilmiştir. 3. ve 6. aylarda en düşük değerler TSIF 4 grubunda elde edilmiştir.

Hipomineralizasyon grubuna ait a\* değerleri değerlendirildiğinde; Icon grubunda en düşük a\* değeri işlem sonrası elde edilmiştir. Tooth Mousse grubunda en düşük a\* değeri 6. ayda elde edilmiştir. 3. ayda en yüksek değer Tooth Mousse grubunda gözlenmiştir ve bu durumu sırasıyla Clinpro ve Icon grubu takip etmektedir. Tooth Mousse grubu, zamana göre en düşük 6. ayda gözlenmiştir.

Bu grupta, MGMDİ ve zamana bağlı faktörler değerlendirildiğinde istatistik olarak anlamlı fark gör÷lmemiştir.

5. Çalışmamızda florozis grubuna ait b\* değerleri değerlendirildiğinde materyal ve zamana göre istatistik olarak anlamlı değişiklik gör÷lmemiştir.

TSIF 4 grubunda en yüksek b değeri işlem sonrası elde edilmiştir. TSIF 3 grubunda en düşük değer işlem sonrasında elde edilmiştir. TSIF 4 grubunda en düşük değerler 3. ve 6. aylarda elde edilmiştir. 3. ayda en yüksek değer TSIF 3 grubunda bulunmuştur.

Hipomineralizasyon grubuna ait b\* değerleri, Icon grubunda işlem sonrası en yüksektir. Clinpro grubunda b\* değeri en yüksek 6. ayda, Tooth Mousse grubunda ise işlem sonrası elde edilmiştir. Clinpro grubunda en düşük değer işlem sonrası elde edilmiştir.

Bu grupta, MGMDİ ve zamana bağlı faktörler değerlendirildiğinde istatistik olarak anlamlı fark gör÷lmemiştir.

6. Çalışmamızda  $\Delta E$  değerlerinin '>3,7' olması klinik olarak anlamlı değişiklik olarak kabul edilmiştir.

Florozis grubuna ait  $\Delta E$  değerleri, Icon grubunda işlem sonrası ve 3. ay en yüksek değer elde edilmiştir. Tooth Mousse grubunda en yüksek değer işlem sonrası ve en düşük değer 3. ayda elde edilmiştir.



TSIF 1, 2 ve 3 gruplarında işlem sonrası en yüksek değer elde edilmiştir. TSIF 4 en yüksek değeri 3. ve 6. aylarda görülmüştür ve aynı zaman dilimlerinde bu durum TSIF 1 grubunda en düşüktür. Böylece TSIF 4 grubunda 3. ve 6. aylarda en yüksek renk değişimi olduğu, TSIF 1 grubunda ise en düşük olduğu görülmüştür.

Tüm tedavi gruplarında ve zamanlarda  $\Delta E > 3,7$  bulunmuştur.

Hipomineralizasyon grubuna ait  $\Delta E$  değerleri, Icon ve Clinpro grubunda en yüksek işlem sonrası elde edilmiştir. İşlem sonrası en düşük değer Tooth Mousse grubunda elde edilmiştir.

Bu grupta, MGMDİ ve zamana bağlı faktörler değerlendirildiğinde istatistik olarak anlamlı fark görülmemiştir.

Tüm tedavi gruplarında ve zamanlarda  $\Delta E > 3,7$  olarak bulunmuştur.

7. Florozis grubu hastalarında TSIF gruplarına göre yapılan estetik kaygı değerlendirmesinde anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Hipomineralizasyon grubu hastalarda MGMDİ gruplarına göre yapılan estetik kaygı değerlendirmesinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; florozis ve hipomineralizasyon grubu hastalarda görsel değerlendirmeye göre en fazla değişiklik Icon grubunda olmuştur. Gelişimsel mine defekti görülen dişlerde rezin infiltrant ve mikroabrazyon uygulamalarının sonucunda klinik olarak fark edilebilir değişiklik elde edildiği tespit edilmiştir. Florozis ve hipomineralizasyon grubu hastalarda Icon grubunda  $\Delta E$  değeri en yüksek bulunmuş olup  $\Delta E$  değerinde en yüksek değer işlem sonrası elde edilmiştir. Estetik kaygı ile ilgili yapılan değerlendirmede TSIF gruplarının estetik kaygı ile ilişkisi anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızda gelişimsel mine defektlerinde kullanılan tedavi grupları içinde rezin infiltrant tedavisinin daha etkin olduğu görülmüştür. Geçen süre içinde oral koşullarda meydana gelen değişikliklerin materyal etkinliği üzerine etkisi izlenmeli ve etkinliğin ne kadar süre ile sağlanabileceği değerlendirilmelidir.

## ÖZET

### Gelişimsel Mine Defektlerinde Uygulanan Rezin İnfiltrant ve Mikroabrazyon Tedavilerinin Renk Maskeleme Etkinliklerinin Karşılaştırılması

**Amaç:** Çalışmamızda, gelişimsel mine defekti bulunan ön dişlere rezin infiltrant tedavisi ve mikroabrazyon ile birlikte uygulanan 2 farklı trikalsiyum fosfat ve kazeinfosfopeptid amorf kalsiyum fosfat remineralizasyon ajanlarının renk maskeleme etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, gelişimsel mine defekti bulunan kesici dişlere sahip bireylerin estetik kaygıları değerlendirilmiştir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya, 8-17 yaş arası çalışma için belirlenen ön kesici dişler dahil edilmiştir. Çalışma, 1. grup Florozis Diş Yüzey İndeksi 1-4 skor aralığındaki 128 florozis ve 2. grup Modifiye Gelişimsel Mine Defekti İndeksi 1-5 skor aralığındaki 161 hipomineralizasyon görülen diş üzerinde yürütülmüştür. 1. ve 2. gruplara sırasıyla Icon®, Opalustre®+Clinpro White Varnish® ve Opalustre®+Tooth Mousse® tedavileri uygulanmıştır. Çalışmaya katılan dişlerin renk değerlendirmeleri için görsel analog skalası ve spektrofotometre kullanılmıştır. Spektrofotometre ile değerler, işlem öncesi, işlem sonrası, 3. ve 6. aylarda L\*,a\*,b\* ve ΔE değerleri kaydedilmiştir. Hastaların dişleri ile ilgili estetik kaygılarını değerlendirmek için Modifiye Çocuk Ağız ve Diş Sağlığı Etki Profili anketi uygulanmıştır. Sonuçlar istatistik olarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Gelişimsel mine defekti görülen kesici dişlerde tüm tedavi uygulamalarının sonucunda klinik olarak fark edilebilir değişiklik elde edildiği tespit edilmiştir. Her 2 grupta görsel analog skor değerleri en yüksek Icon grubunda elde edilmiştir.

L\* değerleri değerlendirildiğinde; 1. grupta zamana göre en yüksek artış işlem sonrasında Icon grubunda olmuştur, Tooth Mousse ve Clinpro grubu bunu takip etmiştir. Zaman ve materyale bağlı faktörlere göre değerlendirildiğinde 2. grupta anlamlı fark görülmemiştir.

ΔE değerleri değerlendirildiğinde 1. grupta, zamana göre en yüksek artış işlem sonrasında Icon grubunda elde edilmiştir. 2. grupta ΔE değerleri, işlem sonrası en düşük Tooth Mousse grubunda bulunmuştur. Her 2 grupta; tüm tedavi gruplarında ve zamanlarda 'ΔE>3,7' bulunmuştur.

Estetik kaygı ile ilgili yapılan değerlendirmede, florozis grupları arasında estetik kaygı ile ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

**Sonuç:** Gelişimsel mine defekti görülen dişlerde rezin infiltrant ve mikroabrazyon uygulamalarının sonucunda, hem görsel analog skalası hem de spektrofotometre kullanılarak klinik olarak fark edilebilir değişiklik olduğu belirlenmiştir. Tüm gruplarda ΔE değeri, en yüksek işlem sonrası bulunmuştur ve en yüksek ΔE değeri rezin infiltrant grubunda elde edilmiştir. Hipomineralizasyon grubunda estetik kaygı ön plana çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Rezin infiltrasyon, mikroabrazyon, renk maskeleme, spektrofotometre

## ABSTRACT

### **A Comparison of The Effectiveness of Resin Infiltration and Microabrasion Treatments Applied to Developmental Enamel Defects in Color Masking**

**Objective:** This study aimed to evaluate color masking effect from treatments with resin infiltrant and two different remineralization agents (tricalcium phosphate and caseinphosphopeptide-amorphous calcium phosphate) applied with microabrasion to anterior teeth with developmental enamel defects. Also, the aesthetic concerns of the individuals with incisors with developmental enamel defects were evaluated.

