

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**MİNİMAL İNVAZİV REZİN İNFİLTRASYON (ICON-DMG) YÖNTEMİNİN**  
**KLİNİK ESTETİK BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**ESRA KORKMAZ TORUN**

**RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**DR. ÖĞR. ÜYESİ SERDAR BAĞLAR**

**2019-KIRIKKALE**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**MİNİMAL İNVAZİV REZİN İNFİLTASYON (ICON-DMG) YÖNTEMİNİN**  
**KLİNİK ESTETİK BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**ESRA KORKMAZ TORUN**

**RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**  
**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

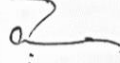
**DR. ÖĞR. ÜYESİ SERDAR BAĞLAR**

**2019-KIRIKKALE**

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi Uzmanlık Eğitimi Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Uzmanlık Tezi olarak red/ kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:08\02\2019



İmza

Prof. Dr. Çiğdem ÇELİK

Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

İmza

Prof. Dr. Ebru OLGUN

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

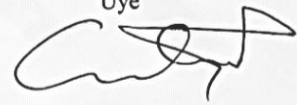
İmza

Doç.Dr. Emine ŞİRİN KARAARSLAN

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye



İmza

Dr. Öğr.Üyesi Serdar BAĞLAR

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

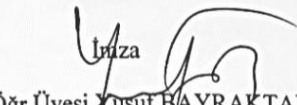
Danışman

Dr. Öğr.Üyesi Yusuf BAYRAKTAR

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye



## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
İçindekiler	IV
Önsöz	VII
Simgeler ve Kısaltmalar	VIII
Şekiller	X
Çizelgeler	XII
ÖZET	1
SUMMARY	3



## İçindekiler

1.GİRİŞ .....	5
1.1 Minenin Yapısı .....	6
1.2 Mine Yüzeyindeki Beyaz Leke Lezyonları .....	8
1.3 Beyaz Nokta Lezyonları .....	8
1.3.1 Beyaz Nokta Lezyonlarının Tanımı .....	8
1.3.2 Beyaz Nokta Lezyonlarının Etiyolojisi .....	11
1.3.3 Beyaz Nokta Lezyonlarının Oluşma Sıklığı .....	12
1.3.4 Çürük Değerlendirilmesinde Kullanılan Sınıflandırmalar .....	13
1.3.4.1 Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Kriterleri (1997) .....	13
1.3.4.2 Ekstrand ve Arkadaşlarının Kriterleri (1998) .....	14
1.3.4.3 Nyvad Sistemi (1999) .....	15
1.3.4.4 Fyffe ve diğerlerinin kriterleri (2000) .....	17
1.3.4.5 'Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi' (ICDAS) (2002) .....	18
1.4 Gelişimsel Mine Defetleri .....	20
1.4.1 Mine Hipoplazisi .....	20
1.4.2 Mine Hipomineralizasyonu .....	22
1.4.3 Molar-Insizör Hipomineralizasyonu (MIH) .....	23
1.4.4 Amelogenesisiz İmpperfekta .....	24
1.5 Dental Florozis .....	25
1.5.1 Dental Florozis Sınıflandırma İndeksleri .....	27
1.5.1.1 Dean İndeksi .....	27
1.5.1.2 Thylstrup-Fejerskov İndeksi .....	28
1.5.1.3 Diğer Florozis İndeksleri .....	29
1.6 Beyaz Nokta Lezyonlarının Teşhisinde Kullanılan Yöntemler .....	30
1.6.1 Mikroskopik Yöntemler .....	30
1.6.2 Makroskopik Yöntemler .....	31
1.7 Beyaz Leke Lezyonlarının Tedavisi .....	37
1.7.1 Beyaz Nokta Lezyonlarını Önlemeye Yönelik Yöntemler .....	38
1.7.1.1 Dental Plak Kontrolü .....	38
1.7.1.2 Diyetin Düzenlenmesi .....	39
1.7.1.3 Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması .....	39

1.7.1.4 Remineralizasyon Ajanlarının Kullanılması .....	40
1.7.1.4.1 Flor.....	40
1.7.1.4.2 Şeker Alkolleri .....	41
1.7.1.4.3 Bitkisel Kaynaklı Ajanlar.....	41
1.7.1.4.4 Biyoaktif Materyaller ve Nanoteknolojik Ürünler .....	42
1.7.1.4.5 Diğer kalsiyum ve fosfat kaynaklı remineralizasyon ajanları .....	44
1.7.1.5 Lazer Uygulamaları.....	45
1.7.1.6 Ozon Gazı Uygulaması .....	45
1.7.2 Mikroabrazyon Tekniği .....	45
1.7.3 Beyazlatma Tedavisi.....	46
1.7.4 Etch-Bleach-Seal Tekniği .....	46
1.7.5 Rezin İnfiltrasyon Tekniği .....	47
1.7.6 Restoratif Tedaviler .....	50
1.8 Renk.....	50
1.8.1 Rengin Ölçülmesi .....	51
1.9 Amaç ve Hipotez .....	53
2. BİREYLER VE YÖNTEM.....	55
2.1 Çalışmaya Katılan Bireylerin Seçimi .....	55
2.2 Çalışma Protokolü .....	56
2.2.1 Grup 1 (Icon® uygulanan grup) .....	58
2.2.2 Grup 2 (Kontrol Grubu).....	60
2.3 Değerlendirme Kriterleri .....	60
2.3.1 ICDAS skorlarının değerlendirilmesi .....	61
2.3.2 TFI skorlarının değerlendirilmesi .....	61
2.3.3 DIAGNOdent Pen® ile değerlendirme.....	61
2.3.4 Maskeleme etkinliğinin değerlendirilmesi.....	62
2.3.5 Spektrofotometre ile renk analizi.....	62
2.4 İstatistiksel Analiz.....	65
3. BULGULAR.....	67
3.1 ICDAS II Skorlarının Değerlendirilmesi .....	68
3.1.1 Grup İçi ICDAS II Skorlarının Değerlendirilmesi .....	68
3.2 TFI Skorlarının Değerlendirilmesi .....	73
3.3 DIAGNOdent Pen Skorlarının Değerlendirilmesi.....	75

3.3.1 Grup İçi DIAGNOdent Pen® skorlarının değerlendirilmesi.....	76
3.4 Maskelenme etkinliğinin değerlendirilmesi .....	78
3.5 Spektrofotometrik Renk Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	82
3.5.1 L*, a*, b* değerlerindeki değişimlerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması.....	82
3.5.2 ΔE değerlerinin karşılaştırılması.....	96
4.TARTIŞMA .....	103
5.SONUÇ VE ÖNERİLER .....	132
6. KAYNAKLAR .....	134
7.EKLER.....	160
8.ÖZGEÇMİŞ .....	163

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimimde ve tezimin hazırlanmasında değerli bilgilerini, tecrübelerini ve desteğini benden esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr.Üyesi Serdar BAĞLAR'a,

Her zaman ve her konuda ilgisini ve desteğini hissettiğim, eğitimim süresince değerli tecrübelerinden yararlandığım kıymetli hocam Prof. Dr. Çiğdem ÇELİK'e,

Dostluğunu sonsuz hissettiğim, her konuda tecrübe ve desteklerini benden esirgemeyen, canım arkadaşım Dr. Öğr.Üyesi Ayşe Tuğba ERTÜRK AVUNDUK'a,

Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda birlikte çalışmaktan keyif aldığım tüm hocalarıma, araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve hemşirelerimize,

Bugünlere gelebilmem için her türlü özveri ve fedakârlığı gösteren, emeklerinin karşılıklarını asla ödeyemeyeceğim, hayatım boyunca her konuda ve attığım her adımda yanımda olan, teşekkürlerin yetersiz kalacağı canım annem Münire KORKMAZ'a, varlığını her an kalbimde hissettiğim merhum canım babam Hüseyin KORKMAZ'a ve ablam Yasemin KORKMAZ BEŞCANLAR'a,

Tezimin ve hayatımın her aşamasında sabır ve anlayışıyla yanımda olan, her konuda maddi ve manevi destekçim, zor günlerimde bana sevgisiyle güç veren, varlığıyla yaşamıma anlam katan, yol arkadaşım sevgili eşim Buğra Han TORUN'a

Tüm kalbimle sonsuz teşekkür ediyorum...



## SİMGELER ve KISALTMALAR

CPP-ACP: Kazein Fosfopeptid-Amorf Kalsiyum Fosfat

pH: Ortamdaki hidrojen iyonu konsantrasyonu

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

S. Mutans: Streptococcus Mutans

mm: Milimetre

FOTİ: Fiber Optik Transillüminasyon

DİFOTİ: Dijital Görüntüleme Fiber Optik Transillüminasyon

OCM: Optik Çürük Monitörü

QLF: Kantitatif Işık Etkili Floresans

UV: Ultraviyole

nm: Nanometre

ICDAS: Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi

ACFP: Amorf Kalsiyum Florid Fosfat

ppm: parts per million

RI: Refraktif İndeks

CO<sub>2</sub>: Karbondioksit

NaF: Sodyum Florür

CaF<sub>2</sub>: Kalsiyum Florür

APF: Asidüle Fosfat Florür

µm: Mikrometre

HCL: Hidroklorik asit

TEGDMA: Trietilen Glikol Dimetakrilat

BISGMA: Bisfenol-A Glisidil Metakrilat

MIH: Molar-İnsizör Hipomineralizasyonu

dk: Dakika

$\Delta E$ : Renk Farkı



## ŞEKİLLER

Şekil 1.1 Hidroksiapatitin kristal yapısı	7
Şekil 1.2 Beyaz nokta lezyonlarının tabakaları	10
Şekil 1.3 DIAGNOdent çürük teşhis cihazı	36
Şekil 1.4 DIAGNOdent Pen çürük teşhis cihazı	36
Şekil 1.5 CIE Lab sisteminde renk koordinatları	53
Şekil 2.1 Çalışmada kullanılan Icon-düz yüzey kiti	59
Şekil 2.2 Çalışmada kullanılan DIAGNOdent Pen® cihazı	62
Şekil 2.3 VITA EasyShade Advance® spektrofotometre cihazı	63
Şekil 3.1 Çalışmaya dahil edilen tedavi grubundaki dişlerin dağılımı	68
Şekil 3.2 Çalışmamıza dahil edilen beyaz nokta lezyonlu bazı dişlerin başlangıç-kontrol randevularında alınan fotoğrafları	71
Şekil 3.3 Beyaz nokta lezyonlarında, ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi	70
Şekil 3.4 Çalışmamıza dahil edilen mine opasiteli bir hastanın başlangıç ve kontrol randevularında alınan fotoğrafları	71
Şekil 3.5 Mine opasitelerinde, ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi	72
Şekil 3.6 Çalışmamıza dahil edilen florozis kaynaklı ön dişlerinde beyaz lekelenmeleri olan hastanın başlangıç ve kontrol randevularında alınan fotoğrafları	76
Şekil 3.7 TFI skorlarının zamana göre değişimi	74
Şekil 3.8 Beyaz leke lezyonlarının ortalama DIAGNOdent Pen® değerlerinin zamana göre değişimi	75
Şekil 3.9 Wsl, florozis ve opasite gruplarında DIAGNOdent Pen® değerlerinin zamana göre değişimi	77
Şekil 3.10 Beyaz nokta lezyonlarının zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi	79
Şekil 3.11 Florozis grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi	80
Şekil 3.12 Mine opasite grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi	81
Şekil 3.13 Wsl, florozis ve opasite grubunda L* değerlerindeki değişimler	84
Şekil 3.14 Kontrol grubunun zamanla L* değerlerindeki değişimler	86

Şekil 3.15 Wsl, florozis ve opasite grubunda a* değerlerindeki değişimler	88
Şekil 3.16 Kontrol grubunda zamanla a* değerlerindeki değişim	90
Şekil 3.17 Wsl, florozis ve opasite grubunda b* değerlerindeki değişimler	93
Şekil 3.18 Kontrol grubunda zamanla b* değerlerindeki değişimler	95
Şekil 3.19 Icon ve kontrol grubunun zamana bağlı değerlerinin gösterimi	100



## ÇİZELGELER

Çizelge 1.1 Nyvad Sistemi skorları	16
Çizelge 1.2 ICDAS II’de düz yüzeylerin skorlanması	19
Çizelge 1.3 Thylstrup-Fejerskov İndeksi için Klinik Kriterler	29
Çizelge 2.1 Çalışma grupları	57
Çizelge 2.2 Tedavi grubundaki beyaz leke lezyonlarının dağılımı	57
Çizelge 2.3 Çalışmada kullanılan materyalin içeriği ve uygulama tekniği	60
Çizelge 2.4 Tedavi ve kontrol gruplarında, her bir zaman için kullanılan ifadeler	64
Çizelge 2.5 Icon ve kontrol gruplarında, $\Delta E$ değerleri için kullanılan ifadeler	65
Çizelge 3.1 Beyaz nokta lezyonlarında ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi	69
Çizelge 3.2 Beyaz nokta lezyonlarında ICDAS II skorların başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması	70
Çizelge 3.3 Mine opasitelerinde ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi	71
Çizelge 3.4 Mine opasitelerinde ICDAS II skorların başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması	72
Çizelge 3.5 TFI skorların zamana göre değişimi	74
Çizelge 3.6 TFI Skorlarının başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması	74
Çizelge 3.7 DIAGNOdent Pen® değerlerinin başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması	76
Çizelge 3.8 Her bir grubun zamana bağlı DIAGNOdent Pen skor değişimlerinin karşılaştırılması	78
Çizelge 3.9 Beyaz nokta lezyonlarının zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi	79
Çizelge 3.10 Florozis grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi	80
Çizelge 3.11 Mine opasite grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi	81
Çizelge 3.12 Icon® uygulanan grupta zamanla L* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması	83
Çizelge 3.13 Wsl, florozis ve opasite grubunda L* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması	84
Çizelge 3.14 Kontrol grubunun zamanla L* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması	86
Çizelge 3.15 Icon grubunda zamanla a* değerlerindeki değişimin karşılaştırılması	87
Çizelge 3.16 Wsl, florozis ve opasite grubunda a* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması	89
Çizelge 3.17 Kontrol grubunda zamanla a* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması	91
Çizelge 3.18 Icon grubunda zamanla b* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması	92

Çizelge 3.19 Wsl, florozis ve opasite grubunda b* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması	93
Çizelge 3.20 Kontrol grubunda zamanla b* değerlerindeki değişimin karşılaştırılması	95
Çizelge 3.21 Icon grubunda ΔE ortalama, standart sapma, maximum ve minimum değerlerinin gösterimi	97
Çizelge 3.22 Wsl, florozis ve opasite grubunda ΔE ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerlerinin gösterimi	98
Çizelge 3.23 Wsl, florozis ve mine opasite grupları arasında ΔE değerlerinin karşılaştırılması	98
Çizelge 3.24 Icon ve Kontrol grubunun zamana bağlı ΔE ortalama, standart sapma, maximum ve minimum değerlerinin karşılaştırılması	101
Çizelge 3.25 Kontrol grubunun zamana bağlı ΔE değerlerinin karşılaştırılması	103

## ÖZET

### **Minimal İnvaziv Rezin İnfiltrasyon (Icon®-Dmg) Yönteminin Klinik Estetik Başarısının Değerlendirilmesi**

Bu çalışmanın amacı; ön grup daimi dişlerin vestibül yüzeylerinde görülen gelişimsel mine opasitelerinin, beyaz nokta ve florozis lezyonlarının tedavisinde, son yıllarda kullanılmaya başlanan rezin infiltrasyon sisteminin (ICON-DMG,Hamburg,Almanya) klinik olarak etkinliğinin bir yıl süre ile değerlendirilmesidir.

Çalışmaya 14-40 yaş arasında 32 hastanın 137 adet beyaz leke lezyonlu ve aynı hastalarda bulunan 137 adet sağlam diş olmak üzere toplam 274 adet daimi diş dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen toplam 137 adet beyaz leke lezyonlu daimi ön dişe, Icon® uygulanmıştır. Kontrol grubu olarak belirlenen aynı hastanın sağlam dişlerine ise herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Lezyonlar materyaller uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra değerlendirilmiştir. Materyalin, beyaz leke lezyonlarını maskelemedeki başarısı ICDAS II, TFI ve görsel maskeleme için verilen skorlar ile; lezyonların renginde meydana gelen değişim ise VITA EasyShade Advance® spektrofotometre cihazı kullanılarak CIE Lab renk sistemine göre değerlendirilmiştir. Lezyonlar ayrıca lazer floresans cihazı DIAGNOdent Pen ile de değerlendirilmiştir. Nicel (kantitatif) verilerin karşılaştırılmasında öncelikle Kolmogorov-Smirnov testi yapılarak verilerin normal dağılıma uygun olmadığı görülmüş ve parametrik koşullar sağlanmadığı için parametrik olmayan testler yapılmıştır. İki grulu karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, 3 ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H testi, zamana göre değişimlere bakmak amacıyla da Wilcoxon testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi 0,05 olarak kullanılmış,  $p<0,05$  olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu kabul edilmiştir.

Rezin infiltrasyon uygulama sonrası beyaz leke lezyonlarının ICDAS II ve TFI skorlarında anlamlı bir düşüş görülmüştür ( $p<0,05$ ). Beyaz leke lezyonların DIAGNOdent Pen® skorlarında zamanla meydana gelen değişimler incelendiğinde;

skorların uygulamadan hemen sonra, istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ( $p<0,05$ ) azaldığı tespit edilmiştir. Sonraki değerlendirmelerde ise skorların, başlangıca göre anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ). Beyaz leke lezyonlarında Icon® uygulandıktan hemen sonra başlangıca göre algılanabilir renk değişikliği meydana geldiği ( $\Delta E=5.99$ ), yani beyaz leke lezyonlarının maskelendiği görülmüştür. Uygulamadan 3 ay sonra yine algılanabilir renk değişikliği ( $\Delta E=6.70$ ) meydana gelmiştir. Ancak bu değer Icon®'un 3 ay içerisinde olumsuz yönde renklendiğini göstermektedir. Materyal uygulandıktan 6 ve 12 ay sonra yapılan ölçümlerde ise klinik olarak algılanabilir renk değişiminin olmadığı görülmüştür.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre; rezin infiltrasyon sisteminin, beyaz leke lezyonlarının tedavisinde, ICDAS II, TFI, maskeleme skorları ve DIAGNOdent Pen değerleri dikkate alındığında, başarılı sonuçlar verdiği görülmekle birlikte, zamanla etkinliğinde azalma olabildiği tespit edilmiştir. Rezin infiltrasyon yönteminin uygulandıktan hemen sonra beyaz leke lezyonlarını maskelemede etkili olduğu görülmüştür. 3 ay sonra yapılan ölçümlerde, hem Icon uyguladığımız beyaz leke lezyonlu dişlerde hem de kontrol grubumuz olan sağlam dişlerde renk değişimi gözlenmiştir. Her iki grupta da renk değişimi gözlendiği için, bu renk değişiminin hastaların oral hijyen ve diyet alışkanlığından mı yoksa rezine bağlı olarak mı kaynaklandığını anlamak için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Beyaz nokta lezyonları, gelişimsel mine opasiteleri, rezin infiltrasyon, maskeleme, renk değişimi



## SUMMARY

### **Evaluation of Clinical Esthetic Success of Minimally Invasive Resin Infiltration (Icon®-Dmg) Method**

The aim of this study was to evaluate the clinical efficacy of resin infiltration system (ICON-DMG, Hamburg, Germany), which has been used in the treatment of developmental enamel opacities, white spot and fluorosis lesions on the vestibule surfaces of the anterior teeth.

A total of 274 permanent teeth were included in the study, 137 white spot lesions as a treatment group and 137 sound teeth as a control group of 32 patients. The patients were between the ages of 14-40 years. A total of 137 white spot lesions were treated with Icon®. No treatment procedure was performed on the sound teeth of the same patient in the control group. The lesions were evaluated at baseline, immediately after application of Icon®, 3, 6 and 12 months. The success of the material in masking the white spot lesions evaluated with ICDAS II, TFI and visual masking scores; the changes in the color of the lesions were evaluated according to the CIELab color system using the VITA EasyShade Advance® spectrophotometer. The lesions were also evaluated with the laser fluorescence device DIAGNOdent Pen. In the comparison of quantitative data, Kolmogorov-Smirnov test was performed and it was seen that the data were not suitable for normal distribution. Since parametric conditions were not provided, non-parametric tests were performed. The Mann-Whitney U test was used for the comparison of two groups, Kruskal Wallis H test was used for comparison of 3 and more groups, and the Wilcoxon test was performed to determine the time dependent discoloration. The significance level was used as 0.05, and  $p < 0.05$  was considered to have significant difference.

A significant decrease in ICDAS II and TFI scores of white spot lesions after resin infiltration was observed ( $p < 0.05$ ). When the time-dependent changes in DIAGNOdent Pen® scores were analyzed; it was found that the scores decreased significantly ( $p < 0.05$ ) immediately after the application. In subsequent evaluations, the scores were significantly lower than the baseline ( $p < 0.05$ ). It was observed that white spot lesions caused perceptible discoloration ( $\Delta E = 5.99$ ) immediately after the

application of Icon®, that is, white spot lesions were masked. Perceived color change ( $\Delta E = 6.70$ ) occurred 3 months after the application. However, this value shows that the Icon® is colored negatively in 3 months. It was observed that there was no clinically detectable color change in the measurements performed at 6 and 12 months after the application of the material.

According to the results of this study; ICDAS II, TFI, masking scores and DIAGNOdent Pen values were found to be successful in the treatment of white stain lesions. Resin infiltration method was found to be effective in masking white spot lesions immediately after application. After 3 months, the color change was observed in the treatment group and the sound teeth in control group. The color change is observed in both groups, so more studies are needed to understand whether this color change is due to oral hygiene and diet habits or resins.

**Key words:** White spot lesions, developmental enamel opacities, resin infiltration, masking, discoloration

## 1.GİRİŞ

Son yıllarda diş hekimliği alanındaki gelişmelerin hastalıkların erken tanısına olanak vermesi, diş sert dokularının en sık görülen hastalığı olan diş çürüğünün tedavi yaklaşımlarında önemli değişikliklere neden olmuştur. Çürük lezyonlarının erken tanısı, uygulanacak olan tedavinin felsefesini değiştirmiş, restorasyon ve çekime dayalı invaziv yaklaşımlar, yerini sağlıklı diş dokularını mümkün olduğunca korumayı amaçlayan minimal invaziv yaklaşımlara bırakmıştır (Fusayama 2011).

Diş çürüğü; dişin yapısı, ağızda bulunan bakteriler, mikrobiyal dental plak, diyet alışkanlıkları ve tükürüğün bileşimi gibi pek çok faktörün etkisiyle oluşan kronik ve enfeksiyöz bir hastalıktır (Lussi 1996).

Bakterilerin karbonhidrat içeren gıdaları fermente ederek ürettikleri organik asitler, diş sert dokularında mineral kaybına yol açar. Bu, dinamik bir süreç olup demineralizasyon/remineralizasyon olayları büyük oranda mine yüzeyinde gerçekleşmektedir. Remineralizasyonun gerçekleşmemesi ya da demineralizasyon-remineralizasyon dengesinin bozulması durumunda dişteki kalsiyum ve fosfat gibi mineraller diş yüzeyinden uzaklaşmaya devam etmekte, çürük ilerlemekte ve kavite oluşmaktadır (Featherstone 2004, Fejerskov 2004).

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

Mine yüzeyindeki opasitelerin, sadece başlangıç çürüklerinin demineralizasyon sonrası kalıcılığını koruyan lezyonlar değil aynı zamanda florozis, hipokalsifikasyon

gibi gelişimsel veya idiopatik sebeplerle de oluşabileceği bilinmektedir (Son, ve ark.2011).

Son yıllarda, başlangıç mine çürüklerinin durdurulması ve kontrol altına alınmasında remineralizasyon uygulamalarına oranla daha kısa sürede sonuçlar veren düşük viskoziteli rezinlerle infiltrasyon tedavisi minimal invaziv yaklaşımlar içerisinde popüler bir uygulama haline gelmektedir (Kielbassa, ve ark.2009). Bu tedavi, poröz minede hızlı penetrasyon için geliştirilen düşük viskoziteli, ışıkla sertleşen rezin infiltrantlarla lezyon gövdesindeki mikroporözitelerin kapatılmasını amaçlamaktadır. Bu yaklaşım sağlıklı veya hastalıklı diş dokularının uzaklaştırılmasına gerek kalmadan beyaz nokta lezyonlarının tedavisine olanak vermektedir (Çelik, ve ark.2011).

## **1.1 Minenin Yapısı**

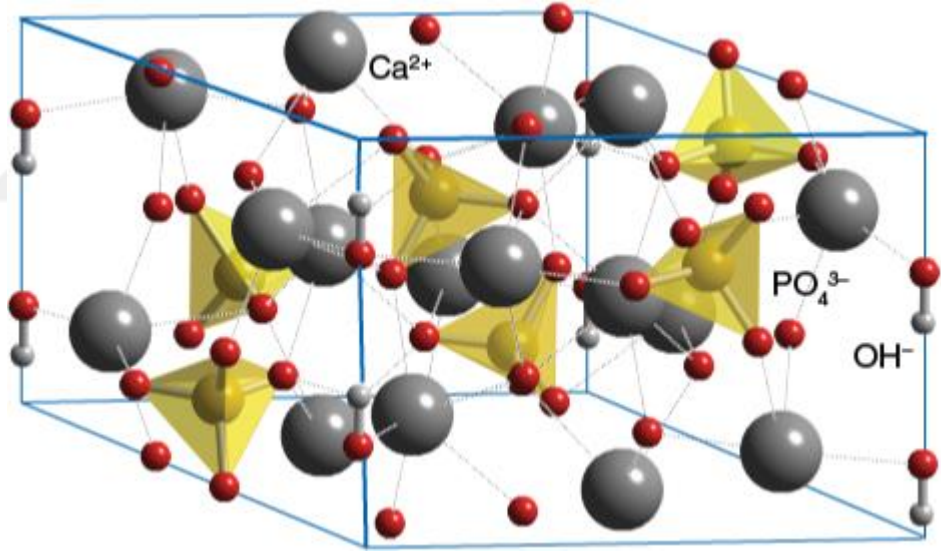
Mine, dişin anatomik kronunu kaplayan ve dişin farklı bölgelerinde farklı kalınlıklar gösteren diş dokusudur. Özellikle okluzal ve insizal bölgelerde mine kalınlığı en fazla iken kole bölgesinde incelerek sonlanmaktadır. Posterior dişlerde tüberküllerin birleşim bölgelerinde mine dokusunun kalınlığı azalır, hatta bazı durumlarda tam kaynaşmamış fissürlerde mine kalınlığı sıfıra yakındır (Sturdevant, ve ark.2006).

Mine dokusu translusenttir ve saydam üst yüzeyi, dişe esas rengini veren dentin dokusunu sarmaktadır. Translulentlik derecesi, minenin kalsifikasyon miktarına ve homojenitesindeki farklılıklara bağlı olarak değişiklik gösterir (Fejerskov ve Kidd:2009).

Mine dokusunun temel yapısını oluşturan hidroksiapatit kristalleri; dokunun hacimsel olarak %88-90'ını ve ağırlık olarak %95-96'sını oluşturur. Kalan kısmında; %2-3 su, %2 karbonat, %1 eser elementler (sodyum, magnezyum, potasyum, klor, çinko), %0.01-0.05 florür ve %1'den daha az protein ve lipitler bulunmaktadır (Fejerskov ve Kidd.2009).

Minenin organik yapısını büyük protein kompleksleri, serbest aminoasitler ve lipitler meydana getirmektedir. Metionin ve histidin başta olmak üzere minenin organik yapısında 16 çeşit aminoasit bulunmaktadır. Protein yapıdaki enamelın ve amelogenin organik yapının organizasyonundan sorumludur. Ayrıca minenin organik yapısında yüksek miktarda bulunan fosfor, kalsifikasyona yardımcı olmaktadır (Zachrisson ve Brobakken:1978).

Minenin inorganik yapısını hegzagonal şekilde yerleşmiş kalsiyum, fosfat ve hidroksil gruplarından oluşan hidroksiapatit (HAP) kristalleri oluşturmaktadır (Şekil 1.1). Kristal örgü şeklindeki hidroksiapatit minenin yapısında en fazla bulunan mineral bileşendir ve  $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$  biçiminde formüle edilmektedir (O'Mullane:1994).



Şekil 1.1: Hidroksiapatitin kristal yapısı (Robinson, ve ark.2000)

Minenin fiziksel özellikleri, dişin bölgelerine göre farklılıklar gösterir. Örneğin; yüzeyel mine, florid gibi elementler açısından daha zengindir. Flor iyonları (F-), minenin HAP kristallerinde bulunan hidroksil iyonları ile yer değiştirerek, HAP'ye göre daha az çözünen fluoroapatit (FHAP) kristalleri oluşturabilir. Böylece mine, çürüğe karşı daha dayanıklı hale gelir. Minenin sertliği ve yoğunluğu, yüzeyden iç kısımlara ve tüberkül/kesici kenardan servikale doğru giderek azalır (Berkovitz, ve ark.2002).

Mikroskobik incelemede her bir HAP kristali komşu kristallerden mikro düzeydeki kristaller arası boşlukla ayrılır ve bu boşlukların su ve organik materyal ile dolu olduğu gözlenir. Organik materyal minenin permeabilitesini şekillendirir. Kristaller arası boşlukların birleşmesi, minede mikropor ya da por olarak adlandırılan bir difüzyon ağının oluşmasına neden olur. Bu yüzden mine mikropöröz bir cisim olarak düşünülebilir. Mikroporların çapı birçok etkene bağlı olarak değişebilmektedir. Örneğin, asit atakları ile kristalin kısmen çözünmesi, kristal boyutlarının küçülmesine ve hem kristaller arası boşlukların hem de dokunun pörözitesinin artmasına neden olur. Bundan dolayı mine vücudun en sert dokusu olmasına karşın, bazı bakteri ve sıvılar için geçirgendir. Mine prizmaları ve kristaller arasındaki mikroskobik aralıklar ile mine yapısında bulunan çatlaklar sızıntıya izin verir (Thylstrup ve Fejerskov 1994b).

## **1.2 Mine Yüzeyindeki Beyaz Leke Lezyonları**

Dişlerde görülen opak renklenmeler birçok faktöre bağlı olabilir ve teşhisin kesinliği vakalara göre değişkenlik gösterir. Genel olarak dişlerde görülen beyaz renklenmeler;

- Dental florozis
- Gelişimsel mine defektlerine bağlı opasiteler
- Beyaz nokta lezyonları olarak sınıflandırılmaktadır (Fejerskov ve Kidd 2009).

## **1.3 Beyaz Nokta Lezyonları**

### **1.3.1 Beyaz Nokta Lezyonlarının Tanımı**

‘Başlangıç çürüğü’, ‘erken mine çürüğü’ ya da ‘düz yüzey çürüğü’ olarak da adlandırılan beyaz nokta lezyonları düz yüzeylerde lokalize, opak beyaz görünümde, çürük demineralizasyonu kaynaklı yüzey altı pörözitesi olarak tanımlanmaktadır (Uysal, ve ark.2009). Opak beyaz görünüm yüzey altı minedeki mineral kaybından ve oluşan pöröz minenin sağlam mineye göre ışığı farklı yansıtmasından kaynaklanmaktadır (Chang, ve ark.1997).

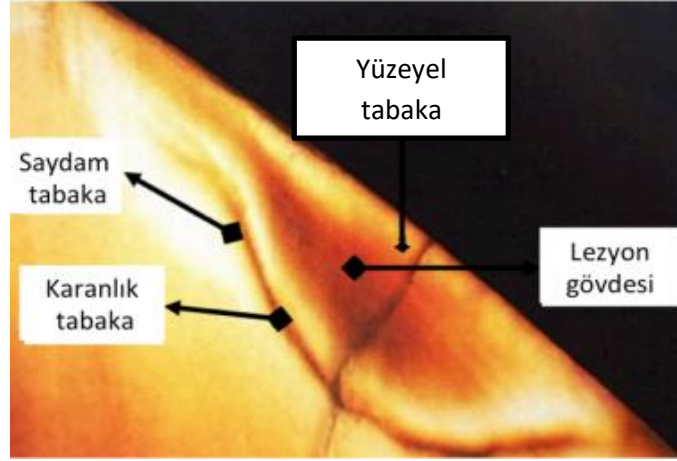
Beyaz nokta lezyonlarının erken safhalarında minenin dış yüzeyinde mineral kaybı görülse de matür yüzeyel tabaka bozulmadığından, yüzeyin demineralizasyon göstermediği ve sert olduğu gözlenmektedir. Klinik olarak sondlama ile fark edilemeyen bu durum ilerlerse kavitasyon ile sonuçlanmaktadır (Daculsi, ve ark.1987). Aktif lezyonlar tebeşirimsi, mat bir görünümde ve sondla muayenede yüzey pürüzlülüğü hissedilmektedir. Durmuş lezyonlar ise sert, parlak, yüzeyi bozulmamış ve sondla muayenede düz bir yüzey hissi veren olgulardır (Nyvad, ve ark.1999).

Başlangıç çürükleri, mikrobiyal plağın yerleşim gösterdiği bölgelere göre değişiklik gösterir. Düz yüzey çürüklerinde genel olarak bu yerleşim servikal hizada olacak ve lezyonun servikal sınırı gingival marjin tarafından şekillendirilecektir. Bu lezyonların bazıları mikrobiyal eklentilerin dış ipi kullanılarak kaldırılması veya komşu dişin çekilmesi gibi nedenlerle çevresel koşulların değişmesiyle inaktif bir hal alır (Thylstrup ve Fejerskov 1994a).

Mine lezyonunun klinikte gözlenebilir hale gelebilmesi için 300-500 µm derinliğe kadar ilerlemiş olması gerekmektedir. Minede başlangıç lezyonlarının beyaz lezyon olarak gözlenebildiği aşama aslında, yıkımın çoktan derinlere kadar ilerlediğini gösteren geç bir aşamadır (Bratthall ve Hänsel Petersson 2005).

Histolojik olarak incelendiğinde, başlangıç çürük lezyonları (Şekil 1.2) dıştan pulpaya doğru dört tabakadan oluşmaktadır.

- (1) Yüzeyel tabaka
- (2) Lezyon gövdesi
- (3) Karanlık tabaka
- (4) Saydam tabaka (Horuztepe, ve ark.2015)



Şekil 1.2: Beyaz nokta lezyonlarının tabakaları(KeskİN ve GÜLER 2013)

### **Yüzeyel Tabaka**

Bu tabaka mine çürüğünün en dışında bulunan, hipermineralize durumda olan kısımdır. 20-100 µm kalınlığında olan yüzeyel tabaka, diğer tabakalara göre çürükten daha az etkilenmiş olarak görülür. Mikroradyografilerde radyopak olarak izlenir ve altındaki translüsent tabakadan belirgin bir sınırla ayrılır. Aktif lezyonlarda ince; inaktif lezyonlarda ise kalındır. Sağlıklı mineden daha pöröz yapıda olup, iyon difüzyonuna karşı geçirgendir. Beyaz nokta lezyonlarında, minenin yüzey altındaki mineral kaybı, yüzeyel tabakaya göre daha fazladır. Bunun nedeni, mine yüzeyinin hem dış kısımdan remineralizasyon hem de derin çürük tabakalarından yıkılan yapıların birikimi sonucu hipermineralize hale gelmesidir (Garg ve Garg-2010, Çelik, ve ark.2011).

### **Lezyon Gövdesi**

Lezyon gövdesi başlangıç lezyonunun demineralizasyon bakımından en geniş bölgesidir. Demineralizasyonun en fazla olduğu bölgede, periferden merkeze doğru %5-25 oranında değişiklik gösteren boşluklar bulunur. Lezyon gövdesinde retzius çizgileri oldukça belirgindir. Çürüğün mine yüzeyine ilk penetrasyonu retzius çizgileri aracılığıyla olmaktadır. Çürük başlangıcının prizma çevresi ve retzius çizgileri boyunca olduğu belirtilmiştir. Porların genişliği bakteri penetrasyonu için



yeterli genişlikte olursa bu alanlarda bakteriler bulunabilir (Thylstrup ve Fejerskov 1994a).

### **Karanlık Tabaka**

Saydam tabakanın üzerinde yer alan bu tabaka ışık mikroskobu ile bakıldığında polarize ışığı geçirmediğinden siyah renkte görünür ve karanlık tabaka olarak adlandırılır. Deneysel remineralizasyon sırasında, karanlık tabakanın ve lezyon gövdesinin boyutlarında artış olduğu saptanmıştır. Bu nedenle karanlık tabakanın genişliği ile remineralizasyon miktarının ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Radyografide radyolusent olarak izlenmektedir (Roberson, ve ark.2010, Garg ve Garg 2013)

### **Saydam Tabaka**

Çürük mine dokusunu normal sağlıklı mineden ayırır. Retzius çizgileri ve prizmaların enine çizgileri tümüyle yok olmuş ya da çok azalmıştır. Saydam tabaka normal mineye göre on kat daha fazla pörözlü yapı gösterir. Hem geniş porlar hem de mikroporlar saptanmıştır (Çelik, ve ark.2011).

Başlangıç aşamasındaki lezyonun ilerlemesine yönelik herhangi bir önlem alınmazsa dentine doğru ilerlemeye devam eder. Lezyon mine-dentin sınırına yaklaştığında lateral yönde yayılarak daha önce sağlam olan yüzey tabakasının kırılmasına ve böylece lezyonun klinik olarak tespit edilebilir hale gelmesine neden olur (Mellberg, ve ark.1983).

### **1.3.2 Beyaz Nokta Lezyonlarının Etiyolojisi**

Beyaz nokta lezyonlarının etiyolojisinde karbonhidrattan zengin diyet, ağız bakımının yetersiz olması, karyojenik bakteri aktivitesi, yetersiz tükürük akışı ve tamponlama kapasitesi gibi faktörler rol oynamaktadır (Chang, ve ark.1997).

Günümüzde sabit ortodontik ataşmanların ve apareylerin plak birikimine elverişli retantif bölgeler oluşturduğu ve ağız bakımını zorlaştırdığı görüşü kabul

görmektedir. Braket, bant, tel ve benzeri araçlar dişlerin yanak kasları ve tükürük gibi doğal mekanizmalarla temizlenmesini kısıtlar. Bu durum karbonhidrat varlığında plak pH'sının düşmesine, plak akümülyasyon ve maturasyon oranında artışa ve dolayısıyla karyojenik mikroorganizmaların kolonizasyonuna yol açar (Rosenbloom ve Tinanoff 1991).

Yapılan çalışmalarda çürük oluşumunda en çok rol oynayan mikroorganizma gruplarının mutans streptokoklar ve laktobasiller olduğu gösterilmiştir (Zickert, ve ark.1982, Chang, ve ark.1997). Özellikle ortodontik tedavi gören hastalarda Streptococcus mutans (S. mutans) seviyelerinin belirgin düzeyde arttığı ve apareylerin çıkarılmasını takip eden 6-15 haftalık süreçte anlamlı bir düşüş gösterdiği bildirilmiştir (Rosenbloom ve Tinanoff 1991).

Tükürük, çürük oluşumunun engellenmesinde en önemli faktörlerden birisidir. Minede yeni başlamış bir çürük, tükürükteki kalsiyum ve fosfat iyonlarının mine yüzeyine penetre olmasıyla remineralize olabilmektedir. Tükürüğün kalsiyum ve fosfat iyonlarına doymuş olması remineralizasyon sürecini tetikleyen önemli bir etkidir. Ortamda flor iyonlarının bulunması, kalsiyum ve fosfatın diş yüzeyine penetrasyonunu önemli ölçüde arttırmaktadır. Tükürük aynı zamanda diş yüzeylerini yıkayarak karbonhidratların yüzeyden uzaklaşmasını sağlar ve plak asiditesini düşürür. Tükürük akış hızının yetersiz olması tamponlama etkisini, antibakteriyel özelliğini ve temizleyici özelliğini yitirmesine neden olacaktır. Bu durum beyaz nokta lezyonlarının oluşumuna zemin hazırlamaktadır (Roberson, ve ark.2010).

### **1.3.3 Beyaz Nokta Lezyonlarının Oluşma Sıklığı**

Genel olarak ortodontik tedavi gören hastalarda diğer hastalara göre daha sık beyaz nokta lezyonu görülmektedir ve bu lezyonlar tedaviden yıllar sonra da estetik problemlere yol açmaktadır (Øgaard 1989) . Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda en az bir beyaz nokta lezyonu görülme sıklığı %49,6 olarak bildirilmiş olup, tedavi görmeyen kontrol grubuyla karşılaştırıldığında bu oran %24 olarak belirlenmiştir (Gorelick, ve ark.1982) .

Etkilenen dişler incelendiğinde, ağızdaki her dişte bu lezyonun oluşabileceği, özellikle üst keserler, üst kanin ve alt küçük azı dişlerin en duyarlı dişler olduğu bildirilmiştir. Beyaz nokta lezyonu görülme riski, üst yan kesicilerin labiogingivalinde en fazla olup, en az risk taşıyan bölge ise üst çene azı dişler bölgesidir (Geiger, ve ark.1988).

Beyaz nokta lezyonlarının cinsiyet ile ilişkisi değerlendirildiğinde Gorelick ve ark. (Gorelick, ve ark.1982) bayan hastaların daha fazla etkilendiğini, Boersma ve ark. (Boersma, ve ark.2005) erkeklerin daha fazla etkilendiğini bildirmişlerdir. Øgaard (Øgaard:1989) ise beyaz nokta lezyonlarının görülme sıklığında cinsiyetin anlamlı bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

#### **1.3.4 Çürük Değerlendirilmesinde Kullanılan Sınıflandırmalar**

Çürük teşhisinde çürüğün hangi aşamada olduğunu belirlenmesi amacıyla bir değerlendirmenin yapılması, uygulanacak tedavinin en doğru şekilde gerçekleştirilmesi açısından önemlidir. Black tarafından 1900'lü yılların başlarında geliştirilen Black sınıflaması, günümüzde hekimler tarafından hala en sık kullanılan kavite sınıflama yöntemidir.

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

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

##### **1.3.4.1 Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Kriterleri (1997)**

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

gösterildiği DMFS indeksi değerlendirilerek, bireylerin çürük prevalansı hesaplanır (Ismail-2004).

Pit ve fissürlerdeki veya düz yüzeylerdeki lezyonların yumuşak bir tabana veya duvara sahip olması, mine altında yumuşak alanın bulunması halinde dişin, çürük olarak sınıflandırıldığı bir sistemdir (Ismail-2004).

Arayüzlerde, sondun lezyon içerisine girdiği hissedildiği durumlarda diş çürük olarak sınıflandırılır. Çürük varlığından şüphe edildiği durumlarda, çürük varlığı kaydedilmez. Okluzal, bukkal ve lingual yüzeylerdeki çürük tespiti ucu sivri olmayan, künt bir periodontal sond (CPI "Probe" sondu) ile yapılır. Bu sistemle yalnızca dişin kron kısmında, çürük değerlendirilmesi yapılmaktadır (Ismail-2004).

#### **1.3.4.2 Ekstrand ve Arkadaşlarının Kriterleri (1998)**

Kron çürüklerini sınıflandırmak için geliştirilmiştir. Bu sisteme göre kriterler şu şekildedir (Ekstrand, ve ark.1998) :

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

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

#### **1.3.4.3 Nyvad Sistemi (1999)**

Kavitasyon göstermiş veya göstermemiş çürük lezyonların aktivitesini değerlendirmede kullanılan güvenilir bir sistemdir (Nyvad, ve ark.1999). Nyvad Sistemi'ne ait skorlamaların kriterleri Çizelge 1.1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.1: Nyvad Sistemi skorları (Nyvad, ve ark.1999)**

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

#### 1.3.4.4 Fyffe ve diğerklerinin kriterleri (2000)

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

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

#### 1.3.4.5 ‘Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi’ (ICDAS) (2002)

‘Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi’ (ICDAS) (2002), çürük teşhisine rehber olması amacıyla, diğer sistemlerin en iyi özellikleri birleştirilerek geliştirilmiştir. Bu sistem araştırmacılara, klinisyenlere ve epidemiyologlara kanıta dayalı bir çürük tespit olanağı sunmuştur (Ismail, ve ark.2007). 2005 yılında ise ICDAS kriterlerinin lezyon aktivitesini değerlendirmede mevcut bulgularının yetersiz olduğu görülmüş ve modifiye edilerek ICDAS II oluşturulmuştur (Banting, ve ark.2005).

Dişlerin düz yüzeyleri için belirlenen ICDAS II kriterleri, çürüğün demineralizasyonun ilk aşamalarından kavitasyon oluşuncaya kadar geçirdiği evreleri içerecek şekilde, 6 aşamalı olarak belirlenmiştir (Çizelge 1.2) (Young, ve ark.2015). Bu sistemde yalnızca koronal çürükler değil, kök çürüğü, restorasyon ve fissür örtücüler ile ilişkili çürükler de değerlendirilebilir (Guerrieri, ve ark.2012).

- Nyvad sisteminde lezyonun şiddeti ve aktivitesi tek bir skorla belirlenirken, ICDAS şiddet ve aktivite değerlendirmesi için 2 ayrı skor belirlemiştir.
- Nyvad sistemi ilk olarak plak ile kaplı diş yüzeyinde kullanıma geçmişken, ICDAS değerlendirmesi temizlenmiş diş yüzeyinde kullanılmaya başlanmıştır.
- Nyvad sisteminde sivri uçlu sond kullanılırken, ICDAS değerlendirmesinde yuvarlak uçlu sond tercih edilir.

Jablonski-Momeni ve ark. tarafından yapılan in vitro çalışmada, okluzal çürüklerin teşhisinde benzer görsel sınıflandırma sistemleri ile karşılaştırıldığında ICDAS II kriterlerinin doğruluğu ve tekrarlanabilirliği yüksek bulunmuştur (Jablonski-Momeni, ve ark.2008).



