

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**ORTODONTİK TEDAVİ SIRASINDA MEYDANA GELEN
BEYAZ NOKTA LEZYONLARINI ÖNLEMEDE KULLANILAN
PROFİLAKTİK YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Yasemin ALPAĞAN ÖZKAYNAK
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ALKIŞ**

**Bu Tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından 4131-D2-14 proje numarası ile desteklenmiştir
Tez. No: 149**

ISPARTA-2016

KABUL ve ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Ortodonti Anabilim Dalı Yüksek Lisans/Doktora Programı** Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 28/06/2016

Tez Danışman : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ALKIŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Hasan BABACAN
Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti
Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Törün ÖZER
Adnan Menderes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru ŞENİŞİK
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. U. Burak TEMEL
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı

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

Doç. Dr. Mustafa Kayan
Enstitü Müdürü

BEYAN

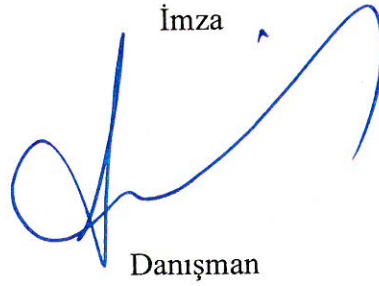
Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları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

Çalışmamız esnasında kullanılan malzemeleri sağlayan ve/veya üreten herhangi bir firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya herhangi bir destek alınmamıştır.

“ORTODONTİK TEDAVİ SIRASINDA MEYDANA GELEN BEYAZ NOKTA LEZYONLARINI ÖNLEMEDE KULLANILAN PROFİLAKTİK YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI” adlı Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Dt. Yasemin ALPAĞAN ÖZKAYNAK

İmza

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ALKIŞ

İmza


TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca büyük sabır ve titizlikle bana yardımcı olan ve yol gösteren; bu süreci bana kolaylaştıran, anlayışlılığı ve sabrıyla bana örnek olan ve her konuda desteğini esirgemeyen çok değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Alkış'a,

Doktora eğitimim süresince bana büyük emeği geçen ve yol gösteren; anlayış, hoşgörü ve engin bilgisiyle her konuda desteğini hissettiğim çok değerli hocam Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hakan Türkkahraman'a,

Eğitimim süresince pratik ve teorik olarak katkıda bulunan, tecrübe ve deneyimlerini benimle paylaşan Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyeleri Doç. Dr. Alev Aksoy, Doç. Dr. Elçin Esenlik ve Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenışık'a,

Doktora tezim sürecinde tez izleme komitesinde bulunan ve çalışmalarımız sırasında değerli fikirleri ile bana yol gösterici olan Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Uğur Burak Temel'e,

İstatistik değerlendirmedeki katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Biyometri Genetik Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Özgür Koşkan'a,

Doktora tezimin tamamlanmasında maddi destek sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne,

Doktora eğitimime katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne,

Birlikte çalışmaktan büyük zevk duyduğum, doktora eğitimim süresince hep yanımda olan ve desteklerini benden esirgemeyen değerli arkadaşlarım Dr. Seval Karabulut, Dt. Gizem Karacin, Dt. Burcu Polat Kartöz ve Dt. Seylin Mutlu başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma ve anabilim dalı çalışanlarına,

İlgi ve desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen, yol gösterici olarak fikirleriyle her zaman arkamda olan Isparta Diş Hekimleri Odası Başkanı Dt. Hüdayi Kartöz'e,

Beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, her sorunuma ortak olan, ikinci ailem Mümine Özkaynak, Mehmet Ali Özkaynak ve Derya Özkaynak'a,

Hayatım boyunca varlıkları ile bana güç veren, bu günlere gelmemi sağlayan, tükenmez güven, dua ve destekleri için meslektaşlarım annem Dt. Şükran Alpağan ve babam Dt. Baki Alpağan'a,

Beni her konuda destekleyen, hedeflerime ulaşmam konusunda teşvik eden ve her zaman yanımda olan meslektaşım ve kardeşim Dt. Selin Alpağan'a,

Tanıştığımız günden itibaren her konuda desteğini hissettiğim, doktora sürecimin her şehrinde bana destek olan ve bu süre boyunca bir çok fedakarlık yapan sevgili eşim Deniz Özkaynak'a,

Doğumuyla hayatımıza neşe katan, hayatımızın çok daha anlamlı olmasını sağlayan, karşılaştığım her türlü zorluğa rağmen yüzümü güldürmeyi başaran ve bana enerji veren canım kızım Nehir Özkaynak'a,

İçtenlikle minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Yasemin ALPAĞAN ÖZKAYNAK



Her zaman yanımda olan Sevgili Ailem'e ithaf ediyorum.

Saygılarımla...

Isparta, 2016

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY SAYFASI	ii
BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
RESİMLER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Minenin Yapısı	3
2.2. Beyaz Nokta Lezyonu Nedir?	3
2.2.1. Beyaz Nokta Lezyonlarının Oluşum Mekanizması	4
2.2.2. Beyaz Nokta Lezyonlarının Yapısı.....	5
2.2.3. Beyaz Nokta Lezyonlarının Etiyolojisi	7
2.2.3.1. Diş Ait Faktörler.....	7
2.2.3.2. Mikrobiyal Faktörler	7
2.2.3.3. Tükürüğe Ait Faktörler	8
2.2.3.4. Diyet.....	9
2.2.3.5. Sabit Ortodontik Aygıtlar.....	10
2.3. Beyaz Nokta Lezyonlarının Teşhis Yöntemleri	12
2.3.1. Makroskopik Yöntemler	12
2.3.1.1. Klinik Muayene.....	13
2.3.1.2. Fotoğrafik Muayene	13
2.3.1.3. Elektrik İletkenlik Prensibi ile Çalışan Cihazlar	14
2.3.1.4. Işık Yayılması Prensibi ile Çalışan Metotlar	14
2.3.1.4.1. Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI).....	15
2.3.1.4.2. Dijital Görüntülü Optik Transillüminasyon (DIFOTI).....	15
2.3.1.4.3. Optik Çürük Monitörü.....	16
2.3.1.5. Floresan Prensibi ile Çalışan Metotlar	16
2.3.1.5.1. Lazer Floresan	16
2.3.1.5.2. Kantitatif Işık Etkili Floresan (QLF).....	17

2.3.1.5.3. Diyetli Lazer Floresan (DIAGNOdent™).....	17
2.3.1.6. Ultrasonik Görüntüleme Sistemi (Sonografi)	18
2.3.2. Mikroskopik Yöntemler.....	19
2.3.2.1. Polarize Işık Mikroskobu	20
2.3.2.2. Transvers Mikroradyografi	20
2.3.2.3. Asit Biyopsisi	20
2.3.2.4. Mikrosertlik Testi.....	21
2.4. Beyaz Nokta Lezyonu Oluşumunu Önleme Yöntemleri.....	21
2.4.1. Ağız Hijyeninin Kontrol Altına Alınması	23
2.4.2. Diyetin Düzenlenmesi	23
2.4.3. Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması	24
2.4.4. Ksilitol	24
2.4.5. Florür Uygulamaları	25
2.4.5.1. Florür Uygulama Yöntemleri.....	26
2.4.5.1.1. Ev Tipi Uygulamalar	26
2.4.5.1.1.1. Diş Macunu.....	26
2.4.5.1.1.2. Gargaralar	27
2.4.5.1.1.3. Jeller.....	27
2.4.5.1.2. Profesyonel Uygulamalar	28
2.4.5.1.2.1. Florür İçeren Vernikler	28
2.4.5.1.2.2. Florür İçeren Ortodontik Simanlar	29
2.4.5.1.2.3. Florür İçeren Ortodontik Adezivler	30
2.4.5.1.2.4. Florür Salınımı Yapan Elastomerikler.....	30
2.4.6. Kazein Fosfopeptid-Amorf Kalsiyum Fosfat (CCP-ACP) Uygulamaları 31	
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	32
3.1. Gereç	32
3.1.1. Yapıştırıcılar	32
3.1.1.1. Transbond™ XT	32
3.1.1.2. Quick-Cure™	33
3.1.2. Yüzey Koruyucuları.....	34
3.1.2.1. ProSeal™	34
3.1.2.2. MI Varnish™	35
3.1.3. Braketler	36
3.1.4. LED Işık Cihazı	37

3.1.5. DIAGNOdent™ Pen.....	37
3.2. Yöntem	39
3.2.1. Bireylerin Seçimi	39
3.2.2. Çalışmada Uygulanan Tedavi Protokolü	41
3.2.2.1. Transbond™ XT Grubu	41
3.2.2.2. ProSeal™ Grubu	41
3.2.2.3. Quick-Cure™ Grubu.....	42
3.2.2.4. MI Varnish™ Grubu	42
3.2.3. Değerlendirme Yöntemi	43
3.2.3.1. Plak İndeks Değerlendirme Yöntemi	43
3.2.3.2. Gingival İndeks Değerlendirme Yöntemi	44
3.2.3.3. Demineralizasyon Değerlendirme Yöntemi.....	44
3.2.4. İstatistiksel Analiz	46
4. BULGULAR	47
4.1. DIAGNOdent™ Ölçüm Sonuçları	47
4.1.1. Total DIAGNOdent™ Ölçüm Sonuçları	47
4.1.2. Bölgesel DIAGNOdent™ Ölçüm Sonuçları	49
4.2. Plak İndeksi Sonuçları.....	54
4.2.1. Total Plak İndeksi Sonuçları.....	54
4.2.2. Bölgesel Plak İndeksi Sonuçları	56
4.3. Gingival İndeksi Sonuçları.....	60
4.3.1. Total Gingival İndeks Ölçüm Sonuçları	60
4.3.2. Bölgesel Gingival İndeks Ölçüm Sonuçları	62
5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	86
ÖZET.....	88
ABSTRACT	89
KAYNAKLAR	90
ÖZGEÇMİŞ.....	111
EKLER.....	112
Ek 1. Etik Kurul Onayı.....	112
Ek 2. Bilgilendirilmiş Onam Formu	115
Ek 3. Tez Takip Formu.....	120

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
S. Mutans	: Streptokokus Mutans
S. Sobrinus	: Streptokokus Sobrinus
S. Sangius	: Streptokokus Sangius
sn	: Saniye
QLF	: Kantitatif Işık Etkili Floresan
DIFOTI	: Dijital Fiber-Optik Transilüminasyon
µm	: Nanometre
ppm	: Milyonda bir mikro
mm	: Milimetre
CCP	: Kazein Fosfopeptid
ACP	: Amorf Kalsiyum Fosfat
TM	: Ticari Marka
\bar{X}	: Ortalama
SS	: Standart Sapma
p	: İstatistiksel Olarak Anlamlılık Değeri
T0	: Braketlemeden hemen önce alınan materyal kaydı
T1	: 6. ay kontrol materyal kaydı
T2	: 9. ay kontrol materyal kaydı
T3	: Bitim seansı materyal kaydı
FV	: Florürlü vernik
FY:	: Florürlü yapıştırıcı
KV	: Kazeinli vernik
K	: Kontrol

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmada kullanılan adeziv sistemlerin özellikleri, içerikleri ve üretici firmaları.....	34
Tablo 2. Çalışmada kullanılan yüzey koruyucuların özellikleri, içerikleri ve üretici firmaları.....	36
Tablo 3. Kız ve erkek hastaların yaş ortalaması ve ortalama tedavi süresi.....	40
Tablo 4. Sillness ve Loe Plak İndeksi	44
Tablo 5. Sillness ve Loe Gingival İndeksi	44
Tablo 6. Total DIAGNOdent™ ölçümleri ile uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksiyon tablosu	47
Tablo 7. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu	47
Tablo 8. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu	48
Tablo 9. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma tablosu.....	49
Tablo 10. Bölgesel DIAGNOdent™ bölge-uygulama-zaman-cinsiyet 4'lü interaksiyon tablosu	50
Tablo 11. Bölgesel DIAGNOdent™ bölge-zaman 2'li interaksiyon tablosu	51
Tablo 12. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu	52
Tablo 13. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu	52
Tablo 14. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin bölgeler arası karşılaştırma bulguları	53
Tablo 15. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma bulguları.....	54
Tablo 16. Total Plak İndeksi uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksiyon tablosu	54
Tablo 17. Total Plak İndeksi ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu....	54
Tablo 18. Total Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu	55
Tablo 19. Total Plak İndeksi ölçümlerinin ile uygulama grupları arası karşılaştırma tablosu.....	56
Tablo 20. Bölgesel Plak İndeksi bölge-uygulama-zaman-cinsiyet 4'lü interaksiyon tablosu	57
Tablo 21. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu	58
Tablo 22. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu	58
Tablo 23. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin bölgeler arası karşılaştırma tablosu..	59

Tablo 24. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma bulguları.....	59
Tablo 25. Total Gingival İndeks uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksiyon tablosu	60
Tablo 26. Total Gingival İndeks ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma bulguları	60
Tablo 27. Total Gingival İndeks ölçümleri ile dönemler arası karşılaştırma bulguları	61
Tablo 28. Total Gingival İndeks ölçümlerinin uygulama grupları karşılaştırma bulguları	62
Tablo 29. Bölgesel Gingival İndeks bölge*uygulama*zaman*cinsiyet 4'lü interaksiyon tablosu	63
Tablo 30. Bölgesel Gingival İndeks bölge*zaman 2'li interaksiyon tablosu.....	64
Tablo 31. Bölgesel Gingival İndeks ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu	65
Tablo 32. Bölgesel Gingival İndeksi ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu	65
Tablo 33. Bölgesel Gingival İndeksi ölçümlerinin bölgeler arası karşılaştırma bulguları	66
Tablo 34. Bölgesel Gingival İndeks ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma bulguları.....	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası değişimi	48
Şekil 2. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası değişimi.....	53
Şekil 3. Total Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi	55
Şekil 4. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi.....	59
Şekil 5. Total Gingival İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi	61
Şekil 6. Bölgesel Gingival İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi.....	65



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Kontrol grubu primer ve kompozit yapıştırıcı.....	33
Resim 2. Florürlü yapıştırıcı grubuna uygulanan asit, primer ve kompozit yapıştırıcı;.....	34
Resim 3. Florür içeren yüzey koruyucu.....	35
Resim 4. Kazein içeren yüzey koruyucu	36
Resim 5. Çalışmada kullanılan LED cihazı	37
Resim 6. Lazer floresans çürük teşhis cihazı.....	38
Resim 7. Lazer floresans çürük teşhis cihazının ölçüm uçları.....	39
Resim 8. Lazer floresans çürük teşhis cihazı kullanılarak demineralizasyon derecesinin saptanması.....	45
Resim 9. Tedavi edilen bir hastanın başlangıç ve bitim fotoğrafları.....	45
Resim 10. Tedavi edilen bir hastanın başlangıç ve bitim fotoğrafları.....	46

1. GİRİŞ

Diş hekimliğinin en önemli konularından biri olan diş çürüğü, aynı zamanda toplumda görülen en yaygın hastalıklardan biridir. Diş çürüğü dişin en dış tabakası olan mine yüzeyinden başlar. Mine çürüğü erken dönemde klinikte beyaz lezyonlar şeklinde kendini göstermektedir. Günümüzde ortodontik tedaviye olan talep gittikçe artmaktadır. Ortodontik tedavinin başarısında fonksiyonel, estetik ve stabil sonuçların elde edilmesinin yanı sıra; diş yüzeyinde hasar olmadan ya da minimal hasar oluşturarak tedavinin tamamlanması da çok büyük önem taşımaktadır. Ancak ağız hijyenine dikkat etmeyen ortodonti hastalarında diş çürüğünün ilk safhası olarak değerlendirilen beyaz nokta lezyonları çok sık karşılaşılan bir komplikasyondur.

Ortodontik ataçmanlar, diş yüzeyinde düzensiz alanlar oluşturarak plak birikimini arttırır, temizlenmesini zorlaştırır ve oral kasların hareketini kısıtlayarak tükürüğün doğal temizleyici mekanizmasını engeller. Bu kısıtlamalar dental plağın daha uzun süre diş yüzeyinde kalmasına sebep olur (1, 2). Sabit ortodontik tedavi ile beyaz nokta lezyonları arasındaki ilişki çalışmalarda açıkça ortaya konulmuştur (3-5). Ortodontik tedavi gören hastalarda beyaz nokta lezyonu görülme olasılığı %2-96 arasında değişmektedir (6-9).

Son yıllarda sabit ortodontik tedavi sırasında oluşan beyaz nokta lezyonlarını önlemeye yönelik profilaktik yöntemler üzerinde çalışmalar yapılmıştır (10-32). Bu çalışmalarda, topikal formlarda florür içeren diş macunlarının, jellerin, gargaraların sabit ortodontik tedavi sırasında gözlenen demineralizasyonu engellediği ya da azalttığı bilinmektedir. Bu uygulamaların çoğu hasta kooperasyonuna bağlıdır ve hastaların yalnızca %13'ünün bu uygulamaları hekimin önerdiği şekilde yerine getirdiği bildirilmiştir (33). Çalışmalarda hasta kooperasyonuna bağlı olmayan yöntemlerin daha başarılı olduğu rapor edilmiştir (19, 34).

Günümüzde sabit ortodontik tedavide yapıştırma materyali olarak çoğunlukla kompozit rezinler kullanılmaktadır. Kompozit rezinlere sabit ortodontik tedavi sırasında demineralizasyonu önlemek amacıyla flor eklenmiştir. Bu yapıştırıcılar hasta kooperasyonuna bağlı olmaksızın, düşük konsantrasyonda, uzun süreli florür serbestleme özelliği ile klasik ortodontik yapıştırıcılara alternatif teşkil etmektedir

(35). Literatürde bu yapıştırıcıların beyaz nokta lezyonu oluşumunu önlemede etkin olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (15, 35, 36).

Yüzey koruyucuları, mine yüzeyinde oluşabilecek beyaz nokta lezyonunu önlemede kullanılan diğer bir yöntemdir. Demineralizasyondan korunmak için yüzey koruyucuların braketlerin altına ve/veya etrafına uygulanması tavsiye edilmiştir (37, 38). İçeriğinde florür bulunan (10, 12-14, 19, 39, 40) ve kazein bulunan (11, 16, 26, 27, 41) yüzey koruyucuların etkinliklerini gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır.

Beyaz nokta lezyonlarının makroskopik teşhisi için lazer floresan aygıtının kullanımı çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (12, 31, 40, 42-60). Yapılan çalışmalarda mine demineralizasyonun değerlendirilmesinde lazer floresan aygıtı ile tekrarlanabilir ve güvenilir sonuçlar elde edilebileceği bildirilmiştir (17, 44, 46, 54, 56, 59).

Çalışmamızda; literatürde etkileri ayrı ayrı değerlendirilmiş florür ve kazein içerikli çürük önleyici ajanların birbirleriyle klinik olarak etkinliklerinin karşılaştırılması planlanmıştır. Literatürde bu ajanları karşılaştıran ve çürük teşhisinde kullanılan lazer floresan yöntemiyle değerlendiren klinik çalışma bulunmamaktadır. Bireysel farklılıkları ortadan kaldırmak için her hastada segmental olarak kontrol grubuyla birlikte üç farklı yöntem birlikte değerlendirilmiştir. Çalışmamız bu özellikleriyle çürük önleyici ajanları karşılaştıran ilk klinik çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı; ortodontik tedavi sırasında meydana gelen beyaz nokta lezyonlarını önlemede kullanılan tekniklerin ortodontik tedavi sırasındaki etkinliklerinin birbirleriyle karşılaştırılmasıdır. Başlangıç hipotezi “kullanılan profektik yöntemlerin ortodontik tedavi sırasında meydana gelen beyaz nokta lezyonlarını önlemede etkinliği yoktur” şeklinde oluşturulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Minenin Yapısı

Mine dokusu, insan bedeninin en sert yapısıdır. Beyaz ve saydam üst yüzeyi, altında yer alan dentin dokusunu korumaktadır. Ayrıca sertliği sayesinde gıdaların uygun olarak küçültülüp parçalanmasını sağlamaktadır. Sinir hücreleri içermeyen mine dokusunu, organik matriks yapısında gelişerek mineralize olan ameloblast hücreleri oluşturmaktadır (61). İnsan diş minesinin temel yapısını oluşturan inorganik bölümü olan hidroksiapatit, dokunun hacim olarak %88-90'ını ve ağırlık olarak %95-96'sını oluşturur. Hidroksiapatit, $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ şeklinde formüle edilmektedir (62, 63). Minenin kalan kısmında; %2-3 su, %2 karbonat, %1 eser elementler (sodyum, magnezyum, potasyum, klor, çinko), %0.01-0.05 florür ve %1'den az protein ve lipitler bulunmaktadır (63). Minedeki suyun %25'i hidroksiapatit kristallerine bağlıdır. Geri kalan kısmı ise apatit kristallerini bir kabuk gibi sarar.

Minenin en küçük yapı birimi mine prizması olup, ortalama 1000 adet hidroksiapatit kristalinin bir araya gelmesinden oluşur. Mine prizmaları arasında geniş boşluklar bulunur ve bu boşluklar organik madde ve su ile doldurulmuştur. Mine, poröz bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla demineralize ve remineralize olma potansiyeli vardır (64). Demineralizasyon, düşük pH'ta diş minesinden minerallerin iyon formunda ayrılmasıdır. Bu durum minenin çözülmesi olarak tanımlanabilir (64, 65). Remineralizasyon da minenin matriksinden ayrılan iyonların, uygun pH'ta tekrar minenin yapısına katılmaları işlemidir. Diş minesinin mineral yapısı, hidroksiapatit kristalinin teşekkülü için gerekli elementleri içeren tükürük ile denge halindedir. Dental dokular ile çevre arasında devamlı bir iyon alışverişi iyonik dengeye ulaşılan kadar devam etmektedir. Doğal denge ortamında remineralizasyon ve demineralizasyon birbirini takip eden süreçlerdir (65).

2.2. Beyaz Nokta Lezyonu Nedir?

Diş çürüğü, bakteri yan ürünlerinin mine, dentin ve semente difüzyon yoluyla ulaşması ve bu sert dokulardaki mineralleri çözmesiyle oluşur (66). Diş yüzeyinde

lokalize olmuş karyojenik mikroorganizmaların mikrobiyal aktivitesiyle karbonhidratları fermente ederek ürettikleri asit, diş yüzeyi ile plak sıvısı arasındaki demineralizasyon ve remineralizasyon dengesinin demineralizasyon lehine bozularak diş yüzeyinden mineral kaybına neden olan patolojik bir durumdur (67, 68).

Beyaz nokta terimi, “mine yüzeyinde çürüğün çıplak gözle görülebilen ilk belirtisi” olarak tanımlanmıştır (63). Genelde dişeti marjini bölgesindeki plak altında görülen beyaz, tebeşirimsi, opak alanlardır. Beyaz nokta lezyonları, altında bulunan mine tabakasının dekalsifiye olduğunu gösterir. Alınan kesitlerde lezyonun apeksi dentine doğru olan bir koni şeklinde olduğu görülür ve gelişimin erken safhalarında, lezyon radyografi ile belirlenemeyebilir (69).

Başlangıçta lezyonun yüzeyi serttir ve sondun ucu ile fark edilemez fakat ilerlemeye devam ettikçe yüzey yumuşayarak tebeşirimsi bir görünüm kazanır (70). Diş yüzeyinin hava ile kurutulmasıyla daha belirgin hale gelen bu lezyonların yüzeyi çevre mine dokusuna oranla biraz daha yumuşamıştır. Beyaz nokta lezyonları aktif, inaktif ya da iyileşme prosesinde olabilmektedir. Ağız ortamına bağlı olarak, bu lezyonların bir kısmı kaviteye dönüşür, bir kısmı uzun bir süre aynı kalır veya belli bir süre sonunda iyileşir (71, 72). Klinikte tebeşirimsi bir görünüme ve poröz bir yüzeye sahip olanlar genellikle aktif lezyonlardır. Demineralizasyon lezyonları ilerledikçe plak, tükürük ve yiyeceklerden alınan organik maddelerin mine boşluklarına çökmesiyle daha koyu renkli bir hale dönüşebilirler (70).

Başlangıç aşamasındaki mine lezyonunun ilerlemesini önlemeye yönelik herhangi bir önlem alınmazsa, çürük dentine doğru ilerlemeye devam eder. Başlangıç mine lezyonları mine-dentin sınırına yaklaştıklarında lateral yönde yayılarak daha önceden bozulmamış olan yüzey tabakasının kırılmasına ve böylece lezyonun klinik olarak tespit edilebilir kavitasyonlar haline gelmesine neden olur (73).

2.2.1. Beyaz Nokta Lezyonlarının Oluşum Mekanizması

Çürük lezyonu oluşumunun birinci aşaması; plak içerisindeki karbonhidratların karyojenik mikroorganizmalar tarafından fermantasyonu sonucu oluşan organik asitler sebebiyle ortamın pH'nın kritik pH olan 5.5'in altına düşmesidir (74).

Plak ve tükürüğün tamponlama kapasitesi, bakteri asitlerini bir noktaya kadar nötralize edebilir (75). Ph kritik değerinin altına düştükçe plak içerisinde oluşan organik asitlerin mine yüzeyine veya içerisine doğru difüzyonu çürük oluşumunun ikinci aşamasını gerçekleştirmektedir. Organik asitlerin mine dokusuna difüzyonu ile hidroksiapatit kristallerinin çözünürlüğü artar ve minede demineralizasyon süreci başlar (76). Demineralizasyon, H⁺ iyonlarının plaktan mine dokusu içerisine difüzyonu ve dış yüzeyinden çözünen mineral iyonlarının plağa doğru çıkışı olarak özetlenebilir (76). Hidroksiapatit kristallerindeki çözünme ile birlikte zamanla mine prizmalarının çapları azalmaktadır. Mine prizmalarından apatit kristallerin çözünmesini, mine prizmalarının etrafını saran prizma kınlarının çözünmesi takip eder (61). Demineralizasyon süreci ilerledikçe mine prizmalarının periferi ile mine yapısındaki mine çatlakları, mine lamelleri gibi gelişimsel yapılar daha da genişlemekte ve mine dokusunun daha alt kısımlarına doğru difüzyon yolları artmaktadır (77).

İlerleyen demineralizasyon ile ilişkili olarak mine yapısında gözlenen bu farklılaşmalar klinik olarak da gözlenebilir değişikliklere neden olmaktadır. Sağlam mine yüzeyi beyaz ışık altında translüsent bir görünüm sergilerken, demineralize olmuş mine yüzeyi opak beyaz bir görünüm kazanmaktadır. Bu süreç sonunda dış yüzeyinde beyaz nokta lezyonları klinikte teşhis edilebilir hale gelmektedir (78).

2.2.2. Beyaz Nokta Lezyonlarının Yapısı

Mine yüzeyinde gelişen çürük lezyonunun histolojik kesitleri incelendiğinde en erken mineral kaybının mine prizmalarının merkezinde olduğu görülmektedir. Bunun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte bu bölgelerdeki düşük kristal yoğunluğunun dışarıdan gelen asit ve proton difüzyonuna izin vermesi olarak gösterilmektedir. Lezyonlardan alınan kesitlerin polarize ışık mikroskobu altında incelenmesi sonucunda, başlangıç çürük lezyonlarının lezyon yüzeyinden en derin bölgesine doğru yüzeyel tabaka, lezyon gövdesi, karanlık tabaka ve saydam tabaka olmak üzere dört tabakadan oluştuğu tespit edilmiştir (79).

Yüzeyel tabaka, sertlik bakımından mine yüzeyine benzerlik göstermekte ve oluşan mineral kaybı %5-10 arasında olmaktadır. Bu yüzeyel mine tabakası, bir

diffüzyon ortamı yaratarak minenin içine ve dışına hareket eden minerallerin geçişine izin vermektedir. Bir yandan başlangıç çürük lezyonunun alt tabakalarından çözünen mine prizmalarına ait kalsiyum, fosfor minerallerinin mine yüzeyine migrasyonu, diğer yandan ağız ortamından mine yüzeyine olan florür göçü yüzeyel tabakayı asit ataklarına karşı daha dirençli hale getirmektedir. Yüzeyel tabaka, bakteriyel invazyona karşı minenin bütünlüğünün korunması açısından kritik bir öneme sahiptir (80). Mine çürüğünün yüzeyel tabakasının, yüzey altındaki lezyon gövdesini saran nispeten etkilenmemiş, bozulmamış mine alanı olduğu görülmüştür. Silverstone, yaptığı çalışmada yüzeyel tabaka altındaki lezyon gövdesinin boşluk hacmi %25'i geçse bile, yüzeyel tabakanın boşluk hacminin %1 ile %5 arasında olduğunu bildirmiştir (81). Göreceli olarak sağlam görülen bu tabakada bakteri bulunabileceği bildirilmektedir. Bakteri varlığı başlangıç çürüğü aşamasının geçilerek kavitasyon aşamasına geldiğini göstermektedir (82).

Lezyon gövdesi, yüzeyel tabakanın hemen altında bulunan asıl demineralizasyonun görüldüğü başlangıç çürük lezyonunun en geniş kısmını oluşturur (83). Mikroradyografilerde radyolusent olarak gözlenen lezyon gövdesinde Retzius çizgileri ve mine prizmalarındaki enine çizgiler daha belirgindir (84). Lezyon gövdesinde sağlam mine ile kıyaslandığında %24 mineral kaybı söz konusudur (84). Lezyon gövdesinde mikroorganizmaların ve tükürüğün girişine bağlı olarak su ve organik yapı artmıştır (83, 84).

Karanlık tabaka, polarize ışık mikroskobundaki görüntüsü sebebiyle bu isimle anılmaktadır. Lezyon gövdesinin hemen altında yer almaktadır. Bu bölgedeki demineralizasyon miktarı, yüzeyel tabakada görüldenden fazla, lezyon gövdesinden ise daha azdır. Sağlam mine ile kıyaslandığında %6 mineral kaybı söz konusudur (69). Görülme olasılığı sürekli dişlerdeki mine lezyonlarında %85-90 oranındadır. Bu tabakanın gözlenmediği lezyonlarda atağın çok hızlı oluştuğu düşünülmektedir (82, 84, 85). Karanlık tabaka ile ilgili bulgular, bir kısım araştırmacı tarafından organik maddeler nedeniyle gözeneklerin kirlenmesi sonucu oluşan polarize optik bulgular olarak tanımlanırken, bir kısım araştırmacı tarafından da remineralizasyon bulguları olarak ifade edilmektedir (86). Karanlık tabakada, birbirinden farklı porların bulunması ve önceleri karanlık tabaka içermeyen lezyonlarda remineralizasyon

işlemlerinden sonra bu tabakanın görülmesi; bu tabakanın oluşumunda remineralizasyon olayının rol alabileceğini düşündürmüştür (82, 84, 85).