**Materials and Methods:** The incisors of patients aged 8–17 were evaluated. The study involved two groups including 128 fluorosis cases with scores of 1–4 on the Tooth Surface Index of Fluorosis and 161 hypomineralization cases with scores of 1–5 on the Modified Developmental Defects of Dental Enamel Index. These two groups were further divided based on the treatment received: Icon®, Opalustre®+Clinpro White Varnish®, and Opalustre®+Tooth Mousse®. Visual analogue scale and spectrophotometer were used for the color evaluations of the teeth participating in the study. The spectrophotometric L\*, a\*, b\* and  $\Delta E$  values were recorded before treatment, after treatment, in the 3rd month, and in the 6th month. Modified Children's Oral and Dental Health Impact Profiles Questionnaire was applied to evaluate the aesthetic concerns of patients about their teeth. The results were evaluated statistically.

**Results:** It has been found that clinically noticeable changes are obtained as a result of all treatment applications in the incisor teeth with developmental enamel defect. In both groups, visual analogue scores were obtained in the highest group Icon.

The largest increase in L\* values over time after treatment was in Icon on Group 1, followed by Tooth Mousse and Clinpro. In addition, there were no significant differences in Group 2.

The largest increase in  $\Delta E$  values over time after treatment was in Icon on Group 1. The lowest  $\Delta E$  values after treatment were in Tooth Mousse on Group 2.  $\Delta E$  values were higher than 3.7 ( $\Delta E > 3.7$ ) over time in all the treatment groups of both Group 1 and 2.

In evaluating the aesthetic concerns, it was determined that there was no relationship between fluorosis groups and aesthetic concerns.

**Conclusion:** It has been determined that the teeth with developmental enamel defects are clinically noticeable changes, both by visual analogue scale and spectrophotometer, as a result of resin infiltrant and microabrasion applications. The  $\Delta E$  value was the highest after treatment for all groups, and it was the highest in the resin infiltrant group. Aesthetic concerns has come to the forefront in the hypomineralization group.

**Key words:** Resin infiltration, microabrasion, color masking, spectrophotometer

## KAYNAKLAR

1. Bartlett JD. Dental enamel development: proteinases and their enamel matrix substrates. *ISRN Dent.* 2013; 2013: 684607.
2. AlQahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM. Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *Am J Phys Anthropol.* 2010; 142(3): 481-490.
3. Bartlett JD, Smith CE. Modulation of cell-cell junctional complexes by matrix metalloproteinases. *J Dent Res.* 2013; 92(1): 10-17.
4. Rönholm E. An electron microscopic study of the amelogenesis in human teeth. I. The fine structure of the ameloblasts. *J Ultrastruct Res.* 1962; 6: 229-248.
5. Rönholm E. The amelogenesis of human teeth as revealed by electron microscopy. II. The development of the enamel crystallites. *J Ultrastruct Res.* 1962; 6: 249-303.
6. Paine ML, Snead ML. Tooth developmental biology: disruptions to enamel-matrix assembly and its impact on biomineralization. *Orthod Craniofac Res.* 2005; 8(4): 239-251.
7. Daculsi G, Menanteau J, Kerebel LM, Mitre D. Length and shape of enamel crystals. *Calcif Tissue Int.* 1984; 36(5): 550-555.
8. Hu JC, Chun YH, Al Hazzazi T, Simmer JP. Enamel formation and amelogenesis imperfecta. *Cells Tissues Organs.* 2007; 186(1): 78-85.
9. Smith CE. Cellular and chemical events during enamel maturation. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1998; 9(2): 128-161.
10. Drummond BAK, Kilp Atrick NA. *Planning and Care for Children and Adolescents with Dental Enamel Defects.* Berlin Heidelberg: Springer, 2015.
11. Simmer JP, Hu JC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *J Dent Educ.* 2001; 65(9): 896-905.
12. Hillson S, Bond S. Relationship of enamel hypoplasia to the pattern of tooth crown growth: a discussion. *Am J Phys Anthropol.* 1997; 104(1): 89-103.
13. Kelley MA, Larsen CS. Advances in dental anthropology. In: *Standards of human tooth formation and dental age assessment.* Smith BH. New York: Wiley-Liss, 1991: p. 143-168.
14. Garg N, Jain AK, Saha S, Singh J. Essentiality of early diagnosis of molar incisor hypomineralization in children and review of its clinical presentation, etiology and management. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2012; 5(3): 190-196.
15. Giro CM. Enamel hypoplasia in human teeth; an examination of its causes. *J Am Dent Assoc.* 1947; 34(5): 310-317.

16. Gomes AC, Messias LP, Delbem AC, Cunha RF. Developmental disturbance of an unerupted permanent incisor due to trauma to its predecessor. *J Can Dent Assoc.* 2010; 76: a57.
17. Holan G, Topf J, Fuks AB. Effect of root canal infection and treatment of traumatized primary incisors on their permanent successors. *Endod Dent Traumatol.* 1992; 8(1): 12-15.
18. Kimoto S, Suga H, Yamaguchi M, Uchimura N, Ikeda M, Kakizawa T. Hypoplasia of primary and permanent teeth following osteitis and the implications of delayed diagnosis of a neonatal maxillary primary molar. *Int J Paediatr Dent.* 2003; 13(1): 35-40.
19. Dixon DA. Defects of structure and formation of the teeth in persons with cleft palate and the effect of reparative surgery on the dental tissues. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1968; 25(3): 435-446.
20. Ranta R. A review of tooth formation in children with cleft lip/palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986; 90(1): 11-18.
21. Kleine-Hakala M, Hukki J, Hurmerinta K. Effect of mandibular distraction osteogenesis on developing molars. *Orthod Craniofac Res.* 2007; 10(4): 196-202.
22. Lunt RC, Law DB. A review of the chronology of calcification of deciduous teeth. *J Am Dent Assoc.* 1974; 89(3): 599-606.
23. Billings RJ, Berkowitz RJ, Watson G. Teeth. *Pediatrics.* 2004; 113(4): 1120-1127.
24. Knothe H, Dette GA. Antibiotics in pregnancy: toxicity and teratogenicity. *Infection.* 1985; 13(2): 49-51.
25. Phillips-Howard PA, Wood D. The safety of antimalarial drugs in pregnancy. *Drug Saf.* 1996; 14(3): 131-145.
26. Denbesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. *Monogr Oral Sci.* 2011; 22: 81-96.
27. Curzon ME, Spector PC. Enamel mottling in a high strontium area of the U.S.A. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1977; 5(5): 243-247.
28. Giunta JL. Dental changes in hypervitaminosis D. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 85(4): 410-413.
29. Fouda N, Caracatsanis M, Hammarström L. Developmental disturbances of the rat molar induced by two diphosphonates. *Adv Dent Res.* 1989; 3(2): 234-240.
30. Jan J, Vrbic V. Polychlorinated biphenyls cause developmental enamel defects in children. *Caries Res.* 2000; 34(6): 469-473.
31. Alaluusua S, Lukinmaa PL. Developmental dental toxicity of dioxin and related compounds--a review. *Int Dent J.* 2006; 56(6): 323-331.