**Çizelge 1.2: ICDAS II’de düz yüzeylerin skorlanması**

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

Braga ve ark. yapmış oldukları in vitro çalışmada, okluzal çürüklerin teşhisinde ICDAS II kriterlerinin Nyvad sistemine göre daha yüksek sensitiviteye sahip olması dışında, her iki sistemin klinik performanslarının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada lezyon derinliğinin ve aktivitesinin belirlenmesinde her iki sistemin de güvenilir olduğu bildirilmiştir (Braga, ve ark.2009).

Diniz ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ise, özellikle minenin yüzeyel yarısındaki okluzal çürükleri tespit etmede ICDAS II kriterlerinin tekrarlanabilirliğinin ve doğruluğunun yüksek olduğu bildirilmiştir (Diniz, ve ark.2009).

#### **1.4 Gelişimsel Mine Defektleri**

Gelişimsel mine defektinin oluşum şekli, hücrelerde geçici veya kalıcı fonksiyon kaybına neden olan etkenin şiddetine, süresine ve etken meydana geldiği anda ameloblastik aktivitenin düzeyine bağlıdır (Suckling:1989). Temel olarak mine hipoplazisi ve mine hipomineralizasyonu olmak üzere iki ana grupta incelenebilirler (Clarkson ve O'Mullane:1989, Bhaskar:1991). Mine hipoplazisi minenin miktarını etkileyen bir defektir. Mine hipomineralizasyonu ise klinik olarak minenin şeffaflığının bozulduğu ve kalitesinin etkilendiği bir defektir. Etkenin şiddetine göre her iki defekt tipi de bir arada da gözlenebilir (Suckling, ve ark.1983, Suckling, ve ark.1989).

##### **1.4.1 Mine Hipoplazisi**

Mine hipoplazisi, diş gelişimi sırasında ameloblastların çeşitli nedenlerle aşırı zarar görmesi ile mine matriksinin iyi oluşmamasına bağlı olarak (Agarwal, ve ark.2003, Witzel, ve ark.2006); lokalize veya daha geniş bir alanda, minenin miktar ve kalınlığında bir eksikliğin, yani nicel bir defektin, bulunması olarak tanımlanmaktadır (Witzel, ve ark.2006, Ford, ve ark.2009, Priya, ve ark.2010, Taji, ve ark.2011). Hem histomorfolojik olarak hem de gözle görülebilir şekilde kalınlığı azalan minenin şeffaf ve sert veya opak ve yumuşak şekillerde görülebileceği bildirilmiştir (Suckling:1989). Fakat mevcut mine matriksi normal olarak mineralize

olmaktadır (Taji, ve ark.2011). Defektler klinikte, çukurlar, yatay ve dikey oluklar veya minenin kısmen ya da tamamen eksikliği olarak görülmektedir (Ford, ve ark.2009, Taji, ve ark.2011). Kızlarda daha yaygın görülen mine hipoplazisi, her iki dentisyonu da etkileyebilmektedir (Agarwal, ve ark.2003, Priya, ve ark.2010). Görülme sıklığı sürekli dişlerde yaklaşık %7 olan mine hipoplazisinin, süt dentisyonunda görülme sıklığının %2-99 arasında değiştiği bildirilmiştir (Slayton, ve ark.2001, Koleoso 2004).

Mine hipoplazisine neden olan çok çeşitli faktörler tanımlanmasına karşın, monozigot ve dizigot ikiz çalışmaları, çevresel veya olası epigenetik faktörlerin, genetik faktörlerden daha büyük etkiye sahip olabildiğini göstermiştir (Witzel, ve ark.2006, Taji, ve ark.2011). Çevresel faktörlerle oluşan mine hipoplazisi, sistemik ya da lokal nedenlerle oluşabilmektedir (Pinkham 2009).

Dişlerin bir bölümünü etkileyen lokal mine hipoplazisinin nedenleri arasında lokal enfeksiyon, lokal travma, iatrojenik cerrahi ve süt dişi retansiyonu sayılmaktadır (Koleoso 2004, Pinkham 2009). Süt dişinin lokal enfeksiyonu ya da travmaya uğraması nedeniyle sürekli dişlerde oluşan Turner hipoplazisi, lokalize hipoplazik defektlere klasik bir örnektir (Koleoso 2004, Pinkham 2009, Priya, ve ark.2010).

Yaygın mine hipoplazisini oluşturan sistemik nedenler arasında ise ameloblast aktivitesini direkt olarak etkileyen beslenme yetersizlikleri ve özellikle A, C ve D vitamini ile kalsiyum, fosfor eksikliği ve mineral dengesizliği, hayatın ilk yılında oluşan döküntülü, ateşli hastalıklar ve şiddetli enfeksiyonlar yer almaktadır (Slayton, ve ark.2001, Agarwal, ve ark.2003, Casanova-Rosado, ve ark.2011). Bu durum sekonder sistemik travma veya artmış vücut ısısı nedeniyle olan düzensizliğin ve enfekte olunan mikroorganizmaların, direk hücresel hasar yapması ile ilişkilendirilmektedir (Taji, ve ark.2011).

Diğer sistemik faktörler içerisinde birinci trimesterde gebelik toksemisi, doğum travması, erken doğum, intrauterin büyüme geriliği (İUBG), prenatal bakımın yetersiz olması, emzirme süresi, aşırı radyasyona maruz kalma, kimyasallar, florid içerikli solüsyonların enjeksiyonu veya yutulması, zehirlenmeler, metabolik hastalıklar, gastrointestinal hastalıklar ve malabsorbsiyon bozuklukları, kronik

böbrek yetmezliği (KBY), çölyak hastalığı, parazit tutulumu, astım, ırksal faktörler, kalıtsal hastalıklar, sarılık, hipotiroid, hipoparatiroid, kalp hastalıkları, rubella embriyopatisi ve sfilizin de mine hipoplazisine neden olduğu belirtilebilir (Weir ve Tudehope 1989, Seow 1997, Slayton, ve ark.2001, Bolguel, ve ark.2009).

#### **1.4.2 Mine Hipomineralizasyonu**

Hipomineralizasyon, minenin şeffaflığının değiştiği ve klinik görünümünün etkilendiği ancak, mine kalınlığının değişmediği, kalitatif bir defektir (Suckling 1989, Suckling, ve ark.1989).

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

Hipomineralizasyona neden olduğu düşünülen bir diğer faktör de kalsiyum fosfat eksikliğidir. İkincil iyon kütle spektrometresi ve X ışınları mikroanalizi ile yapılan ölçümlerde hipomineralizasyonlu minedeki karbon ve hafif miktarda magnezyum konsantrasyonunun arttığı; kalsiyum ve fosfor konsantrasyonunun düştüğü saptanmıştır (Jälevik, ve ark.2001a, Mahoney, ve ark.2004). Hipomineralize minenin asit çözünürlüğünün zayıf olması da organik içeriğinin fazla olmasına bağlanmıştır (Jälevik, ve ark.2005).

Hipomineralizasyonda gözlenen opasiteler, yaygın veya sınırlı olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır (Suckling 1989).

Yaygın opasiteler, diş gelişimi sırasında alınan uzun süreli ve yüksek dozda florun sert dokularda birikmesi ve olgunlaşma evresindeki ameloblastlarda hasar oluşturması sonucu meydana gelmektedir (Bagramian, ve ark.1989, Horowitz 1989). Küçük beyaz çizgilenmelerden, geniş opak mine alanlarına kadar değişiklik gösteren yaygın opasitelerde, komşu normal mine ile olan sınır net bir şekilde izlenmemektedir (Yanagisawa, ve ark.1989, Cutress ve Suckling 1990).

Sınırlı opasitelerde, defektli mine ile komşu normal mine arasında net bir sınır mevcuttur. Normal ve poröz mine arasında belirgin bir sınır olması, sadece gelişimin özel bir basamağındaki hücrelerin etkilendiğinin ve hasar gören hücrelere komşu hücrelerin normal fonksiyonlarına devam ettiğinin göstergesidir (Jälevik ve Norén 2000).

Daimi dişlerdeki sınırlı opasitelerin klinik görünüşleri ve histolojik yapıları arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, defektin porözite miktarına göre beyazdan kreme, sarıdan kahverengiye kadar değişen farklı renklerde görüldüğü bildirilmektedir (Suckling 1989).

Sağlıklı mine yapısı ile karşılaştırıldığında; hipomineralize minenin sertlik değeri ve elastik modül gibi mekanik özellikleri daha düşük değerler göstermektedir (Suckling 1989).

#### **1.4.3 Molar-Insizör Hipomineralizasyonu (MIH)**

MIH, bir veya birden fazla daimi birinci büyük azı dişi ile birlikte daimi kesici dişlerde gözlenen, etiyojisi kesin olarak bilinmeyen, genel bir tutulumun olmadığı, kazanılmış bir gelişimsel mine defektidir (Van Amerongen 1995, Mathu-Muju ve Wright 2006).

Klinik olarak, beyaz-krem ya da sarı-kahverengi sınırlı opasiteler şeklinde görüntü verir (Weerheijm 2003). Hipomineralize bölgelerde mine kalınlığı normaldir ancak, düşük mineralizasyon göstermesi nedeni ile yumuşak, poröz yapıdadır (Jälevik, ve ark. 2001b).

Birçok hipomineralize dişte mine kaybı nedeniyle açığa çıkan dentinde çürüğün çabuk başlaması hipomineralizasyon ve çürük oluşumunun ayırıcı tanısının yapılmasını gerektirmektedir (Leppaniemi, ve ark. 2001). Çürüğün ilk belirtisi olan opak mine lezyonlarının lokalizasyonları ve şekilleri dikkatli muayene edilmediğinde, hipomineralizasyonla karıştırılması mümkündür. Başlangıç çürük lezyonu olarak meydana gelen opak mine lezyonları, aproksimal kontak noktalarında ve oklüzal fissürlerde lokalize olurken, hipomineralizasyon nedeni ile gözlenen

sınırlı opasitelere dişin hemen her yüzeyinde rastlanabilmektedir (Jälevik, ve ark.2005).

Molar-insizör hipomineralizasyonunun etiyolojisi kesin olarak bilinmemektedir ve mine gelişimi sırasında etki gösteren bir faktörün, mineralizasyonları aynı zamana rastlayan birinci büyük azı ve keser dişleri etkilemesinin, MIH oluşumuna yol açtığı düşünülmektedir (Beentjes, ve ark.2002, Lygidakis, ve ark.2008).

Mine yapımından sorumlu ameloblast hücrelerinin çevresel etkenlere karşı çok hassas olduğu, yaşam döngülerini etkileyen küçük fizyolojik değişikliklerin bile gelişmekte olan diş üzerinde histolojik olarak saptanabilen hasara sebep olabileceği gösterilmiştir. Ameloblast hasarına sebep olan etkenin şiddetli olması durumunda, oluşan hasarın da artarak, klinik olarak görülebileceği belirtilmiştir (Nanci 2003).

Değişik toplumlarda MIH görülme sıklığının %4 ile %25 arasında değiştiği bildirilmektedir (Whatling ve Fearne 2008).

#### **1.4.4 Amelogenesis İmperfekta**

Amelogenesis İmperfekta (AI), süt ve sürekli diş dizisinde, dişlerin tümü veya tamamına yakınının mine yapısını ve klinik görünümünü yaklaşık aynı şekilde etkileyen ve vücudun başka yerlerindeki morfolojik ve biyokimyasal değişikliklerle de ilişkili olabilen, genomik orijinli, heterojen bir hastalık olarak tanımlanmaktadır (Aren, ve ark.2012, Ghodsi, ve ark.2012).

Amelogenesis İmperfekta'nın kalıtsallığının nedeni birçok patolojik olayın mine defektlerinden sorumlu olduğunu göstermektedir. Mine matriks proteinlerinin, mineralizasyonun başlaması ve kristal büyümenin düzenlenmesi gibi minenin şekillenmesi esnasında farklı safhalarda etkili olduğu düşünülmektedir. Minenin oluşumunda çok etkili olan mine proteinlerinin işlev görmemesi mine defektlerine yol açabilir (Demirci, ve ark.2015). Amelogenesis İmperfekta'lı dişlere sahip olan hastaların minesinde yetersiz mineralizasyon da vardır (Kırmalı, ve ark.2015). Araştırmacılar, AI'li minenin normal mineye göre %10-30 daha az mineral içerdiğini saptamışlardır (Yavuz, ve ark.2000, Demirci, ve ark.2015).

Yüksek oranda klinik çeşitliliğe sahip olan AI ile ilişkilendirilmiş diğer diş anomalileri; pulpal kalsifikasyon, pulpal genişleme ya da obliterasyon, diş hassasiyeti, zayıf diş estetiği, artmış oklüzal dikey boyut, birden çok gömük diş, sürme gecikmesi, konjenital eksik dişler, hipersementoz, kök malformasyonları, taurodontizm, gingivitis ve periodontitisi içermektedir (Mendoza, ve ark.2007).

Amelogenesisiz İmperfekta, minenin anatomik ve histolojik özelliklerine göre çeşitli fenotiplere ayrılır. Hipoplastik, hipokalsifiye, hipomature ve taurodontizm ile birlikte gözlenen hipomature-hipoplastik olmak üzere dört ana tipte gözlenmektedir. Bu dört ana grup klinik, histolojik, radyolojik ve genetik özelliklerine göre bir çok alt gruba ayrılır (Tanrıverdi ve Belli-1994, Köroğlu, ve ark.2012). En sık görülen AI şekli hipoplastik tiptir. Bu tipin başlıca özelliği minenin yapısının normal, fakat kalınlığının daha az olmasıdır. Mine gelişim sırasında normal kalınlığına ulaşamamaktadır. Parlak, sarı, sert olan mine yüzeyinde çukurcuk ve fissurlar gözlenir. Kronlar, konik veya silindirikdir. Genellikle dişler arasında temas yoktur. Radyolojik olarak dişin tüm yapıları gözlenir, ancak mine ya çok incedir ya da yoktur. Bu yüzden dişler prepare edilmiş gibi görünürler (Koyutürk, ve ark.2006, Ayna, ve ark.2008).

### **1.5 Dental Florozis**

Mine yapısının oluşumu süresince uzun dönem florür alınımı, dişin sürmesinden kısa süre sonra hasara uğrayan mine yapısında klinik olarak ince beyaz çizgilerden şiddetli tebeşirimsi, opak mine değişikliklerine kadar farklı değişikliklerle sonuçlanabilmektedir. Değişimin şiddeti uzun dönemli diş oluşumu süresince vücuda alınan florür miktarına bağlıdır. Dental florozisin diş üzerindeki en hafif formundan en şiddetli formuna kadar temel karakteristikleri farklılıklar göstermektedir (Burt, ve ark.1996).

Dental florozisin ilk bulguları, mine yüzeyi üzerinde ince, beyaz, tebeşirimsi görünümüdür. İnce, opak çizgiler, perikimati yerleşimini takip eder ve en iyi biçimde, diş yüzeyi kurutulduktan sonra görülür. Eğer yüzeyler diş plağıyla kaplıysa pamuk rulolar yardımıyla temizlenmelidir. Dişsel florozisin bu safhasında; tüberkül tepeleri,

insizal kenarlar veya marjinal sırtlar beyaz opak lekeler şekilde görülebilir, bu durum “karla kaplı görünüm” olarak tanımlanabilir (Çömlekoğlu, ve ark.2010). Bu lezyonlar, histopatolojik olarak iyi mineralize olmuş dış mine yüzeyinin, hipomineralize durumdaki yüzey altı mine tabakasını kaplaması şeklinde izlenmektedir (Süleyman, ve ark.2008).

Biraz daha fazla etkilenmiş olan dişlerde ince beyaz çizgiler daha kalın ve belirgindir. Birçok çizginin ara sıra birleşmesi sonucunda, yüzeyde dağınık biçimde küçük, düzensiz, bulutumsu veya kağıt beyazı alanlar ortaya çıkar. Bu değişiklikler, dişler kurutulmadan da gözlenebilir, ancak diş yüzeyinin silinmesi ve kurutulması daha net bir görüntü elde edilmesini sağlar (Çömlekoğlu, ve ark.2010).

Dişsel florozisin bu erken belirtilerinde, yüzey mine değişiklikleri oldukça değişkendir. Bu durum, minenin yapısal kompozisyonuna, mine kalınlığındaki değişikliklere ve dentinin varlığına ve kalınlığındaki değişikliklere bağlıdır. İnsizal kenarlar, tüberkül tepeleri ve marjinal sırtlar boyunca mine prizmaları oldukça düzensizdir ve altında dentin bulunmaz. Bundan dolayı, bu bölgeler florozis bulgularını daha kolay göstermektedir. Bundan başka, kristal ve prizmaların dış mine tabakasındaki farklı düzenlenmelerine bağlı olarak da diş yüzeyinin farklı bölgelerinde farklı görünümeler ortaya çıkabilmektedir (Çömlekoğlu, ve ark.2010).

Alınan florür miktarı biraz daha arttığında, tüm diş yüzeyi belirgin, düzensiz, opak veya bulutumsu beyaz alanlar sergiler. Bu florozis seviyesinde, diş yapısındaki varyasyonlara bağlı değişiklikler gözlenebilir. Sıklıkla servikal mine, daha homojen biçimde opak görünür ve üst çene kesicilerinin mezyo-insizal kısımlarında çeşitli derecelerde kahverengimsi renklenmeler görülebilir. Kahverengi renklenmelerin çoğunluğu, sürme sonrası meydana gelen renklenmelerdir. Nadir olgularda, düzensiz, bulutumsu alanlar, küçük mine yüzey defektleri gözlenebilir. Bunun sebebi, yüzey altı mine tabakasının kısmen pöröz olduğu bölgelerdeki yüzey tabakasının hasar görmesidir (Burt, ve ark.1996).

Bir sonraki florozis seviyesinde, düzensiz opak alanlar birleşir ve diş yüzeyi tebeşirimsi beyaz bir klinik görünüm sergiler. Sürme sırasında bu evre, klinik olarak beyaz opak diş görünümünden, yüzey hasarı oluşmuş tamamen tebeşirimsi bir



görünümüne kadar değişebilir. Yüzey, kuvvetli biçimde sondlandığında, yüzey mine tabakasının bir kısmı dökülebilir (Burt, ve ark.1996) .

Daha şiddetli seviyelerde, dış yüzeyi baştan sona opak olarak gözlenir ve dış minede kısmi kayıplar mevcuttur. Küçük mine defektlerinin birçoğu, çukurcuklar şeklindedir. Çukurcuklar, boyut ve dağılım olarak değişkenlik gösterebilir, ancak sıklıkla dişin insizal/oklüzal yarısındadır. Artan şiddetle birlikte bu çukurcuklar, yatay bantlar oluşturacak şekilde birleşirler. Daha şiddetli biçimde etkilenen dişlerde, çukurcukların bulunduğu alanlar da birleşerek büyük, aşınmış alanlara dönüşür. İnsizal kenarlar ve tüberküller boyunca mine yüzeyi genellikle dökülmüş, çukurcuklar ve diğer hasarlı alanlar ise sıklıkla renklenmiştir (Burt, ve ark.1996).

Diş florozisinde mine yapısında meydana gelen kayıplar, odaksal veya yaygın olsa da, minenin tüm kalınlığından ziyade yüzeyel mineyi ilgilendirmektedir (Burt, ve ark.1996).

### **1.5.1 Dental Florozis Sınıflandırma İndeksleri**

Diş florozisinin klinik görünümünün sınıflandırılmasında değişik indeksler kullanılmıştır. Bu indeksler;

1. Dean indeksi (Horowitz 1986),
2. Thylstrup-Fejerskov indeksi (TFI) (Thylstrup ve Fejerskov 1978),
3. Dış Yüzeyi Florozis indeksi (TSIF) (Rozier 1994) ,
4. Florozis risk indeksi (FRI) (Rozier 1994) .

#### **1.5.1.1 Dean İndeksi**

Dean, lekeli (benekli) mineyi 0'dan (normal) 7'ye (şiddetli) kadar sınıflandırmıştır. Oluşturulan aşamalar arasında, skorlar "normal", "şüpheli", "çok hafif", "hafif", "orta", "orta şiddetli" ve "şiddetli" olarak adlandırılırlar. Daha sonra, Dean 1934 yılında yapmış olduğu ilk sınıflandırmasını 1942 yılında, "orta şiddetli" ve "şiddetli" derecelerini birleştirip "şiddetli" olarak derecelendirerek modifiye etmiştir (Dean, ve

ark.1935). Bu kategori daha sonra derecelendirme yapmadan bütün mine yüzey harabiyetlerini ve TFI’da yer alan skor 5-9 arasını ayırt etmeden içine almıştır. Dean, florozisin daha hafif formlarında dişin tüm yüzeyinin etkilendiğini fark etmemiştir ve etkilenen diş yüzeyinin miktarına göre “çok hafif” ile “orta” dereceleri arasında değerlendirmiştir (Dean, ve ark.1935, Rozier 1994).

### **1.5.1.2 Thylstrup-Fejerskov İndeksi**

Thylstrup-Fejerskov İndeksi (Thylstrup and Fejerskov 1978), tüm dişlerin fasiyal yüzeylerini 10 puanlık skalada (0-9) sınıflandırır ve Dean İndeksine göre florozisin hafif ve şiddetli formlarını tanımlamak için daha fazla kriter ve kategori sağlar. Buna göre Dean İndeksi’ne kıyasla TFI; dişlerde florozis skala puanının daha yüksek olduğu seviyeleri ayırt etmekte oldukça kullanışlıdır. Dean’in sadece “şiddetli” olarak tanımladığı seviyeyi, 5 ayrı kategoriye bölerek klinik değişiklikleri daha ayrıntılı biçimde ortaya koyar. Florozise uğramış diş hafif (TFI=1-3) ,orta (TFI=4-5) ve şiddetli(TFI=6+) olarak kategorize edilebilir (Akpata2001). Florozisli minenin flor içeriğinin göstergesi olarak TFI’nin geçerliliği kanıtlanmıştır (Nrc2006). Dişsel florozisin tanımlanmasında kesinlik ve hassasiyet sağlaması sebebiyle, yüksek dişsel florozis prevalansına sahip toplumlarda, Dean İndeksi yerine TFI’nin kullanımının daha uygun olduğu bildirilmiştir (Thylstrup ve Fejerskov:1978, Fejerskov, ve ark.1988). Thylstrup-Fejerskov indeksi için klinik kriterler Çizelge 1.3’te belirtilmiştir.

**Çizelge 1.3:** Thylstrup-Fejerskov İndeksi için Klinik Kriterler (Fejerskov, ve ark.1988)

Skor	Klinik Kriterler
0	Yüzeyin silinip kurulanmasından sonra camsı krem-beyaz mine, normal translüsenside gözlenir.
1	Diş yüzeyi boyunca ince beyaz opak çizgiler gözlenir. Çizgiler, perikimati pozisyonlarıyla uyumludur. Bazı olguların tüberkül tepelerinde/insizal kenarlarında hafif karla kaplı bir görünüm mevcuttur.
2	Opak beyaz çizgiler daha belirgindir ve sıklıkla yüzeye dağılmış küçük bulutumsu alanlar oluşturacak şekilde birleşmiştir. Karla kaplı görünüm yaygındır.
3	Beyaz çizgiler birleşir ve bulutumsu opak alanların yüzeyin büyük bir kısmına yayıldığı gözlenir. Bulutumsu alanların arasında beyaz çizgiler yine gözlenebilir
4	Tüm yüzeyde belirgin bir opasite veya tebeşirimsi beyaz görünüm mevcuttur. Atrizyona veya aşınmaya uğrayan kısımlar daha az etkilenmiş görünür
5	Tüm yüzey opaktır ve çapı 2 mm'den küçük yuvarlak çukurcuklar (dış minenin kısmi kaybı) görünür.
6	Küçük çukurcuklar opak minede sıklıkla birleşerek dikey olarak 2 mm'den küçük bantlar oluştururlar. Minenin tüberkül eğimlerinin aşındığı ve oluşan hasarın dikey boyutunun 2 mm'den az olduğu olgular da bu gruba dahildir.
7	Dış mine tabakasının düzensiz alanlar şeklinde kaybı gözlenir. Yüzeyin yarısından azı etkilenmiştir. Kalan sağlam mine opaktır.
8	Dış mine tabakasının kaybı yüzeyin yarısından fazlasında gözlenir. Kalan sağlam mine opaktır.
9	Dış minenin büyük kısmının kaybı, yüzeyin/dişin anatomik yapısının değişmesine sebep olur. Sıklıkla opak minede servikal bir çerçeve gözlenir.

### 1.5.1.3 Diğer Florozis İndeksleri

Diş yüzey florozis indeksi (TSIF) ve Florozis Risk indeksi (FRI) gibi sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir. TSIF, Dean ve TF indekslerinin unsurlarını birleştirerek dişleri kurutmadan estetik açıdan değerlendirmiştir (Horowitz, ve ark.1984). FRI diş gelişimi süresince florozis riskiyle ilgilidir ve florüre maruz kalma zamanını göstermede kullanılabilir. Daimi dişlerin mine yüzeylerini gelişimsel olarak ilişkili sınıflara ayırmıştır yaşamın ilk yılında formasyonuna başlamış olan yüzey sınıf I;

üçüncü ve altıncı yılında formasyonun başlamış olan mine sınıf II olarak adlandırılmıştır. Risk faktörlerini belirlemek amacıyla epidemiyolojik çalışmalar için uygun olabilir (Pendry:1990).

## **1.6 Beyaz Nokta Lezyonlarının Teşhisinde Kullanılan Yöntemler**

Beyaz nokta lezyonlarının doğru ve hızlı değerlendirilmesi; önleyici ve düzeltici tedaviler uygulayan klinisyenler ile korunma ve tedavi yöntemlerinin etkinliğini değerlendiren araştırmacılar için son derece önemlidir. Araştırmacılar lezyonun önlenmesi ve tedavisinde klinisyenin yararlanabileceği pratik ve ekonomik yöntemler geliştirmelidirler (Sagarika, ve ark.2012).

Beyaz nokta lezyonlarının klinik değerlendirmesi iki aşamada gerçekleşir. Birincisi lezyonun kalsifikasyondan ayırt edilmesi, ikincisi ise lezyonun ciddiyetinin belirlenmesidir. Ciddiyet lezyonun derinliğine ve mineral kaybının derecesine göre mikroskopik olarak, lezyonun parlaklığına ve büyüklüğüne göre makroskopik olarak değerlendirilir (Sagarika, ve ark.2012).

### **1.6.1 Mikroskopik Yöntemler**

Beyaz nokta lezyonlarının teşhisinde kullanılan mikroskopik yöntemler şunlardır:

- Çürük Modeli,
- Canlı Deneklerde Çürük Modeli (Øgaard, ve ark.1988).

#### **Çürük Modeli**

Mineral kaybı ve lezyon derinliğini ölçmek için mikrosertlik, polarize ışık mikroskobu ve mikroradyografi gibi deneysel yöntemlerden yararlanılmaktadır (Sagarika, ve ark.2012).

#### **Canlı Deneklerde Çürük Modeli**

Demineralizasyon ve remineralizasyon sürecini araştırmak için geliştirilmiş karmaşık bir yöntemdir. Dişin tamamı yerine mineden alınan kesitler bir gönüllünün ağız

ortamına apareyler yardımıyla tutturulur. Yeteri kadar zaman geçtikten sonra çıkarılarak değerlendirilir (Uysal, ve ark.2009).

### **1.6.2 Makroskobik Yöntemler**

Makroskobik yöntemler demineralize minenin optik özelliklerindeki değişikliklere dayanmaktadır. Beyaz nokta lezyonları minede ışığın geri yansımından kaynaklı beyazlıklardır. Sağlam mine, ışığı daha az yansıtma özelliğine sahiptir (Angmar-Månsson ve Ten Bosch 1987). Işık fotonları mineye ulaştığında, dağılmadan önce ortalama 0,1 mm ilerlemektedir. Işığın büyük bir kısmı yaklaşık 1 mm olacak şekilde minenin içinden geçer ve daha sonra dentin tarafından tekrar yansıtılır. Bunun sebebi dentinin renginin klinik olarak mineden daha belirgin olmasıdır. Minede mineral kaybı olduğu zaman mine daha pöröz bir hal alır. Işık fotonları pöröz ya da çürük minede geri yansımadan önce çok kısa bir süre ilerler. Pek çok ışık fotonu lezyon içinde dentine ulaşmadan dağılır ve geri yansıma daha fazla olur ve bu durum lezyonun daha beyaz görünmesine yol açar (Sagarika, ve ark.2012).

Beyaz nokta lezyonlarının teşhisinde kullanılan makroskobik yöntemler şunlardır:

- Klinik Değerlendirme,
- Fotoğrafik Değerlendirme,
- Optik Non-Floresans Yöntemler,
- Optik Floresans Yöntemler (Uysal, ve ark.2009).

### **Klinik Değerlendirme**

Araştırmacılar birçok klinik çalışmada demineralizasyonu değerlendirmek için klinik muayeneden yararlanmışlardır (Alexander ve Ripa 2000, Gillgrass, ve ark.2001). Bu yöntem basit ve masrafsızdır, ekstra pahalı cihazlar gerektirmez. Ancak demineralizasyonun neden olduğu beyaz nokta lezyonlarını klinik olarak ayırt etmek oldukça zordur ve sıklıkla gelişimsel mine opasiteleri ya da dental florozis ile karışabilmektedir. Bu nedenle klinik muayeneyi yapan hekimin belli nitelikleri ve tecrübesi olmalıdır (Uysal, ve ark.2009).

Klinik değerlendirmede geçmişten günümüze en sık görsel ve dokunsal (sondla) yöntemlerden yararlanılmıştır.

### **Fotoğrafik Değerlendirme**

Beyaz nokta lezyonlarının değerlendirilmesinde fotoğrafik teknik, lezyonun derecesinin saptanıp, kayıt altına alınmasında ve hasta motivasyonunda klinisyenler tarafından yaygın olarak tercih edilmektedir (Yadav, ve ark.2014).

### **Optik Non-Floresans Yöntemler**

Mineye giren ışığın saçılımı, ışınların yanlara doğru yer değiştirmesi ile sonuçlanır. Demineralize mine yüzeyine gelen ışınlar daha fazla dağılarak yayılırlar. ışınların bu özelliğinden yararlanarak rk tespit eden üç yöntem mevcuttur (Sagarika, ve ark.2012).

- Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI),
- Dijital Görüntüleme Fiber Optik Transillüminasyon (DIFOTI),
- Optik rk Monitörü (OCM)

### **Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI)**

rk diş sağlam dişe göre ışığı daha fazla kırarak sağlam dişe göre daha az ışık geçirir. FOTI bu felsefeye dayanarak geliştirilen bir yöntemdir (Friedman ve Marcus 1970). rk minenin ışığı geçirme miktarındaki düşüş, sistem tarafından algılanarak nicel bir değere çevrilir. Sistemin stnlğ, arayüz rklerinin tanısında yüksek duyarlılığa sahip ve tekrarlanabilir olmasıdır (Schneiderman, ve ark.1997).

FOTI basit bir yöntem olmasına karşın, subjektif olması, görüntünün kayıt altına alınamaması, veri çıktısının alınamaması, tecrübe ve dikkat gerektirmesi gibi dezavantajları nedeniyle verilerin dijital ortamda değerlendirilmesine olanak sağlayan DIFOTI geliştirilmiştir (Schneiderman, ve ark.1997).

## **Dijital Görüntüleme Fiber Optik Transillüminasyon (DIFOTI)**

DIFOTI, FOTI ve dijital bir kameranın birleştirildiği yeni bir yöntemdir. Bu yöntem ile FOTI 'nin eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır. CCD kamera ile elde edilen görüntüler bilgisayara gönderilir ve bilgisayarda analiz edilir. Farklı zamanlarda alınan görüntülerdeki klinik değişiklikler DIFOTI ile değerlendirilebilir ve farklılıklar bu yöntem ile kıyaslanabilir. Çürük değerlendirilmesinde DIFOTI konvansiyonel radyograflara göre daha etkilidir (Ersöz ve Oktay 2002).

## **Optik Çürük Monitörü (OCM)**

OCM, 100 W ışık kaynağından yayılan ışık ve bu ışığın yayılımını ölçen dansitometre aracılığı ile sağlıklı ve lezyonlu doku arasındaki farkı ölçülebilir bir değer olarak verir (Ten Bosch, ve ark.1980, Borsboom ve Ten Bosch 1982). OCM ile demineralizasyon miktarının belirlenmesinde diğer yöntemler ile yüksek uyumun olduğu saptanmıştır (Borsboom 1984).

## **Optik Floresans Yöntemler**

Bu yöntemde ışığın absorbe edilmesi özelliğinden yararlanılmaktadır. Işığı emen bir madde ışığı yansıtan bir maddeye göre daha floresansdır. Demineralize alanlar ışığın daha fazla yansımaya yol açar, daha az emilim düşük floresans yoğunluğuna sebep olur. Bu nedenle çürük mine, sağlıklı mineye göre daha karanlık alan olarak gözlenecektir (Yadav, ve ark.2014).

Bu özelliği kullanan teknikler şunlardır:

- Floresans Boyama,
- Ultraviyole (UV),
- Kantitatif Işık Etkili Floresans (Quantitative Light-Induced Fluorescence) (QLF),
- Lazer Floresans (DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen)(Yadav, ve ark.2014)

## **Floresans Boyama**

Çürük sınırını, sağlıklı mineden ayırt etmek için çürük lezyonunu boyayabilen, fluoresan özellikte olan veya olmayan çeşitli boyalar kullanılmaktadır (Angmar-

Mansson ve Ten Bosh 1993). Floresans boya uygulandığında, bölge uygun ışık kaynağı altında incelenmelidir. Bu yöntemin dezavantajı, yöntemle ilgili varyasyonların farklı derecelerde boya alımına yol açmasıdır. Esas olarak çürük dentinin belirlenmesi ve uzaklaştırılmasında kullanılmaktadırlar (Yadav, ve ark.2014).

### **Ultraviyole (UV)**

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

### **Kantitatif Işık Etkili Floresans (Quantitative Light-Induced Fluorescence) (QLF)**

Lazer floresans yönteminden farklı olarak, lazer yerine ışığın kullanıldığı bir yöntemdir. Dişin sert dokusunun kendine özgü bir doğal floresansı, yani ışığı geri yansıtma değeri vardır. QLF ile dişin sert dokularından kaynaklanan yeşil floresans ve dış kaynaklı kırmızı floresans oluşur. Diş yapısındaki doğal floresans demineralizasyon ile azalır. Bu nedenle demineralize alanlar QLF ile değerlendirildiğinde karanlık görünür. Minedeki florozis de QLF ile aynı demineralize alanlarda olduğu gibi karanlık izlenir. Bunun nedeni pöröz yapı sergilemesidir (Angmar-Mansson ve Ten Bosh 1993).

### **Lazer Floresans (DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen)**

İki tip DIAGNOdent cihazı vardır. Birincisi ilk geliştirilen DIAGNOdent cihazı (Şekil 1.3) diğeri ise klinik kullanımda kolaylık ve pratiklik sağlamak için geliştirilen DIAGNOdent Pen'dir (Şekil 1.4).

Sağlıklı mineye göre çürük lezyonu içinde ışığın yayılma katsayısı daha yüksektir. Bu da ışığın lezyondaki yolunun kısa olmasına ve floresansın az olmasına neden olur (Lussi, ve ark.2001). 1998 yılından günümüze kadar çürük teşhisinde kullanılan bir



lazer floresan sistemi olan DIAGNOdent, 655 nm dalga boyundaki kırmızı diod lazer ışığının, dişin hem inorganik hem de organik yapısı tarafından emilimi esaslı üzerine tasarlanmıştır (Lussi, ve ark.1999).

Işık pöröz yapıya absorbe edilmiş belirli bazı organik moleküllerle etkileşime geçer ve kızılötesine yakın spektrumda (700-1500 nm) görünmez floresans olarak tekrar yayılır. Kızılötesine yakın floresansın, ağız içerisinde bulunan bakterilerin ürettikleri protoporfirinlerin kırmızı ışığı absorpsiyonundan kaynaklandığı kabul edilmektedir (Lussi, ve ark.2004).

Bu sistem, sağlıklı mine dokusu referans alınarak kalibre edilmiştir. Yayılan ışık filtre edilerek cihaza aktarılır ve toplanan sinyaller, cihaz ekranında 0-99 arasında değişen rakamlara dönüştürülür. Sayısal değerin yüksekliği çürüğün derinliği ile doğru orantılıdır. DIAGNOdent cihazında iki tip fiber optik uç kullanılır. Bunlar; okluzal ve aproksimal yüzeyler için geliştirilmiş konik şekilli A ucu ile bukkal ve lingual yüzeyler için geliştirilmiş geniş B ucudur (Korkut, ve ark.2011).

X ışını içermemesi, lazer gücü düşük olduğu için incelenen bölgeye zarar vermemesi, klinik ve radyografik olarak teşhisin zor olduğu sahalarda erken çürük tespitine imkan vermesi, noninvaziv, ağrısız ve tekrarlanabilir özellikte olması sistemin önemli avantajlarıdır (Lussi, ve ark.2004).

LF yönteminin birtakım dezavantajları da vardır. Dental plak ve diştaşı varlığında mine veya dentin yapısında bir değişiklik varmış gibi ölçüm yapabilir. Restorasyonlu dişlerde ve sekonder çürüklerde başarısızdır. Pulpası açılmış derin dentin çürüklerinde ayırıcı teşhis yapamaması gibi olumsuz tarafları da vardır. Bu dezavantajlarının yanında çürük lezyonu haricindeki renklemelerinde floresans ışınımına neden olabileceği unutulmamalıdır (Huth, ve ark.2008).



*Şekil 1.3: DIAGNOdent çürük teşhis cihazı(Korkut, ve ark.2011)*

DIAGNOdent'in bazı özellikleri geliştirilerek aynı mekanizma ile çalışan DIAGNOdent Pen cihazı (KaVo Dental Corporation, Biberach, Germany) üretilmiştir (Korkut, ve ark.2011).



*Şekil 1.4: DIAGNOdent Pen çürük teşhis cihazı(Korkut, ve ark.2011)*

Yeni cihazda eskisinden farklı olarak fiber optik uçlar yerine iki adet safir uç kullanılmaktadır. Konik uç aproksimal yüzeylerde, silindir şeklindeki düz uç ise

fissürlerde ve düz yüzeylerde kullanılır. Hafif ve esnek yapısı, pratik kullanımı ve uçların kendi eksenini etrafında döndürülebilmesi DIAGNOdent'e göre önemli avantajlarıdır (Kühnisch, ve ark.2007).

Üretici firma tarafından belirlenen ölçüm skalasına göre:

0-13 arası değerler sağlıklı diş yüzeyini,

14-20 arası değerler erken mine çürüğünü,

21-29 arası değerler ilerlemiş mine çürüğünü ve

30'dan büyük değerler ise dentin çürüğünü ifade eder (Kühnisch, ve ark.2007).

### **1.7 Beyaz Leke Lezyonlarının Tedavisi**

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde iki önemli klinik hedef; lezyonun ilerlemesinin durdurulması ve estetik problemlerin giderilmesidir. Bütünlüğün korunduğu beyaz nokta lezyonlarında koruyucu ve durdurucu yöntemler ilk seçenek iken, kaviteşyonun eşlik ettiği beyaz nokta lezyonlarında restoratif tedavi kaçınılmazdır (Knösel, ve ark.2007).

Gelişimsel mine opasitelerinin tedavisinde ise farklı seçenekler mevcuttur. Tedavi yöntemi seçilirken hastanın beklentileri ön planda tutulmalıdır. Hastada estetik kaygı yaratmayan, kabul edilebilir düzeydeki opasiteler tedavi gerektirmeyebilir. Tedavi seçenekleri arasında; mikroabrazyon, vital beyazlatma, direk ve indirek kompozit rezin uygulamaları, etch-bleach-seal tekniği ve son yıllarda uygulamaya giren rezin infiltrasyon tekniği yer almaktadır. Tüm tedavi prosedürlerinde tedaviye başlamadan önce fotoğraf kayıtlarının alınması tavsiye edilir (Wallace ve Deery 2015).

Amerika Çocuk Diş Hekimliği Akademisi (AAPD) tarafından fluorozisli dişlere yönelik tedavi protokolü fluorozisin derecesine göre sınıflandırılmıştır. Hafif fluorozisli dişlerde genellikle düzenli takipler önerilmiştir. Fizyolojik atrizyonla görünümün düzelebileceği belirtilmiştir. Hafif fluorozisli ve minor lezyonlar bulunan dişlerde mikroabrazyon ve eksternal beyazlatma uygulamalarından sonra CPP-ACP uygulamasının, minede remineralizasyonu sağlayarak hassasiyeti giderebileceği ve

estetik görünümü sağlayabileceği belirtilmiştir. Orta derece florozisli dişlerde mikroabrazyon tekniği, kompozit restorasyonlar uygulanabileceği belirtilmiştir. Şiddetli florozisli dişlerde, kompozit restorasyonların, kronların, laminate veneerlerin uygulanabileceği belirtilmiştir (Mello 1967, Bilgin ve Erdem 2016). Estetik olarak lekelenmelerin maskelenmesi için son yıllarda rezin infiltrasyon tekniğide alternatif tedavi yaklaşımı olarak kullanılmaktadır (Torres, ve ark.2011).

### **1.7.1 Beyaz Nokta Lezyonlarını Önlemeye Yönelik Yöntemler**

Başlangıç çürük lezyonlarında uygulanan invaziv olmayan tedavi yöntemlerinin amacı; dental plaktaki mikroorganizmaların çoğalmasının ve metabolizmasının sınırlandırılması ve ayrıca mine yüzeyinin demineralizasyona karşı direncinin artırılmasıdır (Swift, ve ark.2006). Dental plak kontrolü, diyetin düzenlenmesi, antimikrobiyal ajanların kullanılması, florür veya kalsiyum fosfat içeren farklı remineralizasyon ajanlarının kullanılması, lazer ve ozon gazı uygulamaları invaziv olmayan tedaviler kapsamında yapılan uygulamalardır.

#### **1.7.1.1 Dental Plak Kontrolü**

Diş çürüğü, diş üzerindeki plağı fermente eden bakteriler tarafından oluşturulan bir hastalıktır. Bu sebeple plağın diş üzerinden uzaklaştırılmasının diş çürüğünün oluşmasını ve ilerlemesini durduracağı düşünülmektedir. Başlangıç mine çürüklerinin yüzeyi bozulmamış olduğu sürece en etkili kontrol yönteminin, ağız hijyenini sağlamak ve plağın mekanik olarak diş fırçası ve diş ipi ile temizlenmesi olduğu ileri sürülmektedir (Hicks, ve ark.2005, Roberson ve Lundeen 2006).

Düzenli diş fırçalama ve diş ipi kullanımı alışkanlığının diş yüzeyindeki plak miktarının azaltılması ve çürük oluşumunun önlenmesinde etkili yöntem olduğu gösterilmiş olsa da, tam olarak çürük kontrolü için mekanik uygulamalarla birlikte florid ve diğer kemoprofilaktik ajanların kullanılması da büyük önem taşımaktadır (Axelsson, ve ark.1976, Balakrishnan, ve ark.2000).

### **1.7.1.2 Diyetin Düzenlenmesi**

Fermente olabilen karbonhidratların sık tüketilmesi ile çürük oluşması arasındaki ilişki; tüketilen karbonhidrat tipi, tüketim miktarı ve sıklığına bağlı olduğu kadar hastanın tükürük akış hızı, tükürük tamponlama kapasitesi, plak formasyonu ve florür gibi antikaryojenik ajanların kullanımı ile de ilişkilidir (Duggal, ve ark.2001). Aşırı ve sık sukroz tüketen hastalarda, sukroz ve asitli yiyecek kaynaklarını tespit etmek ve her ikisinin de tüketim sıklığını azaltmak amacıyla diyetin düzenlenmesi hedeflenmektedir (Swift, ve ark.2006).

Son yıllarda fermente olabilen bu şekerlerin yerini karyojenik mikroorganizmaların fermente ederek ekstraselüler polisakkarit üretimi yapamadığı ya da çok düşük oranda yapabildiği şeker alkollerini almıştır (Anderson, ve ark.2009).

### **1.7.1.3 Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması**

Diş çürüğü bakterilerden kaynaklanan enfeksiyöz bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Bu sebeple çürük oluşumunun veya ilerlemesinin engellenmesi amacıyla antibakteriyel tedavilere ihtiyaç vardır. Antibakteriyel tedavide amaç diş yüzeyinde oluşan mikrobiyal içerikli biyofilm tabakasının uzaklaştırılmasıdır. Antibakteriyel ajanlar, düşük pH'da yaşayabilen asidojenik ve asidürük bakterileri ortamdaki uzaklaştırarak, floridlerin demineralize alanlardaki remineralizasyon etkinliklerini kolaylaştırmaktadırlar (Cate:1999).

Antimikrobiyal ajanlar, mikroorganizmaların hücrelerine direkt olarak etki ederek hücrelerin yapısını bozabilmekte, hücrelere penetre olup koagülasyona neden olabilmekte veya hücrelerin taşıyıcı membran sistemlerini bloke edebilmektedir. Katyonik antimikrobiyal ajanlar, negatif yüklü mikrobiyal yüzeylere bağlanarak gram-pozitif ve gram-negatif bakterilere etki edebilmektedir (Altman, ve ark.2006).

Katyonik bir antimikrobiyal ajan olan ve yaygın olarak kullanılan klorheksidin glukonat dişlerde, dilde, restorasyon ve protezlerde renklenme, deskuamasyon ve tad almada değişiklik gibi yan etkilere sebep olabilmektedir (McCoy, ve ark.2008).

## 1.7.1.4 Remineralizasyon Ajanlarının Kullanılması

### 1.7.1.4.1 Flor

Günümüzde diş çürüklerini önlemek amacıyla en çok kullanılan materyal olan flor birçok mekanizma ile demineralizasyonu azaltıcı ve remineralizasyonu artırıcı etkiye sahiptir.