Saydam tabaka, polarize ışık mikroskopunda karanlık tabaka ile çürükten etkilenmemiş sağlıklı mine dokusu arasında gözlenir. Çürük mine dokusunu sağlıklı mine dokusundan ayıran saydam tabakada Retzius çizgileri ve mine prizmalarının enine çizgileri tamamen yok olmuştur. Yaklaşık %1-2 mineral kaybı söz konusudur (87).

2.2.3. Beyaz Nokta Lezyonlarının Etiyolojisi

2.2.3.1. Dişe Ait Faktörler

Minenin yapısı, minenin içindeki mineral ve florür içeriği demineralizasyon oluşumunu etkiler. Mineral yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda demineralizasyon daha geç başlar (88). Mine içerisinde kristallerin oluşmadığı alanlara “por” denilmektedir. Porlar sıvı geçişine ve difüzyona izin vererek minenin geçirgenliğine katkıda bulunmaktadır. Bu porlar aynı zamanda minenin yoğunluğu ve sertliğinde varyasyonlar oluşturarak, demineralizasyona daha yatkın alanlar meydana getirebilmektedir (89).

2.2.3.2. Mikrobiyal Faktörler

Yapılan mikrobiyolojik çalışmalarda çürüğün oluşumunda en çok rol oynayan mikroorganizma gruplarının oral streptokoklar, laktobasiller ve aktinomiçesler olduğu gösterilmiştir (74). Başlangıç çürük lezyonlarının oluşumunda en büyük role sahip olan mikroorganizmalar, anaerobik fakültatif olan Streptokokus Mutans (S. Mutans)’lardır. S. Mutans, tükürük ve dental plaktan en yaygın olarak izole edilen mutans streptokoklar grubunun üyesidir (90). Bu mikroorganizmalar, diğer bakteriler için öldürücü özelliğe sahip bir ortam oluşturacak kadar asidojenik (asit üreten) ve asidürik (asit ortamında büyüeyebilen) bir plak bakterisidir (91, 92). S. Mutans, fermante edilebilen karbonhidratlardan hızlı bir şekilde asit üretebilme kabiliyeti göstermektedir. Bu özelliği nedeniyle genel olarak başlangıç çürüklerinden sorumlu tutulan bakteridir (93, 94). S. Mutans’ların karyojenik özelliği, bakterinin sahip

olduğu benzersiz özelliklerinin kombinasyonundan kaynaklanmaktadır (95). S. Mutans çürüğün başlamasında ve ilerlemesinde güçlü etkisi olan bir bakteridir (96). Bu bakteriler plak florasında sıklıkla yüksek oranda bulunur ve çürük aktivitesi ile pozitif korelasyon gösterir (97, 98). Tükürüğün her milimetresinde 2×10^5 'ten daha fazla sayıda S. Mutans olmasının çürük gelişme riskine neden olduğu belirtilmektedir (99). Soet ve arkadaşları (100), oral streptokokların asit üretme yeteneklerini değerlendirdikleri çalışmalarında S. Mutans'ın sobrinus ve mitis türlerine göre daha yüksek düzeyde asit oluşturduğunu ve diş çürüğü oluşumunda en önemli etiyolojik faktör olduğunu belirtmişlerdir. S. Mutans'lar oral epitelyum ve dil gibi yumuşak dokulara tutunamadıklarından ağız içerisinde dişler ve protez gibi sert yüzeylere tutunmuş halde bulunurlar (101). Sabit ortodontik aygıtlar da ağızda yeni retansiyon bölgelerinin oluşmasına neden olurlar. Bu nedenle sabit ortodontik tedavi gören hastalarda S. Mutans ve laktobasil sayısında artış görülmüştür (1, 102). Yapılan tedavinin süresi ve ortodontik ataçmanların sayısı bu artışı etkilemektedir (103).

Lactobasil'in, diş çürüğünün başlamasında önemli rolü yoktur ancak başlamış olan çürük lezyonunun ilerlemesi ve gelişmesinde (dentin çürüklerinde) önemli bir etken olduğu düşünülmektedir (97). S. Mutanslar özellikle başlangıç çürük lezyonunun oluşumunda aktif rol alırken, laktobasiller lezyonun ilerleyen safhalarında devreye girerler (101). Thylstrup ve Fejerskov, streptokok grubundan S. Mutans ve S. Sobrinus'un çürüğün oluşumunda birinci derece sorumlu olduğunu, laktobasillerin ise ikinci sırada bulunduğunu bildirmişlerdir. (104).

2.2.3.3. Tükürüğe Ait Faktörler

Mine-plak yüzleşmesindeki demineralizasyon-remineralizasyon dinamiğini etkileyen en önemli faktörlerden biri de tükürüktür. Tükürük, içerik olarak organik yapı, inorganik yapı ve sudan oluşan bir bileşiktir. Organik yapıda %0.1-0.2 oranında protein, eser miktarlarda lipit ve karbonhidrat bulunur. İnorganik yapıyı ise elektrolit halindeki moleküller oluşturur (105). Kalsiyum inorganik fosfatta çözünür halde bulunur, alfa amilaz gibi bazı enzimlerin aktivatörüdür ve tampon sistem olarak pH'ın dengelenmesinde etkilidir. Ayrıca içerisinde bulunan bikarbonat iyonu tampon sistemi olarak çalışır. Tükürüğün kalsiyum ve fosfat iyonlarına aşırı doymuş olması, minerallerin diş sert dokusuna geri bağlanması için itici bir kuvvet oluşturur (105,

106). Diş yapısının temelini oluşturan kalsiyum ve inorganik fosfat, tükürüğün yapısında bulunan bikarbonat ve fosfat, tampon sistemleri olarak pH'nin dengelenmesinde rol oynar ve dişleri asit ataklarına karşı korur (105). Tükürük içerisinde bulunan üre ve ürik asit de amonyağa parçalanarak antibakteriyel etki gösterir (105, 106). Tükürük; kayganlaştırıcı, temizleyici, remineralize edici özelliği, tamponlama kapasitesi ve antibakteriyel etkisi ile diş sert dokusunu ve yumuşak dokuları koruyan bir faktördür (107).

Tükürük, mine ile plak sıvısı arasındaki mineral kayıp ve kazanç miktarlarını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Asit değişiminden sonra minede oluşan mineral kaybı derecesini, demineralizasyon hızını ve tamir olasılığını; tükürüğün akış hızı, pH ve tamponlama kapasitesi gibi parametreler etkiler (68). Tükürük diş yüzeyini yıkayarak karbonhidratların diş yüzeyinden uzaklaşmasını sağlar, plak birikimini önler ve plak asiditesini düşürür.

Tükürük akış hızı çürük oluşma riski üzerinde oldukça etkilidir (107). Tükürük akış hızı arttıkça tükürüğün tamponlama etkisi, antibakteriyel özelliği ve temizleme özelliği artar ve şekerli gıdaları daha çabuk temizler. Düşük tükürük akış oranı, düşük plak pH'ını tamponlayamaz ve pH'taki düzelme gecikir (108).

Azalan plak pH'ı, tükürüğün tamponlama sistemi ile nötralize edilir. Tükürüğün primer tampon sistemi, karbonik asit-bikarbonat sistemidir. Fosfatlar ve proteinler minör role sahip yardımcı tamponlardır. Tükürük pH'ı kişiden kişiye önemli oranda farklılık gösterir. Tükürük pH'ı ve tamponlama kapasitesini belirleyen tükürük akış oranıdır (109). Stimüle edilmemiş tükürüğün pH'ı 6'dan az olabilir, tükürük akış oranı çok yüksek olanlarda pH 8'i bulabilir. Düşük intraoral pH, asit üreten *S. Mutans* için uygun kolonizasyon ortamı yaratılmasına katkıda bulunur. Buna karşın tükürük pH'ı yüksek olduğunda tamponlama kapasitesi de yüksek olur ve *S. Mutans* için çevre daha olumsuzdur (109). *S. Mutans*ların kolonizasyonunun önlenmesi ile çürük oluşumu da engellenmiş olur.

2.2.3.4. Diyet

Demineralizasyonda diğer bir önemli etken diyettir. Diyetin özellikle karbonhidrat ağırlıklı olmasının çürük oluşumu üzerindeki etkisi büyüktür. Şekerli

yiyeceklerin ve asitli içeceklerin sık tüketimi çürük oluşma riskini en çok arttıran faktördür. Fermante edilebilen maddelerin sindirimini takiben asit üretimi meydana gelmekte ve plak sıvısının pH'nın düşmesine neden olmaktadır. Bu gıdaların tüketilmesinden yaklaşık 20 dakika sonra plak pH'ı hızla düşer ve kritik pH olan 5.5'in altına iner. Bu tür maddelerin tüketim sıklığı arttıkça, diş sürekli asit temasına maruz kalmakta ve mine yüzeyinin tamiri için ara dönem olmamaktadır. Devam eden bu durum mineral kaybıyla sonuçlanmaktadır (110, 111).

S. mutans bakterileri enerji gereksinimi nedeniyle şekerleri glikoliz yardımıyla piruvata katabolize eder veya fazla karbonhidratı hücre içi polisakkarit olarak depolar. Glikoliz esnasında birçok bakteri, piruvatı anaerobik olarak organik aside metabolize eder, laktata çevirir. Bu sırada düşen pH seviyesi bir saat sonra orjinal pH'a döner. Plak pH'nın tekrarlayan şekilde 1-3 dakikalık süreyle 5'in altına düşmesinin diş yüzeyindeki hassas bölgelerin demineralize olmasına ve çürüğün başlamasına neden olabileceği bildirilmiştir (91, 92).

Sukroz karbonhidratlar arasında en karyojenik olan şeker olarak bilirse de son dönemde yapılan çalışmalar, sukroz ve diğer monosakkaritlerin karyojenik potansiyellerinin zannedildiği kadar birbirinden farklı olmadığını belirtmektedir (112, 113). Sukrozun karyojenik potansiyelinin ön planda tutulmasının nedeni S. Mutans sayesinde bu materyalden glukun sentezlenebilme özelliğidir. Glukun plak oluşumunda, bakterilerin dişlere tutunmasında rol oynar (114).

Laktoz ise diğer şeker türevlerinden daha az karyojenik ve daha az asit üretimine yol açan bir şeker türüdür (115). Çürük oluşumunda şeker alım sıklığı toplam şeker alım miktarından daha önemlidir. Yapışkanlık, konsantrasyon, diş temas süresi çürük oluşumunu etkileyen diğer faktörlerdir (116).

2.2.3.5. Sabit Ortodontik Aygıtlar

Mine demineralizasyonu, sabit aygıtlarla yapılan ortodontik tedavi sırasında karşılaşılan önemli yan etkilerden biridir. Çalışmalarda ortodontik tedavi gören bireylerin mine yüzeyinde, ortodontik tedavi görmemiş bireylere oranla daha fazla dekalsifikasyon görüldüğü belirtilmiştir (3-5). Øgaard ve arkadaşları (117), sabit ortodontik tedavi gören hastalarda dental plak hacminin, ortodontik tedavi görmeyen

hastalara kıyasla daha hızlı arttığını ve plağın daha düşük pH değerine sahip olduğunu bildirmiştir.

Sabit ortodontik tedavi esnasında kullanılan ataçmanlar retansiyon alanları yaratarak plak birikimini arttırlar. Braket ve bantların girintili çıkıntılı yüzeyleri etkin fırçalamayı kısıtlar, tükürüğün diş yüzeyine ulaşmasını engeller (117). Bu nedenle asidik bakterilerin kolonizasyonu kolaylaşmaktadır (118). Bu ataçmanlar aynı zamanda dilin ağızda gıda partiküllerini uzaklaştırma görevini kısıtlamakta, bunun sonucunda braketlerin etrafında bulunan karbonhidratların bozunması sonucu oluşan asitin diş uzun süre temasına sebep olmaktadır. Böylece S. Mutans ve laktobasil gibi asidürik bakterilerin çoğalması kolaylaşmaktadır (102, 119).

Bakteri plağı, dişlerin kole bölgesinde, yapıştırıcı maddelerin üzerinde, yapıştırıcı madde ile asitlenmiş mine bileşiminde birikmektedir (3, 38, 120). Ortodontik ataçmanların ve yapıştırıcı maddelerin yüzey özellikleri plak retansiyonunu etkileyebilmektedir (121, 122). Özellikle braketlerin çevresindeki düzensiz kompozit yüzeyi oral mikroorganizmaların yerleşmesi için uygun ortam sağlamaktadır. Ağız hijyenini iyi sağlayan bireylerde dahi braketlerin üzerinde biriken bakteri plağının uzaklaştırılması oldukça güç olmaktadır (38, 121).

Mine yüzeyinde braket yapıştırmak için yapılan hazırlıklar da mineyi demineralizasyon riskine açık hale getirebilmektedir. Braketlerin yapıştırılmasından önce mine yüzeyinin temiz olması önemlidir. Aksi takdirde tutunma kuvveti olumsuz etkilenmektedir. Minenin temizlenmesi için kullanılan bir takım yöntemler vardır. Bunlardan biri fırça ile temizlemektir. Bu işlemin 10-15 sn uygulanması sonucu mine yüzeyinde 10 µm kayıp gözlenmektedir. Lastik frezle temizlenmesi ise 5 µm mine kaybına sebep olmaktadır. Yapılan çalışma ile fırça frez kullanımının lastik frez kullanımına kıyasla mine yüzeyinde anlamlı olarak daha fazla kayba neden olduğu bulunmuştur (123). Mine yüzeyinin temizlenmesinden sonra braketlerin diş yüzeyine tutunabilmesi için asit ile pürüzlendirme yapılması gerekmektedir. Bu işlem, %30-50 fosforik asit ile yapılırken, minenin en üst yüzeyinin demineralizasyona açık hale gelmesine neden olmaktadır. Fosforik asit, mine yüzeyinde 5-50 µm derinliğe kadar mikroporozite oluşturmaktadır (124). Braket sökümü ve kopan braketlerin tekrar yapıştırılması sırasında kompozit artıklarının döner aletlerle mekanik temizliği,

kopan braketin yeniden yapıştırılması için asitle pürüzlendirme işleminin tekrarlanması, sökümler sırasında minede çatlakların oluşumu gibi durumlar mineyi demineralizasyona açık hale getirmektedir (124).

2.3. Beyaz Nokta Lezyonlarının Teşhis Yöntemleri

Ortodontik tedavi esnasında beyaz nokta lezyonlarının doğru ve hızlı değerlendirilmesi; koruyucu, önleyici ve düzeltici tedaviler uygulayan hekimler ile korunma ve tedavi yöntemlerinin etkinliğini çalışmak isteyen araştırmacılar için önemlidir (125). Klinisyen lezyonu erken fark etmeli ve hastaya gerekli tavsiyeleri vermelidir. Beyaz nokta lezyonlarının önlenmesi ve tedavisi açısından, kolay uygulanan ve ucuz teşhis yöntemlerine ihtiyaç vardır. Araştırmacının bulduğu sofistike, uygulanması zor ve zaman gerektiren yöntemler klinikte kullanılmadıktan sonra bir önemi yoktur.

Her beyaz nokta lezyonunun değerlendirilmesi iki aşamada yapılır. Birincisi kalsifikasyon olup olmadığı, ikincisi ise lezyonun şiddetinin belirlenmesidir. Lezyonun şiddeti, renklenmenin parlaklığına ve büyüklüğüne göre makroskopik olarak, mineral kaybı miktarına ve lezyon derinliğine göre de mikroskopik olarak değerlendirilir (125).

2.3.1. Makroskopik Yöntemler

Minedeki beyaz nokta lezyonlarının daha beyaz görünmesinin sebebi ışığın yansımadaki artışıdır. Sağlam mine ışığı az yansıtan bir maddedir (126). Dış yüzeyine gelen ışığın büyük bir kısmı mineye nüfuz eder ki bu yaklaşık 1 mm kadardır ve dentin alttan yansıma yapar. Bundan dolayı klinik olarak dişin rengini dentin rengi daha çok belirler. Mineral kaybı söz konusu olduğunda yüzey daha poröz hale gelir. Mineraller de kısmen su ile yer değiştirir. Işık fotonu porözlü veya çürük minede normal mineye göre geri ışımaya yapmadan önce daha az yer değiştirir. Lezyonlu minede ışın dentine inmeden yansıma yapar ve bu durum lezyonun daha beyaz renkte görünmesini sağlar (125).

Makroskopik yöntemlerle beyaz nokta lezyonları optik araçlar kullanılarak teşhis edilmektedir. Mine demineralizasyonunu değerlendirmek için çeşitli makroskopik yöntemler vardır.

2.3.1.1. Klinik Muayene

Klinik muayene en kolay uygulanabilir makroskopik yöntemlerden biridir. Klinik muayene hem gözle, hem de sond ile yapılır. Başlangıç çürük lezyonlarının yüzey yapısı sağlıklı mineden daha porözlü olmasına rağmen, sond lezyon yüzeyinde gezdirildiğinde sağlam ve kesintisiz bir yüzey hissi elde edilir. Sond ile muayenede minenin yumuşak olması çürüğün dentin dokusuna ilerlediğini gösterir (127).

Başlangıç çürük lezyonları ile ilişkili ilk klinik bulgu, mine yüzeylerinde gözlenen beyaz nokta lezyonlarıdır. Mine dokusundaki demineralizasyona bağlı porözite artışı nedeniyle mine yüzeyinin saydam görüntüsü kaybolmakta ve yüzey opak beyaz bir görünüm kazanmaktadır. Başlangıç mine lezyonlarının karakteristik optik beyaz görünümü, mine yüzeyi hava ile kurutulduğunda daha belirgin hale gelmektedir. Ancak lezyonlar ıslak olarak değerlendirildiğinde, lezyonların derinliği ile ilişkili olarak opak beyaz görünüm kısmen veya tamamen kaybolabilmektedir.

Beyaz nokta lezyonlarının ayırt edici teşhisi gelişimsel orijinli mine defektleri ile yapılır. Gelişimsel orijinli mine defektleri olan beyaz lezyonlar kuru veya ıslak değerlendirildiğinde, lezyonların opasitesinde bir değişiklik gözlenmemektedir. Bu noktada klinik muayeneyi yapacak olan hekimin belli niteliklerinin ve tecrübesinin olması gerekmektedir. Bu yöntemin en önemli avantajı basit olması, ekstra herhangi bir donanım gerektirmemesidir (104).

2.3.1.2. Fotoğrafik Muayene

Fotoğrafik teknikler, mine opasitesinin görülme sıklığını ve mine demineralizasyonunun mekanizmasını araştıran çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (12, 21, 24, 32, 65, 128-137). Bazı çalışmalarda ortodontik tedavi öncesinde, sırasında ya da sonrasında demineralizasyonu değerlendirmek için intraoral fotoğraflar kullanılmıştır (32, 134, 135). Mine opasitesinin dağılımını

değerlendirmek için (129, 131) ve mine demineralizasyonunun erken teşhisi için fotoğraflık muayene kullanılmaktadır (130).

Fotoğraflık muayenenin birtakım avantajları vardır. Fotoğraflar daimi kayıt niteliğindedirler, bu nedenle vaka toplantılarında ve başka bir zaman vakanın yeniden değerlendirilmesi istendiğinde buna olanak sağlarlar. Hasta detayları fotoğraflarda kolaylıkla maskelenerek sadece etkilenen dişler gösterilebilir. Fotoğraflar görsel değerlendirmeye göre çok yönlüdür. Demineralizasyon varlığı veya yokluğu çok yönlü olarak değerlendirilebilir. Ayrıca görüntüler bilgisayar yardımı ile dijitalize edilerek lezyonun ciddiyeti, genişliği ve rengine göre değerlendirme yapılabilmektedir (125, 138).

Fotoğraflık muayenenin dezavantajları ise, dişin nemlilik durumuna göre yöntemin standardizasyonunun sağlanmasının ve her çekimde ışık faktörünün aynı şekilde ayarlanmasının zor olmasıdır (125). Bunun yanında sonuçları standardize etmek de kolay değildir (139).

2.3.1.3. Elektrik İletkenlik Prensibi ile Çalışan Cihazlar

Bu cihazın çalışma prensibi, sağlıklı mine yüzeylerinin iletkenlik özelliği göstermemesine karşın, demineralize mine yüzeylerinin ölçülebilir elektrik iletkenliği göstermesi esasına dayanır. Demineralize minenin elektrik iletkenliği göstermesinin sebebi, demineralizasyon esnasında oluşan porözlere su ve tükürükten gelen iyonların dolmasıdır. Poröziteler genişleyince birbirleriyle bağlantı oluşturup elektrik akımının geçebileceği bir ortam oluştururlar. Demineralizasyon arttıkça iletkenlik artmaktadır (140).

2.3.1.4. Işık Yayılması Prensibi ile Çalışan Metotlar

Işık, dalgalar halinde ilerleyen bir elektromanyetik enerjidir. Işık dişe ulaştığında ya absorbe olur ya da dişten geri yansır. Absorbe olduğunda başka bir enerjiye dönüşür ki bu genelde ısıdır. Geri yansıma ise iki şekilde olur; ışığın geldiği yoldan geri gitmesi (backscatter), başka bir yüzeyden çıkması (diffuse transmission). Işık yansıması ile ilgili tanı yöntemleri demineralize mine dokusunun ışık geçirme indeksinin sağlıklı mine dokusundan daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Demineralize mine dokusunun ışık geçirme indeksinin daha düşük olmasının sebebi, lezyon içinde kalan mineral partiküllerinin mineralden zengin olan mineye bağlı olmak yerine, mineral alışverişinin yapıldığı sıvı ortamda bulunmalarıdır (141, 142).

Işık yayılması prensibi ile çalışan metotlar; Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI), Dijital Görüntülü Optik Transillüminasyon (DIFOTI), Optik Çürük Monitördür.

2.3.1.4.1. Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI)

Fiber optik transillüminasyon, çürük lezyonunun ışık fotonlarını saçma ve emme özelliğine dayanır. Mine dokusunda hidroksiapatitlerdeki değişim, dentinde ise dentin tübüllerindeki değişim ışığın saçılmasına neden olur (143). Fiber optik ışıklı uç bukkal yüzeyden dişe uygulanır ve ara yüz okluzal yüzeyden incelenir. Uç bukkal yüzeyde farklı açılar verilerek gezdirilir ve lezyonun mine-dentin sınırına ulaşıp ulaşmadığı incelenir. Çürük lezyonun ışık geçirme indeksi daha düşük olduğu için demineralize alanlar daha koyu bir bölge olarak izlenir (144). FOTI, özellikle arayüz çürüklerinin teşhisi için kullanılan bir metot olup, arayüz çürüklerinin teşhisinde en az bite-wing röntgenler kadar etkindir (145). FOTI, posterior dişlerin arayüz dentin çürüklerinin teşhisinde geçerli, tekrarlanabilir ve non-invaziv bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Ancak görüntüleme tekniği standart değildir, ışık kaynağının pozisyonu ve kullanıcının açısına göre değişkenlik gösterir (144).

2.3.1.4.2. Dijital Görüntülü Optik Transillüminasyon (DIFOTI)

Bu yöntem, fiber optik transillüminasyon ve dijital kameranın birleştirildiği yeni bir yöntemdir. Fiber optik aydınlatma ile dişlerden alınan görüntülerin bir bilgisayar programıyla analiz edilmesi ve demineralize alanların tespit edilmesini sağlar. DIFOTI'nin değerlendirildiği bir çalışmada, aydınlatmanın ışık kaynağından diş yüzeyine fiber optiklerle taşındığını ve ışığın dişi enine katetmesi sırasında, ışığın saçılmasındaki değişikliklerin görüntü alınmasında kullanıldığı belirtilmiştir (146). DIFOTI sisteminde görüntüler bir dijital CCD kamera ile alınmaktadır. CCD kullanımı anlık görüntülerin projeksiyonunu sağladığı için farklı zamanlarda yapılan muayenelerdeki değişikliklerin kıyaslanmasına olanak sağlamaktadır (146).

2.3.1.4.3. Optik Çürük Monitörü

Optik çürük monitörü, dış yüzeyinde gelen ışının artan saçılma miktarını fiber optik teknolojisi ile belirlemeye yarayan cihazdır. Optik bir uç içine yerleştirilmiş fiberlerin bir kısmı lezyonu aydınlatırken, bir kısmı ise lezyondan geriye yansıyan ışığı toplar. Böylece cihaz kantitatif belirleme yapabilir. Optik çürük monitörünün sonuçları, mineral kaybının belirlenmesinde kullanılan diğer metotlarla uyum göstermektedir ve klinik kullanım için geliştirilmiştir. Ancak cihazın fiyatı klinik pratiğinde kullanım için oldukça yüksektir (146).

2.3.1.5. Floresan Prensibi ile Çalışan Metotlar

Bir maddenin ışık emilim fonksiyonu olması o maddenin floresan özelliğine sahip olduğunu göstermektedir (126). Işığı emen bir madde, ışığı yansıtan bir maddeden daha floresandır. Diş dokusunun floresan özelliğine sahip olduğu bilinmektedir. İnsan dişlerinin organik komponentlerinin floresans özellik gösterdiğini ilk olarak Benedict 1928 yılında bildirmiştir (147). Çalışmasında sağlam ve çürük minenin floresans özellikleri arasında fark olduğunu bildirmiştir. Floresan prensibinin dişler üzerinde uygulanması, demineralize minede ışık yayılma katsayısının, sağlıklı mineden farklı olmasına dayanmaktadır. Sağlıklı mine ve dentin, demineralize dokularla kıyaslandığında farklı floresan özellik gösterir. Çürük dokuda ışık sağlıklı mineye kıyasla daha fazla yansır, yani ışığın katettiği yol daha kısadır. Dolayısıyla çürük dokuda absorbe edilen ışık daha azdır. Bunun sonucu olarak floresan özelliği de sağlıklı dokudan farklılık gösterir (148).

Floresan prensibi ile çalışan 3 metot vardır. Bunlar Lazer Floresan, Kantitatif Işık Etkili Floresan ve Diyotlu Lazer Floresandır.

2.3.1.5.1. Lazer Floresan

Lazer floresan yöntemi ilk olarak, 1982 yılında Bjakhagen tarafından 488 nm'lik mavi yeşil argon lazer ışığıyla, sağlam ve çürük insan minesini arasında karşılaştırma yapılarak denenmiştir. Bu yöntemle sağlam ve çürük mine arasındaki farkların kolaylıkla izlenebileceği görülmüştür (149). Pit ve fissürlerdeki yeni başlamış bir demineralizasyon alanının ısırma radyografisinden önce lazer floresan

yöntemiyle gözlenebileceği ilk kez Stookey ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (150). Lazer floresan prensibi, in vitro ortamda dişin demineralizasyonunu kantitatif olarak belirleyebilmektedir (151). Çekilmiş dişlerdeki erken çürük lezyonlarının incelendiği çalışmalarda 5-10 µm derinliğindeki lezyonlar tespit edilebilmiştir (152, 153). Zamanla lazer floresan metodu geliştirilerek in vivo çalışmalarda kullanılabilmesine olanak sağlanmıştır. Bu amaçla lazer floresan aygıtlarına CCD, mikro kamera, bilgisayar görüntü analizi ve intraoral kullanıma uygun uç eklenmiştir (154).

2.3.1.5.2. Kantitatif Işık Etkili Floresan (QLF)

Kantitatif ışık etkili floresan, diş dokularının floresan özelliği göstermeleri prensibine dayanarak çalışan bir aygıttır. Floresan özelliği, absorbe edilen ışığın renginden başka renkte ışık verme şeklinde gerçekleşir. Sağlıklı bir diş belli bir dalga boyundaki mavi ışıkla aydınlatılırsa, dişin yapısında bulunan flofor adı verilen yapılar mavi ışığı absorbe edip, yeşil ışık şeklinde yansıtırlar. Dişin doğal floresan özelliği, dişin demineralizasyonu ile kaybolur. Demineralize alanlar yeşil fon üzerinde koyu renkli alanlar olarak görünürler. Floresandaki değişimi tespit edebilen QLF'nin bilgisayar programı kantitatif olarak ölçüm yapabilmemizi sağlar (155).

QLF ile 30 mikron derinliğe kadar yayılan erken çürük lezyonları teşhis edilebilir (34). Yapılan çalışmalarda beyaz nokta lezyonlarının ışık dağıtım tekniğiyle teşhisinde eşik başlangıç değeri bulunamamıştır. Düz yüzey çürüklerinde ise, ışık yansıtma tekniğinin kullanımının sınırlı olması bu tekniğin önemli dezavantajıdır. Ancak QLF sistemi ile okluzal çürüklerin ve düz yüzey çürüklerinin teşhisi için yapılan çalışmalar hala devam etmektedir (151). Bu sistemin bir diğer sorunu da bu tekniğin pratik kullanımını sınırlandıran ışık cihazının boyutudur. Bu probleme çözüm olarak da ağız içinde daha küçük portatif yeni ışık kaynağı ve filtresi olan bir sistem üretilmiştir (156).

2.3.1.5.3. Diyotlu Lazer Floresan (DIAGNOdent™)

Kırmızı ışığın infrared sınırında floresan meydana getirdiği 1990'lı yılların sonunda bildirilmiştir (157). Hibst ve Gall, 655 nm dalga boyundaki lazer ışığını

uyarıcı olarak kullanarak, 680 nm'lik bir filtre yardımı ile daha yüksek dalga boylarında floresan sinyalleri elde etmişlerdir. Bu noktadan yola çıkarak taşınabilir diyetli lazer sistemi geliştirilmiştir (158). (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany). Bu cihaz 1998 yılında okluzal ve düz yüzey çürüklerinin erken teşhisi için piyasaya sunulmuştur. Bu yöntemin en büyük avantajı klinik ortamda hemen sonuç alınabilmesidir (59).

DIAGNOdent™ cihazında dişler organik ve inorganik kısımlar tarafından absorbe edilebilen 655 nm'lik lazer ışığıyla aydınlatılırlar. Cihazın temel çalışma prensibi, çürük lezyonunun çevre sağlam dokuya göre lazer ışınını farklı absorbe etmesi ve saçmasıdır. Diş dokusunda meydana gelen demineralizasyon, dişe uygulanan floresans ışığın yansımada bir artışa neden olur (159). Yansıyan ışın fotonları filtre edilerek tekrar aynı uç tarafından toplanarak ölçülür. Toplanan ışınlar göre sonuç matematiksel olarak cihaz tarafından gösterilir. Yapılan çalışmalarda DIAGNOdent™ cihazının başlangıç çürük lezyonlarının değerlendirilmesinde tekrarlanabilir sonuçlar verdiği bulunmuştur. Ayrıca yapılan ölçümlerin klinik gözlem sonuçlarıyla anlamlı bir ilişki gösterdiği bildirilmiştir (54, 57, 59). Farklı diş renklerinden ve anatomik yapılardan etkilenmesi bu cihazın dezavantajı olarak düşünülmektedir (51).