32. Gao Y, Sahlberg C, Kiukkonen A, Alaluusua S, Pohjanvirta R, Tuomisto J, et al. Lactational exposure of Han/Wistar rats to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin interferes with enamel maturation and retards dentin mineralization. *J Dent Res.* 2004; 83(2): 139-144.
33. Alaluusua S, Lukinmaa PL, Koskimies M, Pirinen S, Hölttä P, Kallio M, et al. Developmental dental defects associated with long breast feeding. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(5-6): 493-497.
34. Alaluusua S, Calderara P, Gerthoux PM, Lukinmaa PL, Kovero O, Needham L, et al. Developmental dental aberrations after the dioxin accident in Seveso. *Environ Health Perspect.* 2004; 112(13): 1313-1318.
35. Jan J, Sovcikova E, Kocan A, Wsolova L, Trnovec T. Developmental dental defects in children exposed to PCBs in eastern Slovakia. *Chemosphere.* 2007; 67(9): S350-354.
36. Duggal MS, Curzon ME, Bailey CC, Lewis IJ, Prendergast M. Dental parameters in the long-term survivors of childhood cancer compared with siblings. *Oral Oncol.* 1997; 33(5): 348-353.
37. Jacobsen PE, Haubek D, Henriksen TB, Østergaard JR, Poulsen S. Developmental enamel defects in children born preterm: a systematic review. *Eur J Oral Sci.* 2014; 122(1): 7-14.
38. Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent.* 2002; 3(1): 9-13.
39. Flanagan N, O'Connor WJ, McCartan B, Miller S, McMenamin J, Watson R. Developmental enamel defects in tuberous sclerosis: a clinical genetic marker? *J Med Genet.* 1997; 34(8): 637-639.
40. Wierink CD, van Diermen DE, Aartman IH, Heymans HS. Dental enamel defects in children with coeliac disease. *Int J Paediatr Dent.* 2007; 17(3): 163-168.
41. Kanagaratnam S, Schluter P, Durward C, Mahood R, Mackay T. Enamel defects and dental caries in 9-year-old children living in fluoridated and nonfluoridated areas of Auckland, New Zealand. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009; 37(3): 250-259.
42. Robles MJ, Ruiz M, Bravo-Perez M, González E, Peñalver MA. Prevalence of enamel defects in primary and permanent teeth in a group of schoolchildren from Granada (Spain). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013; 18(2): e187-193.
43. Balmer RC, Laskey D, Mahoney E, Toumba KJ. Prevalence of enamel defects and MIH in non-fluoridated and fluoridated communities. *Eur J Paediatr Dent.* 2005; 6(4): 209-212.
44. Mast P, Rodrigueztapia MT, Daeniker L, Krejci I. Understanding MIH: definition, epidemiology, differential diagnosis and new treatment guidelines. *Eur J Paediatr Dent.* 2013; 14(3): 204-208.

45. Koch G, Hallonsten AL, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987; 15(5): 279-285.
46. Jackson D. A clinical study of non-endemic mottling of enamel. *Arch Oral Biol.* 1961; 5: 212-223.
47. Leppäniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries Res.* 2001; 35(1): 36-40.
48. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent.* 2003; 4(3): 114-120.
49. Weerheijm KL, Duggal M, Mejàre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent.* 2003; 4(3): 110-113.
50. Kusku OO, Caglar E, Sandalli N. The prevalence and aetiology of molar-incisor hypomineralisation in a group of children in Istanbul. *Eur J Paediatr Dent.* 2008; 9(3): 139-144.
51. Jälevik B. Prevalence and Diagnosis of Molar-Incisor- Hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010; 11(2): 59-64.
52. Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralization: a critical review. *Int J Paediatr Dent.* 2009; 19(2): 73-83.
53. Rodd HD, Boissonade FM, Day PF. Pulpal status of hypomineralized permanent molars. *Pediatr Dent.* 2007; 29(6): 514-520.
54. Mahoney E, Ismail FS, Kilpatrick N, Swain M. Mechanical properties across hypomineralized/hypoplastic enamel of first permanent molar teeth. *Eur J Oral Sci.* 2004; 112(6): 497-502.
55. Jälevik B, Odelius H, Dietz W, Norén J. Secondary ion mass spectrometry and X-ray microanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars. *Arch Oral Biol.* 2001; 46(3): 239-247.
56. Crombie FA, Manton DJ, Palamara JE, Zalizniak I, Cochrane NJ, Reynolds EC. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *J Dent.* 2013; 41(7): 611-618.
57. Farah RA, Monk BC, Swain MV, Drummond BK. Protein content of molar-incisor hypomineralisation enamel. *J Dent.* 2010; 38(7): 591-596.
58. Mangum JE, Crombie FA, Kilpatrick N, Manton DJ, Hubbard MJ. Surface integrity governs the proteome of hypomineralized enamel. *J Dent Res.* 2010; 89(10): 1160-1165.
59. Robinson C, Brookes SJ, Kirkham J, Shore RC, Bonass WA. Uptake and metabolism of albumin by rodent incisor enamel in vivo and postmortem: implications for control of mineralization by albumin. *Calcif Tissue Int.* 1994; 55(6): 467-472.

60. Robinson C, Kirkham J, Brookes SJ, Shore RC. The role of albumin in developing rodent dental enamel: a possible explanation for white spot hypoplasia. *J Dent Res.* 1992; 71(6): 1270-1274.
61. Farah R, Drummond B, Swain M, Williams S. Linking the clinical presentation of molar-incisor hypomineralisation to its mineral density. *Int J Paediatr Dent.* 2010; 20(5): 353-360.
62. Clarkson J, O'Mullane D. A modified DDE Index for use in epidemiological studies of enamel defects. *J Dent Res.* 1989; 68(3): 445-450.
63. Aoba T, Moreno EC, Tanabe T, Fukae M. Effects of fluoride on matrix proteins and their properties in rat secretory enamel. *J Dent Res.* 1990; 69(6): 1248-1255.
64. Angmar-Månsson B, Ericsson Y, Ekberg O. Plasma fluoride and enamel fluorosis. *Calcif Tissue Res.* 1976; 22(1): 77-84.
65. Angmar-Månsson B, Whitford GM. Environmental and physiological factors affecting dental fluorosis. *J Dent Res.* 1990; 69: 706-713.
66. Kierdorf U, Kierdorf H, Fejerskov O. Fluoride-induced developmental changes in enamel and dentine of European roe deer (*Capreolus capreolus* L.) as a result of environmental pollution. *Arch Oral Biol.* 1993; 38(12): 1071-1081.
67. Rojas-Sánchez F, Alaminos M, Campos A, Rivera H, Sánchez-Quevedo MC. Dentin in severe fluorosis: a quantitative histochemical study. *J Dent Res.* 2007; 86(9): 857-861.
68. Ekstrand J, Spak CJ, Ehrnebo M. Renal clearance of fluoride in a steady state condition in man: influence of urinary flow and pH changes by diet. *Acta Pharmacol Toxicol (Copenh).* 1982; 50(5): 321-325.
69. Kierdorf H, Kierdorf U. Disturbances of the secretory stage of amelogenesis in fluorosed deer teeth: a scanning electron-microscopic study. *Cell Tissue Res.* 1997; 289(1): 125-135.
70. Smith CE, Nanci A, Denbesten PK. Effects of chronic fluoride exposure on morphometric parameters defining the stages of amelogenesis and ameloblast modulation in rat incisors. *Anat Rec.* 1993; 237(2): 243-258.
71. Bronckers AL, Lyaruu DM, Bervoets TJ, Wöltgens JH. Fluoride enhances intracellular degradation of amelogenins during secretory phase of amelogenesis of hamster teeth in organ culture. *Connect Tissue Res.* 2002; 43(2-3): 456-465.
72. Yan Q, Zhang Y, Li W, Denbesten PK. Micromolar fluoride alters ameloblast lineage cells in vitro. *J Dent Res.* 2007; 86(4): 336-340.
73. Zhang Y, Yan Q, Li W, DenBesten PK. Fluoride down-regulates the expression of matrix metalloproteinase-20 in human fetal tooth ameloblast-lineage cells in vitro. *Eur J Oral Sci.* 2006; 114(1): 105-110.
74. Kubota K, Lee DH, Tsuchiya M, Young CS, Everett ET, Martinez-Mier EA, et al. Fluoride induces endoplasmic reticulum stress in ameloblasts responsible for dental enamel formation. *J Biol Chem.* 2005; 280(24): 23194-23202.



