



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

REZİN İNFİLTRASYON TEDAVİSİNİN HİPOMİNERALİZE MİNE
YÜZEYLERİNDEKİ ETKİSİNİN KLİNİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan

Dt. Rabia ERAĞCA YILMAZ

Pedodonti Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Danışman

Doç. Dr. Halenur ALTAN

TOKAT – 2020



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

REZİN İNFİLTRASYON TEDAVİSİNİN HİPOMİNERALİZE MİNE
YÜZEYLERİNDEKİ ETKİSİNİN KLİNİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan

Dt. Rabia ERAĞCA YILMAZ

Pedodonti Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Danışman

Doç. Dr. Halenur ALTAN

TOKAT – 2020

T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

29/06/2020

Rabia ERAĞCA YILMAZ

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen, kendisinden çok şey öğrendiğim ve öğrenmeye devam edeceğim değerli danışman hocam Doç. Dr. Halenur ALTAN'a,

Dostluğunu ve her konudaki maddi manevi desteğini sonsuz hissettiğim sevgili eş kıdemlim Dt. Sümeyra AKKOÇ'a,

Pedodonti Anabilim Dalı'nda birlikte çalışmaktan keyif aldığım araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve yardımcı personelimize,

Bugünlere gelebilmem için her türlü özveri ve fedakarlığı gösteren, hayatım boyunca sevgi ve destekleriyle yanımda olan ve emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim canım annem Gülbiyan ERAĞCA'ya ve babam İbrahim ERAĞCA'ya,

Bugün olduğu gibi hayattaki tüm sınavlarımızda birlikte olmak istediğim, beni maddi manevi her konuda destekleyen, motive eden yol arkadaşım sevgili eşim Furkan YILMAZ'a

Tüm kalbimle sonsuz teşekkür ediyorum...

ÖZET

Rezin İnfiltrasyon Tedavisinin Hipomineralize Mine Yüzeylerindeki Etkisinin Klinik Olarak Değerlendirilmesi

Amaç: Molar keser hipomineralizasyonu (MIH) görülen anterior dişlerin tedavisinde kullanılan minimal invaziv yöntemlerden birisi rezin infiltrasyon yöntemidir. Çalışmamızda son yıllarda kullanılmaya başlanan rezin infiltrasyon sisteminin (Icon®) MIH'tan etkilenen anterior dişlere uygulanarak, dişlerde meydana gelen mineralizasyon değişimi, renk değişimi ve lezyon alanlarının büyüklüğünde görülen değişimlerin 6 ay süreyle değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Materyal Metod: Çalışmaya 8-14 yaş grubunda 34 hastada 52 adet MIH lezyonu bulunan ve yine aynı hastalardaki 52 adet sağlıklı olmak üzere toplam 104 adet daimi santral diş dahil edildi. MIH lezyonu bulunan dişlere Icon® uygulaması yapıldı ve kontrol grubu olarak belirlenen dişlere ise herhangi bir işlem uygulanmadan takip edildi. Lezyonların değerlendirilmesi materyal uygulamasından önce, uygulandıktan hemen sonra, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra yapıldı. MIH lezyonlarının mineralizasyon dereceleri lazer floresans cihazı olan DIAGNODent Pen ile değerlendirildi. Lezyonların renginde görülen değişimler spektrometre cihazı olan VITA EasyShade Advance® ile CIE Lab renk skalasına göre değerlendirildi. Ayrıca işlem öncesinde, sonrasında ve kontrollerde ters polarizasyon tekniği ile intraoral fotoğraflar alınarak bu fotoğraflar üzerinden Image J programı ile lezyon alanlarında meydana gelen değişimler değerlendirildi. Veriler IBM SPSS v23 ile analiz edildi, anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

Bulgular: Tedavi grubunda başlangıçta ölçülen DIAGNOdent Pen değerleri uygulama sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ölçülen değerlere göre daha yüksek bulundu ($p<0,05$) ve 6 ay boyunca bir değişiklik görülmedi. MIH lezyonlarında Icon® uygulandıktan sonra algılanabilir bir renk değişikliği tespit edildi ($\Delta E:9,99$). Tedavi grubunda lezyon alanlarının uygulama sonrasında azaldığı ($p<0,05$) ve 6 aylık takip süresinde sabit kaldığı görüldü.

Sonuç: Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarda rezin infiltrasyon yönteminin MIH görülen anterior dişlerin tedavisinde mineralizasyon dereceleri, lezyonların rengine meydana gelen değişimler ve lezyon alanlarındaki değişimler dikkate alındığında başarılı sonuçlar verdiği ve bu sonuçların 6 aylık takip süresinde stabil olarak kaldığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Molar keser hipomineralizasyonu, rezin infiltrasyon, renk değişimi, Image J, ters polarizasyon

ABSTRACT

Clinical Evaluation of the Effect of Resin Infiltration Treatment on Hypomineralized Enamel Surfaces

Aim: Resin infiltration method is one of the minimally invasive methods used in the treatment of anterior teeth with molar incisor hypomineralization (MIH). The aim of our thesis study is to clinically evaluate the mineralization change, color changes and the changes in the size of the lesion areas for 6 months after applying the resin infiltration method (Icon®) in the treatment of permanent central teeth with MIH.

Material and Method: A total of 104 permanent central teeth, including individuals with 52 MIH lesions in 34 patients in the 8-14 age group and 52 healthy individuals in the same patients, were included in the study. Icon® was applied to teeth with MIH lesion and the teeth determined as control group were followed without performing any operation. The evaluation of the lesions was performed before the application of the material, immediately after the application, and 1 month, 3 months and 6 months after the application. The mineralization degrees of MIH lesions were evaluated with the laser fluorescence device DIAGNODent Pen. The changes in the color of the lesions were evaluated with the spectrometer device VITA EasyShade Advance® according to the CIE Lab color scale. Furthermore, intraoral photos were taken by cross polarization technique before, after and during the procedure, and the changes in lesion areas were evaluated with Image J program over these photos. The data were analyzed by the IBM SPSS v23, and the level of significance was considered to be $p < 0.05$.

Results: DIAGNOdent Pen values that were initially measured in the treatment group were found to be significantly higher than the values measured 1 month, 3 months and 6 months after the application ($p<0.05$) and there was no change for 6 months. A perceptible color change was observed in MIH lesions after applying Icon® ($\Delta E:9,99$). In the treatment group, it was observed that the lesion areas decreased significantly after the application ($p<0.05$). No change was observed after 1 month, 3 months and 6 months compared to post-application ($p>0.05$).

Conclusion: In the results obtained from our study, it was determined that the resin infiltration method provided successful outcomes in the treatment of MIH lesions, considering the degree of mineralization, changes in the color of the lesions and changes in the lesion areas, and that these outcomes remained stable for 6 months.

Key words: molar incisor hypomineralization, resin infiltration, discoloration, Image J, cross polarization

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Daimi dişlerin sürme ve kalsifikasyon zamanları	4
Tablo 2.2. Lokal mine defektlerinin etiyojisi	6
Tablo 2.3. Genel olarak görülen mine defektlerinin etiyojisi.....	7
Tablo 2.4. MIH prevelans çalışmaları	13
Tablo 4.1. Çalışma grubu dişlerinin cinsiyet ve yaş dağılımı	57
Tablo 4.2. Tedavi ve kontrol grubu DIAGNODent Pen değerlerinin karşılaştırılması.....	58
Tablo 4.3. Tedavi ve kontrol grubu L* değerlerinin karşılaştırılması.....	61
Tablo4.4. Tedavi ve kontrol grubu a* değerlerinin karşılaştırılması	63
Tablo4.5. Tedavi ve kontrol grubu b* değerlerinin karşılaştırılması	65
Tablo 4.6. Tedavi ve kontrol grubu ΔE değerlerinin karşılaştırılması	68
Tablo 4.7. Lezyon alanların 1. ölçüm ve 2. ölçümlerinin birbiri ile uyumunun incelenmesi	69
Tablo 4.8. Lezyon alanlarının karşılaştırılması	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Anterior dişlerde opasiteler	18
Şekil 2.2. Posterior dişlerde opasiteler	18
Şekil 2.3. Gleneksel dijital fotoğraf makinesi ile mine lezyonunun görüntüsü.....	27
Şekil 2.4. Ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile mine lezyonunun görüntüsü.....	27
Şekil 2.5. DIAGNOdent cihazı.....	31
Şekil 2.6. DIAGNOdent Pen cihazı.....	32
Şekil 2.7. CIE Lab sisteminde renk koordinatları.....	37
Şekil 3.1. Tedavi ve kontrol grubu hasta sayıları	43
Şekil 3.2. Icon® kitinin içeriği	44
Şekil 3.3. Icon® uygulama basamakları.....	46
Şekil 3.4. 21 numaralı dişinde MIH lezyonu görülen hastanın ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile çekilmiş intraoral fotoğrafları.....	47
Şekil 3.5. 21 numaralı dişinde MIH lezyonu görülen hastanın ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile çekilmiş intraoral fotoğrafları.....	48
Şekil 3.6. 21 numaralı dişinde MIH lezyonu görülen hastanın ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile çekilmiş intraoral fotoğrafları.....	49
Şekil 3.7. Çalışmada kullanılan DIAGNOdent Pen cihazı.....	50
Şekil 3.8. DIAGNOdent Pen cihazı ile ölçüm yapılması	51
Şekil 3.9. Çalışmada kullanılan VITA EasyShade Advance® spektrofotometre cihazı.....	52
Şekil 3.10. VITA EasyShade Advance® ile ölçüm yapılması	53
Şekil 3.11. Çalışmada kullandığımız fotoğraf makinesi ve ters polarizasyon filtresi	55
Şekil 4.1. Tedavi ve kontrol grubu DIAGNOdent Pen değerlerinin zamana göre değişimi	60
Şekil 4.2: Tedavi ve kontrol grubu L* değerlerinin zamana göre değişimi	62
Şekil 4.3. Tedavi ve kontrol grubu a* değerlerinin karşılaştırılması	63
Şekil 4.4. Tedavi ve kontrol grubu b* değerlerinin karşılaştırılması	66
Şekil 4.5. Başlangıca göre tedavi ve kontrol grubu ΔE değerlerinin zamana bağlı değişimi	67

KISALTMALAR VE SİMGELER

MIH: Molar Keser Hipomineralizasyonu

AI: Amelogenezis İmperfekta

pH: Ortamdaki Hidrojen İyonu Konsantrasyonu

Ca: Kalsiyum

P: Fosfor

C: Karbon

PEY: Post Eruptif Mine Yıkımı

CCP-ACP: Kazein Fosfopeptid-Amorf Kalsiyum Fosfat

HCl: Hidroklorik Asit

R.I: Refraktif İndeks

nm: Nanometre

ppm: Parts Per Million

dk: Dakika

sn: Saniye

mm: Milimetre

mm²: Milimetre Kare

min: Minimum

maks: Maksimum

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

FOTİ: Fiber Optik Transillüminasyon

DİFOTİ: Dijital Görüntüleme Fiber Optik Transillüminasyon

OCM: Optik Çürük Monitörü

QLF: Kantitatif Işıık Etkili Floresans

ICDAS: Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
KISALTMALAR VE SİMGELER	IX
İÇİNDEKİLER	XI
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. MİNENİN YAPISI.....	3
2.2. MİNENİN OLUŞUMU	3
2.2.1. Minenin Oluşum Evreleri	5
2.2.1.1. Salgılama evresi	5
2.2.1.2. Geçiş evresi	5
2.2.1.3. Olgunlaşma evresi.....	5
2.3. GELİŞİMSEL MİNE DEFECTLERİ	6
2.3.1. Mine Hipoplazisi	8
2.3.2. Mine Hipomineralizasyonu	9
2.3.3. Molar Keser Hipomineralizasyonu.....	10
2.3.3.1. Prevelansı.....	12
2.3.3.2. Etiyolojisi.....	14
2.3.3.3. MIH görülen dişlerin histolojik özellikleri	14
2.3.3.4. MIH görülen dişlerin karakteristik özellikleri	15
2.3.3.4.1 Pulpal durum	15
2.3.3.4.2. Dentin tübüllerine bakteri invazyonu.....	15
2.3.3.4.3. Defekt görülen mine yapısı	16
2.3.3.4.4. Minenin protein yapısı	16

2.3.3.5. MIH tanısı	17
2.3.3.6. MIH'ın klinik bulguları.....	18
2.3.3.7. MIH tedavi yaklaşımları	19
2.4. REZİN İNFİLTASYON YÖNTEMİ	20
2.4.1. Resin İnfiltrasyon Tekniğinin Prensibi	22
2.4.2. Resin İnfiltrantın Sahip Olması Gereken Özellikler	23
2.4.3. Resin İnfiltrasyon Tedavisinin Endikasyonları	24
2.4.4. Resin İnfiltrasyon Tedavisinin Avantajları	24
2.5. MİNE DEFEKTLERİNDE TERS POLARİZASYON FOTOĞRAF TEKNİĞİ 26	
2.5.1. Polarizasyon Teorisi	28
2.5.2. Ters Polarizasyon Tekniğinde Klinik Düşünceler.....	28
2.6. HİPOMİNERALİZE MİNE LEZYONLARINDA TEŞHİSİNDE LAZER FLORESANS YÖNTEMİ	30
2.7. RENK.....	33
2.7.1. Rengin Ölçülmesi	33
3.MATERYAL METOD	39
3.2. ÇALIŞMANIN GÜCÜ	39
3.1. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ	40
3.2. ÇALIŞMADAN ÇIKARILMA KRİTERLERİ	41
3.3. ÇALIŞMA GRUPLARI.....	42
3.4. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ.....	44
3.4.1. Tedavi Grubuna Resin İnfiltrant Uygulanması:	44
3.4.2. DIAGNOdent Pen değerlerinin ölçülmesi.....	50
3.4.3. Spektrofotometre ile renk belirlenmesi	51
3.4.4. Ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile ağız içi fotoğrafların alınması	54
3.5. İSTATİKSEL ANALİZ	56
4. BULGULAR.....	57
4.1. LEZYON YÜZEYİNDEKİ MİNERALİZASYON DERECEŚİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	57
4.2. SPEKTROFOTOMETRİK RENK ANALİZİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	60
4.2.1. L* değerindeki değişimler	60
4.2.2. a* Değerindeki Değişimler.....	62

4.2.3. b* Değerindeki Değişimler.....	64
4.2.4. ΔE Değerlerinin Karşılaştırılması	67
4.3. TEDAVİ GRUBUNDA LEZYON ALANLARININ DEğERLENDİRİLMESİ	69
5. TARTIŞMA	71
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
6. KAYNAKLAR	89
7. EKLER.....	104
8. ÖZGEÇMİŞ	105



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Molar keser hipomineralizasyonu (MIH), mine gelişim evrelerinden biri olan salgılama evresinde hasara uğrayan ameloblastların organik matriksi olması gerektiği gibi salgılayamamaları ile meydana gelen, mine kalınlığının normalden az olduğu niceliksel bir mine defektidir. Kusurlu mine şeffaf ya da opak, yumuşak ya da sert olabilmektedir (Seow, 1997). MIH defektleri dişlerde translusensi, floresans ve opasite gibi estetik özellikleri değiştirmektedir (Martos ve ark., 2012).

Son yıllarda adeziv materyallerdeki gelişmeler ve koruyucu diş hekimliğinin ön çıkmasıyla hipomineralizasyon gibi dişlerin estetik görüntüsünü etkileyen alanların tedavisinde sağlıklı dokuların korunmasını hedefleyen minimal invaziv yöntemler önem kazanmıştır. (Osborne & Howell, 1999). Bu yöntemler hasta konforunu artırıp kolay tolere edilebildiği için restoratif ve protetik tedavilere göre daha rahat tercih edilebilirler. Rezin infiltrasyon yöntemi MIH görülen anterior dişleri tedavi etmede kullanılan yeni minimal invaziv bir tedavi yöntemidir (Kielbassa ve ark., 2009). Remineralizasyon yöntemleri ile karşılaştırıldığında daha iyi estetik ve fonksiyonel sonuçlar alındığı bildirilmiştir (Yetkiner ve ark., 2014).

Literatür taraması yapıldığında rezin infiltrant tedavisinin MIH'tan etkilenmiş anterior dişler üzerindeki etkinliğinin klinik olarak incelendiği çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Çalışmamızda son yıllarda kullanılmaya başlanan rezin infiltrasyon sisteminin (Icon®-DMG, Hamburg, Almanya) MIH'tan etkilenen anterior dişlere uygulanarak, dişlerde meydana gelen mineralizasyon değişimi, renk değişimi ve

lezyon alanlarının büyüklüğünde görülen değişimlerin 6 ay süreyle değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. MİNENİN YAPISI

Mine yüksek mineral oranına sahip, iyi organize olmuş, ağız içerisindeki yüksek oklüzal kuvvetlere dayanabilen sert bir dokudur. Gelişimini tamamlamış minenin ağırlığının %96'sını ve hacminin %86'sını inorganik yapı oluşturmaktadır. Minenin içerisindeki mineraller başta karbon apatitten oluşurken olgunlaşma ile birlikte ağırlıklı olarak hidroksiapatit kristallerinden $(Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2)$ oluşmakta ve eser miktarda flor, magnezyum, kurşun ve stronsiyum elementleri bulunmaktadır (J. P. Simmer & J. C. Hu, 2001).

Minede ağırlık olarak %1, hacim olarak %2 oranında organik madde ve ağırlık olarak %4, hacim olarak %12 oranında su bulunmaktadır. Minenin organik içeriği ameloblast hücrelerinin ürettiği protein ve lipidlerden meydana gelmektedir. Organik maddelerin oranı “tuft” adı verilen bölgelerde daha fazladır. Mine tuftları ve lameller olgunlaşmış minede normal defektler şeklinde bulunmaktadır ve bu alanlar mekanik olarak zayıf alanları oluşturabilmektedir (Drummond & Kilpatrick, 2016).

2.2. MİNENİN OLUŞUMU

Minenin gelişimi (amelogenezis) salgılama evresi, geçiş evresi ve olgunlaşma evresi olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır (Güner & Salcıoğlu, 2016).

Ameloblastalar minenin gelişiminden sorumlu hücrelerdir ve mine organının bir parçasıdır. Mine organı sırasıyla dış epitel tabakası, stellate retikulum, stratum intermedium ve iç mine epitelinden (ameloblast tabakası) oluşmaktadır.

İlk olarak gelişimi başlayan daimi diş birinci molardır ve kalsifikasyonu doğumla birlikte başlamaktadır. Ön bölge dişlerinin kalsifikasyonunun başlaması santral dişlerden başlamak üzere 4 ile 6. aylarda gerçekleşmektedir. Üst çene lateral dişlerde istisna olarak kalsifikasyon 10-12. ay civarında meydana gelmektedir (AlQahtani ve ark., 2010) (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Daimi dişlerin sürme ve kalsifikasyon zamanları

Daimi Diş	Kalsifikasyon Başlangıcı	Kronun 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
Kanin	4-5 ay	4-5 yaş	11-12 yaş	9-11 yaş
1. Premolar	18-24 ay	6-7 yaş	10-11 yaş	10-12 yaş
2. Premolar	24-30 ay	5-6 yaş	10-12 yaş	11-13 yaş
1. Molar	Doğum	30-36 ay	5,5-7 yaş	5,5-7 yaş
2. Molar	30-36 ay	7-8 yaş	12-14 yaş	12-14 yaş
3. Molar	Üst çene 7-9 yaş Alt çene 8-10 yaş		>16 yaş	>16 yaş

2.2.1. Minenin Oluşum Evreleri

2.2.1.1. Salgılama evresi

Ameloblastlar mine matriks proteini salgırlar. Mine oluşumu ilk önce tüberkül tepelerinden başlar ve servikale doğru devam eder. Hidroksiapatit kristalleri uzaması sonucu mine tabakası kalınlaşır. Bu aşamada minenin %20'si mineralden meydana gelirken kalan kısmı ise su ve mine matriks proteininden meydana gelmektedir (Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.2.1.2. Geçiş evresi

Mine matriks salgılanmasından sonra mine normal kalınlığına erişir. Ameloblastlar olgunlaşma evresindeki ameloblastlara dönüşür (Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.2.1.3. Olgunlaşma evresi

Olgunlaşan ameloblastlar mineralizasyonun düzenlenmesinden sorumludurlar. Bu aşamada mine tabakasının kalınlığı, sertliği ve kristallerin büyüklüğü artar. Bu şekilde mineralizasyonun %95'lik kısmı tamamlanmış olur. Doğumdan sonra sekonder

mineralizasyon tüberküllerin tepelerinden başlar ve mineralizasyon doğumdan sonra 1 yıl kadar devam eder (Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.3. GELİŞİMSEL MİNE DEFEKTLERİ

Mine defektleri; olması gereken mineden daha düşük kalitede mine dokusu oluşumu meydana gelmesiyle kendini gösteren, minenin gelişimi sırasında bir yıkım meydana gelmesi ya da gelişiminin duraklamasıyla ortaya çıkan kalıtsal ya da edinsel olabilen defektlerdir. Gelişimsel mine defektleri; lokal ve genel olarak ikiye ayrılabilir (Da Costa-Silva ve ark., 2011). Genel mine defektlerinin etyolojisi prenatal, perinatal ve postnatal olarak sınıflandırılabilir. Mine defektlerinin etiyolojileri aşağıdaki tablo 1.2 ve tablo 1.3’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Lokal mine defektlerinin etiyolojisi

Lokal Mine Defektlerinin Etiyolojisi	
Süt dişlerinde akut travma	Süt dişlerinde periapikal enfeksiyon
Süt dişlerine periodontal ligament Enjeksiyonu	Süt dişlerinin çekimi
Damak yarığı	Çene kırığı
Konjenital epulis	Ağızda elektrik yanığı
Akut osteomyelit	Radyasyon

(Seow, 1991)

Tablo 2.3. Genel olarak görülen mine defektlerinin etiyolojisi

Genel Olarak Görülen Mine Defektlerinin Etiyolojisi			
Prenatal	Perinatal	Postnatal	
Anemi	Safra kesesi kanalı defektleri	Adrenal hiperfonksiyonu	Kabakulak
Kardiyak hastalıklar	Sezeryan kesisi	Sitotoksik ilaçlar	Nefrotik sendrom
Konjenital alerjiler	Eritroblastosis fetalis	Suçiçeği	Nörolojik hastalıklar
Sitomegalovirus	Hemolitik hastalık	Kolera	Orta kulak iltihabı
Diyabet	Hepatit	Konjenital kardiyak hastalık	Pnömoni
Fluorid entoksikasyonu	Düşük doğum ağırlığı	Difteri	Böbrek bozuklukları
Hipoksi	Neonatal asfiksi	Ensefalopati	Kızıl
Hamilelik toksemisi	Neonatal hipokalsemi	Fluorid entoksikasyonu	Orak hücreli anemi
Kızamık	Tetrasiklinler	Gastrointestinal bozukluklar	Stres
Malnutrisyon	Erken doğum	Hiperpitütarizm	Tetrasiklin
Böbrek hastalığı	Uzun doğum	Hipertiroidizm	Tüberküloz
Stres	Tetanoz	Hipogonadizm	Tifo
İdrar yolu enfeksiyonu	Solunum stres sendromu	Hiperparatiroidizm	Vit. A eksikliği
Vit. A eksikliği	İkiz	Hipotiroidizm	Vit. C eksikliği
Vit. D eksikliği	Travmatik doğum yaralanmaları	Kurşun zehirlenmesi	Vit. D eksikliği

(Seow, 1991)

Gelişimsel mine defektlerinin oluşum şekli, hücrelerde geçici ya da kalıcı fonksiyon kaybı oluşturan etkinin şiddeti, süresi ve meydana geldiği zamandaki ameloblastik aktivite düzeyiyle ilişkilidir (Suckling, 1989). Mine hipoplazisi ve mine hipomineralizasyonu olarak iki ana gruba ayrılabilir (Clarkson & O'mullane,

1989). Mine hipoplazisi minenin miktarında değişime sebep olan bir defektir. Mine hipomineralizasyonu ise kalitesinin etkilendiği ve klinik olarak minenin şeffaflığının bozulduğu bir defektir. Etkenin zamanı ve şiddetine göre iki defekt tipi kombine olarak da gözlenebilir (Suckling, 1989).