- Plak ve pelikül oluşumunu engeller.
- Plak mikroorganizmalarının asit üretimini inhibe eder.
- Mine yapısındaki hidroksiapatite bağlanarak çürüklere karşı daha dirençli olan florohidroksiapatit oluşumunu sağlar.
- Bakterisit etkiye sahiptir.
- Kalsiyum ve fosfat iyonlarının diş yüzeyine çökmesini hızlandırır

Klinikte florun (F) topikal veya sistemik uygulama olmak üzere iki kullanım tipi vardır (Roşin-Grget, ve ark.2013, Savaş ve Küçükyılmaz:2014, Byeon, ve ark.2016).

Topikal F uygulaması sonrası diş sert dokusunda kalsiyum florür ( $\text{CaF}_2$ ) benzeri bir materyal oluşmaktadır,  $\text{CaF}_2$  pH düştüğü zaman F salınımı yapmak için rezervuar görevi görür.  $\text{CaF}_2$  florapatitten daha az çözünen bir yapıya sahiptir ve asit ataklarına karşı minenin korunmasını sağlar (Uysal, ve ark.2009).

Yapılan pek çok laboratuvar ve klinik çalışma sonucunda başlangıç çürük lezyonlarının invaziv olmayan tedavisi amacıyla flor içeren bileşik kullanılmasının lezyonların ilerlemesini durdurulabildiği ve yeni lezyon oluşumunu önleyebildiği gösterilmiştir. Ancak topikal flor uygulamaları başlangıç çürük lezyonlardaki demineralizasyonun durdurulmasında etkili olmakla birlikte tamamen hasta kooperasyonuna bağlı olduğundan her zaman etkili sonuçlar alınamamaktadır (Featherstone, ve ark.1990, Boyd 1993, Ferreira, ve ark.2005).

#### 1.7.1.4.2 Şeker Alkolleri

- **Ksilitol**

Ksilitol, beş karbonlu bir şeker alkolüdür. Selülozdan elde edilir ve sakız, diş macunu, ilaç, ağız gargarası ve jeller gibi birçok ürün içerisinde kullanılabilir(Soderling, ve ark.2000, Hedberg, ve ark.2008). Ksilitol içeren ürünlerin kullanılması ile tükürük akış hızının arttığı, tükürük akış hızının artmasına bağlı olarak tükürük tamponlama kapasitesinin arttığı ve oral çevrenin pH değerinin yükseldiği bilinmektedir. Ayrıca ksilitol ekstraselüler polisakkarit miktarını azaltmakta ve böylece asidojenik bakterilerin diş yüzeyine adezyonuna engel olmaktadır (Mäkinen, ve ark.2005).

- **İzomalt**

İzomalt sakız ve şekerlemeler içerisinde kullanılabilen bir şeker alkolüdür. Ksilitol gibi patojenik bakteriler tarafından metabolize edilemez, bu nedenle antibakteriyel ve non-asidojeniktir. Aynı zamanda ksilitol gibi kalsiyum bağladığı için remineralizasyonu artırır (Savaş ve Küçükyılmaz:2014). İzomalt içerikli diş macunu ve gargalar ile yapılan bir çalışmada izomaltın remineralizasyon üzerine asıl etkisinin F ile kombine olarak kullanılmasıyla oluştuğu sonucuna varılmıştır (Takatsuka, ve ark.2008).

- **Sorbitol**

Sorbitol patojenik mikroorganizmalar tarafından glukoz ve sukroza göre yavaş bir şekilde fermente edilir, plak pH' sında az bir düşüşe sebep olur bu nedenle nonkaryojenik olarak kabul edilmektedir. Bazı çalışmalarda sorbitollü sakız kullanımının çürük oluşumuna etkisi araştırılmış ve sorbitolün ksilitole göre çürük gelişimini çok daha az etkilediğini göstermişlerdir (Mitchell:2008).

#### 1.7.1.4.3 Bitkisel Kaynaklı Ajanlar

Doğada bulunan kitinin deasetilasyonu sonucu elde edilen kitosan, bakteriyostatik ve bakterisidik özellikleri nedeniyle remineralizasyonu desteklemektedir. Ayrıca ağız

içinde pH değerini düşüren organik asitlerin etkisini tamponlayabilmektedir. Bunun dışında, diş sert dokularının kristal yapısını etkileyerek demineralizasyon ve remineralizasyon dengesini düzenlediği belirtilen galla chinensis ve mine dokusundaki apatit kristallerinin demineralizasyona karşı direncini artırdığı bildirilen teobromin diğer bitkisel kaynaklı ajanlardır (Kargul, ve ark.2012). Polifenollerden biri olan ve üzüm çekirdeği ekstresinden yüksek düzeyde elde edilebilen proantosiyanidin, glikozil transferaz ve amilaz enzimini inhibe etmektedir. Glikozil transferaz enzimi inhibe olduğu zaman S. mutans'lar tarafından glukoz sentezlenemez ve S. mutans'ların diş yüzeyine tutunması ve akümüasyonu engellenir ve çürük oluşumu inhibisyonu gerçekleştirir (Xie, ve ark.2008, Wu2009).

#### **1.7.1.4.4 Biyoaktif Materyaller ve Nanoteknolojik Ürünler**

- **NovaMin (Kalsiyum sodyum fosfosilikat biyoaktif cam)**

Son yıllarda diş hekimliğinde kullanım alanı bulan biyoaktif camlar sınıfında yer alan kalsiyum sodyum fosfosilikat (Novamin), tükürük ile temasa geçtiğinde remineralizasyon için kullanılabilir olan sodyum, kalsiyum ve fosfor iyonlarının salınımları gerçekleşmekte ve hidroksiapatite benzer hidrokarbon apatit oluşmaktadır. Bu nedenle biyoaktif camların remineralizasyon amacıyla kullanılabileceği düşünülmektedir (Golpayegani, ve ark.2012).

- **Trikalsiyum silikat**

Trikalsiyum silikat bir diğer biyoaktif materyal olan kalsiyum sodyum fosfosilikat gibi apatit formasyonu oluşturduğu için remineralizasyon kapasitesi hakkında çalışmalar yapılmıştır. 1000 ppm F içerikli ve trikalsiyum silikat içerikli iki ürünün karşılaştırıldığı çalışmada benzer etki gösterdikleri bildirilmiştir (Chiang, ve ark.2010, Wang, ve ark.2012).

- **Nano hidroksiapatit**

Nanohidroksiapatitler diş minesini ile benzer kimyasal özellikler göstermeleri nedeniyle remineralizasyon çalışmalarında yer almış materyallerdir. Asidik koşullarda hidroksiapatitin çözünerek kalsiyum ve fosfor iyonlarının salındığı ve remineralizasyonun gerçekleştiği bildirilmiştir (Swarup ve Rao 2012).



- **Kazein fosfopeptit amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP)**

CPP-ACP remineralizasyon ajanı olarak ilk olarak 1998’ de tanıtılmıştır (Chokshi, ve ark.2016) ve ağırlıkça %18 kalsiyum, %30 fosfat iyonundan oluşmaktadır(Ekçi ve Özenen:2017). CPP-ACP nano kompleksi dental plak yapısına katılarak plak kalsiyum ve fosfat iyon seviyesini arttırmasıyla demineralizasyonun inhibe edilmesini sağlar. Bunun yanı sıra diş yüzeyinde lokalize olan CPP-ACP plaktaki serbest kalsiyum ve fosfatı bağlar, diş yüzeyini doygun hale getirir; böylece demineralizasyonu inhibe eder ve remineralizasyonu arttırır. Ortamın pH’ sı yükseldikçe bağlı ACP artar, serbest kalsiyum ve fosfatı stabilize eder (Nagarathana, ve ark.2015, Yazicioğlu, ve ark.2017). Ayrıca plaktaki bakterilerin özellikle de S. mutans ve S.sobrinus’ un diş yüzeyinde kolonize olmalarını engelleyerek çürük önleyici özellik göstermektedir (Ardu, ve ark.2007, Çetin, ve ark.2011, Chokshi, ve ark.2016).

- **Kazein fosfopeptit amorf kalsiyum floro fosfat (CPP-ACFP)**

CPP-ACP ve F ayrı ayrı kullanımlarında remineralizasyon kapasitesine sahip olan iki farklı üründür; fakat kombine olarak kullanıldıklarında daha yüksek remineralizasyon kapasitesine sahip oldukları birçok çalışmada gösterilmiştir (Reynolds, ve ark.2008, Silva, ve ark.2010).

- **Trikalsiyum fosfat (TCP)**

Trikalsiyum fosfat’ın  $[Ca_3(PO_4)_2]$  alfa ve beta olmak üzere iki formu mevcuttur. Beta formu daha az çözünür olduğundan sıklıkla alfa formu tercih edilmektedir. Alfa kalsiyum fosfatın serbest kalsiyum ve fosfor seviyesini arttırarak remineralizasyonu sağladığı düşünülmektedir (Golpayegani, ve ark.2012).

- **Kendiliğinden birleşen peptitler**

Anyonik peptitler diş yüzeyinde bir iskelet oluşturarak iyonların diş yüzeyine çökmesini sağlarlar. Demineralizasyonu azaltır ve remineralizasyonu arttırırlar. Brunton ve ark. peptitlerin remineralizasyonu arttırdığını göstermiştir (Brunton, ve ark.2013).

#### 1.7.1.4.5 Diğerkalsiyum ve fosfat kaynaklı remineralizasyon ajanları

- **Dikalsiyum fosfat dihidrat (DCPD)**

Dikalsiyum fosfat dihidrat (DCPD) florlu macunların etkilerini arttırmak için kullanılmaktadır. Sullivan ve ark. DCPD içeren diş macunlarını değerlendirdikleri çalışmanın sonucunda DCPD' in kalsiyum iyon salınımı yaptığını ve plak sıvısında da kalsiyum ve fosfat iyon seviyesini arttırdığını belirtmişlerdir (Sullivan, ve ark.1997).

- **Kalsiyum fosforil oligosakkaritleri**

Kalsiyum fosforil oligosakkaritleri patates nişastasının enzimatik hidrolizasyonu sonucu elde edilen kalsiyumun çözülebilir biyolojik bir formudur (Kitasako, ve ark.2011). To-o ve ark., kalsiyum fosforil oligosakkarit içeren sakızların remineralizasyona katkılarını inceledikleri çalışmalarında serbest kalsiyum seviyesini arttırarak yüzey altı lezyonlarında yeniden minerallerin çökmesini sağladığını ifade etmişlerdir (To-o, ve ark.2003).

- **Kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>)**

Kalsiyum karbonat alkali pH' ya sahiptir, nötral pH' da çözünürlüğü çok azdır. Bu nedenle plak asidojenitesinde etkisi kısıtlıdır; fakat küçük partiküller kalsiyum karbonatlı diş macunu ile fırçalamadan saatler sonra bile dental plakta depolanmaktadır. Kalsiyum karbonat plak asidojenitesinin nötralizasyonunu sağladığı için, F' un etkisini potansiyalize eder (Lynch ve Ten Cate'2005, Savaş ve Küçükıılmaz'2014).

- **Sodyum trimetafosfat (sTMP)**

Sodyum trimetafosfat s(TMP) F' lu diş macunlarının etkinliklerini arttırmak için diş macunlarına eklenmektedir. Sodyum trimetafosfat içerisindeki sodyum ve fosfat iyonları F içerikli macunların etkinliklerini arttırmak için en çok tercih edilen iyonlardır (O'Mullane, ve ark.1997).

### **1.7.1.5 Lazer Uygulamaları**

Lazerlerin çürük önleyici etkisi birkaç mekanizma ile açıklanmaktadır. Bunlardan birisi, mine yüzeyinin mikro yapısal elemanlarının fiziksel olarak birleşmesi ile mine dokusunun kimyasal ajanlara karşı geçirgenliğinin azalması olarak belirtilmiştir. Lazerlerin etkisi bir diğer teoride ise mine kristallerinin erimesi, kaynaşması ve rekristalize olması ile mine dokusunun geçirgenliğinin azalması ile açıklanmıştır (Karandish 2014). Lazerin çürük profilaksisindeki etkinliği ile ilgili in vitro ve in vivo çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar lazerin minenin çözünürlüğünü azalttığı, demineralizasyona ve asit ataklarına karşı direncini arttırdığı gösterilmiştir (Flaitz, ve ark.1995).

### **1.7.1.6 Ozon Gazı Uygulaması**

Ozon gazı uygulamasının çürük lezyonundaki bakteri popülasyonunu azaltarak ve lezyonun pH değerini artırarak metabolik dengenin yönünü remineralizasyon yönüne kaydırıldığı bildirilmiştir (Margolis, ve ark.1985). Ozon gazı uygulaması sonrası ortam tükürükle temas ettiğinde, lezyon yüzeyi ağız içinde bulunan bakteriler ile kaplanmaktadır ancak bakterilerin bu ortamda asit üretmedikleri gösterilmiştir (AbuNaba'a, ve ark.2004). Aynı zamanda ozonun bakteri hücre duvarlarını okside ederek yok ettiği bildirilmiştir (Celiberti, ve ark.2006). Ozonun güçlü okside edici özelliği sayesinde çürük lezyonunu koruyan protein tabakasını ortadan kaldırdığı belirtilmiştir (Azarpazhooh ve Limeback 2008). Ozon gazı uygulamasının başlangıç çürük lezyonunun ilerlemesini durdurabildiği ve florür varlığında remineralizasyona imkan sağladığı bildirilmiştir (Smith, ve ark.2001).

### **1.7.2 Mikroabrazyon Tekniği**

Mikroabrazyon yöntemi uzun yıllardır mine yüzeyindeki yüzeysel dışsal lekelenmeler ve opasitelerin, yüzeysel hipoplazik alanların ve florozis kaynaklı lekelenmelerin uzaklaştırılmasında kullanılmaktadır (Sundfeld, ve ark.2014). Ayrıca son yıllarda mikroabrazyon yönteminin başlangıç çürük lezyonlarının mikroinvaziv tedavisinde de uygulanabileceği bildirilmiştir (Murphy, ve ark.2007, Akin ve Basciftci 2012).

Günümüzde mikroabrazyon uygulaması için piyasada mevcut farklı ürünler bulunabilmektedir. Piyasada mevcut olan ürünler asit olarak %15'lik, %12'lik veya %6.6'lık hidroklorik asit, aşındırıcı partikül olarak ise pomza veya silikon karbit mikropartiküllerini içermektedir (Sundfeld, ve ark.2014).

Mikroabrazyon yöntemiyle mine yüzeyi yaklaşık 0,2 mm aşındırılarak, yüzeydeki lekelenmeler uzaklaştırılır ve mine yüzeyi pürüzsüz bir hal alır. Yapılan aşındırma, toplam kalınlığı 2-2,5 mm olan mine tabakası için ufak miktarlı ve zamanla mine yüzeyinde meydana gelen mineral çökmesiyle kolaylıkla remineralize edilebilen bir madde kaybıdır. Bireylerin bu işlem esnasında veya sonrasında mikro düzeyde mine aşındırmasıyla ilgili herhangi bir rahatsızlık duymadıkları bildirilmiştir (McCloskey 1984).

### **1.7.3 Beyazlatma Tedavisi**

Beyaz nokta lezyonlarının ve gelişimsel mine opasitelerinin istenmeyen estetik görünümünün kamufle edilmesinde beyazlatma tedavisinden yararlanılmaktadır. Bu tedavinin amacı, opak lezyonlarda çevre dokunun ağartılmasıyla kamuflej etkisi sağlamaktır (Knösel, ve ark.2007).

Fluorozis olgularında görülen opasitelerin giderilmesinde hidrojen peroksitle (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) diş beyazlatma tedavisi yapılabilir. Ancak bu tedavinin estetik etkileri sınırlı olup, tedavi sonrası diş hassasiyeti gibi yan etkileri vardır. Mine yüzeyinin mikrosertliğinde, demineralize mine yüzeyinde olduğu gibi azalma meydana getirmesi diş beyazlatma işleminin en büyük dezavantajlarından biridir (Basting, ve ark.2001).

### **1.7.4 Etch-Bleach-Seal Tekniği**

Gelişimsel mine opasitelerinin konservatif tedavi seçeneklerinden bir diğeri "etch bleach-seal" tekniğidir. Bu teknikte mine yüzeyinin %37'lik ortofosforik asit ile pürüzlendirilmesi ,pürüzlendirilmiş yüzeye %5'lik sodyum hipoklorit uygulanması ve sonrasında tekrar mine yüzeyinin asitle pürüzlendirilmesi ile fissür örtücünün, rezin infiltranta benzer şekilde, mine yüzeyine penetre olması ve minenin ışık kırılma

indeksini değiştirerek estetik grnmu iyileştirilmesi amaçlanır (Wallace ve Deery 2015).

### **1.7.5 Rezin İnfiltasyon Tekniği**

Rezin infiltrasyon tekniği ilk olarak 1976 yılında, düşük viskoziteli bir rezin olan resorcinol-formaldehit materyalinin kavitasyonsuz başlangıç rk lezyonlarına uygulanıp, rk ilerlemesinin durdurulması amacıyla kullanılmıştır. (Robinson, ve ark.1976). Resorcinol-formaldehit materyalinin etkili bir şekilde lezyonlara penetre olabildiği görülmüş olsa da zararlı etkilerinden dolayı klinik kullanımı terk edilmiştir (Paris, ve ark.2007b).

Beyaz nokta lezyonlarının durdurulmasında koruyucu yöntemlerin etkinliklerinin sınırlı olması ve invaziv girişimlerin madde kaybına yol aması nedeniyle, araştırmacılar beyaz nokta lezyonlarını durdurabilecek ve kontrolünü sağlayacak yeni yöntemlerin arayışına girmiştir. Özellikle okluzal rklerin önlenmesinde kullanılan fissür rtcler, düşük viskoziteli rezinlerin düz yüzey başlangıç rklerinde kullanımını gündeme getirmiştir (Paris ve Meyer-Lueckel 2010c).

Başlangıç rklerine dental adeziv veya fissür örtücü uygulanması sonucu por hacminin azaldığı fakat bu materyallerin nüfuz olma yeteneğinin yetersiz kaldığı bildirilmiştir (Paris, ve ark.2007c). Bu materyallerin yetersiz kalması, araştırmacıları yeni materyal arayışına teşvik etmiştir. 2009 yılında Berlin'deki Charit Üniversitesi Hastanesi'nde bir araştırma grubunun yoğun çalışmaları ve DMG firmasının desteği sonucu Icon® materyali piyasaya sunulmuştur (Kielbassa, ve ark.2009). Piyasada aproksimal yüzeyler için ve düz yüzeyler için olmakzere iki ayrı set halinde satılmaktadır. Her setin içinde; asit (Icon-Etch), etanol (Icon-Dry), rezin infiltran (Icon-Infiltran) ve özel uygulama uçları mevcuttur. Kimyasal olarak Icon-Etch; %15-20 hidroklorik asit, pirojenik silisik asit ve yüzey aktif substratı içerir. Icon-Dry %99-100 etanol içerir. Icon-Infiltran ise; metakrilat esaslı rezin matriks, başlatıcılar ve ilaveleri içermektedir.

Başlangıç rk lezyonlarının prz yapıdaki lezyon gövdesi, 20-40 m kalınlığına sahip hipermineralize bir yüzey tabakası tarafından örtülmektedir ve topikal flor vb.

remineralizan ajanların lezyonun alt tabakalarına ilerlemesini engellemektedir. Aynı nedenle rezin materyalin lezyon gövdesine penetrasyonu engelleneceğinden, bu tabaka uzaklaştırılmalıdır (Gray ve Shellis 2002). Bu amaçla farklı konsantrasyonlarda (%15 HCL ve %37 ortofosforik asit) asitlerden yararlanılmaktadır (Kielbassa, ve ark.2009).

Işıkla sertleşen düşük viskoziteli rezinlerin lezyon gövdesine büyük oranda penetre olabildiği ve por hacmini önemli oranda azalttığı bilinmektedir. Özellikle çözücü olarak etanol içeren infiltrasyon sistemlerinin penetrasyon derinliğinin daha fazla olduğu gösterilmiştir. Etanol ile birlikte uygulanan Trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) preparatlarının, Bisfenol-A glisidil metakrilat (BISGMA) içeren preparatlara kıyasla daha iyi penetrasyon gösterdiği yapılmış olan çalışmada ortaya konmuştur (Meyer-Lueckel ve Paris 2010).

Rezin infiltrasyon tekniğinde amaç, hipermineralize yüzeyel tabakanın kuvvetli bir asit uygulanarak porözitesinin artırılmasıyla, yüzey gerilimi yüksek, viskozitesi düşük bir rezinin (infiltrant), kapiller aktivite yardımı ile poröz mine çürüğünün alt tabakalarına kadar penetrasyonunun sağlanmasıdır. Bu yeni tedavi yaklaşımının, poröziteyi azaltmanın yanında dokuyu mekanik olarak desteklediği ve çürük etkeni mikroorganizmaları lezyonun alt tabakalarına hapsederek besin desteğinden mahrum bıraktığı öne sürülmüştür (Kielbassa, ve ark.2009).

Refraktif indeks (RI); bir cismin, kendisine gelen ışığı ne oranda geçirdiği hakkında bilgi veren bir değerdir. Yani bir maddenin optik yoğunluğunu tanımlar. Resin infiltrant, ışığın sağlıklı minedekine benzer şekilde kırılmasını sağlar. Işık kırılma indeksi sağlıklı minede 1.62; demineralize minede ise nemliyen 1.33, kurutulduğunda 1.0 olarak tespit edilmiştir. Poröz mineye infiltre olan resin infiltrant ışık kırılma indeksini 1.52 seviyesine çıkararak opak görünümü uzun bir süre maskeleyebilmektedir (Wallace ve Deery 2015).

## **Rezinden Beklenen Özellikler**

- Viskozitesi düşük olmalı.
- Yüzey gerilimi yüksek olmalı.
- Hidrofilik olmalı.
- Toksik olmamalı.
- Bakteriostatik olmalı.
- Polimerize olarak sertleşebilmeli.
- Ağız ortamındaki kimyasal ve mekanik değişikliklere dirençli olmalı.
- Estetik olarak kabul edilebilir olmalı(Kielbassa, ve ark.2009).

## **Rezin İnfiltrasyon Tekniğinin Endikasyonları**

- Ortodontik tedavi sonrası düz yüzeylerde oluşan beyaz nokta lezyonları.
- Diş yüzeyinde görülen bant şeklindeki geniş opak lezyonlar.
- Molar-insizör hipomineralizasyonu (MIH).
- Travma nedeniyle oluşmuş hipoplaziler.
- Hafif ve orta şiddetli florozis.
- Florozise bağlı gözlenen büyük tek bantlar (Greenwall:2013).

Rezin infiltrasyon tekniğinin birçok avantajı bulunmaktadır;

- Demineralize olmuş minenin mekanik stabilizasyonu
- Etkilenen ve komşu dişlerde herhangi bir madde kaybının olmaması
- Yüzeysel mikroporozitelerin tıkanması
- Lezyon ilerlemesinin durdurulması veya yavaşlatılması
- Sekonder çürük riskinin azaltılması
- Restorasyon ihtiyacını ertelemesi
- Post-operatif hassasiyet ve pulpa enflamasyonu oluşturmaması
- Gingivitis ve periodontitis riskini azaltması
- Demineralize olmuş labial yüzeyler üzerinde ‘masking’ rezin olarak kullanıldığında iyi estetik sonuçlar göstermesi ve hastalar tarafından tercih edilmesidir (Kielbassa, ve ark.2009).

Pahalı ve hassasiyet gerektiren bir işlem olması dezavantajları arasında yer almaktadır. Ayrıca, kullanılan materyalin radyopak olmaması sebebi ile radyografik olarak infiltrasyon tekniği uygulanmış dişler infiltrasyon uygulanmamış dişlerden ayırt edilememektedir. Bir diğer dezavantaj hidroklorik asitin kullanılmasıdır. Hidroklorik asit, başlangıç lezyonuna komşu olan sağlam minenin yüzeyini etkileyerek pürüzlü alanlar ve bakteri kolonizasyonu için uygun ortam oluşturmaktadır. Bu sebeple konvansiyonel rubber dam veya liquid dam kullanılması önemlidir (Paris, ve ark.2010).

### **1.7.6 Restoratif Tedaviler**

Minimal invaziv tedavi girişimlerine yanıt alınamayan, kavitasyonun ya da madde kaybının eşlik ettiği beyaz nokta lezyonlarının ve gelişimsel mine opasitelerinin tedavisinde direkt ve indirekt kompozit rezin restorasyonlardan yararlanılabilmektedir (Wallace ve Deery 2015).

Minimal invaziv yöntemlerle estetik problemin giderilemediği florozis vakalarında da kompozit veya porselen laminate restorasyonların uygulanması ile de estetik görünüm düzeltilebilmektedir (Ateyah ve Akpata 2000).

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

### **1.8 Renk**

Renk, ışık ile cismin etkileşimine gözlemci tarafından verilen psiko-fiziksel bir yanıt olarak tanımlanmaktadır. İnsan gözü belirli bir aralıktaki dalga boyuna sahip (380-700 nm) ışığı algılayabilir. Renk ancak ışığın nesne ile etkileşimi sonrasında oluşur. Rengin algılanmasında ışık kaynağı, nesne ve gözlemci olmak üzere 3 ana faktör vardır (Westland 2003, Brewer, ve ark.2004).



### 1.8.1 Rengin Ölçülmesi

Renk ölçümü görsel ve aletsel olmak üzere iki türlü yapılabilir. Görsel olarak yapılan ölçümlerde Munsell renk sistemi kullanılır ve ortam, ışık kaynağı, metamerizm, gözlemcinin görme sorunları gibi birçok sebepten kaynaklanan hatalar doğabilir. Bu sebeple aletsel ölçümler daha güvenilir olabilmektedir(Østervemb, ve ark.2011).

Munsell renk sisteminde; Hue (Ton), Chroma (Yoğunluk) ve Value (Parlaklık) olarak 3 değişken bulunmaktadır.

#### **Hue (Ton)**

Rengi diğer renklerden ayıran ana özelliğidir. Bir rengin Hue özelliğinden bahsedildiğinde; kırmızı, mavi, yeşil vs. olduğu anlaşılır. Görünür ışık spektrumunda yansıyan ve emilen ışınların sahip olduğu dalga boyu Hue' yu tanımlamaktadır. Kısa dalga boyuna sahip renklerde Hue mor renge doğru yaklaşırken, uzun dalga boyuna sahip olanlarda kırmızıya doğru yaklaşır (Rosenstiel, ve ark.2015).

#### **Chroma (Yoğunluk)**

Rengin yoğunluğunu belirtir. Dental literatürde, saturasyon terimi ile aynı anlamda kullanılmaktadır. Rengin gücü veya pigment yoğunluğu olarak da tanımlanabilir (Chu, ve ark.2004, Rosenstiel, ve ark.2015).

#### **Value (Parlaklık)**

Bir rengin koyuluğu ya da açıklığı olarak tanımlanabilir. Bir nesnenin parlaklığı yansıttığı veya ilettiği ışık enerjisi miktarı ile ilgilidir (Rosenstiel, ve ark.2015).

Aletsel renk tespiti için spektrofotometreler, spektroradyometreler, kolorimetreler ve dijital fotoğraf makineleri kullanılabilir(Østervemb, ve ark.2011).

**Kolorimetreler:** Cisimden yansıyan belli renkleri tespit edebilen kolorimetreler sadece rengin üç boyutu olan sistemlerde X, Y, Z veya L, a, b koordinatlarında rengi hesaplayabilir. Kolorimetrelerde ölçümler spektrofotometrelerde olduğu kadar hassas olmasa da kullanım kolaylığı ve dış üzerinde kullanılabilirliği gibi avantajları

vardır. En büyük dezavantajı translusens materyalleri okumada yetersiz olmalarıdır. Bu nedenle bu tür materyallerin ölçümlerinde standart bir arka plan kullanılmalıdır (Bayındır ve Ag2006, Østervemb, ve ark.2011).

**Spektrofotometreler:** Cihazla ölçüm metotlarında en çok kullanılan ve en güvenilir cihazlardan biri olan spektrofotometreler rengin yansımaları ve geçirgenliğini tam olarak belirleyebilir. Ancak en büyük dezavantajları karmaşık bir teknolojiye sahip olmaları ve pahalı olmalarıdır (Østervemb, ve ark.2011).

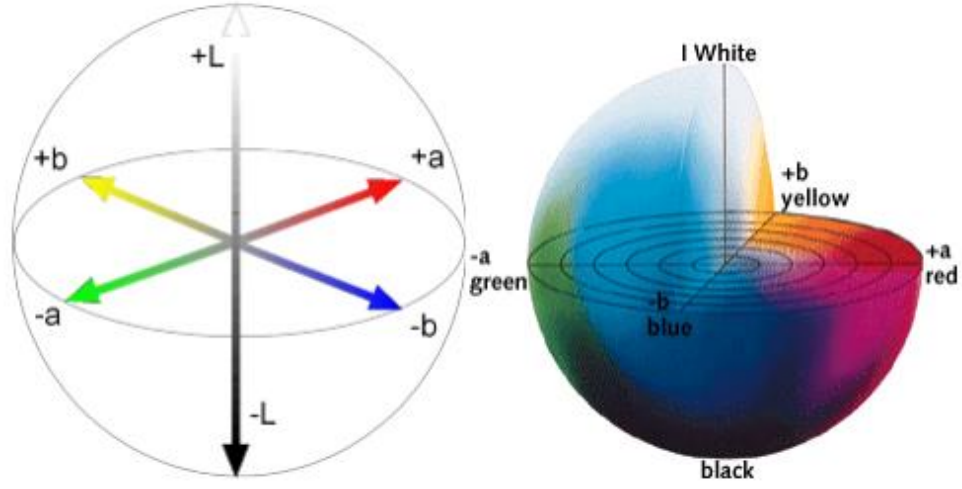
**Spektroradyometreler:** Spektroradyometreler ile görünür spektrumun radyometrik enerji kısmında 5nm, 10nm veya 20nm aralıklarında parlaklık ve ışınım ölçülmektedir. Bu cihazlar ile materyale temas etmeden renk ölçümü yapılmaktadır, böylece insan gözünün görme koşulları sağlanarak ölçüm yapılmaktadır (Paravina, ve ark.2004b).

**Dijital Fotoğraf Makineleri:** Son yıllarda kullanımları artan dijital fotoğraf makinelerinde elde edilen görüntü bilgisayar ortamına aktarılarak rengin boyutlar özel yazılımlar ile tespit edilir. Bir başka şekilde ise fotoğraf makineleri, spektrofotometreler ile birlikte kullanılır (Østervemb, ve ark.2011).

Diş hekimliğinde, diş renginin sayısal olarak ifade edilmesi amacıyla kullanılan yöntemlerden en iyi bilineni uluslararası ‘‘Comission International de l’Elairage’’ (CIE) tarafından 1976 yılında geliştirilen L\*, a\*, b\* renk sistemidir (Dogan2011).

CIELab renk sisteminde L\*, a\* ve b\* olmak üzere üç koordinat bulunur. L\*rengin aydınlığını ifade eder ve 0 – 100 arası bir skalada değerlendirilir. L\*=0 saf siyaha L\*=100 ise saf beyaza denk gelir. a\* ve b\* ise rengin tonunu ifade eder; a kırmızıdan yeşile, b ise maviden sarıya renk değişimini gösterir. Bu üç koordinat rengin sayısal olarak değerini verir ve renk değişimlerinin belirlenmesinde tek bir değer  $\Delta E$  kullanılmasını sağlar.  $\Delta E_{ab}^*$  belli bir formülle hesaplanır ve iki renk arasındaki farkı ortaya koyar (Westland2003).

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



Şekil 1.5: CIE Lab sisteminde renk koordinatları

$\Delta E$  iki renk arasındaki farklılığı matematiksel olarak ortaya koyar. Gözlemcinin bu renk değişimini algılaması çoğu zaman sınırlı olur, özellikle  $\Delta E$  1'in altında olursa renk farkı algılanamaz.  $\Delta E$ 'nin 1 – 2 arasındaki değerleri birçok gözlemci tarafından algılanabilir ancak klinik olarak önemli değildir. Ancak iki renk arasındaki  $\Delta E$  farkı 3,3 ve üzerinde ise bu renk değişimi kişisel farklılıklar dikkate alınmaksızın hemen herkes tarafından algılanabilir. Bu yüzden  $\Delta E$ 'nin 3,3 ve üzeri değerleri birçok araştırmacı tarafından klinik olarak kabul edilebilir sınır olarak alınmıştır. Ancak yine de bu eşik değerinin ne olacağı konusunda hala yazarlar arasında bir tartışma söz konusudur. Bazı araştırmacılar göre bu kabul edilebilir renk değişimi sınırı  $\Delta E$  3,7 olarak değerlendirilir (O'Brien 2002, Westland 2003).

### 1.9 Amaç ve Hipotez

Erişilebilir kaynaklardan yapılan literatür taramalarında, rezin infiltrantın beyaz nokta lezyonları, florozis ve gelişimsel mine opasiteleri üzerinde etkinliğini klinik olarak inceleyen çalışma sayısının son derece az olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda, ön grup daimi dişlerin vestibül yüzeylerinde görülen gelişimsel mine opasitelerinin, beyaz nokta ve florozis lezyonlarının tedavisinde, son yıllarda

kullanılmaya başlanan rezin infiltrasyon sisteminin (ICON-DMG,Hamburg, Almanya) klinik olarak etkinliğinin bir yıl süre ile değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Hipotezlerimiz;

1- Minimal invaziv rezin infiltrasyon yöntemi minedeki beyaz leke lezyonlarının estetik olarak tedavisinde başarılı olacaktır.

2- Resin infiltrasyon yöntemiyle tedavi edilmiş dişler, sağlıklı diş mine dokusu ile kıyaslandığında uzun dönemde benzer renk değişimi sergileyecektir.



## 2. BİREYLER VE YÖNTEM

Araştırmamız Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran, ön grup daimi dişlerinin vestibül yüzeylerinde beyaz leke lezyonu bulunan 14-40 yaş arası 32 hastada yapılmıştır. Toplam 137 dişe rezin infiltrant Icon® (DMG, Hamburg, Almanya) materyali uygulanarak lekelenmelerin estetik olarak maskelenme başarısı, materyalin çürük durdurma etkinliği ve dişlerde meydana gelen renk değişimi sağlıklı dişler ile karşılaştırılarak 12 ay boyunca takip edilip değerlendirilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 21.02.2017 tarih ve 05/07 kararı uyarınca klinik çalışmalar için gerekli olan gerekli onay (Bkz. Ek) alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere çalışma hakkında bilgi verilip, yapılacak işlemlerin neden yapıldığı ve bu çalışmadan ne gibi sonuçlar beklendiği bildirilip, aydınlatılmış onam formları imzalatıldıktan sonra klinik işlemlere geçilmiştir.

### 2.1 Çalışmaya Katılan Bireylerin Seçimi

Çalışmaya, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran, ön grup daimi dişlerinin vestibül yüzeylerinde beyaz leke lezyonu bulunan ve bu lekelerin giderilmesini istediğini belirten, yaşları 14 ila 40 yaş arasında değişen 22 kadın, 10 erkek toplam 32 hasta kabul edilmiştir. Hastalar çalışmaya dahil edilmeden önce muayene edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 1-) Ön bölge daimi dişlerinin en az bir tanesinde gelişimsel mine opasitesi ya da ICDAS II kriterlerine göre 1 ve 2 ile kodlanan beyaz nokta lezyonu ya da TF indeksine göre 1-4 arası skor ile kodlanan florozis kaynaklı beyaz leke lezyonu bulunması,
- 2-) Beyaz leke lezyonu DIAGNOdent Pen ölçüm değerlerinin 30 ve altında olması,
- 3-) Çalışmaya dahil edilen bireylerin sahip olduğu beyaz leke lezyonlu diş sayısı kadar sağlam ve restorasyonsuz ön grup daimi dişe sahip olması,

- 3-) Sigara içme alışkanlığının olmaması,
- 4-) Daha önce diş beyazlatma hikâyesi olmaması,
- 5-) Ağız hijyenini sağlamaya engel herhangi bir sistemik rahatsızlığın bulunmaması,
- 6-) Etkilenen dişlerde restorasyon ya da hassasiyetle seyreden ve restorasyon gerektiren kavitasyonlu lezyonların bulunmaması,
- 7-) Plak birikimine bağlı ileri derecede dişeti hastalığı ve periodontal doku kaybı bulunmaması,
- 8-) Dişlerde herhangi bir anatomik veya morfolojik bozukluk bulunmaması,
- 9-) Daha önce beyaz leke lezyonların maskelenmesine ya da remineralizasyonuna yönelik herhangi bir tedavi uygulanmamış olması,
- 10-) Kontrol randevularına gelebilecek durumdaki bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 34 bireyin (23 kız, 11 erkek) toplamda 286 adet dişi çalışmaya alınmıştır. Ancak kontrol muayenelerinde, 2 bireyin (1 kız, 1 erkek) toplamda 12 adet dişi, bireylerin kontrol randevularına gelmemesi veya görsel ve sondla muayene sonuçları, DIAGNOdent skorları göz önüne alınarak, yüzey pürüzsüzlüğünü kaybetmiş, kavitasyon oluşmuş, aktif çürük lezyona dönüştüğü tespit edilen dişler restoratif tedavilerinin ardından çalışmadan çıkartılmıştır. Sonuçta; 12 aylık takipli çalışma, 32 bireyin (22 kız, 10 erkek), toplamda 137 adet beyaz leke lezyonlu ve 137 adet sağlam dişi olmak üzere 274 daimi diş ile tamamlanmıştır.

## **2.2 Çalışma Protokolü**

Çalışmaya katılan tüm hastalara ağız hijyeni eğitimi verilmiştir. Dişlerde renklenmeye, asit erozyonuna neden olabilecek yiyecek ve içecekler hakkında bilgi verilerek, bu gıdalardan uzak durmaları tavsiye edilmiştir. Çalışmaya dahil olan tüm hastalara 1500 ppm flor içeren diş macunu (Colgate Total-Colgate&Palmolive Company) ve manuel diş fırçası kullanması öğütlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin, çalışmaya katılan beyaz leke lezyonlu dişlerine (grup 1) rezin infiltrant Icon® uygulama prosedürlerine göre uygulanmıştır (Çizelge 2.1). Tedavi grubundaki beyaz leke lezyonlu dişlerin gruplara göre dağılımı Çizelge 2.2 'de belirtilmiştir. Aynı bireyin kontrol grubu (grup 2) olarak belirlenen ve tedavi edilen diş sayısı ile eşit sayıda seçilen sağlam dişlerine ise herhangi bir işlem uygulanmamıştır.

**Çizelge 2.1:** Çalışma grupları

<b>Grup Adı</b>	<b>Materyal</b>	<b>Diş sayısı</b>
Grup 1 (Tedavi Grubu)	Icon®	137
Grup 2 (Kontrol grubu)	-	137

**Çizelge 2.2:** Tedavi grubundaki beyaz leke lezyonlarının dağılımı

<b>Grup 1 (Tedavi Grubu)</b>	<b>Diş Sayısı</b>
Beyaz Nokta Lezyonu(wsl)	82
Florozis Lekelenmesi	38
Gelişimsel Mine Opasitesi	17

Çalışmaya dahil edilen dişler değerlendirilmeden önce plak uzaklaştırılmış ve polisaj işlemi yapılmıştır. Ardından, dişler izole edilip hava ile kurutulduktan sonra görsel muayeneye geçilmiştir. Muayenede ilk olarak künt uçlu sond ile lezyonların yüzey özellikleri değerlendirilmiştir. Mine yüzeyinde kavitasyon bulunmayan beyaz nokta lezyonları, gelişimsel mine opasiteleri ve florozis lekelenmeleri; nemliken ve hava ile kurutulduktan sonra görsel olarak değerlendirilmiştir.

ICDAS II düz yüzey kriterlerine göre beyaz nokta lezyonları ve gelişimsel mine opasiteleri; dişler nemliken belli olmayıp, hava ile kurutulduktan sonra opak görünen lezyonlar kod 1; dişler hem nemliken hem de hava ile kurutulduktan sonra

opak görünen lezyonlar ise kod 2 ile skorlanmıştır. Florozis lekelenmeleri ise TF indeksine göre skorlanmıştır.

Dişlerin ICDAS II kriterlerine ve TF indeksine göre kodlanmasının ardından, DIAGNOdent Pen ile ölçüm işlemine geçilmiştir. Ölçümler, düz yüzeyler için geliştirilmiş 2 numaralı safir uç takıldıktan ve cihaz özel seramik parça kullanılarak kalibre edildikten sonra üretici firma talimatları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Cihazın safir ucu hedef bölgeye dik olacak şekilde yerleştirilerek, aletin ucuna kendi eksenine etrafında rotasyon hareketi yaptırılmıştır. Lezyon yüzeyinde 3 farklı bölgeden ölçüm yapılarak elde edilen en yüksek değer lazer floresans skoru olarak kaydedilmiştir.

### **2.2.1 Grup 1 (Icon® uygulanan grup)**

-Bu grup, başlangıç DIAGNOdent ölçüm değerleri 30 ve altında kalan ve ICDAS II düz yüzey skorlanmasına göre 1 ve 2 skoru ile kodlanmış 82 adet beyaz nokta lezyonu(wsl),

-Başlangıç DIAGNOdent ölçüm değerleri 30 ve altında kalan ve TF indeksine göre 1-4 arası skor verilmiş 38 adet florozis lekelenmesi,

-Başlangıç DIAGNOdent ölçüm değerleri 30 ve altında kalan ve ICDAS II düz yüzey skorlanmasına göre 1 ve 2 skoru ile kodlanmış 17 adet gelişimsel mine opasitesinden kaynaklı beyaz leke lezyonu bulunan 137 adet daimi ön grup dişleri içermektedir.

Icon®, ticari olarak, HCl (%15), etanol (%99) ve rezin infiltrant içeren enjektörler ve bu enjektörlerin aplikatörleri ile birlikte piyasada bulunmaktadır (Şekil 2.1). Çalışmamızda kullanılan Icon® materyalinin içeriği Çizelge 2.3’de gösterilmektedir.

- Icon®’un uygulanma basamakları;
  - Dudaklar ağız ekartörü ile ekarte edildikten sonra, ağız içi fotoğraflar alınmıştır. Beyaz leke lezyonlarının hava ile kurutulup belirlenmesinin ardından, izolasyonun sağlanması ve ağız içi dokuların materyal ile temasının



engellenmesi için çekim gücü ve boyutları hastaya en uygun olan tükürük emici hastanın ağızına yerleştirilmiştir.

- Uygulama yapılacak dişin ve komşu dişlerin dişetleri ışıkla sertleşen gingival bariyer ile izole edilmiştir.
- Diş yüzeyindeki lezyonlara, özel uç yardımı ile 2 dk süre ile %15'lik HCl asit uygulanmış, ardından asit uygulanan dişler 30 sn süreyle su ile yıkanarak yağ ve su içermeyen hava spreyi ile kurutulmuştur.
- Minenin yapısındaki porlarda kalan suyun tamamen uzaklaştırılması amacıyla lezyonun yüzeyine 30 sn boyunca %99'luk etanol uygulanmış, ardından yağ ve su içermeyen hava spreyi ile kurutulmuştur.
- Kurutulan yüzeylere bölgeye özel uç yardımı ile rezin infiltrant uygulanmış, porlara penetrasyonu arttırmak için 3 dk boyunca dairesel hareketler ile tatbik edilmiştir. Materyalin fazlası diş ipi ve hafif hava ile uzaklaştırıldıktan sonra, 40 sn süre ile ışıkla polimerize edilmiştir.
- Rezin infiltrant uygulaması ikinci defa tekrarlanarak, 1 dk bekledikten sonra materyalin fazlası uzaklaştırılıp, 40 sn süre ile ışıkla polimerize edilmiştir.
- Materyalin uygulanmasından hemen sonra ağız içi fotoğraflar alınarak işlem tamamlanmıştır.



Şekil 2.1: Çalışmada kullanılan Icon- diş yüzey kiti

**Çizelge 2.3:** Çalışmada kullanılan materyalin içeriği ve uygulama tekniği

<b>Materyal (Üretici Firma)</b>	<b>Uygulama Tekniği</b>	<b>İçerik</b>
<b>Icon Etch (DMG, Hamburg, Almanya) Seri No: 644331</b>	Demineralize mine yüzeyine 2dk boyunca uygulanır. 30 sn su ile yıkanarak uzaklaştırılır. 5 sn hafif hava ile kurutulur.	%15 HCL asit Projenik silisik asit Yüzey aktif maddesi
<b>Icon Dry (DMG, Hamburg, Almanya) Seri No: X026</b>	Pürüzlendirilmiş mine yüzeyine uygulanır. 30 sn beklendikten sonra, 5 sn hafif hava ile kurutulur.	%99 Etanol
<b>Icon Infiltrant (DMG, Hamburg, Almanya) Seri No: X026</b>	Rezin, örneklerin yüzeylerine 3dk boyunca dairesel sürtme hareketiyle uygulandıktan sonra, 5sn hafif hava uygulamasıyla çözücü uzaklaştırılır ve 40 sn ışık ile polimerize edilir.	Metakrilat esaslı rezin matris (Trietilen diglisidil metakrilat-TEDGMA) Başlatıcı İlave materyaller

### 2.2.2 Grup 2 (Kontrol Grubu)

Hastalara oral hijyen eğitimi verilerek 1500 ppm flor içeren diş macunu ile dişlerini günde en az 2 kez fırçalamaları tavsiye edildi. Bu gruba ayrıca bir işlem uygulanmadan 137 adet daimi ön grup sağlam dişlerden elde edilen değerler kontrol grubu olarak değerlendirildi.