75. Tanimoto K, Le T, Zhu L, Chen J, Featherstone JD, Li W, et al. Effects of fluoride on the interactions between amelogenin and apatite crystals. *J Dent Res.* 2008; 87(1): 39-44.
76. Zheng L, Zhang Y, He P, Kim J, Schneider R, Bronckers AL, et al. NBCe1 in mouse and human ameloblasts may be indirectly regulated by fluoride. *J Dent Res.* 2011; 90(6): 782-787.
77. Bronckers AL, Lyaruu DM, DenBesten PK. The impact of fluoride on ameloblasts and the mechanisms of enamel fluorosis. *J Dent Res.* 2009; 88(10): 877-893.
78. Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res.* 1994; 8(1): 39-55.
79. Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B, Cavanaugh J. Fluoride intake levels in relation to fluorosis development in permanent maxillary central incisors and first molars. *Caries Res.* 2006; 40(6): 494-500.
80. Cutress TW, Suckling GW. Differential diagnosis of dental fluorosis. *J Dent Res.* 1990; 69: 714-720.
81. McKay FS. The study of mottled enamel (dental fluorosis). *J Am Dent Assoc.* 1952; 44(2): 133-137.
82. Dean HT. Fluorine in the control of dental caries. *J Am Dent Assoc.* 1956; 52(1): 1-8.
83. Thylstrup A, Fejerskov O, Mosha HJ. A polarized light and microradiographic study of enamel in human primary teeth from a high fluoride area. *Arch Oral Biol.* 1978; 23(5): 373-380.
84. Horowitz HS, Driscoll WS, Meyers RJ, Heifetz SB, Kingman A. A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis--the Tooth Surface Index of Fluorosis. *J Am Dent Assoc.* 1984; 109(1): 37-41.
85. Featherstone JD. Dental caries: a dynamic disease process. *Aust Dent J.* 2008; 53(3): 286-291.
86. Edgar WM, Higham SM, Manning RH. Saliva stimulation and caries prevention. *Adv Dent Res.* 1994; 8(2): 239-245.
87. Edgar WM, Higham SM. Role of saliva in caries models. *Adv Dent Res.* 1995; 9(3): 235-238.
88. Hannig M, Fiebiger M, Guntzer M, Döbert A, Zimehl R, Nekrashevych Y. Protective effect of the in situ formed short-term salivary pellicle. *Arch Oral Biol.* 2004; 49(11): 903-910.
89. Van Nieuw Amerongen A, Bolscher JG, Veerman EC. Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology? *Caries Res.* 2004; 38(3): 247-253.
90. Anderson P, Hector MP, Rampersad MA. Critical pH in resting and stimulated whole saliva in groups of children and adults. *Int J Paediatr Dent.* 2001; 11(4): 266-273.

91. Aiuchi H, Kitasako Y, Fukuda Y, Nakashima S, Burrow MF, Tagami J. Relationship between quantitative assessments of salivary buffering capacity and ion activity product for hydroxyapatite in relation to cariogenic potential. *Aust Dent J.* 2008; 53(2): 167-171.
92. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. Biological factors in dental caries: role of remineralization and fluoride in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 3). *J Clin Pediatr Dent.* 2004; 28(3): 203-214.
93. Dawes C. What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? *J Can Dent Assoc.* 2003; 69(11): 722-724.
94. Larsen MJ, Jensen AF, Madsen DM, Pearce EI. Individual variations of pH, buffer capacity, and concentrations of calcium and phosphate in unstimulated whole saliva. *Arch Oral Biol.* 1999; 44(2): 111-117.
95. Zero DT, Lussi A. Erosion--chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J.* 2005; 55: 285-290.
96. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999; 27(1): 31-40.
97. ten Cate JM, Featherstone JD. Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1991; 2(3): 283-296.
98. Takagi S, Liao H, Chow LC. Effect of tooth-bound fluoride on enamel demineralization/ remineralization in vitro. *Caries Res.* 2000; 34(4): 281-288.
99. ten Cate JM. Review on fluoride, with special emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention. *Eur J Oral Sci.* 1997; 105: 461-465.
100. Walsh LJ. Contemporary technologies for remineralization therapies: A review. *Int Dent SA* 2009; 11(6): 6-16.
101. Reynolds EC. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence? *Aust Dent J.* 2008; 53(3): 268-273.
102. Cross KJ, Huq NL, Reynolds EC. Casein phosphopeptides in oral health--chemistry and clinical applications. *Curr Pharm Des.* 2007; 13(8): 793-800.
103. Magalhães AC, Furlani Tde A, Italiani Fde M, Iano FG, Delbem AC, Buzalaf MA. Effect of calcium pre-rinse and fluoride dentifrice on remineralisation of artificially demineralised enamel and on the composition of the dental biofilm formed in situ. *Arch Oral Biol.* 2007; 52(12): 1155-1160.
104. Reynolds EC. Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides: a review. *Spec Care Dentist.* 1998; 18(1): 8-16.
105. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *J Dent Res.* 1997; 76(9): 1587-1595.
106. Bailey DL, Adams GG, Tsao CE, Hyslop A, Escobar K, Manton DJ, et al. Regression of post-orthodontic lesions by a remineralizing cream. *J Dent Res.* 2009; 88(12): 1148-1153.

107. Uysal T, Amasyali M, Koyuturk AE, Ozcan S. Effects of different topical agents on enamel demineralization around orthodontic brackets: an in vivo and in vitro study. *Aust Dent J.* 2010; 55(3): 268-274.
108. Ozgül BM, Saat S, Sönmez H, Oz FT. Clinical evaluation of desensitizing treatment for incisor teeth affected by molar-incisor hypomineralization. *J Clin Pediatr Dent.* 2013; 38(2): 101-105.
109. Feuerstein O, Mayer I, Deutsch D. Physico-chemical changes of human enamel irradiated with ArF excimer laser. *Lasers Surg Med.* 2005; 37(3): 245-251.
110. Döri F, Arweiler N, Gera I, Sculean A. Clinical evaluation of an enamel matrix protein derivative combined with either a natural bone mineral or beta-tricalcium phosphate. *J Periodontol.* 2005; 76(12): 2236-2243.
111. Karlinsey RL, Mackey AC. Solid-state preparation and dental application of an organically modified calcium phosphate. *J Mater Sci* 2009; 44(1): 346-349.
112. Vogel GL, Zhang Z, Carey CM, Ly A, Chow LC, Proskin HM. Composition of plaque and saliva following a sucrose challenge and use of an alpha-tricalcium-phosphate-containing chewing gum. *J Dent Res.* 1998; 77(3): 518-524.
113. Pitchika V, Kokel CJ, Andreeva J, Crispin A, Hickel R, Kühnisch J, et al. Effectiveness of a new fluoride varnish for caries prevention in pre-school children. *J Clin Pediatr Dent.* 2013; 38(1): 7-12.
114. Sundfeld RH, Franco LM, Gonçalves RS, de Alexandre RS, Machado LS, Neto DS. Accomplishing esthetics using enamel microabrasion and bleaching-a case report. *Oper Dent.* 2014; 39(3): 223-227.
115. Sundfeld RH, Croll TP, Briso AL, de Alexandre RS, Sundfeld Neto D. Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *Am J Dent.* 2007; 20(2): 67-72.
116. Sundfeld RH, Sundfeld-Neto D, Machado LS, Franco LM, Fagundes TC, Briso AL. Microabrasion in tooth enamel discoloration defects: three cases with long-term follow-ups. *J Appl Oral Sci.* 2014; 22(4): 347-354.
117. Croll TP. Enamel microabrasion: observations after 10 years. *J Am Dent Assoc.* 1997; 128: 45S-50S.
118. Chandra S, Chawla TN. Clinical evaluation of the sandpaper disk method for removing fluorosis stains from teeth. *J Am Dent Assoc.* 1975; 90(6): 1273-1276.
119. Croll TP. Hastening the enamel microabrasion procedure eliminating defects, cutting treatment time. *J Am Dent Assoc.* 1993; 124(4): 87-90.
120. Celik EU, Yildiz G, Yazkan B. Clinical evaluation of enamel microabrasion for the aesthetic management of mild-to-severe dental fluorosis. *J Esthet Restor Dent.* 2013; 25(6): 422-430.
121. Ng F, Manton DJ. Aesthetic management of severely fluorosed incisors in an adolescent female. *Aust Dent J.* 2007; 52(3): 243-248.