2.3.1. Mine Hipoplazisi

Mine hipoplazisi, diş gelişimi esnasında ameloblastların çeşitli faktörlerle zarar görmesi sonucunda mine matriksinin iyi oluşmamasına bağlı olarak (Agarwal ve ark., 2003; Witzel ve ark., 2006); lokalize veya daha geniş bir alanda, mine kalınlığında azalma ile karakterize olan minenin niceliksel bir defektidir (Taji ve ark., 2011; Witzel ve ark., 2006). Defekt tek bir diş etkileyebileceği gibi birden fazla diş de etkilenebilir. Klinik görüntüsü değişkendir ve küçük bir çizgi, çukurcuk veya örtü şeklinde olabilir. Defektler dişin opasite, translusens ve floresans gibi estetik özelliklerini etkilemektedir. Defektlerin bazı kısımlarında parsiyel veya total mine kaybı nedeniyle dentin alanları açığa çıkmış olabilir. Anterior dişlerin vestibül yüzeyleri ve molarların tüberkül tepelerinde görülebilirler. Süt ve daimi dentisyonun her ikisinde de meydana gelebilirler (Jälevik & Norén, 2000). Görülme sıklığı daimi dişlerde yaklaşık %7 olan mine hipoplazisinin, süt dentisyonunda görülme sıklığının %2-99 arasında değiştiği bildirilmiştir (Koleoso, 2004; Slayton ve ark., 2001).

Dişlerin bir kısmını etkileyen lokal mine hipoplazisinin nedenleri olarak lokal travma, lokal enfeksiyon, iatrojenik cerrahi ve süt diş retansiyonu sayılabilmektedir

(Koleoso, 2004; Pinkham, 2009). Turner hipoplazisi, süt dişinin enfeksiyonu veya travma geçirmesi sonucunda daimi dişlerde oluşan, lokalize hipoplazik defektlere klasik bir örnektir (Koleoso, 2004; Pinkham, 2009; Priya ve ark., 2010).

2.3.2. Mine Hipomineralizasyonu

Mine hipomineralizasyonu, minenin maturasyon ya da kalsifikasyon döneminde meydana gelen bozukluktan kaynaklanan niteliksel defektler olarak tanımlanmaktadır (Bhat ve Nelson, 1989). Hipomineralizasyonda minenin kalınlığı normal seviyede seyrederken, şeffaflığında değişik oranlarda bozulma görülmektedir. Hipomineralize minenin şeffaflığının farklı olmasının sebebi, iyi mineralize olmuş yüzey minesinin alt tarafındaki poröz tabakanın genişliğinden kaynaklanmaktadır. Defektler beyaz, krem gibi açık renkte olabileceği gibi sarı, kahverengi gibi koyu renklerde de görülebilmektedir (Aminabadi ve ark., 2009).

Hipomineralizasyonun, minenin olgunlaşma evresi sırasında proteolitik enzim inhibisyonu ve ameloblastların rezorptif aktivitelerinin bozulması sonucu başta amelogenin olmak üzere mine proteinlerinin matriksten uzaklaştırılmayarak kristallerin genişliği ve kalınlığının artışının ve mine maturasyonunun engellenmesi gibi nedenlerle meydana geldiği bildirilmektedir (Sato ve ark., 1996; J. P. Simmer & J. Hu, 2001).

Hipomineralizasyonda görülen opasiteler, yaygın opasiteler ve sınırlı opasiteler olarak iki alt grupta incelenmektedir (Suckling, 1989). Sınırlı opasitelerde,

hipomineralize mine ile komşu sağlıklı mine arasında net bir sınır vardır. Sağlıklı ve poröz mine arasında belirgin bir sınırın mevcudiyeti, yalnızca gelişimin belli bir evresindeki hücrelerin etkilendiğinin ve bu hücrelere komşu diğer hücrelerin normal fonksiyonlarına devam ettiğini göstermektedir (Jälevik & Norén, 2000). Daimi dişlerdeki sınırlı opasitelerin klinik görünümleri ve histolojik yapıları arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, defektin porözite miktarına göre beyazdan kreme, sarıdan kahverengiye kadar değişen farklı renklerde görüldüğü bildirilmektedir (Suckling, 1989). Yaygın opasiteler mine kalınlığının normal olduğu ancak şeffaflığında değişiklikler görülen defektlerdir. Hipomineralize mine ile komşu sağlıklı mine arasında net bir sınır mevcut değildir. Yaygın opasitelerin boyutu değişkenlik gösterebilirken, hipomineralize minenin yüzeyi pürüzsüzdür. Hipomineralizasyon şiddetinin değerlendirilmesi hipomineralize minenin derinliği ve genişliği incelenerek yapılmaktadır (Suckling, 1989). Uzun dönem fazla düzeyde flora maruziyet sonucu ameloblastlarda hasar meydana gelebilmektedir ve bu hasarın sonucunda bu tip opasiteler oluştuğu düşünülmektedir (Cutress & Suckling, 1990).

2.3.3. Molar Keser Hipomineralizasyonu

Bir veya birden fazla daimi birinci molar dişle beraber daimi keser dişlerin de etkilenebildiği, etiyojisi tam olarak bilinmeyen, amelogenezin olgunlaşma safhasında gözlenen, sistemik kaynaklı klinik hipomineralizasyona molar keser hipomineralizasyonu (MIH) denir (Weerheijm ve ark., 2001). Son zamanlarda yapılan araştırmalarda MIH'ın yalnızca daimi dişleri etkilediği düşünülürken, Elfrink ve ark.

(2012) süt dişlerinde de görüldüğünü bildirmişlerdir. Süt dişlerini etkileyen bu hipomineralizasyona “süt azı keser hipomineralizasyonu” adını vermişlerdir.

Doku anomalileri dişlerin gelişim döneminde organik matriks yapımı ve mineralizasyonunun histogenez safhasında karşılaştığı etkenler sonucunda oluşmaktadır. Diş gelişim aşamaları hem genetik faktörlerden hem de çevresel faktörlerden etkilenir. Geçiş ve olgunlaşma evrelerinde ameloblastlar savunmasız ve dış etkenlere duyarlıdır. Ameloblastlar bu dönemlerde uzun süreli çevresel ya da sistemik faktörlerden etkilenirse mine hipoplazisi veya mine hipomineralizasyonu meydana gelir (Elfrink ve ark., 2012). Jalevik ve Noren (2000)’in araştırmalarında bazı ameloblast hücreleri sistemik ve çevresel faktörlerden etkilenmiştir. Bu defektler klinik olarak sarı veya sarı-kahverengi sınırlı belirgin opasiteler olarak kendilerini göstermiştir. Bu durumda poröziteler daha yaygın görülmüş ve minenin tüm katmanlarına yayılmıştır. Ameloblastların bir kısmında ise etkileyen faktör ortadan kalktığında, normal amelogenezis süreci devam etmiş ve bu durum minede klinik olarak parlak, sert yüzeyli, yüzeyi krem-sarı veya beyaz-krem sınırlı opasite şeklinde görülmüştür. Sonuç olarak mine formasyonunun oluşumu sırasında ameloblastların farklı sistemik ve lokal etkenler nedeniyle mine formasyonunda defektler görülebilir (Jälevik & Norén, 2000). Daimi birinci molar dişlerde mine oluşumu intra uterin dönemde başlar, bu dönemde daimi keser dişler ve alt yan keser dişler gelişirken, 12. ayda üst yan keser dişler gelişmeye başlar. Bu süreçte MIH meydana gelebilmektedir (Fearne ve ark., 2004; Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.3.3.1. Prevelansı

MIH ilk 1970’li yıllarda toplum diş sağığı servislerinde görev yapan İsveçli diş hekimleri tarafından ortaya atılmasına rağmen, yapılan incelemeler MIH görülme durumunun daha geçmiş dönemlere uzanabileceğini düşündürmektedir. MIH tanımlamasından önce yapılan prevalans çalışmaları incelendiğinde; günümüz tanımlamasına uyan çalışmalarda prevalans %2.8-25 arasında değişmekteyken, MIH tanımlandıktan sonra yapılan çalışmalarda, bu oran %2.8’den %44’e kadar farklılık göstermektedir (Tablo 2.4). MIH görülme sıklığındaki bu farkın yapılan araştırmalarda kullanılan indeks, kriter, metod ve yaş gruplarının değişikliğinden kaynaklanabileceğı gibi, ülkelerin sahip olduğı sağıık sistemleri ve toplumların sosyo ekonomik durumlarının farklılığından da kaynaklanabileceğı düşünölmektedir (Mahoney & Morrison, 2011; Martinez Gomez ve ark., 2012; Weerheijm, 2003).

Tablo 2.4. MIH prevelans çalışmaları

Çalışmalar	Ülke	Yaş	Örnek sayısı	Prevelans
Parikh ve ark.	Hindistan	8-12 yaş	1366 çocuk	%9,2
Balmer ve ark.	İngiltere	12 yaş	3233 çocuk	%15,9
Martinez Gomez ve ark.	İspanya	6-14 yaş	505 çocuk	%17,85
Mahoney&Morrison	Yeni Zelanda	7-10 yaş	235 çocuk	%18,8
Ghanim ve ark.	Irak	7-9 yaş	823 çocuk	%21,5
Zawideh ve ark.	Ürdün	7-9 yaş	3241 çocuk	%17,6
Kuşcu ve ark.	Türkiye	7-10 yaş	109 çocuk	%9,2
Soviero ve ark.	Brezilya	7-13 yaş	249 çocuk	%40,2
Kemoli	Kenya	6-8 yaş	3591 çocuk	%13,73
Jasulaityte ve ark.	Hollanda	11 yaş	442 çocuk	%14,3
Lygidakis ve ark.	Yunanistan	5,5-12 yaş	3518 çocuk	%10,2
Kukleva ve ark.	Bulgaristan	7-14 yaş	370 çocuk	%3,58
Kuşcu ve ark.	Türkiye	7-9 yaş	147 çocuk	%14,9
Cho ve ark.	Hong Kong	11-14 yaş	2635 çocuk	%2,8
Wogelus ve ark.	Danimarka	6-8 yaş	647 çocuk	%37,3
Muratbegovic ve ark.	Bosna Hersek	12 yaş	560 çocuk	%12,3
Jasulaityte ve ark.	Litvanya	7-9 yaş	1277 çocuk	%14,9
Preusse ve ark.	Almanya	6-12 yaş	1022 çocuk	%5,9
Fteita ve ark.	Libya	7-9 yaş	378 çocuk	%2,9
Calderara ve ark.	İtalya	7-8 yaş	227 çocuk	%13,7
Balmer ve ark.	İngiltere/Avustralya	8-16 yaş	25/25 çocuk	%40/%44
Dietrich ve ark.	Almanya	10-17 yaş	2408 çocuk	%5,6

(Balmer ve ark., 2005; Balmer ve ark., 2012; Calderara ve ark., 2005; CHO ve ark., 2008; Dietrich ve ark., 2003; Fteita ve ark., 2006; Ghanim ve ark., 2011; Jasulaityte ve ark., 2007; Jasulaityte ve ark., 2008; Kemoli, 2008; Kukleva ve ark., 2008; Kuscu ve ark., 2009; Kuscu ve ark., 2008; Lygidakis ve ark., 2008; Mahoney & Morrison, 2009; Mahoney & Morrison, 2011; Martinez Gomez ve ark., 2012; Muratbegovic ve ark., 2007; Parikh ve ark., 2012; Preusser ve ark., 2007; Soviero ve ark., 2009; Wogelius ve ark., 2008; Zawaideh ve ark., 2011)

2.3.3.2. Etiyolojisi

Mine, ameloblastların salgısı ile oluşan sert bir dokudur. Hipomineralizasyonun mine matriksinin normal kalınlığına ulaşacak kadar salgılanmasının ardından oluştuğu düşünülmektedir. Bu süreçte geçiş ameloblastları savunmasızdır ve kolayca yaralanabilmektedir. Bu hücreler gelişimlerini tamamlamadıklarında, rezorptif potansiyellerinde bozukluk ve proteolitik enzim inhibisyonu oluşmasına bağlı olarak protein retansiyonuna neden olmakta ve minenin bütün kalınlığı boyunca hipomineralizasyon meydana gelmektedir (Fearne ve ark., 2004). Mineralizasyon oluşması sırasında pH'da meydana gelen değişiklik de, normal apatitlerin birikmesi ve kristal büyümesi bakımından önem göstermektedir. Teorikte mine maturasyonu esnasında matriks pH'sına etki eden durumlar MIH'a neden olabilmektedir. Bunlara ek olarak, kalsiyum fosfatın azlığı, karbon konsantrasyonundaki artış, kalsiyum fosfor konsantrasyonundaki azalma da hipomineralize mine formasyonuna katkı sağlayabilmektedir (Jeremias ve ark., 2013). Yapılan araştırmalar, bu durumlara sebep olabilecek olası etiyolojik faktörlerin sistemik olduğunu göstermektedir. Bu sistemik durumlardan başlıcaları; sistemik hastalıklar ve antibiyotik kullanımı, erken doğum, anne sütü ve çevresel toksikanlar ve beslenme bozukluğudur. (Weerheijm ve ark., 2001).

2.3.3.3. MIH görülen dişlerin histolojik özellikleri

Hipomineralizasyon sıklıkla dişlerin tüberkül tepelerinde ve oklüzal yüzeylerde görülmektedir. Hipomineralize dişlerde amelogenin miktarı normal düzeydeyken, mine

protein oranı normale göre daha fazladır. Bu durumlar MIH'lı dişleri, florozis ve amelogenezis imperfektadan ayırır. Çünkü amelogenin miktarı, amelogenezis imperfekta ve florozis görülen dişlerde fazladır (dos Santos & Maia, 2012). Hipomineralize minenin altındaki dentinin Ca/P oranı normal dentine benzerdir. Fakat hipomineralize minenin altındaki dentindeki C seviyesi yüksek olduğundan dolayı, normal dentine oranla Ca/C oranı daha düşüktür (dos Santos & Maia, 2012; Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.3.3.4. MIH görülen dişlerin karakteristik özellikleri

2.3.3.4.1 Pulpal durum

Poröz yapıdaki mine bakteri ve diğer irritanların geçişi için uygun ortam oluşturmaktadır. Enflamasyon, pulpa yapısında morfolojik ve kimyasal değişikliklere yol açar. Lokal anestezi bu hastalarda istenen etkinlikte sağlanamamaktadır. Bu durumun nedeni olarak tekrarlayan duyarlılıklar ve normal aktivasyon eşiğinin düşmesi gösterilebilir (dos Santos & Maia, 2012; Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.3.3.4.2. Dentin tübüllerine bakteri invazyonu

Bakteriler defektli poröz mine yüzeyinden dentin tübüllerine invaze olur. Şiddetli durumlarda esas geçiş yolunu dentin tübülleri oluşturur. Daimi birinci molar

dişlerde erüpsiyon esnasında dentin kanalları geniş olduğundan bakteri invazyonu çok daha hızlı olmaktadır (dos Santos & Maia, 2012; Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.3.3.4.3. Defekt görülen mine yapısı

Kalan mine dokusunun kalitesi restorasyonun başarısının etkilemektedir. Hipomineralizasyon görülen dişlerin restorasyonu sırasında ve sonrasında en sık karşılaşılan problem; dişlerin kolayca kırılabilmesi veya restorasyon ile diş arasındaki marjinal uyumun bozulmasıdır. Etkilenen ve etkilenmeyen mine tabakası arasındaki geçiş bölgesinin etkilenen tarafa yakın kısmındaki prizma yapısı değişmiştir. Bu sebeple restorasyonun tutuculuğunda problemler meydana gelebilmektedir (dos Santos & Maia, 2012; Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.3.3.4.4. Minenin protein yapısı

Hipomineralize dişlerin minesindeki organik içerik normal mineye göre 8-21 kat fazla protein mevcuttur. Organik madde miktarı kahverengi hipomineralize alanlara sahip minede daha fazladır. Artmış protein içeriği nedeniyle asit ve hidroksiapatit kristalleri arasındaki geçirgenlik azalmıştır. Ayrıca bu dişlerde serum albümin, alfa 1 antitripsin ve tip 1 kollajen miktarında da artış görülmüştür. Sadece kahverengi ve sarı defektlere sahip dişlerde ayrıca antitrombin 3 proteinine de rastlanmıştır (dos Santos & Maia, 2012; Güner & Salcıoğlu, 2016).

2.3.3.5. MIH tanısı

MIH bir veya dört daimi birinci molar dişi etkileyebilir. Etkilenen molar diş sayısının artması üst keser dişlerin etkilenme riskini de artırır. Ağrı ve hassasiyete ek olarak estetik kaygılar da ortaya çıkar (Sadashivamurthy & Deshmukh, 2012; Weerheijm, 2003). Ancak MIH tanısının tam olarak konulabilmesi için en az bir tane daimi birinci molar dişin etkilenmiş olması gerekir (Bhaskar & Hegde, 2014; Güner & Salcıoğlu, 2016).

MIH tanısı için incelenirken diş yüzeyleri temizlendikten sonra dört daimi birinci molar diş ve sekiz daimi keser diş ıslak olarak muayene edilmelidir (Wright, 2015). Hızlı çürük ilerlemesi, hassasiyetin artmış olması, anestezinin zor sağlanması da göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdir (Bhaskar & Hegde, 2014; Güner & Salcıoğlu, 2016).

Tanı konulmasında anamnezin önemi büyüktür. Detaylı ve kapsamlı anamnez alınmalıdır. Gelişimsel mine defektleri ve mine hipoplazisi MIH ile karıştırılabilir. Mine hipoplazisinde kalitatif defektler, lokalize olarak azalmış mine kalınlığı ile karakterizedir. Bununla birlikte bir veya daha fazla bölgede çukurcuklar, dentine ulaşan parsiyel ya da total mine dokusunda yıkım görülür. MIH ile mine hipoplazisini ayırmak molar dişlerinde görülen sürme sonrası kırılmalar nedeniyle zordur. Ayrıca çürük riski yüksek çocuklarda da MIH maskelenebilir. Tüm bu sebeplerden dolayı MIH teşhisi koymak daimi birinci molar dişler yeni sürdüğünde daha kolay ve sağlıklıdır (Wright, 2015).

2.3.3.6. MIH'ın klinik bulguları

MIH tanısı koymak için daimi birinci molarlar ve kesici dişler değerlendirilmelidir. Değerlendirme, dişlerin temizlenmesi sonrasında kurutulmamış diş yüzeyi gözlenerek yapılmalıdır. 8 yaş değerlendirme için en uygun zamandır (Jälevik & Norén, 2000). MIH'ta görülebilecek klinik bulgular; sınırlı opasiteler, post-eruptif mine yıkımı, atipik restorasyonlar ve MIH'a bağlı çekilmiş olabilecek daimi birinci molar dişlerdir (Weerheijm, 2003).



Şekil 2.1. Anterior dişlerde MIH'a bağlı opasiteler



Şekil 2.2. Posterior dişlerde MIH'a bağlı opasiteler

2.3.3.7. MIH tedavi yaklaşımları

Tedavi için altı basamaklı yaklaşım önerilmektedir (William ve ark., 2006).

- 1-Risk belirlenmesi ve koruyucu uygulamalar
- 2-Erken teşhis
- 3-Remineralizasyon ve hassasiyetin azaltılması
- 4-Diş çürüklerinin ve PEY'in önlenmesi
- 5-Restorasyonlar ve çekimler
- 6-Oral hijyen ve ağız bakımı

Tıbbi anamnezinde üç yaşına kadar varsayılan etiyolojik faktör hikayesi olan çocuklar risk altında kabul edilmeli ve rutin takibe alınmalıdır (William ve ark., 2006). Çünkü daimi birinci molar dişler sürerken hipomineralize yüzeyleri çürüğe ve erozyona karşı çok duyarlıdır. Bu çocukların beslenmeleri karyojenik risk faktörleri ve erozyon potansiyeli açısından değerlendirilmeli, gerekli beslenme modifikasyonu yapılmalıdır. Her ana öğün sonrası dişlerin fırçalanması, ara öğünlerde atıştırmaların kesilmesi, karyojenik gıdalardan uzak durulması gerektiği çocuklara ve ailelerine açıklanmalıdır. Asidik gazlı içeceklerden kaçınılması, eğer tüketilecekse pipet ile tüketilmesi önerilmelidir (William ve ark., 2006).

Daimi birinci molar dişlerin sürmeleri esnasında defekt yüzeyi ulaşılabilir hale gelir gelmez diş yüzeyde hipermineralizasyonu sağlamak ve dişin hassasiyetini gidermek amacıyla remineralizasyon tedavisine başlanmalıdır (Çağlar ve ark., 2005). Remineralizasyon ve hassasiyetin giderilmesi için kazein fosfopeptit amorf kalsiyum

fosfat (CPP-ACP) ürünleri kullanılabilir. CPP-ACP remineralizasyonu teşvik eder, asit ataklarına dirençli kalsiyum, fluor ve fosfat iyonlarının oluşumunu sağlar (Kargul ve ark., 2012). Evde günlük olarak fırça ya da parmak yardımı ile MIH görülen dişler kurutulduktan sonra remineralizasyon ajanları sürülür ve 3 dakika beklenir. İşlem sonrası 30 dakika boyunca hiçbir katı-sıvı gıda tüketilmemelidir (William ve ark., 2006) MIH görülen çocuklarda uygulanacak koruyucu yöntemlerden biri de düzenli aralıklarla uygulanan topikal florid vernik ve jelleridir. Remineralizasyon sağlamanın yanında hassasiyetin giderilmesini de sağlar. Bu noktada dişler florid içeren bir macun ve yumuşak bir diş fırçası ile her ana öğünden sonra fırçalanmalıdır (Venezie ve ark., 1994).

2.4. REZİN İNFİLTRASYON YÖNTEMİ

Kavitasyon oluşmamış başlangıç çürüklerini ve minede görülen lezyonları tedavi etmenin yeni bir minimal girişimsel yolu rezin infiltrasyon yöntemidir. Yöntem, ışıkla polimerize olan düşük yoğunluktaki rezinin hızlı bir şekilde pürüzlü yapıdaki mineye penetre olmasına dayanmaktadır. Resin diş içerisindeki porları tamamen doldurmakta, kaybolan diş yapısının yerine geçmekte ve çürük ilerlemesini durdurmaktadır (Balmer ve ark., 2012).

Günümüzde restoratif materyallerdeki gelişmeler ve adeziv materyallerin başarılı kullanımlarına bağlı olarak minimal invaziv diş hekimliği ön plana çıkmıştır (Osborne & Howell, 1999). Diş kimyasal ve mikromekanik olarak bağlanabilen restoratif materyallerin kullanımı klinik olarak başarılı sonuçların elde edilmesine olanak sağlar.

Ancak; az miktarda doku uzaklaştırılmasına rağmen, minimal invaziv müdahale bile geç kalınmış ve yıkıcı olan bir işlemdir. Ayrıca, hiçbir restoratif materyal, yerini aldığı doğal diş dokusu kadar mükemmel ve uzun ömürlü değildir (Kielbassa ve ark., 2009).

Minimal invaziv diş hekimliği yöntemleri olan slot, tünel veya mini kutu gibi restoratif uygulamalar sonucunda dişin orijinal anatomisi, dayanıklılığı ve estetik özellikleri yitirilmiş olur ve bu durum restorasyonu yenileme döngüsünün başlangıcını oluşturur. Bu döngü, büyüyen restorasyonlara ve diş sert dokusunun giderek daha çok hasar görmesine sebep olur (Kielbassa, 2006).

Yapılan histolojik çalışmalara göre, erken mine lezyonlarının farklı tabakalarında mikroporözite artışı görülür. Bu poröz alanların, kinolin ve su gibi sıvıları sünger gibi içine çekebildiği bilinmektedir. Ayrıca, bu küçük poröz açıklıklar ve genişlemiş interkristalin alanlar; asitler ve çözünmüş mineraller için yayılma yolları olarak davranmaktadırlar. Bu fikirden yola çıkarak, yeni başlayan lezyonların tamamen uzaklaştırılması yerine, poröz yapının düşük viskoziteli rezinlerle doldurulması, sadece mikroporöz yapıyı azaltmayacak, aynı zamanda diş dokusunu da mekaniksel olarak desteklemiş olacaktır (Horuztepe ve ark., 2015; Kielbassa ve ark., 2009). Ayrıca, fissür örtücü olarak kullanılan rezinlerden farklı olarak, poröz alanları doldurma tekniğinde uygulanan rezin, başlangıç çürüğünün üzerini bir şapka gibi örtmeyip, kapiller hareket ile çürük lezyonunun içinde bir bariyer oluşturur ve mine yapısını güçlendirir. Bu sayede, mine yüzeyinin kırılması ve kavitasyon oluşması engellenmiş olur. Resin doldurucunun penetrasyon değerinin yüksek olması, mine dokusundaki lezyonun sünger gibi davranarak doldurucuyu porlarına çekmesini ve tamamen dolmasını sağlar. Bu sayede,

organik asitlerin lezyona yayılmasını önleyerek, çürüğün ilerlemesini engellediği kabul edilmektedir (Messer, 2005).