2.3.1.6. Ultrasonik Görüntüleme Sistemi (Sonografi)

Ultrasonun temel prensibi, ölçüm ucu tarafından oluşturulan yüksek frekanslı ses dalgalarının (1-20Mhz) test edilecek materyale veya biyolojik dokuya uygulanması, geriye dönen dalgaların ölçüm ucu tarafından emilip elektriksel impulslara çevrilmesi ve eko olarak saptanması şeklindedir (160, 161). Her dokunun kendisine has bir akustik engellemesi vardır. Bu özelliğinden dolayı her doku ayrı bir eko düzeyine sahiptir. Böylece dokunun eko düzeyinde kaydedilen değişiklikler, dokuda patolojik değişikliklerin meydana geldiğini ifade eder. Ölçüm ucu veya tarayıcı içindeki dönüştürücü, elektriksel impulsları ultra yüksek frekanslı ses dalgalarına çevirir ve dokuya iletir. Ölçüm ucu, geri yansıyan ses dalgalarını elektrik impulslarına çevirerek işlemden geçirir ve monitöre gönderir (160, 162).

Ses dalgalarının sağlam ve demineralize dokuda mesafeyi kat etme zamanı farklıdır. Bu sebeple ultrason görüntüleme sistemi, sağlam ve demineralize dokuları kolaylıkla ayırabilmekte ve bu cihaz kavitasyon oluşturmamış mine çürüklerinin tanısında kullanılabilir. Ultrasonik dalgalar yüzeye dik şekilde uygulanırsa dokuda bulunan defekt daha kolay bir şekilde saptanabilir (160, 162). Ultrasonik yöntemlerin erken çürük tanısında iyi sonuçlar verdiği yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (162).

2.3.2. Mikroskopik Yöntemler

Yıllardır çürük uzmanları ağız ortamındaki demineralizasyon ve remineralizasyonların mikroskopik olarak değerlendirilmesi için modeller kullanmışlardır. Ortodontik çürük modeli ve sınırlanmış çürük modeli olmak üzere iki çeşit çürük modeli mevcuttur.

Ortodontik çürük modeli, genelde gerçeği yansıtsın diye bant veya braketli çekilmiş dişlerden oluşmaktadır. Bu dişlerin çeşitli mikroskopik yöntemlerle değerlendirilmesi ile dişin ne kadar mineral kaybettiği tespit edilir. Bu yöntem bir çok dişe uygulanabilmektedir (25, 163). Bu yöntemin en büyük avantajı mineral kaybını veya lezyon derinliğini direk olarak göstermesidir. Dezavantajları ise; her zaman hazır bulunamaması, lezyonun sınırlarını içeren, lokalizasyonu aynı olan birebir model bulunamamasıdır. Sonuç olarak deneysel tekrarlanabilirliği yoktur (164). Bu tekniğin bir diğer dezavantajı da birtakım klinik tecrübelerle sahip olmayı gerektirmesidir (165).

Sınırlanmış çürük modeli, daha gelişmiş ve daha içerikli bir yöntemdir. Bu yöntem minenin tümünden ziyade bir kısmını içermektedir. Bir miktar mine parçası bir gönüllünün ağzına çıkartılabilen bir aparey ile ya da ortodontik ark teline tutturulan özel yapılmış aparata yerleştirilir. Daha sonra değerlendirmek üzere çıkartılır (166). Bu yöntemin avantajları; bu modellemenin gönüllüde geri dönüşümsüz bir zarar oluşturmaması, suni bir demineralizasyon yapıp remineralizasyonun değerlendirilebilmesi, detaylı ölçümlerin rahat uygulanabilmesi, ortodontik tedaviyi etkilememesi, tüm ortodontik tedavi boyunca uygulanabilmesidir (166). Laboratuvar ve analiz süresinin çok uzun olması bu modelin en büyük

dezavantajdır. Bu nedenle bu çalışmalardaki deneklerin sayısı 5 ile 40 arasında sınırlı tutulur (167).

Mine demineralizasyonunu değerlendirmek için çeşitli mikroskopik yöntemler kullanılmaktadır.

2.3.2.1. Polarize Işık Mikroskobu

Polarize ışık mikroskobisi, minedeki demineralizasyon ve remineralizasyonun gözlemlenebilmesini sağladığı için çürüklerin incelenmesinde kullanılmaktadır. Demineralizasyon dişlerden alınan kesitlerin polarize ışık mikroskobu ile maksimum aydınlatma altında ve belirli katsayılarla büyütülerek fotoğraflanması ve bu fotoğraflar üzerinde lezyon derinliklerinin değerlendirilmesiyle incelenir (29, 37, 168).

2.3.2.2. Transvers Mikroradyografi

Dişlerden alınan 100-150 µm transvers kesitlerin iyonize radyasyon uygulanmasından sonra elde edilen radyografik görüntüleri dijitize edilir. Bu görüntüler üzerinde bilgisayar programı yardımıyla, lezyonun sınırları ve sağlam mine bölgesine ait görüntüler değerlendirilerek mineral kaybının olduğu bölgeler belirlenebilmektedir. İncelenecek örneklerin hazırlanmasındaki zorluk mikroradyografinin zor tarafıdır (169). Polarize ışık demetinin farklı hızlara sahip ışın kırılımlarıyla diş minesinin mineral içeriği analiz edilebilmektedir (170). Doherty ve arkadaşları (171), 2002 yılında yaptıkları çalışmalarında transvers mikroradyografi değerlendirilmesinin minenin mineral içeriğinin belirlenmesinde etkin ve pratik bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

2.3.2.3. Asit Biyopsisi

Minedeki florür konsantrasyonunun belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. İlk olarak 1968 yılında McCann tarafından kullanılmış ve tanıtılmıştır (172). Mine yüzeyinden perklorik asit kullanımıyla biyopsi alınmasının ardından, çözünen sıvı içerisinde florür, kalsiyum ve fosfat miktarı tespit edilip, minenin çözülme miktarı da belirlenebilmektedir. Asit biyopsisinin, diş minesindeki florür tespitinde

kullanılabilecek güvenilir bir yöntem olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (34, 173).

2.3.2.4. Mikrosertlik Testi

Mikrosertlik ölçme cihazı, cismin sertlik değerinin belirlenmesi için kullanılan bir cihazdır. Elmas bir uç ile ışık mikroskobu altında belirli ağırlıkların belirli sürelerde uygulanmasıyla, cisimlerin yüzeylerinde izler oluşturulur ve bu izlerin derinlikleri değerlendirilir. Mikrosertlik terimi aslında yanlış anlaşılan bir terimdir çünkü test edilen malzemelerin sertlikleri ile ilgili ‘mikro’ diyebileceğimiz hiçbir özellik olmayıp, sadece elde edilen izler mikro düzeydedir. Mikrosertlik ölçümlerinin yapılması esnasında 1 gr ile 3 kg arasında yük uygulanması mümkündür (17).

Yüzey mikrosertliği dental yapının mineral içeriğiyle ilgilidir. Mikrosertlik değeri minenin mineralizasyonunu değerlendirmede kullanılabilecek uygun yöntemlerden biri olup, minenin ortalama sertliğini göstermektedir (174, 175). Demineralizasyon ve remineralizasyon siklusu uygulaması sonrası yapılan mikrosertlik ölçümleriyle, mineral kaybı veya kazancı indirekt olarak değerlendirilir(17).

Doğru mikrosertlik ölçümü için iz, düz bir yüzey üzerinden alınmalı, yüzeye uygulanacak yük çatlak oluşturmayacak ağırlıkta olmalı ve mikrosertlik ölçüm cihazı titreşimden uzak bir yere konmalıdır (174).

2.4. Beyaz Nokta Lezyonu Oluşumunu Önleme Yöntemleri

Birçok ülkede diş çürüğü prevalansı son 20-30 yıldır düşmesine rağmen özellikle çürüğün ilerlemesi bakımından yüksek çürük riskli popülasyonlarda hastalık halen büyük bir problem olarak devam etmektedir. 1986 yılında Loesche, “yaşam boyunca uğraşmak durumunda kalınan belki en pahalı enfeksiyonun, çürük ve dişeti hastalığı olduğunu” belirtmiştir (176). Araştırmacılar diş çürüğünün azaltılabilmesi için çürük mikrobiyolojisi, biyofilm tabakası, demineralizasyon-remineralizasyon olguları, florür uygulamaları, beslenme, tükürük, florür salınımı

yapan dental materyaller gibi konular üzerine yoğunlaştılar da popülasyondaki çürük basamaklarını tamamen azaltmak mümkün olmamıştır (177, 178).

Diş minesinin mineral yapısı, çevresiyle ve tükürükle bir denge halindedir. Hidroksiapatit kristallerinin gelişimi, doğal bir olay olan demineralizasyon ve remineralizasyon döngüsünün etkisi altındadır. Bu döngü çevresel etkenler nedeniyle bazen demineralizasyon lehine, bazen de remineralizasyon lehine dönmektedir (176). Bu dengenin demineralizasyon lehine bozulduğu durumlarda çürük lezyonları oluşmaya başlarken, demineralizasyondan sonra gerçekleşen remineralizasyon olayı ile bu lezyonlar onarılmaktadır.

Tükürük, çürük oluşumunun engellenmesinde en önemli rolü oynayan yapıdır. Tükürük akış hızı ve tamponlama sistemi ile asit atağı sonrasında minede oluşan mineral kaybının derecesi, demineralizasyon derecesi, remineralizasyonun başlaması veya ne kadar süreceği tükürük pH'ı ile alakalıdır (68). Tükürük taşıyıcı olarak görev yapar, demineralizasyon sonrasında mineraller tükürük içinde bulunur ve remineralizasyon sırasında kullanılır. Remineralizasyonu başlatıcı ajanlar tükürük içerisinde bulunur ve taşınır. Ortam elverişli olduğu zaman tükürük en büyük çürük önleyici özelliğe sahip bir faktör olarak öne çıkar (119).

Ortodontik tedavi sırasında tükürük akış hızının arttığı bildirilmiştir (119). Tükürük akış hızının artması tükürük pH'ının ve tamponlanma kapasitesinin de artmasını sağlamaktadır (109). Bu bireylerde, minenin çözünmesi ile minerallerin yeniden çökmesi sürecinin dengesi, remineralizasyonun ağırlık kazanması ile bozulmaktadır (179).

Ortodontik tedavi sonucu oluşan beyaz nokta lezyonlarının, apareylerin çıkartılmasından 12 ay sonra hızla azaldığı, 24 ay sonra bu oranın %50'ye düştüğü bildirilmiştir (80). Remineralizasyonun derecesi bireyden bireye ve ağız içinde de bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. En iyi yöntem ortodontik tedavi süresince beyaz nokta lezyonların oluşmadan engellenmesidir. Bazen demineralizasyon alanının boyutu, etkili bir remineralizasyon ajanı kullanılsa dahi iyileşemeyecek düzeyde olabilir. Bu durumda, beyaz nokta lezyonlarının oluşumunu önlemeye yönelik yöntemler önem kazanmaktadır (80).

Ortodontik tedavi esnasında beyaz nokta lezyonlarının önlenmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.

2.4.1. Ağız Hijyeninin Kontrol Altına Alınması

Diş yüzeyindeki plak miktarının azaltılması, çürük oluşumunun önlenmesinde etkili bir yöntemdir (180). Diş plağının uzaklaştırılması mekanik veya kimyasal yöntemlerle mümkündür. Dental plağın diş fırçaları ve diğer destekleyici yöntemler ile mekanik olarak uzaklaştırılması, plak kontrolünde en yaygın kabul gören yöntemdir. Ağızda plak biyofilminin oluşumunu tam olarak önleyebilen bir kemoterapötik ajan bulunmadığından, bu araçların kullanımı vazgeçilmez hale gelmektedir (181).

Günümüzde dental plağın etkin şekilde uzaklaştırılabilmesi için manuel, ultrasonik, pilli ve elektrikle çalışan diş fırçaları kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Etkili bir diş fırçasının boyutu, şekli ve dokusu kullanıcının gereksinimlerini karşılayabilmeli ve etkili bir şekilde kolaylıkla kullanılabilir olmalıdır. Diş fırçası esneklik, yumuşaklık, kıllarının çapı, dayanıklılık, rijidlik ve sapın ağırlığı açısından işlevsel olmalıdır. Yuvarlak uçlu naylon kılları bulunmalı, temizlik, havalanma ve etkinlik için tasarlanmış olmalıdır. Ortodontik tedavi gören bireylerin ağız hijyeninin iyileştirilmesinde; özel olarak tasarlanmış, braketlerin çevresinin temizliğini sağlayabilen fırçalar, arayüz fırçaları, elektrikli diş fırçaları, ultrasonik fırçalar ve tellerin arasından geçebilen diş iplerinin kullanımı önerilmektedir (181).

2.4.2. Diyetin Düzenlenmesi

Fermante 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 ilişkilidir (182). Aşırı ve sık sükröz tüketen hastalarda, sükröz ve asitli yiyecek kaynaklarını tespit etmek ve her ikisinin tüketim sıklığını azaltmak amacıyla diyetin düzenlenmesi hedeflenmektedir (87).

Sabit ortodontik tedavi sırasında beslenmenin, özellikle karbonhidrat tüketiminin demineralizasyon oluşması üzerine etkisi büyüktür. Fermante olabilen karbonhidratların tüketimi fazla olduğunda dişlerin maruz kalacağı asit atağı da sıklıkta ve çürük lezyonunun oluşumu da kaçınılmaz olmaktadır. Sabit ortodontik tedavi gören hastalara, tedavi boyunca karbonhidrat tüketimini sınırlandırmaları önerilmektedir (179).

2.4.3. Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması

Mine demineralizasyonunu oluşturan ana etkenlerden biri patojen mikroorganizmalar olduğundan, demineralizasyonu engellemek için uygulanan yöntemlerden biri de, bu mikroorganizmaların elimine edilmesine yönelik antimikrobiyal ajanların kullanımı olmuştur. Klinikte klorheksidin ve benzalkonyum klorid bu amaçla kullanılan antimikrobiyal ajanların başlıcalarıdır (99, 183-186).

Klorheksidin verniklerin uzun süreli kullanımının beyaz nokta lezyonlarında florürün etkisini arttırdığı ve karyojenik aktiviteleri azalttığı belirtilmiştir. Ancak klorheksidin uzun dönem günlük kullanımı, sıklıkla diş ve dilin renklenmesi ve ağızda metal tat bırakmasından dolayı tavsiye edilmemektedir (189).

2.4.4. Ksilitol

Ksilitol, ağız mikroorganizmaları tarafından fermante edilemeyen doğal bir şeker alkolüdür. Ksilitolün dental plaktaki S. Mutans'ların çoğalması ve büyümesini inhibe ettiği bilinmektedir (190). Remineralizasyon ve demineralizasyon sürecini etkilediği, plak formasyonunu azalttığı bildirilmiştir (191). Bu özelliklerinden dolayı ksilitol, sakızların içeriğine eklenmiş ve ksilitollü ağızda eriyen pastiller üretilmiştir. Özellikle ağız ortamı pH'ını sabit tutmak amacıyla ve fermante edilemeyen karbonhidrat olduğu için ksilitol sakızların içerisine konmaktadır.

Ksilitol içeren sakız ile sorbitol ve sükroz içeren sakızların karşılaştırıldığı bir çalışmada ksilitollü sakızların çürük riskini önemli derecede düşürdüğü tespit edilmiştir (192). Günde üç defa beş dakika süresince ksilitollü sakız çiğnenmesinin ağız ortamında asit ataklarının önlenmesinde etkili olduğu bildirilmektedir (193).

Ortodontik tedavi gören bireylerin sakız çiğnemesi önerilmediğinden pastillerin kullanımı daha yararlı bulunmaktadır. Ksilitol içeren pastillerin ortodontik tedavi gören bireylerde plak pH'ına etkisini inceleyen bir çalışmada sükröz alımından sonra ksilitollü pastil kullanılmasının, plak pH'ını yükselttiği ve sabit ortodontik tedavi gören bireylerde diş çürüklerinin önlenmesinde yararlı olabileceği bildirilmiştir. Ancak; ksilitolün sindirim sistemini etkilediği unutulmamalı ve aşırı dozdan kaçınılmalıdır (194).

2.4.5. Florür Uygulamaları

Flor, halojenler grubundan çok reaktif bir elementtir. Bu sebeple doğada serbest halde bulunmaz. Daha çok bileşik formu olan florür şeklinde bulunur. Florür tartışmasız en önemli çürük önleyici ajandır. Florür uygulamaları, diş çürüklerinin önlenmesinde 1946'dan bugüne dünyada önemini koruyan en yaygın ve etkin yöntemdir. Florürün diş çürüklerini önlemede etkinliği ilk olarak 1938'de ortaya konmuştur (195).

Florürün çürük oluşumunu önleyici bir ajan olduğunu bildiren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (196-198). Florür dişe hem yüzeysel hem de sistemik yolla etki etmektedir (199-201). Florürün çürük önleyici etkisi birkaç farklı yolla gerçekleşmektedir (197, 198, 201). Florür, minenin mineral yapısına katılarak hidroksiapatiti daha az çözünür olan florapatite dönüştürür ve minenin asitte çözünürlüğünü azaltır. Bakteriyel enzimleri inhibe eder. Ayrıca asitlerle demineralize olan alanlarda diş minesinin tamirini sağlar ve remineralizasyonu destekler (24, 29, 33, 195, 202, 203).

Florür salınımı sonucu oluşan florapatit oluşumunun, sabit ortodontik tedavi sırasında oluşan dekalsifikasyonun azaltılmasında diğer koruyucu uygulamalardan daha avantajlı olduğu bildirilmiştir (204).

Florür aynı zamanda mikrobiyal dental plağa da etki eder. Mine yüzeyinde ve içinde bulunan florür, mineyi zenginleştirerek yalnız diş çürüğüne karşı dirençli kılmaz, aynı zamanda çürüğe neden olan bakterilerden kaynaklanan asitlerin oluşumunun azalmasını sağlayarak, bu asitlerin neden olduğu erken dönem diş çürüklerinin tamirinde önemli rol oynar.

Demineralizasyonun engellenmesinde minenin en dış tabakasındaki florür miktarının önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (205). Florür konsantrasyonu minenin yüzeyinde daha yüksektir ve dıştan içe doğru gidildikçe azalmakta ve minenin derin katmanlarında daha stabil hale gelmektedir. Bu durum, mine yüzeyinin dış ortamdaki florürle temas etmesi sonucunda, yüzeyinde yeni flor iyonlarının bağlanması ile açıklanabilmektedir (173). Dış minesinin sürekli olarak flor iyonlarıyla temas etmesi minenin florür içeriğini arttırmaktadır. Asit ortamda bulunan düşük konsantrasyondaki (1 ppm kadar) florürün, hidroksiapatit kristalleri üzerinde ince bir florapatit katmanı oluşturarak demineralizasyonu azalttığı bildirilmiştir (206).

Flor iyonu organik asit üretimi engellediğinden tükürük pH'ını nötr hale getirmektedir. Böylece tükürükteki Ca^{+2} ve PO_4^{-3} iyonları $Ca_3(PO_4)_2$ bileşiği şeklinde diş yüzeyine çökerek remineralizasyonun oluşmasını sağlamaktadır (195). Çeşitli materyallerden salınan florürün antikaryojenik etkisi, ne kadar salınım yapıldığının yanında ne kadar uzun süre ağız ortamında bulunduğuna bağlı olarak değişmektedir. Minenin remineralize olması için ortamda sürekli ve yeterli miktarda florür bulunması gerekmektedir. Florürün, mine ve dentinin remineralizasyonunda önemli etkisinin olabilmesi için gereken en düşük düzey 0.02 - 0.06 ppm aralığındadır (64).

2.4.5.1. Florür Uygulama Yöntemleri

2.4.5.1.1. Ev Tipi Uygulamalar

Hasta tarafından uygulanan, kooperasyona bağlı florür içerikli materyaller mevcuttur. Bunlar diş macunları, gargaralar, jeller ve florür preparatlarıdır.

2.4.5.1.1.1. Diş Macunu

Modern diş macunları ilk olarak 1800'lü yıllarda ortaya çıkmıştır. Florür diş macunlarına ilk olarak 1914 yılında ilave edilmesine rağmen; Amerikan Diş Hekimliği Birliği diş macunları ile florür kullanımını 1960'da onaylamışlardır (207). İlk florürlü diş macunun kullanılmasından bugüne kadar çeşitli florürlü bileşikler

çürük önleyici etkinin artırılması amacıyla denenmiş ve en çok sodyum monofluorofosfat, sodyum florür ve amin florürler kullanılmıştır (208).

Ortodonti hastalarında çürük riski yüksek olduğu için %0.1'in altında florür konsantrasyonuna sahip diş macunları tavsiye edilmez. Florürün remineralizasyonu teşvik ederek antikaryojenik etki gösterebilmesi için ortamda yeterli flor iyonunun olması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar, florürlü diş macunlarının gerektiği gibi kullanıldığında çürükten korunmada etkili olabildiklerini göstermiştir (150, 209). Ancak bu etkinlikler uygulamanın sürekliliği ile sınırlıdır. Bu nedenle devamlı kullanılmaları gerekmektedir. Diş macunlarından florür alımını azaltan nedenler arasında macunun tükürükle karışması sonucu konsantrasyonunun azalması, ağız su ile birden çok kez çalkalanması, fırçalama esnasında abrazyon nedeni ile depolanmanın tam olmaması gösterilebilir (210).

2.4.5.1.1.2. Gargaralar

Florürlü gargaralar, 1960-70'li yıllarda, fırçalaması düzenli olan ve içme suyundan optimal düzeyde florür alan çocukların ağız sağlığına ek bir koruma sağlamak için üretilmiştir (211). O'Reilly ve Featherstone tarafından 1987 yılında yapılan çalışmada, diş macunlarının ortodonti hastalarında gelişen lezyonları önleyemediği bildirilmiştir. Bu nedenle ortodonti hastalarında florürlü diş macunlarına ilave olarak florürlü ağız gargarası kullanımı önerilmiştir (96).

2.4.5.1.1.3. Jeller

Topikal formlarda florür içeren jellerin kullanımı ile sabit ortodontik tedavi esnasında beyaz nokta lezyonlarının azaltılabileceği çalışmalarda bildirilmiştir (18, 34, 212). Stratemann ve Shannon, florür kullanmayan hasta grubunun %58'inde, florürlü jel kullanan hasta grubunun ise sadece %2'sinde beyaz nokta lezyonu gözlendiğini bildirmişlerdir (213).

Sabit ortodontik tedavi gören bir grup çocuk üzerinde amin florür ürünlerinin etkinliğini inceleyen üç yıllık bir çalışmada, özellikle amin florür içeren jellerin kullanımının diş çürüklerini azalttığı ve dişeti sağlığını iyi yönde etkilediği bildirilmiştir (214). Yapılan çalışmalarda yalnızca diş macunu ile diş fırçalamanın

beyaz nokta lezyonunu önlemede yetersiz kaldığı, jellerle veya gargaralarla kombine edilmiş diş macunu kullanımının daha başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir (202, 215).

2.4.5.1.2. Profesyonel Uygulamalar

Florürlü diş macunu, gargara ve jellerin kullanımı ile mine demineralizasyonunun azaldığı kabul edilmiştir. Bu tarz topikal florür uygulamaları yararlı olmakla birlikte tamamen hasta kooperasyonuna bağlı olduğundan her zaman iyi netice alınamamaktadır (18, 19, 33, 59). Geiger ve arkadaşları (33), çeşitli ağız hijyeni programı uyguladıkları hastalardan %13'ünün kooperasyonunun iyi olduğunu, geri kalan hastaların gereken uygulamaların çok azını ya da hiçbirini gerçekleştirmediklerini bildirmişlerdir. Yine Geiger ve arkadaşları (18) benzer şekilde florürlü gargara kullanımını değerlendirdikleri bir diğer çalışmalarında, hastaların %50'sinde kooperasyonun yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Bu yüzden ortodontik tedavi sırasında hasta kooperasyonu gerekmeden demineralizasyonun engellenebilmesi için yeni yollar arayışına gidilmiş ve zaman içerisinde braket çevresindeki mine dokusunu güçlendirmeye yönelik, klinikte uygulanan profesyonel yaklaşımlar daha ağırlıklı olarak tercih edilmeye başlanmıştır.

2.4.5.1.2.1. Florür İçeren Vernikler

Florür içeren vernikler, 1960'ların sonlarında, florürün diş üzerinde daha uzun süre temasta kalabileceği bir ürün olarak geliştirilmiştir (216). Yüksek konsantrasyonda florür içeren vernik diş yüzeyine uygulandığında, ana ürün olarak kalsiyum florür diş yüzeyinde birikmektedir. Kalsiyum florür, remineralizasyon sırasında florapatit kristallerinin oluşması için gerekli flor iyonlarına rezervuar görevi yapmaktadır (212). Birçok araştırmacı kooperasyonu düşük olan hastaları beyaz nokta lezyonlarından koruma amacı ile profesyonel olarak uygulanan verniklerin etkinliğini araştırmışlardır. Vernik uygulamasının çürük oluşumunu %18 ile % 77 oranında azalttığı bildirilmiştir (217). Øgaard ve arkadaşları (212), çalışmalarında ortodontik bantların altına florürlü vernik uygulanması sonrasında lezyon derinliğinde ortalama %47 azalma olduğunu göstermişlerdir.

2.4.5.1.2.2. Florür İçeren Ortodontik Simanlar

Restoratif dental materyallerin çürük önleyici etkileri, materyalden salınan florür miktarına göre değişiklik göstermektedir. Restoratif dental materyaller florür salınım miktarlarına göre; yüksek (geleneksel cam iyonomer simanlar), orta derecede (rezin modifiye cam iyonomer simanlar), az (poliasit modifiye kompozit rezinler, florür içeren fissür örtücüler ve florür içeren kompozit rezinler) ve florür salınımı yapmayan (geleneksel kompozit rezinler) materyaller olarak sınıflandırılmaktadır (218-221).

Cam iyonomer simanlar, diş dokusuna kimyasal olarak bağlanabilme ve ek olarak florür salınımı yapabilme özelliklerinden dolayı braket yapıştırılmasında kullanılmıştır (222, 223). Cam iyonomer simanların braketler etrafındaki plakta florür salınımını arttırdığı, braket ve bantlara komşu demineralize minenin remineralizasyonunda etkisi olduğu gösterilmiştir (224). Ancak cam iyonomer simanların kompozit rezinlere kıyasla dişe bağlanması zayıftır. Yapılan çalışmalarda cam iyonomer simanın çekme ve sıyırma kuvvetlerine karşı olan dirençlerinin, kompozitlere oranla oldukça düşük olduğu bulunmuştur (224, 225). Ayrıca cam iyonomer siman kullanılarak yapıştırılan braketlerin etrafında plak birikiminde artış olmaktadır (226). Bu sebeplerle cam iyonomer simanların braket yapıştırma işlemi için çok uygun olmadığı sonucuna varılmış ve yeni geliştirilen cam iyonomer simanların klinik performanslarının artırılması amacıyla özellikleri geliştirilmeye çalışılmıştır (25).

Cam iyonomer simanların bağlanma dayanımını arttırmak için formülüne rezin eklenerek rezin modifiye cam iyonomer simanlar geliştirilmiştir. Resin modifiye cam iyonomer simanlar, konvansiyonel cam iyonomer simanlar gibi florür salarlar ve braket yapıştırmak için göreceli olarak daha yüksek bağlanma dayanımına sahiplerdir. Polimerizasyon için normal asit-baz reaksiyonlarının yanı sıra, bir ışık cihazının aktivasyonu gereklidir. İçeriklerinde bulunan rezin monomerlerin polimerizasyonu, simana sıkışma ve gerilme kuvvetlerine karşı dayanıklılık ve kırılmaya karşı direnç kazandırır (227, 228). Çalışmalar, rezin modifiye cam iyonomer simanın bağlanma dayanımının, kompozit rezinlere kıyasla özellikle braketlerin yapıştırılmasından sonraki ilk 1,5 saat içinde daha düşük olduğunu

göstermiştir. Fakat bazı çalışmalar rezin modifiye cam iyonomer simanın bağlanma dayanımının arttığını ve braketlerin yapıştırılmasında başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir (229, 230). 2007 yılında yapılan bir çalışmada rezin modifiye cam iyonomer simanın, kompozit rezinlere göre demineralizasyonu azaltma etkinliğinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (28).

2.4.5.1.2.3. Florür İçeren Ortodontik Adezivler

Kompozit rezinler, ortodontide braket ve diğer ataşmanların yapıştırılmasında 1970'li yılların ortalarından beri kullanılmaktadır (38). Ortodontik tedavi gören hastalarda, braketler etrafında devamlı florür salınımı sağlamak amacıyla adezivlerin içeriğine florür eklenmesi düşünülmüştür. Böylece hasta kooperasyonuna olan ihtiyaç ortadan kalkabilecektir.

Kompozitlerin içeriğine florür eklenerek pek çok çalışma yapılmıştır. Bazı araştırmacılar florürlü kompozit rezinlerin demineralizasyonu önlemede etkin olduğunu belirtirken (110, 231, 232), bazı araştırmacılar tam aksini savunmuşlardır (212, 233). Bu farklı sonuçlar, araştırmada kullanılan kompozitlerin florür serbestleme özelliklerindeki farklılıklara bağlanmaktadır. Genellikle kompozitlerin oldukça kısa süreli ve az miktarda florür serbestledikleri düşünülmektedir (28, 196). Ortodontik tedavi sırasında adezivlerden salınan florürün braketler etrafında 1mm'lik alanda koruma sağladığı, florür salınımı yapmayan adezivlerin ise böyle bir etkisi olmadığı bildirilmiştir (234). Ortodontik braket ve bantlara komşu minenin, demineralizasyonunu engelleyen ve demineralize minenin remineralizasyonunu sağlayan florür salınan çeşitli adezivler mevcuttur (235).

2.4.5.1.2.4. Florür Salınımı Yapan Elastomerikler

Mine demineralizasyonunu önlemek için, yüzey koruyuculara alternatif olarak klinisyenler florür salınımı yapan elastomerikleri kullanmayı önermişlerdir (231). Banks ve arkadaşları (231), 1997 yılında yapılan yaptıkları çalışmalarında hastalara florür salınımı yapan elastomerikler uygulandığında, tedavi sonunda (klinik gözleme göre) dekalsifikasyonlara rastlanılan hasta sayısında %10'luk bir azalma

olduğu gözlenmiştir. Bu elastomeriklerin dezavantajları ise, daha düşük elastikiyete sahip olmaları, belirgin renklemelerinin olması ve renk seçeneklerinin olmamasıdır.

2.4.6. Kazein Fosfopeptid-Amorf Kalsiyum Fosfat (CCP-ACP) Uygulamaları

Mine yüzeyindeki demineralizasyonu engellemeye yönelik olarak florür dışında pek çok ürün geliştirilmiştir (236). Çünkü florürün fazla kullanımı ya da bilinçsiz kullanımı florozise neden olmaktadır (237). Birçok araştırmada süt, kazein, kazeinat ve peynir gibi antikaryojenik özellik gösteren maddeler kullanılmıştır. Harper ve arkadaşları (238), yağ, protein, kalsiyum ve fosfat içeren dört farklı peynir türünün antikaryojenik potansiyellerini karşılaştırmışlardır. Kalsiyum ve fosfat içeren peynir türlerinin, çürüğe karşı koruyucu özelliğe sahip kazein fosfoproteinleri bulduklarını bildirmiştir.