122. Wray A, Welbury R. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: Treatment of intrinsic discoloration in permanent anterior teeth in children and adolescents. *Int J Paediatr Dent*. 2001; 11(4): 309-315.
123. Reston EG, Corba DV, Ruschel K, Tovo MF, Barbosa AN. Conservative approach for esthetic treatment of enamel hypoplasia. *Oper Dent*. 2011; 36(3): 340-343.
124. Seow WK, Ford D, Kazoullis S, Newman B, Holcombe T. Comparison of enamel defects in the primary and permanent dentitions of children from a low-fluoride District in Australia. *Pediatr Dent*. 2011; 33(3): 207-212.
125. Sundfeld RH, Rahal V, Croll TP, De Aalexandre RS, Briso AL. Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after orthodontic treatment--case reports. *J Esthet Restor Dent*. 2007; 19(2): 71-77.
126. Weisrock G, Terrer E, Couderc G, Koubi S, Levallois B, Manton D, et al. Naturally aesthetic restorations and minimally invasive dentistry. *J Minim Interv Dent* 2011; 4(2): 23-34.
127. Martignon S, Ekstrand KR, Gomez J, Lara JS, Cortes A. Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *J Dent Res*. 2012; 91(3): 288-292.
128. Ungureanu L, Leon A, Nicolae A, Gabriela C. Micro-Invasive Treatment Of Non-Cavitated Carious Lesions In The Smooth Surfaces Of Teeth. *International Journal of Medical Dentistry* 2012; 2(1): 11-16.
129. Knösel M, Eckstein A, Helms HJ. Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: a single-center, split-mouth, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 144(1): 86-96.
130. Kim S, Kim EY, Jeong TS, Kim JW. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *Int J Paediatr Dent*. 2011; 21(4): 241-248.
131. Muñoz MA, Arana-Gordillo LA, Gomes GM, Gomes OM, Bombarda NH, Reis A, et al. Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: blending effect obtained with resin infiltration techniques. *J Esthet Restor Dent*. 2013; 25(1): 32-39.
132. Attal JP, Atlan A, Denis M, Vennat E, Tirlet G. White spots on enamel: treatment protocol by superficial or deep infiltration (part 2). *Int Orthod*. 2014; 12(1): 1-31.
133. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res*. 2007; 41(3): 223-230.
134. Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Müller WD, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. *J Dent*. 2013; 41(6): 543-548.

135. Meyer-Lueckel H, Paris S. Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res.* 2008; 87(12): 1112-1116.
136. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration--a clinical report. *Quintessence Int.* 2009; 40(9): 713-718.
137. Paris S, Meyer-Lueckel H, Cölfen H, Kielbassa AM. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dent Mater J.* 2007; 26(4): 582-588.
138. Robinson C, Brookes SJ, Kirkham J, Wood SR, Shore RC. In vitro studies of the penetration of adhesive resins into artificial caries-like lesions. *Caries Res.* 2001; 35(2): 136-141.
139. de Barros L, Apolonio FM, Loguercio AD, de Saboia V. Resin-dentin bonds of etch-and-rinse adhesives to alcohol-saturated acid-etched dentin. *J Adhes Dent.* 2013; 15(4): 333-340.
140. Meyer-Lueckel H, Paris S. Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. *Caries Res.* 2008; 42(2): 117-124.
141. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res.* 2007; 86(7): 662-666.
142. Park J, Eslick J, Ye Q, Misra A, Spencer P. The influence of chemical structure on the properties in methacrylate-based dentin adhesives. *Dent Mater.* 2011; 27(11): 1086-1093.
143. Gonçalves F, Pfeifer CC, Stansbury JW, Newman SM, Braga RR. Influence of matrix composition on polymerization stress development of experimental composites. *Dent Mater.* 2010; 26(7): 697-703.
144. Janda R, Roulet JF, Latta M, Rüttermann S. Water sorption and solubility of contemporary resin-based filling materials. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2007; 82(2): 545-551.
145. Paris S, Schwendicke F, Keltsch J, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *J Dent.* 2013; 41(5): e28-34.
146. Borges A, Caneppele T, Luz M, Pucci C, Torres C. Color stability of resin used for caries infiltration after exposure to different staining solutions. *Oper Dent.* 2014; 39(4): 433-440.
147. Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res.* 2010; 89(8): 823-826.
148. Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. *Caries Res.* 2012; 46(6): 544-548.
149. Vanderas AP, Gizani S, Papagiannoulis L. Progression of proximal caries in children with different caries indices: a 4-year radiographic study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2006; 7(3): 148-152.

150. Skaleric U, Ravnik C, Cevc P, Schara M. Microcrystal arrangement in human deciduous dental enamel studied by electron paramagnetic resonance. *Caries Res.* 1982; 16(1): 47-50.
151. Paris S, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H. Surface conditioning of natural enamel caries lesions in deciduous teeth in preparation for resin infiltration. *J Dent.* 2010; 38(1): 65-71.
152. Bakhshandeh A, Ekstrand K. Infiltration and sealing versus fluoride treatment of occlusal caries lesions in primary molar teeth. 2-3 years results. *Int J Paediatr Dent.* 2015; 25(1): 43-50.
153. Ekstrand KR, Bakhshandeh A, Martignon S. Treatment of proximal superficial caries lesions on primary molar teeth with resin infiltration and fluoride varnish versus fluoride varnish only: efficacy after 1 year. *Caries Res.* 2010; 44(1): 41-46.
154. Cocco AR, Lund RG, Torre E, Martos J. Treatment of Fluorosis Spots Using a Resin Infiltration Technique: 14-month Follow-up. *Oper Dent.* 2016; 41(4): 357-362.
155. Gugnani N, Pandit IK, Gupta M, Josan R. Caries infiltration of noncavitated white spot lesions: A novel approach for immediate esthetic improvement. *Contemp Clin Dent.* 2012; 3(2): S199-202.
156. Tirlet G, Chabouis HF, Attal JP. Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: a 19-month follow-up case series. *Eur J Esthet Dent.* 2013; 8(2): 180-190.
157. Torres CR, Borges AB. Color masking of developmental enamel defects: a case series. *Oper Dent.* 2015; 40(1): 25-33.
158. O'Brien WJ. *Dental materials and their selection.* 3rd Ed., Chicago: Quintessence Publishing, 2002.
159. Price RB, Loney RW, Doyle MG, Moulding MB. An evaluation of a technique to remove stains from teeth using microabrasion. *J Am Dent Assoc.* 2003; 134(8): 1066-1071.
160. Katz J, Melzack R. Measurement of pain. *Surg Clin North Am.* 1999; 79(2): 231-252.
161. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent.* 2010; 38(2): e2-16.
162. Khurana R, Tredwin CJ, Weisbloom M, Moles DR. A clinical evaluation of the individual repeatability of three commercially available colour measuring devices. *Br Dent J.* 2007; 203(12): 675-680.
163. Lagouvardos PE, Fougia AG, Diamantopoulou SA, Polyzois GL. Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. *J Prosthet Dent.* 2009; 101(1): 40-45.
164. Kurt M, Turhan Bal B, Bal C. Güncel Renk Ölçüm Yöntemleri: Sistematik Derleme. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2016; 22(2): 130-146.

165. Kuehni RG. The early development of the Munsell system. *Color Res Appl.* 2002; 27(1): 20-27.
166. Paravina R, Powers J. *Esthetic Color Training in Dentistry*. 1st Ed., Mosby, 2004.
167. Seghi RR. Effects of instrument-measuring geometry on colorimetric assessments of dental porcelains. *J Dent Res.* 1990; 69(5): 1180-1183.
168. Johnston WM. Color measurement in dentistry. *J Dent.* 2009; 37(1): e2-6.
169. Løe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand.* 1963; 21: 533-551.
170. Silness J, Løe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand.* 1964; 22: 121-135.
171. Van Trigt C. Color rendering, a reassessment. *Col Res Appl.* 1999; 24(3): 197-206.
172. Broder HL, McGrath C, Cisneros GJ. Questionnaire development: face validity and item impact testing of the Child Oral Health Impact Profile. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007; 35(1): 8-19.
173. Denis M, Atlan A, Vennat E, Tirlet G, Attal JP. White defects on enamel: diagnosis and anatomopathology: two essential factors for proper treatment (part 1). *Int Orthod.* 2013; 11(2): 139-165.
174. de Lacerda AJ, da Silva Ávila DM, Borges AB, Pucci CR, Rocha Gomes Torres C. Adhesive Systems as an Alternative Material for Color Masking of White Spot Lesions: Do They Work? *J Adhes Dent.* 2016; 18(1): 43-50.
175. Yanagisawa T, Takuma S, Fejerskov O. Ultrastructure and composition of enamel in human dental fluorosis. *Adv Dent Res.* 1989; 3(2): 203-210.
176. Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2002; 13(2): 155-170.
177. Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E. Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2014; 24(1): 51-55.
178. Kugel G, Arsenault P, Papas A. Treatment modalities for caries management, including a new resin infiltration system. *Compend Contin Educ Dent.* 2009; 30(3): 1-10.
179. Donly KJ, O'Neill M, Croll TP. Enamel microabrasion: a microscopic evaluation of the "abrosion effect". *Quintessence Int.* 1992; 23(3): 175-179.
180. Balan B, Madanda Uthaiiah C, Narayanan S, Mookalamada Monnappa P. Microabrasion: an effective method for improvement of esthetics in dentistry. *Case Rep Dent.* 2013; 2013: 951589.
181. Pandey P, Ansari AA, Moda P, Yadav M. Enamel microabrasion for aesthetic management of dental fluorosis. *BMJ Case Rep.* 2013; 2013. pii: bcr2013010517.