Düşük vizkoziteli rezinlerin “çürük doldurma” amacıyla kullanıldığı çeşitli *in vivo* ve *in vitro* çalışmaların sonuçlarına dayanarak, 2009 yılında Berlin’deki Charité Üniversite Hastanesi ve Kiel Üniversitesi iş birliği ile DMG Firması tarafından önce Amerika’da daha sonra tüm dünyada piyasaya sürülen Icon® (DMG, Hamburg, Almanya) isimli materyal bu amaçla kullanılmaya başlamıştır (Horuztepe ve ark., 2015)

2.4.1. Rezin İnfiltrasyon Tekniğinin Prensibi

İnfiltrantlar, lezyon gövdesinin kapiller yapısı içine hızlı bir şekilde penetre olabilen yapıda geliştirilmiş, ışıkla sertleşen rezin materyallerdir. Bu materyallerin viskoziteleri düşük, mineyle olan kontakt açıları dar ve yüzey gerilimleri yüksektir (Paris ve ark., 2007). Rezin infiltrasyon tekniğinin temel prensibi, asitler ve çözünmüş mineraller için yayılma yolu sağlayan mikroporözitelerin rezin ile tıkanması sayesinde, lezyonun ilerlemesinin engellenmesi esasına dayanır (Meyer-Lueckel ve ark., 2007). En üst tabakadaki tıkama haricinde, altta kalan sıkışmış bakterilerin çürük sürecini tetikleyebileceği ileri sürülse de düzgün bir biçimde tıkama sağlanan kavitelerde bakterilerin zararlı olmadığına dair görüşler vardır (Horuztepe ve ark., 2015; Kidd, 2004).

Por hacmi %1 olan hipermineralize yüzeysel tabaka, ortalama 40 mikron kalınlığındadır ve topikal florür gibi ajanların çürüğün alt tabakalarına iletilmesini

engellemektedir. Dolayısıyla, rezinlerin mine çürüğünün diğer tabakalarına ilerlemesini engelleyen bir bariyer gibi davranır. Bu nedenle bu tabaka uzaklaştırılmalıdır (Kielbassa ve ark., 2009). Bu amaçla, hidroklorik asit (%15 HCl) ve ortofosforik asit kullanılmış ve mine lezyonlarının yüzeysel tabakasının kaldırılması için HCl'nin 120 sn boyunca uygulanmasının, %37'lik ortofosforik asit jel uygulamasından daha üstün olduğu saptanmıştır (Horuztepe ve ark., 2015; Meyer-Lueckel ve ark., 2007). Mineye mikroabrazyon uygulamasının aksine, bu teknikle sadece 30-40 mikrometre aşındırma yapılır. Bu teknik ile sağlam ve demineralize minenin aşınması aynı orandadır çünkü herhangi bir baskı uygulanmamaktadır (Kielbassa ve ark., 2009; Meyer-Lueckel ve ark., 2007).

2.4.2. Rezin İnfiltrantın Sahip Olması Gereken Özellikler

- Hidrofilik ve bakteriyostatik olmalı,
- Yüksek yüzey aktivitesine ve düşük viskoziteye sahip olmalı,
- Ağız dokularına karşı toksik olmamalı,
- Katı hale polimerize olabilmeli,
- Ağız boşluğundaki mekanik ve kimyasal irritanlara karşı dirençli olmalı,
- Estetik açıdan kabul edilebilir olmalı
- Yüksek penetrasyon kapasitesine sahip olmalı (Kim ve ark., 2011).

2.4.3. Rezin İnfiltrasyon Tedavisinin Endikasyonları

- Molar keser hipomineralizasyonundan etkilenen anterior dişler,
- Sabit ortodontik tedavinin ardından dişlerin düz yüzeylerinde gözlenen beyaz nokta lezyonları,
- Diş yüzeylerindeki geniş opak lezyonlar,
- Travma sebebiyle oluşan hipoplaziler,
- Florozis renklenmeleri,
- Ara yüzeylerde oluşan başlangıç çürükleridir (Kielbassa ve ark., 2009; Paris & Meyer-Lueckel, 2010).

2.4.4. Rezin İnfiltrasyon Tedavisinin Avantajları

- Demineralize mineyi mekanik olarak destekler.
- Düz sert alanları korur.
- Yüzeysel mikroporözitelerin ve boşlukların sürekli olarak tıkanmasını sağlar.
- Derin demineralize alanlardaki porların tıkanmasını sağlar.
- Lezyonun ilerlemesini engeller.
- Sekonder çürük riskini azaltır.
- Girişimsel müdahale gereksinim süresini geciktirir.
- Uygulama sonrası pulpa inflamasyonu ve buna bağlı oluşan postoperatif hassasiyet riski yoktur.
- Gingivitis ve periodontitise neden olmaz.

- Demineralize olmuş labial yüzeylerde kullanımı sonucunda, beyaz opak lezyon görünümünü maskeler.
- Hastalar tarafından kolay kabul edilebilir bir yöntemdir (Kielbassa ve ark., 2009; Paris & Meyer-Lueckel, 2010).

Tedavi planlaması yaparken, ilerlemiş ve remineralize lezyon arasındaki farkı ayırt etmek için ayrıntılı klinik risk değerlendirmeleri yapılmalıdır. Koruyucu diş hekimliğinde rezin infiltrasyon uygulamaları, ilerleme riski yüksek olan başlangıç çürüklerinin tedavisinde uygun görülmektedir. Böylelikle invaziv müdahaleler ertelenmiş olur. Ayrıca, rezin infiltrantlar, geleneksel rezin tedavi yöntemleriyle beraber uygulandığında, diş sert dokularını korumaya yardımcı olurlar (Horuztepe ve ark., 2015; Paris & Meyer-Lueckel, 2010).

Lezyonların yüzey düzenlemesi (conditioning) %15'lik HCl kullanılarak yapılmaktadır. Yapılan asitlemenin amacı rezin penetrasyonunu engelleme ihtimali bulunan daha yüksek oranda mineralize yüzey tabakasını ve yüzeysel renklenmeleri ortadan kaldırmaktır. Asitleme sonrasında etanol kullanılarak lezyonun kurutulması sağlanmakta, böylece rezin pürüzlü diş yapısına daha kolay penetre olmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda %15'lik HCl'in %37'lik fosforik asit ile karşılaştırıldığında daha etkin yüzey erozyonu sağladığı ifade edilmektedir (Ekiz & Odabaş, 2015; Paris & Meyer-Lueckel, 2010; Shivanna & Shivakumar, 2011)

Rezin infiltrasyon yönteminin bir avantajı da mikroporözitelerin doldurulması sonucunda minedeki lezyonların beyaz görüntülerini kaybetmeleri ve sağlıklı mineye benzer görünüme bürünmeleridir (Shivanna ve Shikumar, 2011). Bu mekanizma lezyon

içerisindeki ışık dağılımına dayanmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda minenin refraktif indeksi (R.I) 1.62 olarak bulunmuştur. Yüzey altı lezyonlarında ise porlar R.I. 1.33 olan su veya R.I. 1.0 olan hava ile doludur. Mine ve su/hava ortamının R.I. farklılıkları ışık dağılımına etki etmekte ve lezyonun daha opak görünmesine neden olmaktadır. İnfiltrasyon uygulanmış lezyonların mikroporöziteleri ise R.I. 1.46 olan rezin ile doludur ve bu rezin suyun tersine buharlaşmamaktadır. Resin infiltrant ve mine arasındaki bu R.I. farkı göz ardı edilebilir derecededir ve lezyonun, etrafındaki sağlıklı mine yapısına benzer görünmesini sağlar (Ekiz & Odabaş, 2015; Kim ve ark., 2011; Shivanna & Shivakumar, 2011).

2.5. MİNE DEFEKTLERİNDE TERS POLARİZASYON FOTOĞRAF TEKNİĞİ

Oral dokuların fotoğraflanması vaka üzerinde çalışan klinisyenlere birçok yarar sağlamaktadır (Edgar ve ark., 1978). Dişlerin ön yüzeyindeki minede bulunan detaylar flaş yansımasından dolayı intraoral fotoğraflamada kaybolabilir. Düzenli yansımalar diş formunu ana hatlarıyla gösterse de ön dişlerden gelen direkt yansımalar olası mine defektlerinin derecesini mevcut olanlarla birleştirebilir veya tamamen kaybedebilir (J. Robertson, 1999).



Şekil 2.3. Gleneksel dijital fotoğraf makinesi ile mine lezyonunun görüntüsü



Şekil 2.4. Ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile mine lezyonunun görüntüsü

Nunn ve ark. (1993) flaş parlaması nedeniyle diş yüzeyindeki lezyonların net görünmeyebileceğini belirtmişlerdir. Farklı yazarlar düzenli yansımayı tamamen ortadan kaldıran ters polarize fotoğraflamanın insan cildinin benzersiz görüntülerini sağladığı

kanaatine varmıştır. Adams orta kesici dişlerden gelen yansımayı bastırmak için çift polarizasyon filtresi kullanmıştır (Adams, 1968).

2.5.1. Polarizasyon Teorisi

Işığın renk, parlaklık ve polarizasyon olmak üzere üç ayırt edici özelliği vardır. Renk ve parlaklık gözle ayırt edilebilirken polarizasyonu çıplak gözle görebilmek mümkün değildir. Doğal ışık pek çok yönde titreşen ve polarizasyon düzlemini sürekli değiştiren dalgalardan oluşur. Bir dalga herhangi bir yöne doğru titreşirken polarize ışık salar. Polarize olmayan ışık polarize bir filtreden geçtiğinde ise doğrusal polarize ışığa dönüşür. Ters polarizasyon tekniği biri lensin önünde diğeri ise ışık kaynağının önünde yer alan iki doğrusal polarize filtre kullanır. Bu iki filtrenin aynı polarizasyon düzleminde yer alması durumunda filtreler paralel hale gelir ve yansımaları tamamen ortadan kaldırmaz. Yansımaların tamamen engellenmesi için filtrelerden birinin diğeri 90 derecelik bir açıyla döndürülerek yerleştirilmesi ve böylece dikey veya ters polarizasyon düzlemleri oluşturulması gerekir. Kullanılacak filtrenin minimum renk sıcaklığı geçişi ve maksimum iletim sağlayan doğal gri tonlarında olması önemlidir (J. Robertson, 1999).

2.5.2. Ters Polarizasyon Tekniğinde Klinik Düşünceler

Dişin yapısını anlamak ışığın nasıl yansıdığına ve mine yüzeyinden nasıl kırıldığına ilişkin veri sağlayacaktır. Mine diş kronunu kaplayan ve kalınlığı konumuna

göre değişen bir yapıdır. Minenin en ince olduğu alanlar dişlerin insizal kenarları ve mine sement birleşim yerleridir. Mine özellikle anterior dişlerin kesici kenarlarında saydam, gri veya mavi-beyaz renktedir. Minenin altında yer alan dentinin rengi sarımsı beyazdır. Çocukların diş mineleri ise daha opaktır ve bu nedenle daha beyaz görünür. Mine, kristallerden oluştuğundan çift kırılmalıdır ve ışığı farklı yönlerde farklı olarak iki kez kırar (J. Robertson, 1999).

İnsan dişinin karmaşık optik özellikleri oral dokudan ve oral doku içinde yansıyan ve kırılan polarize ışığın etkisi üzerinde rol oynadığı açıktır. Işığın yansıması ve Emilimi dişin yaşına, mevcut mine, dentin ve pulpa miktarına göre değişmektedir. Dyce (1950) yansıtılan ışığın diş eti tarafından %80 oranında emildiğini, ancak bu oranın mine yüzeyinde %20'ye indiğini belirtmiştir.

Geleneksel ring flaş kullanılarak fotoğraflanan dişin görünümü iki şekilde tanımlanabilir. Minenin ön yüzeyinden direkt yansıma ve dokunun içinden geri yansıma. Ön dişlerin ters polarize filtreleme yöntemiyle fotoğraflanması sonucunda elde edilen fotoğraflar ise diğerlerinden tamamen farklı sonuçlar sağlamaktadır. Bunlar:

- Tüm yansımalar yok olur
- Suyun altında fotoğraflanmış gibi görünür
- Boya tabancası ile boyanmış gibi görünür
- Donmuş gibi görünür
- Yüzey minesini çıkmış gibi görünür (aşınmaya benzer)
- Renk sıcaklığında kayma gerçekteşir
- Vaskülarizasyon artar

- Pigmentasyon artar.

Ters polarizasyon yönteminde iki ayrı sorunla karşılaşılabilir. Bunlar;

- Sınırlı alan derinliği
 - Ring flaştaki dahili ışık kaynaklarına ve yakın mesafeden görüntülemeye rağmen kadrajdaki görüntü daha karanlıktır.
- Renk dengesi kaybı
 - Alınan polarize filtrenin nötralite derecesine bağlı olarak oluşabilir. Renk dengesindeki kaymaların ve dişlerdeki sararmaların minenin altındaki dentinin yansımından kaynaklanma ihtimali mevcuttur.

Sonuç olarak ters polarize fotoğraflamanın geleneksel intraoral fotoğraflamaya göre daha güvenilir bir yöntem olduğu ve mine yüzeyindeki yansımaları azaltarak mine defektlerini daha iyi gösterdiği belirtilmektedir (J. Robertson, 1999).

2.6. HİPOMİNERALİZE MİNE LEZYONLARINDA TEŞHİSİNDE LAZER FLORESANS YÖNTEMİ

Floresans, belli bir dalga boyundaki ışığın, dokuların absorpsiyonu sonrasında daha uzun dalga boyu ile yayılmasıdır. Çürük lezyonlarına sahip dişte ışık yayılma

katsayısı çürük olmayan dişlere göre daha yüksektir. Bu, ışığın lezyon içerisindeki yolunun kısa olmasına ve floresansın az olmasına sebep olur (Korkut ve ark., 2011).

DIAGNOdent lazer floresans yöntemi temel alınarak tasarlanmış bir cihazdır. Bu cihazda bulunan fiber optik uç ile birlikte, 655 nm dalga boyundaki kırmızı diode lazer ışığı dişleri aydınlatılır. Dişler tarafından absorbe edilen ışık, floresans şeklinde geri yansır. Çürük lezyonları gelişen dişte floresans ışığın yansımada artış olur (Lussi ve ark., 1999). Lezyon derinliği arttıkça floresans ışığın yoğunluğu artar. Bu yansımadan elde edilen sayısal veriler, demineralizasyon derecesini verir (Lussi ve ark., 2004).



Şekil 2.5. DIAGNOdent cihazı

DIAGNOdent cihazının özelliklerinde geliştirme yapılarak temelde aynı mekanizma ile çalışan DIAGNOdent Pen cihazı tasarlanmıştır (Korkut ve ark., 2011).



Şekil 2.6.DIAGNOdent Pen cihazı

DIAGNOdent Pen’de fiber optik uçlar değiştirilmiş ve bunların yerine iki adet safir uç kullanılmıştır. Bu uçlardan silindir şeklinde ve düz olan uç fissür ve düz yüzeyler için tercih edilirken konik şeklindeki uç ise aproksimal yüzeylerde kullanılır. DIAGNOdent Pen’in esnek ve hafif bir yapıya sahip olması, pratik kullanımının olması ve uçların döndürülebilir olması DIAGNOdent’e göre önemli avantajlarındanır (Kühnisch ve ark., 2007).

Üretici firmanın belirlediği skalaya göre:

0-13 aralığı sağlıklı diş yüzeyi,

14-20 arası erken mine çürüğü,

21-29 arası ilerlemiş mine çürüğü

30 ve daha sonrası dentin çürüğü şeklinde ifade edilir (Kühnisch ve ark., 2007).

2.7. RENK

Renk, bir cismin ışık enerjisi ile fiziksel etkileşim sonucunda algılanan psikofiziksel yanıt olarak tanımlanmaktadır (Paravina ve ark., 2004). Tüm yaşamımızda olduğu gibi diş hekimliğinde de rengin önemli bir yeri vardır. Fonksiyon, fonasyon ve estetik prensiplere göre yapılan dental restorasyonların doğal ve canlı bir görüntüye sahip olmaları ancak renk parametrelerinin doğru kullanılması ile mümkün olacaktır. Renk algılamasını etkileyen faktörler; ışık kaynağı, cismin görünümü ve gözlemci olarak sınıflandırılmaktadır (Fondriest, 2003).

2.7.1. Rengin Ölçülmesi

Renk görsel ve aletsel olmak üzere temelde iki farklı şekilde ölçülür. Görsel olarak renk ölçümlerinde Munsell renk sistemi kullanılmaktadır. Bu ölçümlerde ışık kaynağı, ortam, metamerizm, göz problemleri gibi sebeplerden hatalar oluşabilmektedir. Bundan dolayı aletsel ölçümlerin kullanılması daha güvenilirdir. (Østervemb ve ark., 2011).

Munsell renk sisteminde renkler; hue (ton), value (parlaklık) ve chroma (yoğunluk) terimleri ile açıklanır.

Hue (Ton): Rengi başka renklerden ayıran temel özelliğidir. Kırmızı, mavi ve yeşil gibi renk ailelerinin ayırımını sağlar. Görünür ışıktaki emilen ve yansıyan ışınların

dalga boyu Hue'yu belirler. Hue uzun dalga boyunda kırmızıya yaklaşırken kısa dalga boylu ışıklarda mora doğru yaklaşır (Rosenstiel & Land, 2015).

Value (Parlaklık): Rengin açıklığını veya koyuluğunu ifade eder. Saf siyah ve saf beyaz arasındaki parlaklık derecesidir. Cismin yansıttığı veya ilettiği ışık enerjisi ile ilgilidir (Rosenstiel & Land, 2015).

Chroma (Yoğunluk): Rengin doygunluk derecesidir. Saturasyon terimi ile aynı anlamda kullanılmaktadır. Rengin gücü veya pigment yoğunluğu olarak da tanımlanabilir (Rosenstiel & Land, 2015).

Aletsel renk ölçümünde kolorimetreler, spektrofotometreler, spektrometreler ve dijital fotoğraf makineleri kullanılabilir.

Kolorimetreler: Kolorimetre, ışığın dalga boyu ve yoğunluğuna göre renk ölçümü yapan bir cihazdır. Kolorimetre, gözdeki algılayıcılarla aynı özellikteki üç renk filtresi yardımıyla yansıyan ışık ışınlarını kırmızı, yeşil ve mavi renk oranında çözümleyerek CIE'nin belirlediği standart gözlemci ile standart aydınlatma koşullarında tristimulus değerleri ile hesaplama yapmaktadır. Cihazın hassasiyeti ve tekrarlanabilirliği filtrelerinin eskimesine bağlıdır. Kolorimetre ölçümleri spektrofotometreler kadar hassas olmamasına rağmen kullanım kolaylığı ve dış üzerinde kullanılabilirliği gibi avantajları bulunmaktadır (Bayındır & AG, 2006).

Spektrofotometreler: Cihazla ölçüm yöntemlerinden en sık kullanılan spektrofotometrelerin içerisinde bir monokromatör, dedektör ve ışık kaynağı bulunur.

Spektrofotometreler, birçok dalga boyunda ölçüm yapabilen sensörlerle donatılmışlardır. İnsan gözünün tespit edemeyeceği renkleri bu sensörler sayesinde algılayabilirler. Güvenilir cihazlardır ancak karmaşık bir teknolojiye sahip olmaları ve pahalı olmaları en büyük dezavantajlarıdır (Østervemb ve ark., 2011).

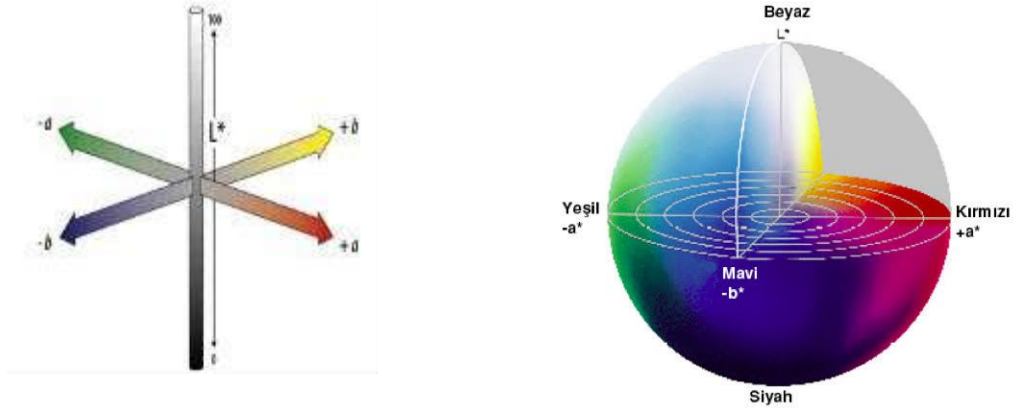
Spektroradyometreler: Radyometrik ölçümlerde kullanılan, parlaklığı belirlemek amacıyla tasarlanmış cihazlardır. Bu birimler parlaklık spektrumunu lux gibi aydınlatma miktarını gösteren birimlerle açıklar. Renkleri, transparanlığı yansıtarak veya yayılan ışığı projektör yardımıyla beyaz ekrana ileterek ölçer. Spektroradyometreler, radyometrik değerlerin ölçümü için tasarlanmış ve renk üretimi uygulamalarında sık kullanılan cihazlardır. Bu cihazlarla cisme temas etmeden ölçüm yapıldığından insan gözünün görme koşulları sağlanarak ölçüm yapılabilir (Paravina ve ark., 2004).

Dijital Kameralar: Dijital kameraların kullanımı renk ölçümünde ve hekim ile laboratuvar iletişimde son yıllarda oldukça popüler hale gelmiştir. RGB cihazları diye de adlandırılan bu cihazlar teknolojik sistemler içinde en basit olanlardır. Standart ışıklandırma koşulları altında güvenilir renk ölçümüne olanak tanırırlar. Yöntem; klinikte çekilen fotoğraf görüntüsünün, kameranın bağlı olduğu bilgisayarda analiz edilmesine bağlıdır (Jarad ve ark., 2005).

1986 yılında kurulan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (International Commission on Illumination, 1986); renk, görünüm gibi alanlarda standart bir ışık kaynağında, standart bir gözlemci ve verilen bir renge insan görme sisteminin yanıtını

gösteren tristimulus değerlerinin hesaplanmasında yetkili bir organizasyondur (Fondriest, 2003). Renk ölçümlerinde uluslararası bir standart olarak kabul edilen “Commission International de L’eclairage (CIE)’ nin tristimuluslu (üç uyaranlı) standart gözlemci eğrisi, ilk olarak 1931 yılın da açıklanmıştır ve belirli bir rengin tristimulus değerleri bu eğriden elde edilmektedir. Bu tanımlamaya göre tüm renkler, başlıca üç rengin, yani kırmızı (X), yeşil (y) ve mavnin (Z) çeşitli miktarlarda karışımı ile elde edilir (Fondriest, 2003).

1976 yılında, CIE daha belirleyici bir renk tanımlaması yapmıştır. CIE Lab; renk algılamasının insan gözündeki üç ayrı renk reseptörüne (kırmızı, yeşil ve mavi) bağlı olduğunu kabul eden teoriyi destekler ve günümüzde en popüler renk sistemlerinden biridir (Fondriest, 2003). CIE Lab renk sisteminin avantajı, görsel renk algılaması esasına göre renk aralıklarının eşit mesafede, düzenli bir şekilde düzenlenmiş olmasıdır. Bu üç boyutlu renk sisteminin üç ekseni L^* , a^* ve b^* ’dir (Şekil 3). L^* ekseni, rengin açıklık ve koyuluk koordinatlarını belirler. Mükemmel siyah rengin L^* değeri 0, mükemmel beyaz rengin L^* değeri ise 100’dür (Fondriest, 2003). Cismin parlaklığını tanımlayan L^* değeri, Munsell sistemindeki value değerine benzerdir. a^* ekseni kırmızılık (pozitif a^*) veya yeşillik (negatif a^*), b^* ekseni ise sarılık (pozitif b^*) veya mavilik (negatif b^*) olarak rengin yoğunluk (chroma) koordinatlarını belirler (Paravina ve ark., 2004). a^* ve b^* değerleri, renk algısının yoğunluk kısmının belirleyicileri olsalar da, Munsell sistemindeki hue ve chroma ile bire bir örtüşmezler (Paravina ve ark., 2004).