Süt kazeininden elde edilen fosfopeptitler yeni bir remineralizasyon teknolojisi olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu kazein fosfopeptitler (CPP), amorf kalsiyum fosfat (ACP) solüsyonunda nanokompleks yapıda kalsiyum fosfatı sabitlemektedirler. ACP'yi stabil hale getiren CPP, CPP'nin dış yüzeyinde amorf kalsiyum fosfatı lokalize ederek dişin mineral doyumunu devam ettirmesini sağlamaktadır. Böylece demineralizasyonu önleyip remineralizasyonu artırır (236, 239-241). CPP-ACP, asit etkisine maruz kaldığında ortama ACP salınımı olmaktadır. Ortama salınan kalsiyum ve fosfat iyonları, asidik ortamı tamponlayarak plak pH'ını dengelemektedir. Bu da demineralizasyonu önlemeye yardımcı olmaktadır (236, 242). Plak içerisinde artan kalsiyum fosfat seviyesi, serbest haldeki kalsiyum ve fosfat iyonlarının aktivitesini destekleyici bir etki göstermektedir. CPP-ACP, karyojenik döngü boyunca diş minesinin kaybettiği mineralin tekrar kazanılması için büyük bir rezervuar sağlar. Plakın dişe yakın bölümünde artan iyon süper saturasyonu (yüksek doyumluğu) bu bölgeyi daha dirençli kılmaktadır. CPP, her bir molekülüne 24 Ca ve 16 P bağlanmış şekilde bulunur (243).

Iijima ve ark. yaptığı bir çalışmada, CPP-ACP uygulaması sonrası demineralizasyonun azaldığı, remineralizasyonun arttığı gösterilmiştir (242).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Yapıştırıcılar

Çalışmada kullanılan adeziv sistemlerin özellikleri, içerikleri ve üretici firmaları Tablo 1’de özetlenmiştir.

3.1.1.1. Transbond™ XT

Çalışmamızda kontrol ve ProSeal™ (Reliance, Itasca, III) yüzey koruyucu kullanılan kadrarlarda Transbond™ XT (3M, Unitek, Pucheim, Germany) yapıştırıcı madde olarak kullanılmıştır.

Transbond™ XT (3M, Unitek, Pucheim, Germany): Işıkla sertleşen ve florür salgılamayan pasta-likit (no-mix) yapıda bir kompozit yapıştırıcıdır. %14 Bis-GMA, %9 Bis-EMA’dan oluşur. İçinde %77 oranında quartz ve sub-mikron silika partikülleri vardır (Resim 1).

Transbond™ XT Primer (3M, Unitek, Pucheim, Germany): İçeriğinde %45-55 oranında Bis-GMA, %45-55 oranında Triethilen-GMA bulunmaktadır (Resim 1).



Resim 1. Kontrol grubu primer ve kompozit yapıştırıcı; Transbond™ XT Primer (3M, Unitek, Puchheim, Germany), Transbond™ XT (3M, Unitek, Puchheim, Germany).

3.1.1.2. Quick-Cure™

Çalışmamızda florür içeren adeziv sistem olarak Quick-Cure™ (Reliance, Itasca, III) kullanılmıştır.

Quick-Cure™ Paste (Reliance, Itasca, III): İçeriğinde %50-75 oranında kaynaşmış silika, %1-5 oranında bisphenol A glycidylmethacrylate, %1-5 oranında Triethylene glycol dimethacrylate bulunmaktadır.

Quick-Cure™ Primer (Reliance, Itasca, III): İçeriğinde %10-30 oranında bisphenol A glycidylmethacrylate bulunmaktadır (Resim 2).



Resim 2. Florürlü yapıştırıcı grubuna uygulanan asit, primer ve kompozit yapıştırıcı; Quick-Cure™ Paste (Reliance, Itasca, III)

Tablo 1. Çalışmada kullanılan adeziv sistemlerin özellikleri, içerikleri ve üretici firmaları

	Özellik	İçerik	Üretici Firma
Transbond™ XT	Konvansiyonel Adeziv Sistem	Pasta: % 14 Bis-GMA, %9 Bis-EMA, %77 Quartz ve sub-mikron silika partikülleri Primer: %45-55 Bis-GMA, %45-55 Triethilen-GMA	3M, Unitek, Puchheim, Germany
Quick-Cure™	Florür İçeren Adeziv Sistem	Pasta: %50-75 kaynaşmış silika, %1-5 bisphenol A glycidylmethacrylate, %1-5 Triethylene glycol dimethacrylate Primer: % 10-30 bisphenol A glycidylmethacrylate	Reliance, Itasca, III

3.1.2. Yüze Koruyucuları

Çalışmada kullanılan yüze koruyucuların özellikleri, içerikleri ve üretici firmaları Tablo 2’de özetlenmiştir.

3.1.2.1. ProSeal™

Çalışmamızda florür içeren yüze koruyucu olarak ProSeal™ (Reliance, Itasca, III) kullanılmıştır.

ProSeal™ (Reliance, Itasca, III): İçeriğinde %10-50 oranında ethoxylated bisfenol A Diakrilat, %10-40 oranında üretan akrilat ester, %10-40 oranında polyethylen glycol diakrilat bulunmaktadır (Resim 3).



Resim 3. Florür içeren yüzey koruyucu; ProSeal™ (Reliance, Itasca, III)

3.1.2.2. MI Varnish™

Çalışmamızda kazein içeren yüzey koruyucu olarak MI Varnish™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) kullanılmıştır.

MI Varnish™ (GC Corporation, Tokyo, Japan): İçeriğinde %30-50 polyvinyl acetate, %10-30 hydrogenated rosin, %20-30 ethonol, %1-8 sodium floride, %1-5 CPP-ACP, %1-5 silicone dioxide bulunmaktadır (Resim 4).



Resim 4. Kazein içeren yüzey koruyucu; MI Varnish™ (GC Corporation, Tokyo, Japan)

Tablo 2. Çalışmada kullanılan yüzey koruyucuların özellikleri, içerikleri ve üretici firmaları

	Özellik	İçerik	Üretici Firma
ProSeal™	Florür İçeren Yüzey Koruyucu	%10-50 ethoxylated bisfenol A Diakrilat, %10-40 üretan akrilat ester, %10-40 polyethylenglycol diakrilat	Reliance, Itasca, III
MI Varnish™	Kazein İçeren Yüzey Koruyucu	%30-50 polyvinyl acetate, %10-30 hydrogenated rosin, %20-30 ethonol, %1-8 sodium flüoride, %1-5 CPP- ACP, %1-5 silicone dioxide	GC Corporation, Tokyo, Japan

3.1.3. Braketler

Çalışmamızda 0.018 inch slotlu braketler (Mini Twin™, Ormco, Glendora, California) ve direkt tüpler (Accent Mini™, Ormco, Glendora, California) kullanılmıştır.

3.1.4. LED Işık Cihazı

Yapıştırıcı maddelerin ve yüzey koruyucuların polimerizasyonu için 450 - 470 nm dalgaboyunda ışık veren bir LED cihazı olan Delma PM-LED03 (Delma Medical Instrument Co. Ltd., Guangzhou, China) kullanılmıştır (Resim 5).

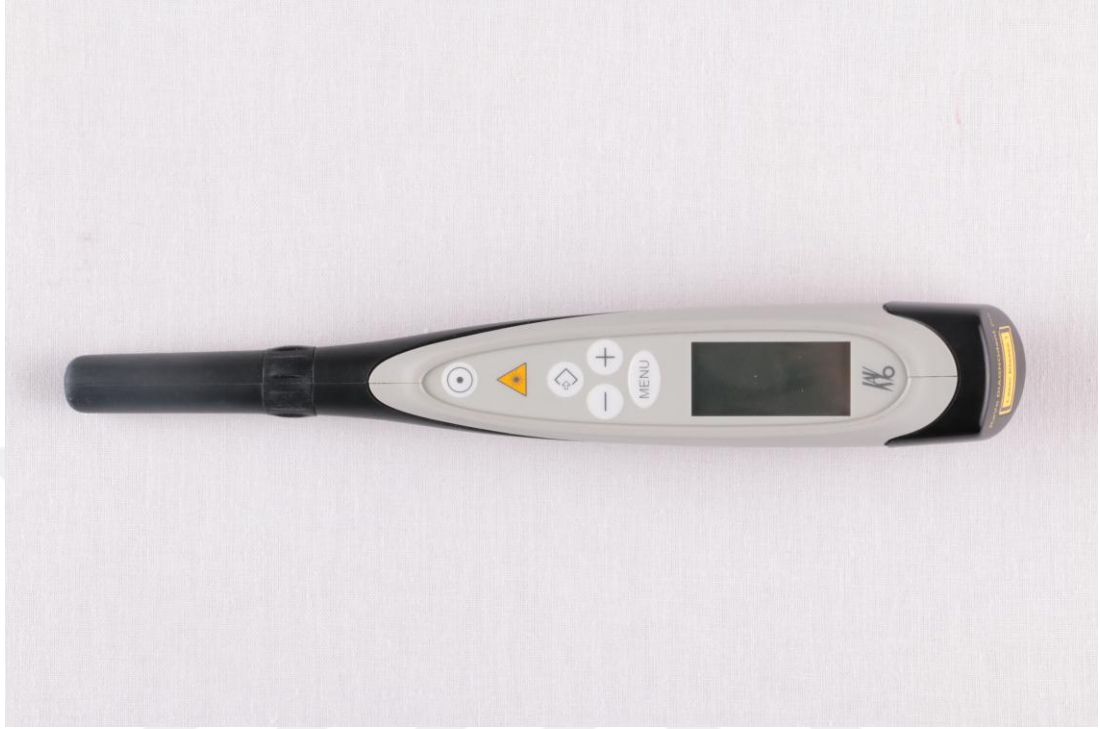


Resim 5. Çalışmada kullanılan LED cihazı; Delma PM-LED03 (Delma Medical Instrument Co. Ltd., Guangzhou, China).

3.1.5. DIAGNOdent™ Pen

Çalışmamızda dişlerin floresan ölçümleri için DIAGNOdent™ Pen (KaVo, Biberach, Germany) diyotlu lazer aygıtı kullanılmıştır (Resim 6). Cihazda 655 µm dalga boyundaki kırmızı diyod lazer ışını fiber demetinden geçerek özel olarak tasarlanmış bir uç yardımı ile yüzeye uygulanır ve diş tarafından absorbe edilen ışın floresan fotonları olarak geri yansır. Bu fotonlar filtre edilerek cihazın aynı ucunda bulunan farklı fiber demeti tarafından toplanır ve ölçülür. Geri toplanan floresan ışığın yoğunluğu lezyonun derinliği ile doğrudan ilgilidir. Toplanan sinyal 0-99 arasında nümerik bir değerle cihazın göstergesinde izlenir. Sayısal değer arttıkça çürük olasılığı artmaktadır (109,110). Aygıtın verdiği sayısal değerlerle

demineralizasyon ölçülebilir. Buna bağlı olarak, tekrarlanan ölçümlerle zaman içerisindeki farklılıklar kaydedilebilir.



Resim 6. Lazer floresans çürük teşhis cihazı; DIAGNOdent™ Pen (KaVo, Biberach, Germany)

Ölçümler imalatçı firma tarafından önerilen skalaya göre değerlendirilir. Bu skala, sağlıklı bir dişin koronal kısmından yapılan ilk ölçüm 0 olarak ölçülüp bu değer baz alınarak hazırlanmıştır. Firmanın önerdiği skala şöyledir:

0-13	Sağlıklı
14-20	Mine çürüğü
21-29	Derin mine çürüğü
30 ve üzeri	Dentin çürüğü

Cihaz pil ile çalışır. Dijital panelde o anda yapılan dişteki ölçüm değeri ile diş üzerinde ölçülmüş olan en yüksek değer aynı anda izlenebilir. DIAGNOdent™ Pen, okluzal ve düz yüzeylerde kullanılmak üzere iki tip uca sahiptir. A probu, fissür ve aproksimal yüzeyler için tasarlanmış olup konik şekillidir. B probu ise bukkal ve lingual yüzeylerde kullanılan geniş bir uçtur (Resim 7).



Resim 7. Lazer floresans çürük teşhis cihazının ölçüm uçları; DIAGNOdent™ Pen (KaVo, Biberach, Germany)

3.2. Yöntem

3.2.1. Bireylerin Seçimi

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniğine, tedavi olmak amacıyla başvuran, daimi dentisyon döneminde olan, Sınıf 1 malokluzyona sahip 40 gönüllü birey üzerinde yürütülmüştür. Tedaviye dahil edilen hastalardan 4 hasta randevularına düzenli devam etmediği, 2 hasta ise tedaviyi kendi isteğiyle terk ettiği için çalışmadan çıkartılmıştır. Çalışmamız 34 hastaya ait 816 diş üzerinde yürütülmüştür. Araştırmaya dahil olan 34 bireyin cinsiyet dağılımları ve yaş ortalamaları Tablo 3' de gösterilmiştir.

Tablo 3. Kız ve erkek hastaların yaş ortalaması ve ortalama tedavi süresi

Kız	Erkek	Ortalama Yaş	Ortalama Tedavi Süresi
18	16	16,50	11,47

Bu in vivo çalışma; Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniği'nde gerçekleştirilmiştir. Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan 12.05.2014 tarihli 76 sayılı kararı ile etik kurul izni alınmıştır (Karar No: 76) (Ek-1). Tüm hastalar araştırmaya gönüllü olarak katılmıştır. Hastalara yapılacak işlemler konusunda ayrıntılı bilgi verilmiş ve hepsinden aydınlatılmış onam alınmıştır (Ek-2).

Split-mouth olarak 4 kadranda yürütülecek olan çalışmamızda çalışma ve kontrol grupları çalışmamızın başında randomize olarak seçilmiştir. Randomizasyon hastaların braketleme seanslarının sırasına göre yapılmıştır.

Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri şu şekildedir:

- Çekimsiz sabit ortodontik tedavi planlanmış minimum çapraşıklık (0-3mm çapraşıklık) vakaları olması,
- Tüm daimi dişlerin sürmüş olması,
- Dişlerin vestibül yüzeylerinde herhangi bir lezyon, hipokalsifikasyon, anomali, restorasyon, diştaşı olmaması;
- Plak indeksin 0-1 olması,
- Gingival indeksin 0-1 olması,
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
- Ağız sağlığını etkileyecek herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmaması (diabet, HIV vs)

Çalışmaya dahil edilecek bireylerin tedavi başlangıcında, standart koşullarda lateral sefalometrik ve panoramik filmleri alınmış, dijital ortodontik modelleri intraoral taramayla elde edilmiş, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar çekilmiştir.

3.2.2. Çalışmada Uygulanan Tedavi Protokolü

Braketler dişlere yapıştırılmadan önce hastaların tüm dişleri florür içermeyen pomza ile temizlenmiştir. Her hastanın alt ve üst çene dişlerinin tamamı aynı seansta braketlenmiştir. Her hasta kendi içerisinde 4 eşit kadrana bölünerek ve bu kadranlardan 3'ü çalışma 1'i kontrol grubunu oluşturacak şekilde çalışma gruplarına florürlü vernik (ProSeal™), kazeinli vernik (MI Varnish™), florürlü yapıştırıcı (Quick-Cure™) ile beraber kontrol gruplarına dişlere içeriğinde florür ya da kazein içermeyen yapıştırıcı (Transbond™ XT) uygulanmıştır.

3.2.2.1. Transbond™ XT Grubu

- Kurutulan dişlerin vestibül yüzeylerine %37'lik konsantrasyona sahip fosforik asit içeren jel kıvamında asit uygulandı.
- 30 sn beklendikten sonra, hava su spreyiyle 20 sn yıkanıp, 20 sn kurutuldu.
- Tebeşirimsi beyaz yüzey elde edilen mine üzerine tek kullanımlık fırçalar yardımıyla primer (Transbond™ XT Primer) sürüldü ve 20 sn ışınlama yapıldı.
- Braketlerin tabanına Transbond™ XT rezin sürülüp braket dişin vestibül yüzeyine yerleştirildi. Bir sond yardımıyla braketin vestibülünden bastırıldı ve yine sond yardımıyla taşan yapıştırıcılar temizlendi.
- Braketlerin konumlandırılması tamamlandıktan sonra dişlerin mezialinden 10 sn ve distalinden 10 sn olmak üzere toplam 20 sn ışınlama yapıldı.

3.2.2.2. ProSeal™ Grubu

- Kurutulan dişlerin vestibül yüzeylerine %37'lik konsantrasyona sahip fosforik asit içeren jel kıvamında asit uygulandı.
- 30 sn beklendikten sonra, hava su spreyiyle 20 sn yıkanıp, 20 sn kurutuldu.

- Tebeşirimsi beyaz yüzey elde edilen mine üzerine tek kullanımlık fırçalar yardımıyla yüzey koruyucu (ProSeal™) sürüldü ve 20 sn ışınlama yapıldı.
- Braketlerin tabanına Transbond™ XT rezin sürülüp braket dişin vestibül yüzeyine yerleştirildi. Bir sond yardımıyla braketin vestibülünden bastırıldı ve yine sond yardımıyla taşan yapıştırıcılar temizlendi.
- Braketlerin konumlandırılması tamamlandıktan sonra dişlerin mezialinden 10 sn ve distalinden 10 sn olmak üzere toplam 20 sn ışınlama yapıldı.

3.2.2.3. Quick-Cure™ Grubu

- Kurutulan dişlerin vestibül yüzeylerine %37'lik konsantrasyona sahip fosforik asit içeren likit kıvamda asit tek kullanımlık fırçalar yardımıyla uygulandı.
- 30 sn beklendikten sonra, hava su spreyiyle 20 sn yıkanıp, 20 sn kurutuldu.
- Tebeşirimsi beyaz yüzey elde edilen mine üzerine tek kullanımlık fırçalar yardımıyla primer (Quick-Cure™ Primer) sürüldü ve 20 sn ışınlama yapıldı.
- Braketlerin tabanına Quick-Cure™ rezin sürülüp braket dişin vestibül yüzeyine yerleştirildi. Bir sond yardımıyla braketin vestibülünden bastırıldı ve yine sond yardımıyla taşan yapıştırıcılar temizlendi.
- Braketlerin konumlandırılması tamamlandıktan sonra dişlerin mezialinden 10 sn ve distalinden 10 sn olmak üzere toplam 20 sn ışınlama yapıldı.

3.2.2.4. MI Varnish™ Grubu

- Kurutulan dişlerin vestibül yüzeylerine %37'lik konsantrasyona sahip fosforik asit içeren jel kıvamında asit uygulandı

- 30 sn beklendikten sonra, hava su spreyiyle 20 sn yıkanıp, 20 sn kurutuldu.
- Tebeşirimsi beyaz yüzey elde edilen mine üzerine tek kullanımlık fırçalar yardımıyla primer (Transbond™ XT Primer) sürüldü ve 20 sn ışınlama yapıldı.
- Braketlerin tabanına Transbond™ XT rezin sürülüp braket dişin vestibül yüzeyine yerleştirildi. Bir sond yardımıyla braketin vestibülünden bastırıldı ve yine sond yardımıyla taşan yapıştırıcılar temizlendi.
- Braketlerin konumlandırılması tamamlandıktan sonra dişlerin mezialinden 10 sn ve distalinden 10 sn olmak üzere toplam 20 sn ışınlama yapıldı.
- Braketlerin etrafına kazeinli vernik ince bir tabaka olacak şekilde tek kullanımlık fırçalar yardımıyla uygulanmıştır.
- MI Varnish™ su veya tükürükle temas edince sertleşmektedir. Diş yüzeyinde 4 saat boyunca kalması gereklidir. Hastalar bu süre zarfında sert, sıcak veya yapışkan yiyecekler yememesi konusunda; diş fırçalamaması, diş ipi ve alkol içeren (ağız gargarası, içecek gibi) ürünleri kullanmaması konusunda uyarılmışlardır.
- MI Varnish™ uygulanan bölgelere üretici firmanın talimatlarına göre 3 ayda 1 tekrar uygulama yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara ağız hijyen eğitimi braketleme seansında model üzerinde ve video izletilerek verilmiştir. Hastalara aynı tür ara yüz fırçası ve ortodontik fırça kullanması gerektiği öğütlenmiştir.

3.2.3. Değerlendirme Yöntemi

3.2.3.1. Plak İndeks Değerlendirme Yöntemi

Hastalar, braketleme yapılmadan önce plak indeksi açısından değerlendirilmişlerdir. Braketleme seansından başlamak üzere braketlemeden 6 ay ve 9 ay sonra ve sökümler seansında ölçümler yapılmıştır. Hastaların oral hijyeni, Sillness ve Löe'ün plak indeks skorları kullanılarak değerlendirilmiştir (215) (Tablo 4).

Tablo 4. Sillness ve Loe Plak İndeksi

Derece	Plak
0	Plak yok
1	Gözle görülmez Sond ile muayenede çok az
2	Gözle görülür Diş eti kenarına komşu ince bant halinde İnterdental alanda yok
3	Gözle görülür Diş eti kenarına komşu kalın bant halinde, İnterdental alanı doldurur

3.2.3.2. Gingival İndeks Değerlendirme Yöntemi

Hastalar, braketleme yapılmadan önce gingival indeks açısından değerlendirilmişlerdir. Braketleme seansından başlamak üzere braketlemeden 6 ay ve 9 ay sonra ve söküm seansında ölçümler yapılmıştır. Hastaların oral hijyeni, Sillness ve Loe'un gingival indeks skorları kullanılarak değerlendirilmiştir (215) (Tablo 5).

Tablo 5. Sillness ve Loe Gingival İndeksi

Derece	Dişeti Enflamasyonu
0	Renk Değişimi YOK Sondalamada Kanama YOK
1	Renk Değişimi VAR Sondalamada Kanama YOK
2	Kızarıklık, Ödem VAR Sondalamada Kanama YOK
3	Kızarıklık, Ödem VAR Spontan Kanama Var

3.2.3.3. Demineralizasyon Değerlendirme Yöntemi

Hastalar, braketleme yapılmadan önce demineralizasyon açısından değerlendirilmişlerdir. Braketleme seansından başlamak üzere braketlemeden 6 ay ve 9 ay sonra ve söküm seansında ölçümler yapılmıştır. Demineralizasyon DIAGNOdent™ Pen cihazı (KaVo Dental Corporation, Lake, Zurich, IL) ile değerlendirilmiştir.

DIAGNOdent™ Pen cihazı, ölçümlerden önce firma talimatlarına uygun olarak kalibre edilmiştir. Kalibrasyon her ölçüm seansında yinelenmiştir. Cihazın B

tipi ucu kullanılmıştır. Braketlerin mesial, distal, oklüzal ve gingival kenarlarından, prob diş yüzeyine dik açıyla yerleştirilerek ve braket kenarına yaslanarak ölçüm yapılmış, braketlerin çevresinde oluşabilecek demineralizasyon değerlendirilmiştir. Ölçülen en yüksek değer değerlendirme sonucu olarak kaydedilmiştir. Her ölçüm seansında ark telleri çıkartılmıştır. Plak ve gingival indeks skorlaması yapıldıktan sonra, DIAGNOdent™ Pen ile ölçüm yapılmadan önce hastalar diş macunu kullanmadan dişlerini fırçalamışlardır. DIAGNOdent™ Pen ile ölçüm yapılmadan önce dişler 5 sn hava ile kurutulmuştur.



Resim 8. Lazer floresans çürük teşhis cihazı kullanılarak demineralizasyon derecesinin saptanması

Yapılan ölçümler her değerlendirme safhasında yeni bir “Tez Takip Formu”na yazılarak hasta dosyasına konulmuştur (Ek-3). Böylece geçmiş skorlara bakılmaksızın objektif değerlendirme yapılma imkanı sağlanmıştır.



t0



t3

Resim 9. Tedavi edilen bir hastanın başlangıç ve bitim fotoğrafları



t0



t3

Resim 10. Tedavi edilen bir hastanın başlangıç ve bitim fotoğrafları

3.2.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için SPSS 21.0 (Statistical Package for Social Science Inc, III, USA) istatistik paket programından yararlanılmıştır.

Çalışmada üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışmada bölgelerin ortalaması alınarak elde edilen veriler için uygulama faktörünün 4 seviyesi, zaman faktörünün 4 seviyesi ve cinsiyet faktörünün 2 seviyesi modele dahil edilmiştir. Bölgelerin ortalamasının alınmadığı durumlarda bu modele bölgelerin iki seviyesi de dahil edilerek yeniden tekrarlanan ölçümlü varyans analizi dört faktörlü olarak uygulanmıştır. Tekrarlanan ölçümler uygulama, zaman ve bölge faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda ortalamalar arası farklılıkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır.

İstatistiksel olarak $p < 0.05$ olduğunda anlamlı farklılık olduğu kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. DIAGNOdent™ Ölçüm Sonuçları

4.1.1. Total DIAGNOdent™ Ölçüm Sonuçları

Total ölçümlerle DIAGNOdent™ özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü intereksiyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 6). Yine uygulama*zaman, zaman*cinsiyet ve uygulama*cinsiyet 2'li interaksyonları (etkileşim) istatistiksel ortak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Tablo 6. Total DIAGNOdent™ ölçümleri ile uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksyon tablosu

Cinsiyet	ERKEK				KADIN				
Uygulama	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	
Zaman	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	p
T0	0,76±0,17	0,58±0,11	0,61±0,12	0,64±0,08	0,72±0,16	0,49±0,10	0,69±0,11	0,55±0,08	
T1	6,48±0,39	5,59±0,34	6,43±0,33	5,97±0,38	5,64±0,37	5,40±0,32	5,93±0,32	5,31±0,36	0,47
T2	8,23±0,54	6,75±0,47	7,16±0,46	7,27±0,50	6,98±0,51	6,23±0,44	7,04±0,43	6,13±0,47	
T3	8,68±0,64	7,52±0,51	8,50±0,64	8,66±0,58	8,02±0,60	7,38±0,48	8,13±0,60	7,27±0,55	

Esas etkilere bakıldığında; cinsiyetlerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değilken (Tablo 7); zamanların (Tablo 8) ve uygulamaların (Tablo 9) ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Total ölçümlerle DIAGNOdent™ özelliği bakımından yapılan ölçümlerde erkeklerde elde edilen sonuçlar kızlara göre daha yüksek bulunmasına rağmen iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 7).

Tablo 7. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu

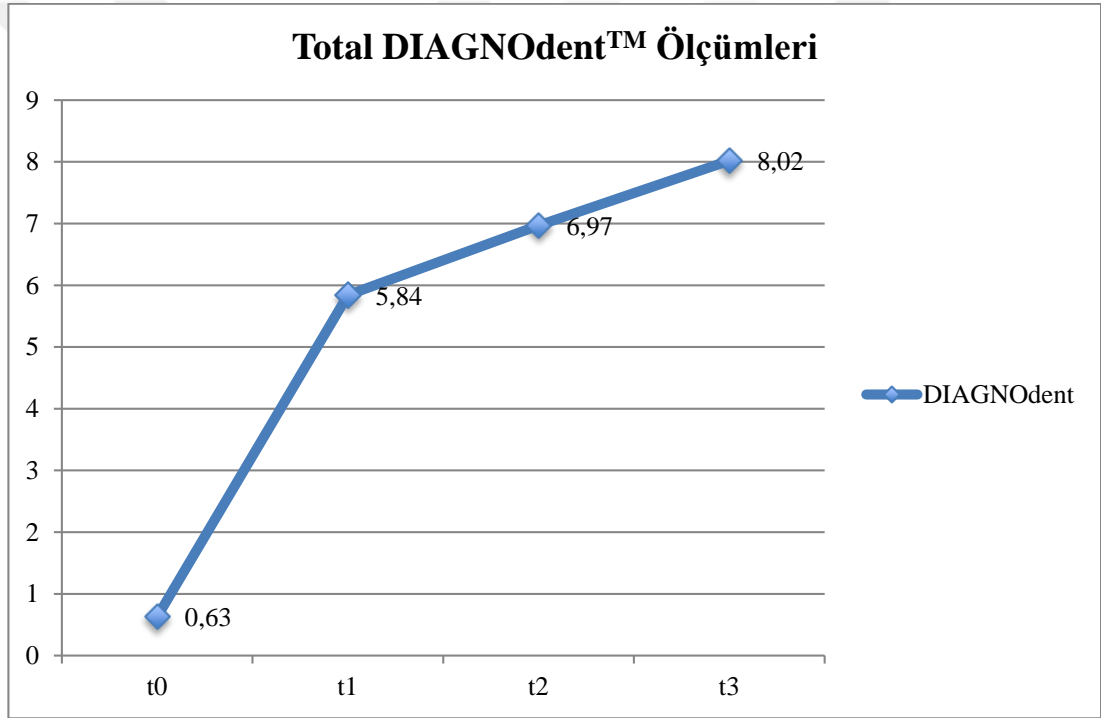
	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
E	5,61± 0,28	5,04	6,18	0,21
K	5,12± 0,26	4,58	5,66	

Total ölçümlerle DIAGNOdent™ özelliği bakımından yapılan ölçümlerde en yüksek skorun T3, en düşük skorun ise T0'da kaydedildiği görülmüştür. Zamanların ortalamaları arasındaki fark T0-T1, T1-T2, T2-T3 için istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$) (Tablo 8) (Şekil 1).

Tablo 8. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
T0	0,63±0,06d	0,51	0,75	0,00
T1	5,84±0,20c	5,43	6,26	
T2	6,97±0,26b	6,44	7,51	
T3	8,02±0,32a	7,38	8,66	

Zamanlar arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.



Şekil 1. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası değişimi

Total ölçümlerle DIAGNOdent™ özelliği bakımından yapılan ölçümlerde en yüksekte en düşüğe doğru skor sıralaması kazeinli vernik grubu (KV), florürlü yapıştırıcı grubu (FY), kontrol grubu (K) ve florürlü vernik grubu (FV) olarak belirlenmiştir. Uygulamaların ortalamaları arasındaki fark her grup için istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Total DIAGNOdent™ ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
KV	5,69± 0,26d	5,16	6,22	0,02
FV	4,99± 0,21c	4,55	5,44	
FY	5,56± 0,24b	5,08	6,04	
K	5,22± 0,24a	4,73	5,72	

Uygulama grupları arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.