182. Wong FS, Winter GB. Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. *Br Dent J.* 2002; 193(3): 155-158.
183. Al-Sugair MH, Akpata ES. Effect of fluorosis on etching of human enamel. *J Oral Rehabil.* 1999; 26(6): 521-528.
184. Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23(5): 467-479.
185. Wee AG, Lindsey DT, Kuo S, Johnston WM. Color accuracy of commercial digital cameras for use in dentistry. *Dent Mater.* 2006; 22(6): 553-559.
186. Sheoran N, Garg S, Damle SG, Dhindsa A, Opal S, Gupta S. Esthetic management of developmental enamel opacities in young permanent maxillary incisors with two microabrasion techniques--a split mouth study. *J Esthet Restor Dent.* 2014; 26(5): 345-352.
187. Senestraro SV, Crowe JJ, Wang M, Vo A, Huang G, Ferracane J, et al. Minimally invasive resin infiltration of arrested white-spot lesions: a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc.* 2013; 144(9): 997-1005.
188. Cörekçi B, Irgin C, Malkoç S, Oztürk B. Effects of staining solutions on the discoloration of orthodontic adhesives: an in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138(6): 741-746.
189. Dozić A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *J Prosthodont.* 2007; 16(2): 93-100.
190. Browning WD, Chan DC, Blalock JS, Brackett MG. A comparison of human raters and an intra-oral spectrophotometer. *Oper Dent.* 2009; 34(3): 337-343.
191. Dietschi D, Benbachir N, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of home bleaching and over-the-counter bleaching products. *Quintessence Int.* 2010; 41(6): 505-516.
192. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent.* 2006; 34(7): 412-419.
193. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle CH. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res.* 2002; 81(8): 578-582.
194. Guerra F, Mazur M, Corridore D, Pasqualotto D, Nardi GM, Ottolenghi L. Evaluation of the esthetic properties of developmental defects of enamel: a spectrophotometric clinical study. *Scientific World Journal.* 2015; 2015: 878235.
195. Hasegawa A, Ikeda I, Kawaguchi S. Color and translucency of in vivo natural central incisors. *J Prosthet Dent.* 2000; 83(4): 418-423.
196. Karamouzos A, Papadopoulos MA, Kolokithas G, Athanasiou AE. Precision of in vivo spectrophotometric colour evaluation of natural teeth. *J Oral Rehabil.* 2007; 34(8): 613-621.
197. Wetter NU, Barroso MC, Pelino JE. Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study. *Lasers Surg Med.* 2004; 35(4): 254-258.



198. Kim Y, Son HH, Yi K, Kim HY, Ahn J, Chang J. The color change in artificial white spot lesions measured using a spectroradiometer. *Clin Oral Investig.* 2013; 17(1): 139-146.
199. Panich M, Poolthong S. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and a cola soft drink on in vitro enamel hardness. *J Am Dent Assoc.* 2009; 140(4): 455-460.
200. Yetkiner E, Wegehaupt F, Wiegand A, Attin R, Attin T. Colour improvement and stability of white spot lesions following infiltration, micro-abrasion, or fluoride treatments in vitro. *Eur J Orthod.* 2014; 36(5): 595-602.
201. Hallgren K, Akyalcin S, English J, Tufekci E, Paravina RD. Color Properties of Demineralized Enamel Surfaces Treated with a Resin Infiltration System. *J Esthet Restor Dent.* 2016; 28(5): 339-346.
202. Büyük C. Opak lezyonlarda mikroabrazyon ve rezin infiltrasyon uygulamalarının klinik olarak değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara; 2015.
203. Meireles SS, Heckmann SS, Santos IS, Della Bona A, Demarco FF. A double blind randomized clinical trial of at-home tooth bleaching using two carbamide peroxide concentrations: 6-month follow-up. *J Dent.* 2008; 36(11): 878-884.
204. Yuan H, Li J, Chen L, Cheng L, Cannon RD, Mei L. Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *Angle Orthod.* 2014; 84(2): 343-349.
205. Gilchrist F, Rodd HD, Deery C, Marshman Z. Involving children in research, audit and service evaluation. *Br Dent J.* 2013; 214(11): 577-582.
206. Jokovic A, Locker D, Guyatt G. Short forms of the Child Perceptions Questionnaire for 11-14-year-old children (CPQ11-14): development and initial evaluation. *Health Qual Life Outcomes.* 2006; 4: 4.
207. Jokovic A, Locker D, Tompson B, Guyatt G. Questionnaire for measuring oral health-related quality of life in eight- to ten-year-old children. *Pediatr Dent.* 2004; 26(6): 512-518.
208. Gherunpong S, Tsakos G, Sheiham A. Developing and evaluating an oral health-related quality of life index for children; the CHILD-OIDP. *Community Dent Health.* 2004; 21(2): 161-169.
209. Do LG, Spencer A. Oral health-related quality of life of children by dental caries and fluorosis experience. *J Public Health Dent.* 2007; 67(3): 132-139.
210. Aström AN, Mashoto K. Determinants of self-rated oral health status among school children in northern Tanzania. *Int J Paediatr Dent.* 2002; 12(2): 90-100.
211. Chankanka O, Levy SM, Warren JJ, Chalmers JM. A literature review of aesthetic perceptions of dental fluorosis and relationships with psychosocial aspects/oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010; 38(2): 97-109.

## EKLER

### Ek-1. Etik Kurul Kararı

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 72867572-050- 1700  
Konu : Etik Kurul Kararı

02 -06- 2015

Sayın Prof. Dr. Zuhâl KIRZIOĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Süt ve daimi dişlerinde görülen başlangıç çürük lezyonları ve gelişimsel diş bozukluklarının tedavisinde kullanılan materyallerin etkinliğinin karşılaştırılması” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 27/05/2015 tarih ve 128 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Mustafa AKÇAM  
Başkan

Ek : Etik Kurulu Kararı ( 2 Sayfa )

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA  
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165  
e-posta : [tipetik@sdu.edu.tr](mailto:tipetik@sdu.edu.tr) İnternet Adresi : [www.tip.sdu.edu.tr](http://www.tip.sdu.edu.tr)

Bilgi için : İ.Em YETİŞEN  
Bilgisayar İşletmeni  
Tel : 0 (246) 2113704

## Ek-2. Hasta Verilerinin Kayıt Formu

### SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PEDODONTİ ANABİLİM DALI

Adı-Soyadı:

Doğum Tarihi:

Kart Numarası:

Muayene Tarihi:

Telefon Numarası:

Adres:

Medikal Hikaye:

Annenin hamilelik döneminde oluşan problemler? Yok Kaip hastalığı İdrar yolu enfeksiyonu  
A ve D vitamin eksikliği Anemi Travma Viral enfeksiyon Bakteriyel Enfeksiyon Diyabet İlaç  
Kullanımı Sigara-alkol kullanımı Diğer.....

Doğum Zamanı: Normal  Prematüre

Kaç kilo doğdu? 1,5 kg'dan az  1,5-2,5 kg arasında  2,5 kg'dan fazla

Bebeklik döneminde geçirdiği hastalık var mı, kaç kere tekrarladı? Varsa yazınız. (Beslenme bozukluğu, gastroenterit, solunum yolu enfeksiyonu, yüksek ateş(febril konvülsiyon, havale), viral hastalık(kızamık, kızamıkçık, suçiçeği, kabakulak, kızıl), idrar yolu enfeksiyonu, nefropatiler )

0-1,5 yaş:

1,5-2,5 yaş:

2,5-3,5 yaş:

Bebeklik döneminde geçirdiği diş travması ya da süt dişi enfeksiyonu var mı? Varsa yazınız.

0-1,5 yaş:

1,5-2,5 yaş:

2,5-3,5 yaş:

Bebeklik döneminde antibiyotik kullandı mı? Varsa yazınız.