Şekil 2.7. CIE Lab sisteminde renk koordinatları

Nötr renklerde (beyaz, gri) a^* ve b^* değerleri sıfıra yaklaşır ve renk yoğunlaştıkça bu değerler artar. Örneğin, kırmızı bir elmanın rengi A harfi ile gösterilir. Diyagramdaki koordinatları ise $L^*=42.83$, $a^*=45.04$ ve $b^*=9.52$ 'dir. A2 renkli bir porselenin rengi ise yüksek bir $L^*(72.99)$ değeri, düşük bir $a^*(1)$ değeri ve yüksek bir $b^*(14.41)$ değeri ile belirtilir (Kim-Pusateri ve ark., 2009).

ΔE değeri, iki cisim arasında algılanan renk farklılığının miktarını gösteren sayısal bir değerdir. Bu değer, aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır (Saraç ve ark., 2005).

$$\Delta E = [(L1^* - L0^*)^2 + (a1^* - a0^*)^2 + (b1^* - b0^*)^2]^{1/2}$$

ΔE formülünde yer alan $L0^*$, $a0^*$ ve $b0^*$ ilk ölçüm değerleri iken $L1^*$, $a1^*$ ve $b1^*$ ise ikinci ölçüm değerleridir.

ΔE , dikkate değer renk farklılığını göstererek bir eşik değeri olma özelliği taşır (Tablo1).3 Renk farklılığının ΔE değeri ile belirtilmesi oldukça kullanışlıdır ve CIE renk sistemine ideal bir renk tespit sistemi olma özelliği kazandırır (Keyf ve ark., 2009).

Bu bilgiler ışığında tez çalışmamızın amacı son yıllarda kullanılmaya başlanan rezin infiltrasyon sisteminin MIH'tan etkilenen anterior dişlere uygulanarak, dişlerde meydana gelen mineralizasyon değişimi, renk değişimi ve lezyon alanlarının büyüklüğündeki değişimlerin 6 ay süreyle klinik olarak değerlendirilmesidir.

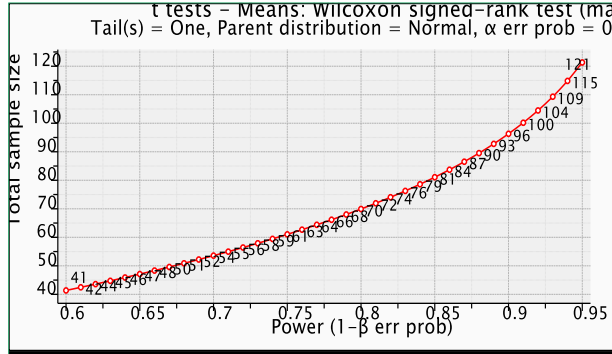


3.MATERYAL METOD

Araştırmamız Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Kliniği'ne, ön dişlerinde beyaz leke şikayetiyle başvuran 8-14 yaş arası 37 çocuk hastada yapıldı. Çalışma öncesinde Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 22.05.2018 tarih ve 83116987-241 sayılı kararı ile çalışma için gerekli onay alındı. Toplam 58 adet diş rezin infiltrasyon yöntemi uygulanarak lezyon yüzeylerindeki mineralizasyon değişim derecesi, lezyonlardaki renk değişimi ve lezyon alanlarının büyüklüğünde meydana gelen değişim aynı bireylerdeki sağlıklı dişlerle karşılaştırılarak 6 aylık takibi yapıldı. Çalışmaya alınan tüm çocukların velileri çalışma hakkında ayrıntılı bir şekilde bilgilendirildi, yapılacak uygulamanın niçin yapıldığı, bu çalışmadan neler beklediğimiz anlatıldı ve aydınlatılmış onam formu imzalatıldıktan sonra klinik çalışmaya geçildi.

3.2. ÇALIŞMANIN GÜCÜ

L, a ve b değerleri baz alınarak yapılan power analizinde 104 örnek ile çalışmamızın gücü %91 olarak belirlendi.



3.1. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

Bu çalışmaya daimi santral dişlerin vestibül yüzeyinde molar keser hipomineralizasyonuna bağlı gelişimsel mine defektleri olan 21 kız, 16 erkek toplam 37 hasta dahil edildi.

- 1- Hastada MIH teşhis edilmiş olması ve bundan 4 daimi santral diştten en az bir tanesinin vestibül yüzeyinin etkilenmiş olması,
- 2- Etkilenen dişin ICDAS II kriterlerine göre 1 veya 2 ile kodlanması,
- 3- Çalışmaya dahil edilen hastaların MIH'tan etkilenmiş daimi santral diş sayısı kadar etkilenmemiş daimi santral dişe sahip olması,
- 4- Tedavi ve kontrol grubundaki dişlerde herhangi bir restorasyon bulunmaması,
- 5- Tedavi ve kontrol grubundaki dişlerde restorasyon gerektirecek çürük ve kavitasyon bulunmaması,

- 6- Plak birikimine bağılı ileri derecede periodontal hastalığının olmaması,
- 7- Dişlerde herhangi bir morfolojik veya anatomik bozukluk olmaması,
- 8- Daha önce hipomineralize alanlara herhangi bir remineralizasyon işleminin uygulanmamış olması,
- 9- Kontrol randevularına gelebilecek hastalar olması,
- 10- Sigara içme, tırnak yeme gibi kötü alışkanlıklarının olmaması,
- 11- Ağız hijyenini sağlamasına engel olabilecek herhangi bir sistemik hastalığının bulunmamasıdır.

3.2. ÇALIŞMADAN ÇIKARILMA KRİTERLERİ

- 1- Hastanın kontrollerine düzenli gelmemesi,
- 2- Takip süresi boyunca farklı flor oranına sahip diş macunu kullanması,
- 3- Tedavi ve kontrol grubundaki dişlerde takip süresinde çürük oluşmasıdır.

Çalışma kapsamında 8-14 yaş arasındaki hastaların daimi birinci molar ve daimi keser dişleri MIH varlığı açısından, Ghanim ve ark. (2011)'nın belirlediği kriterler temel alınarak, dental ünite halojen reflektör ışığında, ayna ve sond kullanılarak dişler ıslakken değerlendirildi. Bu kriterler:

- Daimi birinci molar ve keser dişlerde görülen sınırlı opasiteler,
- Daimi birinci molar ve keser dişlerde sürme sonrası minede görülen yıkım,
- Daimi birinci molar dişlerde atipik restorasyonların varlığı,

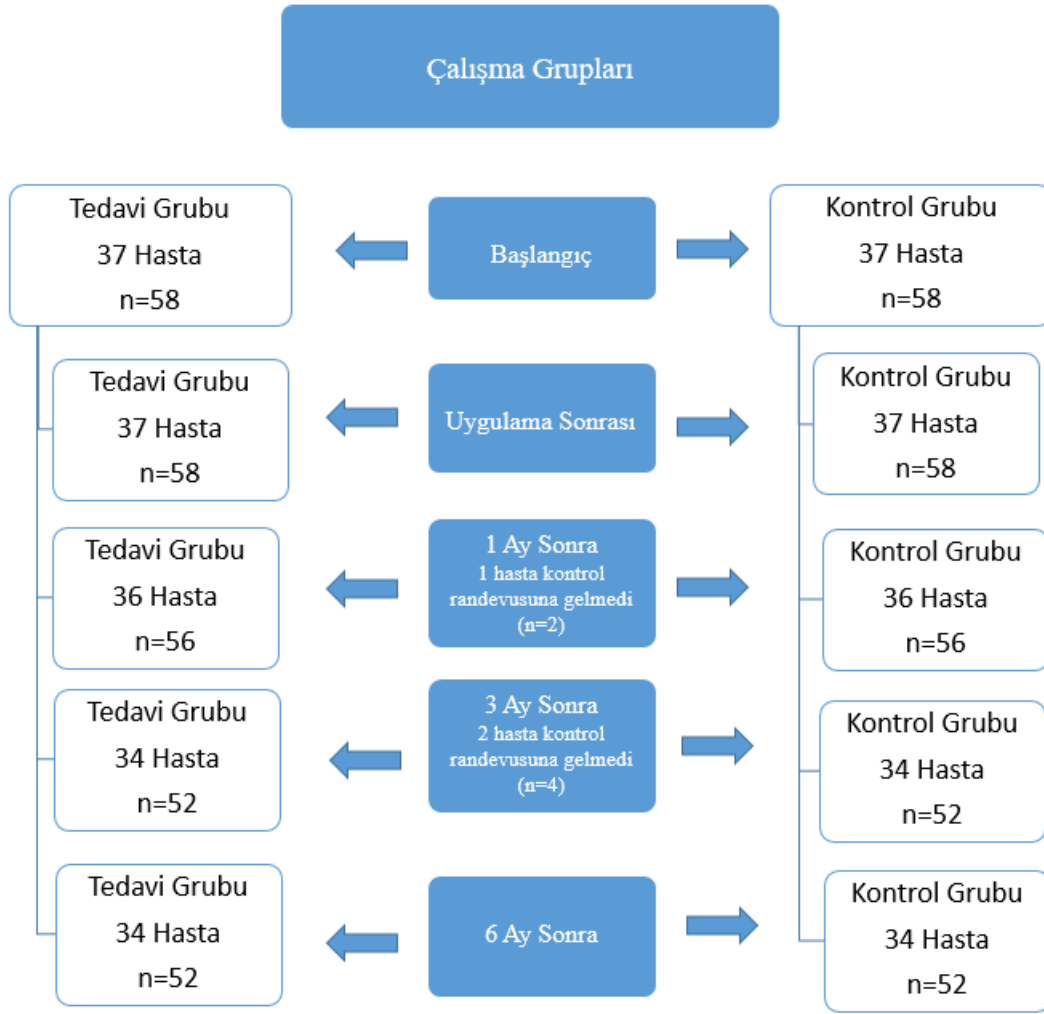
- Daimi birinci molar ve keser dişlerde görülen atipik çürükler
- Daimi birinci molar dişlerde MIH'a bağlı olabilecek diş çekimleridir.

MIH tanısı konulurken en az bir daimi birinci molar dişin etkilenmiş olması şartı arandı. Değerlendirilen dişlerin çekim nedeniyle ağızda bulunmadığı hastalarda, diğer dişlerde sınırlı opasite olup olmadığına bakıldı. Diğer dişlerde sınırlı opasite görüldüğünde hasta MIH'tan etkilenmiş olarak kabul edildi. Sadece keser dişlerin etkilenmesi durumunda bu dişlerdeki defektlerin travma, çürük gibi lokal faktörler nedeniyle oluşma ihtimalinden dolayı bu hastalar MIH olarak değerlendirilmedi.

3.3. ÇALIŞMA GRUPLARI

Grup I (Tedavi Grubu): Molar keser hipomineralizasyonu olan 58 adet daimi santral dişe Icon® rezin infiltrasyon tedavisi uygulandı ve işlem öncesi, işlem sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ölçümler yapıldı.

Grup II (Kontrol Grubu): Aynı bireylerdeki 58 adet sağlıklı daimi santral dişe herhangi bir işlem yapılmadan işlem öncesi, işlem sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ölçümler yapıldı.



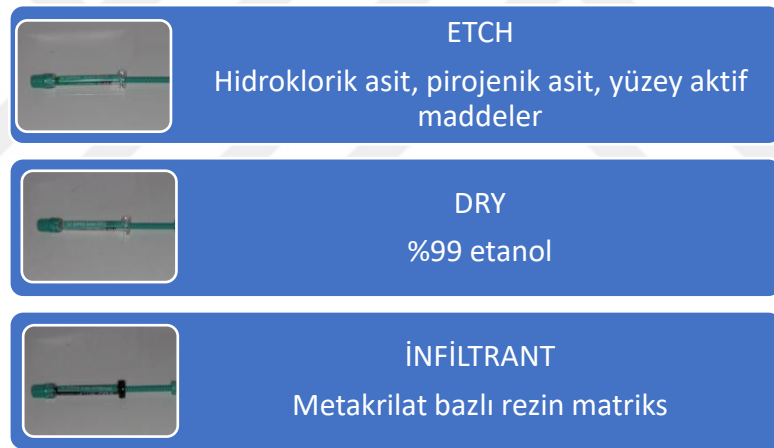
Şekil 3.1. Tedavi ve kontrol grubu hasta sayıları

6 aylık takipli çalışmamıza 34 çocuk hastanın (19 kız, 15 erkek) toplamda 52 adet MIH'a bağlı mine defekti ve 52 adet sağlam diş olmak üzere 104 adet daimi santral diş dahil edildi.

3.4. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ

Çalışmaya katılan hastalara ve ailelerine ağız hijyen eğitimi verildi ve günde iki kez 1500 ppm flor içeren diş macunu ile dişlerini fırçalamaları söylendi. Ayrıca hastalar ve veliler dişlerde erozyon ve renklenmeye sebep olan besinler ve bunlardan uzak durmaları konusunda bilgilendirildi.

3.4.1. Tedavi Grubuna Rezin İnfiltrant Uygulanması:



Şekil 3.2. Icon® kitinin içeriği

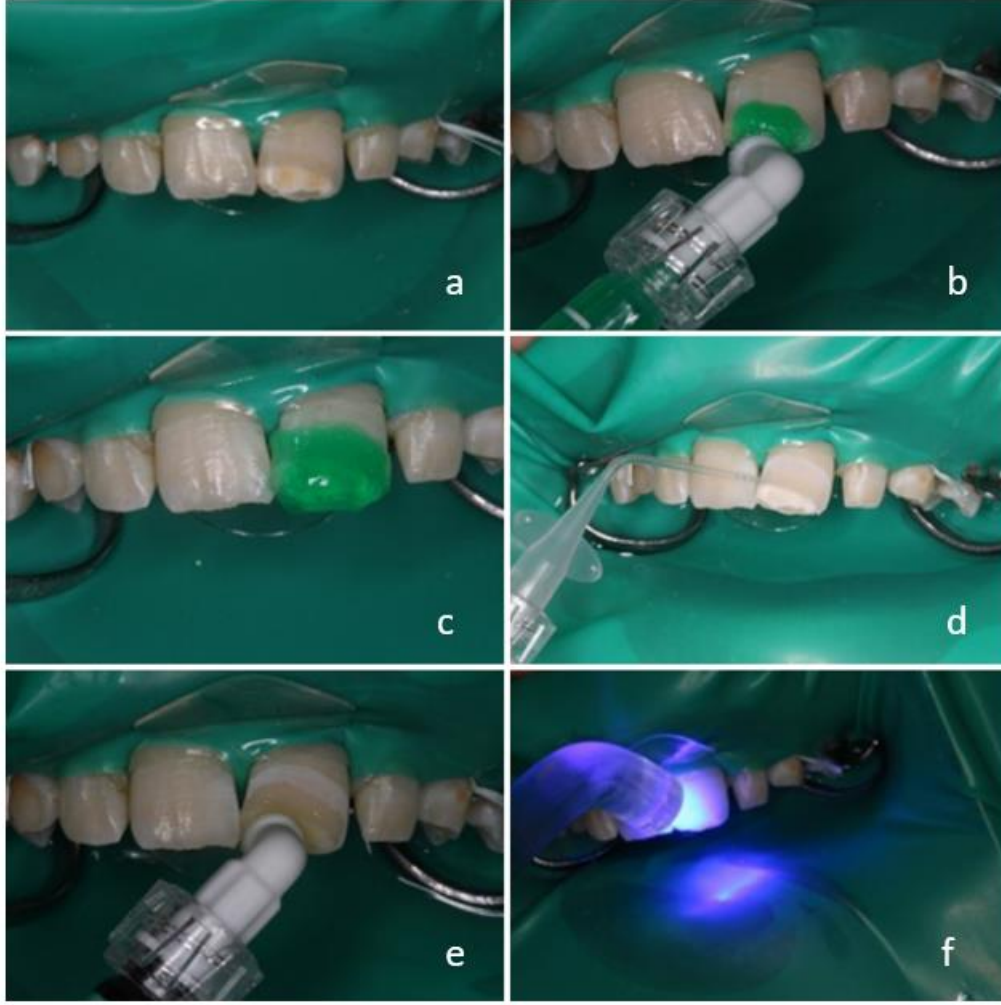
Dişler Icon® uygulamasından önce rubber dam (Royal Shield Powder Free Latex Dental Dams, Malaysia) ve klemp (YDM, Tokyo, Japan) kullanılarak izole edildi. Setin içinde bulunan Icon etch şırıngasına uç kısmı takıldı. Şırınga mili 1.5-2 tur döndürülerek HCl'in lezyona yeterli miktarda uygulanması sağlandı ve 2 dakika beklendi. 30 saniye su ile yıkandıktan sonra su ve yağ içermeyen hava spreyi ile kurutuldu. Bu işlemin

ardından mine yüzeyinde tebeşirimsi bir görüntü elde edildikten sonra Icon dry uygulamasına geçildi.

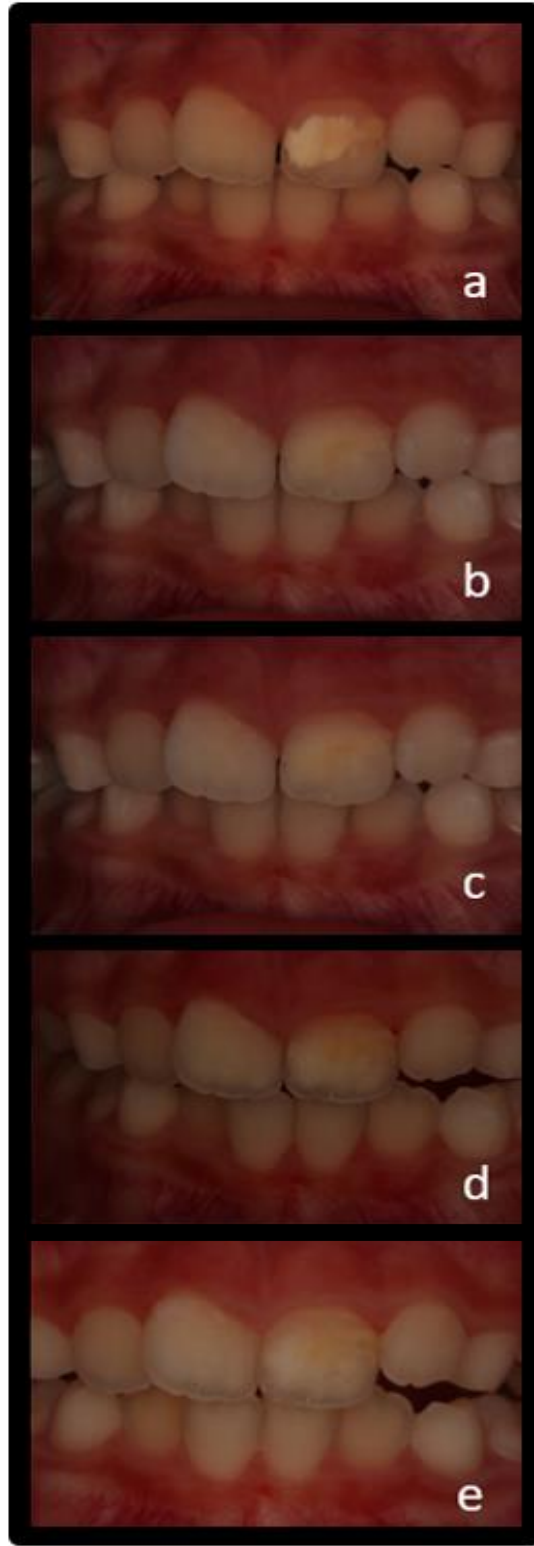
Setin içerisindeki Icon-dry şiringasına uygulama kanülü takıldı. Lezyon alanına şiringadaki etanolün yaklaşık yarı miktarı uygulanarak 30 saniye boyunca beklendi. Su ve yağ içermeyen hava spreyiyle kurutuldu.

Daha sonra, Icon-infiltrant şiringasının ucu takıldı. Şiringa mili 1.5- 2 tur döndürülerek rezin infiltrantın yeterli miktarda lezyona uygulanması sağlandı. Yüzeylerde rezin infiltrantın iyice penetre olması için, şiringanın ucu ile dairesel hareketlerle 3 dakika boyunca masaj yapılarak lezyon yüzeyine uygulandı. Resin infiltrant, 40 saniye ışık cihazı (3M ESPE Elipar S10, U.S.A.) ile polimerize edildi. Yeni bir uç, rezin infiltrant şiringasına takıldı ve ikinci kez materyal uygulandı. Materyalin porlara infiltre olması için 1 dakika beklendi ve yine 40 saniye ışıkla polimerize edildi (Şekil 3.3).

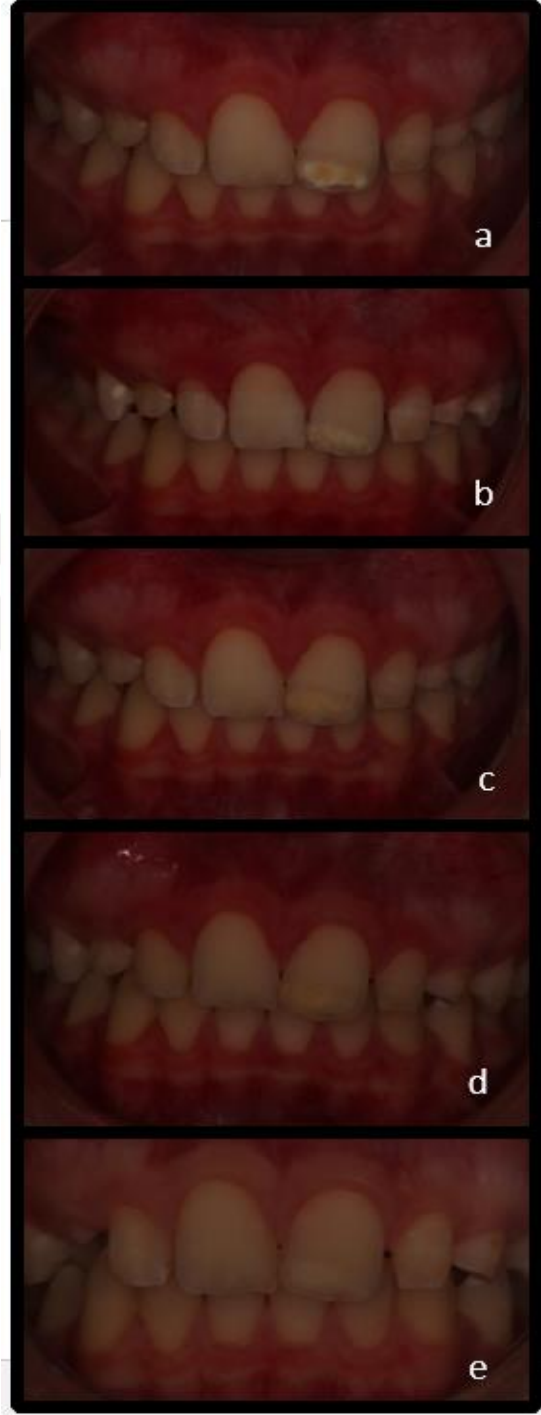
İşlem bittiğinde rubberdam ve klemler çıkarıldı, ince grenli polisaj frezleri ve lastikleri ile yüzey bitirme işlemi yapıldı.