### 2.3 Değerlendirme Kriterleri

Çalışmaya katılan 32 hastanın beyaz leke lezyonu bulunan 137 adet ön grup daimi dişleri materyalin uygulanmasından önce, uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonrasında değerlendirilmiştir. Değerlendirilen kriterler şu şekildedir:

### **2.3.1 ICDAS skorlarının değerlendirilmesi**

Beyaz nokta lezyonları ve gelişimsel mine opasitelerinde; materyal uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonraki kontrollerde ICDAS skorlarında düşüş meydana gelmesi benzer çalışmalarda olduğu gibi materyalin beyaz lezyonların görünümünü maskeleyerek başarılı olduğu ve çürüğün ilerlemesini azaltmada ya da durdurmada etkili olduğu kabul edilmiştir. ICDAS skorlarının değişmemesi materyalin etkisiz olduğunu; düşen skorların sonraki kontrollerde artarak eski haline dönmesi ise materyalin etkinliğinin kalıcı olmadığını göstermektedir (Neuhaus, ve ark.2010, Ciftci, ve ark.2018).

### **2.3.2 TFI skorlarının değerlendirilmesi**

Florozis kaynaklı beyaz lekelenmelerde; materyal uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonraki kontrollerde TFI skorlarında düşüş meydana gelmesi halinde kullanılan materyalin, florozis lekelenmelerinin görünümünü maskeleyerek başarılı olduğu kabul edilmiştir. TFI skorlarının değişmemesi materyalin etkisiz olduğunu; düşen skorların sonraki kontrollerde artarak eski haline dönmesi ise materyalin etkinliğinin kalıcı olmadığını göstermektedir.

### **2.3.3 DIAGNOdent Pen® ile değerlendirme**

Çalışmaya dahil edilen dişlerin üzerindeki plaklar, DIAGNOdent Pen® (KaVo, Biberach, Germany) (Şekil 2.2) ile değerlendirilmeden önce, yanlış pozitif sonuçlar elde edilmesini engellemek amacıyla polisaj işlemiyle uzaklaştırılmış, dişler pamuk peletlerle izole edilmiş ve 5 saniye boyunca nazikçe kurutulmuştur.

Materyal uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonraki kontrollerde DIAGNOdent Pen® ile ölçülen değerlerde düşüş meydana gelmesi materyalin lezyonun yapısında iyileşme sağladığı düşünülerek başarılı olduğunu, değerlerin değişmemesi materyalin etkisiz olduğunu, düşen değerlerin sonraki kontrollerde artarak eski haline gelmesi ise materyalin etkinliğinin kalıcı olmadığını düşündürmektedir.



Şekil 2.2: Çalışmada kullanılan DIAGNOdent Pen® cihazı

#### 2.3.4 Maskeleme etkinliğinin değerlendirilmesi

Materyal uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonraki kontrollerde iki diş hekimi tarafından, tedavi edilen dişler beyaz leke lezyonlarının maskelenme durumuna göre skorlanmıştır. Kim ve ark., beyaz nokta lezyonlarının rezin infiltrasyon uygulama sonrasında maskelenme başarısını değerlendirmek için ‘0,1 ve 2 ‘şeklinde skor vermişlerdir(Kim, ve ark.2011). Tez çalışmamızda da bu çalışmayla benzer olarak, skorlamak için 0 skoru “tamamen maskelenmiş”, 1 skoru “kısmen maskelenmiş” ve 2 skoru “maskelenmemiş” şeklinde değerlendirilip skor verilmiştir.

#### 2.3.5 Spektrofotometre ile renk analizi

Hastaların dişlerinden ölçüm esnasında çevre şartlarının etkisini engellemek amacıyla sürekli aynı mekanda ve aynı ışık ortamında çalışıldı. Bunun için hastalara aynı saate randevu verildi.

Çalışmada, beyaz leke lezyonlarında ve kontrol grubu olarak belirlenmiş aynı bireyin sağlam dişlerinde meydana gelen renk değişikliklerinin ölçümünde VITA EasyShade Advance® (Vita Zahnfabrik, Almanya) (Şekil 2.3) kullanılmıştır.



Şekil 2.3: VITA EasyShade Advance® spektrofotometre cihazı

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

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

Ölçümler, beyaz leke lezyonların bulunduğu bölgeler göz önüne alınarak; cihaz ayarlarında, orta üçlü, gingival üçlü veya insizal üçlü seçeneklerinden uygun olanı

seçildikten sonra yapılmıştır. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda, insizal üçlüde bulunan beyaz leke lezyonların ölçümleri, cihazın ölçüm ucunu kesici kenarından en az 2 mm uzakta; gingival üçlüdeki ölçümler, cihazın ölçüm ucu dişeti marjinden en az 2 mm uzakta olacak ve opak lezyonunu tamamen örtecek şekilde yerleştirilerek yapılmıştır. Renk analizinin, tüm hastalar için günün aynı saatlerinde, aynı ışık kaynağı kullanılarak ve aynı pozisyonda yapılması sağlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin beyaz leke lezyonlarında meydana gelen renk değişiklikleri, materyaller uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra VITA EasyShade Advance® ile değerlendirilmiştir. Gruplardaki L\*, a\*, b\* değerlerindeki ve bu değerler kullanılarak hesaplanan  $\Delta E$  değerindeki değişimler değerlendirilmiştir.

Spektrofotometre renk kayıtlarından elde edilen L, a ve b değerleri;

- $\Delta L = L_2 - L_1$
- $\Delta a = a_2 - a_1$
- $\Delta b = b_2 - b_1$  formüllerinin
- $\Delta E_{ab} = [\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2]^{1/2}$  formülüne uygulanıp İcon ve kontrol grubu için tablodaki ifadeler verilmiştir (Çizelge 2.4 ve Çizelge 2.5).

**Çizelge 2.4:** Tedavi ve kontrol gruplarında, her bir zaman için kullanılan ifadeler

Zaman	İcon (Tedavi grubu)	Kontrol grubu
Başlangıç	T0İ	T0K
Uygulama sonrası	T1İ	
3 ay sonra	T2İ	T2K
6 ay sonra	T3İ	T3K
12 ay sonra	T4İ	T4K

**Çizelge 2.5:** İcon ve kontrol gruplarında,  $\Delta E$  değerleri için kullanılan ifadeler

<b>İcon Grubu/Takip zamanları-uygulama sonrası</b>	<b>İcon Grubu/Takip zamanları-başlangıç değerleri</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
$\Delta E1İ=T1İ-T0İ$	$\Delta E2B=T2İ-T0İ$	$\Delta E2K=T2K-T0K$
$\Delta E2İ=T2İ-T1İ$	$\Delta E3B=T3İ-T0İ$	$\Delta E3K=T3K-T0K$
$\Delta E3İ=T3İ-T1İ$	$\Delta E4B=T4İ-T0İ$	$\Delta E4K=T4K-T0K$
$\Delta E4İ=T4İ-T1İ$		

Çalışmaya dahil edilen tedavi grubundaki dişlerin, DIAGNOdent Pen değerlendirmeleri bir gözlemci, ICDAS II, TFI skorları ve maskelenme etkinliğinin değerlendirilmesi ise iki gözlemci tarafından gerçekleştirilmiştir.

#### **2.4 İstatistiksel Analiz**

Yapılması düşünülen her bir analiz için örneklem hesaplaması yapıldığında hesaplanan en büyük n değeri 124 olarak belirlenmiştir. Testin anlamlılık düzeyi=0.05, testin gücü=0.90, etki büyüklüğü 1 verildiğinde n=124 diş sayısı bulunmuştur. Araştırmanın planlanmasında belirlenen bu n değerinin daha üstünde bir örneklem hacmiyle çalışmak daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi bakımından çok önemli olduğundan zaman, maliyet ve iş gücü göz önünde bulundurularak daha büyük bir örneklemin elde edilmesine gayret edilmiştir. Parametrik olmayan tek örneklem hipotez testleri için örneklem hacim hesaplaması G-Power paket programında yapılmış olup effect size d=1 (etki büyüklüğü),  $\alpha=0.05$  (testin anlam düzeyi), power  $(1-\beta)=0.90$  (güç) alınarak n=124 diş sayısı olarak hesaplandı.

Elde edilen veriler IBM Statistics 24 paket programına girilerek, tanımlayıcı istatistikler (minimum, maksimum, ortalama, standart sapma vb.) güvenilirlik

analizleri ve karşılaştırma testleri yapıldı. Sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için veriler grafiklerle görselleştirildi.

Nicel (kantitatif) verilerin karşılaştırılmasında öncelikle Kolmogorov-Smirnov testi yapılarak verilerin normal dağılıma uygun olmadığı görülmüş ve parametrik koşullar sağlanmadığı için parametrik olmayan testler yapılmıştır. İki gruplu karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, 3 ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H testi, zamana göre değişimlere bakmak amacıyla da Wilcoxon İşaret testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi 0,05 olarak kullanılmış,  $p < 0,05$  olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu,  $p > 0,05$  olması durumunda ise anlamlı bir farklılık olmadığı kabul edilmiştir. Gözlemciler arası uyum düzeyinin önemliliği, Kohen'in Kappa testine göre değerlendirilmiştir.

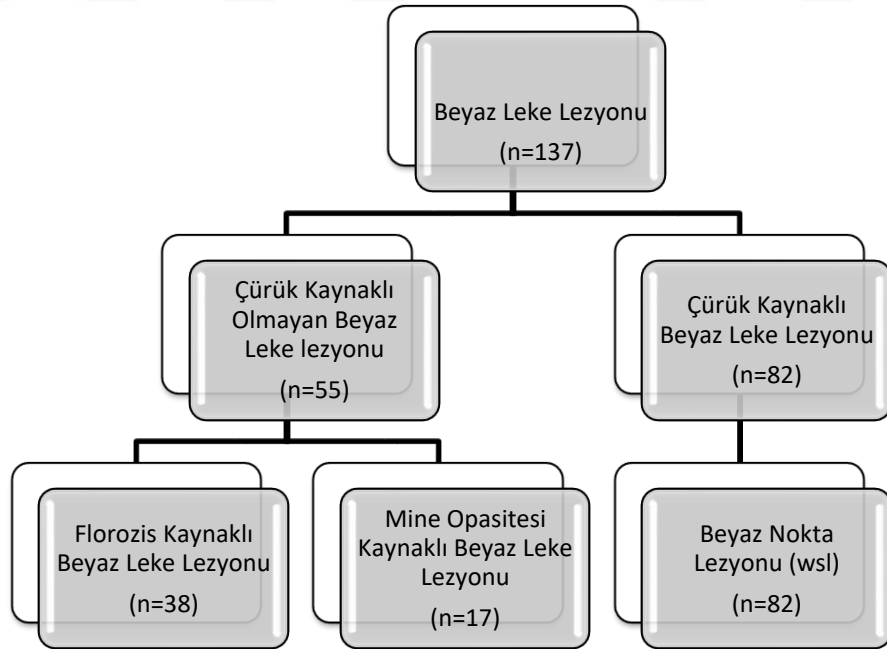


### 3. BULGULAR

Çalışmamıza 14-40 ( $20,46 \pm 4,76$ ) yaşları arasında 32 hastanın 137 adet beyaz leke lezyonlu ve aynı hastalarda bulunan 137 adet sağlam diş olmak üzere toplam 274 adet daimi diş dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen toplam 137 adet beyaz leke lezyonlu daimi ön diş, Icon® uygulanmıştır. Kontrol grubu olarak belirlenen aynı hastanın sağlam dişlerine ise herhangi bir işlem uygulanmamıştır.

Çalışmaya dahil edilen 137 adet beyaz leke lezyonlu dişin 82 'si beyaz nokta lezyonu (wsl), 38 'i florozis kaynaklı beyaz leke lezyonu ve 17 'si de mine opasitesinden kaynaklı beyaz leke lezyonudur ve her bir gruba rezin infiltrant Icon® uygulanarak tedavi edilmiştir. Bu dişlerin gruplara göre dağılımı Şekil 3.1 'de gösterildiği gibidir.

Gözlemciler arası uyum Kohen'in Kappa testine göre iyi olarak bulgulanmıştır ( $K=0,796$ ,  $K=0,850$  ve  $K=0,873$ ;  $p<0,001$ ) ve iki gözlemci arasından en düşük skora sahip olan gözlemcinin değerlendirme sonuçlarına yer verilmiştir.



Şekil 3.1: Çalışmaya dahil edilen tedavi grubundaki dişlerin dağılımı

### **3.1 ICDAS II Skorlarının Değerlendirilmesi**

Tedavi grubundaki beyaz leke lezyonlu dişler görsel olarak muayene edilerek beyaz nokta lezyonlu ve mine opasiteli dişler iki gözlemci tarafından ICDAS II düz yüzey kriterlerine göre skorlanmıştır. Materyalin uygulanmasından hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra dişler tekrar klinik olarak değerlendirilerek, ICDAS II kriterlerine göre skorlanmış ve elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.

#### **3.1.1 Grup İçi ICDAS II Skorlarının Değerlendirilmesi**

##### **Beyaz Nokta Lezyonlarına (wsl) Ait Bulgular**

Bu grupta beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulanmadan önce, uygulanmasından hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra dişler izole edilip, kurutulduktan sonra ICDAS II kriterlerine göre skorlama işlemleri tekrarlanmış; ardından hastaların ağız içi fotoğrafları alınmıştır (Şekil 3.2). ICDAS II skorları Çizelge 3.1’de, skorların zamana göre karşılaştırılması Çizelge 3.2 ‘de ve zamana göre değişimi ise Şekil 3.3’de gösterilmiştir.

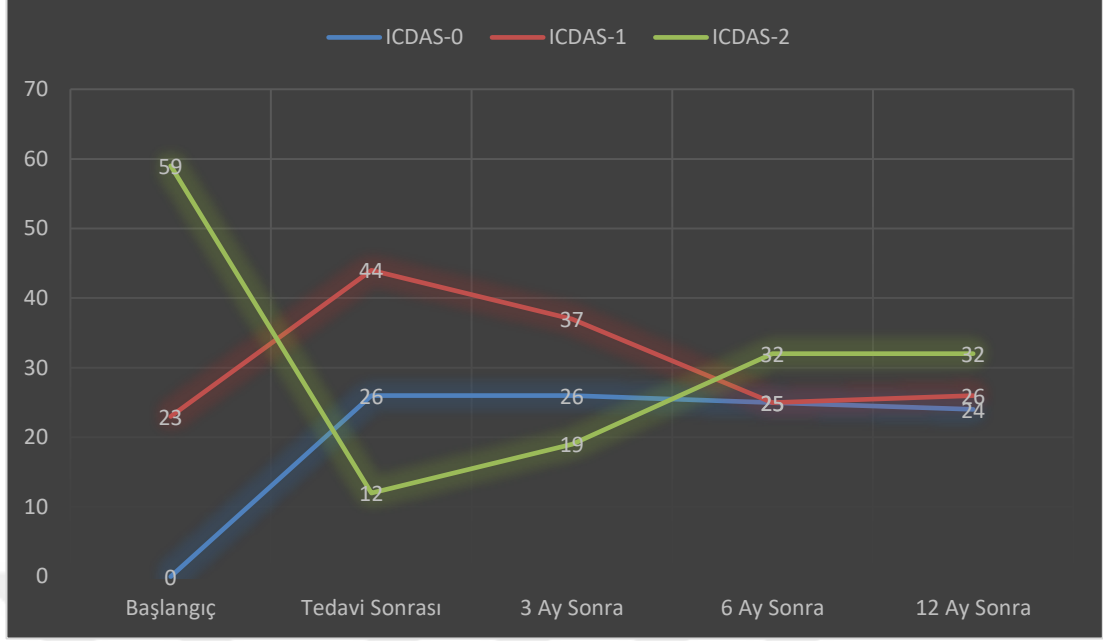


Şekil 3.2: Çalışmamıza dahil edilen beyaz nokta lezyonlu bazı dişlerin başlangıç ve kontrol randevularında alınan fotoğrafları; 1a- 11, 12, 21 ve 22 numaralı dişlerdeki beyaz nokta lezyonların görünüşleri, 2a- beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonraki görünüşleri, 3a- 3 ay sonra lezyonların görünüşleri, 4a- 6 ay sonra lezyonların görünüşleri, 5a- 12 ay sonra lezyonların görünüşleri.

**Çizelge 3.1:** Beyaz nokta lezyonlarında ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi

ICDAS II Skorları	Başlangıç	Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
ICDAS 0	0	26	26	25	24
ICDAS 1	23	44	37	25	26
ICDAS 2	59	12	19	32	32

Icon® uygulandıktan sonra, dişlerin ICDAS II skorlarında artış olması beyaz leke lezyonunun görünümünün daha da belirgin hale gelmesi ve çürüğün ilerlemesi; azalma olması ise beyaz leke lezyonunun görünümünün doğal diş rengine yaklaşarak, belirginliğinin azalması ve maskelenmesi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.3: Beyaz nokta lezyonlarında, ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi

Çizelge 3.2: Beyaz nokta lezyonlarında toplam ICDAS II skorların başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması

ICDAS II skorları		Tedavi Sonrası	3 ay sonra	6 ay sonra	12 ay sonra
Başlangıç	p-değerleri	,000*	,000*	,000*	,000*

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05), Wilcoxon İşaret Testi

Beyaz nokta lezyonu (wsl) bulunan dişlerin tedavi sonrasında, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra ICDAS II skorlarındaki değişim, başlangıçtaki ICDAS II skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Bu durum, tedavi uygulanan dişlerde, uygulamadan hemen sonra, 3 ay sonra, 6 ay sonra ve 12 ay sonra tedavinin başarılı olduğunu, beyaz nokta lezyonlarında maskelenme meydana geldiğini göstermektedir.

### Mine Opasitelerine Ait Bulgular

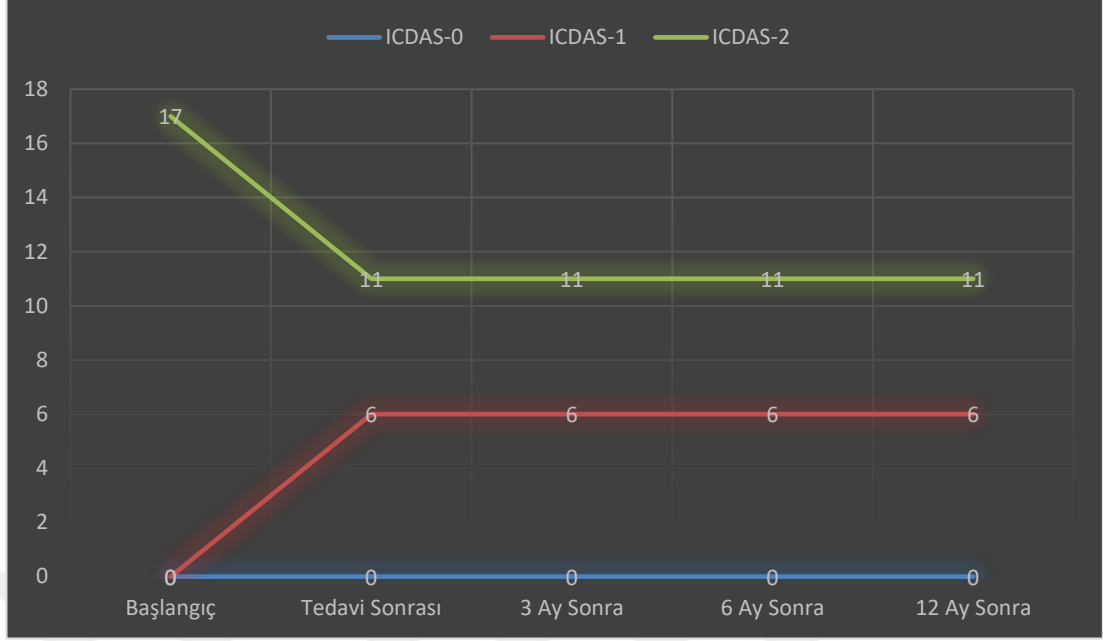
Bu grupta mine opasitelerine Icon® uygulanmadan önce, uygulanmasından hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra dişler izole edilip, kurutulduktan sonra ICDAS II kriterlerine göre skorlama işlemleri tekrarlanmış; ardından hastaların ağız içi fotoğrafları alınmıştır (Şekil 3.4). ICDAS II skorları Çizelge 3.3'te, skorların zamana göre karşılaştırılması Çizelge 3.4 'te ve zamana göre değişimi Şekil 3.5'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4: Çalışmamıza dahil edilen mine opasiteli bir hastanın başlangıç ve kontrol randevularında alınan fotoğrafları; 1a- 11 numaralı dişindeki mine opasitesinin görünümü, 2a- Icon® uygulandıktan hemen sonra lezyonun görünümü, 3a- 3 ay sonra lezyonun görünümü, 4a- 6 ay sonra lezyonun görünümü, 5a- 12 ay sonra lezyonun görünümü

Çizelge 3.3: Mine opasitelerinde ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi

ICDAS II Skorları	Başlangıç	Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
ICDAS 0	0	0	0	0	0
ICDAS 1	0	6	6	6	6
ICDAS 2	17	11	11	11	11



Şekil 3.5: Mine opasitelerinde, ICDAS II skorlarının zamana göre değişimi

Çizelge 3.4: Mine opasitelerinde toplam ICDAS II skorlarının başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması

ICDAS II Skorları		Tedavi sonrası	3 ay sonra	6 ay sonra	12 ay sonra
Başlangıç	p-değerleri	,014*	,014*	,014*	,014*

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05), Wilcoxon İşaret Testi

Mine opasitesi bulunan dişlerin tedavi sonrasında, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra ICDAS II skorlarındaki değişim, başlangıçtaki ICDAS II skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum, tedavi uygulanan dişlerde, uygulamadan hemen sonra, 3 ay sonra, 6 ay sonra ve 12 ay sonra tedavinin başarılı olduğunu, mine opasitelerinde maskelenme meydana geldiğini göstermektedir.

### 3.2 TFI Skorlarının Değerlendirilmesi

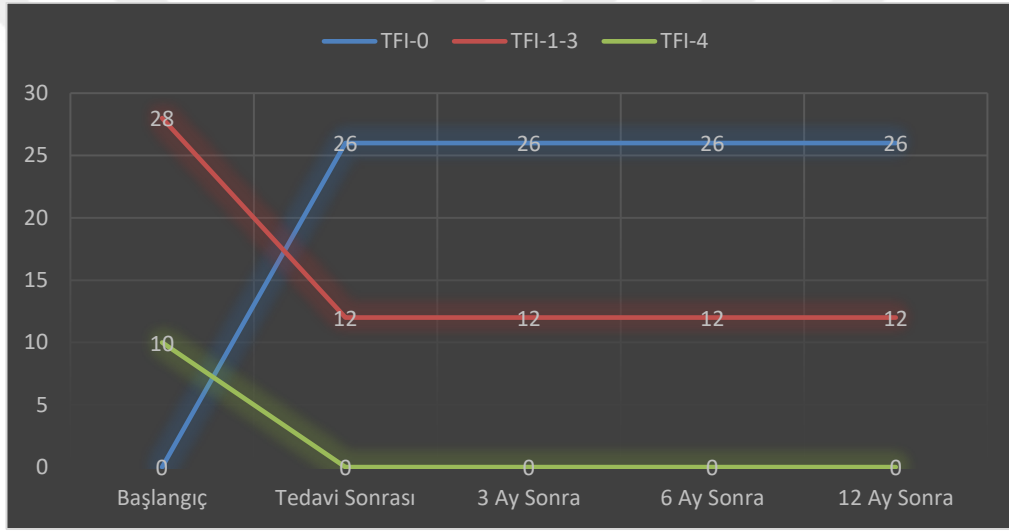
Tedavi grubundaki beyaz leke lezyonlu dişler görsel olarak muayene edilerek florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlu dişler iki gözlemci tarafından TF indeksine göre skorlanmıştır. Materyalin uygulanmasından hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra dişler izole edilip, kurutulduktan sonra TF indeksine göre skorlama işlemleri tekrarlanmış; ardından hastaların ağız içi fotoğrafları alınmıştır (Şekil 3.6). TFI skorları Çizelge 3.5’te, skorların zamana karşılaştırılması Çizelge 3.6’da ve zamana göre değişimi Şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3.6: Çalışmamıza dahil edilen florozis kaynaklı ön dişlerinde beyaz lekelenmeleri olan hastanın başlangıç ve kontrol randevularında alınan fotoğrafları; 1a- 11,12,13,21,22,23 numaralı dişlerindeki lekelenmelerin görünümü, 2a- Icon® uygulandıktan hemen sonraki görünümü, 3a- 3 ay sonra lezyonların görünümü, 4a- 6 ay sonra lezyonların görünümü, 5a- 12 ay sonra lezyonların görünümü.

**Çizelge 3.5:** TFI skorlarının zamana göre değişimi

TFI Skorları	Başlangıç	Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
<b>TFI 0</b> (Florozisli olmayan)	0	26	26	26	26
<b>TFI 1-3</b> (Hafif florozisli)	28	12	12	12	12
<b>TFI 4</b> (Orta şiddette florozisli)	10	0	0	0	0



*Şekil 3.7: TFI skorlarının zamana göre değişimi*

**Çizelge 3.6:** TFI Skorlarının başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması

TFI Skorları		Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
Başlangıç	p-değerleri	,000*	,000*	,000*	,000*

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05), Wilcoxon İşaret Testi

Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonu bulunan dişlerin tedavi sonrasında, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra TFI skorlarındaki değişim, başlangıçtaki TFI skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Bu durum, tedavi uygulanan

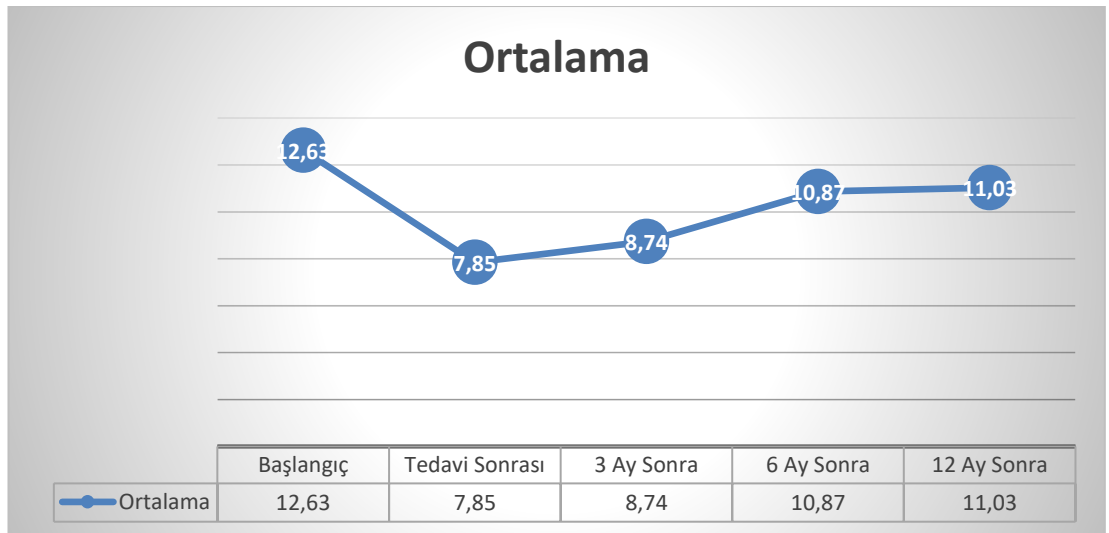


dişlerde, uygulamadan hemen sonra, 3 ay sonra, 6 ay sonra ve 12 ay sonra tedavinin başarılı olduğunu, florozis lezyonlarında maskelenme meydana geldiğini göstermektedir.

### 3.3 DIAGNOdent Pen Skorlarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen dişlerdeki beyaz nokta lezyonları, mine opasiteleri ve florozis kaynaklı beyaz leke lezyonları Icon® uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra DIAGNOdent Pen® cihazından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Beyaz leke lezyonlarının zamana göre DIAGNOdent Pen® değerlerindeki değişimler Şekil 3.8’de, zamana göre değişimlerin karşılaştırılması ise Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.

DIAGNOdent Pen®, çürüğün diş dokusunda neden olduğu yapısal değişiklikleri, yüzeye yollanan floresan ışığının yansımadaki artış veya azalmadan yararlanıp, sayısal değerlere çevirerek gösteren bir cihazdır. Bu yüzden, materyal uygulandıktan sonraki ölçümlerde, beyaz leke lezyon yüzeyinden elde edilen sayısal değerlerde azalma olması, yapısında iyileşme meydana gelmesi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.8: Beyaz leke lezyonlarının ortalama DIAGNOdent Pen® değerlerinin zamana göre değişimi

**Çizelge 3.7:** DIAGNOdent Pen® başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması

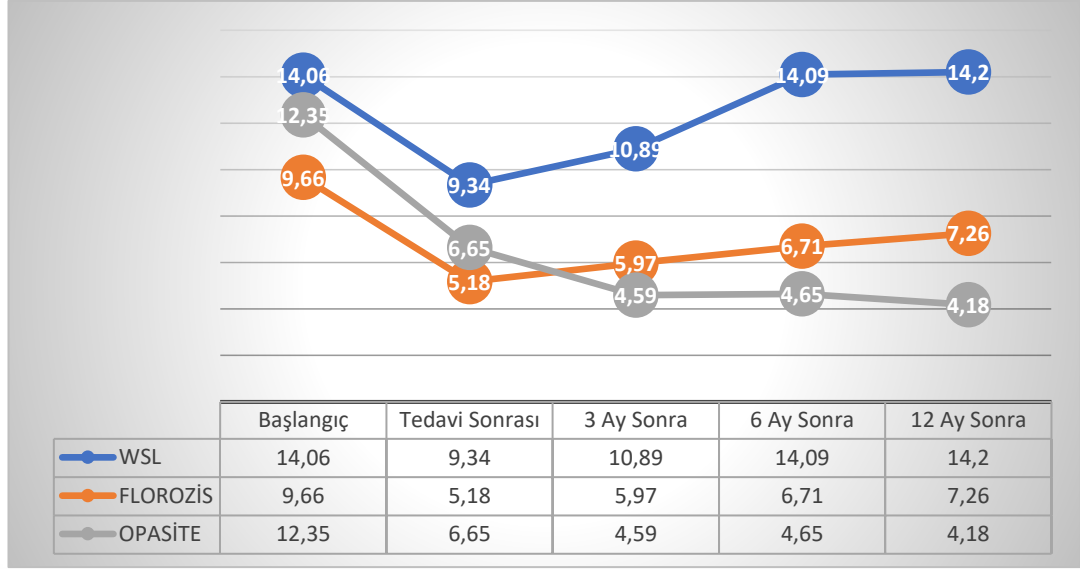
DIAGNOdent Pen Skorları		Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
Başlangıç	p-değerleri	,000*	,000*	,000*	,000*

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)

DIAGNOdent Pen® skorlarının başlangıç-zamana göre değişiminin karşılaştırılması parametrik olmayan bir test olan Wilcoxon İşaret Testine göre yapılmıştır. Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulanmadan önceki DIAGNOdent Pen® skorları materyal uygulandıktan hemen sonra ölçülen skorlara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (p<0,05). Tedaviden 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra ölçülen DIAGNOdent Pen® skorlarında artış olmuştur ve bu artış tüm zamanlarda materyal uygulanmadan önceki skorlara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (p<0,05). Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra yapısında meydana gelen iyileşmenin anlamlı olduğu görülmüştür.

### 3.3.1 Grup İçi DIAGNOdent Pen® skorlarının değerlendirilmesi

Beyaz nokta lezyonlarına, florozis ve mine opasitelerine Icon® uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra DIAGNOdent Pen® cihazı ile ölçülen değerlerin zamana göre değişimi Şekil 3.9'da, zamana göre değişimlerin karşılaştırılması Çizelge 3.8'de gösterilmiştir.



Şekil 3.9: Wsl, florozis ve opasite gruplarında DIAGNOdent Pen® skorlarının zamana göre değişimi

Mine opasitelerine, beyaz nokta (wsl) ve florozis lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen DIAGNOdent Pen® skorlarında anlamlı bir azalma görülmüştür ( $p=,000$ ). Beyaz nokta lezyonlarında tedaviden 3 ay sonra artış görülmüştür fakat bu artış, başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ( $p=,000$ ). 6 ve 12 ay sonra ölçülen DIAGNOdent Pen® skorlarının ortalamaları başlangıç değerinden daha yüksek bulunmuştur ve başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p<0,05$ ).

Florozis lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen DIAGNOdent Pen® skorlarında anlamlı bir azalma görülmüştür ( $p=,000$ ). Tedaviden 3,6 ve 12 ay sonra ölçülen skorlarda tedavi sonrasına göre artış olmuştur fakat bu artış, başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. ( $p<0,05$ ).

Mine opasitelerine Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen DIAGNOdent Pen® skorlarında anlamlı bir azalma görülmüştür ( $p=,000$ ). Tedaviden 3,6 ve 12 ay sonra ölçülen skorlarda tedavi uygulandıktan sonraki DIAGNOdent Pen® skor ortalamalarına göre düşüş gözlenmiştir ve ölçülen bu değerler başlangıç

DIAGNOdent Pen® skorlarına göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur (p<0,05).

**Çizelge 3.8:** Her bir grubun zamana bağlı DIAGNOdent Pen skor değişimlerinin karşılaştırılması

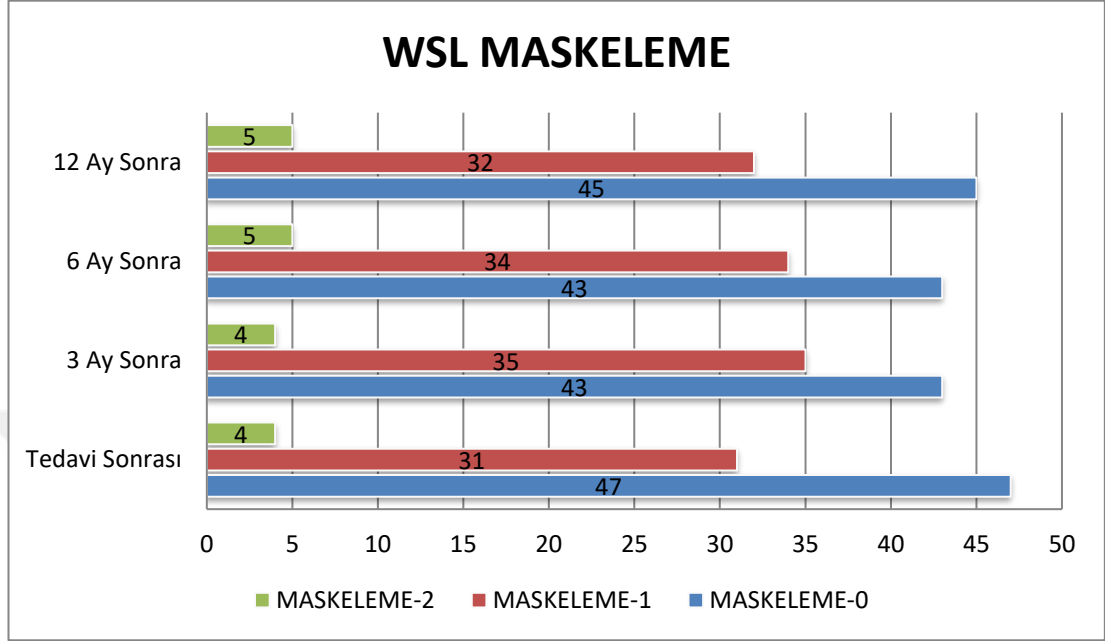
		Başlangıç-Tedavi Sonrası	Başlangıç -3 Ay Sonra	Başlangıç – 6 Ay Sonra	Başlangıç – 12 Ay Sonra
<b>WSL</b>	p-değerleri	,000*	,000*	,077	,074
<b>FLOROZİS</b>	p-değerleri	,000*	,000*	,001*	,003*
<b>OPASİTE</b>	p-değerleri	,000*	,000*	,000*	,000*

\*gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)

### 3.4 Maskelenme etkinliğinin değerlendirilmesi

Tedavi grubundaki beyaz leke lezyonlu dişler görsel olarak muayene edilerek Icon® uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra iki gözlemci tarafından, materyalin beyaz leke lezyonlarını maskelemedeki başarısını değerlendirmek için skorlanmıştır. Beyaz nokta lezyonlarında, maskeleme için verilen skorların zamana göre değişimi Şekil 3.10'da, zamana göre değişimin karşılaştırılması Çizelge 3.9'da gösterilmiştir. Florozis lezyonları için verilen skorların zamana göre değişimi Şekil 3.11'de, zamana göre değişimin karşılaştırılması Çizelge 3.10'da gösterilmiştir. Mine opasiteleri için verilen skorların zamana göre değişimi Şekil 3.12'de, zamana göre değişimin karşılaştırılması ise Çizelge 3.11'de gösterilmiştir.

## Beyaz Nokta Lezyonlarına (wsl) Ait Bulgular



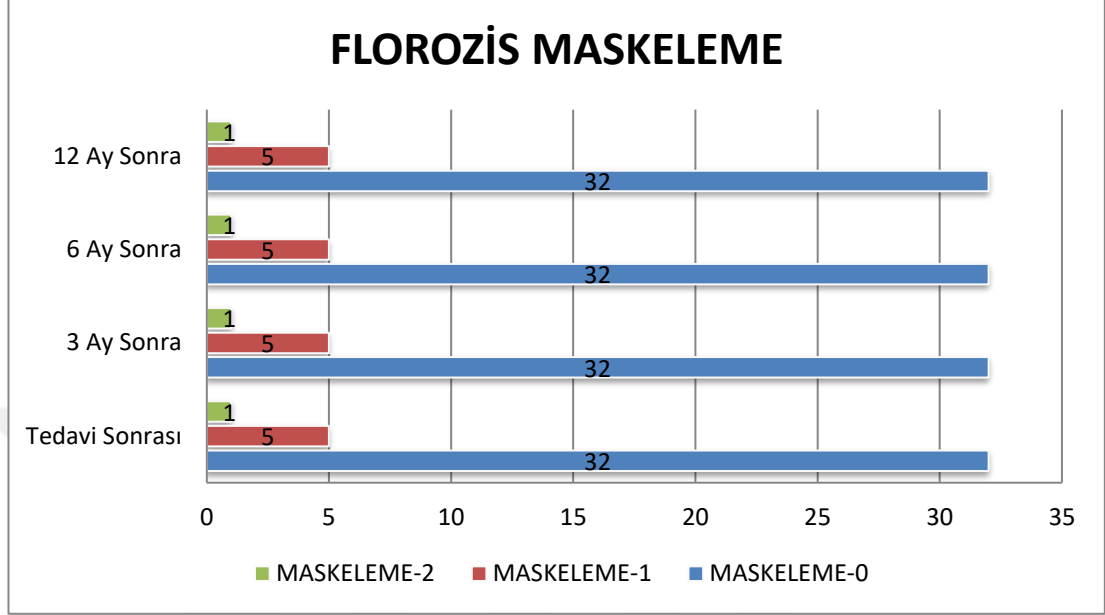
Şekil 3.10: Beyaz nokta lezyonlarının zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi

Çizelge 3.9: Beyaz nokta lezyonlarının zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi

MASKELEME SKORU	Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
0	47	43	43	45
1	31	35	34	32
2	4	4	5	5

Beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra materyalin maskeleme etkinliği görsel olarak değerlendirildiğinde; 82 adet beyaz nokta lezyonlu dişin %4,87 ‘si “2” skorunu, %37,80 ‘i “1” skorunu ve %57,31 ‘i ise “0” skorunu almıştır. Tedaviden bir yıl sonra ise dişlerin %6,09‘u “2” skoru, %39,02 ‘si “1” skoru ve %54,87 ‘si ise “0” skoru almıştır. Tedaviden bir yıl sonra maskeleme etkinliğinde meydana gelen bu değişim ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=,317$ ).

## Florozis Lezyonlarına Ait Bulgular



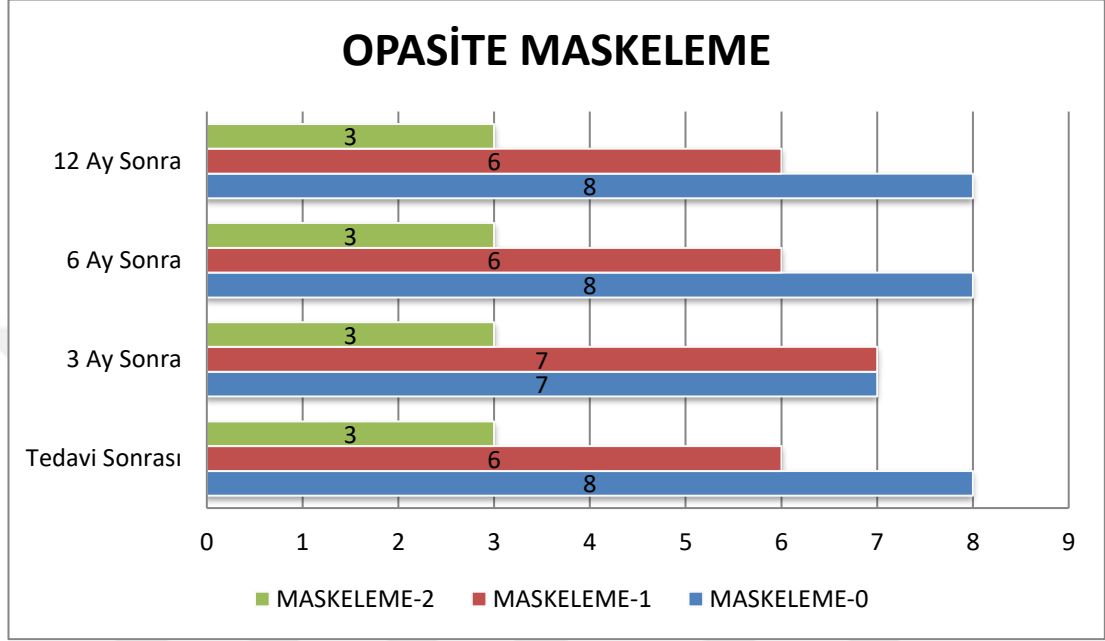
Şekil 3.11: Florozis grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi

Çizelge 3.10: Florozis grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi

MASKELEME SKORU	Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
0	32	32	32	32
1	5	5	5	5
2	1	1	1	1

Florozis lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra materyalin maskeleme etkinliği görsel olarak değerlendirildiğinde; 38 adet florozis lezyonlu dişin %2,63'ü "2" skorunu, %13,15 'i "1" skorunu ve %84,21 'i ise "0" skorunu almıştır. Tedaviden bir yıl sonra ise materyalin florozis lezyonlarını maskeleme etkinliğinde bir değişim meydana gelmemiştir.

## Mine Opasitelerine Ait Bulgular



Şekil 3.12: Mine opasite grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi

Çizelge 3.11: Mine opasite grubunun zamana bağlı maskelenme skorlarının değişimi

MASKELEME SKORU	Tedavi Sonrası	3 Ay Sonra	6 Ay Sonra	12 Ay Sonra
0	8	7	8	8
1	6	7	6	6
2	3	3	3	3

Mine opasitelerine Icon® uygulandıktan hemen sonra materyalin maskeleme etkinliği görsel olarak değerlendirildiğinde 17 adet mine opasiteli dişin %17,64'ü "2" skorunu, %35,29'u "1" skorunu ve %47,05 'i ise "0" skorunu almıştır. Tedaviden bir yıl sonra ise materyalin mine opasitelerini maskeleme etkinliğinde bir değişim meydana gelmemiştir.

### **3.5 Spektrofotometrik Renk Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

Spektrofotometrik bir renk ölçüm cihazı olan VITA EasyShade Advance® ile gerçekleştirilen ölçümlerde, her diş için materyaller uygulanmadan önce, uygulamadan hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerleri kaydedilmiştir. Bu değerler kullanılarak renk değişikliği miktarını belirten  $\Delta E$  değeri hesaplanmıştır.

#### **3.5.1 $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ değerlerindeki değişimlerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması**

##### **$L^*$ değerlerindeki değişimler**

$L^*$  eksenini, rengin açık veya koyu olduğunu veya parlaklığını belirten parametredir. Bir cismin renginin, beyaz (+) ve siyah (-) arasındaki açıklık-koyuluk koordinatlarını gösterir. Skalada siyaha en yakın  $L^*$  değeri 0, beyaza en yakın  $L^*$  değeri ise 100'dür.

Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 3,6 ve 12 ay sonra VITA EasyShade Advance® cihazı ile ölçülen  $L^*$  değerlerinin ortalama, minimum, maksimum, standart sapmaları ve p-değerleri Çizelge 3.12' de gösterilmiştir.



Icon® grubunun L\* değerlerindeki genel değişimler

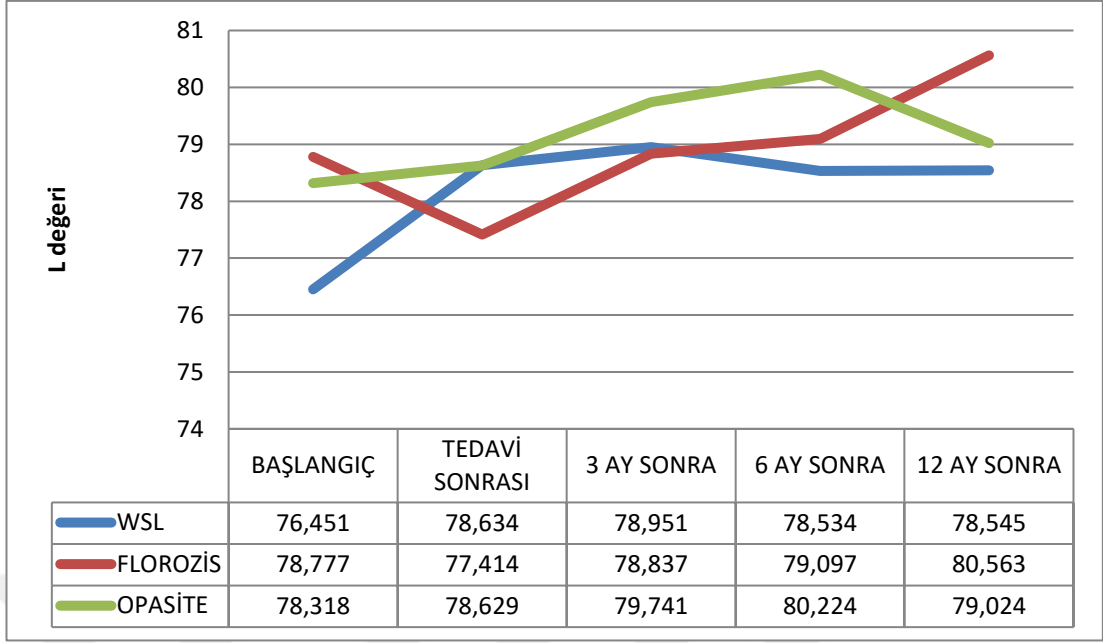
**Çizelge 3.12:** Icon® uygulanan grupta zamanla L\* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması

Takip zamanları	Diş Sayısı	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	P Değeri
Başlangıç	137	77,328	53,2	89,2	6,1046	0,160
Tedavi Sonrası	137	78,296	60,6	91,8	6,0507	
Başlangıç	137	77,328	53,2	89,2	6,1046	0,011*
3 ay sonra	137	79,018	59,2	91,6	5,0030	
Başlangıç	137	77,328	53,2	89,2	6,1046	0,017*
6 ay sonra	137	78,900	61,8	90,8	5,0281	
Başlangıç	137	77,328	53,2	89,2	6,1046	0,003*
12 ay sonra	137	79,164	60,2	88,9	4,2005	

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05), Wilcoxon İşaret Testi

Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen L\* değerlerinin; uygulamadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha yüksek olduğu; beyaz leke lezyonların görünümünde meydana gelen maskelenmenin anlamlı olmadığı görülmüştür (p>0,05). Icon® uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen L\* değerleri, uygulamadan önce ölçülenlere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p<0,05).