4.1.2. Bölgesel DIAGNOdent™ Ölçüm Sonuçları

Bölgesel ölçümlerle DIAGNOdent™ özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda bölge*uygulama*zaman*cinsiyet 4'lü interaksyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 10). Yine bölge*uygulama*zaman, uygulama*zaman*cinsiyet, bölge*zaman*cinsiyet ve bölge*uygulama*cinsiyet 3'lü interaksyonları istatistiksel olarak anlamlı değildir. Uygulama*zaman, bölge*uygulama, zaman*cinsiyet, uygulama*cinsiyet, bölge*cinsiyet 2'li interaksyonları da istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 10. Bölgesel DIAGNOdent™ bölge-uygulama-zaman-cinsiyet 4'lü interaksiyon tablosu

Cinsiyet	ERKEK								KADIN								
Bölge	ARKA				ÖN				ARKA				ÖN				
Uygulama	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	
Zaman	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	p
T0	0,65±0,12	0,69±0,12	0,44±0,13	0,64±0,09	0,79±0,14	0,50±0,14	0,66±0,15	0,67±0,12	0,61±0,11	0,44±0,11	0,59±0,12	0,37±0,09	0,61±0,12	0,55±0,13	0,76±0,14	0,66±0,11	
T1	6,27±0,50	4,98±0,40	5,54±0,42	5,66±0,42	6,69±0,45	6,00±0,44	6,77±0,36	6,33±0,48	5,37±0,47	4,74±0,38	5,89±0,39	4,70±0,40	5,81±0,42	5,81±0,41	5,89±0,34	5,85±0,46	0,62
T2	7,71±0,69	5,93±0,47	6,49±0,61	6,85±0,49	8,52±0,60	7,52±0,61	8,00±0,54	7,68±0,63	6,34±0,65	5,31±0,45	6,65±0,57	5,33±0,46	7,63±0,57	7,31±0,57	7,29±0,51	7,03±0,60	
T3	8,68±0,67	6,83±0,62	7,76±0,83	7,72±0,73	9,41±0,63	8,21±0,61	9,41±0,73	9,33±0,66	7,22±0,63	6,29±0,58	7,78±0,78	6,33±0,69	8,40±0,59	8,61±0,57	8,42±0,69	8,07±0,63	

Fakat bölge*zaman 2'li interaksyonu istatistiksel olarak anlamlıdır. Bunun anlamı bölgeler arası farklılığın zamandan zamana sabit kalmayıp değiştiği ya da zamanlar arasındaki farklılığın bölgeden bölgeye sabit kalmayıp değiştiğidir. Bundan dolayı bölgelerin ortalamaları karşılaştırılırken her bir zamanda ayrı karşılaştırılmalı; zamanların ortalamaları karşılaştırılırken de her bir bölge ayrı karşılaştırılmalıdır. Nitekim tukey testi de bu esasa göre yapılarak farklılıklar ortalamalar üzerinde Latin harfleri ile gösterilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Bölgesel DIAGNOdent™ bölge-zaman 2'li interaksyon tablosu

	ÖN			ARKA			p
	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	
T0	0,55±0,05Ca	0,45	0,66	0,65±0,07Ca	0,51	0,79	0,00
T1	5,39±0,21Ba	4,96	5,83	6,14±0,24Ba	5,65	6,63	
T2	6,33±0,28ABb	5,76	6,9	7,62±0,33Aa	6,95	8,29	
T3	7,33±0,37Ab	6,58	8,07	8,73±0,35Aa	8,03	9,44	

Arka ve ön bölgede ayrı ayrı zamanlar arası farklar BÜYÜK harflerle;

Zamanlar arası ayrı ayrı ön ve arka bölge arası farklar KÜÇÜK harflerle gösterilmiştir.

Bölge*zaman 2'li interaksyonuna göre; ön bölgede zamanlar arası farklılık incelendiğinde en düşük DIAGNOdent™ skorunun T0'da elde edildiği, en yüksek skorun ise T3'te elde edildiği görülmüştür. T0-T1, T0-T2, T0-T3 arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0.05$); T1'den itibaren DIAGNOdent™ değerlerinin artarak yükseldiği fakat bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p > 0.05$).

Arka bölgede ise zamanlar arası farklılık incelendiğinde en düşük DIAGNOdent™ skorunun T0'da elde edildiği, en yüksek skorun ise T3'te elde edildiği görülmüştür. T0-T1, T1-T2, T0-T2, T0-T3, T1-T3 arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0.05$) ve T3'te de bu değer artarak devam etmesine rağmen T2-T3 arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p > 0.05$).

Ön ve arka bölgede arasındaki farklar incelendiğinde arka bölgede ön bölgeye göre daha yüksek skorlar kaydedildiği görülmektedir. Ancak iki bölge arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p > 0.05$), T2 ve T3'te aradaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Esas etkilere bakıldığında cinsiyetlerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değilken (Tablo 12); zamanların (Tablo 13) ve bölgelerin (Tablo 14) ve uygulamaların (Tablo 15) arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Cinsiyet gruplarının DIAGNOdent™ ölçümlerinin ortalamaları arasındaki farklar incelendiğinde; erkeklerde daha yüksek değerler ölçülmesine rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu

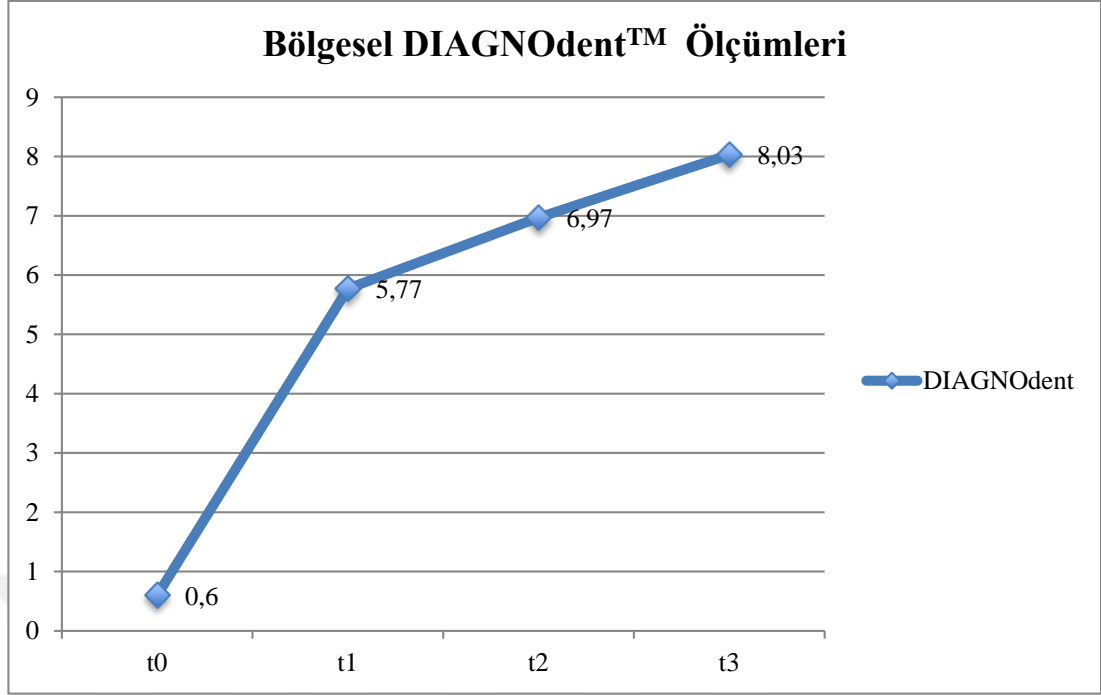
	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
E	5,60±2,90	5,01	6,19	0,20
K	5,08±0,27	4,53	5,64	

DIAGNOdent™ ölçümlerinin ortalamalarının zaman gruplarına göre değişimi incelendiğinde ölçümlerinin zamanla artış gösterdiği ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Gruplar arası farklar incelendiğinde ise T1-T2, T2-T3 zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$); T0-T1, T0-T2, T0-T3, T1-T3 zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$) (Tablo 13) (Şekil 2).

Tablo 13. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
T0	0,60±0,05c	0,496	0,706	0,00
T1	5,77±0,21b	5,342	6,192	
T2	6,97±0,28ab	6,404	7,544	
T3	8,03±0,32a	7,385	8,673	

Zamanlar arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.



Şekil 2. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin dönemler arası değişimi

Bölge gruplarının DIAGNOdent™ ölçümlerinin ortalamaları arasındaki farklar incelendiğinde; ön bölgede kaydedilen değerlerin arka bölgede kaydedilen değerlerden daha düşüktür ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin bölgeler arası karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
Ön	4,90±0,21	4,48	5,32	0,00
Arka	5,79±0.23	5,32	6,25	

Uygulama gruplarının DIAGNOdent™ ölçümleri ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). DIAGNOdent™ ölçümlerinin gruplara göre sıralaması en yüksekte en düşüğe doğru kazeinli vernik grubu (KV), florürlü yapıştırıcı grubu (FY), kontrol grubu (K) ve florürlü vernik grubu (FV) şeklindedir. Gruplar arası farklar incelendiğinde ise KV-FV grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıyken diğer gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Bölgesel DIAGNOdent™ ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
KV	5,67±0,25a	5,17	6,17	0,02
FV	4,98±0,22b	4,53	5,43	
FY	5,52±0,26ab	4,99	6,05	
K	5,20±0,24ab	4,71	5,70	

Uygulama grupları arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.

4.2. Plak İndeksi Sonuçları

4.2.1. Total Plak İndeksi Sonuçları

Total ölçümlerle plak indeks özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksiyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 16). Yine uygulama*zaman, zaman*cinsiyet ve uygulama*cinsiyet 2'li interaksiyonları istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 16. Total Plak İndeksi uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksiyon tablosu

Cinsiyet	ERKEK				KADIN				p	
	Uygulama	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY		K
Zaman	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
T0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,38
T1	0,18±0,13	0,13±0,11	0,18±0,13	0,29±0,12	0,28±0,11	0,29±0,12	0,29±0,12	0,26±0,11		
T2	0,52±0,13	0,43±0,10	0,49±0,11	0,25±0,12	0,18±0,10	0,31±0,12	0,31±0,12	0,18±0,11		
T3	0,51±0,14	0,49±0,12	0,53±0,13	0,30±0,14	0,24±0,11	0,33±0,14	0,33±0,14	0,22±0,12		

Esas etkilere bakıldığında; cinsiyetlerin ve uygulamanın ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$); zamanların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Total ölçümlerle plak indeksi özelliği bakımından yapılan ölçümlerde erkeklerde elde edilen sonuçlar kızlara göre daha yüksek bulunmasına rağmen gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Total Plak İndeksi ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu

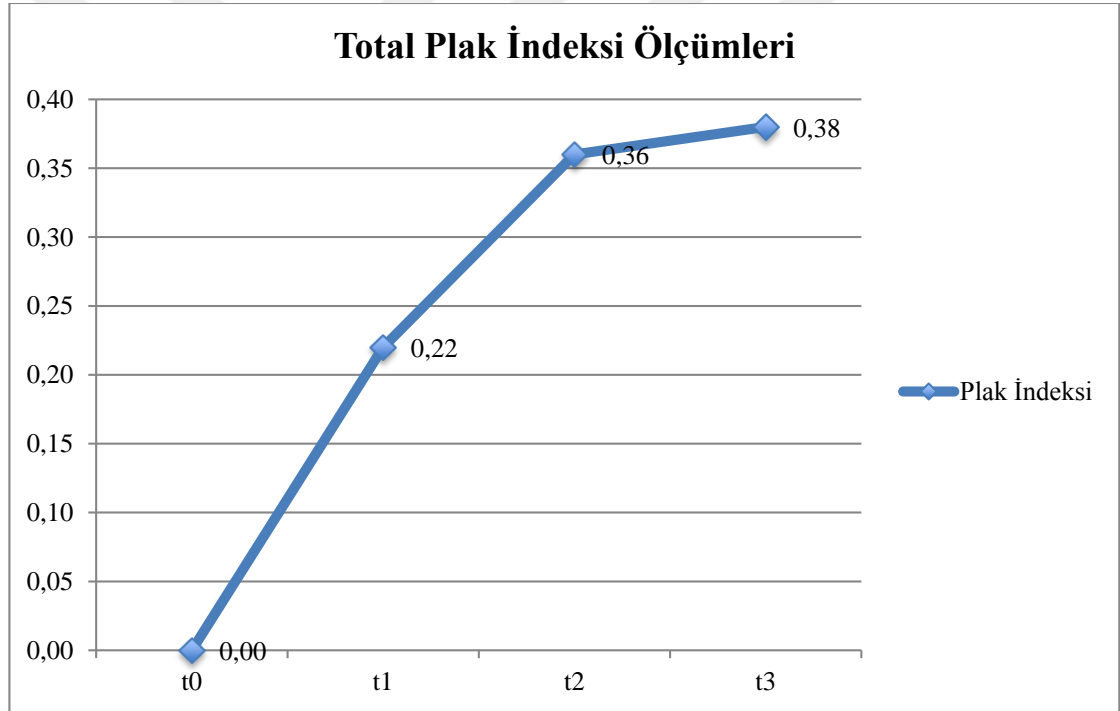
	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
E	0,28±0,07	0,13	0,43	0,40
K	0,20±0,07	0,06	0,34	

Total ölçümlerle plak indeksi özelliği bakımından yapılan ölçümlerde en yüksek skorun T3, en düşük skorun ise T0'da kaydedildiği görülmüştür. Zamanların ortalamaları arasındaki fark T0-T1, T0-T2, T0-T3 arasında istatistiksel olarak anlamlı iken ($p < 0.05$); T1-T2, T2-T3 arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$) (Tablo 18) (Şekil 3).

Tablo 18. Total Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
T0	0,00±0,00 b	0,00	0,00	0,00
T1	0,22±0,08 a	0,05	0,38	
T2	0,36±0,08 a	0,20	0,52	
T3	0,38±0,09 a	0,20	0,56	

Zamanlar arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.



Şekil 3. Total Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi

Total ölçümlerle plak indeksi özelliği bakımından yapılan ölçümlerde en yüksekten en düşüğe doğru skor sıralaması kazeinli vernik grubu (KV), florürlü yapıştırıcı grubu (FY), kontrol grubu (K) ve florürlü vernik grubu (FV) şeklindedir. Fakat gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$) (Tablo 19).

Tablo 19. Total Plak İndeksi ölçümlerinin ile uygulama grupları arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
KV	0,26±0,05	0,145	0,366	0,22
FV	0,22±0,05	0,123	0,314	
FY	0,25±0,06	0,142	0,366	
K	0,23±0,05	0,126	0,328	

4.2.2. Bölgesel Plak İndeksi Sonuçları

Plak indeks özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda bölge*uygulama*zaman*cinsiyet 4'lü interaksyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 20). Yine bölge*uygulama*zaman, uygulama*zaman*cinsiyet, bölge*zaman*cinsiyet ve bölge*uygulama*cinsiyet 3'lü interaksyonları istatistiksel olarak anlamlı değildir. Uygulama*zaman, bölge*uygulama, zaman*cinsiyet, uygulama*cinsiyet, bölge*cinsiyet ve bölge*zaman 2'li interaksyonları da istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 20. Bölgesel Plak İndeksi bölge-uygulama-zaman-cinsiyet 4'lü interaksiyon tablosu

Cinsiyet	ERKEK								KADIN								
	ARKA				ÖN				ARKA				ÖN				
Bölge	KV		FV		FY		K		KV		FV		FY		K		
Uygulama	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	
Zaman	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	p
T0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	
T1	0,10±0,42	0,06±0,11	0,10±0,12	0,08±0,11	0,25±0,14	0,19±0,12	0,25±0,14	0,19±0,12	0,24±0,11	0,20±0,10	0,24±0,11	0,20±0,10	0,26±0,13	0,24±0,11	0,28±0,13	0,28±0,12	0,09
T2	0,42±0,14	0,31±0,11	0,40±0,14	0,37±0,12	0,62±0,15	0,56±0,13	0,58±0,15	0,60±0,14	0,24±0,13	0,17±0,10	0,28±0,13	0,17±0,12	0,31±0,14	0,26±0,13	0,37±0,13	0,26±0,13	
T3	0,38±0,15	0,42±0,13	0,31±0,15	0,48±0,14	0,64±0,15	0,56±0,14	0,56±0,17	0,58±0,14	0,24±0,14	0,17±0,10	0,33±0,14	0,17±0,13	0,37±0,14	0,37±0,14	0,48±0,16	0,33±0,13	

Esas etkilere bakıldığında; plak indeks ölçümünün cinsiyet ve uygulama grupları ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Zaman ve bölge gruplarının ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Plak indeksi ölçümlerinin ortalamalarının cinsiyet gruplarına göre değişimi incelendiğinde erkeklerde daha yüksek değerler kaydedilmesine rağmen gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 21).

Tablo 21. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu

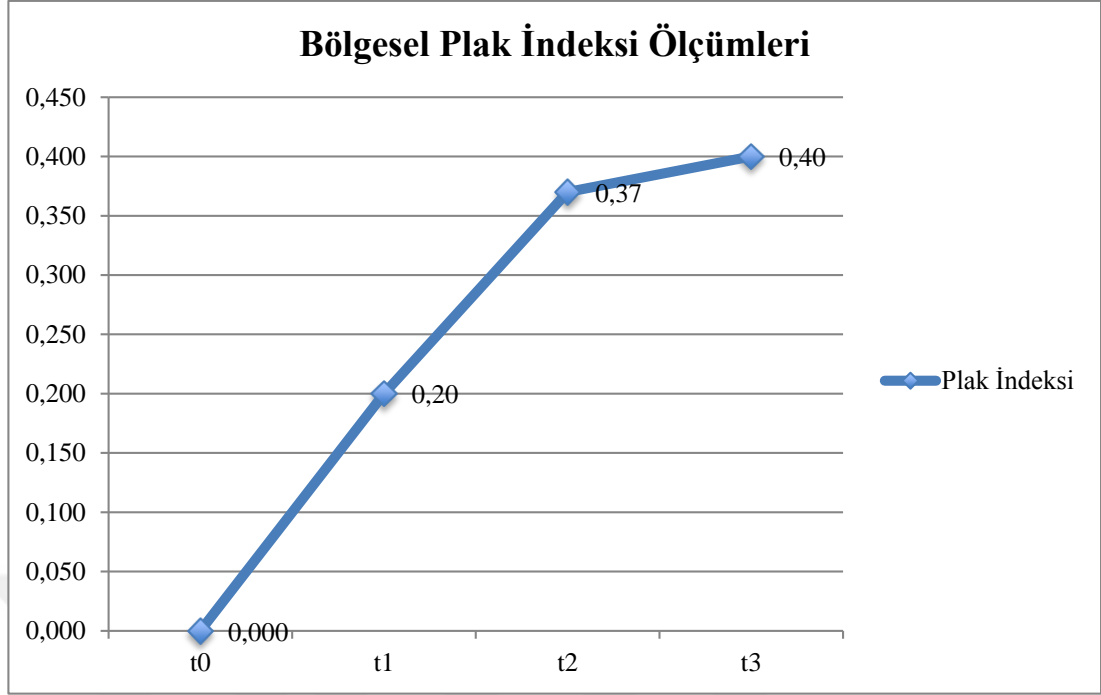
	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
E	0,28±0,07	0,13	0,43	0,43
K	0,20±0,07	0,06	0,34	

Plak indeksi ölçümlerinin ortalamalarının zaman gruplarına göre değişimi incelendiğinde plak indeksi ölçümlerinin zamanla artış gösterdiği ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Gruplar arası farklar incelendiğinde ise T0-T1, T1-T2, T2-T3 zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$); T0-T2, T0-T3 zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$) (Tablo 22) (Şekil 4).

Tablo 22. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
T0	0,00±0,00	0,00 b	0,00	0,00
T1	0,20±0,08	0,04 ab	0,36	
T2	0,37±0,08	0,21 a	0,53	
T3	0,40±0,09	0,22 a	0,58	

Zamanlar arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.



Şekil 4. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi

Plak indeksi ölçümlerinin bölge gruplarına göre değişimi incelendiğinde ön bölgede kaydedilen değerlerin arka bölgeden daha düşük olduğu görülmektedir. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Tablo 23).

Tablo 23. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin bölgeler arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
Ön	0,19±0,05	0,09	0,29	0,01
Arka	0,29±0,06	0,17	0,41	

Uygulamaların plak indeksi ölçümleri ortalamaları arasındaki fark incelendiğinde ise gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$) (Tablo 24).

Tablo 24. Bölgesel Plak İndeksi ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
KV	0,26±0,05	0,15	0,36	0,21
FV	0,22±0,05	0,12	0,32	
FY	0,26±0,06	0,15	0,38	
K	0,23±0,05	0,13	0,33	

4.3. Gingival İndeksi Sonuçları

4.3.1. Total Gingival İndeks Ölçüm Sonuçları

Total ölçümlerle gingival indeks özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksiyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 25). Yine uygulama*zaman, zaman*cinsiyet ve uygulama*cinsiyet 2'li interaksiyonları istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 25. Total Gingival İndeks uygulama*zaman*cinsiyet 3'lü interaksiyon tablosu

Cinsiyet	ERKEK				KADIN				p
	Uygulama	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	
Zaman	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
T0	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,00±0,01	0,00±0,01	0,00±0,01	0,00±0,01	0,00±0,01
T1	0,25±0,11	0,25±0,12	0,18±0,10	0,31±0,12	0,34±0,10	0,35±0,11	0,34±0,10	0,35±0,11	0,97
T2	0,49±0,13	0,55±0,15	0,50±0,13	0,53±0,14	0,60±0,12	0,64±0,14	0,63±0,13	0,57±0,14	
T3	0,44±0,15	0,56±0,22	0,50±0,15	0,50±0,16	0,53±0,14	0,72±0,20	0,58±0,14	0,52±0,15	

Esas etkilere bakıldığında; cinsiyetlerin ve uygulamanın ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$); zamanların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Total ölçümlerle gingival indeksi özelliği bakımından yapılan ölçümlerde kızlarda elde edilen sonuçlar erkeklere göre daha yüksek bulunmasına rağmen gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 26).

Tablo 26. Total Gingival İndeks ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
E	0,32±0,09	0,133	0,502	0,06
K	0,39±0,09	0,211	0,559	

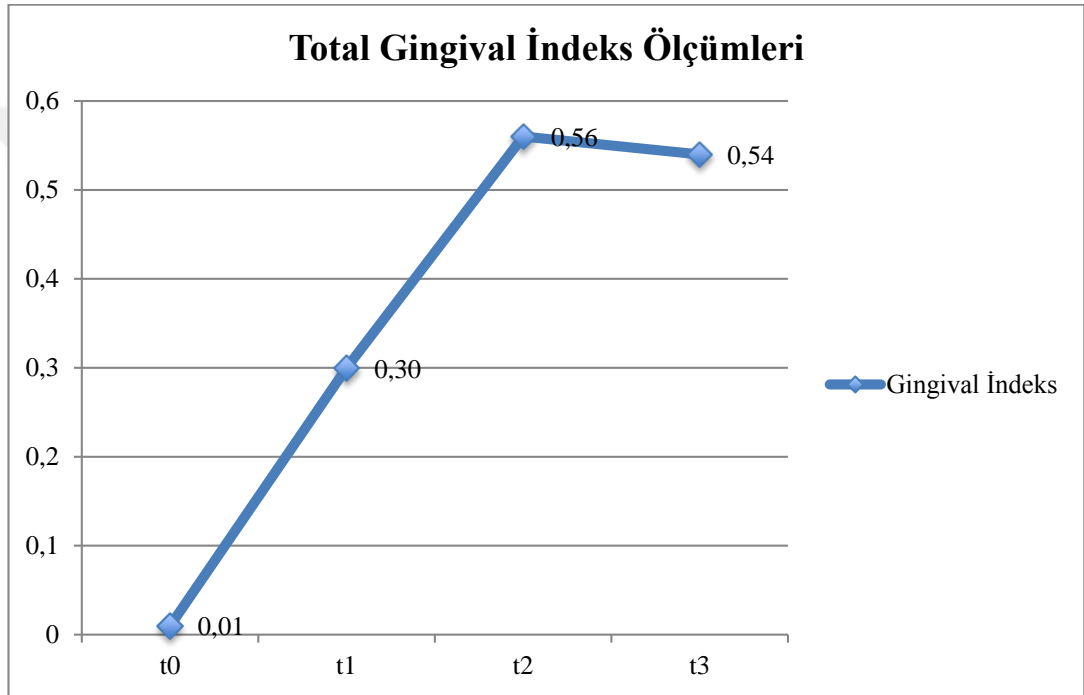
Total ölçümlerle gingival indeksi özelliği bakımından yapılan ölçümlerde en yüksek skorun T2, en düşük skorun ise T0'da kaydedildiği görülmüştür. Zamanların ortalamaları arasındaki fark T0-T1, T0-T2, T0-T3, T1-T2, T1-T3 için istatistiksel

olarak anlamlı iken ($p < 0.05$); T2-T3 arasındaki fark istatistiksel için anlamlı değildir ($p > 0.05$). (Tablo 27) (Şekil 5).

Tablo 27. Total Gingival İndeks ölçümleri ile dönemler arası karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
T0	0,01± 0,01c	0,01	0,02	0,00
T1	0,30± 0,07b	0,15	0,44	
T2	0,56± 0,09a	0,38	0,75	
T3	0,54± 0,11a	0,33	0,76	

Zamanlar arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.



Şekil 5. Total Gingival İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi

Total ölçümlerle gingival indeksi özelliği bakımından yapılan ölçümlerde en yüksekten en düşüğe doğru skor sıralaması florürlü vernik grubu (FV), kontrol grubu (K), florürlü yapıştırıcı grubu (FY) ve kazeinli vernik grubu (KV) olarak belirlenmiştir. Uygulamaların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$) (Tablo 28).

Tablo 28. Total Gingival İndeks ölçümlerinin uygulama grupları karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
KV	0,33±0,06	0,21	0,45	0,88
FV	0,39±0,08	0,23	0,54	
FY	0,34±0,06	0,22	0,463	
K	0,35±0,07	0,21	0,485	

4.3.2. Bölgesel Gingival İndeks Ölçüm Sonuçları

Gingival indeks özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda bölge*uygulama*zaman*cinsiyet 4'lü interaksiyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 29). Yine bölge*uygulama*zaman, uygulama*zaman*cinsiyet, bölge*zaman*cinsiyet ve bölge*uygulama*cinsiyet 3'lü interaksiyonları istatistiksel olarak anlamlı değildir. Uygulama*zaman, bölge*uygulama, zaman*cinsiyet, uygulama*cinsiyet ve bölge*cinsiyet 2'li interaksiyonları da istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat bölge*zaman 2'li interaksiyonu istatistiksel olarak anlamlıdır. Bunun anlamı bölgeler arasındaki farklılığın zamandan zamana sabit kalmayıp değiştiği ya da zamanlar arasındaki farklılığın bölgeler bölgeye sabit kalmayıp değiştiğidir. Bundan dolayı bölgelerin ortalamaları karşılaştırılırken her bir zamanda ayrı ayrı karşılaştırılmalı, zamanların ortalamaları karşılaştırılırken de her bir bölge ayrı ayrı karşılaştırılmalıdır. Nitekim tukey testi de bu esasa göre yapılarak farklılıklar ortalamalar üzerinde Latin harfleriyle gösterilmiştir (Tablo 30).

Tablo 29. Bölgesel Gingival İndeks bölge*uygulama*zaman*cinsiyet 4'lü interaksiyon tablosu

Cinsiyet	ERKEK								KADIN								
	ARKA				ÖN				ARKA				ÖN				
Bölge	KV		FV		FY		K		KV		FV		FY		K		
Uygulama	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	KV	FV	FY	K	
Zaman	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	p
T0	0,02±0,01	0,02±0,01	0,02±0,05	0,06±0,07	0,00±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,01	0,06±0,04	0,07±0,06	0,06±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	
T1	0,29±0,13	0,35±0,14	0,21±0,13	0,42±0,14	0,21±0,11	0,15±0,10	0,15±0,10	0,21±0,11	0,44±0,12	0,33±0,13	0,41±0,12	0,34±0,13	0,24±0,10	0,23±0,09	0,24±0,09	0,24±0,10	0,62
T2	0,66±0,18	0,79±0,18	0,62±0,18	0,79±0,18	0,29±0,13	0,31±0,14	0,31±0,14	0,31±0,14	0,78±0,17	0,70±0,17	0,77±0,17	0,68±0,17	0,43±0,13	0,45±0,13	0,41±0,13	0,46±0,13	
T3	0,48±0,18	0,73±0,18	0,60±0,18	0,60±0,19	0,38±0,15	0,40±0,16	0,40±0,17	0,40±0,15	0,74±0,17	0,75±0,17	0,75±0,17	0,68±0,18	0,31±0,14	0,36±0,16	0,37±0,16	0,31±0,14	

Tablo 30. Bölgesel Gingival İndeks bölge*zaman 2’li interaksiyon tablosu

	ÖN			ARKA			p
	$\bar{X} \pm SS$	Maksimum	Minimum	$\bar{X} \pm SS$	Maksimum	Minimum	
T0	0,01±0,01 Aa	0,01	0,02	0,03±0,02 Ba	0,01	0,07	0,00
T1	0,21±0,07 Aa	0,07	0,35	0,35±0,08 ABa	0,19	0,51	
T2	0,37±0,09 Ab	0,18	0,56	0,72±0,11 Aa	0,51	0,94	
T3	0,37±0,11 Ab	0,15	0,58	0,67±0,12 Aa	0,43	0,90	

Arka ve ön bölgede ayrı ayrı zamanlar arası farklar BÜYÜK harflerle;

Zamanlar arası ayrı ayrı ön ve arka bölge arası farklar KÜÇÜK harflerle gösterilmiştir.

Bölge*zaman 2’li interaksiyonuna göre arka bölgede zamanlar arası farklılık incelendiğinde en düşük gingival indeks skorunun T0’da elde edildiği, en yüksek skorun ise T2’te elde edildiği görülmüştür. T0-T1, T1-T2, T2-T3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmezken ($p>0.05$); T0-T2, T0-T3 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0.05$).

Ön bölgede ise zamanlar arası farklılık incelendiğinde en düşük gingival indeks skorunun T0’da elde edildiği, en yüksek skorun ise T2’te elde edildiği görülmüştür. Zamanlar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Ön bölgede arka bölgeye göre daha düşük skorlar kaydedildiği görülmektedir. Ancak iki bölge arasındaki fark T0 ve T1’de istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$); T2 ve T3’te aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Esas etkilere bakıldığında; cinsiyetlerin ve uygulamaların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Zamanların ve bölgelerin ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Cinsiyetlerin ortalamaları arasındaki farklar incelendiğinde kızlarda erkeklere göre daha yüksek değerler kaydedilmesine rağmen gruplar arası farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 31).