Şekil 3.3. Icon® uygulama basamakları (a: Rubber dam ile izolasyon b: Etch şıngası ile asit uygulanması c: Asit uygulanmış hali d: Etanol uygulanması e: Rezinin uygulanması f: Işıkla polimerizasyon)



Şekil 3.4. 21 numaralı dişinde MIH lezyonu görülen hastanın ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile çekilmiş intraoral fotoğrafları (a: başlangıç, b: Icon® uygulandıktan hemen sonra, c: 1 ay kontrol, d: 3 ay kontrol, e: 6 ay kontrol)



Şekil 3.5. 21 numaralı dişinde MIH lezyonu görülen hastanın ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile çekilmiş intraoral fotoğrafları (a: başlangıç, b: Icon® uygulandıktan hemen sonra, c: 1 ay kontrol, d: 3 ay kontrol, e: 6 ay kontrol)



Şekil 3.6. 21 numaralı dişinde MIH lezyonu görülen hastanın ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile çekilmiş intraoral fotoğrafları (a: başlangıç, b: Icon® uygulandıktan hemen sonra, c: 1 ay kontrol, d: 3 ay kontrol, e: 6 ay kontrol)

3.4.2. DIAGNOdent Pen değerlerinin ölçölmesi

DIAGNOdent Pen (Kavo, Biberach, Germany) cihazı ile yapılan ölçölmlerde yanlış pozitif sonuçlar çıkmasını engellemek amacıyla dişlerin üzerindeki plaklar polisaj işlemiyle uzaklaştırıldı ve dişler 5 saniye hava ile kurutuldu.



Şekil 3.7. Çalışmada kullanılan DIAGNOdent Pen cihazı

DIAGNOdent Pen ile ölçölmlerde düz yüzeyler için üretilmiş 2 numaralı safir uç kullanıldı. Uç cihaza takıldıktan sonra özel seramik parçası ile kalibre edilmesinin ardından üretici firmanın talimatlarına göre ölçölüm yapıldı. Cihazın safir ucu

hipomineralize yüzeye dik olacak şekilde yerleştirildi (Şekil 3.8), ardından aletin ucuna kendi eksenine etrafında rotasyon hareketi yaptırıldı. Hipomineralize yüzeyin 3 farklı yerinden ölçüm tekrarlandı ve en yüksek olanı lazer floresans değeri olarak kaydedildi. Bu ölçümler tedavi ve kontrol grubunda işlem öncesi, işlem sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra tekrarlandı ve kaydedildi.



Şekil 3.8. DIAGNODent Pen cihazı ile ölçüm yapılması

3.4.3. Spektrofotometre ile renk belirlenmesi

Çalışmada tedavi grubu ve kontrol grubu dişlerinde meydana gelen renk değişiklikleri VITA EasyShade Advance® (Vita Zahnfabrik, Almanya) cihazı ile ölçüldü. Renk ölçümlerinin çevre koşullarından etkilenmesini engellemek amacıyla her

seferinde aynı ünite ve aynı ışık altında renk ölçümü yapıldı. Bunu sağlayabilmek için randevular aynı saatlerde oluşturuldu.



Şkil 3.9. Çalışmada kullanılan VITA EasyShade Advance® spektrofotometre cihazı

Renk ölçümü yapılmadan önce dişler izole edildi ve 5 saniye süreyle hava ile kurutuldu. Cihaz kalibrasyon plakası ile kalibre edildi. Ölçümler lezyonun bulunduğu bölgeye göre, cihaz ayarlarından gingival üçlü, orta üçlü ve insizal üçlüden uygun olanı seçilerek yapıldı. Üretici firmanın talimatlarına uyarak insizal bölgedeki ölçümler insizal kenardan en az 2 mm uzakta, gingival bölgedeki ölçümler de diş eti sınırından en az 2 mm uzakta olacak şekilde ve bütün lezyonu içine alacak şekilde yapıldı. Her diş için

ölçümler 3 kez tekrarlandı ve CIE sisteminin L*, a*, b* değerlerinin ortalamaları bulunup kaydedildi. Çapraz enfeksiyonlara sebep olmamak için her kullanımdan önce cihazın ölçüm ucu şeffaf koruyucu ile kaplandı (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. VITA EasyShade Advance® ile ölçüm yapılması

Tedavi grubu ve kontrol grubundaki dişlerinin renk değişiklikleri başlangıçta, uygulamadan hemen sonra, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra VITA EasyShade Advance® ile ölçüldü. Dişlerdeki L*, a*, b* değerleri ve bunlar kullanılarak hesaplanan ΔE değerleri kaydedildi.

$$\Delta L = L_2 - L_1$$

$$\Delta a = a_2 - a_1$$

$$\Delta b = b_2 - b_1$$

$\Delta E = [\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2]^{1/2}$ formülü kullanıldı ve dişler için ΔE değerleri hesaplandı.

3.4.4. Ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile ağız içi fotoğrafların alınması

Işık yansımalarını en aza indirmek ve lezyon sınırlarını daha net görebilmek amacıyla kullandığımız ring flaşa (Yongnuo YN-14EX TTL ,China) uygun polarizasyon filtre kağıdı kullanarak ters polarizasyon filtresi hazırlandı ve ağız içi fotoğraflar çekilmeden önce fotoğraf makinesine (Canon EOS 700D, Tokyo-Japan) takıldı.



Şekil 3.11. Çalışmada kullandığımız fotoğraf makinesi ve ters polarizasyon filtresi

Dişler fotoğraf ekartörü ile ekarte edildikten sonra başlangıçta, uygulama sonrasında, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra belirli bir açı, uzaklık ve ışık derecesinde tedavi ve kontrol grubunun ağız içi fotoğrafları çekildi ve arşivlendi. Daha sonra bu veriler dijital ortamda görüntü analiz yazılımı Image J (1.31o, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) programına aktarıldı ve tedavi grubundaki dişlerin lezyon alanları mm^2 cinsinden ölçüldü. Ölçümler farklı zamanlarda iki kez tekrarlandı. Tekrarlanan bu ölçümlerin istatistiksel olarak birbiri ile uyumlu olduğu görüldüğünden ortalamaları alındı.

Image J programı ile hesaplanan lezyon alanlarının standardize edilebilmesi ve gerçeğe en yakın sonuç verebilmesi için fotoğraf üzerinde gerçek uzunluğu bilinen iki nokta belirlenmesi gerektiğinden 11 numaralı dişlerin insizal kenarının mesio-distal

uzunluğu her hasta için belirlenip kaydedildi ve bu değerler Image J programında işaretlendi.

3.5. İSTATİKSEL ANALİZ

Veriler IBM SPSS v23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. İkili gruplara göre normal dağılan nicel değişkenlerin karşılaştırılmasında Bağımsız iki örnek t testi ve normal dağılmayan veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Üç ve üzeri gruplara göre normal dağılan nicel verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve normal dağılmayan nicel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı. İkili zamana göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Eşli iki örnek t testi ve normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı.

Birinci ve ikinci lezyon alanlarının arasındaki uyumunun incelenmesinde sınıf içi korelasyon katsayısı ve model olarak iki yönlü rastgele etki modeli kullanıldı. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (min. – maks.) olarak sunuldu. Anlamlılık seviyesi 0,05 olarak alındı. $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir farklılığın olmadığı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda 8-14 ($9,70 \pm 2,08$) yaş grubunda 19 kız ($9,94 \pm 2,04$), 15 erkek ($9,43 \pm 2,08$) toplam 34 hastada 52 adet molar keser hipomineralizasyonuna bağlı gelişimsel mine defekti bulunan ve aynı hasta grubunda 52 adet sağlam olmak üzere toplam 104 adet daimi santral diş değerlendirildi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışma grubu dişlerinin cinsiyet ve yaş dağılımı

Çalışma Grupları	Cinsiyet	
	Kız 19 Hasta	Erkek 15 Hasta
Yaş	$9,94 \pm 2,04$	$9,43 \pm 2,08$

4.1. LEZYON YÜZEYİNDEKİ MİNERALİZASYON DERECEŚİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

DIAGNOdent Pen, çürüğün dişte meydana getirdiğı yapısal değişiklikleri, floresan ışığın yansımasındaki değişmelerden yararlanarak, sayısal değerler şeklinde gösteren bir cihazdır. Bu nedenle materyal uygulamasının sonrasındaki ölçümlerde azalma olması iyileşme olması anlamında kabul edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen dişlerin Icon® uygulamadan önce, uygulamadan sonra, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra DIAGNOdent Pen cihazı kullanılarak değerleri ölçüldü. Bu değerlerin ortalamaları ve istatistiksel karşılaştırmaları Tablo 4.2’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Tedavi ve kontrol grubu DIAGNODent Pen değerlerinin karşılaştırılması

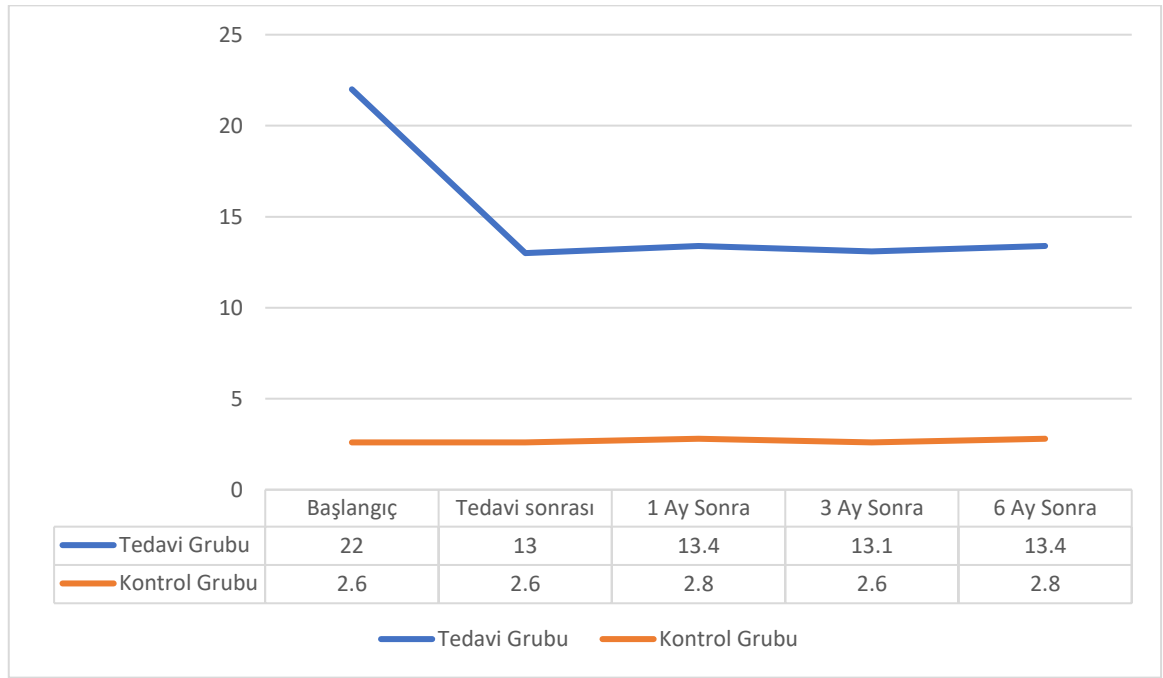
	Tedavi Grubu	Kontrol Grubu
Başlangıç DiagnodentPEN® Değeri	21,96 ±15,46 ^{a,A}	2,6 ± 0,57 ^{a,B}
Uygulama sonrası DiagnodentPEN® Değeri	12,98 ± 9,95 ^{b,A}	2,6 ± 0,57 ^{a,B}
1 Ay Kontrol DiagnodentPEN® Değeri	13,44 ± 9,69 ^{b,A}	2,79 ± 0,82 ^{b,B}
3 Ay Kontrol DiagnodentPEN® Değeri	13,12 ± 9,82 ^{b,A}	2,6 ± 0,57 ^{a,B}
6 Ay Kontrol DiagnodentPEN® Değeri	13,4 ± 9,88 ^{b,A}	2,81 ± 0,5 ^{b,B}

Eşli iki örnek t testi ve bağımsız iki örnek t testi kullanılmıştır. Küçük harfler grup içi satırlar arası değerlendirmeyi, büyük harfler sütunlar arası değerlendirmeyi göstermektedir. Aynı harfler istatistiksel olarak fark olmadığını ($p>0,05$), farklı harfler ise istatistiksel olarak fark olduğunu ($p<0,05$) ifade etmektedir.

Tedavi grubunda başlangıçta ölçülen DIAGNODent Pen değerleri uygulama sonrası, 1. ay, 3. ay ve 6. ay değerlerine göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Tedavi grubunun DIAGNODent Pen ölçümlerinde 1. ay, 3. ay ve 6. ay değerleri uygulama sonrası değerlere göre bir miktar artış gösterse de bu artışın anlamlı olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Kontrol grubunda uygulamadan önce ölçülen DIAGNODent Pen® değerleri ile uygulama sonrası ve 3 ay sonra ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0,05$). 1 ay sonra ve 6 ay sonra ölçülen DIAGNODent Pen değerleri başlangıca göre daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tüm zamanlarda tedavi ve kontrol grubunda ölçülen DIAGNODent Pen değerleri arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0,05$). Tedavi ve kontrol grubunun ortalama DIAGNODent Pen değerlerinin zamana göre değişimi Şekil 4.1’de gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Tedavi ve kontrol grubu DIAGNODent Pen değerlerinin zamana göre değişimi

4.2. SPEKTROFOTOMETRİK RENK ANALİZİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Spektrofotometrik bir renk ölçüm cihazı olan VITA EasyAhade Advance® ile her diş için Icon® uygulanmadan önce, uygulamadan hemen sonra, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra L^* , a^* , b^* değerleri ölçüldü ve kaydedildi. Bu değerler kullanılarak renk değişikliğini belirten ΔE değerleri hesaplandı.

4.2.1. L^* değerindeki değişimler

L^* değeri rengin açıklığını koyuluğunu başka bir deyişle parlaklığını gösteren bir parametredir. Rengin beyaz (+) veya siyah (-) arasındaki açıklık koyuluk derecesini belirler. Skalada 0 siyaha en yakın L^* değerini, 100 ise beyaza en yakın L^* değerini gösterir. Çalışma ve kontrol grubundaki dişlerin ortalama L^* değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırmaları tablo 4.3'te gösterilmektedir.

Tablo 4.3. Tedavi ve kontrol grubu L* değerlerinin karşılaştırılması

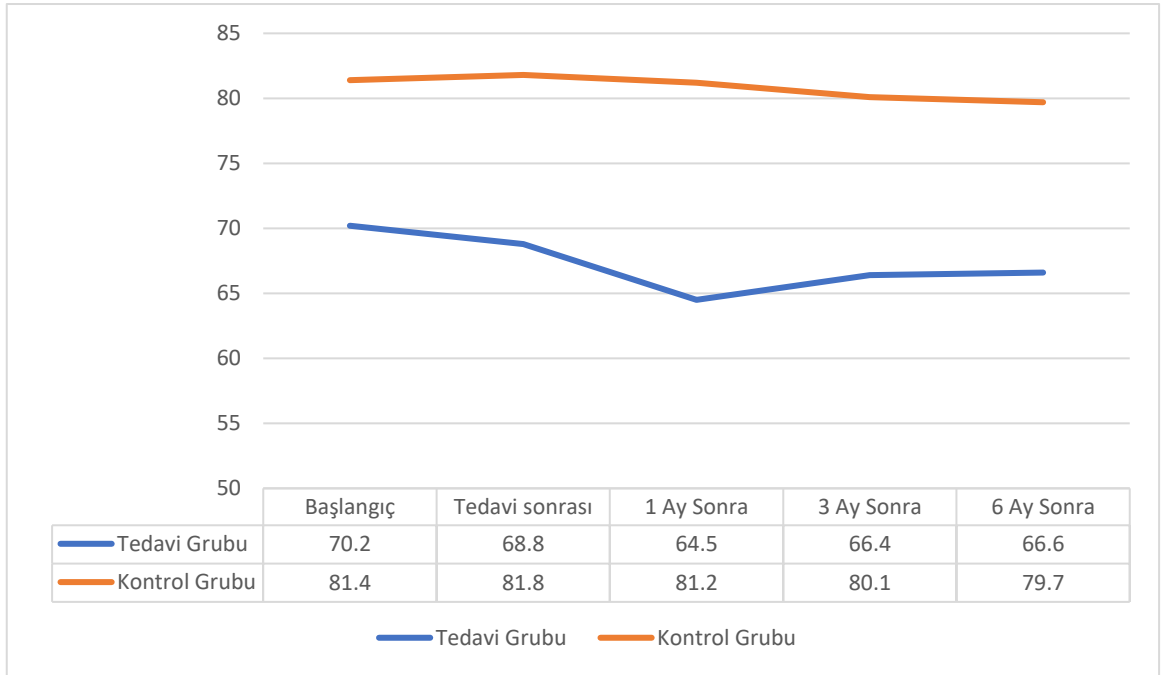
	Tedavi Grubu	Kontrol Grubu
Başlangıç L* Değeri	70,22 ± 10,76 ^{a,A}	81,43 ± 3,57 ^{a,B}
Uygulama sonrası L* Değeri	68,82 ± 8,98 ^{a,A}	81,75 ± 2,97 ^{a,B}
1 Ay Kontrol L* Değeri	64,49 ± 14,25 ^{b,A}	81,21 ± 4,12 ^{a,B}
3 Ay Kontrol L* Değeri	66,42 ± 11,36 ^{b,A}	80,15 ± 2,73 ^{b,B}
6 Ay Kontrol L* Değeri	66,63 ± 10,47 ^{b,A}	79,48 ± 10,43 ^{b,B}

Wilcoxon testi ve bağımsız iki örnek t testi kullanılmıştır. Küçük harfler grup içi satırlar arası değerlendirmeyi, büyük harfler sütunlar arası değerlendirmeyi göstermektedir. Aynı harfler istatistiksel olarak fark olmadığını ($p>0,05$), farklı harfler ise istatistiksel olarak fark olduğunu ($p<0,05$) ifade etmektedir.

Tedavi grubunda uygulama sonrasında ölçülen L* değerinde başlangıça göre değişiklik olmadığı görüldü ($p>0,05$). 1, 3 ve 6. aylarda ölçülen L* değerleri başlangıça göre olarak düşük bulundu ($p<0,05$). Tedavi grubunda 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonraki L* değerleri uygulama sonrasındaki değerlere göre daha düşük bulundu ($p<0,05$).

Kontrol grubunun L* değerlerinde uygulama sonrası ve 1 ay sonra başlangıça göre anlamlı değişiklik olmazken ($p>0,05$), 3 ay ve 6 ay sonra başlangıça göre azalma görüldü ($p<0,05$) ve diş renginde koyulaşma meydana geldiği tespit edildi.

Tüm zamanlarda tedavi ve kontrol grubu L* değerleri arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0,05$). Tedavi ve kontrol grubunun ölçülen ortalama L* değerlerinin zamana göre değişimi Şekil 4.2’de gösterilmektedir.



Şekil 4.2: Tedavi ve kontrol grubu L* değerlerinin zamana göre değişimi

4.2.2. a* Değerindeki Değişimler

a* değeri rengin kırmızı/yeşil eksenindeki konumunu belirleyen parametredir. Negatif değerler yeşillik, pozitif değerler ise kırmızılık miktarını gösterir. Çalışma ve kontrol grubundaki dişlerin ortalama a* değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılmaları Tablo 4.4'te gösterilmektedir.

Tablo4.4. Tedavi ve kontrol grubu a* değerlerinin karşılaştırılması

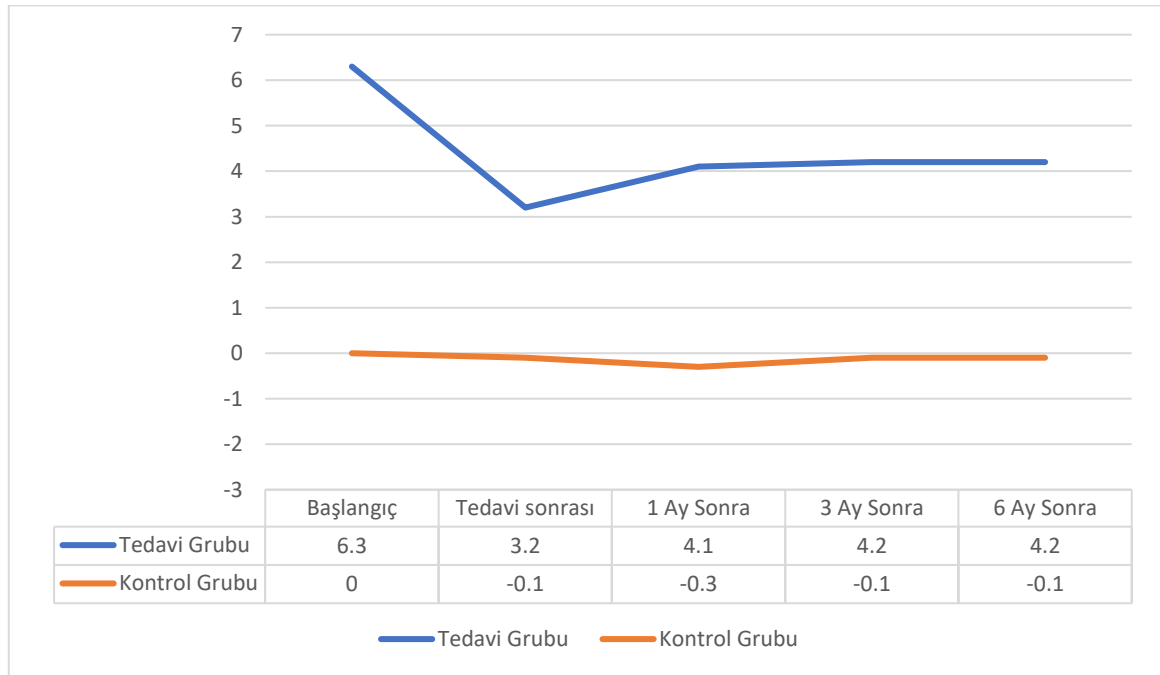
	Tedavi Grubu	Kontrol Grubu
Başlangıç a* Değeri	$6,27 \pm 6,3^{a,A}$	$0,01 \pm 0,78^{a,B}$
Uygulama sonrası a* Değeri	$3,24 \pm 4,2^{b,A}$	$-0,12 \pm 0,75^{a,B}$
1 Ay Kontrol a* Değeri	$4,11 \pm 4,35^{c,A}$	$-0,28 \pm 0,89^{b,B}$
3 Ay Kontrol a* Değeri	$4,18 \pm 3,81^{c,A}$	$-0,07 \pm 0,53^{a,B}$
6 Ay Kontrol a* Değeri	$4,23 \pm 4,55^{c,A}$	$-0,12 \pm 0,54^{a,B}$

Eşli iki örnek t testi ve bağımsız iki örnek t testi kullanılmıştır. Küçük harfler grup içi satırlar arası değerlendirmeyi, büyük harfler sütunlar arası değerlendirmeyi göstermektedir. Aynı harfler istatistiksel olarak fark olmadığını ($p>0,05$), farklı harfler ise istatistiksel olarak fark olduğunu ($p<0,05$) ifade etmektedir.

Tedavi grubunda Icon® uygulandıktan sonra, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ölçülen a* değerlerinin başlangıç değerlerine göre düşük olduğu ($p<0,05$) ve MIH lezyonlarının renginde nötr yöne doğru bir değişim olduğu görüldü. Tedavi grubunda 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonraki a* değerleri uygulama sonrasında ölçülen değerlere göre daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Fakat bu değerler başlangıçta ölçülen değerlere ulaşmadığı görüldü.

Kontrol grubunda 1 ay sonra a* değerinde başlangıca göre negatif yönde bir artış görüldü ($p<0,05$). Uygulama sonrasında, 3 ay ve 6 ay sonra da başlangıç a* değerine göre negatif yönde artış olsa da bu artış anlamlı değildir ($p>0,05$). .

Tüm zamanlarda tedavi ve kontrol grubu a* değerleri arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0,05$). Tedavi ve kontrol grubunun ölçülen a* değerlerinin ortalamasının zamana göre değişimi Şekil 4.3'te gösterilmektedir.



Şekil 4.3. Tedavi ve kontrol grubu a* değerlerinin karşılaştırılması

4.2.3. b* Değerindeki Değişimler

b* değeri rengin sarı/mavi eksenindeki konumunu ifade eder. Pozitif değerler sarılık miktarını, negatif değerler ise mavilik miktarını gösterir. Çalışma ve kontrol

grubundaki dişlerin zamana göre ortalama b* değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması Tablo 4.5'te gösterilmektedir.