Wsl, florozis ve mine opasite gruplarında Icon® uygulandıktan sonra ve zamanla L\* değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 3.13'te gösterilmektedir. L\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wicoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p- değerleri Çizelge 3.13'te gösterilmektedir.



Şekil 3.13: Wsl, florozis ve opasite grubunda L\* değerlerindeki değişimler

Çizelge 3.13: Wsl, florozis ve opasite grubunda L\* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması

Icon grubu L* değerleri		Başlangıç- Tedavi Sonrası	Başlangıç- 3 Ay Sonra	Başlangıç- 6 Ay Sonra	Başlangıç- 12 Ay Sonra
WSL	p-değerleri	<b>0,00*</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,004*</b>	<b>0,004*</b>
FLOROZİS	p-değerleri	<b>0,001*</b>	0,433	0,582	0,72
OPASİTE	p-değerleri	0,981	0,981	0,687	0,687

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)

### Beyaz Nokta Lezyonlarına (wsl) Ait L\* Değeri Bulguları

Beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen L\* değerlerinin; uygulamadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu; beyaz nokta lezyonların görünümünde

meydana gelen parlaklık artışının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ).

### **Florozis Lezyonlarına Ait L\* Değeri Bulguları**

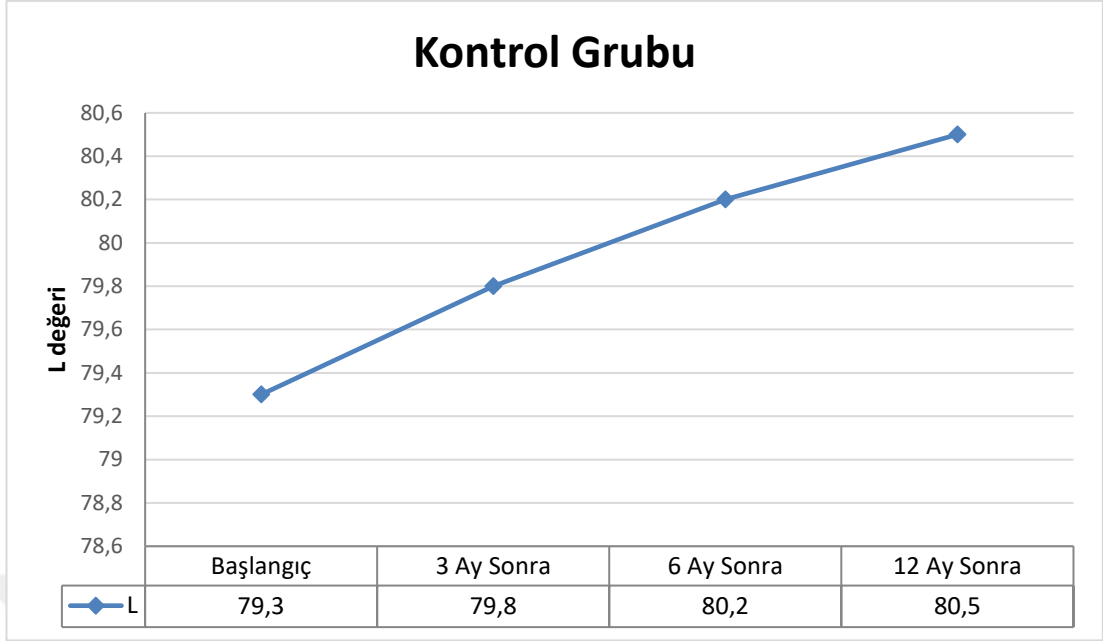
Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen L\* değerlerinin uygulamadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu; 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen L\* değerlerinin ise uygulamadan önce ölçülenlere göre daha yüksek olduğu fakat bu artışın başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ). Florozis lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra lezyonların görünümünde uygulamadan 3, 6 ve 12 ay sonra parlaklığın daha da arttığı görülmüştür.

### **Mine Opasitelerine Ait L\* Değeri Bulguları**

Mine opasitelerine Icon® uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen L\* değerlerinin; uygulamadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha yüksek olduğu; mine opasitelerinin görünümünde meydana gelen parlaklık artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ).

### **Kontrol grubunun L\* değerlerindeki değişimler**

Kontrol grubundaki dişlerin L\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimler Şekil 3.14'te gösterilmektedir. Kontrol grubundaki dişlerin L\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wicoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p-değerleri Çizelge 3.14'te gösterilmektedir.



Şekil 3.14: Kontrol grubunun zamanla L\* değerlerindeki değişimler

Çizelge 3.14: Kontrol grubunun zamanla L\* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması

Takip zamanları	Diş Sayısı	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	P Değeri
Başlangıç	137	79,34	54,2	90,2	5,8547	,024*
3 ay sonra	137	79,816	55,0	90,4	6,0873	
Başlangıç	137	79,34	54,2	90,2	5,8547	,002*
6 ay sonra	137	80,235	57,0	89,5	5,9262	
Başlangıç	137	79,34	54,2	90,2	5,8547	,038*
12 ay sonra	137	80,465	64,2	90,0	5,7515	

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)

Kontrol grubu olarak seçilmiş sağlam dişlerin Icon® uygulanan gruptaki dişlerle eş zamanlı olarak başlangıçta, 3,6 ve 12 ay sonra L\* değerleri ölçülmüştür. Sağlam dişlerin 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen L\* değerleri başlangıçta ölçülen değerlerle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür (p<0,05). Yani dişlerin 3,6 ve 12 ay sonra başlangıca göre parlaklık değerinde artış olduğu gözlenmiştir.

Icon® grubunun a\* değerlerindeki değişimler

a\* değeri, rengin kırmızı/yeşil eksenindeki yerini ifade etmektedir. Pozitif değerler kırmızılığı, negatif değerler ise yeşilliğin miktarını belirtmektedir. a\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wicoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p- değerleri Çizelge 3.15'te gösterilmektedir.

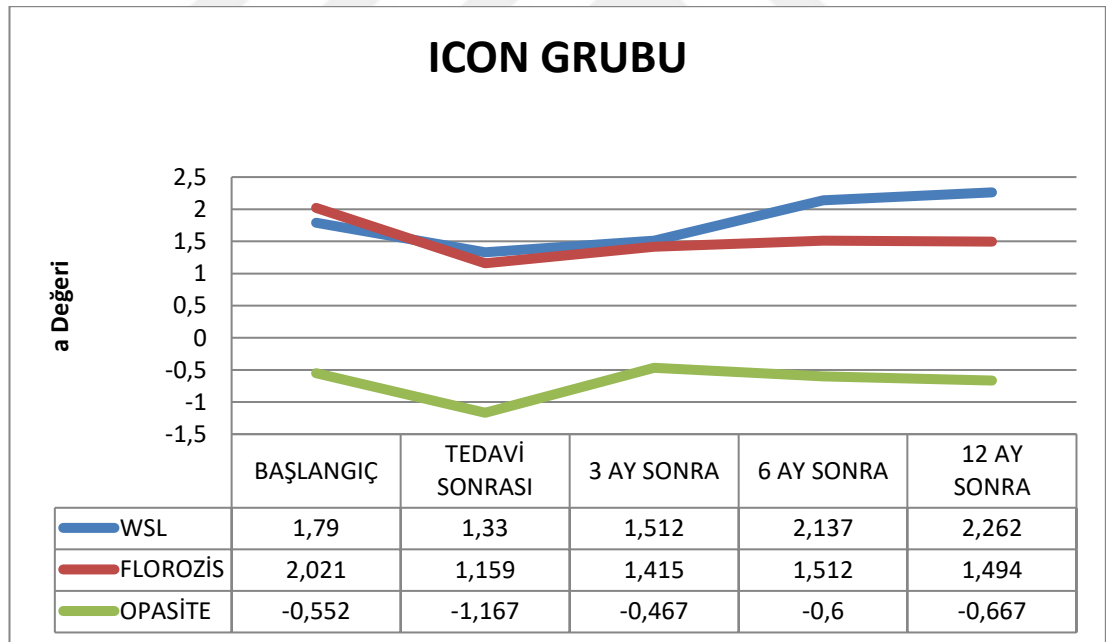
**Çizelge 3.15:** Icon grubunda zamanla a\* değerlerindeki değişimin karşılaştırılması

Takip zamanları	Diş Sayısı	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	P Değeri
Başlangıç	137	1,493	-4,9	14,0	2,8847	0,000*
Tedavi Sonrası	137	,907	-3,8	6,8	1,9567	
Başlangıç	137	1,493	-4,9	14,0	2,8847	0,109
3 ay sonra	137	1,185	-3,9	15,1	2,4254	
Başlangıç	137	1,493	-4,9	14,0	2,8847	0,909
6 ay sonra	137	1,617	-2,0	10,2	2,3768	
Başlangıç	137	1,493	-4,9	14,0	2,8847	0,714
12 ay sonra	137	1,623	-2,0	14,1	2,6091	

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05), Wicoxon İşaret Testi

Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen a\* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu ve beyaz leke lezyonların renginde nötr yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür (p<0,05). Icon® uygulandıktan 3,6 ve 12 ay sonra ölçülen a\* değerleri ile ilk ölçülen a\* değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

Wsl, florozis ve mine opasite gruplarında Icon® uygulandıktan sonra ve zamanla a\* değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 3.15'te gösterilmektedir. a\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wilcoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p- değerleri Çizelge 3.16'da gösterilmektedir.



Şekil 3.15: Wsl, florozis ve opasite grubunda a\* değerlerindeki değişimler

**Çizelge 3.16:** Wsl, florozis ve opasite grubunda a\* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması

Icon grubu a* değerleri		Başlangıç- Tedavi Sonrası	Başlangıç- 3 Ay Sonra	Başlangıç- 6 Ay Sonra	Başlangıç- 12 Ay Sonra
WSL	p-değerleri	<b>,010*</b>	,241	,712	,577
FLOROZİS	p-değerleri	<b>,000*</b>	<b>,023*</b>	,272	,078
OPASİTE	p-değerleri	,114	,259	,554	,986

\*gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)

### **Beyaz Nokta Lezyonlarına (wsl) Ait a\* Değeri Bulguları**

Beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen a\* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu ve beyaz nokta lezyonların renginde nötr yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür (p<0,05). Icon® uygulandıktan 3,6 ve 12 ay sonra ölçülen a\* değerleri başlangıçta ölçülen değerlere göre artmıştır fakat ilk ölçülen a\* değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

### **Florozis Lezyonlarına Ait a\* Değeri Bulguları**

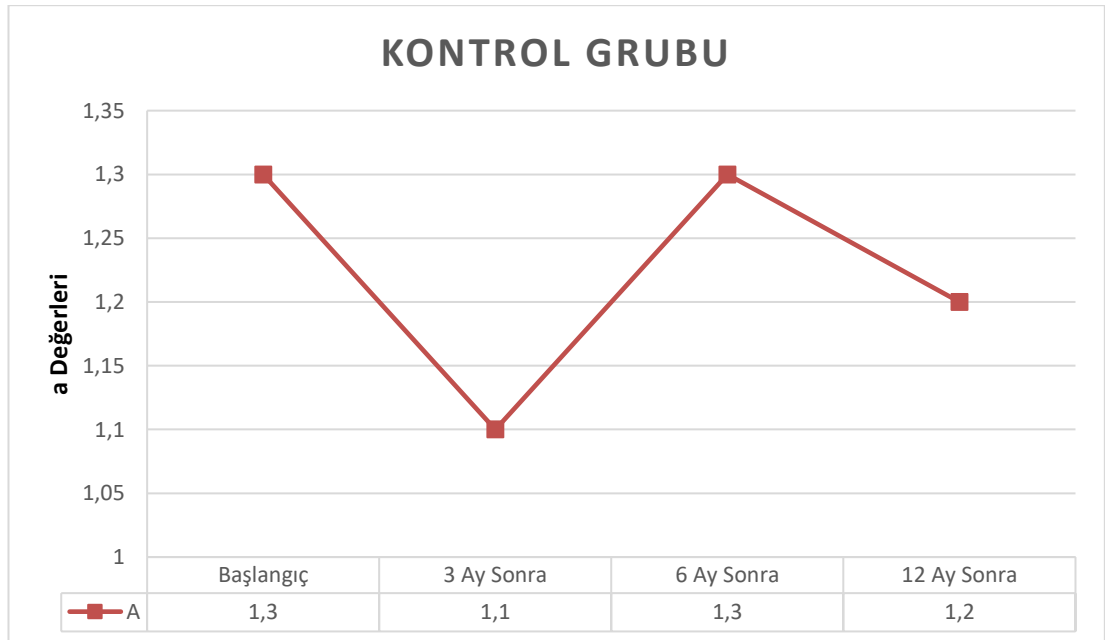
Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen a\* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu ve florozis kaynaklı lezyonların renginde nötr yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür (p<0,05). Icon® uygulandıktan 3 ay sonra a\* değerlerinde artış olmuştur ve bu artış başlangıç değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur (p<0,05). Yani diş renginde nötr yöne doğru değişim meydana gelmiştir. 6 ve 12 ay sonra ölçülen a\* değerleri başlangıçta ölçülen a\* değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha düşük bulunmuştur (p>0,05).

### Mine Opasitelerine Ait a\* Değeri Bulguları

Mine opasitelerine Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen a\* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da düşük olduğu ve mine opasitelerinin rengine yeşil yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür ( $p>0,05$ ). Icon® uygulandıktan 3,6 ve 12 ay sonra ölçülen a\* değerlerindeki artmış fakat ilk ölçülen a\* değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Kontrol grubundaki dişlerin a\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimler Şekil 3.16'da gösterilmektedir. Kontrol grubundaki dişlerin a\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wicoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p-değerleri Çizelge 3.17'de gösterilmektedir.

#### Kontrol grubunun a\* değerlerindeki değişimler



Şekil 3.16: Kontrol grubunda zamanla a\* değerlerindeki değişim



**Çizelge 3.17:** Kontrol grubunda zamanla a\* değerlerindeki değişimin karşılaştırılması

Takip zamanları	Diş Sayısı	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	P Değeri
Başlangıç	137	1,321	-2,7	8,6	2,3833	,924
3 ay sonra	137	1,114	-2,4	9,2	2,2833	
Başlangıç	137	1,321	-2,7	8,6	2,3833	,154
6 ay sonra	137	1,327	-2,6	8,8	2,4614	
Başlangıç	137	1,321	-2,7	8,6	2,3833	,600
12 ay sonra	137	1,188	-2,7	9,8	2,6537	

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $P<0.05$ )

Kontrol grubu olarak seçilmiş sağlam dişlerin Icon® uygulanan gruptaki dişlerle eş zamanlı olarak başlangıçta, 3,6 ve 12 ay sonra a\* değerleri ölçülmüştür. Sağlam dişlerin 3 ay sonra a\* değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da düşüş görülmüştür ( $p>0,05$ ). 6 ay sonra tekrar yükselerek başlangıçta ölçülen değere ulaşmıştır ve 12 ay sonra ölçülen a\* değerleri başlangıçta ölçülen değerlerle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha düşük bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Yani dişlerin 12 ay sonunda başlangıca göre nötr yöne doğru bir değişim meydana gelmiştir.

#### Icon® grubunun b\* değerlerindeki değişimler

b\* değeri, rengin sarı/mavi eksenindeki yerini ifade etmektedir. Pozitif değerler sarılığı, negatif değerler ise maviliğin miktarını belirtmektedir. b\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wicoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p- değerleri Çizelge 3.18’de gösterilmektedir.

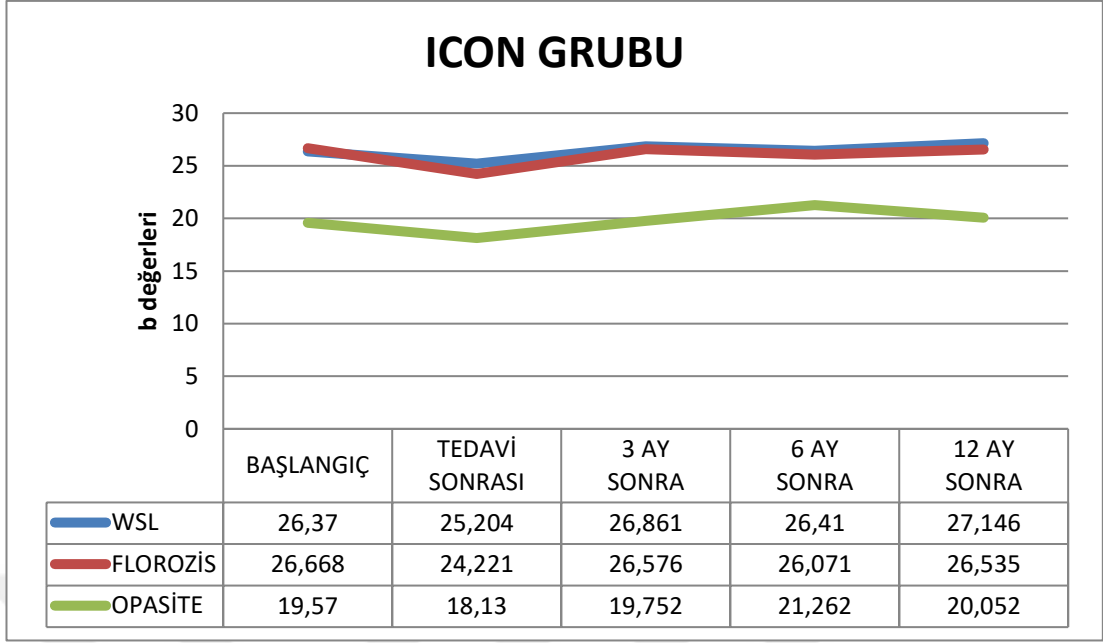
**Çizelge 3.18:** Icon grubunda zamanla b\* değerlerindeki değişimin karşılaştırılması

Takip zamanları	Diş Sayısı	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	P Değeri
Başlangıç	137	25,401	8,6	43,6	6,6515	0,000*
Tedavi Sonrası	137	23,877	10,2	38,4	5,4723	
Başlangıç	137	25,401	8,6	43,6	6,6515	0,697
3 ay sonra	137	25,701	8,8	50,5	6,1164	
Başlangıç	137	25,401	8,6	43,6	6,6515	0,545
6 ay sonra	137	25,536	9,0	40,8	5,5619	
Başlangıç	137	25,401	8,6	43,6	6,6515	0,778
12 ay sonra	137	25,907	9,4	55,3	6,3316	

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05), Wilcoxon İşaret Testi

Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen b\* değerleri; materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre daha düşük bulunmuştur (p<0,05). Icon® uygulandıktan hemen sonra opak lezyonların renginde sarı/mavi eksenine göre mavi yöne doğru değişim meydana gelmiştir. Materyal uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra b\* değerlerinde artış görülmüştür fakat başlangıç değerine istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). Icon® uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra beyaz leke lezyonların renginde sarı yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

Wsl, florozis ve mine opasite gruplarında Icon® uygulandıktan sonra ve zamanla b\* değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 3.17’de gösterilmektedir. b\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wicoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p-değerleri Çizelge 3.19’da gösterilmektedir.



Şekil 3.17: Wsl, florozis ve opasite grubunda b\* değerlerindeki değişimler

Çizelge 3.19: Wsl, florozis ve opasite grubunda b\* değerlerindeki değişimlerin karşılaştırılması

Icon grubu b* değerleri		Başlangıç- Tedavi Sonrası	Başlangıç- 3 Ay Sonra	Başlangıç- 6 Ay Sonra	Başlangıç- 12 Ay Sonra
WSL	p-değerleri	<b>,005*</b>	,523	,565	,765
FLOROZİS	p-değerleri	<b>,000*</b>	,632	,252	,878
OPASİTE	p-değerleri	,198	,889	,404	,781

\*gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)

### Beyaz Nokta Lezyonlarına (wsl) Ait b\* Değeri Bulguları

Beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen b\* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu ve beyaz nokta lezyonların renginde nötr yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür (p<0,05). Icon® uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen b\* değerleri başlangıçta ölçülen değerlere göre artmıştır fakat ilk ölçülen b\* değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

### **Florozis Lezyonlarına Ait b\* Değeri Bulguları**

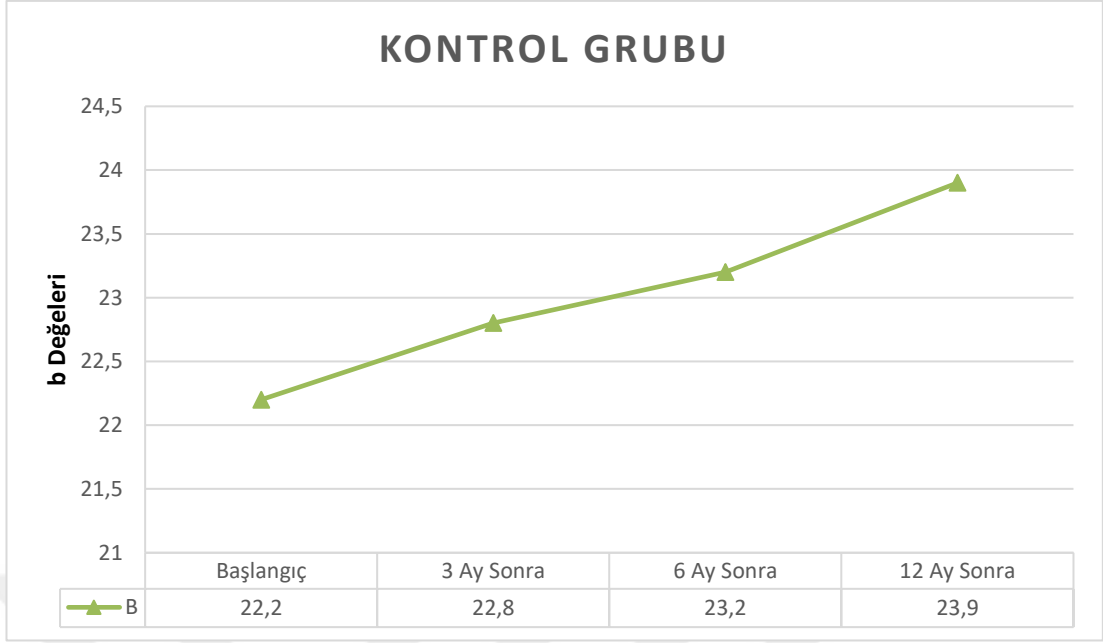
Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen b\* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu ve florozis kaynaklı lezyonların renginde nötr yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür ( $p<0,05$ ). Icon® uygulandıktan 3,6 ve 12 ay sonra b\* değerlerinin renginde artış olmuştur ve bu artış başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Yani diş renginde sarı/mavi eksen doğrultusunda sarı yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

### **Mine Opasitelerine Ait b\* Değeri Bulguları**

Mine opasitelerine Icon® uygulandıktan hemen sonra ölçülen b\* değerlerinin, materyal uygulanmadan önce ölçülenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da düşük olduğu ve mine opasitelerinin renginde sarı/mavi ekseninde mavi yöne doğru değişim meydana geldiği görülmüştür ( $p>0,05$ ). Icon® uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen b\* değerlerinde artış görülmüştür fakat ilk ölçülen b\* değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

### **Kontrol grubunun b\* değerlerindeki değişimler**

Kontrol grubundaki dişlerin b\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimler Şekil 3.18'de gösterilmektedir. Kontrol grubundaki dişlerin b\* değerlerinde zamanla meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan bir test olan Wicoxon İşaret Testinden yararlanılmıştır ve p-değerleri Çizelge 3.20'de gösterilmektedir.



Şekil 3.18: Kontrol grubunda zamanla b\* değerlerindeki değişim

Çizelge 3.20: Kontrol grubunda zamanla b\* değerlerindeki değişimin karşılaştırılması

Takip zamanları	Diş Sayısı	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	P Değeri
Başlangıç	137	22,194	8,1	40,1	7,3267	,000*
3 ay sonra	137	22,802	10,1	39,7	7,1500	
Başlangıç	137	22,194	8,1	40,1	7,3267	,000*
6 ay sonra	137	23,185	9,2	39,5	6,7458	
Başlangıç	137	22,194	8,1	40,1	7,3267	,000*
12 ay sonra	137	23,927	10,0	41,3	7,1318	

\*zamanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)

Kontrol grubu olarak seçilmiş sağlam dişlerin Icon® uygulanan gruptaki dişlerle eş zamanlı olarak başlangıçta, 3, 6 ve 12 ay sonra b\* değerleri ölçülmüştür. Sağlam dişlerin 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen b\* değerleri başlangıçta ölçülen değerlerle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür (p<0,05). Yani dişlerin 3, 6 ve 12 ay sonra başlangıca göre sarı/mavi eksen yönünde sarı yöne doğru değişim meydana gelmiştir.

### 3.5.2 $\Delta E$ değerlerinin karşılaştırılması

Spektrofotometrik ölçümler ile materyal uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra elde edilen L\*, a\*, b\* değerleri ile materyal uygulanmadan önce elde edilen değerler kullanılarak  $\Delta E$  değerleri hesaplanmıştır. Beyaz leke lezyonlarında zamanla, başlangıca ve uygulama sonrasına göre meydana gelen renk değişim miktarları hesaplanmıştır. Bu değerlerin yüksek olması renk değişiminin fazla olduğunu ifade etmektedir. Icon® grubunun;  $\Delta E1İ$ ,  $\Delta E2İ$ ,  $\Delta E3İ$  ve  $\Delta E4İ$  değerlerinin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 3.21’de gösterilmiştir. Wsl, florozis ve mine opasite gruplarının; ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum  $\Delta E$  değerleri Çizelge 3.22’de, bu grupların  $\Delta E$  değerlerinin karşılaştırılması ise Çizelge 3.23’te gösterilmiştir.

- $\Delta E1İ$  değeri; beyaz leke lezyonlarında, materyal uygulandıktan hemen sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E2İ$  değeri; beyaz leke lezyonlarında, materyal uygulandıktan 3 ay sonra, uygulama sonrasına göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E3İ$  değeri; beyaz leke lezyonlarında materyal uygulandıktan 6 ay sonra, uygulama sonrasına göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E4İ$  değeri; beyaz leke lezyonlarında materyal uygulandıktan 12 ay sonra, uygulama sonrasına göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E2B$  değeri; beyaz leke lezyonlarında, materyal uygulandıktan 3 ay sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E3B$  değeri; beyaz leke lezyonlarında, materyal uygulandıktan 6 ay sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E4B$  değeri; beyaz leke lezyonlarında, materyal uygulandıktan 12 ay sonra, başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E2K$  değeri; sağlam dişlerde, 3 ay sonra başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E3K$  değeri; sağlam dişlerde, 6 ay sonra başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin,

- $\Delta E4K$  değeri; sağlam dişlerde, 12 ay sonra başlangıca göre meydana gelen renk değişikliğinin sayısal ifadesini göstermektedir.

**Çizelge 3.21:** Icon grubunda  $\Delta E$  ortalama, standart sapma, maximum ve minimum değerlerinin gösterimi

<i>ICON GRUBU</i>					
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
$\Delta E1İ$	137	,54	20,61	5,9916	4,00842
$\Delta E2İ$	137	,41	20,46	6,7079	4,52837
$\Delta E3İ$	137	1,07	20,98	7,1746	4,04551
$\Delta E4İ$	137	,82	22,47	7,5175	4,31739

$\Delta E1İ$ - $\Delta E3İ$ ,  $\Delta E1İ$ - $\Delta E4İ$  ve  $\Delta E2İ$ - $\Delta E4İ$  arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür ( $p<0,05$ ). Materyal uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da artış görülmüştür ( $p>0,05$ ). Materyal uygulandıktan 3 ve 12 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinin arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

**Çizelge 3.22:** Wsl, florozis ve opasite grubunda ΔE ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerlerinin gösterimi

		WSL	FLOROZİS	OPASİTE
ΔE1İ	Minimum	,54	1,86	1,24
	Maksimum	19,17	15,07	20,61
	Ortalama	6,3778	4,7737	6,8513
	Standart Sapma	4,29878	2,53671	4,80283
ΔE2İ	Minimum	,41	,78	2,38
	Maksimum	20,46	14,99	17,87
	Ortalama	7,3753	5,0844	7,1179
	Standart Sapma	4,73002	3,68317	4,57667
ΔE3İ	Minimum	1,07	1,61	3,06
	Maksimum	17,95	15,53	20,98
	Ortalama	7,5318	5,63	7,4981
	Standart Sapma	3,72567	3,25725	4,90347
ΔE4İ	Minimum	1,79	,82	2,79
	Maksimum	22,47	14,40	17,78
	Ortalama	7,8828	6,6476	7,6998
	Standart Sapma	4,6863	3,29001	4,43938

**Çizelge 3.23:** Wsl, florozis ve mine opasite grupları arasında ΔE değerlerinin karşılaştırılması

		N	Wsl (p değeri)	Florozis (p değeri)	Opasite (p değeri)
ΔE1	Wsl	82	-	0,068	0,707
	Florozis	38	0,068	-	0,074
	Opasite	17	0,707	0,074	-
ΔE2	Wsl	82	-	<b>0,006*</b>	0,809
	Florozis	38	<b>0,006*</b>	-	0,069
	Opasite	17	0,809	0,069	-
ΔE3	Wsl	82	-	<b>0,004*</b>	0,724
	Florozis	38	<b>0,004*</b>	-	0,074
	Opasite	17	0,724	0,074	-
ΔE4	Wsl	82	-	0,332	0,926
	Florozis	38	0,332	-	0,585
	Opasite	17	0,926	0,585	-

\*gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05)



### **Beyaz Nokta Lezyonlarına (wsl) ait $\Delta E$ değerleri**

Beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir artış görülmüştür ( $p>0,05$ ). Materyal uygulandıktan 12 ay sonra ve başlangıç lezyonlarına Icon® uygulandıktan sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir ( $p<0,05$ ). Yani beyaz nokta lezyonlarına Icon® uygulandıktan sonra belirgin bir renk değişikliği meydana gelmiştir ve 12 ay sonra renk değişikliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir.

### **Florozis Lezyonlarına ait $\Delta E$ değerleri**

Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinde artış görülmüştür ve bu artış başlangıç lezyonlarına materyal uygulandıktan sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Materyal uygulandıktan 3 ve 6 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerleri 12 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Yani florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan sonra belirgin bir renk değişikliği meydana gelmiştir ve 12 ay sonra renk değişikliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir.

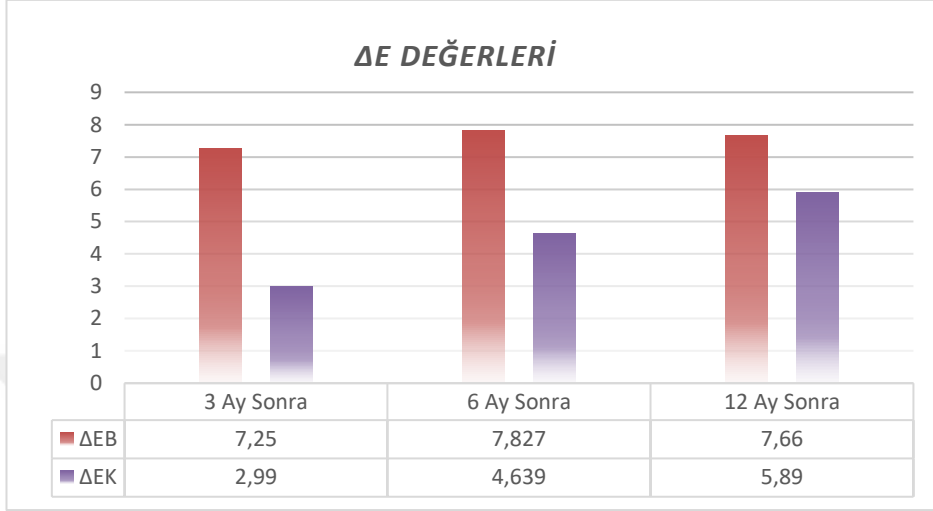
### **Mine Opasitelerine ait $\Delta E$ değerleri**

Mine opasitelerine Icon® uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinde artış görülmüştür ve bu artış başlangıç lezyonlarına materyal uygulandıktan sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Yani mine opasitelerine Icon® uygulandıktan sonra belirgin bir renk değişikliği meydana gelmiştir ve 12 ay sonra renk değişikliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

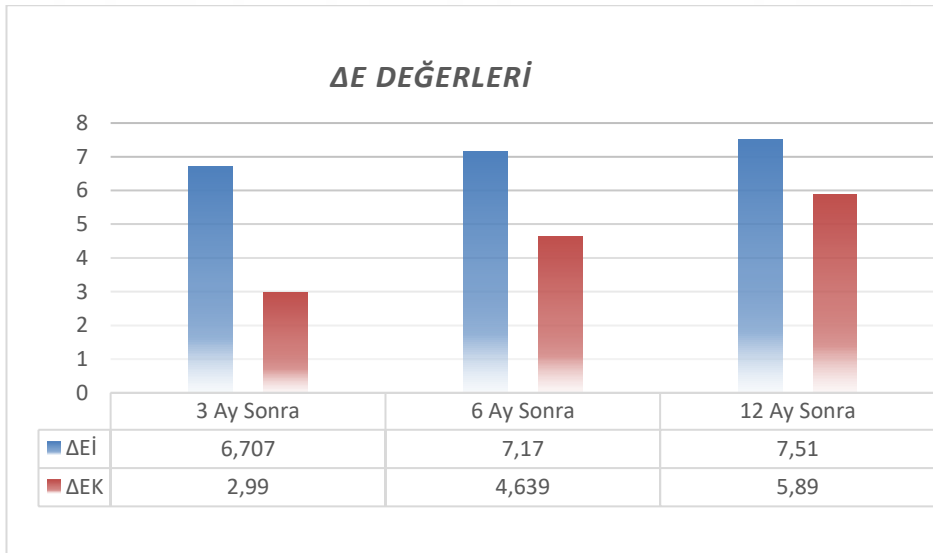
Materyal uygulandıktan sonra hesaplanan  $\Delta E$  değeri; mine opasite grubunda, florozis lezyonları ve beyaz nokta lezyonlarında hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha yüksek bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Materyal

uygulandıktan 12 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerleri arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Icon® ve Kontrol grubu  $\Delta E$  değeri karşılaştırması



Şekil 3.19-a: Icon ve Kontrol grubunun zamana bağlı  $\Delta E$  değerlerinin gösterimi (Başlangıca göre)



Şekil 3.19-b: Icon ve Kontrol grubunun zamana bağlı  $\Delta E$  değerlerinin gösterimi (Tedavi sonrasına göre)

**Çizelge 3.24 -a:** Icon ve Kontrol grubunun zamana bağlı  $\Delta E$  ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerlerinin karşılaştırılması

	<b>N</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>	<b>p-değerleri</b>
$\Delta E2B$	137	1,05	24,56	7,2516	4,48457	<b>0.000*</b>
$\Delta E2K$	137	,30	23,82	2,9972	2,88026	
$\Delta E3B$	137	,82	26,82	7,8270	4,85130	<b>0.000*</b>
$\Delta E3K$	137	,46	25,37	4,6395	2,75676	
$\Delta E4B$	137	,85	41,25	7,6645	5,17652	<b>0.001*</b>
$\Delta E4K$	137	,10	27,47	5,8911	3,95261	

\*gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $P < 0.05$ )

**Çizelge 3.24 -b:** Icon ve Kontrol grubunun zamana bağlı  $\Delta E$  ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerlerinin karşılaştırılması

	<b>N</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>	<b>p-değerleri</b>
$\Delta E2İ$	137	,412	20,46	6,707	4,528	<b>0.000*</b>
$\Delta E2K$	137	,30	23,82	2,997	2,880	
$\Delta E3İ$	137	1,068	20,97	7,174	4,045	<b>0.000*</b>
$\Delta E3K$	137	,46	25,37	4,639	2,756	
$\Delta E4İ$	137	,825	22,47	7,517	4,317	<b>0.000*</b>
$\Delta E4K$	137	,10	27,47	5,891	3,952	

\*gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $P < 0.05$ )

**Çizelge 3.25:** Kontrol grubunun zamana bağlı  $\Delta E$  değerlerinin karşılaştırılması

	$\Delta E_{2K}-\Delta E_{3K}$	$\Delta E_{2K}-\Delta E_{4K}$	$\Delta E_{3K}-\Delta E_{4K}$
<b>Z</b>	-7,688	-8,028	-4,565
<b>p-değerleri</b>	,000*	,000*	,000*

Wilcoxon İşaret Testi, \*gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $P<0.05$ )

Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan sonra başlangıç değerlerine göre 3, 6 ve 12 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerleri ve kontrol grubundaki sağlam dişlerde aynı süre sonunda ölçülen ve hesaplanan  $\Delta E$  değerleri Şekil 3.19-a'da gösterilmiştir. Beyaz leke lezyonlarına Icon® uygulandıktan sonra, uygulama sonrası değerlerine göre 3, 6 ve 12 ay sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerleri ve kontrol grubundaki sağlam dişlerde aynı süre sonunda ölçülen ve hesaplanan  $\Delta E$  değerleri Şekil 3.19-b'de gösterilmiştir. Icon® grubunda 3, 6 ve 12 ay sonra ölçülen değerler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Icon® grubunda tedaviden sonra meydana gelen bu renk değişimi beyaz leke lezyonların maskelenmesinde materyalin etkili olduğunu ve 12 ay sonunda etkinliğini stabil olarak devam ettirdiği görülmektedir. Icon ve kontrol grubunun zamana bağlı  $\Delta E$  ortalama, standart sapma, maximum ve minimum değerlerinin karşılaştırılması ve p-değerleri Çizelge 3.24-a ve b'de gösterilmektedir. Çizelge 3.25'de ise kontrol grubunun zamana bağlı renk değişimlerinin karşılaştırılması ve p-değerleri gösterilmektedir. Kontrol grubunda 3, 6 ve 12 ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir renk değişimi görülmüştür ( $p<0,05$ ).

#### 4.TARTIŞMA

Modern diş hekimliğinin en büyük ilgi alanı; çürük riskini düşürme, koruyucu tedaviler ve diş yapılarının mümkün olduğunca korunduğu non-invaziv konservatif teknikleri ön plana çıkarmaya odaklanmak olmuştur (Hicks ve Flaitz:1993).

Beyaz leke lezyonları çürük kaynaklı ya da çürükten bağımsız olabilirler. Çürük kaynaklı beyaz leke lezyonları, opak ve pürüzlü görünür. Çürük kaynaklı olmayan lezyonlar ise çoğunlukla pürüzsüz ve parlaktır. Çürüksüz beyaz leke lezyonları; florozis, gelişimsel mine hipomineralizasyonu ve mine hipoplazisini içerir (Guzmán-Armstrong, ve ark.2010).

Remineralizasyon uygulamaları, mikroabrazyon, beyazlatma, direkt-indirekt restoratif uygulamalar ve rezin infiltrasyon gibi birçok yöntem beyaz leke lezyonlarının tedavisinde kullanılabilir (Greenwall-2013).

Diş çürüklerinin erken safhalarda tespit edilmesi, diş hastalıkları ve tedavisi konseptinde çok önemlidir (Ricketts, ve ark.1997). Beyaz leke lezyonlarından olan başlangıç çürük lezyonları, mine dokusuyla sınırlı, yüzeysel yapısı sağlıklı ve kavitasyonun olmadığı demineralize alanlardır. Başlangıç çürük lezyonlarının tedavisi için altın bir standart olmamasına rağmen, lezyonun derecesine ve aktivite seviyesine bağlı olarak üç tedavi yöntemi daha sık tercih edilmektedir. Bunlar remineralizasyon, mikroabrazyon ve rezin infiltrasyon uygulamalarıdır (Derks, ve ark.2004, Bergstrand ve Twetman-2011). Erken teşhis edilen başlangıç çürükleri, geri dönüşürebilir lezyonlardır ve koruyucu yöntemlerle tedavi edilebilmektedir. Beyaz nokta lezyonu, bir demineralizasyon şekli olduğundan, remineralizasyon, öncelikle denenmesi gereken en koruyucu yöntemdir. Hastanın ağız hijyeninin iyileştirilmesinin, diyetin düzenlenmesinin, antibakteriyel ajanların, floridli bileşiklerin, kalsiyum fosfopeptit içeren ürünlerin kullanımının, lazer uygulamalarının başlangıç çürüklerinin durdurulması ve remineralizasyonunda etkili olduğu bildirilmiştir (Andersson, ve ark.2007, Hammad, ve ark.2012). Fakat bu uygulamaların hastaların motivasyonuna bağlı olarak etkinliği değişmekte ve başlangıç çürüklerinin opak görüntülerinde iyileşme sağlayarak estetiği düzeltme etkileri yok denilecek kadar azdır (Çelik, ve ark.2011). Beyaz leke lezyonlarının

tedavisinde kullanılan yöntemlerden birisi de mikroabrazyondur. Bu yöntem HCl asit ve aşındırıcı tozlar kullanılarak mine lezyonlarının mekanik olarak aşındırılmasını amaçlar (Murphy, ve ark.2007). Mikroabrazyon, minede fazla madde kaybına yol açar ve daha invaziv bir yöntemdir (Dalzell, ve ark.1995). Ayrıca sadece sığ lezyonlarda etkili bir metoddur (Wong ve Winter2002). Bir diğer yöntem olan beyazlatma tedavisinin ise, sınırlı bir etkinliği vardır ve sağlam mine mikrosertliğinde azalmaya neden olur. Ek olarak tedavi sonrası hassasiyet de sıklıkla karşılaşılan bir yan etkidir (Havwood, ve ark.1994, Leonard1998, Basting, ve ark.2001). İnvaziv tedavilerin ise, diş dokusunda madde kaybına neden olmasından dolayı restoratif tedaviler mümkün olduğunca ertelenmelidir (Qvist2008). Rezin infiltrasyon, başlangıç çürük lezyonlarının tedavisi için minimal invaziv bir yöntemdir (Kielbassa, ve ark.2009) ve remineralizasyon yöntemlerine kıyasla daha tatmin edici sonuçlar verdiği bildirilmiştir(Yetkiner, ve ark.2014). Ayrıca rezin infiltrasyon yönteminin, mine yüzeyindeki beyaz leke lezyonlarının tedavisinde iyi bir alternatif olacağı düşünülmektedir (Flaitz ve Hicks1996, Çelik, ve ark.2011).

Restoratif materyallerin başarılarının değerlendirilmesi için klinik çalışmalara kıyasla uygulanması kolay ve süresi oldukça kısa olan in vitro çalışmalar daha çok tercih edilmektedir. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen bu çalışmalar şüphesiz restoratif materyaller veya teknikler hakkında klinik uygulamalara ışık tutacak değerli bilgiler sağlamaktadır. Ancak her ne kadar karmaşık bir laboratuvar düzeneği oluşturulabilse de ağız içi ortam ve hasta davranışları birebir taklit edilememektedir. Bu duruma bağlı olarak, yeni geliştirilen restorasyon tekniklerinin veya materyallerin klinikte kullanım kolaylığı ve klinik başarısı in vitro çalışmalarla tam anlamıyla değerlendirilememekte ve materyallerin ağız ortamına uyumluluğu ve dayanıklılığı hakkındaki sorular tam olarak cevaplanamamaktadır (Efes, ve ark.2006). Bu nedenle restoratif materyallerin başarılarının değerlendirilebilmesi için, in vitro deneylerin yanı sıra takipli in vivo çalışmaların yapılması oldukça önem kazanmaktadır. In vivo çalışmalar her ne kadar uzun takip gerektiren ve hasta kooperasyonuna bağlı çalışmalar olsa da, kullanılan materyalin ağız ortamında değerlendirilmesine olanak sağlamaktadırlar (Yazici, ve ark.2006). Bu nedenle çalışmamız in vivo olarak planlanmıştır.

Gelişimsel mine defektleri, travmatik hipomineralizasyon, molar-insizör hipomineralizasyonu(MIH) ve başlangıç çürük lezyonları mine hipomineralizasyonu ile karakterizedir (Denis, ve ark.2013). Hipomineralize mine sürme öncesi ve sürme sonrası etyolojileri içermektedir. En yaygın sürme öncesi etyolojiler; florozis, travmatik hipomineralizasyon ve MIH iken, başlangıç çürük lezyonları sürme sonrası etyolojik faktörü en yaygın olan lezyonlardır(Gorelick, ve ark.1982).