Tablo 31. Bölgesel Gingival İndeks ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırma tablosu

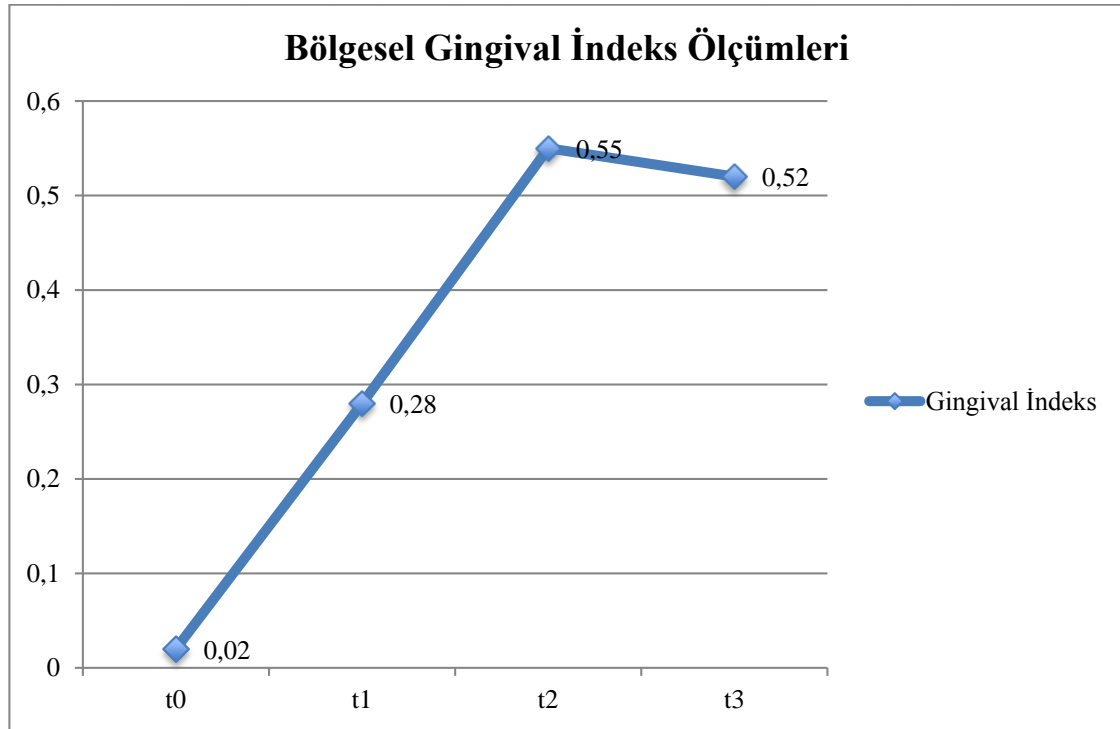
	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
E	0,32±0,09	0,14	0,49	0,07
K	0,36±0,08	0,20	0,53	

Gingival indeksi ölçümlerinin zamanla artış gösterdiği ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Gruplar arası farklar incelendiğinde ise T0-T1, T1-T2, T2-T3, T1-T3 zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$); T0-T2 ve T0-T3 zamanları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$) (Tablo 32) (Şekil 6).

Tablo 32. Bölgesel Gingival İndeksi ölçümlerinin dönemler arası karşılaştırma tablosu

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
T0	0,02±0,1b	0,01	0,05	0,00
T1	0,28±0,07ab	0,14	0,42	
T2	0,55±0,09a	0,37	0,73	
T3	0,52±0,10a	0,31	0,72	

Zamanlar arası farklar küçük harflerle gösterilmiştir.



Şekil 6. Bölgesel Gingival İndeksi ölçümlerinin dönemler arası değişimi

Bölge grupları ile gingival indeksi ortalamaları arasındaki farklar incelendiğinde, arka bölgede kaydedilen değerlerin ön bölgeden daha yüksek olduğu ve iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0.05$) (Tablo 33).

Tablo 33. Bölgesel Gingival İndeksi ölçümlerinin bölgeler arası karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
Ön	0,24± 0,06	0,11	0,36	0,00
Arka	0,44± 0,07	0,31	0,58	

Uygulamaların gingival indeks ölçümleri ortalamaları arasındaki farklar incelendiğinde ise gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). (Tablo 34).

Tablo 34. Bölgesel Gingival İndeks ölçümlerinin uygulama grupları arası karşılaştırma bulguları

	$\bar{X} \pm SS$	Minimum	Maksimum	p
KV	0,33±0,06	0,21	0,45	0,88
FV	0,35±0,07	0,22	0,48	
FY	0,33±0,06	0,21	0,45	
K	0,35±0,07	0,22	0,48	

5. TARTIŞMA

Mine yüzeyinde dekalsifikasyon veya beyaz nokta lezyonu oluşumu sabit ortodontik tedavilerin en sık karşılaşılan iatrojenik etkilerinden bir tanesidir (244). Beyaz nokta lezyonlarına özellikle ağız hijyeninin yetersiz olduğu bireylerde sıklıkla karşılaşılmaktadır (110). Sabit ortodontik ataçmanların yapıştırılmasıyla braketlerin, bantların ve tellerin düzensiz olan yüzeyleri, oral mukozanın, kas sisteminin ve tükürüğün doğal temizleme mekanizmasını kısıtlamaktadır. Bu durum dental plağın diş yüzeylerinden uzaklaştırılmasını güçleştirmekte ve ataçmanların etrafında karyojenik bir çevre oluşmasına sebep olmaktadır (2, 245). Dental plak birikiminin artması bakteriyel florayı olumsuz etkilemekte ve fakültatif bakteriyel popülasyonunu arttırmaktadır (2, 96, 120).

Sabit ortodontik tedavi sırasında, dişlerin fasiyal yüzeylerinde çürük insidansının arttığını gösteren bir çok çalışma bulunmaktadır (3, 6, 246). Øgaard ve arkadaşları (246), sabit ortodontik tedavisi bitmiş 51 bireyin beyaz nokta lezyon skor indekslerini tedavi olmamış 47 bireyin skorlarına göre karşılaştırdıkları çalışmanın sonuçlarında; sabit mekaniklerle tedavi edilmiş bireylerde beyaz nokta lezyonu görülme sıklığının daha fazla olduğunu ve tedavi bitiminden beş sene sonra bile estetik problemlerin mevcut olabileceğini bildirmişlerdir. Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin görmeyen bireylere kıyasla beyaz nokta lezyon oluşumundan %50 oranla daha fazla etkilendiği bildirilmiştir (3, 6, 247). Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde tedavi esnasında dişlerin beyaz nokta lezyon oluşum sıklığının araştırıldığı bir çalışmanın sonuçlarına göre; sabit ortodontik tedavi gören bireylerin %50'sinde, dişlerin ise %5.7'sinde beyaz nokta lezyonlarının olduğu bildirilmiştir (96). Sabit ortodontik tedavi sırasında, herhangi bir proflaktik yöntem uygulanmazsa beyaz nokta lezyonu görülme oranının %50-70 artacağını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (6, 189).

Beyaz nokta lezyonlarının oluşumu, ağız hijyeninin sağlanması, diyetin düzenlenmesi, antimikrobiyal ajanların kullanılması, ksilitollü ürünlerin kullanılması, florür uygulamaları, kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat uygulamaları ile azaltılabilmektedir. Beyaz nokta lezyonlarını önleme yöntemleri hastaya bağlı ve bağımlı olmayan yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Beyaz nokta lezyonunu

önlemeye yönelik hasta kooperasyonunun gerektiği yöntemlerin yeterince efektif olmadığı ve demineralizasyon oluşumunu engellemede yeterli başarıyı sağlayamadığı belirtilmiştir (18, 33). Geiger ve arkadaşları (33), hasta kooperasyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında, hastaların yalnızca %13'ünün hekimlerinin önerilerini dinlediklerini ve florür uygulamalarını düzenli olarak yaptıklarını bildirmişlerdir. Gwinnett ve Ceen florür uygulamasının hastaya bağımlı olmaması ve en gerekli olan bölgeye hekim tarafından uygulanması gerektiğini savunmaktadır (120). Dolayısıyla son yıllarda hasta kooperasyonundan bağımsız olarak demineralizasyonun önlenmesine yönelik yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Çalışmamızda florür ve kazein içeren hasta kooperasyonu gerektirmeyen iki farklı yüzey koruyucu ile florür içeren yapıştırıcı materyalin demineralizasyon üzerine etkisi bir kontrol grubuna göre in vivo olarak karşılaştırılmıştır.

Beyaz nokta lezyonlarının oluşumunu önlemek için kullanılabilecek hasta kooperasyonuna bağlı olmayan yöntemlerden biri mine yüzeyine florür salınımı yapan yüzey koruyucuların uygulamasıdır. Bu yöntem hasta işbirliğini ortadan kaldırarak klinikte kolaylıkla uygulanabilmektedir. Yüzey koruyucu, hem mine yüzeyini kaplayıp bariyer vazifesi görerek, hem de florür salınımı yaparak demineralizasyonun azaltılmasında yardımcı olmaktadır (37, 248). Yapılan çalışmalar yüzey koruyucu uygulamasının çürük oluşumunu %18-77 oranında azalttığını göstermektedir (217).

Çalışmamızda florür serbestleyen ve ışıkla sertleşen, dolduruculu bir yüzey koruyucu olarak ProSeal™ kullanılmıştır. Behnan ve arkadaşları (10), yaptıkları çalışmalarında ortodontik braketlerin etrafında oluşabilecek demineralizasyonun önlenmesi için kullanılan değişik ajanları karşılaştırdıkları in vitro çalışmalarında en düşük lezyon derinliğini ProSeal™ uygulanan dişlerde olduğunu bildirmişlerdir. Arruda ve arkadaşları (39), çeşitli yüzey koruyucu ve yapıştırma ajanlarının ortodontik tedavi sırasında gözlenebilecek beyaz nokta lezyonların önlenmesi açısından etkinliklerini karşılaştırdıkları in vitro çalışmalarının sonucunda hem lezyon derinliğinin azalması hem de floresan kaybı açısından ProSeal™'in sonuçlarını diğer ajanlara göre daha başarılı bulmuşlar ve ProSeal™'in

demineralizasyonu önlemek için klinikte kullanılabilir olduğunu bildirmişlerdir. Hu ve Featherstone, yaptıkları bir in vitro çalışmada yüksek oranda doldurucu içeren, ışıkla sertleşen bir yüzey koruyucu olan ProSeal™'in fırçalamaya karşı yüksek abrazyon direnci gösterdiğini ve demineralizasyonu engellemede etkin olduğunu belirtmişlerdir (19). Buren ve arkadaşları (249), yaptıkları in vitro çalışmalarında ProSeal™'in asit ataklarına ve diş fırçalamaya karşı dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca araştırdıkları diğer florürlü ve rezin dolgusu olmayan verniklere göre %92 lezyon derinliğinde azalma tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda ProSeal™'in braketlerin kopma ve sıyırma direncini etkilemediği görülmüştür (13, 250). Bu açıdan yüzey koruyucuların klinikte kullanılmaları bakımından herhangi bir engel yoktur. Çalışmamızda demineralizasyonu engelleyici özelliği çalışmalarda kanıtlanmış olan ProSeal™ florürlü yüzey koruyucu olarak tercih edilmiştir.

Beyaz nokta lezyonu oluşumunun önlenmesinde yüzey koruyucuların uygulanmasının yanında, braketlerin yapıştırılmasında sürekli florür salınımı yapmak amacıyla florür içeren materyaller kullanılabilir. Santos ve arkadaşları (36), ortodontik tedavi esnasında braket yapıştırma işlemi için kullanılan florür salınımı yapan farklı materyallerin florür salınımlarını karşılaştırdıkları in vitro çalışmalarında Quick-Cure™'un daha fazla florür salınımı yaptığını tespit edilmiştir. Chow ve arkadaşları (15), florür ve ACP içeren ortodontik adezivlerin S.mutans tutulumlarını ve demineralizasyonu engelleme özelliklerini inceledikleri in vitro çalışmalarında kontrol grubunda lezyon derinliğinde %3.2 artış gözlerken; Quick-Cure™'un kontrol grubuna göre lezyon derinliğini %37.7 azalttığını bildirmişlerdir. Bunun yanında Quick-Cure™'un S.mutans tutulumunun kontrol grubuna göre daha az olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda florür salınımının fazla olması ve lezyon oluşumunu engellemede başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle Quick-Cure™ florür içeren ve ışıkla sertleşen, dolduruculu yapıştırıcı materyal olarak kullanılmıştır.

Çürük oluşumunu önlemek için kullanılan materyallerin içeriğinde florür olabileceği gibi kazein fosfopeptid (CCP) de bulunabilmektedir. CPP-ACP uygulaması sonrası demineralizasyonun azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur (16, 26, 242). Florür uygulamalarında olduğu gibi yüzey koruyucu ve yapıştırıcı içeriklerinde CPP bulunan materyallerin kullanılmasıyla beyaz nokta lezyonlarının

oluşumu önlenmektedir (16). Reynolds ve arkadaşları (251), yaptıkları çalışmalarında CPP-ACP uygulanmış dişlerde oluşan dental plakta kalsiyum ve fosfat iyon seviyelerinde anlamlı artış olduğunu ortaya koymuşlardır. Diş dokusunun mineral yapısının korunması için yüzeye yerleşmiş olan CPP-ACP yapıları serbest kalsiyum ve fosfat iyonu tamponu olarak görev yapar. Böylece minenin demineralizasyonu önlenir ve remineralizasyon desteklenmiş olur (236, 251). Kağan tarafından 2010 yılında yapılan doktora tezinin sonuçlarında ortodontik tedaviye başlandıktan sonra da beyaz nokta lezyonlarının oluşma ihtimalini en aza indirmek bakımından CPP-ACP kullanılmasını tavsiye edilmiştir (170). Farooq ve arkadaşları (16), yeni bir çürük önleyici ajan olarak CPP-ACP'yi inceledikleri derlemelerinde ortodontik tedavide profilaktik olarak CPP-ACP'nin güvenle kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Pithon ve arkadaşları (26), ortodontik braketler etrafında çürük lezyonu oluşumunun engellenmesi için kullanılan CPP ve ACP içeren yüzey koruyucuların etkinliğini araştırdıkları in vitro çalışmalarında; fırçalama ya da ağız suyu kullanımına bağlı olmaksızın çürük kavite derinliğini azaltmada en etkili yüzey koruyucunun MI Varnish™ olduğunu bildirmişlerdir. Cochrane ve arkadaşları (41), yüzey koruyucuların iyon salınımlarını in vitro karşılaştırdıkları çalışmalarında MI Varnish™'in diğer iki yüzey koruyucuya kıyasla en fazla kalsiyum ve flor iyonu salınımı yaptığını bildirmişlerdir. Shen ve arkadaşları (27), dört farklı yüzey koruyucuyu kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında MI Varnish™'in diğer yüzey koruyuculara göre daha fazla kalsiyum, fosfat ve flor iyonu salınımı yaptığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada üzerinde çalışılan materyaller içerisinde demineralizasyonu önlemede en etkili yüzey koruyucunun MI Varnish™ olduğu bildirilmiştir. Bu literatür bilgilerine dayanarak MI Varnish™ kazein içeren ve tükürükle sertleşen yüzey koruyucu olarak çalışmamızda kullanılmıştır.

Çalışmamız 18 kız, 16 erkek olmak üzere toplamda 34 hasta üzerinden yürütülmüştür. Literatürde benzer in-vivo çalışmalar incelendiğinde; çalışmaya dahil edilen hasta sayılarının farklı olduğu görülmüştür (12, 23, 32, 252, 253). Çalışmamıza dahil ettiğimiz hasta sayısı bazı in-vivo çalışmalardan daha fazladır. Örnek sayısının bizim çalışmamızdan fazla olduğu çalışmaların bazılarında yalnızca üst keser dişler (23, 32), bazılarında da yalnızca tedavi süresinde çekilmesi planlanan

küçük azı dişleri (252) çalışmaya dahil edilmiştir. Toplam incelenen diş sayısı çalışmamızda bu çalışmalarda incelenen diş sayısından daha fazladır.

Çalışmamızda hastaların ağız hijyeni değerlendirmek için Sillness ve Loe tarafından oluşturulan plak ve gingival indeks tabloları kullanılmıştır (209). Plak ve gingival indeksinin 0 veya 1 olması hastaların dahil edilme kriteri olarak alınmış ve çalışmaya ağız hijyeni iyi olan bireyler dahil edilmiştir. Çalışmamızda bu hastaların tercih edilme sebebi, tedavide hasta kooperasyonundan kaynaklanabilecek olumsuz etkiyi elimine etmek ve kullanılan materyallerin saf etkisini incelenmek istenmesidir. Yapılan benzer in-vivo çalışmalarda ağız hijyeni Sillness ve Loe gingival ve plak indeks tablolarına göre değerlendirilmiş ve çalışmaya yeterli ağız hijyenini sağlayan hastalar dahil edilmiştir (11, 12, 40, 49, 254, 255).

Çalışmaya dahil edilen hastaların dişlerinin vestibül yüzeylerinde herhangi bir lezyon, hipokalsifikasyon, anomali, restorasyon ve diştaşı olmamasına dikkat edilmiştir. Çalışmamızda demineralizasyon ölçümlerini gerçekleştirdiğimiz cihaz olan DIAGNOdent™'in renklenme, debris, diştaşı, restorasyon ve anomali varlığında mine yapısında değişiklik varmış gibi sinyal verebilmektedir. Yapılan ölçümlerin bu tarz olumsuzluklardan etkilenmemesi için bu hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir. Literatürde DIAGNOdent™ ölçümleri ile yapılan in-vivo çalışmalarda da bizim çalışmamıza benzer şekilde dişlerin vestibül yüzeylerinde ölçümü engelleyecek herhangi bir yapı olmamasına dikkat edilmiştir (11, 31, 40, 46-49, 54, 58).

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin dişlerinin mine yüzeyinde ortodontik tedavi göremeyen bireylere oranla daha fazla dekalsifikasyon gözleendiği geçmiş çalışmalarda gösterilmiştir (3-5). Braketlerin sökümü esnasında kompozit artıklarının döner aletlerle mekanik temizlenmesi ve söküm esnasında minede çatlakların oluşumu da mineyi demineralizasyona açık hale getirmektedir (124). Hastalardan detaylı anamnez alınarak daha önce sabit ortodontik tedavi gören bireyler çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Çalışmamız bireysel biyolojik çeşitliliği önlemek için her hasta split-mouth olarak 4 kadrana bölünerek; bu kadranslardan 3'ü çalışma 1'i kontrol grubunu oluşturacak şekilde yürütülmüştür. Böylece her hastayı kendi kontrol grubuyla

kıyaslanma imkanına sahip olunmuştur. Literürde de split-mouth yöntem uygulanan bir çok çalışma bulunmaktadır (12, 23, 32, 40). Wenderoth ve arkadaşları (32), florür salan yüzey koruyucuların etkinliklerini değerlendirdikleri in vivo çalışmalarında; 20 hastanın braketli keser dişlerini her hastada kendi kontrol grubunu oluşturacak şekilde rastgele dağıtarak başlangıç ve bitim fotoğraflarını karşılaştırmışlardır. O'Reilly ve arkadaşları (23), florür salan yüzey koruyucuyu kontrol grubuna göre 62 hastada karşılaştırdıkları çok merkezli in vivo çalışmalarında üst 6 keser dişi iki gruba ayırarak her hastayı kendi kontrol gruplarına göre kıyaslamışlardır. Benham ve arkadaşları (12), 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında pit ve fissür koruyucuların ortodontik tedavi esnasında oluşabilecek beyaz nokta lezyonlarını önleme etkinliklerini incelemişlerdir. Çalışmaya dahil olan hastaların çenesi iki bölgeye ayrılmış ve bir taraf çalışma, bir taraf da kontrol grubu olacak şekilde split-mouth çalışılmıştır. Özgören çalışmasında florür salan iki farklı yüzey koruyucunun ortodontik tedavi esnasında oluşabilecek demineralizasyonu önleme yeteneklerini in vivo olarak karşılaştırmıştır. Bu çalışmaya dahil olacak hastaların dişleri 4 ayrı kadranda kendi kontrollerini oluşturacak şekilde bölünmüş ve split-mouth dizaynla çalışılmıştır (40). Çalışmamız yöntem olarak literatürdeki çalışmalarla uyum göstermektedir.

Sabit ortodontik tedavi esnasında demineralizasyon oluşumunu (6, 11, 12, 14, 23, 30, 32, 40, 45, 46, 49, 133, 136, 256, 257) ve periodontal değişimi (24, 255, 258-260) inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde; cinsiyet dağılımı belirtilmeyen çalışmalar olduğu gibi (6, 11, 14, 30, 32, 45, 46, 136); kız hasta sayısının fazla olduğu çalışmalar (23, 24, 40, 49, 133, 256-260) ve kız-erkek hasta sayısının eşit olduğu çalışmalar da (12, 255) olduğu gözlenmiştir. Cinsiyetle beyaz nokta lezyonu oluşumu arasında ilişki olmadığını gösteren bir çok çalışma yapılmıştır (6, 46, 133, 136). Fakat; Lucchese ve arkadaşları, (256) sabit ortodontik tedavi sırasında meydana gelebilecek beyaz nokta lezyonlarını inceledikleri çalışmalarında ilk 6 aylık süreçte kız ve erkek hastalarda benzer sonuçlar elde ederken, 12 aylık süreçte erkeklerde beyaz nokta lezyonu görülme oranının kızlardan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda sonuçları etkilememesi açısından kız ve erkek sayıları eşit tutulmaya çalışılmış ve 18 kız, 16 erkek hasta üzerinde çalışmamız yürütülmüştür.

Ortodontik braket tiplerinin materyal özellikleri oldukça değişkenlik gösterdiğinden plak adezyonu kullanılan braket tipine göre farklılık göstermektedir. Braket materyalleri ile mikrobiyal flora ve periodontal durumun değerlendirildiği pek çok çalışma mevcuttur (254, 261-263). Eliades ve arkadaşları (262), 1995 yılında yaptıkları bir çalışmada farklı braket materyallerine mikroorganizmaların adezyonunu değerlendirmişler ve polikarbonat ve seramik alumina braketlerin metal braketlere göre daha az plak tutuculuk özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir. Buna karşın paslanmaz çelik braketlerle seramik ve plastik braketleri mikroorganizma adezyonu açısından kıyaslayan ve arada istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur (254, 261, 263). Papaioannaou ve arkadaşları (263), 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında farklı tipteki braketlere S. Mutans adezyonunu karşılaştırmışlar ve paslanmaz çelik, seramik veya plastik braketlere S. Mutans tutulumunun S. Sangius varlığında ya da yokluğunda benzer olduğunu bulmuşlardır. Jurela ve arkadaşları (254), 2013 yılında yaptıkları iki farklı braket tipinin tükürükteki S. Mutans ve S. Sobrinus seviyelerini karşılaştırdıkları çalışmalarının sonuçlarına göre plastik ve paslanmaz çelik braketlerin S. Mutans ve S. Sobrinus birikimi açısından farklılık göstermediklerini bildirmişlerdir. Anhoury ve arkadaşları, (261) 2002 yılında yaptıkları metal ve seramik braket materyallerinin mikrobiyal profillerini karşılaştırdıkları çalışmalarının sonucunda seramik ve metal braketlerin mikrobiyal tutulumları arasında belirgin bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda braket materyali olarak standardizasyonu sağlamak için klinikte sıklıkla tercih ettiğimiz paslanmaz çelik braketler tercih edilmiştir.

Konvansiyonel braketler ile kendinden bağlanan braketlerin periodontal duruma etkilerini inceleyen bir çok çalışma bulunmaktadır (259, 264, 265). Pandis ve arkadaşları (265), mandibular anterior dişlerde konvansiyonel braketlerle kendinden bağlanan braketlerin yapıştırıldığı dişler periodontal durum açısından incelenmişlerdir. Kendinden bağlanan braketlerin kullanımı ile elastik ligatür ihtiyacının ortadan kalkması nedeniyle plak birikimi için daha az retantif alan meydana geleceği düşüncesinden yola çıkılarak periodontal indekslerde iyileşme olup olmadığı araştırılmıştır. Ancak elde edilen sonuçlarda periodontal parametreler göz önünde bulundurulduğunda kendinden bağlanan braketlerin konvansiyonel braketlere oranla bir üstünlüğü bulunmamıştır. Özpar, çapraşık mandibular kesici

dişlerin seviyelenmesi sırasında iki farklı kendinden bağlanan braket sistemlerinin seviyeleme süreleri, bakteri plağı birikimleri, ark teli değişimi sırasında geçen süre ve hastanın tedavi sürecinde hissettiği ağrı, konvansiyonel braketlerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan kendinden bağlanan braketlerin arasında bakteri plağı birikimleri açısından bir fark bulunmazken, en az bakteri plağı birikiminin konvansiyonel braket ile olduğu bildirilmiştir (264). Uzuner ve arkadaşları (259), braket tiplerinin mikrobiyal kolonizasyon ve periodontal durumun etkilerini inceledikleri çalışmalarının sonucunda periodontal açıdan, S. Mutans ve laktobasil açısından kendinden bağlanan braketlerin bir avantaj sağlamadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde çalışmamızda konvansiyonel braketler tercih edilmiştir.

Ark telini ligatürleme yöntemi olarak paslanmaz çelik ligatürler çalışmamızda tercih edilmiştir. Literatürde ark telini ligatürleme şekli ile mikrobiyal flora ve periodontal durumun ilişkisini karşılaştıran çok fazla çalışma bulunmamaktadır (258, 266, 267). Forsberg ve arkadaşları (266), yaptıkları çalışmalarında ark telinin braketle elastomerik ligatürle bağlandığı lateral dişlerin etrafındaki plakta paslanmaz çelikle bağlanan dişlere kıyasla daha fazla mikroorganizma bulunduğunu bildirmişlerdir. Gameiro ve arkadaşları (267), palatinal kısmında mine blokları olan ve bu mine yüzeylerine braketler yapıştırılmış hareketli apareyler hazırlayarak, bu apareylerin bir tarafına elastomerik ligatür ile bir kısmına ise paslanmaz çelik ligatürle ark tellerini ligatüre etmişlerdir. Bu hareketli apareyleri 4 gönüllüye 14 gün boyunca uygulayarak ligatürler etrafında oluşan demineralizasyonu incelemişlerdir. Bu pilot çalışmanın sonucunda 4 hastada elde ettikleri farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Fakat elde ettikleri istatistik sonuçlarına göre çalışmayı 10 hasta üzerinde gerçekleştirmiş olsalardı elastik ligatürde daha fazla demineralizasyon görüleceğini bildirmişlerdir. Türkkahraman ve arkadaşları (258), 21 ortodonti hastasını dahil ettikleri çalışmalarında ark tellerini braketlere bağlamak için hastaların sağ çenelerine elastomerik ligatürleri, sol çenelerine ise paslanmaz çelik ligatürleri kullanmışlardır. Mikrobiyal ve periodontal kayıtları braketlemeden önce, braketlemeden bir hafta sonra ve braketlemeden beş hafta sonra aldıkları çalışmanın sonucunda elastomerik ligatürle bağlanan tarafta mikroorganizma sayısında hafif artış olduğunu fakat iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını;

aynı zamanda iki farklı ligatürleme yöntemi arasında gingival indeks, plak indeksi ya da cep derinliği parametreleri açısından anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte elastomerik ligatür kullanılmasıyla kanamaya eğilimin arttığını da belirtmişlerdir. Bu sebeplerle oral hijyeni yeterli olmayan hastalarda elastomerik ligatür kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda braketler yapıştırılırken braket çevresinde artık kompozit kalmamasına özellikle dikkat edilmiştir. Sukontapatipark ve arkadaşları (268), tarafından yapılan çalışmada braketlerin etrafında yapıştırma sonrası bırakılan artık kompozit alanlarının plak birikimi için en kritik bölgeler olduğunu; braketlemeden 2-3 hafta sonra mine ile temasta olan plağın henüz oluşumunun erken safhalarında olduğu gözlenirken artık kompozit bölgelerinde olgun bakteri plağı gözlendiğini bildirmişlerdir.

Ortodontik ataçmanların başarılı bir şekilde yapıştırılmasında asitle pürüzlendirme önemli bir rol oynamaktadır (269). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çok çeşitli sürelerde asitle pürüzlendirme süresinin uygulandığı görülmektedir. Asitle pürüzlendirme süresini 15 sn (10, 12, 30, 50, 270); 20 sn (23, 49, 271); 30 sn (13, 17, 22, 40, 170, 268, 269, 272-275); 60 sn (257) olarak uygulayan çalışmalar bulunmaktadır. Asitle pürüzlendirme işlemi olarak farklı sürelerde fosforik asit kullanımının demineralizasyon üzerine etkisini inceleyen çalışmalar vardır (20, 132, 276). Knösel ve arkadaşları (20), farklı asitleme süreleri ile beyaz nokta lezyonu oluşumu arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarının sonucunda 15 saniyeden daha fazla olan asitleme sürelerinde demineralizasyon riskinin arttığını bildirmişlerdir. Bunun yanında Bin Abdullah ve arkadaşları (277), farklı asitleme süreleri ile yapıştırılan braketlerin kopma dirençlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında 30 saniye süreyle asit uygulamasının 15 saniye uygulamasından daha etkili olduğu bildirmişlerdir. Hess ve arkadaşları (50), yaptıkları çalışmalarının sonucunda asitle pürüzlendirilen dişlerin pürüzlendirilmeyen dişlere oranla %34 daha fazla dekalsifikasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Braketleme yapılacak dişlerde yalnızca braket tabanının altının asitle pürüzlendirilmesi gerektiğini, mine yüzeyinde braket tabanından daha büyük alanların asitle pürüzlendirmenin demineralizasyon riskini arttırdığını belirtmişlerdir. Demineralizasyon riskinin artmaması ve braketlerin kopma dirençlerinin yeterli olabilmesi için çalışmamızda hastaların

dişleri braketlemeden önce yalnızca braket tabanlarının geleceği yüzeyler 30 saniye süreyle asitle pürüzlendirilmiştir.