Tablo 4.5. Tedavi ve kontrol grubu b* değerlerinin karşılaştırılması

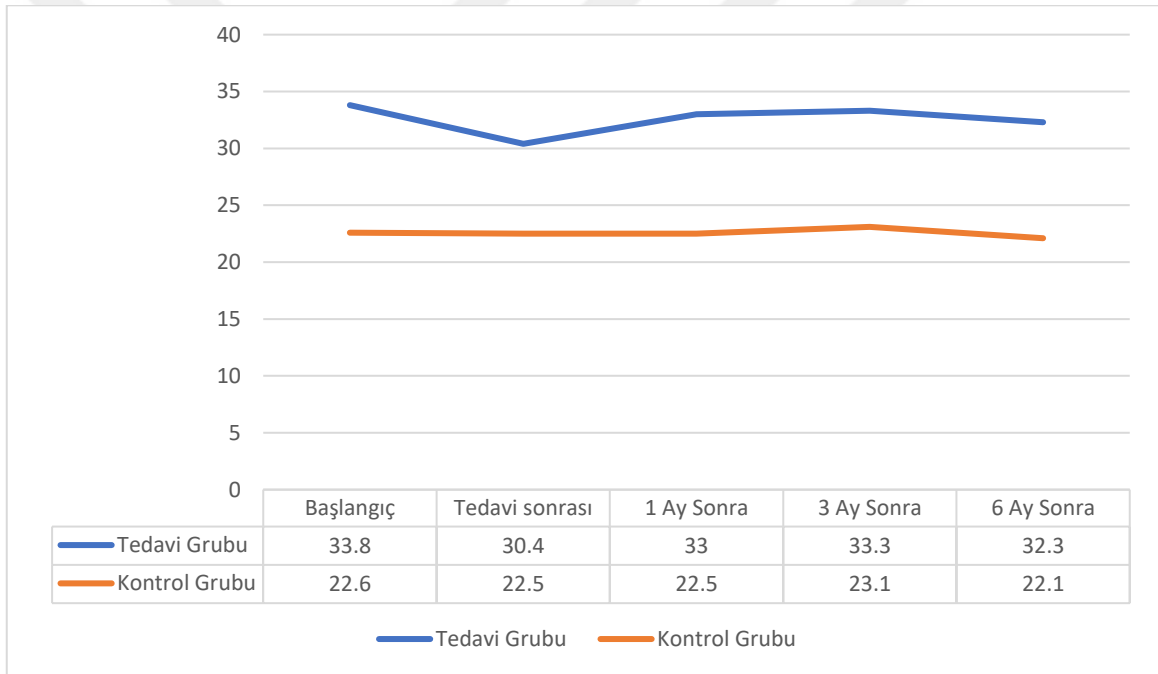
	Tedavi Grubu	Kontrol Grubu
Başlangıç b* Değeri	33,77 ± 8,4 ^{a,A}	22,6 ± 3,46 ^{a,B}
Uygulama sonrası b* Değeri	30,38 ± 8,94 ^{b,A}	22,47 ± 3,79 ^{a,B}
1 Ay Kontrol b* Değeri	33,01 ± 10,64 ^{a,A}	22,46 ± 3,58 ^{a,B}
3 Ay Kontrol b* Değeri	33,32 ± 8,89 ^{a,A}	23,09 ± 3,59 ^{a,B}
6 Ay Kontrol b* Değeri	32,33 ± 10,09 ^{a,A}	22,1 ± 3,3 ^{a,B}

Eşli iki örnek t testi ve bağımsız iki örnek t testi kullanılmıştır. Küçük harfler grup içi satırlar arası değerlendirmeyi, büyük harfler sütunlar arası değerlendirmeyi göstermektedir. Aynı harfler istatistiksel olarak fark olmadığını ($p>0,05$), farklı harfler ise istatistiksel olarak fark olduğunu ($p<0,05$) ifade etmektedir.

Tedavi grubunda Icon® uygulandıktan sonra ölçülen b* değerlerinin başlangıçta ölçülen değerlere göre daha düşük bulundu ($p<0,05$). Icon® uygulamasından sonra dişlerde sarı/mavi eksende mavi yönde bir değişim olduğu görüldü. 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ölçülen b* değerleri de başlangıçta ölçülen değerlere göre daha düşük bulunsada bu düşüş anlamlı değildir ($p>0,05$). Tedavi grubunda 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonraki b* değerleri uygulama sonrasında ölçülen değerlere göre arttığı belirlendi ($p<0,05$).

Kontrol grubunda başlangıçtaki b* değeri ile uygulama sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ölçülen b* değerleri arasında fark olmadığı görüldü ($p>0,05$).

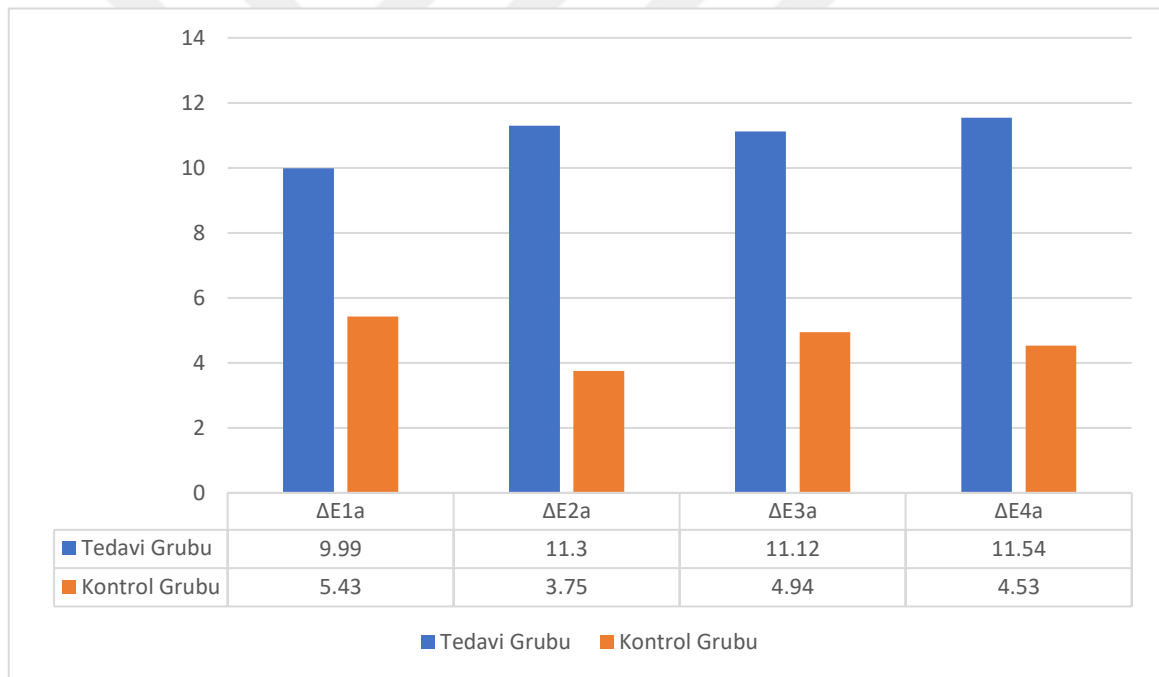
Tüm zamanlarda tedavi ve kontrol grubu b* değerleri arasında fark vardır ($p<0,05$). Tedavi ve kontrol grubunun ölçülen ortalama b* değerlerinin zamana göre değişimi Şekil 4.4'te gösterilmektedir.



Şekil 4.4. Tedavi ve kontrol grubu b* değerlerinin karşılaştırılması

4.2.4. ΔE Değerlerinin Karşılaştırılması

Spektrofotometrik ölçümler ile Icon® uygulandıktan sonra, 1 ay, 3 ay, 6 ay sonra ölçülen L^* , a^* , b^* değerleri ile Icon® uygulamasından önce elde edilen değerler kullanılarak ΔE değerleri hesaplandı. MIH lezyonlarında zamanla başlangıca göre meydana gelen renk değişim miktarları belirlendi. Bu değerlerin yüksek çıkması renk değişikliğinin fazla olduğunu ifade etmektedir. Tedavi ve kontrol grubunun tüm zamanlardaki ΔE değerlerinin ortalaması Şekil 4.5'te gösterilmektedir.



Şekil 4.5. Başlangıca göre tedavi ve kontrol grubu ΔE değerlerinin zamana bağlı değişimi

- $\Delta E1$: Başlangıç ile uygulama sonrası arasındaki renk farkını,
- $\Delta E2$: Başlangıç ile 1 ay kontrol arasındaki renk farkını,
- $\Delta E3$: Başlangıç ile 3 ay kontrol arasındaki renk farkını,
- $\Delta E4$: Başlangıç ile 6 ay arasındaki renk farkını göstermektedir.

Çalışma ve kontrol grubundaki dişlerin zamana göre ortalama ΔE değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması Tablo 4.6'da gösterilmektedir. Tedavi grubunda uygulama sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra başlangıca göre hesaplanan ΔE değerleri arasında fark bulunamadı ($p>0,05$).

Tablo 4.6: Tedavi ve kontrol grubu ΔE değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Grubu	Kontrol Grubu
$\Delta E1a$	$9,99 \pm 6,98^{a,A}$	$5,43 \pm 5,78^{b,B}$
$\Delta E2a$	$11,3 \pm 8,99^{a,A}$	$3,75 \pm 4,77^{b,B}$
$\Delta E3a$	$11,12 \pm 7,66^{a,A}$	$4,94 \pm 5,56^{b,B}$
$\Delta E4a$	$11,54 \pm 7,13^{a,A}$	$4,53 \pm 5,59^{b,B}$

Kruskal Wallis test istatistiği, Bağımsız iki örnek t testi kullanılmıştır. Küçük harfler grup içi satırlar arası değerlendirmeyi, büyük harfler sütunlar arası değerlendirmeyi göstermektedir. Aynı harfler istatistiksel olarak fark olmadığını ($p>0,05$), farklı harfler ise istatistiksel olarak fark olduğunu ($p<0,05$) ifade etmektedir.

Kontrol grubunda uygulama sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra başlangıca göre hesaplanan ΔE değerleri arasında fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$). Tedavi ve kontrol grubu ΔE değerleri kendi aralarında karşılaştırıldığında tüm zamanlarda fark olduğu görüldü ($p<0,05$).

4.3. TEDAVİ GRUBUNDA LEZYON ALANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Kontrol grubundaki MIH lezyonların uygulama öncesinde, uygulama sonrasında, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ImageJ programı kullanılarak alanları hesaplandı. Lezyon alanlarının ölçümleri göreceli olduğundan farklı zamanlarda iki ölçüm yapıldı. Bu ölçümlerin birbiri ile istatistiksel olarak uyumlu olduğu görüldü ($p < 0,05$). Ölçümler arasındaki uyumun Tablo 4.7’de gösterilmektedir.

Tablo 4.7. Lezyon alanların 1. ölçüm ve 2. ölçümlerinin birbiri ile uyumunun incelenmesi

Zaman	ICC	%95 güven aralığı		p
		Alt sınır	Üst sınır	
Önce	0,996	0,993	0,998	<0,001
Sonra	0,991	0,983	0,995	<0,001
1. ay	0,995	0,991	0,997	<0,001
3. ay	0,990	0,983	0,994	<0,001
6. ay	0,988	0,979	0,993	<0,001

ICC: Intraclass correlation (Sınıflar içi korelasyon), Model olarak ICC (2,1) (İki yönlü rasgele etki modeli, tek ölçüm sınıf içi korelasyon katsayısı) kullanıldı.

Tedavi grubunda uygulama sonrası, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra ölçülen lezyon alanlarının başlangıca göre daha az olduğu bulundu ($p<0,05$). Lezyon alanlarının uygulama sonrası ile 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonraki değerleri arasında fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$). Icon® uygulamasıyla birlikte lezyon alanında azalma meydana geldiği ve bu azalma 6 ay boyunca stabil olarak kaldığı belirlendi.

Tablo 4.8. Lezyon alanlarının karşılaştırılması

	Tedavi Grubu
Başlangıç lezyon alanları	$4,9 \pm 3^a$
Uygulama sonrası lezyon alanları	$4,6 \pm 3^b$
1 Ay Kontrol lezyon alanları	$4,7 \pm 3,1^b$
3 Ay Kontrol lezyon alanları	$4,7 \pm 3,1^b$
6 Ay Kontrol lezyon alanları	$4,7 \pm 3,1^b$

*Eşli iki örnek t testi kullanılmıştır. Aynı harfler istatistiksel olarak fark olmadığını ($p>0,05$), farklı harfler ise istatistiksel olarak fark olduğunu ($p<0,05$) göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Molar keser hipomineralizasyonu (MIH), mine gelişiminin salgılama evresinde yapısı bozulan ameloblastların organik matriksi düzgün salgılayamamaları ile oluşan, mine kalınlığının normalden az olduğu niceliksel bir mine defektidir. Kusurlu mine şeffaf ya da opak, yumuşak ya da sert olabilmektedir (Seow, 1997). Çalışmamızda son yıllarda kullanılmaya başlanan rezin infiltrasyon sisteminin MIH'tan etkilenen anterior dişlere uygulanarak, dişlerde meydana gelen mineralizasyon değişimi, renk değişimi ve lezyon alanlarının büyüklüğünde görülen değişimlerin 6 ay süreyle değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Restoratif materyallerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde *in vitro* çalışmalar uygulaması kolay ve süresi daha az olduğundan klinik çalışmalara göre daha fazla tercih edilmektedir. Laboratuvarda yapılan *in vitro* çalışmalarda materyallerin etkinliğinin değerlendirilmesinde klinik kullanımlarda yol gösterecek değerli sonuçlar çıkmaktadır. Fakat karmaşık laboratuvar düzenekleri ile ağız ortamına benzer düzenekler hazırlansa da ağız içi ortam ve hasta davranışları tam anlamıyla sağlanamamaktadır. Bunlara bağlı olarak yeni restoratif materyallerin klinik kullanım uygunluğu ve başarısı materyallerin *in vitro* çalışmalarla tam olarak değerlendirilememektedir (Efes ve ark., 2006). Bu sebeple materyallerin değerlendirilmesinde *in vitro* çalışmaların yanı sıra *in vivo* çalışmaların yapılması önem kazanmaktadır. *In vivo* çalışmalar uzun takipler ve hasta kooperasyonuna bağlı olsa da materyalin ağız içinde değerlendirilmesine imkân sağlar (Yazici ve ark., 2006). Bu nedenle rezin infiltrantın ağız ortamındaki etkinliğinin tam olarak değerlendirilebilmesi için çalışmamız *in vivo* olarak planlanlandı.

Remineralizasyon yöntemleri, restoratif uygulamalar, mikroabrazyon ve rezin infiltrasyon yöntemi MIH görülen anterior dişlerin tedavisinde kullanılan başlıca yöntemlerdir (Greenwall, 2013). Mikroabrazyon uygulaması, sığ defektlerde etkili bir tedavi olabilmektedir, fakat MIH genellikle tüm mine kalınlığı boyunca uzanmaktadır. Sarı ya da sarı kahverengi defektler, tam kalınlıktadır ve minenin alt tabakalarında sarımsı krem veya beyazımsı krem renklenme söz konusudur. Bu sebepten dolayı, asit ve taşla mikroabrazyon etkisizdir, sarı kahverengi defektlerde karbamid peroksitle ağartma etkili olabilmektedir (Mahoney, 2001). Hasta isteği doğrultusunda, indirekt ya da direkt kompozit veneerlerle estetik iyileştirilebilmektedir. Preparasyon düşünülmeden yeni nesil kompozitler, defekt üstünü maskelemek için kullanılabilir ya da preparasyon yapılarak diş üstüne geniş kompozit yığılabilmektedir. Ancak bu dişlerin genç immatür dişler olduğu unutulmamalıdır. Porselen veneerler ise, dişin tamamen sürdüğü ve gingival yapının stabil hale geldiği geç adolesan döneme kadar ertelenmelidir (Venezie ve ark., 1994).

MIH görülen keser dişler çocukta ve ailesinde estetik kaygılara neden olabilmektedir. Küçük yaş gruplarında keserlerin restoratif tedavisinden kaçınılmaktadır, ancak hastanın psikolojisini ve yaşam kalitesini etkiliyorsa girişimsel restoratif tedaviler tercih edilebilir. MIH'ın tedavi aşamaları; risk belirlenmesi ve koruyucu uygulamalar, erken teşhis, remineralizasyon ve hassasiyetin azaltılması, diş çürüklerinin önlenmesi, restorasyonlar, oral hijyen ve ağız bakımındır (William ve ark., 2006).

MIH tedavi planlamasının ilk basamağı teşhisdir. MIH tanısı için diş yüzeyleri temizlendikten sonra dört daimi birinci molar diş ve sekiz daimi keser diş ıslak olarak muayene edilmelidir (Wright, 2015). Çalışmamızda dişler temizlendikten sonra

incelendi. Dört adet daimi birinci molar dişten en az biri ile sekiz daimi keser dişten santral dişlerde opasite olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Son yıllarda adeziv materyallerdeki gelişmeler ve koruyucu diş hekimliğinin öne çıkmasıyla hipomineralizasyon gibi estetik olmayan alanların tedavisinde sağlıklı dokuların korunmasını hedefleyen minimal invaziv yöntemler önem kazanmıştır. (Osborne & Howell, 1999). Bu yöntemler hasta konforunu artırıp kolay tolere edilebildiği gibi restoratif ve protetik tedavilere göre daha az diş dokusunu etkilediğinden daha çok tercih edilebilmektedir. Rezin infiltrasyon yöntemi MIH görölen anterior dişleri tedavi etmede kullanılan minimal invaziv bir tedavi yöntemidir (Kielbassa ve ark., 2009).

Çalışmamızda kontrol ve tedavi grubu dişleri aynı bireylerden oluşturuldu. Eckstein ve ark. (2015)'nın ortodontik tedavi sonrası kavitasyon görölmeyen beyaz leke lezyonlu dişlere rezin infiltrasyon uyguladıkları çalışmalarında kontrol grubu olarak komşu sağlıklı dişler belirlenmiş ve herhangi bir işlem yapılmadan takip edilmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda hipomineralizasyon bulunan daimi santral dişlere Icon® uygulandı, aynı bireylerdeki sağlıklı daimi santral dişler ise kontrol grubu olarak belirlendi ve herhangi bir işlem yapılmadan karşılaştırmalı olarak takip edildi.

Rezin infiltrasyon tedavisi ile yapılan çalışmaların takip süreleri 1 hafta, 1 ay, 6 ay, 1 yıl ve 3 yıl arasında değiştiği görölmüştür (Ekstrand ve ark., 2010; Kim ve ark., 2011; Knösel ve ark., 2013; Martignon ve ark., 2012; Muñoz ve ark., 2013). Çalışmamızın takip süresi hastaların kontrol randevularına gelme devamlılığı da gözetilerek 6 ay olarak belirlendi.

Mine lezyonları ve minenin organik içeriği klinik muayene dışında çeşitli yöntemlerle incelenebilir. Bu yöntemlerin başlıcaları optik çürük monitörü (OCM), fiber optik transillüminasyon (FOTİ), dijital görüntüleme fiber optik transillüminasyon (DİFOTİ), kantitatif ışık etkili floresans (QLF) ve lazer floresans (DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen)'dir (Zandoná & Zero, 2006). Kullanılan bu yöntemlerin birbirlerine göre farklı üstünlükleri vardır (Yadav ve ark., 2014). Örneğin ara yüzeylerde oluşan çürükleri tespit etmede DİFOTİ ve FOTİ en etkili yöntem kabul edilirken, düz yüzey çürük ve lezyonlarında QLF ve DIAGNOdent'in mineral kaybını tespit etmede daha etkin olduğu bildirilmiştir (Zandoná & Zero, 2006). DIAGNOdent'in arayüz çürüklerindeki dezavantajını ortadan kaldırmak için özel konik ucu bulunan DIAGNOdent Pen geliştirilmiştir (Lussi & Hellwig, 2006). DIAGNOdent Pen cihazı öncelikli olarak arayüz ve düz yüzey çürük tespitinde kullanılsa da hipomineralize ve beyaz lezyonlardaki mineralizasyon derecesini de gösterdiği belirtilmiştir. Fridman ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada 5-17 yaşlarındaki 34 tane MIH görülen ve 24 tane MIH görülmeyen sağlıklı dişleri olan hastalarda lazer floresans yöntemi ile mineral yoğunluklarını karşılaştırmışlardır. MIH olan dişlerdeki lazer floresans değerleri sağlıklı olan dişlerden daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin hipomineralize mine/homojen olmayan mine içerisindeki farklı ışık saçılmalarından kaynaklandığı bildirilmiştir (Farah ve ark., 2008).

Aljehani ve ark. (2007)'nin düz yüzey çürükleri üzerinde DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen cihazlarının uyumunu *in vivo* olarak karşılaştırdıkları çalışmalarında dişlerdeki çürük lezyonlarının sayısal değerleri DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen cihazlarıyla ölçülmüş ve ardından çürük lezyonu görülen bölgeler histolojik kesitlere ayrılarak incelenmiştir. Sonuç olarak; her iki cihazın da çürük teşhisinde güvenilir bir

yöntem olduğu ve birbiri ile yüksek derecede uyumlu olduğu bildirilmiştir. Bu bilgiler ışığında kullanımının kolay olması, çıkan sonuçları sayısal değerler olarak ifade etmesi ve çürük dışında MIH lezyonlarında da kullanılabilmesi nedeniyle çalışmamızda lezyon yüzeylerindeki mineralizasyon değişimlerini değerlendirmek için DIAGNOdent Pen cihazı kullanıldı.

DIAGNOdent Pen cihazı ile yapılan ölçümlerin doğru sonuçlar verebilmesi için dişlerin kuru olması önemlidir (Lussi & Hellwig, 2006). Yüzeyler ıslak ve kuru olarak değerlendirildiğinde sonuçlar birbirinden farklı çıktığı görülmüştür (Shi ve ark., 2000). Ayrıca diş yüzeyinde besin artıklarının olması da çıkan sonuçları etkilemektedir (Kühnisch ve ark., 2004). Çalışmamızda doğru sonuçlar elde edebilmek için ölçüm yapılacak yüzeyler öncesinde temizlendi ve kurutuldu.

Ferreira ve ark.(2008)'nın yaptığı klinik çalışmada opak mine lezyonu olan dişlere %5 NaF flor verniği uygulanmış ve yüzeyde meydana gelen mineralizasyon değişiklikleri DIAGNOdent cihazı ile yapılan ölçümlerle değerlendirilmiştir. Opak mine lezyonu bulunan daimi üst keser dişlere haftada bir olmak üzere 4 kez flor vernik uygulanmıştır. Beşinci ve dokuzuncu haftalarda sonuçlar değerlendirilmiş; DIAGNOdent değerlerinde başlangıç değerlerine göre anlamlı derecede düşüş olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda benzer olarak Icon® uygulandıktan sonra hipomineralize yüzeylerin mineralizasyon derecelerinin anlamlı olarak arttığı gözlemlendi.

DIAGNOdent Pen cihazında üretici firmanın belirlediği skalaya göre; 0-13 arası sağlıklı diş yüzeyini, 14-20 arası erken mine çürüğünü, 21-29 arası ilerlemiş mine çürüğünü ve 30'un üstü dentin çürüğünü göstermektedir (Kühnisch ve ark., 2007).

Çalışmamızda tedavi grubundaki dişlerin DIAGNOdent Pen değerleri 4 ile 64 arasında değişmekte (ortalama $21,96 \pm 15,46$), hipomineralizasyondan hafif derecede etkilenen dişlerin yanında şiddetli etkilenen dişler de bulunmaktadır. Tedavi grubunda işlemten sonra, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonraki mineralizasyon derecesi başlangıca göre istatistiksel olarak yüksek bulundu ve MIH'lı dişlerde iyileşme olduğu görüldü. Lezyon yüzeyindeki bu minereliazasyon değişikliğinin nedeni rezinin lezyon gövdesine infiltre olarak kaybolan minerallerle yer değiştirmesi ile sağlanmaktadır (Paris ve ark., 2007).