Minede görülen beyaz leke lezyonlarının görülme sıklığı incelendiğinde; minenin gelişimsel defekti sonucu oluşan beyaz leke lezyonlarından olan mine hipomineralizasyonunun görülme sıklığı % 3,6-25 arasındayken (Weerheijm:2004); ortodontik tedavi görmüş kişilerde beyaz nokta lezyonlarının görülme sıklığının % 2-96 arasında olduğu bildirilmektedir (Øgaard, ve ark.1988). Görülme sıklığı oranının bu kadar geniş bir aralıkta değişiklik göstermesinin, araştırmacıların birçok farklı değerlendirme ve dekalsifikasyon sınıflamasını kullanmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Murphy, ve ark.2007).

Tedavi planlamasının ilk basamağı çürük teşhisidir. Çürük teşhisinde ideal yöntem; güvenilir, basit, non-invaziv, sensitif ve spesifik olmalıdır (Pitts:1997). Yeni başlayan çürük lezyonlarının tespitinde kullanılan en yaygın ve geleneksel yöntem gözle muayene ve radyografik incelemedir. Klinik muayene yetersiz kaldığında veya desteklenmeye ihtiyaç olduğunda radyografik inceleme yöntemlerine geçilmektedir (Kudiyirickal ve Ivancaková:2008). Klinik muayenede yararlanılan sond, henüz kavitasyon oluşmamış başlangıç çürük lezyonlarında remineralize tabakanın bütünlüğünü bozarak, mikroorganizmaların daha derin tabakalara taşınmasına yol açabilmektedir (Ismail:1997). Periapikal radyograflar ise henüz dentine ulaşmamış başlangıç çürük lezyonlarının teşhisinde yetersiz kalmaktadırlar (Pinelli, ve ark.2002).

Çürük lezyonun klinik değerlendirilmesinde en sık kullanılan ve en kolay yöntem olan gözle muayene, çürük lezyonun ciddiyeti hakkında bilgi verirken çürük derinliğinin belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Ayrıca yüksek spesifiteye sahip olmasına rağmen subjektif olması nedeniyle düşük sensitiviteye ve tekrarlanabilirliğe sahiptir (Dorothy McComb ve Tam:2001).

Dental çürüklerin hem in vivo hem de in vitro koşullarda “klinik görsel- dokunsal muayene” ile tespitinin “referans yöntem” olarak kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Diniz, ve ark.2009, Novaes, ve ark.2010). Bu amaçla, son yıllarda yaygın olarak ICDAS/ICDASII kriterleri kullanılmaktadır (Pitts2004, Novaes, ve ark.2009, Teo, ve ark.2014a).

Aidara ve ark.'nın, (Aidara, ve ark.2011) Almanya, Estonya, Fransa, İtalya, Litvanya, Slovakya ve Macaristan'dan 146 diş hekiminin katılımı ile 2877 olgunun bağımsız olarak incelendiği ve karşılaştırıldığı araştırmanın sonuçlarına göre; hekimlerin bu kriterleri %68.8 oranında birbirleri ile uyumlu kullandıklarını belirtmişlerdir. Buna rağmen, dental çürüklerin “klinik görsel-dokunsal muayene” ile tespiti yapılırken, çürüğün varlığının belirlenebileceği; fakat derinliğinin belirlenemeyeceği bildirilmiştir (Wenzel ve Hintze:1999).

Guerra ve ark., ICDAS-II skoru 1-2 olan, sert, parlak, pürüzsüz inaktif lezyonlarda ,çölyak,malabsorbif bozukluklar ve florozis kaynaklı gelişimsel mine defektlerinde rezin infiltrasyon uygulama endikasyonunun uygun olduğunu bildirmişlerdir (Guerra, ve ark.2015).

Çalışmamızda “klinik görsel-dokunsal muayene” yöntemi “test yöntemi” olarak değil, dişlerin çalışmaya dahil edilme kriteri olarak kullanılmıştır. Bu yöntemde ICDAS II kriterlerinden “skor 1” veya “skor 2” olan dişler çalışmamıza dahil edilmiştir.

İlerleyen teknolojiyle birlikte çürüklerin erken teşhisi konservatif tedavi yaklaşımlarında minival invaziv tedavi konsepti olarak adlandırılan yenilikçi yöntemlerin doğmasına neden olmuştur. Bu yenilikçi düşünceye göre, çürük riski altındaki bireylerde madde kaybının durdurularak çürük kavitesi henüz oluşmadan demineralize mine ve dentin dokularının remineralizasyonunun sağlanması, bunların zamanla kontrol edilerek gereken önlemlerin alınmasını içermektedir (White ve Eakle:2000, Pitts:2011).

Mine lezyonlarının tespitinde klinik muayenenin yanı sıra QLF, OCM, FOTI, DIFOTI ve DIAGNOdent gibi ileri çürük teşhis yöntemlerinden de faydalanılmaktadır. Bu yöntemlerin her birinin birbirine göre avantaj ve



dezavantajları bulunmaktadır (Yadav, ve ark.2014). Bu yeni yöntem ve cihazların güvenilirlikleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır (Tagtekin, ve ark.2008b). Bununla beraber lazer floresans yöntemini uygulayabilmek için geliştirilen DIAGNOdent cihazı birçok açıdan avantaj sağlayabilmektedir (Lussi ve Hellwig 2006). Cihaz radyografik ve görsel muayeneye göre daha erken dönemlerde çürük teşhisi yapabilmektedir (Shi, ve ark.2000, Attrill ve Ashley 2001). Ayrıca kullanımının kolay olması ve sayısal değer vermesi ve yapılan çalışmalarda güvenilir bir teşhis yöntemi olduğunun kanıtlanmasından dolayı lazer floresans yöntemi ile muayene, araştırmamızda kullanılan diğer bir teşhis yöntemi olmuştur (Kühnisch, ve ark.2004, Bader ve Shugars 2006).

DIAGNOdent cihazının kullanımı sırasında muayene edilecek diş yüzeylerinin kuru olması önem taşımaktadır (Lussi, ve ark.2004). Islak ve kuru yüzeylerde yapılan değerlendirmeler arasında farklılıklar bulunmaktadır (Shi, ve ark.2000). Yüzeylerdeki besin artıkları ve diş taşları gibi oluşumlar muayene sonuçlarını etkileyebilmektedir (Kühnisch, ve ark.2004). Bu sebeple çalışmamızda lazer floresans yöntemi kullanılmadan önce yüzeyler temizlenmiş ve kurutulmuştur.

Teo ve ark tarafından yapılan, 102 adet süt azı dişindeki oklüzal çürüklerin tespitinde ve değerlendirilmesinde ICDAS, DIAGNOdent Pen ve CarieScan PRO'nun in-vivo ve in-vitro geçerliliğinin araştırıldığı çalışmada, ICDAS ve DIAGNOdent Pen'in in-vivo sonuçlarının tatmin edici olduğu, ICDAS kriterlerinin ise en yüksek geçerlilik ve tekrarlanabilirlik gösterdiği, DIAGNOdent Pen sonuçlarının klinik geçerliliğinin ICDAS ile karşılaştırılabilir, fakat orta derecede tekrarlanabilirlik gösterdiği bildirilmiştir (Teo, ve ark.2014b).

Iranzo-Cortés ve ark.nın, 64 adet daimi dişte ICDAS II ve DIAGNOdent Pen'in (LF) tanısal etkinliğini, altın standart olarak kabul edilen histolojik kesitleri kullanarak değerlendirmeyi amaçladıkları in-vitro çalışmada, sırasıyla sensivite değerlerini 0.82 (ICDAS II) ve 0.85 (LF), spesifite değerlerini ise 1.00 (ICDAS II) ve 0.53 (LF) olarak bulmuşlardır. Gözlemciler arası tekrarlanabilirlik değerleri ise ICDAS II için 0.892 ve DIAGNOdent Pen için 0.912 idi, yani her iki diagnostik metod için de yüksek bulduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, DIAGNOdent Pen daha fazla sensivite ve ICDAS II kriterleri daha fazla spesifite göstermiştir. Her iki yöntemin de

tek başına etkili olduğunu bildirmişler, ancak ikisini birlikte kullanmayı tanımın iyileştirilmesi için önermişlerdir (Iranzo-Cortes, ve ark.2017).

Sukmasari ve ark., 100 adet çekilmiş daimi premolar ve molar dişte, başlangıç çürük lezyonlarının tanısında kullanılan ICDAS II, DIAGNOdent Pen cihazı ve radyografi yöntemlerinin tekrarlanabilirliğini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarının sonucunda, lazer floresans yönteminin en yüksek tekrarlanabilirliği sergilerken, radyografik yöntemde gözlemciler arası tekrarlanabilirliği zayıf bulmuşlardır. ICDAS II kriterlerinin ise bukkal ve lingual yüzeyler dışında iyi tekrarlanabilirlik sergilediğini göstermişlerdir (Sukmasari, ve ark.2017).

Aljehani ve ark., 52 adet kavitsiyonsuz görsel olarak sağlam ya da düz yüzey çürüğü bulunan ortodontik sebeplerle çekilmiş premolar dişlerdeki çürük miktarını ölçmek için kullandıkları DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen 'in geçerlilik ve güvenilirliğini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, DIAGNOdent Pen'i geleneksel DIAGNOdent cihazına kıyasla düz yüzey çürük miktarının ölçümünde benzer güvenilirlik ve geçerlilik gösterdiğini, DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen arasındaki uyumun mükemmel olduğunu rapor etmişlerdir (Aljehani, ve ark.2007).

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda beyaz leke lezyonlarının tanısında birbirlerini desteklemeleri bakımından, ICDAS II ve DIAGNOdent Pen cihazı birlikte kullanılmıştır.

Markowitz ve ark., çekilmiş 10 adet insan dişinde yapay olarak oluşturdukları beyaz nokta lezyonlarının optik özelliklerini iyileştirmek için rezin infiltrasyon yönteminin etkinliğini, DIAGNOdent ve floresan kamera cihazını kullanarak değerlendirdikleri invitro çalışmalarında, DIAGNOdent ölçümlerinin demineralizasyon ve rezin infiltrasyon sonrasında önemli bir değişiklik göstermediğini bildirmişlerdir. Doğal olarak oluşan wsl'lerde, demineralize alanların bakteriyel pigment emiliminin LF okumalarından sorumlu olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışma ve araştırmaları sonucunda LF'nin demineralizasyonu doğrudan ölçmediğini belirtmişlerdir(Markowitz ve Carey2018).

Paris ve ark., yapay olarak oluşturulmuş mine lezyonlarına rezin infiltrasyon uygulayarak, demineralize edici koşullar altında lezyonların ilerlemesindeki

azalmayı transversal mikroradyografi yöntemini kullanarak değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar insitu şartlarda gerçekleştirdikleri bu çalışmalarının sonucunda, rezin infiltrasyon yönteminin yüksek karyojenik şartlar altında bile lezyonların daha fazla demineralize olmasını inhibe ettiğini bildirmişlerdir (Paris ve Meyer-Lueckel'2010b).

Daha önceki çalışmalarda demineralize edici koşullar altında rezin infiltrasyon tekniğinin lezyon ilerlemesinde anlamlı bir azalma sağladığı (Meyer-Lueckel ve Paris'2008, Paris ve Meyer-Lueckel'2009) , ancak lezyonların Icon® ile tedavisinden sonra da hala bir miktar demineralizasyon olabileceği belirtilmiştir (Paris ve Meyer-Lueckel'2010a). Bunun ise, lezyon gövdesinde kalan ve rezin matriks içerisine tamamen gömülmemiş mineral artıklarının kısmi olarak çözünmesinden ya da rezinin polimerizasyon büzülmesine bağlı olarak sızıntı oluşmasına ve sonrasında asit ataklarına karşı direncin düşmesiyle bağlantılı olduğu vurgulanmıştır (Paris, ve ark.2007c).

Çalışmamızın sonuçları Şekil 3.8'de belirtildiği gibi, beyaz leke lezyonlu dişlere rezin infiltrasyon uygulamasından sonra yapılan LF ölçümlerinde ilk değerlere göre anlamlı bir azalma olmuştur. Bu azalma daha önceki çalışmada da belirtildiği gibi rezinin lezyon gövdesine çok iyi penetre olmasıyla açıklanabilir(Paris ve Meyer-Lueckel'2010b). Tedavi uygulamasından 3, 6 ve 12 ay sonra LF ölçümlerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir fakat ölçüm yapılan hiçbir ayda başlangıç LF değerlerine ulaşılmadığı görülmüştür. Yani bizim çalışmamızda da rezin infiltrasyon yöntemi, lezyonların ilerlemesinde azalma sağlamıştır, fakat zaman içerisinde LF değerlerinde artış meydana gelmiştir. Zaman içerisinde meydana gelen bu artışın, diş yüzeyinde yeniden oluşan plak birikimi ve sonrasında bakteriyel faaliyetteki artıştan ya da rezinin zaman içerisinde renklenmesinden dolayı meydana gelmiş olabileceği düşünülebilir.

Yapılan araştırmalarda, beyaz nokta lezyonlarının en sık üst keserler, üst kanin ve alt küçük azı dişlerde görüldüğü bildirilmiştir (Geiger, ve ark.1988, Murphy, ve ark.2007). Florozise bağlı lekelenmeler ise genellikle alt ve üst ön grup dişlerdeki hoş olmayan görüntüsünden dolayı estetik bir problem olarak kabul edilmektedir (Sujak, ve ark.2004). Florozisten en çok etkilenen dişler üst keser dişlerdir bunu sırasıyla, birinci azı dişler, ikinci azı dişler ve üst yan keser dişler takip etmektedir

(Peycheva ve Boteva:2015). Florozisin orta ve şiddetli formlarında ise bütün dişler etkilenmektedir (Spinei ve Spinei:2002, Fordyce, ve ark.2007). Gelişimsel mine defektleri ise özellikle maksiller kesici dişlerin etkilendiği durumlarda bireyler için estetik olarak rahatsız edici bir görüntü oluşturabilmektedir(Mackay ve Thomson:2005, Vargas-Ferreira ve Ardenghi:2011).

Bu bilgilerden yola çıkarak, çalışmamızda standardizasyonu sağlamak amacıyla, alt ve üst daimi ön dişlerin vestibül yüzlerinde görülen beyaz leke lezyonlar değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmaya, görünür bölgede olmasından dolayı estetik açıdan hastalar tarafından daha fazla önemsenen dişler olması, materyalin uygulanabilmesi ve bazı ölçümlerde kullanılması planlanan cihazların ölçüm yapılabilecekleri alanların yeterli olması, fotoğraf çekimi gibi kayıt işlemlerinin standardizasyonunu kolaylaştırması amacıyla, ön dişler dahil edilmiştir.

Diş florozisinin varlığını ve ciddiyetini değerlendirmek için, Dean 1934'te bir sınıflandırma sistemi geliştirmiş ve 1942'de bu sınıflandırma sistemi modifiye edilmiştir. Ancak, Dean'in indeksinin, daha hafif formlarda çeşitli kategorilere sınıflandırmanın zorluğu, hassasiyet eksikliği ve belirsizlik gibi birçok sınırlaması vardır (Horowitz.1986, Fejerskov, ve ark.1990). 1987 yılında, Thylstrup ve Fejerskov, TF indeksi olarak adlandırılan, dental florozis için yeni bir sınıflandırma sistemi belirlemiştir. TF indeksi Dean'in indeksinden daha hassas, daha açık ve kullanımı daha kolaydır (Thylstrup ve Fejerskov.1978, Fejerskov, ve ark.1990).

Beyazlatmadan (daha az invaziv) tam kronlara (daha invaziv) kadar çeşitli tedavi seçenekleri, mine yıkımının boyutuna bağlı olarak dental florozisi tedavi etmek için kullanılmıştır (Sherwood:2010). Minimal invaziv rezin infiltrasyon tekniğinin ise mine lezyonlarındaki beyazımsı görüntüyü kaybederek estetik olarak iyileşme sağladığı belirtilmiştir (Torres, ve ark.2011).

Munoz ve ark., florozis ve travmatik yaralanma kaynaklı hipoplazi lekelenmesini estetik olarak iyileştirmek için rezin infiltrasyon yöntemini kullandıkları vakalarında , elde ettikleri sonuçlara dayanarak, rezin infiltrasyon tekniğinin ümit verici sonuçlar verdiği ve hafif-orta şiddette florozis ve hipoplazi lekeleri için minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak düşünülebileceğini (Muñoz, ve ark.2012), Paris ve ark. da,

hafif florozis vakalarında (TSIF 1- 3) rezin infiltrasyon yönteminin endike olduğunu bildirmişlerdir (Paris ve Meyer-Lueckel.2016).

Munoz ve ark. yayınladıkları bir vaka raporunda, lezyon derinliğine ve tekniğin prognozuna göre doğru tanının, tedaviye karar verme sürecinde ve vakanın başarısında önemli faktörler olduğundan ve bu yüzden, her bir vakayı, Dean'in sınıflandırma sistemine ve Thylstrup ve Fejerskov skalasına göre teşhis ettiklerinden bahsetmişlerdir (Muñoz, ve ark.2012).

Florozisten etkilenen dişlerin hoş olmayan estetik görüntülerini iyileştirmek için mevcut tedavi seçenekleri de florozisin şiddetine dayanmaktadır (Alvarez, ve ark.2009, Penumatsa ve Sharanasha 2015). TF indeksine göre, çeşitli tedavi seçenekleri TF skorları 1-4 için noninvaziv ve minimal invaziv yöntemler içerirken, TF skorları > 5 olan florozis vakaları için invaziv yöntemler kullanılmaktadır (Castro, ve ark.2014).

Perez ve ark., Dean indeksine göre çok hafif, hafif ve orta derecedeki florozis lezyonlarına rezin infiltre ederek konfokal lazer mikroskopuyla rezinin penetrasyon derinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, çok hafif ve hafif derecedeki florozis lezyonlarında rezinin daha fazla penetre olduğunu rapor etmişlerdir (Pérez, ve ark.2014).

Schoppmeier ve ark., 27 hastanın 410 adet TF 1-4 arası skorlanmış florozisli dişlerini sadece rezin infiltrasyon ya da rezin infiltrasyon ve beyazlatma yöntemlerini birlikte kullanarak, florozisli dişlerdeki maskeleme etkinliğini klinik olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın bulguları, tek başına rezin infiltrasyon uygulaması ile genç erişkinlerde hafif ila orta derecede florozis kaynaklı lekelenmelerin etkili bir şekilde maskelenebileceğini göstermektedir. Ayrıca rezin infiltrasyonundan önce %25'lik H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile beyazlatmanın ise önemli ölçüde daha iyi maskeleme efekti sağladığı belirtilmiştir. (Schoppmeier, ve ark.2018).

Bu bilgiler ışığında çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan florozis hastaları TF indeksine göre sınıflandırılmıştır ve TF 1-4 arası skora sahip olanlar çalışmamıza dahil edilmiştir.

Yaptığımız literatür taramasında hipomineralize opak lezyonların, genel olarak rezin infiltrasyon uygulama öncesinde, hangi sınıflamaya dahil edildiğinin belirtilmediği görülmektedir. Hafif ve orta şiddetteki opak lezyonların rezin infiltrasyon uygulaması ile beyazımsı görüntülerinin kaybolarak hastaları estetik olarak tatmin edici bir sonuca ulaştırdığı yayınlanmış birçok vaka raporunda bildirilmiştir (Muñoz, ve ark.2012, Tirlet, ve ark.2013).

Bu araştırmada, hafif ve orta şiddetteki hipomineralize opak lezyonlar herhangi bir sınıflamaya dahil edilmeden, opak lezyonların etyolojilerinin ayırt edici tanılarından ziyade yüzeylerindeki minenin durumu ve lezyonun yapısı değerlendirilerek dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisi için günümüze kadar farklı tedavi yöntemleri kullanılmıştır (Murphy, ve ark.2007, Bishara ve Ostby2008, García-Godoy ve Hicks2008, Kumar, ve ark.2008). Bu yöntemlerden düşük-yüksek doz flor uygulamaları, klorheksidinli gargara, cila ve jel uygulamaları, florlu macun, CPP-ACP uygulamaları, mikroabrazyon, beyazlatma işlemi ve restoratif tedaviler, aktif tedaviler arasında sayılabilirken hiçbir işlem uygulanmadan tükürüğün doğal tedavi sürecini beklemek de pasif bir tedavi yöntemi olarak sayılabilmektedir (Bishara ve Ostby2008). Zamanla değerlendirme yöntemlerinin gelişmesiyle, bazı tedavi teknikleri geçerliliğini yitirmiştir. Yeni gelişen analizler, yöntemler ve üretilen ajanlar ise konu hakkında güncel çalışmaları gerektirmektedir. Resin infiltrasyon yöntemi, beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde güncel bir tedavi tekniğidir ve materyalin etkinliğini saptayabilmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Eckstein ve ark., 111 adet kavitsiyonsuz post ortodontik beyaz nokta lezyonlu dişlerde, rezin infiltrasyon yöntemini kullanarak 12 ay boyunca invivo şartlarda lezyona komşu sağlam mine ile karşılaştırmalı olarak renk değişimlerini ve rezin infiltrasyonun maskeleme etkinliğini değerlendirmişlerdir. Resin infiltrasyon yönteminin 12 ay boyunca estetik olarak maskeleme etkinliğini devam ettirdiğini belirtmişlerdir (Eckstein, ve ark.2014).

Knösel ve ark., 108 ‘ni kontrol ve 111’ni tedavi grubu olarak ayırdıkları 219 adet beyaz nokta lezyonlu dişte, tedavi grubuna; rezin infiltrasyon uygulayarak, kontrol

grubuna ise hiçbir işlem uygulanmadan 6 ay boyunca renk değişimini ve rezin infiltrasyonun dayanıklılığını değerlendirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, rezin infiltrasyonun demineralize dişlerin estetik görünümünü iyileştirdiğini ve 6 ay boyunca yeterli dayanıklılık gösterdiğini bildirmişlerdir (Knösel, ve ark.2013).

Rezin infiltrasyon yöntemiyle yapılan invivo çalışmaların takip süresinin 1 hafta (Kim, ve ark.2011), 1 ay (Muñoz, ve ark.2012) , 6 ay (Knösel, ve ark.2013) , 1 yıl (Ekstrand, ve ark.2010) ve 3 yıl (Martignon, ve ark.2012, Meyer-Lueckel, ve ark.2012) arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmamızın takip süresi hasta kooperasyonunun devamlılığı da göz önünde bulundurularak 1 yıl süre ile sınırlı tutulmuştur. Rezin infiltrasyon yöntemiyle yapılan invivo çalışmaların örneklem sayılarının ise 38 ila 219 arasında değiştiği görülmüştür (Kim, ve ark.2011, Knösel, ve ark.2013). Tezimizin istatistik bölümünde daha önce belirtildiği gibi (power analizi sonucu n=124) çalışmamızda n=137 olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmamızda, 137 adet beyaz leke lezyonlu diş tedavi grubuna dahil edilerek rezin infiltrasyon uygulanırken, aynı hastaların eşit sayıda olarak 137 adet sağlam dişi ise kontrol grubuna dahil edilerek herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Yapılan bazı çalışmalarda kontrol grubu olarak değerlendirilen dişler de beyaz nokta lezyonlu olarak seçilmiştir (Knösel, ve ark.2013, Eckstein, ve ark.2015) ve o dişlere herhangi bir işlem uygulanmadan takip edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise maksimum derecede etkilenmemiş sağlam diş bölgesi kontrol diş olarak çalışmaya dahil edilmiştir ve 12 ay boyunca renk değişimleri tedavi grubuyla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Kim ve ark., 20 ‘si gelişimsel mine defekti ve 18’i post ortodontik dekalsifikasyon olan 38 diş üzerinde rezin infiltrasyon yönteminin beyaz leke lezyonları üzerindeki klinik estetik maskeleme başarısını değerlendirmişlerdir. Çıkan sonuçları dişler üzerindeki beyaz leke lezyonlarının tamamen maskelenmesi, kısmen maskelenmesi ve değişmemesine göre üç grupta sınıflandırmışlardır (Kim, ve ark.2011). Çalışmamızda da rezin infiltrasyonun klinik estetik maskeleme başarısını değerlendirirken ‘0’ skoru tamamen maskelenmiş, ‘1’ skoru kısmen maskelenmiş ve ‘2’ skoru ise maskelenmemiş olarak skorlanmıştır. Neuhaus ve ark., molar insizör hipomineralizasyonuna bağlı olarak gelişmiş opak lezyonlarından rahatsız olan bir

hastanın, ortodontik tedavisinin bitiminden 3 ay sonra, opak lezyonlarına Icon® uygulayıp, meydana gelen maskelenme başarısını ICDAS kriterlerini kullanarak değerlendirmişlerdir (Neuhaus, ve ark.2010). Çalışmamızda mine opasiteleri ve beyaz nokta lezyonlarının rezin infiltrasyon uygulaması sonrasında bir yıllık takip boyunca maskelenme başarısı; maskeleme için verdiğimiz skora ilave olarak ICDAS II kriterleri de kullanılarak değerlendirilmiştir.

İn vitro çalışmalar, floresans yoğunluğunun mineral yoğunluğuyla ters orantılı olduğunu ve defektlerin şiddetini değerlendirmek için lazer floresans cihazının kullanımını önermişlerdir (Farah, ve ark.2010). DIAGNOdent geleneksel olarak diş çürüğü tanısında yardımcı bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, yakın tarihli bir çalışmada, MIH'nin şiddeti (minenin mekanik özelliklerinde azalma ile değerlendirildiği üzere), DIAGNOdent değerleri ile iyi bir korelasyon göstermiş ve bu da LF cihazlarının MIH'ın şiddetini belirlemede olası bir rol oynadığını göstermektedir (Farah, ve ark.2008).

Fridman ve ark., 5-17 yaş arasındaki hafif ve orta şiddette, mineral kaybı olmayan 34 adet MIH ve 24 adet MIH olmayan hastada lazer floresans cihazıyla mineral yoğunluğunu değerlendirdikleri çalışmada, MIH hastalarının klinik olarak bozulmamış mine lazer floresansı (LF) değerleri MIH olmayan hastalardan elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur ve aynı zamanda görsel tanı ile LF değerleri arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Fridman, ve ark.2013).

Peycheva ve ark., klasik DIAGNOdent ve SoproLife kamera (light induced floresan) cihazlarının dental florozis tanısındaki etkinliğini araştırdıkları in vivo çalışmalarında, DIAGNOdent cihazının florozis lezyonlarını basit bir çürükmüş gibi skorladığını fakat SoproLife kameranın, florozis lezyonunu çürük lezyonu gibi tanımlayamadığından bahsetmiştir (Peycheva ve Boteva:2015).

Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmamızda beyaz leke lezyonların yapılarının değerlendirilmesinde görsel muayeneye yardımcı olması amacıyla, DIAGNOdent Pen cihazı kullanılmıştır. Kontrol randevularında lezyon gövdesinde meydana gelen yapısal değişimleri sayısal değerlere çevirerek kayıt altına alınmasını kolaylaştırması, yüksek spesifite ve sensitiviteye sahip olması, maliyet açısından ulaşılabilir, bireyler



tarafından kabul edilebilir ve tekrarlanabilir bir uygulama olması (Ersöz ve Yılmaz, 2009), cihazın tercih edilmesindeki diğer nedenler olmuştur.

Bu araştırmalardan yola çıkarak in vivo olarak gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda, demineralize ve hipomineralize beyaz leke lezyonların değerlendirilmesinde ICDAS II kriterleri ile gerçekleştirilen gözle muayeneye ek olarak, DIAGNOdent Pen cihazından yararlanılmıştır. DIAGNOdent Pen ölçümlerinin diş taşı, plak veya herhangi bir eklenti varlığında hatalı sonuç verdiği bilinmektedir (Braga, ve ark.2009, Novaes, ve ark.2009). Bu nedenle dişlerdeki beyaz leke lezyonları değerlendirilmeden önce polisaj işlemi ile diş yüzeylerindeki plak ve debris uzaklaştırılmıştır. Dişler ağız ekartöründen yararlanılarak izole edilip hava ile kurutulduktan sonra, birbiri ile kalibre iki araştırmacı (E.K.T ve M.A.O) tarafından başlangıç çürük lezyonları ve mine opasiteleri ICDAS II kriterlerine göre, florozis kaynaklı beyaz leke lezyonları ise TF indeksine göre kodlanmıştır. ICDAS II düz yüzey kriterlerine göre, 1 ve 2 ile kodlanan ve TF indeksine göre 1-4 arası skorlanmış olan beyaz leke lezyonlu dişlerde DIAGNOdent Pen ölçümlerine geçilmiştir. Herhangi bir işleme geçilmeden önce, meydana gelebilecek değişimlerin kayıt altına alınması amacıyla hastaların ağız içi fotoğrafları alınmıştır.

Kitasako ve ark., çürük kaynaklı, çürük kaynaklı olmayan ve bunların kombinasyonu şeklindeki beyaz leke lezyonlarını ICDAS II skorlarını ve optik koherens tomografi (OCT) cihazını kullanarak lezyonların remineralizasyon kapasitelerini 1,2 ve 3 ay sonunda değerlendirmiştir. Klinik şartlarda, ICDAS II 1 ve 2 skoru olarak 300 µm altında derinliğe sahip olan ve çalışmaya dahil edilen 121 adet beyaz leke lezyonlu dişin 101 tanesi çürük kaynaklı (72 adet çürük kaynaklı, 29 adet kombine (çürük ve gelişimsel) beyaz leke lezyonlu), 20 tanesi ise çürük kaynaklı olmayan beyaz leke lezyonu (gelişimsel) olarak sınıflandırılmıştır. 3 ay sonra ICDAS II skorlarında çürük ve gelişimsel beyaz leke lezyonları; kombine ve gelişimsel beyaz leke lezyonları arasında anlamlı bir fark olduğu gösterilmiştir (Kitasako, ve ark.2018). ICDAS II skorları her ne kadar çürük teşhis ve sınıflandırılmasında kullanılan bir kriter olsa da, bu çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da sadece çürük kaynaklı beyaz nokta lezyonları değil, çürük kaynaklı olmayan mine beyaz leke lezyonlarında sınıflandırılması ve maskelenmesinde kullanılan bir kriter olmuştur.

Çiftçi ve ark., ön dişlerin vestibül yüzeylerinde görülen gelişimsel mine opasitesi ve beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde rezin infiltrasyon sisteminin ve; beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde kullanılmakta olan flor verniği uygulamasının, opak lezyonları maskelemedeki başarılarını 3 ay boyunca ICDAS II kriterlerinden de yararlanarak takip ettikleri invivo çalışmalarında, beyaz leke lezyonlarına rezin infiltrasyon uyguladıktan sonra ICDAS II skorlarında anlamlı bir düşüş olduğu ve takip edilen 3 ay boyunca da rezin infiltrasyonun etkinliğinin stabil olarak devam ettiğini rapor etmişlerdir (Ciftci, ve ark.2018).

Neuhaus ve arkadaşlarının sunmuş oldukları vaka raporunda, ICDAS II kriterlerine göre 2 skoruyla kodladıkları on üç adet beyaz nokta lezyonlu daimi dişin rezin infiltrasyon ile tedavisinden sonra, ICDAS II kriterlerine göre 2 olan skorun 1 veya 0 olduğunu bildirmişlerdir (Neuhaus, ve ark.2010). Çalışmamız bu olgu raporunun sonuçlarıyla benzer olarak Icon® uygulanan tedavi grubunda Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.3'de gösterildiği üzere, ICDAS II skorlarında tedaviden hemen sonra düşüş meydana gelmesi rezin infiltrasyon yönteminin beyazımsı görüntüyü istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0,05$ ) bir şekilde maskelediğini göstermektedir.

Çalışmamızda Icon uygulandıktan 3,6 ve 12 ay sonraki takiplerde beyaz nokta lezyonlarının ICDAS II skorlarında artış gözlenirken, opasite grubunda bir yıllık takip boyunca ICDAS II skorlarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Beyaz nokta lezyonlarının skorlarındaki artış bazı dişlerde rezin infiltrasyonun maskeleme etkinliğinde azalma meydana geldiğini göstermektedir. Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarının TF skorlarında ise tedaviden hemen sonra istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0,05$ ) bir düşüş görülmüştür ve bu düşüş bir yıllık takip boyunca sabit kalmıştır. Yani rezin infiltrasyon yönteminin florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarını maskeleme etkinliği bir yıllık takip boyunca başarılı bulunmuştur.

Çalışmamızda kullandığımız materyalin, beyaz leke lezyonların görünümünü maskeleme ve çürüğün ilerlemesini durdurma etkinliğinin kıyaslanmasının yanı sıra, beyaz leke lezyonlarının, lezyon gövdesinde meydana getirdikleri yapısal değişimlerin de değerlendirilmesi planlanmıştır. Beyaz leke lezyonlarının, çalışmamıza dahil edilme kriterlerinden biri olan 0-30 arası DIAGNOdent Pen ölçümleri, üretici firmanın önerileri doğrultusunda 30 ve altında olan ölçümlerin

başlangıç seviyesindeki çürükleri göstermesinden dolayı bu değerdeki ölçümler çalışmamıza dahil edilmiştir. Ayrıca Ou ve ark., DIAGNOdent Pen ölçümleri 14-30 arası değer veren opak lezyonların, rezin infiltrasyon uygulamasıyla estetik olarak tatmin edici bir maskeleme etkinliği gösterdiğini belirtmişlerdir (Ou, ve ark.2014). Icon uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra DIAGNOdent Pen ölçümleri yinelenmiş ve değerlerinde meydana gelen değişimler kaydedilmiştir. Böylece, rezin infiltrasyon yöntemiyle beyaz leke lezyonlarında meydana gelen iyileşme hakkında fikir sahibi olunabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamıza dahil edilen dişlerdeki beyaz leke lezyonlarının başlangıç DIAGNOdent Pen skorlarının ortalaması alındığında, Icon uygulandıktan hemen sonra ve 12 aylık takipler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Icon uygulandıktan hemen sonra DIAGNOdent Pen skorlarında başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş meydana geldiği görülmektedir. Icon®'un DIAGNOdent Pen skorlarında meydana getirdiği düşüş, lezyon gövdesindeki pörözitenin remineralizasyonu ile değil, rezin infiltrantın porlara infiltre olmasıyla sağlanmıştır (Paris, ve ark.2007a). Ayrıca bazı araştırmacılar, DIAGNOdent Pen cihazındaki floresans artışından, yani skorlardaki artıştan, çürük lezyonun mineral içeriğindeki değişiklikten ziyade bakteriyel metabolitlerin sorumlu olduğunu belirtmişlerdir (Pretty ve Maupome 2004, Tagtekin, ve ark.2008a). Yani çalışmamızda beyaz leke lezyonlarına rezin infiltrasyon uygulandıktan sonra DIAGNOdent Pen skorlarındaki düşüşten lezyondaki bakteriyel faaliyetlerin azalması da sorumlu tutulabilir. Tedaviden sonraki 3, 6 ve 12 aylık takipler boyunca DIAGNOdent Pen skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış ile, bir yıl sonra ölçülen ortalama değerlerin tedavi başlangıcında ölçülen ortalama değerlere yaklaştığı görülmüştür.

Rezin lezyon gövdesine homojen bir şekilde infiltre olamazsa lezyon yüzeyinin rezin ile kapatılması tedavinin başarısında yeterli olmaz. Bu durumda lezyon gövdesinde demineralizasyonun ilerlemesine engel olunamaz. Ayrıca rezin uygulanırken artık rezin materyal bırakılması özellikle proksimal yüzeyde plak retansiyonuna ve yeni çürük lezyonlarının gelişmesine neden olabilir (Meyer-Lueckel, ve ark.2007, Paris ve Meyer-Lueckel 2009). Bu bilgiler doğrultusunda, bizim çalışmamızda da beyaz nokta

lezyonlarının DIAGNOdent Pen skorlarında rezin uygulama sonrasında zaman içerisinde artış görülmesi, rezinin lezyon gövdesine homojen olarak dağılım gösterememesinden ve hastaların ağız hijyenlerine yeteri kadar dikkat etmemesi, sonrasında ise beyaz nokta lezyonlarında demineralizasyonun ilerlemesinden kaynaklı olabileceği düşünülebilir.

Çalışmamıza dahil edilen beyaz leke lezyonlu dişlerin DIAGNOdent Pen skorlarını ayrı ayrı değerlendirecek olursak; beyaz nokta lezyonlu dişlerin başlangıç ortalama DIAGNOdent Pen skorlarının Icon uygulandıktan hemen sonra istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gösterdiği ve tedaviden 6 ay sonra başlangıç DIAGNOdent Pen skorlarıyla hemen hemen aynı değere gelerek bir artış gösterdiği görülmektedir. Bir yıl sonra ölçülen DIAGNOdent Pen skorlarıyla altıncı ayda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarında ölçülen DIAGNOdent Pen skorları da beyaz nokta lezyonlarındaki ölçümlerle benzer olarak Icon uygulandıktan hemen sonra istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gösterdiği ve 3, 6, 12 aylık takiplerde yavaş bir artış görülmekle beraber 12 ay sonunda başlangıç değerine ulaşamayıp, başlangıç ve 12 ay sonundaki DIAGNOdent Pen skorlarında anlamlı bir fark görülmüştür. Oposite grubunda ise; başlangıç ortalama DIAGNOdent Pen skorlarının Icon uygulandıktan hemen sonra istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gösterdiği ve 3 ay sonra ölçülen DIAGNOdent Pen skorlarında bu düşüşün devam ettiği görülmektedir. 6 ve 12 ay sonra ölçülen DIAGNOdent Pen skorlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Klinik çalışmalarda, uygulanan materyaller birbirleri ile karşılaştırılabildikleri gibi herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol grubu ile de karşılaştırılabirler (Hickel, ve ark.2007).

Çalışmamızda kullandığımız materyalin beyaz leke lezyonlarının rengine meydana getirdikleri değişimlerin standart bir şekilde sayısal değerlere çevrilerek değerlendirilmesi ve birbirleriyle karşılaştırılması amacıyla dijital bir spektrofotometre cihazı olan VITAEasy Shade Advance kullanılmıştır. VITA EasyShade Advance'ın renk ölçümünde kullanılabilen etkin bir ölçüm cihazı olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Matis, ve ark.2007, Yuan, ve ark.2007, Meireles, ve ark.2008). Çalışmamıza dahil edilen dişlerdeki beyaz leke lezyonların

ve kontrol grubu olarak seçtiğimiz sağlam dişlerin, VITAEasy Shade Advance cihazı ile renk ölçümleri, materyal uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra, 3, 6 ve 12 ay sonra, aynı ünite ve günün benzer saatlerinde yapılmıştır.

Günümüzde kullanılmakta olan birkaç adet renk sistemi vardır, fakat son on yıldır dental restoratif materyaller için en çok kullanılan sistem CIELAB ( $\Delta E_{ab}$ ) 'dır (Johnston ve Reisbick 1997). Bu sistemin bazı eksiklerinden dolayı, renk değişimini değerlendirmek için yeni formüller geliştirilmiştir. Bunlardan en yenisi CIE 2000 veya CIEDE2000 ( $\Delta E_{00}$ )' dir ve dental olarak renk farkını değerlendirmek için kullanımı önerilmektedir (Luo, ve ark.2001).

Oliveira ve ark., farklı yaşlandırma methodlarının deneysel rezin bazlı kompozit üzerindeki renk değişimine etkisini CIELAB ( $\Delta E_{ab}$ ) ve CIEDE2000 ( $\Delta E_{00}$ ) formüllerini kullanarak değerlendirdikleri invitro çalışmalarında, istatistiksel olarak her iki sistemin de benzer sonuçları verdiği bildirilmiştir (Oliveira, ve ark.2015).

Betrissey ve ark., üç farklı kompozit rezinin renk stabilizasyonunu değerlendirmek için  $\Delta E$  ve  $\Delta E_{00}$  renk sistemini kullanmışlardır. Çalışmalarının sonuçlarına göre,  $\Delta E$  ve  $\Delta E_{00}$  için aynı istatistiksel sonuçların çıktığı ve bu iki sistemin birbiri ile yüksek uyumlu olduğu belirtilmiştir (Bétrisey, ve ark.2018).

VITAEasy Shade Advance cihazı kullanılarak, beyaz leke lezyonların CIE sistemindeki  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri ölçülmüş, ardından bu değerler kullanılarak renk değişiminin büyüklüğünün sayısal bir değerle ifade edildiği  $\Delta E$  değerleri hesaplanmıştır.

$L^*$  değeri, rengin açıklık/koyuluk parametresidir. Resin infiltrasyon uygulamasıyla, lezyonların  $L^*$  değerlerinde meydana gelen değişiklik, araştırmacılar tarafından lezyon gövdesindeki su ve hava ile dolu olan boşlukların resin ile dolması ve refraktif indeksinin sağlam mine refraktif indeksine yaklaşmasıyla açıklanmıştır. Böylece beyaz leke lezyonlu dişler etrafındaki sağlam mine gibi görünmekte ve translusensi özelliğini geri kazanmaktadır (Paris ve Meyer-Lueckel 2016).

Beyaz leke lezyonun  $L^*$  değerinin artması, lezyonun açıklığında ve parlaklığında artış olması; azalması ise benzer çalışmalarda (Torres, ve ark.2011, Yetkiner, ve

ark.2014) olduğu gibi, beyaz leke lezyonun koyulaşarak doğal diş rengine yaklaşması yani görünümünün maskelenmesi olarak kabul edilmiştir.

$a^*$  parametresi rengin kırmızılığını ( $+a$ ,  $a>0$ , kırmızı-mor yönü) veya yeşilliğini ( $-a$ ,  $a<0$ , mavi-yeşilyönü);  $b^*$  parametresi ise rengin sarılığını ( $+b$ ,  $b>0$ , sarı yönü) veya maviliğini ( $-b$ ,  $b<0$ , mor-mavi yönü) ifade eder.

Hallgren ve ark., 30 adet çekilmiş insan dişinde yapay olarak beyaz nokta lezyonu oluşturduktan sonra, dişler tedavi ( $n=15$ ) ve kontrol grubu ( $n=15$ ) olmak üzere eşit iki gruba ayrılarak kontrol grubu distile suda bekletilmiş ve tedavi grubu ise rezin infiltrasyonla tedavi edilmiştir. Meydana gelen renk değişiklikleri birbirinden bağımsız üç değerlendirici tarafından görsel olarak ve spektrofotometre cihazı kullanılarak değerlendirilmiştir. Beyaz nokta lezyonlarının rezin infiltrasyonla tedavisinden sonra  $L^*$  değerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığını,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu ve tedavi grubu ile kontrol grubunun  $\Delta E$  değerleri arasında anlamlı bir fark olduğunu rapor etmişlerdir (Hallgren, ve ark.2016).

Eckstein ve ark., 111 adet kavitsiyonsuz post ortodontik beyaz nokta lezyonlu dişlerde, rezin infiltrasyon yöntemini kullanarak 12 ay boyunca invivo şartlarda sağlam birleşik mine ile karşılaştırmalı olarak renk değişimlerini ve rezin infiltrasyonun maskeleme etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, 6 ay sonunda  $L^*$  değerlerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmezken 12 ay sonra istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görüldüğü ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinde ise 6 ve 12 ay sonra istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu rapor edilmiştir. Resin infiltrate edilmiş beyaz nokta lezyonu ile sağlam birleşik mine arasındaki renk değişiminde gözlenen fark ( $\Delta E$ ) , başlangıç değerlerine göre 6 ay sonra anlamlı olarak azalırken, 12 ay sonra  $\Delta E$  değerlerinde gözlenen azalma klinik olarak ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Eckstein, ve ark.2014).

Çalışmamızda beyaz leke lezyonlarının rezin infiltrasyonla tedavisinden hemen sonra ölçülen  $L^*$  değerlerinde, başlangıç  $L^*$  değerlerine göre artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Beyaz leke lezyonlarının rezin infiltrasyonla tedavisinden 12 ay sonra ölçülen  $L^*$  değerlerinde ise başlangıç

L\*değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmektedir. Bu sonuçlar yapılan benzer çalışmalarla (Knösel, ve ark.2013, Eckstein, ve ark.2015, Hallgren, ve ark.2016) paralellik göstermemektedir. Yapılan çalışmalardan farklı olarak L\* değerlerindeki artışın, kullandığımız spektrofotometre cihazının probe genişliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir. Özellikle beyaz nokta lezyonlarında sadece lezyonlu alanı değil, rezin infiltrasyon uyguladığımız sağlam birleşik mineyi de ölçüm alanına dahil etmiş oluyoruz. Sağlam birleşik mineye rezin infiltre edilmesiyle lezyonlu yüzeye rezin infiltre edilmesi Knösel ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada farklı L\* a\* ve b\* değerleriyle sonuçlanmıştır (Knösel, ve ark.2013). Dolayısıyla bizim çalışmamızda da bu değerlerde gözlemlenen farklılıkların diğer çalışmalarda kullanılan renk ölçüm cihazlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz ve L\* değerindeki artışın materyalin maskeleme etkisinin başarısız olduğundan değil, rezin infiltrasyon uygulandıktan sonra beyaz leke lezyonlarının maskelenmesiyle birlikte parlaklığında da bir miktar artış olması şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca yüksek parlaklığa sahip pürüzsüz bir yüzey, ışığın güçlü bir şekilde düzgün yansımaya ve zayıf bir şekilde dağınık yansımaya; pürüzlü ya da düşük parlaklıkta olan yüzey ise, ışığın zayıf bir şekilde düzgün yansımaya ve güçlü bir şekilde dağınık yansımaya neden olur (Belli, ve ark.2011, Mueller, ve ark.2011). Paravina ve ark., doğal dişlerde parlaklığın, eğer diş yüzeyi pürüzsüz bir yüzeye sahip değilse gelen ışığın dağınık yansıtacağından ve bu nedenle dişin düşük parlaklık derecesi göstereceğinden bahsetmişlerdir (Paravina, ve ark.2004a).