0-1,5 yaş:

1,5-2,5 yaş:

2,5-3,5 yaş:

Çocuğunuzun ikamet ettiği yerler:

İlk 3 yıl:

3-6 yıl:

6 yıl ve üstü:

Dişlerini fırçalama sıklığı: Günde 1 kere  Günde 2 kere  Günde 3 kere ve daha fazla  Bazen  
 Hiçbir zaman

Macun tipi: Çocuk macunu  Yetişkin macunu

Fırça tipi: Çocuk fırçası  Yetişkin fırçası

Dişlerini kaç dakika fırçalıyor? 0-1 dk  1-2 dk  2 dk ve üzeri

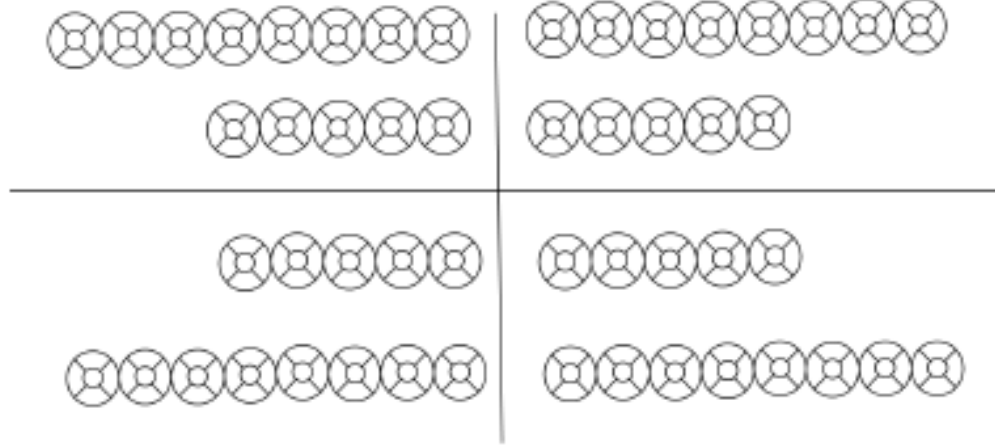
Günde tükettiği ana öğün ve ara öğün sayısı: Günde 1 kere  Günde 2 kere  Günde 3 kere   
Günde 3 kez ve daha fazla

Günde tükettiği sıvı/ içecek türü: Ayran  Bitki çayları(kuşburnu ve ilmon)  Süt  Kola, fanta,  
gazoz  Meyve suyu(portakal, elma)  Kahve-çay

Günde tükettiği sıvıları tüketme şekli ve sıklığı: Ana öğün  Ara öğün  Gece yatmadan önce   
Egzersiz sonrası  / Pipet kullanarak  Bardakta

Günde 1 kere  Günde 2 kere  Günde 3 kere  Günde 3 kez ve daha fazla

DMFT/dmft:



**ÇÜRÜK DERESESİ:**

Ç(0)	Opak renklenmeli çürük lezyonu
Ç(1)	Sadece mineyi içeren çürük
Ç(2)	Dentin+mineyi içeren çürük
Ç(3)	Pulpa perforasyonlu çürük
Ç(4)	Sadece kökü içeren çürük

**GINGIVAL İNDEKS (Löe&Silness, 1963, 1967):**

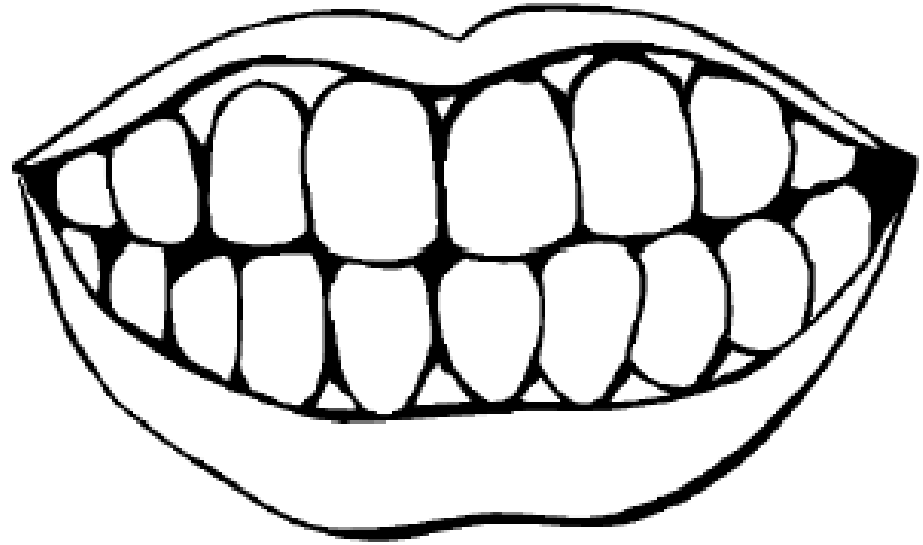
Skor 0 - G(0)	Sağlıklı dişeti inflamasyon yok.
Skor 1 - G(1)	Dişetinde hafif inflamasyon, renk değişikliği ve hafif ödem var, sondamada kanama yok.
Skor 2 - G(2)	Dişetinde orta derecede inflamasyon, kızarıklık ödem var, sondamada kanama meydana gelir.
Skor 3 - G(3)	Dişetinde ileri derecede inflamasyon, kızarıklık ödem var, spontan kanamalar görülür.

PLAK İNDEKSİ (Silness ve Loe, 1964)		
0	Plak yok	Dişin yüzeyindeki mesial, distal, vestiböl ve lingual yüzeylerden ölçüm yapılır. Toplam skor, ölçüm yapılan toplam yüzey sayısına bölünür.
1	Plak boyama ajanları ile görünür plak varlığı	
2	Gözle görülen plak varlığı	
3	Diş yüzeyinde ve cepte plak varlığı	

MIH TANI KRİTERLERİ (Wærheljm ve ark., 2003)	
Sınırlı opasiteler	Minenin kalınlığı ve yüzey özelliği değişmeksizin şeffaflığının farklı derecelerde bozulduğu beyaz-krem veya sarı-kahverengi sınırları belirgin defektlerdir.
Sürme sonrası madde kaybı	Diş sürdükten kısa bir süre sonra yüzeysel mine tabakasının kaybı sıklıkla daha önce mine yüzeyinde bulunan sınırlı opasite ile alakalıdır.
Atıplık restorasyonlar	Daimi birinci büyük azılardaki restorasyonların bukkal ve palatinaldeki düz yüzeylere uzanması ve/veya restorasyonun kenarında opasite gözlenmesi ve diğer dişlerde de destekleyici bulguların olması MIH düşündürür.
Defekt nedeniyle çökmüş büyük azılar	Diğer daimi birinci büyük azılarda opasite veya atıplık restorasyonlar mevcutken, büyük azılardan birinin eksikliği veya sağlam bir dişlenmede keserlerde sınırlı opasite mevcutken, tüm daimi birinci büyük azıların eksikliği MIH nedeni çöküm olasılığını düşündürür.
Sürmeyen dişler	Henüz ½'si sürmemiş daimi birinci büyük azı veya keserler değerlendirmeye dahil edilmemelidir.

FLOROZİS DİŞ YÜZEY İNDEKSİ(TSFI)	
0.	Minede florozis belirtisi yok
1.	Opak beyaz lekeler diş yüzeyinin 1/3'ünü geçmeyecek şekildedir. Kesici dişlerin kesici kenarlarında ve azı dişlerinin tüberküli tepelerinde beyaz lekeler mevcuttur.
2.	Opak beyaz lekeler, görünen diş yüzeyinin 1/3'ü ile 2/3'ü arasında bir alanı kaplamaktadır.
3.	Opak beyaz lekeler yüzeyin en az 2/3'ünü kaplamaktadır.
4.	Minede açık kahverengiden, koyu kahverengiyeye kadar değişebilen belirgin renklemeler vardır.
5.	Mine yüzeyinde çukurcuklar mevcuttur. Çukurcuk kendisini çevreleyen mineden renk olarak farklıdır. Sağlam mineda renklenme yoktur.
6.	Hem çukurcuklar hem de sağlam mine renklenmiştir.
7.	Çukurcuklar mine yüzeyinde kaçışık bir durumdadır. Minede defektlerden dolayı kayıp söz konusudur ve dişin anatomik formu bundan etkilenmiştir. Koyu kahverengi lekeler mevcuttur.