Rezin infiltrasyon uygulamasında, rezinin lezyonun alt tabakalarına infiltrasyonu gerçekleşmez ve sadece lezyonun en dış tabakası rezinle kapanırsa tedavide istenen başarı sağlanamaz. (Meyer-Lueckel ve ark., 2007). Çalışmamızda uygulama sonrasında başlangıca göre mineralizasyon derecesinin anlamlı şekilde artması ve 6 ay boyunca stabil kalması rezinin lezyon içerisine homojen bir şekilde infiltre olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmamızda MIH lezyonlarındaki renk değişimlerinin standart bir şekilde değerlendirmek için VITAEasy Shade Advance® cihazı kullanıldı. VITAEasy Shade Advance® bir spektrofotometre cihazıdır ve renklerin sayısal değerlere çevirerek bu değerlerin karşılaştırılmasına olanak sağlar. Yapılan birçok çalışmada VITAEasy Shade Advance®'ın renk ölçülmesi ve değerlendirilmesinde kullanılan iyi bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Matis ve ark., 2007; Meireles ve ark., 2008). Tez çalışmamıza dahil edilen 52 adet MIH lezyonlu dişin ve 52 adet kontrol grubu dişlerin VITAEasy Shade Advance® ile uygulama öncesinde, uygulama sonrasında, 1, 3 ve 6 ay sonra renk ölçümleri aynı ünite, aynı ışık altında yapıldı.

Günümüzde restoratif ve protetik tedaviler için kullanılan birçok renk sistemi vardır. Fakat son yıllarda en fazla tercih edilen renk sistemi CIELAB (ΔE_{ab}) renk sistemidir (Johnston & Reisbick, 1997). Bu renk sistemindeki bazı eksiklikleri gidermek amacıyla yeni formüller geliştirilmiştir. Bunlardan en sonuncusu CIE 2000 (ΔE_{00})’dir ve dental prosedürlerde renkleri değerlendirmekte kullanılması önerilmektedir (Liu ve ark., 2013). Bununla beraber Oliveria ve ark. (2015)’nin rezin kompozitlerdeki renk değişimlerini inceledikleri *in vitro* çalışmada CIELAB (ΔE_{ab}) ve CIE 2000 (ΔE_{00}) formüllerini kullanmışlar ve bu iki formül arasında istatistiksel bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Betrisey ve ark. (2018)’nin birbirinden farklı üç kompozit rezinin renklerindeki kalıcılığını değerlendirdikleri çalışmalarında ΔE ve ΔE_{00} sistemlerini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda ΔE_{00} ve ΔE ’nin istatistiklerinin aynı çıktığı ve bu iki sistemin birbiri ile uyumlu olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda meydana gelen renk değişikliklerini değerlendirmek için CIELAB (ΔE_{ab}) renk sistemi kullanıldı.

VITAEasy Shade Advance® ile MIH lezyonu olan dişlerin ve kontrol grubu dişlerinin CIE skalasındaki L^* , a^* , b^* sayısal değerleri belirlendi ve renkler arasındaki değişikliğin sayısal değerini gösteren ΔE değerleri hesaplandı. ΔE değeri cisimde meydana gelen renk değişikliğini ifade eder fakat tek başına cismin renginin hangi yönde değiştiği hakkında bilgi vermez. Bu yüzden çalışmamızda hipomineralize lezyonların maskelenmesinin değerlendirilmesinde ΔE ve L^* değerleri birlikte değerlendirildi. L^* parametresi rengin açıklık/koyuluk derecesini, a^* değeri kırmızı/yeşil eksenindeki yerini, b^* değeri ise rengin sarı/mavi eksenindeki yerini ifade etmektedir. Araştırmacılar tarafından L^* değerinde değişiklik olması lezyonda hava ve su içeren yerlere rezin infiltrat olması ve RI’nın sağlıklı minerde görülen RI değerine yaklaşmasıyla mümkün olduğu kabul edilmiştir. Bu mekanizma ile lezyon bölgeleri yeniden translusensi

kazanarak komşu sağlıklı mineye benzer görüntü vermektedir (Paris ve Meyer-Lueckel, 2016). Mine lezyonu olan dişlerde L^* değerinin artması lezyon bölgesinin parlaklığının ve açıklığının artması olarak kabul edilmektedir. L^* değerinde görülen azalmalar ise lezyon bölgelerinin daha koyu bir renk alarak sağlıklı mine görünümüne benzemesi bir başka ifade ile lezyonun maskelenmesi olarak kabul edilmektedir (Rocha Gomes Torres ve ark., 2011; Yetkiner ve ark., 2014). Çalışmamızda 6 ay boyunca L^* değerinde anlamlı bir azalma görüldü ve hipomineralize lezyonların rengi koyulaşarak doğal diş rengine yaklaştığı tespit edildi.

Hallgren ve ark. (2016) laboratuvar ortamında çekilmiş dişlerde opak mine lezyonu oluşturmuş, bu dişleri tedavi ve kontrol grubu olacak şekilde ayırmışlardır. Tedavi grubuna rezin infiltrasyon uygulanırken kontrol grubu ise distile suda bekletilmiştir. Dişlerdeki renk değişiklikleri görsel değerlendirmenin yanı sıra spektrofotometre ile de yapılmıştır. Tedavi grubunda L^* değerinde anlamlı bir azalma olduğu, a^* ve b^* değerlerinin ise anlamlı olarak arttığı bulunmuştur. Ayrıca kontrol grubu ile tedavi grubunun ΔE değerleri anlamlı olarak birbirinden farklı olduğu rapor edilmiştir. Çalışmamızda tedavi grubunda L^* değerleri 6 ayın sonunda anlamlı şekilde daha düşük bulundu, lezyon alanları maskelenerek doğal diş rengine yaklaştı. a^* değerleri tüm zamanlarda başlangıça göre anlamlı şekilde daha düşük bulundu ve lezyonların renginde kırmızı-yeşil ekseninde yeşil yönde bir değişiklik oldu. Rengin sarı-mavi eksenindeki konumunu belirleyen b^* değerlerinde ise 6 ay boyunca anlamlı bir değişiklik görülmedi. Hallgren ve ark. (2016)'nın çalışmasına benzer şekilde çalışmamızda tedavi ve kontrol grubundaki renk değişim miktarları anlamlı olarak birbirinden farklı bulundu.

Eckstein ve ark. (2015) ortodontik tedavi sonrası kavitasyon görülmeyen opak mine lezyonu olan 111 adet diş rezin infiltrasyon uygulayarak 12 ay süreyle komşu sağlam dişlerle birlikte *in vivo* olarak takip etmişlerdir. 6 aylık takip sonucunda L* değerinde anlamlı bir değişiklik olmazken, 12 ayın sonunda anlamlı bir azalma görülmüştür. a* ve b* değerlerinde ise 6. ve 12. aylarda anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Tedavi grubunda 6. ayda başlangıca göre meydana gelen renk değişikliği (ΔE) anlamlıyken, 12 ay sonundaki renk değişikliği miktarı istatistiksel ve klinik olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızda tedavi grubu L* değeri 6 ay sonunda anlamlı şekilde daha düşük bulundu, lezyonların renginde koyu yönde değişim görüldü. 6 ay sonunda b* değerinde anlamlı bir değişiklik olmazken, a* değeri ise anlamlı şekilde daha düşük bulundu ve diş rengi kırmızı-yeşil ekseninde yeşil yönünde yer değiştirdi.

Greenwall (2009) opak mine lezyonu görülen dişlerde bleaching ajanlarının ve rezinlerin estetik maskeleme özelliklerini karşılaştırdığı araştırmasında mikroabrazyon uygulamasından sonra opak lezyonların daha belirgin hale gelmesinin nedeni olarak asit ve mikroabrazyon uygulamasının dişte meydana getirdiği dehidratasyondan kaynaklandığını bildirmiştir. Bu durum Icon® uygulaması esnasında yapılan asitleme işlemi ile benzerdir. Fakat Icon®’da rezinin lezyon içerisine infiltre olması ile birlikte opak lezyonda maskelenme meydana gelmekte, asit ve dehidratasyon sonucu oluşan belirginleşme bir miktar tolere edilebilmektedir. Maskeleme etkinliği ileriki zamanlarda uygulama sonrasına göre daha fazla görülmektedir. Çalışmamızda bu bilgilere benzer olarak uygulamadan hemen sonra lezyonların koyuluğunda anlamlı bir değişiklik olmazken; 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra başlangıca göre anlamlı şekilde daha koyu bulundu ve lezyonların maskelendiği görüldü.

ΔE değerinin 0'a yakın olması renk değişikliği ölçülen nesnede renk değişikliği gerçekleşmediğini ifade eder. Bazı araştırmacılar cisimlerdeki renk değişikliklerinin gözle fark edilebilmesi için ΔE 'nin 1,0 veya daha büyük olması gerektiğini söylemişlerdir (Ruyter ve ark., 1987, Johnston ve Kao, 1989). Bununla birlikte renkte meydana gelen değişimler her gözlemci için farklı ΔE değerlerinde algılanabilir (Akin ve ark., 2013). Araştırmacıların çoğu ΔE 1,0-3,3 değerleri arasında renk değişikliğinin klinik olarak fark edilebildiğini fakat daha kolay algılanabilmesi için 3,3'ten büyük olması gerektiğini belirtmiştir (Johnston & Kao, 1989; Ruyter ve ark., 1987). Bir başka araştırmada ΔE değerin 3,7 veya daha üzerinde olması klinik şartlarda gözle fark edilebilir bir renk değişikliğine karşılık geldiğini bildirmişlerdir (Ruyter ve ark., 1987).

Çalışmamızda rezin infiltrant uygulama sonrası, 1 ay, 3ay ve 6 ay sonra başlangıca göre hesaplanan ΔE değerlerine bakıldığında ortalama 3,7'den büyük olduğu ve rezin infiltrant uygulamasından sonra literatürde bildirildiği gibi renk değişikliğinin klinik olarak algılanabilir düzeyde olduğu görüldü. Meydana gelen renk değişikliği L^* değerleri ile birlikte değerlendirildiğinde lezyonların renginin koyulaştığı tespit edildi. Kontrol grubunda tüm zamanlarda tedavi grubundan daha az bir renk değişikliği meydana gelse de, meydana gelen renk değişikliği klinik olarak algılanabilir düzeydedir. Kontrol grubunda rezin infiltrasyon uygulamasından önce ve hemen sonra görülen renk değişikliği materyal uygulanırken ve ölçümler yapılırken dişlerin yaklaşık 30 dakika ağız sıvılarından izole edilmesi ve dehidrate olmasından kaynaklanabilir. Daha sonraki kontrollerdeki renk değişikliği ise hastaların oral hijyenin yetersiz olmasından ve doğru olmayan diyet alışkanlıklarına sahip olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Bhandri ve ark. (2018) MIH lezyonu görülen 22 tane santral dişe rezin infiltrasyon uyguladıkları ve estetik sonuçlarının değerlendirdikleri *in vivo* çalışmalarında tedavi sonrasında ve 6 ay sonra CIE L*a*b* sistemi ile ΔE değerlerini değerlendirmişlerdir. 6 ay sonra başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin, rezin infiltrasyon uygulamasından hemen sonra başlangıca göre anlamlı olarak daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Renk değişimindeki bu farkı diğer rezin materyallerdeki gibi rezin infiltrasyonda da su emiliminden kaynaklandığını açıklamışlardır. Çalışmamızda da benzer olarak rezin infiltrasyon grubunda 6 ay sonundaki renk değişikliğinin uygulamadan hemen sonraki değişime göre bir miktar arttığı ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu.

Sluzker ve ark. (2011) tarafınan CIE L*a*b* renk sistemi analizinin sensitivitesini dijital dental fotoğraflar ile değerlendirildiği bir çalışma planlanmıştır. Diş hekimliği fakültesinde öğrenim gören 14 öğrencinin 11 numaralı dişleri dijital fotoğraf makinesi ve spektrofotometre ile başlangıçta, 1 hafta sonra ve 6 ay sonrası karşılaştırılmıştır. 6 ay sonunda spektrofotometre ile ölçülen L* değerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artarken a* ve b* değerlerinin anlamlı olarak azaldığı görülmüştür.

Çalışmamızda herhangi bir işlem yapmadan takip ettiğimiz sağlıklı kontrol grubu dişlerinde 6 ay sonundaki spektrofotometre ile yapılan ölçümlerde L* değerinin başlangıçta ölçülen değere göre anlamlı olarak azaldığı, dişlerin renginin koyulaştığı görüldü. a* ve b* değerlerinde ise anlamlı bir değişim görülmedi. Başlangıca göre görülen renk değişiklikleri (ΔE) 1 ay sonra 3,75; 3 ay sonra 4,94; 6 ay sonra ise 4,55

olarak hesaplandı. Kontrol grubundaki bu renk değişikliğinin nedeni hastaların kötü oral hijyenlerinden ve diyetlerindeki değişikliklerden kaynaklı olabilir.

Rezin infiltrasyon yönteminin renk stabilitesi hakkında uzun süreli çalışmalar olmasa da renk değişiminin minenin renk değişimine benzediği rapor edilmiştir (Paris ve ark., 2013). Günümüzde restoratif rezin materyallerin ekstrinsek ve intrinsek renklendiricilere karşı hassas oldukları bilinmektedir. Bu renklenme derecesi çeşitli faktörlerden (polimerizasyon derecesi, artık monomer miktarı, polisaj teknikleri ve rezinin su emme oranı gibi) etkilenmektedir (Ertaş ve ark., 2006). Bunun yanında diş yüzeyinde biriken plaklar renklendiricilerin rezinin içerisine girmesine yardımcı olabilir (Nasim ve ark., 2010). Rezinlerde gerçekleşen intrinsek renklenmeler monomer matriksinde oluşan değişikliklerden kaynaklanabilir. Sıcaklık, diyetle alınan renklendiriciler, ağızın sulu ortam olması gibi sebepler rezin yapısında bozulmalara ve bunun sonucunda da materyalin optik özelliklerinin değişmesine neden olabilir (Nasim ve ark., 2010). Bu nedenle renk değişikliğinin miktarı hastanın beslenme alışkanlığı ve oral hijyeninden etkilenmekte ve değişiklik göstermektedir (Joiner, 2004). Çalışmamıza dahil edilen hastalara tedavide estetiğin ve başarının uzun süre sağlanabilmesi için günde iki kez dişlerini fırçalamaları ve renklendirici gıdalardan uzak durmaları gerektiği söylendi.

Dişin vestibül yüzeyinde minede bulunan detaylar flaş yansımından dolayı intraoral fotoğraflamada kaybolabilir. Diş yüzeyinde oluşan yansımalar dişin formunu genel hatlarıyla gösterse de mine defektlerini kısmen ya da tamamen gizleyebilir. (J.

Robertson, 1999). Farklı yazarlar düzenli yansımayı tamamen ortadan kaldıran ters polarize fotoğraflama ile net ve doğru görüntüler elde edildiği kanaatine varmışlardır (Anderson, 1991). Adams orta kesici dişlerden gelen yansımayı en aza indirmek için çift polarizasyon filtresi kullanmıştır (Adams, 1968). Anjus ve ark.(1999) mine defektlerinin değerlendirilmesinde ters polarize fotoğrafın etkin ve pratik kullanımına ilişkin bir deneysel araştırma gerçekleştirmiştir. Yirmi hasta bu teknik kullanılarak fotoğraflanmış, çekilen fotoğraflar 10 klinisyen tarafından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak ters polarize fotoğraflamanın geleneksel intraoral fotoğraflamaya göre daha güvenilir bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda MIH defektlerinin işlem öncesi ve sonrasındaki hipomineralize alanları daha net görebilmek ve ölçebilmek için ters polarizasyon fotoğraf tekniği tercih edildi. Geleneksel yöntemle alınan fotoğraflarda oluşacak yansımalar en aza indirilerek lezyon sınırlarının tam olarak belirlenebilmesi ile sağlıklı ölçümler yapılması amaçlandı.

Image J görüntüleri işlemek ve analiz yapmak için kullanılan gelişmiş bir programdır. Yaşam bilimleri, astronomi ve fizik gibi çeşitli alanlarda Image J programının kullanıldığı çok sayıda çalışma vardır. Aynı zamanda, STORM ve PALM gibi süper çözünürlük tekniklerini kullanarak tek hücreli veya tek moleküllü deneylerden verileri işlemek ve ölçmek için de kullanılabilir. (Broeke ve ark., 2015). ImageJ çok sayıda farklı görüntü formatını desteklediğinden, çok kullanışlı bir görüntüleyicidir ve çok sayıda piksel tabanlı işleme izin verir. Kırpma, döndürme ve ölçekleme gibi görüntü işleme için ortak araçların yanı sıra, birden çok boyutlu görüntüleri destekler. Beş boyuta kadar olan görüntüler işlenebilir ve kaydedilebilir. Parlaklık ve kontrastı ya da piksellerin renk kodlamasını ayarlayarak görüntülenen piksellerin yoğunluğunu değiştirmek de mümkündür. Arka plan ve ağartma gibi görüntü yakalama yapılarını düzeltmek için

daha gelişmiş teknikler de mevcuttur. Ölçümler, görüntüdeki kalibrasyondan faydalanarak uygun üniteye boyutların hızlı bir şekilde geri bildirilmesini sağlar (Broeke ve ark., 2015). Çalışmamızda Image J, programa aktardığımız intraoral fotoğraflar üzerinde bilinen iki noktanın gerçek uzaklıkları girilerek MIH'tan etkilenen lezyon alanlarının gerçeğe en yakın şekilde ölçülmesinde kullanıldı.

Khanna ve ark. (2020)'nın rezin infiltrasyon yönteminin maskeleme etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında 70 adet opak mine lezyonu olan dişin infiltrant uygulama öncesinde ve sonrasında fotoğrafları çekilmiş ve görüntüler Image J programına aktararak L*,a* ve b* değerleri program üzerinden karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda Khanna ve ark. çalışmasından farklı olarak renk parametreleri direkt dişler üzerinde VITA EasyShade Advance® cihazı ile belirlenerek fotoğraf çekimi sırasında olabilecek yansımalarla kaynaklı hatalar en aza indirilmeye çalışıldı. Image J programı ise bu çalışmada olduğu gibi renkleri analiz etmek için değil, ters polarizasyon fotoğraf tekniği ile çekilen fotoğraflar üzerinden hipomineralize lezyon alanlarını ölçmek ve karşılaştırmak için kullanıldı.

Ferreira ve ark. (2008)'nin yaptığı klinik çalışmada opak mine lezyonu olan dişlere %5 NaF flor verniği uygulanmış ve mineralizasyonda görülen değişiklikler DIAGNOdent cihazı ile lezyonların büyüklüğünde meydana gelen değişimler ise periodontal sond ile ölçülerek yapılmış ve değerlendirilmiştir. Beyaz nokta lezyonu bulunan daimi üst keser dişlere haftada bir olmak üzere 4 kez flor vernik uygulanmıştır. Beşinci ve dokuzuncu haftalarda sonuçlar değerlendirilmiş; mineralizasyon

derecelerinde ve lezyon boyutlarında başlangıç değerlerine göre anlamlı düşüş olduğu bildirilmiştir.

Almeida ve ark. (2011)'nın yaptığı bir çalışmada opak mine lezyonu bulunan dişlere üç farklı florür vernik uygulanmış ve lezyonların boyutlarında meydana gelen değişiklikler periodontal sond ile ölçülerek yapılmıştır. Flor vernik uygulaması haftada bir kez olacak şekilde dört hafta üst üste tekrarlanmış ve beşinci haftada veriler değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlara göre flor vernikler arasında anlamlı bir fark görülmezken lezyonların büyüklüğünde anlamlı bir azalma olduğu rapor edilmiştir.

Çalışmamızda lezyon alanlarının büyüklüğünde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi ters polarizasyon tekniği ile çekilmiş fotoğrafların Image J programında analiz edilmesi ile yapıldı. Yukarıda bahsedilen çalışmalara benzer olarak Icon® uygulaması sonrasında lezyon alanlarında anlamlı bir azalma olduğu ve bunun 6 ay boyunca stabil kaldığı görüldü. Image J ile lezyon alanlarının ölçülmesi gelişmiş, tekrarlanabilir bir yöntem olduğundan ve milimetrik ölçümlerle tam sonuçlar elde edildiğinden klinikte periodontal sond ve göz ile yapılan ölçümlere tercih edilebilir. Molar keser hipomineralizasyonlu dişlerde ters polarizasyon tekniğinin kullanılmasının MIH şiddeti hakkında gözle muayeneden veya normal fotoğraf çekimlerinden daha doğru bilgi verdiğini düşünmekteyiz. Bu konuda yapılan çalışmaların son derece az olduğu görülmektedir, bu bilgileri destekleyecek daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızın limitasyonları olarak rezin infiltrasyonun tek seans uygulanması ve birden fazla seans uygulandığındaki sonuçlarının öngörülememesi sayılabilir. Resin

infiltrasyonun çoklu seanslardaki klinik başarısının değerlendirildiği yeni çalışmalar planlanabilir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda daimi santral dişlerin vestibül yüzeyinde MIH'a bağlı gelişimsel mine defekti bulunan hastalara rezin infiltrant ajanı olan Icon® (DMG, Hamburg, Almanya) uygulanarak lezyonlardaki mineralizasyon değişimleri, meydana gelen renk değişiklikleri ve lezyon alanlarının büyüklüğünde görülen değişim komşu sağlıklı dişler ile birlikte 6 ay boyunca takip edildi ve karşılaştırıldı. Çalışma gruplarından alınan sonuçlar birbirleri ile ve kendi aralarında ayrı ayrı değerlendirildi. Bu değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- 1- MIH lezyonlarının mineralizasyon değişimleri incelendiğinde; ölçülen DIAGNOdent Pen değerlerinin rezin infiltrasyon uygulamasından hemen sonra başlangıca göre azaldığı ve 6 ay boyunca sabit kaldığı görüldü.
- 2- MIH lezyonlarının L* değerinde görülen değişiklikler incelendiğinde; Icon® uygulandıktan hemen sonra değişiklik olmazken 1 ay, 3 ay ve 6 aylık takiplerde azaldığı ve lezyon renginde koyulaşma meydana geldiği görüldü.
- 3- MIH lezyonlarının a* değerleri incelendiğinde Icon uygulandıktan sonra, 1,3 ve 6 aylık takiplerde başlangıca göre azaldığı ve lezyonların renginde nötr yönde bir değişim olduğu görüldü.
- 4- MIH lezyonlarının b* değerleri incelendiğinde Icon uygulama sonrası başlangıca göre daha düşük bulundu, dişlerde sarı-mavi ekseninde mavi yönde bir değişim olduğu görüldü. 1, 3 ve 6 aylık takipteki değerlerle başlangıçta ölçülen değerler arasında fark olmadığı görüldü.
- 5- MIH lezyonlarının L*, a* ve b* değerleri ile hesaplanan ΔE değerleri incelendiğinde; lezyon yüzeyinde Icon® uygulandıktan hemen sonra, 1 ay, 3

ay ve 6 ay sonra algılanabilir renk değişikliği meydana geldiği görüldü. ΔE ve L^* değerleri beraber değerlendirildiğinde; lezyon yüzeyindeki renk koyulaşarak doğal diş rengine yaklaştığı ve 6 ay boyunca sabit kaldığı görüldü.

- 6- Tedavi grubundaki hipomineralize lezyon alanlarının büyüklüğü incelendiğinde; Icon® uygulandıktan sonra hipomineralize alanlarda azalma olduğu ve 6 ay boyunca bu azalmanın değişmediği görüldü.

Sonuç olarak Icon® rezin infiltrasyon uygulaması MIH lezyonu bulunan anterior dişlerin minimal invaziv tedavisinde başarılı sonuçlar verdiği görüldü. Ancak materyalin uzun dönem başarısını değerlendiren daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

6. KAYNAKLAR

- Adams, B. N. (1968). *Kinship in an urban setting*. Chicago: Markham Publishing Company.
- Agarwal, K., Narula, S., Faridi, M., & Kalra, N. (2003). Deciduous dentition and enamel defects. *Indian pediatrics*, 40(2), 124-129.
- Aljehani, A., Yang, L., & Shi, X.-Q. (2007). *In vitro* quantification of smooth surface caries with DIAGNOdent and the DIAGNOdent pen. *Acta Odontologica Scandinavica*, 65(1), 60-63.
- Almeida, M. Q. d., Costa, O. X. I., Ferreira, J. M. S., Menezes, V. A. d., Leal, R. B., & Sampaio, F. C. (2011). Therapeutic potential of Brazilian fluoride varnishes: an *in vivo* study. *Brazilian dental journal*, 22(3), 193-197.
- AlQahtani, S. J., Hector, M. P., & Liversidge, H. M. (2010). Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. *American Journal of physical anthropology*, 142(3), 481-490.
- Aminabadi, N. A., Oskouei, S. G., Pouralibaba, F., Jamali, Z., & Pakdel, F. (2009). Enamel defects of human primary dentition as virtual memory of early developmental events. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 3(4), 110.
- Balmer, R., Laskey, D., Mahoney, E., & Toumba, K. (2005). Prevalence of enamel defects and MIH in non-fluoridated and fluoridated communities. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 6(4), 209.
- Balmer, R., Toumba, J., Godson, J., & Duggal, M. (2012). The prevalence of molar incisor hypomineralisation in Northern England and its relationship to socioeconomic status and water fluoridation. *International journal of paediatric dentistry*, 22(4), 250-257.