Beyaz leke lezyonlarına sahip hastalarımıza rezin infiltrasyon uygulamasından sonra, diş yüzeyine polisaj işlemi uygulanarak yüzey pürüzsüzlüğünün sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmamızın sonuçları ve yukarıda bahsedilen bilgiler ışığında, rezin infiltrasyon uygulamasından sonra yüzey pürüzsüzlüğüne bağlı olarak, spektrofotometreden diş yüzeyine gelen ışığın düzgün yansımaya sonucu, L\* değerlerinin ve parlaklığın arttığı düşünülebilir.

Horuztepe ve ark., yapay olarak başlangıç çürüğü oluşturulmuş 135 adet sıgır dişinin minelerinde sadece ağartma, sadece rezin infiltrasyon ve ağartma işleminden sonra rezin infiltrasyon uygulamalarıyla mine örneklerinde meydana gelen renk ve

mikrosertlik değişimini invitro koşullarda değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar sadece rezin infiltrasyon uygulanan grupta, L\* değerlerindeki artış ve b\* değerlerinde azalmayı demineralizasyon sonrası oluşan pöröz yapının, sağlıklı dişten daha düşük kırılma indeksine sahip rezin infiltrant ile doldurulmasıyla ilişkilendirmişlerdir (Horuztepe ve Baseren 2017). Çalışmamızın sonucunda da bu çalışma sonuçlarıyla benzer olarak rezin infiltrasyon sonrası L\* değerlerinde artış ve b\* değerlerinde azalma görülmüştür.

Çalışmamızda beyaz leke lezyonlarının rezin infiltrasyonla tedavisinden hemen sonra ölçülen a\* ve b\* değerlerinin her ikisinde de başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmürken, 12 ay sonra ölçülen değerlerde başlangıç değerlerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte her iki değerde de artış gözlenmiştir. Yukarıda bahsedilen çalışmalardan farklı olarak tedaviden hemen sonra a\* ve b\* değerlerinde azalma olması diş renginde, nötr yöne doğru değişiklik olduğunu göstermektedir.

Çalışma kapsamında beyaz leke lezyonları, çürük kaynaklı ve çürük kaynaklı olmayan (florozis ve mine opasiteleri) lezyonlar şeklinde üç gruba ayırmıştık şimdi bunları ayrı ayrı değerlendirecek olursak; rezin infiltrasyondan hemen sonra ölçülen L\* değerlerinde, wsl grubunda artış görülmürken, opasite grubunda belirgin bir değişiklik olmamıştır. Florozis grubunda ise tedaviden hemen sonra ölçülen L\* değerinde başlangıç değerlerine göre anlamlı azalma görülmüştür. Yani bizim çalışmamızda, florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarının rezin infiltrasyonla tedavisinden hemen sonra, en iyi maskeleme etkinliğinin florozis grubunda görüldüğünü söyleyebiliriz. Bu sonuç maskeleme için verdiğimiz skorlarda '0' skorunun yüzde olarak en çok florozis grubunda görülmesiyle de uyumaktadır. TF indeksine göre 1-4 arası skorlanan dişlerin minimal invaziv tedaviler için uygun olduğu daha önce söylenmiştir (Castro, ve ark.2014). Bizim çalışmamızda, florozis grubuna TF indeksine göre 1-4 arası skor alan dişler dahil edilmiştir. Hafif florozis lezyonlarına ise rezinin daha iyi penetre olabilmesinden dolayı rezin infiltrasyon uygulamasından hemen sonra lezyonların maskelenme başarısının, çalışmaya dahil edilen hafif florozisli lezyon sayısının (28), orta derecede florozisli lezyon sayısından (10) daha fazla sayıda olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Resin



infiltrasyonundan sonra 3., 6. ve 12. ayda yapılan ölçüm sonuçlarına göre L\* değerlerinin, bütün gruplarda ve ölçüm yapılan bütün aylarda başlangıç değerlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. 12 ay takip sonunda florozis ve opasite grubundaki bu artış istatistiksel olarak anlamsız çıkarken, wsl grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. a\* ve b\* değerleri bütün gruplarda tedaviden hemen sonra yapılan ölçümlerde azalma göstermiştir ve bu azalma wsl ve florozis gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bulunurken opasite grubunda anlamlı bulunmamıştır. 12 ay sonra wsl grubunda a\* değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da artış görülmüştür, florozis ve opasite grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte azalma olmuştur. b\* değerlerinde ise 12 ay sonunda ölçülen değerlerde başlangıç değerlerine kıyasla wsl, florozis ve opasite gruplarında anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

$\Delta E$  değerinin 0 olması, rengi ölçülen cisimde, herhangi bir renk değişikliğinin olmadığını gösterir. Bazı çalışmalarda, meydana gelen renk değişikliğinin klinik olarak fark edilebilir bir değişiklik olması için  $\Delta E$  değerinin 1,0'den düşük olmaması gerektiği bildirilmiştir (Ruyter, ve ark.1987, Johnston ve Kao:1989). Buna rağmen her bir gözlemci için algılanabilir renk değişikliğini belirten  $\Delta E$  değeri farklılık gösterebilir (Sachdeva, ve ark.2007, Akin, ve ark.2013). Birçok araştırmacı tarafından  $\Delta E$  değerinin 1,0-3,3 arasında olduğunda fark edilebilir olduğu, 3,3'ten büyük değerlerde olduğunda ise renk değişiminin daha kolay algılandığı belirtilmiştir (Ruyter, ve ark.1987, Johnston ve Kao:1989). Klinik koşullar altında 3,7 ve bundan daha büyük  $\Delta E$  değerlerinin ise fark edilebilir bir değişiklik olduğu rapor edilmiştir (Ruyter, ve ark.1987). Çalışmamızda, önceki çalışmalarda olduğu gibi  $\Delta E$  eşik değeri 3,7 olarak kabul edilmiştir (Dietschi, ve ark.1994, Eliades, ve ark.2001, Karamouzos, ve ark.2010).

Çalışmamızda uygulama sonrası, 3., 6. ve 12. aylarda elde ettiğimiz  $\Delta E$  değerleri incelendiğinde; rezin infiltrasyon uyguladığımız beyaz leke lezyonlarında tüm zamanlarda elde edilen  $\Delta E$  değerleri 3,7-8 arasında olduğundan, beyaz leke lezyonlarının başlangıçta ve rezin uygulandıktan sonra ölçülen renkleri arasındaki farklılığın bir çok araştırmacı tarafından da belirtildiği gibi orta derecede algılanabilir düzeyde olduğu kabul edilmiştir (Ruyter, ve ark.1987, Johnston ve Kao:1989, Guler,

ve ark.2005). Kontrol grubunda; 3., 6., ve 12. aylarda ölçülen  $\Delta E$  değerlerinin tüm zamanlarda tedavi grubuyla kıyaslayınca daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tüm zamanlarda beyaz leke lezyonlarında tedavi öncesine göre meydana gelen renk değişikliğinin, kontrol grubuna göre daha fazla olduğu anlamına gelmektedir. Çizelge 3.24’de belirtildiği üzere, beyaz leke lezyonlarına rezin infiltrasyon uygulama sonrasında 3, 6 ve 12 aylık takiplerde başlangıç değerlerine göre hesaplanan  $\Delta E$  değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Daha önce de değinildiği gibi hemen uygulama sonrası  $\Delta E=5,99$  değeri parlaklık (L)da artış ve kroma da (a ve b) düşüş ile birlikte meydana gelen olumlu yöndeki değişimi göstermektedir. Bu sonuç maskeleme ve ICDAS bulguları ile de uyumludur. Çizelge 3.21’de gösterildiği üzere ise rezin infiltrasyon uygulamasından 3 ay sonra  $\Delta E=6,70$  bulunmuştur. Yani uygulamadan 3 ay sonra da yine fark edilebilir bir renk değişimi meydana gelmiştir ve bu değişim  $L^*$  değerindeki artışa rağmen  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin de artması dolayısıyla kromanın artışından kaynaklı olumsuz yönde bir değişikliktir. Aynı süre boyunca renk değişimini değerlendirdiğimiz kontrol grubundaki dişlerde de benzer biçimde fark edilebilir bir renk değişimi meydana gelmiştir. Dolayısıyla rezin infiltr ettiğimiz dişlerde 3 ay ve sonrasında meydana gelen olumsuz yöndeki renk değişiminin, kullandığımız Icon materyalinin zaman içerisinde renklenmiş olması ya da kötü oral hijyen ve diyet alışkanlıklarına bağlı olarak hem kontrol hem de Icon uyguladığımız dişlerde belirgin bir renk değişiminin meydana gelmiş olması şeklinde yorumlanabilir.

Gugnani ve ark., sundukları bir vaka raporunda, ICDAS kriterlerine göre 1 ve 2 ile skorlanan 6 kişinin beyaz leke lezyonlarına Icon uygulamışlardır. Lezyonlu dişlerin tedavi öncesi ve sonrasında eşit koşullarda fotoğrafları alındıktan sonra, lezyon alanlarının  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinde meydana gelen değişimler ve bu değerler kullanılarak elde edilen ortalama  $\Delta E$  değerleri hesaplanmıştır ve bu değer 9,1 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar; Yamanel ve ark. (Yamanel, ve ark.2010) tarafından yapılan bir çalışmayı referans göstererek,  $\Delta E$  değerinin 6’dan yüksek olduğu durumlarda, cismin başlangıç ve son halinin arasında belirgin bir renk değişiminin meydana geldiğini, dolayısıyla Icon’un beyaz leke lezyonlarını maskelemede başarılı bir materyal olarak kabul edildiğini belirtmişlerdir (Gugnani, ve ark.2012).

Çalışmamızda, beyaz leke lezyonlu dişlerin başlangıç ve rezin infiltrasyon sonrası ölçülen değerleri kullanılarak elde edilen ortalama  $\Delta E$  değeri 5.99' idi. Yani  $\Delta E$  değerimiz 6'ya çok yakın bir değer bulunmuştur. Bu yüzden Icon'un beyaz leke lezyonlarını maskeleyemedi başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

Bhandari ve ark., molar-keser hipomineralizasyonlu 22 keser dişin rezin infiltrasyonla tedavisinin estetik sonuçlarını, tedaviden hemen sonra ve altı ay sonra CIE L\*a\*b\* renk sisteminde değerlendirdikleri invivo çalışmalarında, rezin infiltrasyondan sonra başlangıç değerlerine göre renk değişiminin ( $\Delta E$ ) arttığı ve altı ay sonra bu renk değişikliğinin ( $\Delta E$ ) daha da artarak iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu rapor edilmiştir. Bu artışı ise, diğer dental rezinlerde olduğu gibi zamanla su emiliminin ve renk değişikliğinin kaçınılmaz olduğunu belirterek açıklamıştır (Bhandari, ve ark.2018). Bu çalışmanın sonuçları ile benzer olarak mine opasitelerine rezin infiltre ettiğimiz grupta, uygulamadan hemen sonra olumlu yönde bir renk değişiminin ( $\Delta E$ ) meydana geldiği görülmüştür. Resin infiltrasyonundan sonra 3. ve 6. aylarda yaptığımız ölçümlerde ise  $\Delta E$  değerinin giderek arttığı ve 12. ay sonunda ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir artış olduğu gözlenmiştir.

Yetkiner ve ark., 96 sığır dişi üzerinde yapay beyaz nokta lezyonu oluşturarak örnekleri rezin infiltrasyon (Icon, DMG), flor (Elmex Caries Protection, GABA) ve mikroabrazyon (Opalustre, Ultradent) ile tedavi edilen ve tedavi edilmeyen (kontrol grubu) olarak rastgele dört gruba ayırmışlardır. 24 saat boyunca çay ve çay+sitrik asit içerisinde renklendirilen örneklerin, spektrofotometre ile L\*a\*b\* ve renk değişimini değerlendirdikleri çalışmalarında, en yüksek  $\Delta E$  değerinin rezin infiltrasyon ve mikroabrazyon grubunda olduğunu, sadece rezin infiltre edilen grupta L\*a\*b\* ve  $\Delta E$  değerlerinin stabil kaldığını belirtmişlerdir. Resin infiltrasyon grubunun renklendirici solüsyon içerisinde renk değişiminin stabil kalmasını ise rezinin lezyon derinliklerine penetre olarak pöröziteleri doldurduğu ve dolayısıyla lekelenmelere karşı dirençli bir yapı oluşturduğu şeklinde açıklamışlardır (Yetkiner, ve ark.2014).

Çalışmamızda beyaz leke lezyonlarına rezin infiltre ettiğimiz tedavi grubunda bir yıllık takip süresi boyunca başlangıç değerleriyle kıyasladığımız zaman renk değişiminin bu çalışmayla benzer olarak stabil kaldığı görülmektedir.

Çizelge 3.22’de gösterildiği gibi florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarına rezin infiltrasyon uygulamasından hemen sonra meydana gelen renk değişimi ( $\Delta E$ ), beyaz nokta lezyonlarında ve mine opasitelerinde meydana gelen renk değişiminden anlamlı olarak daha düşüktür ( $p < 0,05$ ). Florozisli dişler, mine dış yüzeyinde 200  $\mu m$  kalınlığında yoğun flor tabakasına sahiptir ve bu tabaka aside çok dirençlidir (Al-Sugair ve Akpata:1999, Ateyah ve Akpata:2000). Resin infiltrasyon tekniğinde kullanılan % 15 ‘lik HCl asitin ise demineralize yüzey tabakasını 30-40  $\mu m$  kaldırdığı bildirilmiştir (Meyer-Lueckel, ve ark.2007). Çalışmamızda Icon® uyguladığımız florozisli dişlerdeki renk değişiminin wsl ve opasite gruplarından daha az olması bu bilgiyle de uyumludur.

Senestraro ve ark. , hastaların ortodontik tedavi sonrası oluşan beyaz nokta lezyonlarını resin infiltrasyon yöntemiyle tedavi ederek materyalin maskeleme etkinliğini görsel analog skala (vas) kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında, resin infiltrasyonun beyaz nokta lezyonlarını klinik olarak iyileştirdiği ve takip edilen sekiz hafta boyunca bu etkinliğin stabil kaldığını belirtmişlerdir (Senestraro, ve ark.2013).

Auschill ve ark., hafif- orta dereceli florozis vakasını resin infiltrasyon tekniği ile tedavi ederek altı ay boyunca estetik olarak maskeleme etkinliğini takip ettikleri araştırmalarında, resin infiltrasyon yönteminin konservatif ve invaziv yöntemlere kıyasla minimal invaziv bir teknik olduğunu ve kabul edilebilir estetik sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir. Fakat uzun dönem başarısını değerlendirmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir (Auschill, ve ark.2015) .

Tirlet ve ark., dişlerinde hafif-orta şiddette florozis ve travma kaynaklı hipomineralize lezyonu bulunan 4 hastayı, resin infiltrasyon tekniğinin estetik olarak maskeleme etkinliğini 19 ay boyunca takip etmişlerdir. Klinik sonuçların mükemmel olmasa da, hastaları memnun ettiği, resin infiltrasyonun, benzer durumlarda minimal invaziv tedavi seçeneği olarak umut verici bir alternatif olabileceğini rapor etmişlerdir (Tirlet, ve ark.2013).

Çizelge 3.9, Çizelge 3.10 ve Çizelge 3.11’de resin infiltrasyon uygulama sonrası beyaz leke lezyonlarının görsel olarak maskelenme etkinliğinde meydana gelen

değişimler gösterilmektedir. Çalışmamızın sonuçları, yukarıdaki çalışmalar ile benzer olarak rezin infiltrasyonun, lezyonların estetik olarak maskelenmesinde başarılı olduğu ve bir yıl boyunca materyalin maskeleme etkinliğinin stabil kaldığı görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda ilk hipotezimiz olan ‘minimal invaziv rezin infiltrasyon yöntemi minedeki beyaz leke lezyonlarının estetik olarak tedavisinde başarılı olacaktır’ hipotezimiz kabul edilmiştir.

Mazur ve ark., gelişimsel mine defekti (33 adet) ve başlangıç çürüğü kaynaklı (43 adet) 76 adet hipomineralize lezyonu rezin infiltrasyon yöntemiyle tedavi ederek, Icon ‘un objektif ve subjektif olarak estetik performansını değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; subjektif değerlendirmelerinde estetik olarak en zayıf sonucun gelişimsel mine defektine ait lezyonlardan kaynaklandığını ve objektif-subjektif değerlendirme sonuçlarının birbiriyle uyumlu olduğunu belirtmişlerdir (Mazur, ve ark.2018).

Çizelge 3.9, 3.10 ve 3.11 de gösterilen, her bir beyaz leke lezyon grubunun ayrı ayrı rezin infiltrasyon uygulaması sonrasındaki maskelenme skorları incelendiğinde, opasite grubunun ‘2’ olarak kodladığımız (maskelenmemiş) maskelenme skorlarının, beyaz nokta lezyonları ve florozis lezyonlarının maskelenme skorlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışma sonuçlarımızın, Mazur ve ark.nın çalışma sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Paris ve ark.nın belirttiği gibi özellikle MIH lezyonlarında rezin infiltrasyon yönteminin estetik olarak tam bir maskeleme etkinliği gösterememesi, minedeki pöröz alanların organik materyal ile dolu olması ve bu yüzden rezin penetrasyonunun engellenmesi şeklinde açıklanabilir (Paris ve Meyer-Lueckel·2016). Çalışmalar, kısmi infiltrasyon nedeniyle estetik olarak yetersiz maskelenen olguların %50'sinde MIH lezyonlarının olduğunu göstermiştir.

Borges ve ark., 180 adet sıgır dişinin başlangıç renk ölçümlerini spektrofotometre cihazıyla CIE L\*a\*b\* renk sistemini kullanarak gerçekleştirdikten sonra, dişleri n=45 olacak şekilde sağlam mine (kontrol), demineralizasyon+yapay tükürük, demineralizasyon + günlük 0.05% NaF uygulaması, demineralizasyon+ rezin infiltrasyon (Icon) uygulaması şeklinde dört gruba ayırarak rezinin renklenme davranışını değerlendirmişlerdir. Örnekler sekiz gün boyunca deiyonize su, kahve ve kırmızı şaraba on dakika batırılmıştır. Renkleri tekrar ölçülmüştür ve abrasiv diskle

polisaj işlemi yapıldıktan sonra yeniden renk ölçümü gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre kahve ve kırmızı şarap, deiyonize suya göre renk değişiminde daha fazla artışa neden olmuştur. Rezin infiltre edilmiş grup ise en yüksek renklenme değerini göstermiştir. Tekrar polisaj yapmanın ise örneklerdeki renklenmeyi minimize ettiğini belirtmişlerdir (Borges, ve ark.2014). Bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak çalışmamızda, kontrol grubu ve beyaz leke lezyonlarına rezin infiltre ettiğimiz tedavi grubundaki dişlerin başlangıç değerlerine göre renk değişiklikleri Şekil 3.19'da gösterildiği üzere, rezin infiltre edilmiş gruptaki dişlerin renk değişikliğinin çok daha az olduğu ve kontrol grubundaki dişlerin renk değişikliğinin çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Sluzker ve ark., dijital dental fotoğrafın CIE L\*a\*b\* analizlerinin sensitivitesini, 14 diş hekimliği öğrencisinin sağ üst santral dişlerini, spektrofotometre ve dijital fotoğraf analiz yöntemlerini kullanarak başlangıçta, 6 ay sonra ve 1 hafta sonra, spektrofotometre ile karşılaştırarak değerlendirdikleri çalışmada, spektrofotometre ölçümlerinde 6 ay sonra başlangıç değerlerine göre L\*değerlerinde anlamlı bir artış; a\* ve b\*değerlerinde anlamlı bir azalış olduğu belirtilmiştir. Spektrofotometre ölçümlerine göre 6 ay sonra  $\Delta E$  değeri 3.16, 6 aydan 1 hafta sonra yapılan ölçümlerde ise  $\Delta E$  değerinin 3.47 olduğu gösterilmiştir (Sluzker, ve ark.2011) .

Çalışmamızın kontrol grubundaki dişlerin 12 ay sonra başlangıca göre L\*a\*b\* ve  $\Delta E$  verileri değerlendirildiğinde bu çalışmadaki spektrofotometrik ölçümlerle benzer sonuçlar göstermektedir. L\* ve b\* değerlerinde 12 ay sonra artış olurken, a\* değerinde azalma olmuştur.  $\Delta E$  değeri ise 3 ay sonra 2,99 iken 12 ay sonunda 5, 89 'a yükselmiştir. Kontrol grubunda gözlemlenen bu renk değişikliklerinin hastaların oral hijyen alışkanlıklarına ve diyet alışkanlıklarındaki değişikliklere bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Rezin infiltre lezyonların renk stabilizasyonu ile ilgili uzun dönem çalışmalar yapılmamış olsa da, sağlam mine ile benzer renk değişimi gösterdiği yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir (Paris, ve ark.2013, Eckstein, ve ark.2015). Çalışmamızın sonuçları bu bilgilerle uyusmamaktadır. Rezin infiltrasyondan 3 ay sonra tedavi grubunda meydana gelen renk değişimi, kontrol grubundaki sağlam dişlerde 3 ay sonra meydana gelen renk değişiminden daha fazladır. 6 ve 12 ay sonra

yaptığımız spektrofotometrik renk ölçüm sonuçlarına göre ise, tedavi grubunda bulunan dişlerdeki renk değişiminin kontrol grubundan çok daha az olduğu görülmektedir. İkinci hipotezimiz olan ‘rezin infiltrasyon yöntemiyle tedavi edilmiş dişler, sağlıklı diş mine dokusu ile kıyaslandığında uzun dönemde benzer renk değişimi sergileyecektir ‘hipotezimiz reddedilmiştir.

Restoratif rezinlerin ekstrinsek ve intrinsek renklenmelere karşı duyarlı materyaller olduğu bilinmektedir. Hem renklenme hem de zamanla rezinin bozunması ve aşınması; materyalin su emme oranı, monomerlerin polimere dönüşüm derecesi ve yüzey parlatma için kullanılan teknikten etkilenebilir (Ertas, ve ark.2006). Ayrıca, diş yüzeyindeki plak birikimi, renklendirici ajanların rezin materyalin gövdesine nüfuz etmesini kolaylaştırabilir (Nasim, ve ark.2010). Resin materyallerinin intrinsek pigmentasyonu, zaman içerisinde monomer matrisinde meydana gelen değişikliklerin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Ağız boşluğu gibi sulu bir ortamda ve diyetle bulunan renklendirici ajanlara, UV radyasyonuna ve sıcaklıktaki değişimlere maruz kalma, resin kompozitlerin hidrolitik bozunmasına neden olur ve sonuç olarak bu materyalin optik özelliklerini etkiler (Nasim, ve ark.2010, Ardu, ve ark.2011). Ayrıca, ışıkla polimerize olan resin materyaller içerisinde bulunan kamforokinon genellikle polimerizasyon reaksiyonunun foto-başlatıcısı olarak kullanılır (Ardu, ve ark.2011). Bu madde sarımsı bir renge sahiptir ve polimerizasyon yetersiz olduğunda, restorasyonun zamanla sararmasına neden olur. Polimerizasyon hızlandırıcıları olarak görev yapan tersiyer amin veya alifatik aminler gibi resin matrisinin diğer bileşenleri de ışık veya ısı etkisi altında resin matrisin rengini koyulaştırma eğilimlidir. Bu etkiler resin matrisinin içsel ve kalıcı renk değişimlerine neden olur ve oluşan polimerin kalitesi, inorganik yükün türü ve miktarı ile birlikte foto-başlatıcı ajanın sinerjisi ile ilgilidir (Ertas, ve ark.2006). Buna ek olarak, estetik restorasyonların gıdalara sürekli maruz kalması ve ağız boşluğundaki içecekler, resin restorasyonunun renk değişikliği olasılığını artırır (Ardu, ve ark.2011).

Resin bazlı materyallerde meydana gelen renk değişiminin en yaygın nedenleri, eksojen kaynaklara maruz kalmanın bir sonucu olarak boyaların adsorpsiyonudur. Renk değişikliği derecesi, hastanın ağız hijyeni ve diyet gibi alışkanlıklarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Joiner2004).

Silva ve ark., infiltratif rezin ve akışkan kompozit rezin kullanarak hazırladıkları örnekleri, yaygın olarak tüketilen içeceklere (kool-aid, kahve, kola ve musluk suyu ) daldırıldıktan sonraki renk değişim büyüklüğünü kolorimetre cihazı (Easysshade V4, VITA) kullanarak değerlendirdikleri invitro çalışmalarında, renk değişim potansiyelinin yüksek derecede içecek tiplerine bağlı olduğunu ve hangi materyalin daha fazla etkilendiğine dair genel bir eğilimin olmadığını belirtmişlerdir (Silva, ve ark.2018).

Rezin monomerinin yüksek penetrasyon katsayısı ve düşük viskozitesi, rezinin çürük lezyonlarına infiltrasyonunu sağlamak için istenen özelliklerdir. Deneysel TEGDMA, HEMA ve etanol kombinasyonu, infiltre edici rezin için tatmin edici özellikler göstermiştir (Paris, ve ark.2007b). Bununla birlikte, HEMA'nın hidroksil grubuna sahip olması hidrofilik özellik katmaktadır. Bu da infiltre edilen rezinin (ICON) bileşimi üretici firma tarafından ayrıntılı olarak açıklanmamakla birlikte, su bazlı boyaların emilimini kolaylaştırabilir ve materyalin boyanmasına karşı duyarlılığını arttırabilir. Ek olarak, infiltre rezinin polimerizasyon büzülmesi ve polimerizasyonun oksijenle inhibisyonu, boyaların penetrasyonunu veya adsorpsiyonunu kolaylaştırabilecek homojen olmayan alanlara da yol açabilir (Bagheri, ve ark.2005).

Rezin bir materyalin ekstrinsik olarak boyanmasına karşı hassasiyeti, kullanılan rezin matrisin türüyle ilişkili olarak su absorpsiyon ve çözünürlük oranı ile ilişkili olabilir. Rezinin organik bileşeni tarafından su ve diğer sıvıların emilimi ise polimer matrisin bozunmasına ve renklenmesine neden olabilir (Bagheri, ve ark.2005).

Beyaz leke lezyonlarına rezin infiltrasyon uygulamasından hemen sonra meydana gelen 5.99'lük renk değişimi, lezyonların maskelenmesi anlamına da gelen olumlu yönde bir değişikliktir. Rezin infiltrasyon uyguladığımız beyaz leke lezyonlarında uygulama yapıldıktan 3 ay sonra meydana gelen 6.70'lik renk değişiminin ise yukarıda açıklanan nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülen olumsuz yönde meydana gelmiş bir renk değişikliğidir. 6 ve 12 ay sonra ise renk değişiminde 3. aydan sonra anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Yani 3. aydan sonra beyaz leke lezyonlarının görünüşünde klinik olarak gözle farkedilebilir bir renk değişikliği olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar beyaz leke lezyonlarına tedavi uygulandıktan



sonra verilen maskeleme skorlarıyla benzemektedir. Beyaz nokta lezyonlarında, rezin infiltrasyondan 6 ve 12 ay sonra  $\Delta E$  değerleriyle uyumlu olarak, maskeleme etkinliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Klinik koşullarda, boya çözeltilerinin tükürük yoluyla seyreltilmesi ve diş macunu kullanımıyla ilişkili fırçalama hareketi, infiltre rezinin boyanmalara karşı daha fazla direnç göstermesine neden olabilir. Bununla birlikte, ön dişlerindeki beyaz nokta lezyonlarına rezin infiltre edilmiş hastalar, estetik sonuçların uzun ömürlülüğünü arttırmak için renkli gıdaların tüketiminin önlenmesi veya en aza indirilmesi konusunda uyarılmalıdır (Borges, ve ark.2014).



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda ön grup daimi dişlerin vestibül yüzeylerinde beyaz leke lezyonu bulunan hastalara rezin infiltrant Icon® (DMG, Hamburg, Almanya) materyali uygulanarak lekelenmelerin estetik olarak maskelenme başarısı, materyalin çürük durdurma etkinliği ve dişlerde meydana gelen renk değişimi 12 ay boyunca takip edilip değerlendirilmiştir. Çalışma gruplarından elde edilen değerler kendi içerisinde ve birbirleri ile karşılaştırıldığında ortaya çıkan sonuçlar şu şekildedir:

- 1- Dişlerin görsel muayene ile belirlenen ICDAS II skorlarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; Icon'un, uygulandıktan hemen sonra ICDAS II skorlarında düşüş sağlayarak, beyaz nokta lezyonlarını maskelediği görülmüştür; sonraki değerlendirmelerde ise bu etkisinin başlangıca göre gerilediği tespit edilmiştir.
- 2- Florozis kaynaklı beyaz leke lezyonlarının TF skorlarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; Icon'un, uygulandıktan hemen sonra TF skorlarında düşüş sağlayarak, florozis lezyonlarını maskelediği görülmüştür. Icon'un florozis lezyonlarını maskelemedeki başarısını sonraki değerlendirmelerde herhangi bir değişiklik olmadan koruduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ).
- 3- Mine opasitelerinin ICDAS II skorlarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; Icon'un uygulandıktan hemen sonra, ICDAS II skorlarında düşüş sağlayarak, mine opasitelerini maskelediği görülmüştür. Icon'un mine opasitelerini maskelemedeki başarısını sonraki değerlendirmelerde herhangi bir değişiklik olmadan koruduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ).
- 4- Beyaz leke lezyonların DIAGNOdent Pen skorlarında zamanla meydana gelen değişimler incelendiğinde; skorların, uygulamadan hemen sonra azaldığı tespit edilmiştir. Sonraki değerlendirmelerde ise artış meydana gelmiş olsa da hiçbir ölçüm zamanında başlangıç değerlerinden daha yüksek olmamıştır.
- 5- Beyaz leke lezyonlarına Icon uygulandıktan sonra meydana gelen maskelenme başarısı 12 ay boyunca devam etmiştir ( $p>0,05$ ).

- 6- Beyaz leke lezyonların, L\* değerlerindeki değişimler incelendiğinde; Icon'un, uygulandıktan hemen sonra, değerlerde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ( $p>0,05$ ) artış sağlayarak, beyaz leke lezyonlarını maskeleyiği ve parlaklıkta artış etkisi gösterdiği düşünülmüştür. Icon'un 12 ay sonunda L\* değerlerinde başlangıç değerlerine kıyasla artış olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ) ve 12 ay sonunda maskeleme ve ICDAS II skorlarıyla paralel olarak materyalin maskeleme etkinliğini devam ettirdiği görülmüştür.
- 7- Beyaz leke lezyonlarının a\* ve b\* değerlerindeki değişimler incelendiğinde; Icon'un, uygulandıktan hemen sonra, değerlerde anlamlı bir azalma sağlayarak kırmızı/yeşil ve sarı/mavi eksenlerde yeşil ve mavi yönlerde doğru kayma meydana geldiği ( $p<0,05$ ) görülmüştür. 12 ay sonra her iki değerde de istatistiksel olarak anlamlı olmasa da artış görülmüştür ( $p>0,05$ ). Icon 12 ay sonunda beyaz leke lezyonlarının rengini sarı ve kırmızı renklere doğru yaklaştırmıştır.
- 8- Beyaz leke lezyonların L\*, a\*, b\* değerleri kullanılarak hesaplanan  $\Delta E$  değerleri incelendiğinde; tüm zamanlarda, başlangıca kıyasla beyaz leke lezyonlarda meydana getirdiği renk değişikliğinin klinik olarak algılanabilecek düzeyde olduğu görülmüştür. Materyal uygulandıktan 3, 6 ve 12 ay sonra başlangıca kıyasla istatistiksel olarak anlamlı değişiklik meydana gelmemiştir, yani materyalin 12 ay boyunca etkinliğini stabil olarak devam ettirdiği görülmüştür ( $p>0,05$ ).
- 9- Beyaz leke lezyonların Icon uygulandıktan hemen sonra başlangıca göre algılanabilir renk değişikliği meydana getirdiği, yani beyaz leke lezyonlarının maskelendiği görülmüştür. Materyal uygulandıktan 3 ay sonra tekrar olumsuz yönde algılanabilir renk değişikliğinin meydana gelmesi Icon'un 3 ay içerisinde renklendiğini göstermektedir. Materyal uygulandıktan 6 ve 12 ay sonra yapılan ölçümlerde ise klinik olarak algılanabilir renk değişiminin olmadığı görülmüştür.

## 6. KAYNAKLAR

ABUNABA'A L, AL SHORMAN H, HOLMES J, PETERSON L, TAGAMI J and LYNCH E. (2004) Evidence-based research into ozone treatment in dentistry: an overview. *Ozone: the revolution in dentistry*. London: Quintessence Publishing Co,73-115.

AGARWAL KN, NARULA S, FARIDI MMA and KALRA N. (2003) Deciduous dentition and enamel defects. *Indian Pediatrics*,40,124-129.

AIDARA AW, PITTS N, MARKOWSKA N and BOURGEOIS D. (2011) Quality of data gathered with International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) assessment and dentists' perceptions of completion of dental records. *International Dental Journal*,61,314-320.

AKIN M and BASCIFTCI FA. (2012) Can white spot lesions be treated effectively? *The Angle Orthodontist*,82,770-775.

AKIN M, DILBER E and BASCIFTCI FA. (2013) Effect of Microabrasion on Teeth Color. *Turkish J Orthod Vol*,26.

AKPATA ES. (2001) Occurrence and management of dental fluorosis. *International Dental Journal*,51,325-333.

AL-SUGAIR MH and AKPATA ES. (1999) Effect of fluorosis on etching of human enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*,26,521-528.

ALEXANDER SA and RIPA LW. (2000) Effects of self-applied topical fluoride preparations in orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*,70,424-430.

ALJEHANI A, YANG L and SHI X-Q. (2007) In vitro quantification of smooth surface caries with DIAGNOdent and the DIAGNOdent pen. *Acta Odontologica Scandinavica*,65,60-63.

ALTMAN H, STEINBERG D, PORAT Y, MOR A, FRIDMAN D, FRIEDMAN M and BACHRACH G. (2006) In vitro assessment of antimicrobial peptides as potential agents against several oral bacteria. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*,58,198-201.

ALVAREZ JA, REZENDE K, MAROCHO SMS, ALVES FBT, CELIBERTI P and CIAMPONI AL. (2009) Dental fluorosis: exposure, prevention and management. *J Clin Exp Dent*,1,14-18.

ANDERSON CA, CURZON MEJ, VAN LOVEREN C, TATSI C and DUGGAL MS. (2009) Sucrose and dental caries: a review of the evidence. *Obesity reviews*,10,41-54.

ANDERSSON A, SKÖLD-LARSSON K, HALIGREN A, PETERSSON LG and TWETMAN S. (2007) Effect of a Dental Cream Containing Amorphous Calcium Phosphate Complexes on White Spot Lesion Regression Assessed by Laser Fluorescence. *Oral Health & Preventive dentistry*,5.

ANGMAR-MANSSON B and TEN BOSH JJ. (1993) Advances in methods for diagnosing coronal caries-a review. *Advances in Dental Research*,7,70-79.

ANGMAR-MÅNSSON B and TEN BOSCH JJ. (1987) Optical methods for the detection and quantification of caries. *Advances in Dental Research*,1,14-20.

ARDU S, CASTIONI NV, BENBACHIR-HASSANI N and KREJCI I. (2007) Minimally invasive treatment of white spot enamel lesions. *Quintessence International*,38,633-636.

ARDU S, GUTEMBERG D, KREJCI I, FEILZER AJ, DI BELLA E and DIETSCHI D. (2011) Influence of water sorption on resin composite color and color variation amongst various composite brands with identical shade code: an in vitro evaluation. *Journal of Dentistry*,39,e37-e44.

AREN G, OZDAS DO and ZORLU SE. (2012) Review is Amelogenesis Imperfecta a signal of systemic disorders? A brief review of literature. *Journal Of International Dental And Medical Research*,5,49-54.

ATEYAH M and AKPATA E. (2000) Factors affecting shear bond strength of composite resin to fluorosed human enamel. *Operative Dentistry*,25,216-222.

ATTRILL DC and ASHLEY PF. (2001) Diagnostics: Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *British Dental Journal*,190,440.

AUSCHILL TM, SCHMIDT KE and ARWEILER NB. (2015) Resin Infiltration for Aesthetic Improvement of Mild to Moderate Fluorosis: A Six-month Follow-up Case Report. *Oral Health & Preventive Dentistry*,13.

AXELSSON P, LINDHE J and WÄSEBY J. (1976) The effect of various plaque control measures on gingivitis and caries in schoolchildren. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,4,232-239.

AYNA B, AYNA E, HAMAMCI N, CELENK S and BOLGUL B. (2008) Amelogenesis imperfektalı iki hastada estetik ve fonksiyonun sağlanması: olgu sunumu. *Cumhuriyet Dental Journal*,11,113-117.

AZARPAZHOOH A and LIMEBACK H. (2008) The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. *Journal of Dentistry*,36,104-116.

BADER JD and SHUGARS DA. (2006) The evidence supporting alternative management strategies for early occlusal caries and suspected occlusal dentinal caries. *Journal of Evidence Based Dental Practice*,6,91-100.

BAGHERI R, BURROW MF and TYAS M. (2005) Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *Journal of Dentistry*,33,389-398.

BAGRAMIAN R, ABDULLAH F, CLARKSON J, CUTRESS T, DE LIEFDE B, DOOLAND M, EVANS W, HARGREAVES J, HOROWITZ H and ISH T. (1989) Workshop on " epidemiological indices of enamel defects". *Advances in Dental Research*,3,100-101.

BALAKRISHNAN M, SIMMONDS RS and TAGG JR. (2000) Dental caries is a preventable infectious disease. *Australian Dental Journal*,45,235-245.

BANTING D, EGGERTSSON H, EKSTRAND KR, FERREIRA-ZANDONÁ A, ISMAIL AI, LONGBOTTOM C, PITTS NB, REICH E, RICKETTS D and SELWITZ R. (2005) Rationale and evidence for the international caries detection and assessment system (ICDAS II). *Ann Arbor*,1001,48109-41078.

BASTING RT, RODRIGUES AL and SERRA MC. (2001) The effect of 10% carbamide peroxide bleaching material on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin in situ. *Operative Dentistry*,26,531-539.

BAYINDIR F and AG W. (2006) Diş rengi seçiminde bilgisayar destekli sistemlerin kullanımı. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*,30,40-46.

BEENTJES V, WEERHEIJM KL and GROEN HJ. (2002) Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *European Journal of Paediatric Dentistry*,3,9-13.

BELLI R, RAHIOTIS C, SCHUBERT EW, BARATIERI LN, PETSCHILT A and LOHBAUER U. (2011) Wear and morphology of infiltrated white spot lesions. *Journal of Dentistry*,39,376-385.

BERGSTRAND F and TWETMAN S. (2011) A review on prevention and treatment of post-orthodontic white spot lesions—evidence-based methods and emerging technologies. *The Open Dentistry Journal*,5,158.

BÉTRISEY E, BELLA ED, KREJCI I and ARDU S. (2018) Influence of Storage Media on Color Stability of Different Resin Composites as Determined by  $\Delta E$  and  $\Delta E_{00}$ . *Dentistry Adv Res: DTAR-151*. DOI,10,2574-7347.

BHANDARI R, THAKUR S, SINGHAL P, CHAUHAN D, JAYAM C and 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*,21,450.

BHASKAR SN. (1991) *Orban's Oral Histology And Embryology*, 11E. Edition. St. Louis: CV Mosby,178.

BİLGİN EŞ and ERDEM AP. (2016) GELİŞİMSEL MİNE DEFEKTLERİ VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,26.

BISHARA SE and OSTBY AW. (2008) White Spot Lesions: Formation, Prevention, and Treatment. *Seminars in Orthodontics*,14,174-182.

BOERSMA JG, VAN DER VEEN MH, LAGERWEIJ MD, BOKHOUT B and PRAHL-ANDERSEN B. (2005) Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: influencing factors. *Caries Research*,39,41-47.

BOLGUEL BS, ARSLANOĞLU Z, TÜMEN EC, YAVUZ I, CELENK S and ATAKUL F. (2009) Significance of oral symptoms in early diagnosis and treatment of celiac disease. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*,29,599-604.

BORGES AB, CANEPPELE TMF, LUZ M, PUCCI CR and TORRES CRG. (2014) Color stability of resin used for caries infiltration after exposure to different staining solutions. *Operative Dentistry*,39,433-440.

BORSBOOM PC. (1984) Optical monitor of in vitro caries. A comparison with chemical and microradiographic determination of mineral loss in early lesions. *Caries Research*,18,540-547.

BORSBOOM PCF and TEN BOSCH JJ. (1982) Fiber-optic scattering monitor for use with bulk opaque material. *Applied optics*,21,3531-3535.

BOYD RL. (1993) Comparison of three self-applied topical fluoride preparations for control of decalcification. *The Angle Orthodontist*,63,25-30.

BRAGA MM, MORAIS CC, NAKAMA RCS, LEAMARI VM, SIQUEIRA WL and MENDES FM. (2009) In vitro performance of methods of approximal caries detection in primary molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*,108,e35-e41.

BRATTHALL D and HÄNSEL PETERSSON G. (2005) Cariogram—a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,33,256-264.

BREWER JD, WEE A and SEGHI R. (2004) Advances in color matching. *Dental Clinics of North America*,48,v-341.

BRUNTON PA, DAVIES RPW, BURKE JL, SMITH A, AGGELI A, BROOKES SJ and KIRKHAM J. (2013) Treatment of early caries lesions using biomimetic self-assembling peptides—a clinical safety trial. *British Dental Journal*,215,E6.

BURT BA, EKSTRAND J and FEJERSKOV O. (1996) *Fluoride in dentistry*. 2 nd Ed. ;20,69-147.

BYEON SM, LEE MH and BAE TS. (2016) The effect of different fluoride application methods on the remineralization of initial carious lesions. *Restorative Dentistry & Endodontics*,41,121-129.

CASANOVA-ROSADO AJ, MEDINA-SOLIS CE, CASANOVA-ROSADO JF, VALLEJOS-SANCHEZ AA, MARTINEZ-MIER EA, LOYOLA-RODRIGUEZ JP, ISLAS-MÁRQUEZ AJ and MAUPOMÉ G. (2011) Association between developmental enamel defects in the primary and permanent dentitions. *European Journal of Paediatric Dentistry*,12,155.

CASTRO KS, DE ARAÚJO FERREIRA AC, DUARTE RM, SAMPAIO FC and MEIRELES SS. (2014) Acceptability, efficacy and safety of two treatment protocols for dental fluorosis: a randomized clinical trial. *Journal of Dentistry*,42,938-944.

CATE JMT. (1999) Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. *Acta Odontologica Scandinavica*,57,325-329.

CELIBERTI P, PAZERA P and LUSSI A. (2006) The impact of ozone treatment on enamel physical properties. *American Journal of Dentistry*,19,67.

CHANG HS, WALSH LJ and FREER TJ. (1997) Enamel demineralization during orthodontic treatment. *Aetiology and prevention*. *Australian Dental Journal*,42,322-327.

CHIANG YC, CHEN HJ, LIU HC, KANG SH, LEE BS, LIN FH, LIN HP and LIN CP. (2010) A novel mesoporous biomaterial for treating dentin hypersensitivity. *Journal of Dental Research*,89,236-240.

CHOKSHI K, CHOKSHI A, KONDE S, SHETTY SR, CHANDRA KN, JANA S, MHAMBREY S and THAKUR S. (2016) An in vitro comparative evaluation of three remineralizing agents using confocal microscopy. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*,10,ZC39.

CHU SJ, DEVIGUS A and MIELESZKO AJ. (2004) *Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry*. ed. Quintessence Publishing Company. s;7-18



CIFTCI ZZ, HANIMELI S, KARAYILMAZ H and GUNGOR OE. (2018) The efficacy of resin infiltrate on the treatment of white spot lesions and developmental opacities. *Nigerian Journal of Clinical Practice*,21,1444.

CLARKSON J and O'MULLANE D. (1989) A modified DDE Index for use in epidemiological studies of enamel defects. *Journal of Dental Research*,68,445-450.

CUTRESS TW and SUCKLING GW. (1990) Differential diagnosis of dental fluorosis. *Journal of Dental Research*,69,714-720.

ÇELİK EU, YAZKAN B and KATıRCı G. (2011) Başlangıç çürük lezyonlarının tedavisi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*,21,48-56.

ÇETİN B, AVŞAR A and ULUSOY AT. (2011) Kazein içerikli besinler ve dental ürünler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,2011.

ÇÖMLEKOĞLU ME, ALADAĞ A, SONUGELEN M and ARTUNÇ C. (2010) Florür içeren cam iyonomer ve rezin esaslı yapııştırma simanları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,11.

DACULSI G, LEGEROS RZ, JEAN A and KEREBEL B. (1987) Possible physico-chemical processes in human dentin caries. *Journal of Dental Research*,66,1356-1359.

DALZELL DP, HOWES RI and HUBLER PM. (1995) Microabrasion: effect of time, number of applications, and pressure on enamel loss. *Pediatric Dentistry*,17,207-207.

DEAN HT, DIXON RM and COHEN C. (1935) Mottled enamel in Texas. *Public Health Reports (1896-1970)*,424-442.

DEMİRCİ F, TANİK A and GÜVEN S. (2015) AMELOGENEZİS İMPERFEKTA: SINIFLAMA, TEŞHİS VE TEDAVİ (DERLEME). *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,25.

DENIS M, ATLAN A, VENNAT E, TIRLET G and ATTAL J-P. (2013) White defects on enamel: Diagnosis and anatomopathology: Two essential factors for proper treatment (part 1). *International Orthodontics*,11,139-165.

DERKS A, KATSAROS C, FRENCKEN JE, VAN'T HOF MA and KUIJPERS-JAGTMAN AM. (2004) Caries-inhibiting effect of preventive measures during orthodontic treatment with fixed appliances. *Caries Research*,38,413-420.

DIETSCHI D, CAMPANILE G, HOLZ J and MEYER J-M. (1994) Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. *Dental Materials*,10,353-362.

DINIZ MB, DE ALMEIDA RODRIGUES J, DE PAULA AB and CORDEIRO RDCL. (2009) In vivo evaluation of laser fluorescence performance using different cut-off limits for occlusal caries detection. *Lasers in Medical Science*,24,295-300.