MODİFİYE GELİŞİMSEL MİNE DEFEKTLİ İNDEKSİ		
Kod 0	Normal	
Kod 1	Beyaz / krem sınırlı opasiteler	K11 insizal 0çlüyü İçeren K12 orta 0çlüyü İçeren K13 servikal 0çlüyü İçeren
Kod 2	Sarı kahverengi sınırlı opasiteler	K21 insizal 0çlüyü İçeren K22 orta 0çlüyü İçeren K23 servikal 0çlüyü İçeren
Kod 3	Diffüz çizgili opasite	K31 insizal 0çlüyü İçeren K32 orta 0çlüyü İçeren K33 servikal 0çlüyü İçeren
Kod 4	Diffüz yamalı opasite	K41 insizal 0çlüyü İçeren K42 orta 0çlüyü İçeren K43 servikal 0çlüyü İçeren
Kod 5	Diffüz birleşen opasite	K51 insizal 0çlüyü İçeren K52 orta 0çlüyü İçeren K53 servikal 0çlüyü İçeren
Kod 6	Renklenme ile mine kaybı	
Kod 7	Hipoplastik pitler	
Kod 8	Mine kaybı ile hipoplazi	
Kod 9	Başka defektler ile hipoplazi	



**EASYSHADE ADVANCE ÖLÇÜM DEĞERLERİ:**

İşlem öncesi:

İşlem sonrası:

3. ay:

6. ay:

9. ay:

12. ay:

### Ek-3. Sosyodemografik Verilerin Kayıt Formu

**1. Ailenizdeki birey sayısı (siz dahil)**

Yalnız yaşıyorum  2-3 kişi  4-5 kişi  6-7 kişi  8 ve yukarı

**2. Hane içinde kimler gelir getiren bir işte çalışmaktadır?(birden fazla seçenek işaretlenebilir)**

Baba  Anne  Erkek çocuk  Kız çocuk  Evdeki akraba

**3. Eğitim durumunuz**

Okur-yazar değil  Okur-yazar  İlköğretim  Lise  Üniversite/yüksekokul  Üniversite Lisansüstü

**4. İş durumunuz**

İşsiz  Çiftçi  Vasıfsız (inşaat, tarım, mevsimlik, geçici işçi)  Vasıflı işçi (usta, kalfa)  Etnaf- Tüccar   
Özel sektör  Kamu çalışanı  Emekli  Öğrenci  Diğer...

**5. Yaşadığınız yer**

İl  İlçe  Semt  Belde  Köy

**6. Aşağıdaki ihtiyaçlardan hangisini karşılamakta güçlük çekiyorsunuz?(Öncelikle sırasına göre 3 şık numaralandırınız.)**

Güçlük çekmiyorum  Gıda  Giyim  Kira  Sağlık  Yakacak  Eğitim  Ev eşyası

**7. Medeni durumunuz**

Bekar  Evli  Boşanmış veya ayrı  Dul

**8. Günlük haberleri nereden takip edersiniz?**

Günlük gazete alırım  İnternette izlerim  Televizyondan  İzlemem

**9. Yaşadığınız konut tipi**

Gecekondu  Köy evi  Müstakil ev  Apartman dairesi  Lojman  Yurt/Bakım evi

**10. Aşağıdakilerden hangisine sahipsiniz? Lütfen boşluklara sayısını belirtin. (Birden fazla seçenek işaretlenebilir.)**

Ev  Yazlık ev  Otomobil  Kamyon-Kamyonet  Ev arası  Tarla/Arazi  Dükkan

**11. Yaşadığınız konutun mülkiyet durumu**

Kendi ev  Kira  Kira ödemedi oturuyor

**12. Arabanız varsa, kaç yılda bir yenileyebiliyorsunuz?**

2 yıldan daha kısa aralıklarla  3-4 yıl arıyla  5-6 yıl arıyla  7 yıl ve daha uzun aralarla

**13. Yaşadığınız konutta bulunan**

Oda sayısı: Banyo sayısı: Mutfak sayısı: Tuvalet sayısı:

**14. Günde kaç gazete okursunuz?**

Gazete okumuyorum  1  2  3  4 ve üzeri



15. Oturduğunuz evin ısıtma düzeni nedir?

Soba  Kalorifer  Diğer

16. Takip ettiğiniz kaç dergi var?

Dergi almıyorum  1  2  3  4 ve üzeri

17. Oturduğunuz evi ısıtmakta kullandığınız yakıt nedir?

Akaryakıt  Gaz  Kömür  Elektrik  Odun  Tazek/ diğer

18. Yılda kaç kitap okuyabiliyorsunuz?

Kitap okunmuyorum  1-2  3-4  5-6  7 ve üzeri

19. Ailenizin sahip olduğu eşyalar (birden fazla ise yanındaki kutucuğa sayısını yazınız lütfen)

Bulaşık makinesi  Çamaşır makinesi  Masaüstü bilgisayar  Dizüstü PC/Tablet  Led ya da LCD TV

Klasik cep telefonu  Akıllı cep telefonu

20. Çocuklarınızın gittiği okul hangisine uygundur?

Devlet okulu  Özel okul

21. Gelir durumunuz(ailenizin ortalama aylık geliri, evinize bir ayda giren para miktarı)

2000 TL altı  2001-3000 TL  3001-5000 TL  5001-8000 TL  8000 TL üzeri

22. Yakın görüştüğünüz arkadaş çevrenizde aşağıdaki eğitim seviyelerine sahip yaklaşık kaç kişi bulunmaktadır?

Üniversite mezunu: Yüksekokul mezunu: Lise ve dengi okullar: İlkokul mezunu: Eğitimsiz:

23. Tatilleriniz genellikle nasıl geçiriyorsunuz? (Genelde yaptığınız tatile göre yanıtlayınız)

Evde kalıyoruz  Akrabalara gidiyoruz  Panayon ve küçük oteller  Yüksek yıldızlı oteller  Tatil köylerine gidiyoruz  Yurt dışı tatillere gidiyoruz

## Ek-4. Estetik Kaygı Anketi

### MODİFİYE ÇOCUK AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI ETKİ PROFİLİ (COHIP) ANKETİ

1. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle mutsuz musun?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
2. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle utangaç ya da çekingen davranıyor musun?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
3. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle insanlarla konuşmak istemediğin oldu mu?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
4. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle etrafında başka insanlar varken gülümsemek ya da gülmekten kaçınıyor musun?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
5. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle farklı göründüğünü hissediyor musun?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
6. **İnsanların dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle düşündüklerinden endişe duyuyor musun?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
7. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle okula gitmediğin günler oldu mu?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
8. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle okula gitmek istemediğin günler oldu mu?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
9. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle sınıfta yüksek sesle okuma yapmaktan ve konuşmaktan çekiniyor musun?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
10. **Dişlerindeki beyaz/sarı renklenmeler nedeniyle aktivitelere katılmak istemediğin ya da başarılı olamayacağımı düşündüğün oldu mu?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla
11. **Beyaz/sarı renklenmeler olan dişlerinde sıcak ya da soğuk gıdalar tüketirken sorun yaşıyor musun?**  
Her zaman- Oldukça sık- Ara sıra- Neredeyse hiçbir zaman- Asla

## Ek-5. Başlık Değişikliği Sonrası Alınan Etik Kurul Kararı



T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 72867572-050- **S02S**  
Konu : Etik Kurul Kararı

27 Aralık 2016

Sayın Prof. Dr. Zuhal KIRZIOĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Gelişimsel mine defektlerinde uygulanan rezin infiltrant ve mikroabrazyon tedavilerinin renk maskeleme etkinliklerinin karşılaştırılması” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 21/12/2016 tarih ve 208 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımızı ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Yrd. Doç. Dr. Halil AŞÇI  
Başkan Yardımcısı

Ek : Etik Kurulu Kararı ( 2 Sayfa )

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA  
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165  
e-posta : [tipetik@sdu.edu.tr](mailto:tipetik@sdu.edu.tr) İnternet Adresi : [www.tip.sdu.edu.tr](http://www.tip.sdu.edu.tr)

Bilgi için : İ.Etem YETİŞEN  
Bilgisayar İşletmeni  
Tel : 0 (246) 2113704

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

<b>ADI:</b>	Mihriban Dudu Gizem	<b>SOYADI:</b>	Özbay
<b>DOĞ. YERİ:</b>	Üsküdar	<b>DOĞ. TARİHİ:</b>	18.07.1988
<b>UYRUĞU</b>	T.C.	<b>TEL:</b>	05394369994
<b>E-MAİL:</b>	md.gizemozbay@gmail.com		

### EĞİTİM DÜZEYİ

<b>İLKÖĞRETİM:</b>	7. Boru İlköğretim Okulu (2002)
<b>LİSE:</b>	Kocaeli Anadolu Lisesi (2006)
<b>ÜNİVERSİTE:</b>	Istanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2011)