- Bayındır, F., & AG, W. (2006). Diş rengi seçiminde bilgisayar destekli sistemlerin kullanımı. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 30(3), 40-46.
- Bétrisey, E., Di Bella, E., Krejci, I., & Ardu, S. (2018). Influence of Storage Media on Color Stability of Different Resin Composites as Determined by ΔE and ΔE_{00} . *Dentistry: Advanced Research*, 5(2), 1-6.
- Bhandari, R., Thakur, S., Singhal, P., Chauhan, D., Jayam, C., & Jain, T. (2018). Concealment effect of resin infiltration on incisor of Grade I molar incisor hypomineralization patients: An *in vivo* study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 21(4), 450.
- Bhaskar, S. A., & Hegde, S. (2014). Molar-incisor hypomineralization: Prevalence, severity and clinical characteristics in 8-to 13-year-old children of Udaipur, India. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 32(4), 322.
- Broeke, J., Pérez, J. M. M., & Pascau, J. (2015). *Image processing with ImageJ*.
- Calderara, P., Gerthoux, P. M., Mocarelli, P., Lukinmaa, P., Tramacere, P., & Alaluusua, S. (2005). The prevalence of Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in a group of Italian school children. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 6(2), 79.
- CHO, S. Y., Ki, Y., & Chu, V. (2008). Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. *International journal of paediatric dentistry*, 18(5), 348-352.
- Clarkson, J., & O'mullane, D. (1989). A modified DDE Index for use in epidemiological studies of enamel defects. *Journal of dental research*, 68(3), 445-450.
- Cutress, T., & Suckling, G. (1990). Differential diagnosis of dental fluorosis. *Journal of dental research*, 69(2_suppl), 714-720.

- Çaglar, E., Sandalli, N., Twetman, S., Kavaloglu, S., Ergeneli, S., & Selvi, S. (2005). Effect of yogurt with Bifidobacterium DN-173 010 on salivary mutans streptococci and lactobacilli in young adults. *Acta Odontologica Scandinavica*, 63(6), 317-320.
- Da Costa-Silva, C. M., Ambrosano, G. M., Jeremias, F., De Souza, J. F., & Mialhe, F. L. (2011, Sep). Increase in severity of molar-incisor hypomineralization and its relationship with the colour of enamel opacity: a prospective cohort study. *Int J Paediatr Dent*, 21(5), 333-341. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2011.01128.x>
- de Oliveira, D. C., Ayres, A. P., Rocha, M. G., Giannini, M., Puppin Rontani, R. M., Ferracane, J. L., & Sinhoreti, M. A. (2015, Sep-Oct). Effect of Different *In vitro* Aging Methods on Color Stability of a Dental Resin-Based Composite Using CIELAB and CIEDE2000 Color-Difference Formulas. *J Esthet Restor Dent*, 27(5), 322-330. <https://doi.org/10.1111/jerd.12155>
- Dietrich, G., Sperling, S., & Hetzer, G. (2003). Molar incisor hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4, 133-137.
- dos Santos, M. P. A., & Maia, L. C. (2012). Molar incisor hypomineralization: morphological, aetiological, epidemiological and clinical considerations. *Contemporary Approach to Dental Caries*, 423-446.
- Drummond, B. K., & Kilpatrick, N. (2016). *Planning and Care for Children and Adolescents with Dental Enamel Defects*. Springer.
- Dyce, J., & Small, M. (1950). Dental photography with a specially designed unit. *British dental journal*, 88(12), 317.
- Eckstein, A., Helms, H.-J., & Knösel, M. (2015). Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions *in vivo*: One-year follow-up. *The Angle Orthodontist*, 85(3), 374-380.

- Edgar, W., Rugg-Gunn, A., Jenkins, G., & Geddes, D. (1978). Photographic and direct visual recording of experimental caries-like changes in human dental enamel. *Archives of oral biology*, 23(8), 667-673.
- Efes, B. G., Dörter, C., & Goemec, Y. (2006). Clinical evaluation of an ormocer, a nanofill composite and a hybrid composite at 2 years. *American journal of dentistry*, 19(4), 236-240.
- Ekiz, E., & Odabaş, M. E. (2015). BAŞLANGIÇ LEZYONLARININ TEDAVISİNDE REZİN INFILTRASYON TEKNİĞİNİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi; Cilt 12, Sayı 12 (2015): Supplement 12*.
- Ekstrand, K., Bakhshandeh, A., & Martignon, S. (2010). 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 research*, 44(1), 41-46.
- Elfrink, M., Ten Cate, J., Jaddoe, V., Hofman, A., Moll, H., & Veerkamp, J. (2012). Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *Journal of dental research*, 91(6), 551-555.
- Ertaş, E., Güler, A. U., Yücel, A. C., Köprülü, H., & Güler, E. (2006, Jun). Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J*, 25(2), 371-376.
- Farah, R., Drummond, B., Swain, M., & Williams, S. (2008). Relationship between laser fluorescence and enamel hypomineralisation. *Journal of dentistry*, 36(11), 915-921.
- Fearne, J., Anderson, P., & Davis, G. (2004). 3D X-ray microscopic study of the extent of variations in enamel density in first permanent molars with idiopathic enamel hypomineralisation. *British dental journal*, 196(10), 634-638.

- FERREIRA, J. M. S., SILVA, M. F. A., OLIVEIRA, A. F. B., & Sampaio, F. C. (2008). Evaluation of different methods for monitoring incipient carious lesions in smooth surfaces under fluoride varnish therapy. *International journal of paediatric dentistry*, 18(4), 300-305.
- Fondriest, J. (2003, Oct). Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 23(5), 467-479.
- Fridman, D., Cortese, S., & Biondi, A. (2013). Clinical Aspect and Reduction in Mineral Density using Laser Fluorescence in Hypomineralization. J Dent Res Abstract Archives. Argentine Division Meeting (Argentina),
- Fteita, D., Ali, A., & Alaluusua, S. (2006). Molar-incisor hypomineralization (MIH) in a group of school-aged children in Benghazi, Libya. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 1(2), 92-95.
- Ghanim, A., Morgan, M., Marino, R., Bailey, D., & Manton, D. (2011). Molar-incisor hypomineralisation: prevalence and defect characteristics in Iraqi children. *International journal of paediatric dentistry*, 21(6), 413-421.
- Greenwall, L. (2013). White lesion eradication using resin infiltration. *International Dentistry—African Edition*, 3(4), 54-62.
- Greenwall, L. H. (2009). Treatment considerations for bleaching and bonding white lesions in the anterior dentition. *Alpha Omegan*, 102(4), 121-127.
- Güner, Ş., & Salcıoğlu, D. (2016). Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonu'na Güncel Bakış: Teşhis ve Tedavi Yaklaşımları. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 6(1), 28-34.
- Hallgren, K., Akyalcin, S., English, J., Tufekci, E., & Paravina, R. D. (2016, Sep). Color Properties of Demineralized Enamel Surfaces Treated with a Resin Infiltration System. *J Esthet Restor Dent*, 28(5), 339-346. <https://doi.org/10.1111/jerd.12207>

- Horuztepe, S. A., Ergin, E., & Gürkan, S. (2015). Beyaz nokta lezyonlarının giderilmesinde yeni bir yöntem, rezin infiltrasyon tekniği: olgu bildirimi. *Acta Odontologica Turcica*, 32(3), 153-157.
- J. Robertson, K. J. T., Angus. (1999). Cross-polarized photography in the study of enamel defects in dental paediatrics. *Journal of Audiovisual Media in Medicine*, 22(2), 63-70.
- Jälevik, B., & Norén, J. G. (2000). Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *International journal of paediatric dentistry*, 10(4), 278-289.
- Jarad, F. D., Russell, M. D., & Moss, B. W. (2005, Jul 9). The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. *Br Dent J*, 199(1), 43-49; discussion 33. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812559>
- Jasulaityte, L., Veerkamp, J., & Weerheijm, K. (2007). Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from a study of primary school children in Kaunas (Lithuania). *European Archives of Paediatric Dentistry*, 8(2), 87-94.
- Jasulaityte, L., Weerheijm, K., & Veerkamp, J. (2008). Prevalence of molar-incisor hypomineralisation among children participating in the Dutch National Epidemiological Survey (2003). *European Archives of Paediatric Dentistry*, 9(4), 218-223.
- Jeremias, F., Souza, J. F. d., Costa Silva, C. M. d., Cordeiro, R. d. C. L., Zuanon, Â. C., & Santos-Pinto, L. (2013). Dental caries experience and molar-incisor hypomineralization. *Acta Odontologica Scandinavica*, 71(3-4), 870-876.
- Johnston, W. M., & Kao, E. C. (1989, May). Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res*, 68(5), 819-822.

Johnston, W. M., & Reisbick, M. H. (1997, Mar). Color and translucency changes during and after curing of esthetic restorative materials. *Dent Mater*, 13(2), 89-97.

Kargul, B., Altinok, B., & Welbury, R. (2012). The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on enamel surface rehardening. An *in vitro* study. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 13(2), 123.

Kemoli, A. (2008). Prevalence of molar incisor hypomineralisation in six to eight year-olds in two rural divisions in Kenya. *East African medical journal*, 85(10), 514-520.

Keyf, F., Uzun, G., & Altunsoy, S. (2009). Diş hekimliğinde renk seçimi. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg*, 33(4), 52-58.

Khanna, R., Chandra, A., & Singh, R. K. (2020). Quantitative evaluation of masking effect of resin infiltration on developmental defects of enamel. *Quintessence international*, 51(6).

Kidd, E. (2004). How 'clean' must a cavity be before restoration? *Caries research*, 38(3), 305-313.

[Record #111 is using a reference type undefined in this output style.]

Kielbassa, A. M., Mueller, J., & Gernhardt, C. R. (2009). Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. *Quintessence international*, 40(8).

Kim-Pusateri, S., Brewer, J. D., Davis, E. L., & Wee, A. G. (2009). Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *The Journal of prosthetic dentistry*, 101(3), 193-199.

- Kim, S., KIM, E. Y., JEONG, T. S., & KIM, J. W. (2011). The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *International journal of paediatric dentistry*, 21(4), 241-248.
- Knösel, M., Eckstein, A., & Helms, H.-J. (2013). Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: a single-center, split-mouth, randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(1), 86-96.
- Koleoso, D. U. (2004). Dental fluorosis and other enamel disorders in 12 year-old Nigerian children.
- Korkut, B., Tağtekin, D. A., & Yanıkoğlu, F. (2011). Diş çürüklerinin erken teşhisi ve teşhiste yeni yöntemler: QLF, Diagnodent, Elektriksel İletkenlik ve Ultrasonik Sistem. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 32, 55-67.
- Kukleva, M., Petrova, S., Kondeva, V., & Nihtyanova, T. (2008). Molar incisor hypomineralisation in 7-to-14-year old children in Plovdiv, Bulgaria--an epidemiologic study. *Folia medica*, 50(3), 71-75.
- Kuscu, O. O., Caglar, E., Aslan, S., Durmusoglu, E., Karademir, A., & Sandalli, N. (2009). The prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in a group of children in a highly polluted urban region and a windfarm-green energy island. *International journal of paediatric dentistry*, 19(3), 176-185.
- Kuscu, O. O., Caglar, E., & Sandalli, N. (2008). The prevalence and aetiology of molar-incisor hypomineralisation in a group of children in Istanbul. *Eur J Paediatr Dent*, 9(3), 139-144.
- Kühnisch, J., Bücher, K., Henschel, V., & Hickel, R. (2007, Jun). Reproducibility of DIAGNOdent 2095 and DIAGNOdent Pen measurements: results from an *in vitro* study on occlusal sites. *Eur J Oral Sci*, 115(3), 206-211.

- Kühnisch, J., Ziehe, A., Brandstädt, A., & Heinrich-Weltzien, R. (2004). An *in vitro* study of the reliability of DIAGNOdent® measurements. *Journal of oral rehabilitation*, 31(9), 895-899.
- Liu, H., Huang, M., Cui, G., Luo, M. R., & Melgosa, M. (2013, Apr 1). Color-difference evaluation for digital images using a categorical judgment method. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis*, 30(4), 616-626.
- Lussi, A., & Hellwig, E. (2006). Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries *in vitro*. *Journal of dentistry*, 34(7), 467-471.
- Lussi, A., Hibst, R., & Paulus, R. (2004). DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *J Dent Res*, 83 Spec No C, C80-83.
- Lussi, A., Imwinkelried, S., Pitts, N., Longbottom, C., & Reich, E. (1999). Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries *in vitro*. *Caries research*, 33(4), 261-266.
- Lygidakis, N. A., Dimou, G., & Marinou, D. (2008). Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 9(4), 207-217.
- Mahoney, E. K. (2001). The treatment of localised hypoplastic and hypomineralised defects in first permanent molars. *The New Zealand dental journal*, 97(429), 101-105.
- Mahoney, E. K., & Morrison, D. G. (2009). The prevalence of molar-incisor hypomineralisation (MIH) in Wainuiomata children. *New Zealand Dental Journal*, 105(4).
- Mahoney, E. K., & Morrison, D. G. (2011). Further examination of the prevalence of MIH in the Wellington region. *New Zealand Dental Journal*, 107(3).

- Martignon, S., Ekstrand, K., Gomez, J., Lara, J., & Cortes, A. (2012). Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *Journal of dental research*, 91(3), 288-292.
- Martinez Gomez, T. P., Guinot Jimeno, F., Bellet Dalmau, L. J., & Giner Tarrida, L. (2012). Prevalence of molar–incisor hypomineralisation observed using transillumination in a group of children from Barcelona (Spain). *International journal of paediatric dentistry*, 22(2), 100-109.
- Martos, J., Gewehr, A., & Paim, E. (2012). Aesthetic approach for anterior teeth with enamel hypoplasia. *Contemporary clinical dentistry*, 3(Suppl1), S82.
- Matis, B. A., Cochran, M. A., Franco, M., Al-Ammar, W., Eckert, G. J., & Stropes, M. (2007, Jul-Aug). Eight in-office tooth whitening systems evaluated *in vivo*: a pilot study. *Oper Dent*, 32(4), 322-327.
- Meireles, S. S., Demarco, F. F., dos Santos Ida, S., Dumith Sde, C., & Bona, A. D. (2008, Mar-Apr). Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification. *Oper Dent*, 33(2), 121-126
- Messer, L. (2005). Getting the fluoride balance right: Children in long-term fluoridated communities. *Synopses*, 30, 7-10.
- Meyer-Lueckel, H., Paris, S., & Kielbassa, A. M. (2007). Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res*, 41(3), 223-230.
- Muñoz, M. A., Arana-Gordillo, L. A., Gomes, G. M., Gomes, O. M., Bombarda, N. H. C., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2013). Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: blending effect obtained with resin infiltration techniques. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 25(1), 32-39.
- Muratbegovic, A., Markovic, N., & Selimovic, M. G. (2007). Molar incisor hypomineralisation in Bosnia and Herzegovina: prevalence, aetiology and

clinical consequences in medium caries activity population. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 8(4), 189-194.

Nasim, I., Neelakantan, P., Sujeer, R., & Subbarao, C. V. (2010). Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an *in vitro* study. *J Dent*, 38 Suppl 2, e137-142.

Nunn, J., Ekanayake, L., Rugg-Gunn, A., & Saparamadu, K. (1993). Assessment of enamel opacities in children in Sri Lanka and England using a photographic method. *Community dental health*, 10(2), 175-188.

Osborne, J. W., & Howell, M. L. (1999). Marshall H. Webb and extension for prevention: A literature review. *Quintessence international*, 30(6).

Østervemb, N., Jørgensen, J. N., & Hørsted-Bindslev, P. (2011, Aug). A new approach to compare the esthetic properties of different composite materials. *J Esthet Restor Dent*, 23(4), 238-246.

Paravina, R. D., Ontiveros, J. C., & Powers, J. M. (2004). Accelerated aging effects on color and translucency of bleaching-shade composites. *J Esthet Restor Dent*, 16(2), 117-126; discussion 126-117.

Parikh, D., Ganesh, M., & Bhaskar, V. (2012). Prevalence and characteristics of Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in the child population residing in Gandhinagar, Gujarat, India. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 13(1), 21-26.

Paris, S., & Meyer-Lueckel, H. (2010). Infiltrants inhibit progression of natural caries lesions *in vitro*. *Journal of dental research*, 89(11), 1276-1280.

Paris, S., Meyer-Lueckel, H., & Kielbassa, A. M. (2007, Jul). Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*, 86(7), 662-666.

- Paris, S., Schwendicke, F., Keltsch, J., Dörfer, C., & Meyer-Lueckel, H. (2013, Nov). Masking of white spot lesions by resin infiltration *in vitro*. *J Dent*, 41 Suppl 5, e28-34.
- Pinkham, J. (2009). *Çocuk diş hekimliği: bebeklikten ergenliğe*. Atlas Kitapçılık.
- Preusser, S. E., Ferring, V., Wleklinski, C., & Wetzel, W. E. (2007). Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in a region of Germany—a brief communication. *Journal of public health dentistry*, 67(3), 148-150.
- Priya, P. G., John, J. B., & Elango, I. (2010). Turner's hypoplasia and non-vitality: A case report of sequelae in permanent tooth. *Contemporary clinical dentistry*, 1(4), 251.
- Rocha Gomes Torres, C., Borges, A. B., Torres, L. M., Gomes, I. S., & de Oliveira, R. S. (2011, Mar). Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *J Dent*, 39(3), 202-207.
- Rosenstiel, S. F., & Land, M. F. (2015). *Contemporary Fixed Prosthodontics-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Ruyter, I. E., Nilner, K., & Moller, B. (1987, Oct). Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater*, 3(5), 246-251.
- Sadashivamurthy, P., & Deshmukh, S. (2012). Missing links of molar incisor hypomineralization: a review. *J Int Oral Health*, 4(1), 1-10.
- Saraç, D., Saraç, Ş., & Yüzbaşıoğlu, E. (2005). Farklı kompozitlerle bir renk skalası arasındaki renk farklılıkları. *Acta Odontologica Turcica; Cilt 22, Sayı 2 (2005); 77*.
- Sato, K., Hattori, M., & Aoba, T. (1996). Disturbed enamel mineralization in a rat incisor model. *Advances in dental research*, 10(2), 216-224.

- Seow, W. K. (1991). Enamel hypoplasia in the primary dentition: a review. *ASDC journal of dentistry for children*, 58(6), 441-452.
- Seow, W. K. (1997). Clinical diagnosis of enamel defects: pitfalls and practical guidelines. *International dental journal*, 47(3), 173-182.
- Shi, X.-Q., Welander, U., & Angmar-Månsson, B. (2000). Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an *in vitro* comparison. *Caries research*, 34(2), 151-158.
- Shivanna, V., & Shivakumar, B. (2011). Novel treatment of white spot lesions: A report of two cases. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 14(4), 423.
- Simmer, J. P., & Hu, J. (2001). Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *Journal of dental education*, 65(9), 896-905.
- Simmer, J. P., & Hu, J. C. (2001, Sep). Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *J Dent Educ*, 65(9), 896-905.
- Slayton, R. L., Warren, J., Kanellis, M., Levy, S., & Islam, M. (2001). Prevalence of enamel hypoplasia and isolated opacities in the primary dentition. *Pediatric dentistry*, 23(1), 32-43.
- Sluzker, A., Knösel, M., & Athanasiou, A. E. (2011, Oct). Sensitivity of digital dental photo CIE L*a*b* analysis compared to spectrophotometer clinical assessments over 6 months. *Am J Dent*, 24(5), 300-304.
- Soviero, V., Haubek, D., Trindade, C., Da Matta, T., & Poulsen, S. (2009). Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent 1st molars and incisors in 7 to 13-year-old Brazilian children. *Acta Odontologica Scandinavica*, 67(3), 170-175.

- Suckling, G. W. (1989). Developmental defects of enamel-historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Advances in dental research*, 3(2), 87-94.
- Taji, S. S., Seow, W. K., Townsend, G. C., & Holcombe, T. (2011). Enamel hypoplasia in the primary dentition of monozygotic and dizygotic twins compared with singleton controls. *International journal of paediatric dentistry*, 21(3), 175-184.
- Venezie, R. D., Vadiakas, G., Christensen, J. R., & Wright, J. T. (1994). Enamel pretreatment with sodium hypochlorite to enhance bonding in hypocalcified amelogenesis imperfecta: case report and SEM analysis. *Pediatric dentistry*, 16, 433-433.
- Weerheijm, K., Jälevik, B., & Alaluusua, S. (2001). Molar-incisor hypomineralisation. *Caries research*, 35(5), 390-391.
- Weerheijm, K. L. (2003). Molar incisor hypomineralisation (MIH). *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4, 115-120.
- William, V., Messer, L. B., & Burrow, M. F. (2006). Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatric dentistry*, 28(3), 224-232.
- Witzel, C., Kierdorf, U., Dobney, K., Ervynck, A., Vanpoucke, S., & Kierdorf, H. (2006). Reconstructing impairment of secretory ameloblast function in porcine teeth by analysis of morphological alterations in dental enamel. *Journal of anatomy*, 209(1), 93-110.
- Wogelius, P., Haubek, D., & Poulsen, S. (2008). Prevalence and distribution of demarcated opacities in permanent 1st molars and incisors in 6 to 8-year-old Danish children. *Acta Odontologica Scandinavica*, 66(1), 58-64.
- Wright, J. T. (2015). Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry*, 99-106.

- Yadav, M., Bagga, S. K., Jain, P., & Singh, H. (2014). WHITE SPOT LESIONS–REVISITED. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*, 2(4).
- Yazici, A. R., Kiremitçi, A., & Dayangaç, B. (2006). A two-year clinical evaluation of pit and fissure sealants placed with and without air abrasion pretreatment in teenagers. *The Journal of the American Dental Association*, 137(10), 1401-1405.
- Yetkiner, E., Wegehaupt, F., Wiegand, A., Attin, R., & Attin, T. (2014). Colour improvement and stability of white spot lesions following infiltration, micro-abrasion, or fluoride treatments *in vitro*. *European journal of orthodontics*, 36(5), 595-602.
- Zandoná, A. F., & Zero, D. T. (2006). Diagnostic tools for early caries detection. *The Journal of the American Dental Association*, 137(12), 1675-1684.
- Zawaideh, F., Al-Jundi, S., & Al-Jaljoli, M. (2011). Molar incisor hypomineralisation: prevalence in Jordanian children and clinical characteristics. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 12(1), 31-36.

7. EKLER

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 83116987 - 
Konu : Etik Kurul Kararı
Toplantı Tarihi : 22.05.2018
Toplantı No : 2018/05
Proje No : 18-KAEK-094

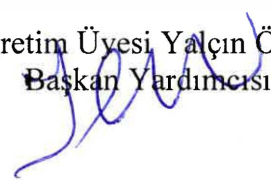
28.05.2018

Sayın, Dr. Öğretim Üyesi Halenur ALTAN

Etik Kurulumuzun 22.05.2018 tarihli toplantısında görüşülen 18-KAEK-094 kayıt numaralı **“Rezin İnfiltrant Tedavisinin Hipomineralize Mine Yüzeylerindeki Etkinliğinin Klinik Olarak Değerlendirilmesi”** başlıklı çalışmanız gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Dr. Öğretim Üyesi Yalçın ÖNDER
Başkan Yardımcısı



8. ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Sivas'ta doğdu. İlkokul eğitimini Tokat Yeşilyurt Milli Hakimiyet İlköğretim Okulu'nda, lise eğitimini ise Tokat Milli Piyango İhya Balak Fen Lisesi'nde tamamladı. 2011 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başladı. 2016 yılında diş tabibi olarak mezun oldu. 2016 yılı Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavını kazanarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi Olarak uzmanlık eğitimine başladı.