Beyaz nokta lezyonunun değerlendirme yöntemi olarak çalışmamızda DIAGNOdent™ Pen cihazı kullanılmıştır. Literatürde demineralizasyonun belirlenmesi için DIAGNOdent™ kullanan bir çok in vitro (17, 43-45, 50-52, 55-57, 59, 60) ve in vivo (12, 31, 40, 46-49, 54, 58) çalışma mevcuttur. Staudt ve arkadaşları (59), DIAGNOdent™'in braketler çevresindeki demineralizasyonu ölçmedeki etkinliğini in vitro olarak inceledikleri çalışmalarında ve braket çevresi demineralizasyonların ölçümünde kullanılabileceğini ancak daha fazla klinik çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu bildirmişlerdir. Pinelli ve arkadaşlarının (54) yaptıkları in vivo ve Shi ve arkadaşlarının (55) yaptıkları in vitro çalışmaların sonuçlarında DIAGNOdent™ ile düz yüzey çürüklerinin tanımlanmasında etkili olduğu ve tekrarlanabilir ölçümler elde edilebildiği bildirilmiştir. Acun, (17) braketler etrafında oluşabilecek demineralizasyonun önlenmesinde çeşitli yüzey koruyucuların etkinliğini in vitro olarak karşılaştırdığı çalışmasında, demineralizasyon DIAGNOdent™ cihazı ve mikrosertlik testi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, DIAGNOdent™ cihazı ile demineralizasyonun in vitro değerlendirilmesinde tekrarlanabilir ve güvenilir sonuçlar ortaya koyduğunu bildirmiştir. Almosa ve arkadaşları (46), ICDAS-II (International Caries Detection and Assessment System) indeksi ile DIAGNOdent™ Pen cihazının sonuçlarını in vivo olarak karşılaştırdıkları çalışmanın sonucunda ICDAS-II ile DIAGNOdent™ Pen skorları arasında benzer sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir. Aljehani ve arkadaşları (43), yaptıkları in vitro çalışmada DIAGNOdent™ ve kantitatif ışık floresansı (QLF) sabit ortodontik apareyler çevresinde beyaz nokta lezyonlarının değerlendirilmesinde karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, minedeki lezyon derinliği ile QLF skorları arasındaki korelasyonu (0.82), lezyon derinliği ile DIAGNOdent™ skorları arası korelasyondan (0.76) daha kuvvetli bulmuşlardır. Her ne kadar QLF ile mineral kaybı değerlendirilmesinin daha etkin bir metod olduğu belirtilse de; DIAGNOdent™ cihazının tekrarlanabilirlik, klinik kullanım kolaylığı, ekonomik olma ve taşınabilir olma özellikleri ile QLF'e göre avantaj sağladığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada metal braketlerin floresan ışık yaymadığı ve DIAGNOdent™ skorlarına etki etmediği; metal braketleri olan hastalarda da

DIAGNOdent™ cihazının kullanılabilmesi ve DIAGNOdent™'in sabit ortodontik tedavi süresince oluşan beyaz nokta lezyonlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesinde uygun olduğu belirtilmiştir. Aljehani ve arkadaşlarının (45) yaptıkları başka bir çalışmanın sonucunda da DIAGNOdent™ cihazının ortodontik tedavi esnasında oluşabilecek beyaz nokta lezyonlarının erken teşhisinde kullanılabilmesini bildirmişlerdir.

Mine demineralizasyonları başlangıç dönemlerinde klinik olarak teşhis edilemese de minede önemli derecede mineral kaybı gerçekleşebilmektedir (96). Fotoğrafik metod ile ancak klinik olarak görülebilen beyaz nokta lezyonlarının değerlendirilmesi mümkünken, DIAGNOdent™ cihazı ile minedeki en küçük mineral değişiklikleri bile gözlenebilmektedir. Benham ve arkadaşları (12), çalışmalarında mine demineralizasyonunun değerlendirilmesinde DIAGNOdent™'in fotoğrafik görsel metoda göre daha ayırt edici olduğunu bildirmiştir. DIAGNOdent™, bu çalışmalarda gösterdiği üstünlükleri sebebiyle çalışmamızda tercih edilmiştir.

DIAGNOdent™ kullanırken diş yüzeyinin temizlenmesi önemlidir. Çalışmamızda kullanılan DIAGNOdent™ cihazı ile ölçümler alınırken üzerinde herhangi bir plak, diştaşı veya renklememe olmamasına dikkat edilmiştir. Çünkü DIAGNOdent™ cihazı renklenme, debris veya diştaşı varlığına karşı oldukça hassas olup dikkat edilmezse mine yapısında değişiklik varmış gibi sinyal verebilmektedir (51, 278). Yapılan çalışmalar, DIAGNOdent™ ölçümlerinin dişlerin nemli veya kuru olmasından etkilendiğini, dişler nemli iken yapılan ölçümlerin histolojik değerlendirme ölçümleriyle daha belirgin uyum gösterdiğini, dişler kurutulduktan sonra yapılan ölçümlerde ise sayısal değerlerin belirgin şekilde yükseldiğini rapor edilmiştir (51, 52, 57, 60). Çalışmamızda daha doğru sonuçlar alabilmek için, dişler DIAGNOdent™ ölçümleri yapılmadan önce hafifçe kurutularak dişlerin aynı derecede nemli olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Çalışmamızda tedavi başına göre tüm zamanlarda DIAGNOdent™ skorlarında; tüm gruplarda cinsiyetler arası farklılık olmadığı bulunmuştur. ($p>0.05$). Julien ve arkadaşlarının (133) yaptıkları çalışmalarında sabit ortodontik tedavi gören hastalar arasından rastgele seçilen 885 kişiye ait tedavi başı ve sonu kayıtlarını

incelemişlerdir. Bu hastalara ait alt ve üst keser ve kanin dişler (toplam 12 diş) değerlendirilerek %23.4'ünde beyaz nokta lezyonu tesbit edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre beyaz nokta oluşumu açısından cinsiyetler arası bir fark gözlenmemiştir. Almosa ve arkadaşları (46), iki farklı merkezde tedavi gören 89 hastanın braketleri söküldükten sonra ön dişlere ait yaptıkları DIAGNOdent™ ölçümlerini ICDAS-II skorları ile karşılaştırdıkları çalışmalarının sonuçlarında cinsiyetle beyaz nokta lezyonu oluşumu arasında bir bağlantı olmadığını bildirmişlerdir. Al Maaitah ve arkadaşları (128), ortodontik tedavi esnasında gözlenen demineralizasyona sebep olan faktörleri araştırdıkları çalışmada; bitim aşamasına gelmiş 250 hastada yaptıkları QLF ölçümlerin sonuçlarını değerlendirmişler ve bu çalışmanın sonuçlarında cinsiyet, sosyoekonomik durum, tedavi süresi, tedavi türü ve tedaviyi yapan kişiyle beyaz nokta arasında bir bağlantı olmadığı; hastanın motivasyonu ve kooperasyonunun diğer faktörlerden daha önemli olduğu bildirilmiştir. Richter ve arkadaşları (136), sabit ortodontik tedavi gören hastalardan rastgele seçtikleri 350 ortodonti hastasının bitim fotoğraflarını standardize ettikleri skorlama yöntemine göre incelemişler ve cinsiyet, yaş, tedavi başındaki oral hijyen durumunun beyaz nokta lezyonu oluşumu ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir. Literatürde cinsiyetle beyaz nokta lezyonu arasında ilişki olmadığını bildiren başka çalışmalar da mevcuttur (6, 18, 246). Bu çalışmaların sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur.

Literatürde cinsiyetler arasında farklılık olduğunu gösteren ve çalışmamızın sonuçlarıyla uyumsuzluk gösteren çalışmalar da vardır. Gorelick ve arkadaşları (6), sabit ortodontik tedavi gören 121 hastanın kayıtlarını inceledikleri çalışmalarında en az bir tane beyaz nokta lezyonu görülme oranının %49,6 olduğunu ve bu oranın %44'ünü erkek ve %54'ünün kız bireylerden oluştuğunu bildirilmiştir. Sabit ortodontik tedavi sonucu beyaz nokta lezyonu prevelansının cinsiyete bağlı değişimini inceleyen bazı çalışmalarda erkeklerde kızlara kıyasla daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (30, 257, 279, 280). Lucchese ve arkadaşları (256), sabit ortodontik tedavi öncesi ve sırasında beyaz nokta lezyonu prevelansını değerlendirdikleri çalışmalarında; altı ay süren sabit ortodontik tedavilerde beyaz nokta lezyon prevelansı kız ve erkek hastalarda eşitken, on iki ay süren tedavilerde erkeklerde daha fazla beyaz nokta lezyonu oluşumu tespit etmişlerdir. Beyaz nokta

lezyonu insidansı ve cinsiyet arasındaki ilişkiye dair bulunan farklı bulgular, çalışma popülasyonları ve beyaz nokta lezyonlarının değerlendirilme metodları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülebilir.

Çalışmamızda tüm gruplarda zamanla DIAGNOdent™ skor değişimleri karşılaştırıldığında; tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli artış bulunmuştur ($p<0.05$). Çalışmalar, sabit ortodontik tedavi gören hastalarda mine demineralizasyonlarının sabit ortodontik tedavi görmeyen hastalara kıyasla daha hızlı arttığını göstermektedir. Sabit ortodontik tedavi sürecinde kullanılan braket ve diğer ataçmanlar plak birikimini arttıran retantif sahalar oluşturduğundan bakterilerin hızlı ve kolay kolonize olmalarına, dolayısıyla mine demineralizasyon alanları oluşmasına neden olurlar (4, 6, 96, 117, 268, 281). Bu çalışmaların sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur.

Batmaz (40), 30 çalışma (15 kız, 15 erkek) ve 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 45 hasta üzerinde yaptığı çalışmasında; sabit ortodontik tedaviler sonrası mine yüzey kaybını incelemiştir. Çalışma grubundaki hastalara çapraz çene tekniği kullanılarak her hasta kendi kontrol grubunu oluşturacak şekilde yüzey koruyucu uygulanarak braketleme yapılmıştır. Kalan 15 hastaya ise herhangi bir sabit ortodontik apacey uygulanmamıştır. Tedavi başı ve sonunda mine yüzeyindeki mineralizasyon değişiklikleri DIAGNOdent™ cihazı kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında tedavi başına göre tedavi sonu DIAGNOdent™ skorlarındaki değişimler gruplar arasında kıyaslandığında; çalışma gruplarının DIAGNOdent™ skorlarında istatistiksel olarak önemli bir artış olduğu bildirilmiştir (49). Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur. Buna karşın Özgören (40) çalışmasında florür salan iki farklı yüzey koruyucunun ortodontik tedavi esnasında oluşabilecek demineralizasyonu önleme yeteneklerini in vivo karşılaştırmıştır. Çalışmaya dahil edilen 50 hastaya yüzey koruyucular her hasta kendi kontrol grubunu oluşturacak şekilde belirli bir düzende uygulanarak braketleme yapılmıştır. Hastaların başlangıç, 1, 3, 6 ve 9. Ay DIAGNOdent™ ölçüm kayıtları alınmıştır. Çalışmanın sonuçlarında tedavi başındaki skorların tedavi sonu skorlarına göre daha yüksek olduğu ve yüzey koruyucuların remineralizasyon sağladığı bildirilmiştir. Bu çalışmada bizim ve diğer tez çalışmasına göre zıt sonuçlar

elde edilmesinin sebebi tedavi başında hasta seçimi yapılırken demineralizasyon miktarının ölçülmeden hastaların çalışmaya dahil edilmeleri olabilir.

Literatürde beyaz nokta lezyonu oluşumu ile bölge ve diş grupları arasındaki ilişkiyi inceleyen çok değişik çalışma sonuçları bulunmaktadır (6, 18, 40, 133, 247, 257, 280, 282). Çalışmalarda hangi dişin veya dişlerin daha çok etkilendiği ile alakalı farklı sonuçlar bildirilmiştir. Chapman ve arkadaşları (280), beyaz nokta lezyonu gözlenme sırasını lateral, kanin, premolar, santral olarak belirtmişlerdir. Gorelick ve arkadaşları (6) ise beyaz nokta lezyonlarının en fazla maksiller lateraller ve mandibular molarlarda gözlendiğini bildirmişlerdir. Geiger ve arkadaşları (18), maksiller lateral, mandibular lateral ve mandibular kanin dişlerde daha fazla beyaz nokta lezyonu oluşma sıklığını bulunduğunu bildirmişlerdir. Julien ve arkadaşları (133), sıralamayı maksiller lateraller, kaninler ve mandibular kaninler şeklinde vermişlerdir. Aynı çalışmada araştırmacılar maksillada mandibulaya göre 2.5 kat daha fazla beyaz nokta lezyonu gözlendiğini bildirmişlerdir. Gavrilovic (282), beyaz nokta lezyonundan en çok etkilenen dişlerin üst santral, lateral, kanin ve alt kanin ve premolarlar olduğunu bildirmiştir. Özgören (40), çalışmasında hastalarının %20'sinde beyaz nokta lezyonu oluştuğunu; bu oluşan lezyonların 15 tanesinin üst arkta, 5 tanesinin alt arkta gözlendiğini; ve bu oluşan lezyonların büyük bir kısmının (%90) ön bölge dişlerinde olduğunu bildirmiştir. Bu literatürlere karşın Mizrahi ve arkadaşları (247) yaptıkları çalışmalarında, maksiller ve mandibular molarlarda diğer dişlere göre daha fazla beyaz nokta lezyonu oluştuğunu bildirmişlerdir. Abdulmamjood ve arkadaşları, (257) beyaz nokta lezyon görülme sıklığını çalışmalarında 1.molar, kanin ve 2.premolar şeklinde vermişlerdir. Ayrıca bukkal segmentteki dişlerin keserlere göre beyaz nokta lezyonundan daha fazla etkilendiğini söylemişlerdir. Çalışmamızda arka bölgede ölçülen DIAGNOdent™ skorları ön bölge skorlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda arka bölge gingival ve plak indeks skorlarının da ön bölge skorlarına göre daha yüksek bulunması; arka bölgedeki demineralizasyon oranının daha fazla olmasını desteklemektedir. Çalışmamızın sonuçları Mizrahi ve arkadaşlarının (247) ve Abdulmamjood ve arkadaşlarının (257) çalışmalarının sonuçlarıyla uyumludur.

Çalışmamızda elde ettiğimiz DIAGNOdent™ skorlarını uygulama gruplarına göre en düşüğe en yükseğe sıralayacak olursak florürlü vernik grubu (ProSeal™),

kontrol grubu (Transbond™ XT), florürlü yapıştırıcı grubu (QuickCure™), kazeinli vernik grubu (MI Varnish™) şeklindedir. Uygulama grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Bu sonuçlar ProSeal™'in kontrol grubuna göre sabit ortodontik tedavi süresinde beyaz nokta lezyonu oluşumunu önlemede klinikte daha etkin olduğunu düşündürmektedir. Literatürde ProSeal™'in mine demineralizasyonu üzerine etkisi ile ilgili klinik çalışmalar mevcuttur(14, 19, 21, 31, 40, 283). Çalışmamızda elde ettiğimiz bu bulgu ProSeal™'in kullanımının sabit ortodontik tedavi sırasında demineralizasyonun önlenmesinde etkili olduğu sonucunu belirten diğer çalışmalarla uyumludur (10, 14, 19, 31, 39, 40).

Behnan ve arkadaşları (10), 100 çekilmiş insan dişini 5 alt gruba ayırarak her gruba sırasıyla kazeinli yapıştırıcı (Aegis-Ortho™), florürlü yüzey koruyucu (ProSeal™), rezin içeren yüzey koruyucu (Vanish™) ve kazein içeren yüzey koruyucu (MI Paste™) ve kontrol (Transbond™ XT) uygulayarak bu dişleri demineralizasyon/reminerlizasyon döngüsüne maruz bırakarak; bu dişleri QLF ve konfokal lazer tarayıcı mikroskopla incelenmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre ProSeal™ uygulanan dişlerin olduğu grupta diğer tüm gruplara göre floresan kaybın daha az, lezyon derinliği ve ciddiyetinin daha düşük olduğu gözlenmiştir. Uysal ve arkadaşları (31), 60 çekilmiş insan dişini ikisi çalışma biri kontrol grubu olacak şekilde üç gruba ayırdıkları çalışmalarında ilk gruptaki dişlere braketleri Transbond™ XT ile yapıştırarak kontrol grubunu hazırlamışlardır. İkinci gruba diş yüzeyleri asitlendikten sonra herhangi bir primer ya da bonding ajan uygulanmadan braketler diş yüzeyine rezin modifiye cam iyonomer siman (Fuji Ortho LC™) ile yapıştırılmıştır. Üçüncü grupta ise asitleme işlemini takiben ProSeal™ ince bir tabaka halinde uygulanmış ve braketler Light Bond™ ile yapıştırılmıştır. Demineralizasyon/reminerlizasyon döngüsüne maruz bırakılan dişlerdeki demineralizasyon miktarı ölçümü DIAGNOdent™ Pen ile yapılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre rezin modifiye cam iyonomer simanı ve florürlü yüzey koruyucu uygulamalarının rutin ortodonti pratiğinde kullanılan konvansiyonel yapıştırma sistemlerine göre anlamlı düzeyde demineralizasyonu azalttığı tespit edilmiştir. Çalışmada değerlendirilen her iki materyalin de rutin ortodonti pratiğinde kullanılmasının uygun olacağı belirtilmiştir. Hu ve arkadaşları (19), çekilmiş 50

insan üçüncü molar dişini beş alt gruba ayırarak ilk gruptaki dişlerin mine yüzeylerine hiçbir işlem yapmadan kontrol grubu oluşturulmuştur. İkinci gruptaki dişlerin tüm bukkal yüzeylerini yalnızca asitle 30 saniye pürüzlendirilmiştir. Üçüncü gruptaki dişlere florürlü yüzey koruyucu (CavityShield, Omnia Pharmaceuticals, West Palm Beach, Fla) tüm bukkal yüzeylere uygulanmıştır. Dördüncü gruptaki dişlerin tüm bukkal yüzeyleri asitlenerek ışıkla sertleşen, doldurucu içermeyen kontrol yüzey koruyucu (Light Bond Sealant, Reliance Orthodontic Products) uygulanmıştır. Beşinci gruptaki dişlerin tüm bukkal yüzeyleri asitlendikten sonra ışıkla sertleşen, doldurucu içeren ProSeal™ yüzey koruyucusu uygulanmıştır. Her gruptaki dişler 15.000 fırça darbesiyle florür içermeyen macun yardımıyla fırçalanmışlardır. Bütün örnekler demineralizasyon/ remineralizasyon döngüsüne maruz bırakıldıktan sonra dişlere kesitsel mikrosertlik testi uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ProSeal™ diğer gruplara göre daha az demineralizasyon göstermiştir (p<0.05). Yetersiz oral hijyen motivasyonu gösteren ortodonti hastalarında mine demineralizasyonun önlenmesi için ProSeal™ kullanılabileceği belirtilmiştir. Bizim bulgularımız ProSeal™'in diğer materyallerle karşılaştırılarak çürük önlemedeki etkinliğinin başarılı bulunduğu Benhan ve arkadaşları (10), Uysal ve arkadaşları (31) ve Hu ve arkadaşlarının (19) in vitro çalışmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre florürlü yapıştırıcı (Quick-Cure™) ile kazeinli vernik (MI Varnish™) gruplarında kontrol grubuna göre daha yüksek skorlar tesbit edilmiştir.

Çalışmamızda tedavi başlangıcında yapıştırdığımız 816 braketin 94 tanesinde braketin tutuculuğunda başarısızlık olmuş ve tekrar yapıştırılma ihtiyacı doğmuştur. Florürlü yapıştırıcı grubunda (Quick-Cure™) atan braket sayısı 38 (%41) dir. Kopan braketlerin olduğu dişler karbid frez yardımıyla temizlenmiş ve braket yapıştırma prosedürü tekrarlanmıştır. Barkmeier ve arkadaşları (124), braketlerin diş yüzeyine yapıştırılabilmesi için yapılan asit ile pürüzlendirme işleminin minenin en üst yüzeyinde demineralizasyona neden olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada araştırmacılar, kopan braketlerin tekrar yapıştırılması esnasında kompozit artıklarının döner aletlerle mekanik temizliği, kopan braketin diş yüzeyine tutunabilmesi için tekrar asitle pürüzlendirme yapılması gibi durumların minedeki demineralizasyonu

arttırdığını da vurgulamışlardır. Bizim çalışmamızda florürlü yapıştırıcı grubunda yüksek başarısızlık ve tekrar yapıştırılma zorunluluğu gözlenmiştir. Bu sebeple bu grup dişlerde daha yüksek demineralizasyon olmuş olabileceğini ve daha yüksek DIAGNOdent™ skorları elde edilmiş olabilir.

MI Varnish™'in çürük önleyici etkisi ve ortodontik tedavilerde çürükten korunmak için kullanılabileceği daha önce yapılmış in vitro çalışmalarda gösterilmiştir (26, 27, 41). Ancak literatürde MI Varnish™'in ortodontik tedavi sırasında çürük önleyici etkinliğini profesyonel çürük önleyici materyalle karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Sadece Bekmezian (11) çalışmasında MI Varnish™ ve MI Paste Plus™ kombinasyonunu uyguladıkları hastaların QLF görüntülerini 1.100 ppm florür içeren diş macunu ve florürlü ağız suyu kombinasyonunu uyguladıkları hastaların QLF görüntülerini karşılaştırdıkları çalışmanın sonuçlarında her iki kombinasyon grubunda da gingival yüzeylerde beyaz nokta lezyonları ve ciddi seviyelerde demineralizasyon ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda uyguladığımız kazeinli yüzey koruyucu (MI Varnish™) braketlerin etrafına ince bir tabaka olacak şekilde uygulanmıştır. MI Varnish™ su veya tükürükle temas edince sertleşmektedir. Yüzey koruyucu diş yüzeyinde 4 saat boyunca kaldıktan sonra hastalardan bu alanları diş fırçaları yardımıyla temizlemeleri istenmiştir. Eğer hastalar bu alanları yeterince iyi temizleyemezlerse o alanlarda kalkulus oluşumları gözlenebilmektedir. DIAGNOdent™ cihazının renklenme, debris veya diştaşı varlığına karşı oldukça hassas olması sebebiyle mine yapısında değişiklik varmış gibi sinyal verebilmektedir. Ölçüm yapılmadan önce bu alanların temizlenmesine rağmen, temizlenemeyen ya da gözle görülemeyen kazeinli yüzey koruyucu sebebiyle oluşan kalkulusların sonuçları etkileyip daha yüksek skorların çıkmasına sebep olmuş olabilir. Bekmezian ve ark.'nın yaptığı çalışmada da gingival bölgelerde daha ciddi demineralizasyon gözlenmesinin sebebi bu durumdan kaynaklanmış olabilir (11).

Çalışmamızın sonuçlarında gingival indeks ve plak indeksi skorlarının ProSeal™, Quick-Cure™, MI Varnish™ çalışma ve Transbond™ XT kontrol grupları arasında değişiminin cinsiyet ve uygulama faktöründen etkilenmeksizin arttığı tespit edildi (p<0.05). Özgören (40), florür salan iki farklı yüzey koruyucunun ortodontik tedavi esnasında oluşabilecek demineralizasyonu önleme yeteneklerini in

vivo karşılaştırdığı çalışmasının sonuçlarında plak indeksi yönünden kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit etmemiştir. Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Plak ve gingival indeks skorları genel olarak zamanla artış göstermiştir. Sabit ortodontik tedavi ile dental plak indeksinde (38, 117, 118, 121, 255, 258, 284-286) ve gingival indekste (2, 255, 258, 279, 284-287) artış olduğu çalışmalarda da belirtilmiştir. Gingival indeks skorlarında en yüksek skor T2'de elde edilmiştir. T2-T3 zaman aralığında gingival indekste azalma tespit edilmiştir. Bu azalmanın nedeninin çapraşıklığın düzelmesi olabileceğini düşünmekteyiz. Atassi ve arkadaşları (284), ortodonti hastalarında periodontal durumu inceledikleri çalışmalarında gingival ve plak indeks skorlarının ortodontik tedavi ile önemli artış gösterdiğini ve bu artışın iki cinsiyet grubu için benzer olduğunu bildirmişlerdir. Türkkahraman ve arkadaşları (258), sabit ortodontik tedavi ihtiyacı olan hastalara ait gingival indeks, plak indeksi ya da cep derinliği parametrelerini değerlendirdikleri çalışmalarında gingival indeks ve plak indeks skorlarının anlamlı artış gösterdiğini bulmuşlardır. Babacan ve arkadaşları (286), sabit apareylerin ağız kokusuyla ilişkisini araştırdıkları 41 hasta üzerinde yürüttükleri çalışmalarında ağız kokusu, gingival ve plak indeks skorlarını incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre plak ve gingival indeks skorlarının braketlemenin hemen ardından artış gösterdiği bildirilmiştir. Naranjo ve arkadaşları (255), braketlemeden önce ve braketlemeden 3 ay sonra subgingival mikrobiyolojik ve periodontal parametrelerdeki değişimleri inceledikleri çalışmalarının bulgularında başlangıçta ve 3 ay sonra kaydedilen gingival ve plak indeks parametrelerinde anlamlı farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Nalçacı ve arkadaşları (285), kendinden bağlanan braketler ile konvansiyonel braketlerin ağız kokusu, periodontal durum ve mikrobiyal kolonizasyona etkisini inceledikleri çalışmalarında; her iki grupta da gingival ve plak indeksinde artış olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız Atassi ve arkadaşları (284), Türkkahraman ve arkadaşları (258), Babacan ve arkadaşları (286), Naranjo ve arkadaşları (255) ve Nalçacı ve arkadaşlarının (285) çalışmalarının sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçlarında plak ve gingival indeks skorlarının arka bölgede ön bölgeye kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zachrisson (260), ağız bakım yöntemlerinin iyi uygulandığı ortodontik tedavi gören bireylerin çoğunda,

aparey uygulanmasından bir iki ay sonra orta şiddette; kötü ağız bakımına sahip bireylerde ise şiddetli olarak dişetinde yangının gözlemlendiğini belirtmiştir. Bu değişikliklerin dişler arası bölgede ve arka dişlerde daha fazla olduğu, ve bu durumunun sebebi olarak da bu bölgelerin temizlenmelerinin güç olması ve bakteri plağından daha fazla etkilenmeleri olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmanın sonucu bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamıza dahil edilen hastaların Sınıf 1 minimum çapraşıklık vakaları olması sebebiyle tedavileri ortalama 11,47 ay sürmüştür. Daha komplike sabit ortodontik tedavi sürelerine kıyasla çalışmamızdaki tedavi süresinin kısa olması; çalışmamızda kullanılan materyallerin beyaz nokta lezyonlarını önlemedeki başarısının uzun süren ortodontik tedavilerdeki etkinliklerini yorumlamamıza engel olmuştur. Çalışmamızın süresinin kısa olması ve çalışmaya dahil edilen hasta sayısının az olması gibi limitasyonları bulunmaktadır. Mevcut klinik çalışmaların az sayıda olması, yapılan bu çalışmalarda kullanılan profilaktik materyallerin farklı olması, çalışma yöntemlerinde ve demineralizasyonun değerlendirilme yöntemlerindeki farklılıklar gibi çeşitli faktörler nedeniyle bu çalışmalar ile çalışmamız arasında direkt karşılaştırma yapılamamıştır. Beyaz nokta lezyonlarını önlemek için kullanılan profilaktik yöntemlerin karşılaştırılabilmesi için daha uzun süreli ve daha fazla denek üzerinde yapılacak klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ortodontik tedavi sırasında meydana gelen beyaz nokta lezyonlarını önlemede kullanılan profilaktik yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

- 1- Zaman ilerledikçe DIAGNOdent™, gingival ve plak indeks skorlarında istatistiksel olarak önemli artış meydana gelmiştir. Bu sebeple ortodontik tedavi gören hastalarda profilaktik yöntemler demineralizasyonun önlenmesi için rutin olarak uygulanabilir. Aynı zamanda periodontal sağlığın korunması için ağız hijyeninin önemi hastalara tedavi süresince kontrol seanslarında hatırlatılmalıdır.
- 2- DIAGNOdent™, gingival ve plak indeks skorlarının arka bölgede ön bölgeye göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeni arka bölgelerin mekanik temizliğinin zor olmasıdır. Bu sebeple ortodonti hastalarına ağız hijyen eğitimi verirken arka bölgelerin temizliğinin önemi vurgulanmalıdır.
- 3- Çalışmamız süresince klinikte gözlenen herhangi bir beyaz nokta lezyonu meydana gelmemiştir. Ancak çalışmamızda hastaların tedavileri ortalama 11,47 ay sürmüştür. Çalışmamızın sonuçları daha uzun süren ortodontik tedavilerde bu materyallerin beyaz nokta lezyonu önlemede yetersiz kalabileceği düşüncesini doğurmaktadır. Bu sebeple bu yöntemlerin daha uzun sürelerde karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.
- 4- Çalışmamızın sonuçlarına göre gingival indeks skorlarında T2 ve T3 zaman aralığında azalma tespit edilmiştir. Ortodontik tedavi ile düzelen çapraşıklığın gingival indeks skorlarında azalmaya sebep olduğu düşünülmektedir. Buna dayanarak hastalarda periodontal sağlığın korunabilmesi için ortodontik tedavinin önemi ortaya çıkmaktadır.
- 5- Quick-Cure™ grubunda braket kopma yüzdesinin (%41) Transbond™ XT grubunun yüzdesine göre (%20) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu grupta ölçülen yüksek DIAGNOdent™ skorlarının, kopan braketlerin tekrar yapıştırılması esnasında dişlere uygulanan prosedürlerden

kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu sebeple daha sonra yapılacak çalışmalarda kopan braketlerin bulunduğu dişlere ait ölçümlerin çalışmaya dahil edilmemesi daha uygun olabilir.

- 6- MI Varnish™ kullanım prosedürüne ve hastalar tarafından temizlenme özelliğine bağlı olarak, DIAGNOdent™ skorlarında yanıltıcı sonuçlar elde edilebilir. MI Varnish™ uygulanan hastalarda demineralizasyon ölçümlerinin DIAGNOdent™ ile yapılmasının uygun olmadığı düşünülmektedir.
- 7- Çalışmamızın sonuçlarına göre ProSeal™ yüzey koruyucusu, sabit ortodontik tedavi süresinde mine demineralizasyonunu önlemede gruplar arasında en etkin materyal olarak bulunmuştur. Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda demineralizasyondan korunmak amaçlı kullanılması tavsiye edilmektedir.

ÖZET

Ortodontik Tedavi Sırasında Meydana Gelen Beyaz Nokta Lezyonlarını Önlemede Kullanılan Proflaktik Yöntemlerin Karşılaştırılması

Bu çalışmanın amacı; ortodontik tedavi sırasında meydana gelen beyaz nokta lezyonlarını önlemede kullanılan tekniklerin ortodontik tedavi sırasındaki etkinliklerinin birbirleriyle karşılaştırılmasıdır.

Çalışmamızda beyaz nokta lezyonlarının oluşmasını önlemek amacıyla florürlü yapıştırıcı (Quick-Cure™), florürlü yüzey koruyucu (ProSeal™), kazeinli yüzey koruyucu (MI Varnish™) etkinlikleri kontrol grubuna göre (Transbond™ XT) karşılaştırılmıştır. Çalışmamıza Sınıf 1 minimum çapraşıklık maloklüzyonuna sahip ve sabit ortodontik tedavi yapılması planlanan 18 kız, 16 erkek olmak üzere 34 ortodonti hastası dahil edilmiştir. Çalışma yöntemi olarak split-mouth yöntem uygulanmıştır. Braketleme seansından önce (T0), braketlemeden 6 ay sonra (T1), braketlemeden 9 ay sonra (T2) ve braketler söküldükten hemen sonra (T3) alınan lazer floresan aygıtı (DIAGNOdent™ Pen) ölçümleri, Sillness ve Loe'nin plak ve gingival indeks skorları çalışma materyalimizi oluşturmuştur. Elde edilen bulgular SPSS 21.0 programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmamızın sonuçlarına göre ortodontik tedavi süresince plak ve gingival indeks skorlarının cinsiyet ve uygulama farklılığından etkilenmediği; zaman içerisinde artış gösterdiği ve arka bölge skorlarının ön bölge skorlarından daha yüksek olduğu bulunmuştur. DIAGNOdent™ sonuçlarına göre ise ortodontik tedavi süresince zamanla skorlarda cinsiyetten bağımsız olarak artış bulunduğu, bu artışın arka bölgede ön bölgeye göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Kullanılan materyaller karşılaştırıldığında ise florürlü vernik grubunda kontrol grubuna göre daha az demineralizasyon olduğu; florürlü yapıştırıcı ve kazeinli vernik grubunda ise skorların daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Beyaz Nokta Lezyonu, Mine Demineralizasyonu, Beyaz Nokta Oluşumunu Önleyici Ajanlar, DIAGNOdent™

ABSTRACT

The Comparison of Prophylactic Methods Used For Prevention of White Spot Lesions Occured During Orthodontic Treatment

The aim of this study is comparison the effectivity of techniques that are used for prevention of white spot lesions occured during orthodontic treatment.