DOGAN A. (2011) Yuzugullu B. Renk seçiminde güncel teknolojik gelimler. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*,65-73.

DOROTHY MCCOMB BDS and TAM LE. (2001) Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *J Can Dent Assoc*,67,454-457.

DUGGAL MS, TOUMBA KJ, AMAECHI BT, KOWASH MB and HIGHAM SM. (2001) Enamel demineralization in situ with various frequencies of carbohydrate consumption with and without fluoride toothpaste. *Journal of Dental Research*,80,1721-1724.

ECKSTEIN A, HELMS H-J and KNÖSEL M. (2014) Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. *The Angle Orthodontist*,85,374-380.

ECKSTEIN A, HELMS H-J and KNÖSEL M. (2015) Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. *The Angle Orthodontist*,85,374-380.

EFES BG, DÖRTER C and GOEMEC Y. (2006) Clinical evaluation of an ormocer, a nanofill composite and a hybrid composite at 2 years. *American Journal of Dentistry*,19,236-240.

EKÇİ ES and ÖZENEN DÖ. (2017) Süt Dişlerinde Görülen Beyaz Nokta Lezyonlarının Remineralizasyon Tedavilerinde Güncel Yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Journal of Restorative Dentistry-Special Topics*,3,19-24.

EKSTRAND KR, BAKHSHANDEH A and 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*,44,41-46.

EKSTRAND KR, RICKETTS DNJ, KIDD EAM, QVIST V and SCHOU S. (1998) Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity: an in vivo examination with histological validation. *Caries Research*,32,247-254.

ELIADES T, KAKABOURA A, ELIADES G and BRADLEY TG. (2001) Comparison of enamel colour changes associated with orthodontic bonding using two different adhesives. *The European Journal of Orthodontics*,23,85-90.

ERSÖZ E and OKTAY N. (2002) Alternatif çürük teşhis yöntemleri. *Atatürk Üni Diş Hek. Fak. Derg*,12,56-63.

- ERTAS E, GUELER AU, YUECEL AC, KOEPRUELUE H and GUELER E. (2006) Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dental Materials Journal*,25,371-376.
- FARAH R, DRUMMOND B, SWAIN M and WILLIAMS S. (2010) Linking the clinical presentation of molar-incisor hypomineralisation to its mineral density. *International Journal of Paediatric Dentistry*,20,353-360.
- FARAH RA, DRUMMOND BK, SWAIN MV and WILLIAMS S. (2008) Relationship between laser fluorescence and enamel hypomineralisation. *Journal of Dentistry*,36,915-921.
- FEATHERSTONE JDB. (2004) The Continuum of Dental Caries—Evidence for a Dynamic Disease Process. *Journal of Dental Research*,83,39-42.
- FEATHERSTONE JDB, GLENA R, SHARIATI M and SHIELDS CP. (1990) Dependence of in vitro demineralization of apatite and remineralization of dental enamel on fluoride concentration. *Journal of Dental Research*,69,620-625.
- FEJERSKOV O. (2004) Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries: Consequences for Oral Health Care. *Caries Research*,38,182-191.
- FEJERSKOV O and KIDD E. (2009) Dental caries: the disease and its clinical management. *Journal of Dental Research*,87,31-34.
- FEJERSKOV O, MANJI F, BAEUM V and MØLLER IJ. (1988) Dental Fluorosis. *Pediatric Dentistry*,35,282-288.
- FERREIRA MÂF, RODRIGUES CS and LIMA KC. (2005) Effect of regular fluoride gel application on incipient carious lesions. *Oral Health & Preventive Dentistry*,3.
- FISHER J and GLICK M. (2012) A new model for caries classification and management: the FDI World Dental Federation caries matrix. *The Journal of the American Dental Association*,143,546-551.
- FLAITZ CM and HICKS MJ. (1996) Effects of carbamide peroxide whitening agents on enamel surfaces and caries-like lesion formation: an SEM and polarized light microscopic in vitro study. *ASDC Journal of Dentistry for Children*,63,249-256.
- FLAITZ CM, HICKS MJ, WESTERMAN GH, BERG JH, BLANKENAU RJ and POWELL GL. (1995) Argon laser irradiation and acidulated phosphate fluoride treatment in caries-like lesion formation in enamel: an in vitro study. *Pediatric Dentistry*,17,31-35.

FORD D, SEOW WK, KAZOULLIS S, HOLCOMBE T and NEWMAN B. (2009) A controlled study of risk factors for enamel hypoplasia in the permanent dentition. *Pediatric Dentistry*,31,382-388.

FORDYCE FM, VRANA K, ZHOVINSKY E, POVOROZNUK V, TOTH G, HOPE BC, ILJINSKY U and BAKER J. (2007) A health risk assessment for fluoride in Central Europe. *Environmental Geochemistry and Health*,29,83-102.

FRIEDMAN J and MARCUS MI. (1970) Transillumination of the oral cavity with use of fiber optics. *The Journal of the American Dental Association*,80,801-809.

FUSAYAMA T. (2011) The process and results of revolution in dental caries treatment. *International Dental Journal*,47,157-166.

FYFFE HE, DEERY C, NUGENT ZJ, NUTTALL NM and PITTS NB. (2000) Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,28,42-51.

GARCÍA-GODOY F and HICKS MJ. (2008) Maintaining the integrity of the enamel surface: the role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. *The Journal of the American Dental Association*,139,25S-34S.

GARG N and GARG A. (2010) *Textbook of operative dentistry*. ed. Boydell & Brewer Ltd. s.

GARG N and GARG A. (2013) *Dental Caries. Textbook of Operative Dentistry*. 2nd ed. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.

GEIGER AM, GORELICK L, GWINNETT AJ and GRISWOLD PG. (1988) The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,93,29-37.

GHODSI S, RASAEIPOUR S and VOJDANI M. (2012) Oral rehabilitation of a patient with amelogenesis imperfecta using removable overlay denture: a clinical report. *J Contemp Dent Pract*,13,227-231.

GILLGRASS TJ, BENINGTON PCM, MILLETT DT, NEWELL J and GILMOUR WH. (2001) Modified composite or conventional glass ionomer for band cementation? A comparative clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,120,49-53.

GOLPAYEGANI MV, SOHRABI A, BIRIA M and ANSARI G. (2012) Remineralization effect of topical NovaMin versus sodium fluoride (1.1%) on caries-like lesions in permanent teeth. *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*,9,68.

GORELICK L, GEIGER AM and GWINNETT AJ. (1982) Incidence of white spot formation after bonding and banding. *American Journal of Orthodontics*,81,93-98.

GRAY GB and SHELLIS P. (2002) Infiltration of resin into white spot caries-like lesions of enamel: an in vitro study. *The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*,10,27-32.

GREENWALL L. (2013) White lesion eradication using resin infiltration. *International Dentistry–african edition*,3,54-62.

GREENWALL LH. (2009) Treatment considerations for bleaching and bonding white lesions in the anterior dentition. *The Alpha Omegan*,102,121-127.

GUERRA F, MAZUR M, NARDI GM, CORRIDORE D, PASQUALOTTO D, RINADO F and OTTOLENGHI L. (2015) Dental hypomineralized enamel resin infiltration. *Clinical indications and limits. Senses and Sciences*,2.

GUERRIERI A, GAUCHER C, BONTE E and LASFARGUES JJ. (2012) Minimal intervention dentistry: part 4. Detection and diagnosis of initial caries lesions. *British Dental Journal*,213,551.

GUGNANI N, PANDIT IK, GUPTA M and JOSAN R. (2012) Caries infiltration of noncavitated white spot lesions: A novel approach for immediate esthetic improvement. *Contemporary Clinical Dentistry*,3,S199.

GULER AU, KURT S and KULUNK T. (2005) Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*,93,453-458.

GUZMÁN-ARMSTRONG S, CHALMERS J and WARREN JJ. (2010) White spot lesions: Prevention and treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,138,690-696.

HALLGREN K, AKYALCIN S, ENGLISH J, TUFEKCI E and PARAVINA RD. (2016) Color properties of demineralized enamel surfaces treated with a resin infiltration system. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,28,339-346.

HAMMAD SM, EL BANNA M, EL ZAYAT I and MOHSEN MA. (2012) Effect of resin infiltration on white spot lesions after debonding orthodontic brackets. *Am J Dent*,25,3-8.

HAVWOOD VB, LEONARD RH, NELSON CF and BRUNSON WD. (1994) Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *The Journal of the American Dental Association*,125,1219-1226.

HEDBERG M, HASSLÖF P, SJÖSTRÖM I, TWETMAN S and STECKSÉN-BLICKS C. (2008) Sugar fermentation in probiotic bacteria—an in vitro study. *Oral Microbiology and Immunology*,23,482-485.

HICKEL R, ROULET JF, BAYNE S, HEINTZE SD, MJÖR IA, PETERS M, ROUSSON V, RANDALL R, SCHMALZ G and TYAS M. (2007) Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clinical Oral Investigations*,11,5-33.

HICKS J, GARCIA-GODOY F and FLAITSZ C. (2005) Biological factors in dental caries enamel structure and the caries process in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 2). *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*,28,119-124.

HICKS MJ and FLAITSZ CM. (1993) Epidemiology of dental caries in the pediatric and adolescent population: a review of past and current trends. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*,18,43-49.

HOROWITZ HS. (1986) Indexes for measuring dental fluorosis. *Journal of Public Health Dentistry*,46,179-183.

HOROWITZ HS. (1989) Fluoride and enamel defects. *Advances in Dental Research*,3,143-146.

HOROWITZ HS, DRISCOLL WS, MEYERS RJ, HEIFETZ SB and KINGMAN A. (1984) A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis--the Tooth Surface Index of Fluorosis. *Journal of the American Dental Association* (1939),109,37-41.

HORUZTEPE SA and BASEREN M. (2017) Effect of resin infiltration on the color and microhardness of bleached white-spot lesions in bovine enamel (an in vitro study). *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,29,378-385.

HORUZTEPE SA, ERGIN E and GÜRGAN S. (2015) Beyaz nokta lezyonlarının giderilmesinde yeni bir yöntem, rezin infiltrasyon tekniği: olgu bildirimi. *Acta Odontologica Turcica*,32,153-157.

HUTH KC, NEUHAUS KW, GYGAX M, BÜCHER K, CRISPIN A, PASCHOS E, HICKEL R and LUSSI A. (2008) Clinical performance of a new laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions in permanent molars. *Journal of Dentistry*,36,1033-1040.

IRANZO-CORTES JE, TERZIC S, MONTIEL-COMPANY JM and ALMERICH-SILLA JM. (2017) Diagnostic validity of ICDAS and DIAGNOdent combined: an in vitro study in pre-cavitated lesions. *Lasers Med Sci*,32,543-548.

ISMAIL AI. (1997) Clinical diagnosis of precavitated carious lesions. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,25,13-23.

ISMAIL AI. (2004) Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *Journal of Dental Research*,83,56-66.

ISMAIL AI, SOHN W, TELLEZ M, AMAYA A, SEN A, HASSON H and PITTS NB. (2007) The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,35,170-178.

JÄLEVIK B and NORÉN JG. (2000) Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *International Journal of Paediatric Dentistry*,10,278-289.

JÄLEVIK B, DIETZ W and NORÉN JG. (2005) Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in permanent first molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*,15,233-240.

JÄLEVIK B, ODELIUS H, DIETZ W and NORÉN J. (2001a) Secondary ion mass spectrometry and X-ray microanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars. *Archives of Oral Biology*,46,239-247.

JÄLEVIK B, KLINGBERG G, BARREGÅRD L and NORÉN JG. (2001b) The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontologica Scandinavica*,59,255-260.

JOHNSTON WM and KAO EC. (1989) Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *Journal of Dental Research*,68,819-822.

JOHNSTON WM and REISBICK MH. (1997) Color and translucency changes during and after curing of esthetic restorative materials. *Dental Materials*,13,89-97.

JOINER A. (2004) Tooth colour: a review of the literature. *Journal of Dentistry*,32,3-12.

KARAMOUZOS A, ATHANASIOU AE, PAPADOPOULOS MA and KOLOKITHAS G. (2010) Tooth-color assessment after orthodontic treatment: a prospective clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,138,537-e531.

KARANDISH M. (2014) The efficiency of laser application on the enamel surface: a systematic review. *Journal of Lasers in Medical Sciences*,5,108.

KARGUL B, ÖZCAN M, PEKER S, NAKAMOTO T, SIMMONS WB and FALSTER AU. (2012) Evaluation of human enamel surfaces treated with theobromine: a pilot study. *Oral Health and Preventive Dentistry*,10,275.

KESKİN AGDG and GÜLER Ç. (2013) Diş Hekimliğinde Kazein Fosfopeptit Amorf Kalsiyum Fosfat: Bir Literatür Derlemesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,23.

KIELBASSA AM, MUELLER J and GERNHARDT CR. (2009) Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. *Quintessence International*,40.

KIM S, KIM EY, JEONG TS and KIM JW. (2011) The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *International Journal of Paediatric Dentistry*,21,241-248.

KİRMALİ Ö, SEKMEN T and BATTAL T. (2015) Aethetics and functional rehabilitation of Amelogenesis Imperfecta: 4-Year Follow up. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,25.

KITASAKO Y, TANAKA M, SADR A, HAMBA H, IKEDA M and TAGAMI J. (2011) Effects of a chewing gum containing phosphoryl oligosaccharides of calcium (POs-Ca) and fluoride on remineralization and crystallization of enamel subsurface lesions in situ. *Journal of Dentistry*,39,771-779.

KITASAKO Y, SADR A, SHIMADA Y, IKEDA M, SUMI Y and TAGAMI J. (2018) Remineralization capacity of carious and non-carious white spot lesions: clinical evaluation using ICDAS and SS-OCT. *Clinical Oral Investigations*,43,345-349.

KNÖSEL M, ECKSTEIN A and 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*,144,86-96.

KNÖSEL M, ATTIN R, BECKER K and ATTIN T. (2007) External bleaching effect on the color and luminosity of inactive white-spot lesions after fixed orthodontic appliances. *The Angle Orthodontist*,77,646-652.

KOLEOSO DCU. (2004) Dental fluorosis and other enamel disorders in 12 year-old Nigerian children. *Australian Dental Journal*,51,32-40.

KORKUT B, TAĞTEKİN DA and YANIKOĞLU F. (2011) Diş çürüklerinin erken teşhisi ve teşhiste yeni yöntemler: QLF, Diagnodent, elektriksel iletkenlik ve ultrasonik sistem. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,32,55-67.

KOYUTÜRK A, KAHVECİOĞLU F, ŞENER Y and GÖKALP A. (2006) Geçici overdenture protezler ile rehabilite edilen amelogenesis imperfekta: Olgu sunumu. *CÜ Diş Hek Fak Derg*,9,41-45.

KÖROĞLU AGDA, EKREN O and KURTOĞLU C. (2012) Farklı tip amelogenesis imperfektalı hastaların protetik rehabilitasyonu: iki olgu sunumu. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,22.



KUDIYIRICKAL MG and IVANCAKOVÁ R. (2008) Early enamel lesion part I. Classification and detection. *Acta medica (hradec králové)*,51,145-149.

KUMAR VLN, ITTHAGARUN A and KING NM. (2008) The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesions: an in vitro study. *Australian Dental Journal*,53,34-40.

KÜHNISCH J, ZIEHE A, BRANDSTÄDT A and HEINRICH-WELTZIEN R. (2004) An in vitro study of the reliability of DIAGNOdent® measurements. *Journal of Oral Rehabilitation*,31,895-899.

KÜHNISCH J, BÜCHER K, HENSCHER V and HICKEL R. (2007) Reproducibility of DIAGNOdent 2095 and DIAGNOdent Pen measurements: results from an in vitro study on occlusal sites. *European Journal of Oral Sciences*,115,206-211.

LEONARD JRH. (1998) Efficacy, longevity, side effects, and patient perceptions of nightguard vital bleaching. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*,19,766-770.

LEPPANIEMI A, LUKINMAA P-L and ALALUUSUA S. (2001) Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries research*,35,36-40.

LUSSI A. (1996) Impact of Including or Excluding Cavitated Lesions when Evaluating Methods for the Diagnosis of Occlusal Caries. *Caries Research*,30,389-393.

LUSSI A and HELLWIG E. (2006) Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in vitro. *Journal of Dentistry*,34,467-471.

LUSSI A, HIBST R and PAULUS R. (2004) DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *Journal of Dental Research*,83,80-83.

LUSSI A, IMWINKELRIED S, PITTS NB, LONGBOTTOM C and REICH E. (1999) Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Research*,33,261-266.

LUSSI A, MEGERT B, LONGBOTTOM C, REICH E and FRANCESCUT P. (2001) Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *European Journal of Oral Sciences*,109,14-19.

LYGIDAKIS NA, DIMOU G and MARINO D. (2008) Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *European Archives of Paediatric Dentistry*,9,207-217.

LYNCH RJM and TEN CATE JM. (2005) The anti-caries efficacy of calcium carbonate-based fluoride toothpastes. *International Dental Journal*,55,175-178.

MACKAY TD and THOMSON W. (2005) Enamel defects and dental caries among Southland children. *NZ Dent J*,101,35-43.

MAHONEY EK, ROHANIZADEH R, ISMAIL FSM, KILPATRICK NM and SWAIN MV. (2004) Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. *Biomaterials*,25,5091-5100.

MÄKINEN KK, SAAG M, ISOTUPA KP, OLAK J, NÖMMELA R, SÖDERLING E and MÄKINEN PL. (2005) Similarity of the Effects of Erythritol and Xylitol on Some Risk Factors of Dental Caries. *Caries Research*,39,207-215.

MARGOLIS HC, MORENO EC and MURPHY BJ. (1985) Basic biological sciences importance of high pka acids in cariogenic potential of plaque. *Journal of Dental Research*,64,786-792.

MARKOWITZ K and CAREY K. (2018) Assessing the Appearance and Fluorescence of Resin-Infiltrated White Spot Lesions With Caries Detection Devices. *Operative Dentistry*,43,E10-E18.

MARTIGNON S, EKSTRAND KR, GOMEZ J, LARA JS and CORTES A. (2012) Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *Journal of Dental Research*,91,288-292.

MATHU-MUJU K and WRIGHT JT. (2006) Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*,27,604-610.

MATIS BA, COCHRAN MA, FRANCO M, AL-AMMAR W, ECKERT GJ and STROPES M. (2007) Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Operative Dentistry*,32,322-327.

MAZUR M, WESTLAND S, GUERRA F, CORRIDORE D, VICHI M, MARUOTTI A, NARDI GM and OTTOLENGHI L. (2018) Objective and subjective aesthetic performance of icon® treatment for enamel hypomineralization lesions in young adolescents: A retrospective single center study. *Journal of Dentistry*,68,104-108.

MCCLOSKEY RJ. (1984) A technique for removal of fluorosis stains. *Journal of the American Dental Association (1939)*,109,63.

MCCOY LC, WEHLER CJ, RICH SE, GARCIA RI, MILLER DR and JONES JA. (2008) Adverse events associated with chlorhexidine use: results from the Department of Veterans Affairs Dental Diabetes Study. *The Journal of the American Dental Association*,139,178-183.

MEIRELES SS, DEMARCO FF, SANTOS IDSD, DUMITH SDC and BONA AD. (2008) Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification. *Operative Dentistry*,33,121-126.

MELLBERG JR, RIPA LW and LESKE GS. (1983) Fluoride in preventive dentistry. ed. Quintessence Publishing (IL). s.

MELLO HS. (1967) The mechanism of tetracycline staining in primary and permanent teeth. *J Dent Child*,34,478-487.

MENDOZA G, PEMBERTON TJ, LEE K, SCAREL-CAMINAGA R, MEHRIAN-SHAI R, GONZALEZ-QUEVEDO C, NINIS V, HARTIALA J, ALLAYEE H and SNEAD ML. (2007) A new locus for autosomal dominant amelogenesis imperfecta on chromosome 8q24. 3. *Human Genetics*,120,653-662.

MEYER-LUECKEL H and PARIS S. (2008) Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*,87,1112-1116.

MEYER-LUECKEL H and PARIS S. (2010) Infiltration of natural caries lesions with experimental resins differing in penetration coefficients and ethanol addition. *Caries Research*,44,408-414.

MEYER-LUECKEL H, PARIS S and KIELBASSA AM. (2007) Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Research*,41,223-230.

MEYER-LUECKEL H, BITTER K and PARIS S. (2012) Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. *Caries Research*,46,544-548.

MITCHELL H. (2008) Sweeteners and sugar alternatives in food technology. ed. John Wiley & Sons. s.

MUELLER J, YANG F, NEUMANN K and KIELBASSA AM. (2011) Surface tridimensional topography analysis of materials and finishing procedures after resinous infiltration of subsurface bovine enamel lesions. *Quintessence International*,42.

MUÑOZ MA, ARANA-GORDILLO LA, GOMES GM, GOMES OM, BOMBARDA NHC, REIS A and LOGUERCIO AD. (2012) Alternative Esthetic Management of Fluorosis and Hypoplasia Stains: Blending Effect Obtained with Resin Infiltration Techniques. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,25,32-39.

MURPHY TC, WILLMOT DR and RODD HD. (2007) Management of postorthodontic demineralized white lesions with microabrasion: a quantitative assessment. *American journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,131,27-33.

NAGARATHANA C, SAKUNTHALA BK and NAVEENA PREETHI P. (2015) An update on current remineralizing agent. *OHDM*,14,183-187.

NANCI A. (2003) Dentin-pulp complex. Ten Cate's oral histology development, structure, and function,192-239.

NASIM I, NEELAKANTAN P, SUJEER R and SUBBARAO CV. (2010) Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins—an in vitro study. *Journal of Dentistry*,38,e137-e142.

NEUHAUS KW, GRAF M, LUSSI A and KATSAROS C. (2010) Late Infiltration of Post-orthodontic White Spot Lesions. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*,71,442-447.

NOVAES TF, MATOS R, BRAGA MM, IMPARATO JCP, RAGGIO DP and MENDES FM. (2009) Performance of a pen-type laser fluorescence device and conventional methods in detecting approximal caries lesions in primary teeth—in vivo study. *Caries Research*,43,36-42.

NOVAES TF, MATOS R, RAGGIO DP, IMPARATO JCP, BRAGA MM and MENDES FM. (2010) Influence of the discomfort reported by children on the performance of approximal caries detection methods. *Caries Research*,44,465-471.

NRC US. (2006) Fluoride in drinking water: a scientific review of EPA's standards. Committee on fluoride in drinking water, National Research Council, in: (Ed.)^(Eds.), Washington, DC: The National Academies Press. pp.

NYVAD B, MACHIULSKIENE V and BÆLUM V. (1999) Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Research*,33,252-260.

O'BRIEN WJ. (2002) Dental materials and their selection. *Journal of Dentistry*,18,134-140.

O'MULLANE DM. (1994) Introduction and rationale for the use of fluoride for caries prevention. *International Dental Journal*,44,257-261.

O'MULLANE DM, KAVANAGH D, ELLWOOD RP, CHESTERS RK, SCHAFFER F, HUNTINGTON E and JONES PR. (1997) A three-year clinical trial of a combination of trimetaphosphate and sodium fluoride in silica toothpastes. *Journal of Dental Research*,76,1776-1781.

ØGAARD B. (1989) Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: A study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,96,423-427.

ØGAARD B, RØLLA G and ARENDS J. (1988) Orthodontic appliances and enamel demineralization: Part 1. Lesion development. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,94,68-73.

OLIVEIRA DCRS, AYRES APA, ROCHA MG, GIANNINI M, PUPPIN RONTANI RM, FERRACANE JL and SINHORETI MAC. (2015) Effect of Different In Vitro Aging Methods on Color Stability of a Dental Resin-Based Composite Using CIELAB and CIEDE2000 Color-Difference Formulas. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,27,322-330.

ØSTERVEMB N, JØRGENSEN JN and HØRSTED-BINDSLEV P. (2011) A new approach to compare the esthetic properties of different composite materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,23,238-246.

OU XY, ZHAO YH, CI XK and ZENG LW. (2014) Masking white spots of enamel in caries lesions with a non-invasive infiltration technique in vitro. *Genet Mol Res*,13,6912-6919.

PARAVINA RD, ONTIVEROS JC and POWERS JM. (2004a) Accelerated aging effects on color and translucency of bleaching-shade composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,16,117-126.

PARAVINA RD, ONTIVEROS JC and POWERS JM. (2004b) Accelerated aging effects on color and translucency of bleaching-shade composites. *J Esthet Restor Dent*,16,117-126; discussion 126-117.

PARIS S and MEYER-LUECKEL H. (2009) Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration--a clinical report. *Quintessence Int*,40,713-718.

PARIS S and MEYER-LUECKEL H. (2010a) Inhibition of Caries Progression by Resin Infiltration in situ. *Caries Research*,44,47-54.

PARIS S and MEYER-LUECKEL H. (2010b) Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. *Caries Res*,44,47-54.

PARIS S and MEYER-LUECKEL H. (2010c) Infiltrants inhibit progression of natural caries lesions in vitro. *Journal of Dental Research*,89,1276-1280.

PARIS S and MEYER-LUECKEL H. (2016) Resin Infiltration After Enamel Etching, In: *Tooth Whitening*, Ed.(Eds.), Springer. p: 211-222.

PARIS S, MEYER-LUECKEL H and KIELBASSA AM. (2007a) Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*,86,662-666.

PARIS S, HOPFENMULLER W and MEYER-LUECKEL H. (2010) Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *Journal of Dental Research*,89,823-826.

PARIS S, MEYER-LUECKEL H, CÖLFEN H and KIELBASSA AM. (2007b) Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dental Materials Journal*,26,582-588.

PARIS S, MEYER-LUECKEL H, COLFEN H and KIELBASSA AM. (2007c) Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dent Mater J*,26,582-588.

PARIS S, SCHWENDICKE F, KELTSCH J, DÖRFER C and MEYER-LUECKEL H. (2013) Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *Journal of Dentistry*,41, Supplement 5,e28-e34.

PENDRYS DG. (1990) The fluorosis risk index: a method for investigating risk factors. *Journal of Public Health Dentistry*,50,291-298.

PENUMATSA NV and SHARANESHA RB. (2015) Bleaching of fluorosis stains using sodium hypochlorite. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*,7,S766.

PÉREZ R, QUIJADA V and URIBE S. (2014) Confocal laser microscopy analysis of resin infiltration in Áuorotic teeth. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*,7.

PEYCHEVA K and BOTEVA E. (2015) A Clinical Study on Dental Fluorosis with Light-Induced Fluorescence. *Journal of Public Health Dentistry*,20,171-178.

PINELLI C, SERRA MC and LOFFREDO LDCM. (2002) Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo. *Caries Research*,36,19-24.

PINKHAM JR. (2009) Çocuk diş hekimliği: bebeklikten ergenliğe. ed. Atlas Kitapçılık. s.

PITTS N. (2004) ICDAS-an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health*,21,193-198.

PITTS N. (2011) Preventive and minimal intervention dentistry in the undergraduate curriculum. *Journal of dentistry*,39,S41-S48.

PITTS NB. (1997) Diagnostic tools and measurements-impact on appropriate care. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,25,24-35.

PRETTY IA and MAUPOME G. (2004) A closer look at diagnosis in clinical dental practice: part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. *J Can Dent Assoc*,70,540, 540a-540i.

PRIYA PRG, JOHN JB and ELANGO I. (2010) Turner's hypoplasia and non-vitality: A case report of sequelae in permanent tooth. *Contemporary Clinical Dentistry*,1,251.

QVIST V. (2008) Longevity of restorations: the'death spiral'. *Dental caries: the disease and its clinical management*,444-455.

REYNOLDS EC, CAI F, COCHRANE NJ, SHEN P, WALKER GD, MORGAN MV and REYNOLDS C. (2008) Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Journal of Dental Research*,87,344-348.

RICKETTS D, KIDD E, WEERHEIJM K and DE SOET H. (1997) Hidden caries: what is it? Does it exist? Does it matter? *International Dental Journal*,47,259-265.

ROBERSON T, HEYMANN H and SWIFT EJ. (2010) Karyoloji: Lezyon, etyoloji, önleme ve kontrol (Cariology: The lesion, etiology, prevention and control). *Sturdevant's art and science of operative dentistry*. Eds: Gürkan S, Yalçın Çakır F. Ankara Güneş tıp kitabevleri,67-134.

ROBERSON TM and LUNDEEN TF. (2006) Cariology: The lesion, etiology, prevention and control. *Sturdevant's art and Science of Operative Dentistry*,5,67-134.

ROBINSON C, HALLSWORTH AS, WEATHERELL JA and KÜNZEL W. (1976) Arrest and Control of Carious Lesions: A Study Based on Preliminary Experiments with Resorcinol-Formaldehyde Resin. *Journal of Dental Research*,55,812-818.

ROBINSON C, SHORE RC, BROOKES SJ, STRAFFORD S, WOOD SR and KIRKHAM J. (2000) The Chemistry of Enamel Caries. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*,11,481-495.

ROSENBLOOM RG and TINANOFF N. (1991) Salivary Streptococcus mutans levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,100,35-37.

ROSENSTIEL SF, LAND MF and FUJIMOTO J. (2015) Contemporary Fixed Prosthodontics-E-Book. ed. Elsevier Health Sciences. s.

ROŠIN-GRGET K, PEROŠ K and ŠUTEJ I. (2013) The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta Medica Academica*,42,179.

ROZIER RG. (1994) Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Advances in Dental Research*,8,39-55.

RUYTER IE, NILNER K and MÖLLER B. (1987) Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dental Materials*,3,246-251.

SACHDEVA GS, BALLAL S and KANDASWAMY D. (2007) Evaluation of the color matching ability of three light cure composite materials, in variable thickness with their respective shade guides and the standard vitapan shade guide using CIE Lab spectroscopy-an invitro study. *Journal of Conservative Dentistry*,10,77.

SAGARIKA N, SUCHINDRAN S, LOGANATHAN SC and GOPIKRISHNA V. (2012) Prevalence of white spot lesion in a section of Indian population undergoing fixed orthodontic treatment: An in vivo assessment using the visual International

Caries Detection and Assessment System II criteria. *Journal of Conservative Dentistry*: JCD,15,104.

SATO K, HATTORI M and AOBA T. (1996) Disturbed enamel mineralization in a rat incisor model. *Advances in Dental Research*,10,216-224.

SAVAŞ S and KÜÇÜKYILMAZ E. (2014) DIŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN REMİNERALİZASYON AJANLARI VE ÇÜRÜK ÖNLEYİCİ AJANLAR. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,24.

SCHNEIDERMAN A, ELBAUM M, SHULTZ T, KEEM S, GREENEBAUM M and DRILLER J. (1997) Assessment of dental caries with digital imaging fiber-optic transillumination (DIFOTITM): in vitro Study. *Caries Research*,31,103-110.

SCHOPPMEIER CM, DERMAN SHM, NOACK MJ and WICHT MJ. (2018) Power Bleaching Enhances Resin Infiltration Masking Effect of Dental Fluorosis. A randomized clinical trial. *Journal of Dentistry*,24,45-51.

SENESTRARO SV, CROWE JJ, WANG M, VO A, HUANG G, FERRACANE J and COVELL DA. (2013) Minimally invasive resin infiltration of arrested white-spot lesions: A randomized clinical trial. *The Journal of the American Dental Association*,144,997-1005.

SEOW WK. (1997) Effect of preterm birth on oral growth and development. *Australian Dental Journal*,42,85-91.

SHERWOOD IA. (2010) Fluorosis varied treatment options. *Journal of Conservative Dentistry*: JCD,13,47.

SHI XQ, WELANDER U and ANGMAR-MÅNSSON B. (2000) Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Research*,34,151-158.

SILVA KG, PEDRINI D, DELBEM ACB, FERREIRA L and CANNON M. (2010) In situ evaluation of the remineralizing capacity of pit and fissure sealants containing amorphous calcium phosphate and/or fluoride. *Acta Odontologica Scandinavica*,68,11-18.

SILVA SN, REICH AM, DELEON E, JR., SCHAFFER T, RUEGGEBERG FA and FORTSON WM, JR. (2018) Staining potential differences between an infiltrative resin and an esthetic, flowable composite. *J Esthet Restor Dent*,56,78-81.

SIMMER JP and HU JC. (2001) Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *Journal of dental education*,65,896-905.

SLAYTON RL, WARREN JJ, KANELLIS MJ, LEVY SM and ISLAM M. (2001) Prevalence of enamel hypoplasia and isolated opacities in the primary dentition. *Pediatric Dentistry*,23,32-43.



SLUZKER A, KNOSEL M and ATHANASIOU AE. (2011) Sensitivity of digital dental photo CIE L\*a\*b\* analysis compared to spectrophotometer clinical assessments over 6 months. *Am J Dent*,24,300-304.

SMITH C, LYNCH E, BAYSAN A, SILWOOD CJ, MILLS B and GROOTVELD M. (2001) Oxidative consumption of root caries biomolecules by a novel antibacterial ozone delivery system. *J Dent Res*,80,1178.

SODERLING E, ISOKANGAS P, PIENIHÄKKINEN K and TENOVUO J. (2000) Influence of maternal xylitol consumption on acquisition of mutans streptococci by infants. *Journal of Dental Research*,79,882-887.

SON J-H, HUR B, KIM H-C and PARK J-K. (2011) Management of white spots: resin infiltration technique and microabrasion. *Journal of Korean Academy of Conservative Dentistry*,36,66-71.

SPINEI A and SPINEI I. (2002) Stomatological assistance to children with dental fluorosis in the Republic of Moldova. *J Dent Res*,30,117-122.

STURDEVANT JR, LUNDEEN TF and SLUDER TB. (2006) Clinical significance of dental anatomy, histology, physiology, and occlusion. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*,5,26-27.

SUCKLING G, ELLIOTT DC and THURLEY DC. (1983) The production of developmental defects of enamel in the incisor teeth of penned sheep resulting from induced parasitism. *Archives of Oral Biology*,28,393-399.

SUCKLING GW. (1989) Developmental defects of enamel-historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Advances in Dental Research*,3,87-94.

SUCKLING GW, NELSON DGA and PATEL MJ. (1989) Macroscopic and scanning electron microscopic appearance and hardness values of developmental defects in human permanent tooth enamel. *Advances in Dental Research*,3,219-233.

SUJAK SL, KADIR RA and DOM TNM. (2004) Esthetic perception and psychosocial impact of developmental enamel defects among Malaysian adolescents. *Journal of Oral Science*,46,221-226.

SUKMASARI S, LESTARI W, KO BB, NOH Z, ASMAIL N and YAACOB N. (2017) The repeatability of three diagnostic methods (visual using ICDAS II, laser fluorescence, and radiographic) for early caries detection. *Journal of Physics: Conference Series*,884,012139.

SULLIVAN RJ, CHARIG A, BLAKE-HASKINS J, ZHANG YP, MILLER SM, STRANNICK M, GAFFAR A and MARGOLIS HC. (1997) In vivo detection of calcium from dicalcium phosphate dihydrate dentifrices in demineralized human enamel and plaque. *Advances in Dental Research*,11,380-387.

SUNDFELD RH, SUNDFELD-NETO D, MACHADO LS, FRANCO LM, FAGUNDES TC and BRISO ALF. (2014) Microabrasion in tooth enamel discoloration defects: three cases with long-term follow-ups. *Journal of Applied Oral Science*,22,347-354.

SULEYMAN HAL, AKÇAM MO, OKTAY B and EMRAL E. (2008) Treatment of class II deep-bite with twin-block appliance:A case report. *Turkish Journal of Orthodontics*,21,227-335.

SWARUP JS and RAO A. (2012) Enamel surface remineralization: Using synthetic nanohydroxyapatite. *Contemporary Clinical Dentistry*,3,433.

SWIFT EJ, STURDEVANT CM, ROBERSON TM and HEYMANN H. (2006) *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. ed. Elsevier Health Sciences. s.

TAGTEKIN DA, OZYONEY G, BASEREN M, ANDO M, HAYRAN O, ALPAR R, GOKALP S, YANIKOGLU FC and STOOKEY GK. (2008a) Caries detection with DIAGNOdent and ultrasound. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*,106,729-735.

TAGTEKIN DA, OZYONEY G, BASEREN M, ANDO M, HAYRAN O, ALPAR R, GOKALP S, YANIKOGLU FC and STOOKEY GK. (2008b) Caries detection with DIAGNOdent and ultrasound. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*,106,729-735.

TAJI SS, SEOW WK, TOWNSEND GC and HOLCOMBE T. (2011) Enamel hypoplasia in the primary dentition of monozygotic and dizygotic twins compared with singleton controls. *International Journal of Paediatric Dentistry*,21,175-184.

TAKATSUKA T, EXTERKATE RAM and JACOB M. (2008) Effects of Isomalt on enamel de-and remineralization, a combined in vitro pH-cycling model and in situ study. *Clinical Oral Investigations*,12,173-177.

TANRIVERDI FF and BELLI S. (1994) Amelogenesis İmperfekta (3 olgu nedeniyle). *SÜ Diş Hek Fak Derg*,4,100-105.

TEN BOSCH JJ, BORSBOOM PCF and TEN CATE JM. (1980) A nondestructive method for monitoring de-and remineralization of enamel. *Caries Research*,14,90-95.

TEO TK-Y, ASHLEY PF and LOUCA C. (2014a) An in vivo and in vitro investigation of the use of ICDAS, DIAGNOdent pen and CarieScan PRO for the detection and assessment of occlusal caries in primary molar teeth. *Clinical Oral Investigations*,18,737-744.

TEO TK, ASHLEY PF and LOUCA C. (2014b) An in vivo and in vitro investigation of the use of ICDAS, DIAGNOdent pen and CarieScan PRO for the detection and assessment of occlusal caries in primary molar teeth. *Clin Oral Investig*,18,737-744.

THYLSTRUP A and FEJERSKOV O. (1978) Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,6,315-328.

THYLSTRUP A and FEJERSKOV O. (1994a) Clinical and pathological features of dental caries, In: *Textbook of clinical cariology*, Ed.(Eds.).p:173-194.

THYLSTRUP A and FEJERSKOV O. (1994b) Clinical and pathological features of dental caries, In: *Textbook of Clinical Cariology*, Ed.(Eds.). p: 111-157.

TIRLET G, CHABOUIS HF and ATTAL J-P. (2013) Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: a 19-month follow-up case series. *European Journal of Esthetic Dentistry*,8,180-190.

TO-O K, KAMASAKA H, NISHIMURA T, KURIKI T, SAEKI S and NAKABOU Y. (2003) Absorbability of calcium from calcium-bound phosphoryl oligosaccharides in comparison with that from various calcium compounds in the rat ligated jejunum loop. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*,67,1713-1718.

TORRES CRG, BORGES AB, TORRES LMS, GOMES IS and DE OLIVEIRA RS. (2011) Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *Journal of Dentistry*,39,202-207.

UYSAL T, AMASYALI M and KOYUTURK AE. (2009) Ortodontide beyaz nokta lezyonları ve güncel teşhis, korunma ve Tedavi yaklaşımları. *Cumhuriyet Dental Journal*,12,152-161.

VAN AMERONGEN WE. (1995) Cheese molars: a pilot study of the etiology of hypocalcifications in first permanent molars. *ASDC J Dent Child*,62,266-269.

VARGAS-FERREIRA F and ARDENGHI TM. (2011) Developmental enamel defects and their impact on child oral health-related quality of life. *Brazilian Oral Research*,25,531-537.

WALLACE A and DEERY C. (2015) Management of opacities in children and adolescents. *Dental update*,42,951-958.

WANG Y, LI X, CHANG J, WU C and DENG Y. (2012) Effect of tricalcium silicate (Ca<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub>) bioactive material on reducing enamel demineralization: An in vitro pH-cycling study. *Journal of Dentistry*,40,1119-1126.

WEERHEIJM KL. (2003) Molar incisor hypomineralisation (MIH). *European Journal of Paediatric Dentistry*,4,115-120.

WEERHEIJM KL. (2004) Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dental update*,31,9-12.

WEIR C and TUDEHOPE DI. (1989) Mineral deficiency in the pathogenesis of enamel hypoplasia in prematurely born, very low birthweight children. *International Journal of Paediatric Dentistry*,12,125-132.

WENZEL A and HINTZE H. (1999) The choice of gold standard for evaluating tests for caries diagnosis. *Dentomaxillofacial Radiology*,28,132-136.

WESTLAND S. (2003) Review of the CIE system of colorimetry and its use in dentistry. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,15,S5-S12.

WHATLING R and FEARNE JM. (2008) Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *International journal of Paediatric Dentistry*,18,155-162.

WHITE JM and EAKLE WS. (2000) Rationale and treatment approach in minimally invasive dentistry. *The Journal of the American Dental Association*,131,13S-19S.

WITZEL C, KIERDORF U, DOBNEY K, ERVYNCK A, VANPOUCKE S and KIERDORF H. (2006) Reconstructing impairment of secretory ameloblast function in porcine teeth by analysis of morphological alterations in dental enamel. *Journal of Anatomy*,209,93-110.

WONG FSL and WINTER GB. (2002) Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. *British Dental Journal*,193,155.

WU CD. (2009) Grape products and oral health. *The Journal of Nutrition*,139,1818S-1823S.

XIE Q, BEDRAN-RUSSO AK and WU CD. (2008) In vitro remineralization effects of grape seed extract on artificial root caries. *Journal of Dentistry*,36,900-906.

YADAV M, BAGGA SK, JAIN P and SINGH H. (2014) WHITE SPOT LESIONS—REVISITED. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research* | Vol,2.

YAMANEL K, CAGLAR A, OEZCAN M, GULSAH K and BAGIS B. (2010) Assessment of color parameters of composite resin shade guides using digital imaging versus colorimeter. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*,22,379-388.

YANAGISAWA T, TAKUMA S and FEJERSKOV O. (1989) Ultrastructure and composition of enamel in human dental fluorosis. *Advances in Dental Research*,3,203-210.

YAVUZ İ, ÇOLAK M, ATAKUL F, SADULLAH K and TÜMEN C. (2000) Taurodonti: Bir Olgu Raporu. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,2.

YAZICI AR, KIREMITÇI A and 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*,137,1401-1405.

YAZICIOĞLU O, YAMAN BC, GÜLER A and KORAY F. (2017) Quantitative evaluation of the enamel caries which were treated with casein phosphopeptide-amorphous calcium fluoride phosphate. *Nigerian Journal of Clinical Practice*,20,686-692.

YETKINER E, WEGEHAUPT F, WIEGAND A, ATTIN R and ATTIN T. (2014) Colour improvement and stability of white spot lesions following infiltration, micro-abrasion, or fluoride treatments in vitro. *European Journal of Orthodontics*,36,595-602.

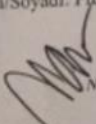
YOUNG DA, NOVÝ BB, ZELLER GG, HALE R, HART TC, TRUELOVE EL, EKSTRAND KR, FEATHERSTONE JDB, FONTANA M and ISMAIL A. (2015) The American Dental Association caries classification system for clinical practice: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *The Journal of the American Dental Association*,146,79-86.

YUAN JC-C, BREWER JD, MONACO JR EA and DAVIS EL. (2007) Defining a natural tooth color space based on a 3-dimensional shade system. *The Journal of Prosthetic Dentistry*,98,110-119.

ZACHRISSON BU and BROBAKKEN BO. (1978) Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *American Journal of Orthodontics*,74,62-78.

ZICKERT I, EMILSON CG and KRASSE B. (1982) Streptococcus mutans, lactobacilli and dental health in 13–14-year-old Swedish children. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,10,77-81.

## 7.EKLER

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Minimal İnvaziv Rezin İnfiltrasyon (İCON-DMG) Yönteminin Klinik Estetik Başarısının Değerlendirilmesi			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU			
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAŞIŞIHAN/KIRIKKALE			
	TELEFON	0 318 333 50 10/5733			
	FAKS	0 318 224 07 86			
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Serdar BAĞLAR			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Restoratif Diş Tedavisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek almalar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözetimsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
DİĞER İSE BELİRTİNİZ					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ					
İmza:					
					
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Minimal İnvaziv Rezin İnfiltrasyon (ICON-DMG) Yönteminin Klinik Estetik Başarısının Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Eylül 2015	02	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Eylül 2015	02	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	Eylül 2015	02	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GUVENLİLİK BİLDİRMELERİ	<input type="checkbox"/>				
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No:05/07</b>		<b>Tarih: 21.02.2017</b>			
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanızı/çalışmanızı gerekli, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanızı/çalışmanızı başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilgili		Katılan *	İmza	
Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ	Göğüs Hastalıkları	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Figen ÇOŞKUN	Acil Tıp	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Hakan BOYUNAGA	Tıbbi Biyokimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Ebru ERDEMİR	Periodontoloji	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr. M. Faik ÖZVEREN	Beyn ve Sinir Cerrahisi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Murat SAYGUN	Halk Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Gülşen KARACA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Aslı Fabrice CEYLAN İŞİK	Tıbbi Farmakoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ  
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, incelenen yer olmadıkça her sayfaya imza atmazdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Minimal İnvaziv Rezin İnfiltrasyon (İCON-DMG) Yönteminin Klinik Estetik Başarısının Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Doç. Dr. Gökçe ŞİMŞEK	KBB	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Yrd.Doç. Dr. Faruk Metin ÇOMU	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Yrd. Doç. Dr. Faruk PEHLIVANLI	Genel Cerrahi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Uzm. Dr. Erdal ÜNLÜ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Ecz. Burhan BİRİCİ	Serbest Eczacı	Kırıkkale- Merkez	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Av. Halil MUTLU	Hukuk	Kırıkkale-Merkez	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Yakup DOĞAN	Fakülte Sekreteri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

\*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ  
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



## 8.ÖZGEÇMİŞ

09.09.1988 tarihinde Ankara’da doğdu. İlköğrenimini Balıkesir’de orta öğrenimini Aydın’da tamamladı. 2006 yılında başladığı Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden 2011 yılında mezun oldu. 2011-2016 yılları arasında Yozgat Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi’nde diş tabibi olarak görev yaptı. 2016 yılında Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı’nda araştırma görevlisi olarak uzmanlık eğitimine başlamıştır (YÖKDİL puanı:71).