The effectiveness of orthodontic adhesive with flouride (Quick-Cure™), dental varnish with flouride (ProSeal™), dental varnish with casein (MI Varnish™) were compared to control group (Transbond™ XT) to prevent the occurence of white spot lesions in our study. 20 patients (18 girls and 16 boys) that had class 1 minimum crowding malocclusion and need to fixed orthodontic treatment were included to our study. Split-mouth design was used as a study method. Our study materials were consisted of the measurements of laser fluorescent device (DIAGNOdent™ Pen), the plaque and gingival index scores of Sillness and Loe that were taken before the session of brackets bonding (T0), 6 months after brackets bonding (T1), 9 months after brackets bonding (T2) and just after removing the brackets (T3). The datas were evaluated by using SPSS 21.0 programme.

According to our results; it was found that plaque and gingival index scores were not affected by difference of application and gender but showed increase over time and posterior region scores were higher than anterior region scores during orthodontic treatment. It was observed that during orthodontic treatment, scores were increased over time independent from gender and this increase was higher at posterior region than anterior, according to DIAGNOdent™ results. When we compared our study materials, it was obtained that less demineralization at ProSeal™ group than control group and higher scores at MI Varnish™ and Quick-Cure™ group.

Key words: White Spot Lesion, Enamel Demineralization, Prevention Agents Of White Spot Lesions, DIAGNOdent™

KAYNAKLAR

1. Rosenbloom RG, Tinanoff N. Salivary Streptococcus mutans levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;100(1):35-7.
2. Zachrisson BU, Zachrisson S. Caries incidence and orthodontic treatment with fixed appliances. *European Journal of Oral Sciences*. 1971;79(2):183-92.
3. Årtun J, Brobakken BO. Prevalence of carious white spots after orthodontic treatment with multibonded appliances. *The European Journal of Orthodontics*. 1986;8(4):229-34.
4. Gorton J, Featherstone JDB. In vivo inhibition of demineralization around orthodontic brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;123(1):10-4.
5. Wisth PJ, Nord A. Caries experience in orthodontically treated individuals. *The Angle Orthodontist*. 1977;47(1):59-64.
6. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *American journal of orthodontics*. 1982;81(2):93-8.
7. Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances--an overview. *British Journal of Orthodontics*. 1992;19(3):199.
8. Mizrahi E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. *American journal of orthodontics*. 1982;82(1):62-7.
9. Øgaard B, Rølla G, Arends J, Ten Cate JM. Orthodontic appliances and enamel demineralization Part 2. Prevention and treatment of lesions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1988;94(2):123-8.
10. Behnan SM, Arruda AO, González-Cabezas C, Sohn W, Peters MC. In-vitro evaluation of various treatments to prevent demineralization next to orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(6):712-9.
11. Bekmezian S. MI Varnish and MI Paste Plus in a Caries Prevention and Remineralization Study: University Of California, Doctoral Thesis, San Francisco, (Peter Rechmann, DMD, MS), 2015; 55-65.
12. Benham AW, Campbell PM, Buschang PH. Effectiveness of pit and fissure sealants in reducing white spot lesions during orthodontic treatment: A Pilot study. *The Angle orthodontist*. 2009;79(2):338-45.
13. Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MMA, Warren J. Effects of using a new protective sealant on the bond strength of orthodontic brackets. *The Angle Orthodontist*. 2005;75(2):243-6.
14. Choi RJ. Effectiveness of Fluoride Containing Bonding Resins in Preventing Demineralization of Enamel During Orthodontic Treatment: University of Louisville, Kentucky, (Sunita Chandiramani, DMD, MS), 2012; 62-75.

15. Chow CKW, Wu CD, Evans CA. In vitro properties of orthodontic adhesives with fluoride or amorphous calcium phosphate. *International Journal of Dentistry*. vol. 2011, Article ID 583521, 8 pages, 2011. doi:10.1155/2011/583521.
16. Farooq I, Moheet IA, Imran Z, Farooq U. A review of novel dental caries preventive material: Casein phosphopeptide–amorphous calcium phosphate (CPP–ACP) complex. *King Saud University Journal of Dental Sciences*. 2013;4(2):47-51.
17. Acun G. Farklı iki yüzey koruyucunun mine yüzeyinde oluşabilecek demineralizasyon üzerine etkilerinin in-vitro olarak değerlendirilmesi. *Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, (Prof. Dr. Tülin Arun), 2007; 55-65.*
18. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG. The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1988;93(1):29-37.
19. Hu W, Featherstone JDB. Prevention of enamel demineralization: an in-vitro study using light-cured filled sealant. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2005;128(5):592-600.
20. Knösel M, Bojes M, Jung K, Ziebolz D. Increased susceptibility for white spot lesions by surplus orthodontic etching exceeding bracket base area. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2012;141(5):574-82.
21. Leizer C, Weinstein M, Borislow AJ, Braitman LE. Efficacy of a filled-resin sealant in preventing decalcification during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;137(6):796-800.
22. Manfred L, Covell DA, Crowe JJ, Tufekci E, Mitchell JC. A novel biomimetic orthodontic bonding agent helps prevent white spot lesions adjacent to brackets. *The Angle orthodontist*. 2012;83(1):97-103.
23. O'Reilly MT, Vinas JDJ, Hatch JP. Effectiveness of a sealant compared with no sealant in preventing enamel demineralization in patients with fixed orthodontic appliances: a prospective clinical trial. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2013;143(6):837-44.
24. Øgaard B, Alm AA, Larsson E, Adolfsson U. A prospective, randomized clinical study on the effects of an amine fluoride/stannous fluoride toothpaste/mouthrinse on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patients. *The European Journal of Orthodontics*. 2006;28(1):8-12.
25. Pascotto RC, de Lima Navarro MF, Capelozza Filho L, Cury JA. In vivo effect of a resin-modified glass ionomer cement on enamel demineralization around orthodontic brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2004;125(1):36-41.

26. Pithon MM, dos Santos MJ, Andrade CSS, Leão Filho JCB, Braz AKS, de Araujo RE, et al. Effectiveness of varnish with CPP–ACP in prevention of caries lesions around orthodontic brackets: an OCT evaluation. *The European Journal of Orthodontics*. 2015;37(2):177-82.
27. Shen P, Bagheri R, Walker GD, Yuan Y, Stanton DP, Reynolds C, et al. Effect of calcium phosphate addition to fluoride containing dental varnishes on enamel demineralization. *Australian dental journal*. 2015. doi: 10.1111/adj.12385.
28. Sudjalim TR, Woods MG, Manton DJ, Reynolds EC. Prevention of demineralization around orthodontic brackets in vitro. *American journal of orthodontics and Dentofacial orthopedics*. 2007;131(6):705-9.
29. Todd MA, Staley RN, Kanellis MJ, Donly KJ, Wefel JS. Effect of a fluoride varnish on demineralization adjacent to orthodontic brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1999;116(2):159-67.
30. Tüfekçi E, Pennella DR, Mitchell JC, Best AM, Lindauer SJ. Efficacy of a fluoride-releasing orthodontic primer in reducing demineralization around brackets: an in-vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014;146(2):207-14.
31. Uysal T, Amasyali M, Koyuturk AE, Sagdic D. Efficiency of amorphous calcium phosphate–containing orthodontic composite and resin modified glass ionomer on demineralization evaluated by a new laser fluorescence device. *European journal of dentistry*. 2009;3(2):127.
32. Wenderoth CJ, Weinstein M, Borislow AJ. Effectiveness of a fluoride-releasing sealant in reducing decalcification during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999;116(6):629-34.
33. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992;101(5):403-7.
34. Chadwick SM, Gordon PH. An investigation to estimate the fluoride uptake adjacent to a fluoride-releasing bonding agent. *British journal of orthodontics*. 1995;22(2):113-22.
35. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Tagliani P, Klersy C. In-vitro fluoride release rates from 9 orthodontic bonding adhesives. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007;132(5):656-62.
36. Santos RLd, Pithon MM, Fernandes ABN, Carvalho FG, Cavalcanti AL, Vaitsman DS. Fluoride release/uptake from different orthodontic adhesives: a 30-month longitudinal study. *Brazilian dental journal*. 2013;24(4):410-4.
37. Frazier MC, Southard TE, Doster PM. Prevention of enamel demineralization during orthodontic treatment: an in vitro study using pit and fissure sealants. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1996;110(5):459-65.

38. Zachrisson BU, Brobakken BO. Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *American journal of orthodontics*. 1978;74(1):62-78.
39. Arruda AO, Richter A, Behnan SM. White-Spot Lesions in Orthodontics: Incidence and Prevention. In *Contemporary Approach to Dental Caries*. Dr. Ming-Yu Li, Ed., Croatia, InTech, 2012; p. 263-268.
40. Özgören A. Ortodontik Tedavi Sırasında Oluşan Dekalsifikasyonun Azaltılmasında Flor Salan İki Farklı Sealantın Etkinliğinin İn Vivo ve İn Vitro Değerlendirilmesi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas, (Doç. Dr. Hasan Babacan), 2010; 32-45.
41. Cochrane NJ, Shen P, Yuan Y, Reynolds EC. Ion release from calcium and fluoride containing dental varnishes. *Australian dental journal*. 2014;59(1):100-5.
42. Acun G. Farklı iki yüzey koruyucunun mine yüzeyinde oluşabilecek demineralizasyon üzerine etkilerinin in-vitro olarak değerlendirilmesi. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, (Prof. Dr. Tülin Arun), 2007; 55-63.
43. Aljehani A, Tranæus S, Forsberg CM, Angmar-Månsson B, Shi XQ. In vitro quantification of white spot enamel lesions adjacent to fixed orthodontic appliances using quantitative light-induced fluorescence and DIAGNOdent. *Acta odontologica Scandinavica*. 2004;62(6):313-8.
44. Aljehani A, Yang L, Shi X-Q. In vitro quantification of smooth surface caries with DIAGNOdent and the DIAGNOdent pen. *Acta odontologica Scandinavica*. 2007;65(1):60-3.
45. Aljehani A, Yousif MA, Angmar-Månsson B, Shi XQ. Longitudinal quantification of incipient carious lesions in postorthodontic patients using a fluorescence method. *European journal of oral sciences*. 2006;114(5):430-4.
46. Almosa NA, Lundgren T, Aldrees AM, Birkhed D, Kjellberg H. Diagnosing the severity of buccal caries lesions in governmental and private orthodontic patients at debonding, using the ICDAS-II and the DIAGNOdent Pen. *The Angle Orthodontist*. 2014;84(3):430-6.
47. Anttonen V, Seppä L, Hausen H. Clinical study of the use of the laser fluorescence device DIAGNOdent for detection of occlusal caries in children. *Caries research*. 2003;37(1):17-23.
48. Anttonen V, Seppä L, Hausen H. A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2004;32(4):312-8.
49. Batmaz Ö. Sabit ortodontik tedaviler sonrası mine yüzey kaybının in-vivo ve ex-vivo değerlendirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, (Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol Özel), 2013; 62-78.
50. Hess E, Campbell PM, Honeyman AL, Buschang PH. Determinants of enamel decalcification during simulated orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*. 2011;81(5):836-42.

51. Lussi A, Imwinkelried S, Pitts NB, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Research*. 1999;33(4):261-6.
52. Mendes FM, Hissadomi M, Imparato JCP. Effects of drying time and the presence of plaque on the in vitro performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. *Caries Research*. 2004;38(2):104-8.
53. Mihri Amasyalı TU, Koyutürk AE, Sağdıç D. Rezin modifiye cam iyonomer siman ve rezin silanların braket çevresinde oluşan demineralizasyon üzerine etkilerinin lazer floresan yöntemiyle değerlendirilmesi. *SÜ Dişhek Fak Derg*. 2009;18:305-10.
54. Pinelli C, Campos Serra M, ocirc N, de Castro Monteiro Loffredo L. Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo. *Caries research*. 2002;36(1):19-24.
55. Shi X-Q, Tranaeus S, Angmar-Månsson B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. *Acta Odontologica*. 2001;59(2):74-8.
56. Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Mansson B. Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. *Caries Research*. 2001;35(1):21.
57. Shi XQ, Welander U, Angmar-Månsson B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Research*. 2000;34(2):151-8.
58. Sköld-Larsson K, Fornell A-C, Lussi A, Twetman S. Effect of topical applications of a chlorhexidine/thymol-containing varnish on fissure caries assessed by laser fluorescence. *Acta Odontologica*. 2004;62(6):339-42.
59. Staudt CB, Lussi A, Jacquet J, Kiliaridis S. White spot lesions around brackets: in vitro detection by laser fluorescence. *European journal of oral sciences*. 2004;112(3):237-43.
60. Toraman M, Bala O. Yeni Bir Lazer Floresans Cihazının Okluzal Çürük Teşhisi Açısından İn Vitro Olarak Değerlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica*. 2003;20(1):9.
61. Gwinnett AJ. Structure and composition of enamel. *Operative dentistry*. 1991:10-7.
62. Featherstone JDB, Glena R, Shariati M, Shields CP. Dependence of in vitro demineralization of apatite and remineralization of dental enamel on fluoride concentration. *Journal of Dental Research*. 1990;69(2 suppl):620-5.
63. Fejerskov O, Kidd E. Defining the disease: an introduction. In *Dental caries: the disease and its clinical management*: Ole Fejerskov and Edwina Kidd, Eds, UK, Blackwell Munksgaard, 2008; p. 3-6.
64. Ten Cate JM, Featherstone JDB. Physicochemical aspects of fluoride-enamel interactions. *Fluoride in dentistry*. 1996;2:252-72.

65. Willmot DR. White lesions after orthodontic treatment: does low fluoride make a difference? *Journal of orthodontics*. 2004;31(3):235-42.
66. Featherstone JDB. Dental caries: a dynamic disease process. *Australian dental journal*. 2008;53(3):286-91.
67. Kidd AM. Clinical and histological features of carious lesions. In *Essentials of dental caries*: Edwina A. M. Kidd, 3rd Ed., UK, Oxford University Press, 2005; p. 22-39.
68. Newbrun E. Cariology. In *Acta Odontologica Scandinavica*: Williams and Wilkins, Baltimore Eds.,USA, Miscellaneous Article, 1983;p. 53-59.
69. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak A. *Pediatric dentistry. Infancy through adolescence 4th ed*, Philadelphia: WB Saunders Co. 2005; p. 99-120.
70. Mellberg JR, Ripa LW. *Fluoride in preventive dentistry: theory and clinical applications*: Quintessence Pub Co; 1983; p. 76-93.
71. Marcusson A, Norevall L-I, Persson M. White spot reduction when using glass ionomer cement for bonding in orthodontics: a longitudinal and comparative study. *The European Journal of Orthodontics*. 1997;19(3):233-42.
72. Mattousch TJH, Van der Veen MH, Zentner A. Caries lesions after orthodontic treatment followed by quantitative light-induced fluorescence: a 2-year follow-up. *The European Journal of Orthodontics*. 2007;29(3):294-8.
73. Swift JR. *Art and science of operative dentistry*, St. Louis, USA, Mosby Elsevier; 2000; p.16-32.
74. Krasse B, Jordan HV, Edwardsson S, Svensson I, Trelle L. The occurrence of certain "caries-inducing" streptococci in human dental plaque material: With special reference to frequency and activity of caries. *Archives of oral biology*. 1968;13(8):911-8.
75. Kielbassa AM, Paris S, Lussi A, Meyer-Lueckel H. Evaluation of cavitations in proximal caries lesions at various magnification levels in vitro. *Journal of dentistry*. 2006;34(10):817-22.
76. Axelsson P. *Diagnosis and risk: prediction of dental caries*. vol. 2. Chicago: Quintessence. 2000; p.225-232.
77. Jacobson A. Oral development and histology. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2002;121(4):431-2.
78. Darling AI. Studies of the early lesion of enamel caries. *Brit Dent J*. 1958;105:119-35.
79. Darling AI. The Selective Attack of Caries on the Dental Enamel: Charles Tomes Lecture delivered at the Royal College of Surgeons of England on 21st July 1961. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 1961;29(6):354.

80. Robinson C, Shore RC, Brookes SJ, Strafford S, Wood SR, Kirkham J. The chemistry of enamel caries. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 2000;11(4):481-95.
81. Silverstone L. The surface zone in caries and in caries-like lesions produced in vitro. *British dental journal*. 1968;125(4):145-57.
82. Harris N, Garcia-Godoy F, Nathe CN. *Primary preventive dentistry*: Pearson Higher Ed; 2013; p. 58.
83. Robinson C, Kirkham J, Shore R. Dental enamel—a biological ceramic: regular substructures in enamel hydroxyapatite crystals revealed by atomic force microscopy. *J. Mater. Chem.*,2004; 14: 2242-2248. doi: 10.1039/B401154F.
84. Koray F. *Diş çürükleri*. İstanbul: Altın Matbaacılık. 1981, s. 45-50.
85. Silverstone LM. Structure of carious enamel, including the early lesion. *Oral sciences reviews*. 1973;3:100.
86. Shellis RP, Hallsworth AS, Kirkham J, Robinson C. Organic material and the optical properties of the dark zone in caries lesions of enamel. *European journal of oral sciences*. 2002;110(5):392-5.
87. Theodore M, Harald O, Edward J. *Sturdevant's art & science of operative dentistry*. Mosby. 2006;5:807-40.
88. Irmak B. Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda farklı antibakteriyal ağız gargaralarının bakteri plağı ve gingivitis üzerine etkilerinin karşılaştırılması, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (Doç. Dr. Fulya Özdemir), 2010; 55-65.
89. Higham S. *Caries Process and Prevention Strategies: Demineralization/Remineralization*. Provider.501:211886.
90. Holbrook WP, Beighton D. Streptococcus mutans levels in saliva and distribution of serotypes among 9-year-old Icelandic children. *European Journal of Oral Sciences*. 1987;95(1):37-42.
91. Kidd AM. Clinical and histological features of carious lesions. In *Essentials of dental caries*: Edwina A. M. Kidd, 3rd Ed., UK, Oxford University Press, 2005; p. 42-49.
92. Angmar-Månsson B, Ten Bosch JJ. Optical methods for the detection and quantification of caries. *Advances in Dental Research*. 1987;1(1):14-20.
93. Rosen S, Min DB, Harper DS, Harper WJ, Beck EX, Beck FM. Effect of cheese, with and without sucrose, on dental caries and recovery of Streptococcus mutans in rats. *Journal of Dental Research*. 1984;63(6):894-6.
94. Ericson T, Makinen KK. Saliva-formation, composition and possible role. In Thylstrup A, Fejerskov, Eds., *Textbook of Cariology*, Copenhagen, Munksgaard, 1986: p. 30-31.
95. Emilson CG, Krasse BO. Support for and implications of the specific plaque hypothesis. *European Journal of Oral Sciences*. 1985;93(2):96-104.

96. O'Reilly MM, Featherstone JDB. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(1):33-40.
97. Hamada S, Slade HD. Biology, immunology, and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. *Microbiological reviews*. 1980;44(2):331.
98. Van Houte J. Bacterial specificity in the etiology of dental caries. *International dental journal*. 1980;30(4):305.
99. Maltz M, Zickert I, Krasse B. Effect of intensive treatment with chlorhexidine on number of *Streptococcus mutans* in saliva. *European Journal of Oral Sciences*. 1981;89(6):445-9.
100. Soet JJ NB, Killian M, Graff J. . Acid production by oral streptococci. *Caries Res*. 1996.;30:228.
101. Drucker DB. Optimum pH values for growth of various plaque streptococci in vitro. *Dental plaque*, ed McHugh WD. 1970:241-48.
102. Lundström F, Krasse B. *Streptococcus mutans* and lactobacilli frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. *The European Journal of Orthodontics*. 1987;9(1):109-16.
103. Scheie AA, Arneberg P, Krogstad O. Effect of orthodontic treatment on prevalence of *Streptococcus mutans* in plaque and saliva. *European Journal of Oral Sciences*. 1984;92(3):211-7.
104. Ericson T, Makinen KK. Saliva-formation, composition and possible role. In Thylstrup A, Fejerskov, Eds., *Textbook of Cariology*, Copenhagen, Munksgaard, 1986: p. 30-31.
105. Paterson RC, Watts A, Saunders WP, Pitts NB. Modern concepts in the diagnosis and treatment of fissure caries. In: *A review of clinical techniques and materials for the busy practitioner*: London: Quintessence Pub Co; 1991: p. 123-39..
106. Lazzari EP. *Dental biochemistry*. 2nd Ed., London: Lea&Febiger,1976: p. 355-380.
107. Papas AS, Joshi A, MacDonald SL, Maravelis-Splagounias L, Pretara-Spanedda P, Curro FA. Caries prevalence in xerostomic individuals. *Journal (Canadian Dental Association)*. 1993;59(2):171-4, 7-9.
108. Lingström P, Birkhed D. Plaque pH and oral retention after consumption of starchy snack products at normal and low salivary secretion rate. *Acta Odontologica*. 1993;51(6):379-88.
109. Andersson R, Arvidsson E, Crossner CG, Holm AK, Mansson B. The flow rate, pH and buffer effect of mixed saliva in children. *Journal of the International Association of Dentistry for Children*. 1974;5(1):5.
110. Mitchell L. An investigation into the effect of a fluoride releasing adhesive on the prevalence of enamel surface changes associated with directly bonded orthodontic attachments. *British journal of orthodontics*. 1992;19(3):207-14.

111. Steffen JM. The effects of soft drinks on etched and sealed enamel. *The Angle Orthodontist*. 1996;66(6):449-56.
112. Imfeld TH, Mühlemann HR. Evaluation of sugar substitutes in preventive cariology. *The Journal of preventive dentistry*. 1976;4(2):8-14.
113. Koulourides T, Bodden R, Keller S, Manson-Hing L, Lastra J, Housch T. Cariogenicity of nine sugars tested with an intraoral device in man. *Caries Research*. 1976;10(6):427-41.
114. Gupta P, Gupta N, Pawar AP, Birajdar SS, Natt AS, Singh HP. Role of sugar and sugar substitutes in dental caries: A review. *ISRN dentistry* 2013; doi:10.1155/2013/519421.
115. Rugg-Gunn AJ, Hackett AF. *Nutrition and dental health*: Oxford University Press, USA; 1993, p. 265-273.
116. Daneo-Moore L, Terleckyj B, Shockman GD. Analysis of growth rate in sucrose-supplemented cultures of *Streptococcus mutans*. *Infection and immunity*. 1975;12(5):1195-205.
117. Øgaard B. White spot lesions during orthodontic treatment: mechanisms and fluoride preventive aspects. *Seminars in Orthod*. 2008; 14(3): 183-93.
118. Mount GJ, Hume WR. *Preservation and restoration of tooth structure*: Mosby Limited; 1998, p, 213-26.
119. Forsberg CM, Oliveby A, Lagerlöf F. Salivary clearance of sugar before and after insertion of fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992;102(6):527-30.
120. Gwinnett AJ, Ceen RF. Plaque distribution on bonded brackets: a scanning microscope study. *American journal of orthodontics*. 1979;75(6):667-77.
121. Svanberg M, Ljunglöf S, Thilander B. *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguis* in plaque from orthodontic bands and brackets. *The European Journal of Orthodontics*. 1984;6(2):132-6.
122. Weitman RT, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *The Journal of the American Dental Association*. 1975;91(1):101-6.
123. Thompson RE, Way DC. Enamel loss due to prophylaxis and multiple bonding/debonding of orthodontic attachments. *American journal of orthodontics*. 1981;79(3):282-95.
124. Barkmeier WW, Shaffer SE, Gwinnett AJ. Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology. *Operative Dentistry*. 1985;11(3):111-6.
125. Benson P. Evaluation of white spot lesions on teeth with orthodontic brackets. *Seminars in Orthodontics*. 2008; 14(3): 200-208.
126. Angmar-Månsson B, Ten Bosch JJ. Optical methods for the detection and quantification of caries. *Advances in Dental Research*. 1987;1(1):14-20.

127. Ismail AI. Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *Journal of Dental Research*. 2004;83: 56-66.
128. Al Maaitah EF, Adeyemi AA, Higham SM, Pender N, Harrison JE. Factors affecting demineralization during orthodontic treatment: a post-hoc analysis of RCT recruits. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(2):181-91.
129. Cochran JA, Ketley CE, Sanches L, Mamai-Homata E, Oila AM, Árnadóttir IB, et al. A standardized photographic method for evaluating enamel opacities including fluorosis. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2004;32(s1):19-27.
130. Hollender L, Koch G. Effect of local application of fluoride on initial demineralization of buccal surface of maxillary incisors. Clinical assessment from colour slides. *Svensk tandlakare tidskrift Swedish dental journal*. 1975;69(1):1-5.
131. Houwink B, Wagg BJ. Effect of fluoride dentifrice usage during infancy upon enamel mottling of the permanent teeth. *Caries research*. 1979;13(4):231-7.
132. Johnston CD, Hussey DL, Burden DJ. The effect of etch duration on the microstructure of molar enamel: an in vitro study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1996;109(5):531-4.
133. Julien KC, Buschang PH, Campbell PM. Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. *The Angle orthodontist*. 2013;83(4):641-7.
134. Mattick CR, Mitchell L, Chadwick SM, Wright J. Fluoride-releasing elastomeric modules reduce decalcification: a randomized controlled trial. *J Orthod*. 2001 Sep;28(3):217-9.
135. Millett DT, Nunn JH, Welbury RR, Gordon PH. Decalcification in relation to brackets bonded with glass ionomer cement or a resin adhesive. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(1):65-70.
136. Richter AE, Arruda AO, Peters MC, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(5):657-64.
137. Robertson MA, Kau CH, English JD, Lee RP, Powers J, Nguyen JT. MI Paste Plus to prevent demineralization in orthodontic patients: a prospective randomized controlled trial. *American Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2011;140(5):660-8.
138. Benson PE, Pender N, Higham SM. Quantifying enamel demineralization from teeth with orthodontic brackets—a comparison of two methods. Part 1: repeatability and agreement. *The European Journal of Orthodontics*. 2003;25(2):149-58.
139. Benson PE, Shah AA, Millett DT, Dyer F, Parkin N, Vine RS. Fluorides, orthodontics and demineralization: a systematic review. *Journal of orthodontics*. 2005;32(2):102-14.

140. Huysmans M, Longbottom CH, Pitts N. Electrical methods in occlusal caries diagnosis: An in vitro comparison with visual inspection and bite-wing radiography. *Caries Research*. 1998;32(5):324-9.
141. Angmar-Mansson B, Ai-Khateeb S, Tranaeus S. Monitoring the caries process Optical methods for clinical diagnosis and quantification of enamel caries. *European journal of oral sciences*. 1996;104(4):480-5.
142. Øgaard B, Ten Bosch JJ. Regression of white spot enamel lesions. A new optical method for quantitative longitudinal evaluation in vivo. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1994;106(3):238-42.
143. Vaarkamp J, Ten Bosch JJ, Verdonshot EH. Propagation of light through human dental enamel and dentine. *Caries research*. 1995;29(1):8-13.
144. Pine CM. Fiber-optic transillumination (FOTI) in caries diagnosis, Indianapolis, USA. 1996, p.51.
145. Peers A, Hill FJ, Mitropoulos CM, Holloway PJ. Validity and reproducibility of clinical examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiology for the diagnosis of small approximal carious lesions: an in vitro study. *Caries research*. 1993;27(4):307-11.
146. Schneiderman A, Elbaum M, Shultz T, Keem S, Greenebaum M, Driller J. Assessment of dental caries with digital imaging fiber-optic transillumination (DIFOTIM): in vitro Study. *Caries Research*. 1997;31(2):103-10.
147. Benedict HC. A note on the fluorescence of teeth in ultra-violet rays. *Science*. 1928;67(1739):442-8.
148. Angmar-Mansson B, Bosch JJt. Quantitative light-induced fluorescence (QLF): a method for assessment of incipient caries lesions. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2001;30(6):298-307.
149. Bjelkhagen H, Sundström F, Angmar-Månsson B, Ryden H. Early detection of enamel caries by the luminescence excited by visible laser light. *Swedish dental journal*. 1981;6(1):1-7.
150. Stookey GK, Jackson RD, Zandona AG, Analoui M. Dental caries diagnosis. *Dental Clinics of North America*. 1999;43(4):665-77.
151. Hafström-Björkman U, Sundström F, De Josselin de Jong E, Oliveby A, Angmar-Månsson B. Comparison of laser fluorescence and longitudinal microradiography for quantitative assessment of in vitro enamel caries. *Caries research*. 1992;26(4):241-7.
152. De Josselin de Jong E, Sundström F, Emami Z, Angmar-Månsson B. Quantification of mineral loss in initial caries lesions on natural enamel surfaces with laser fluorescence. *Caries Res*. 1992;26:216.
153. Emami Z. de Josselin de Jong E, Sundström F, Angmar-Månsson B: Quantification of mineral loss in initial caries on natural enamel surfaces with laser fluorescence and longitudinal microradiography (abstract 36). *Caries Res*. 1993;27:217.

154. De Josselin de Jong E, Sundström F, Westerling H, Tranaeus S, Ten Bosch JJ, Angmar-Månsson B. A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence. *Caries research*. 1995;29(1):2-7.
155. Verdonschot EH, Angmar-Mansson B. Advanced methods of caries diagnosis and quantification. *Dental Caries The disease and its clinical management*. UK, Balckwell Munksgaard, Oxford, 2003, p. 163-89.
156. Al-Khateeb S, Ten Cate JM, Angmar-Månsson B, De Jong EDJ, Sundström G, Exterkate RAM, et al. Quantification of formation and remineralization of artificial enamel lesions with a new portable fluorescence device. *Advances in Dental Research*. 1997;11(4):502-6.
157. Featherstone JD. Caries detection and prevention with laser energy. *Dental Clinics of North America*. 2000;44(4):955-69.
158. Hibst R, Gall R. Development of a diode laser-based fluorescence caries detector. *Caries Res*. 1998;32(4):294.
159. Lussi A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. *Caries research*. 1991;25(4):296-303.
160. Ng SY, Ferguson MWJ, Payne PA, Slater P. Ultrasonic studies of unblemished and artificially demineralized enamel in extracted human teeth: a new method for detecting early caries. *Journal of dentistry*. 1988;16(5):201-9.
161. Frommer HH. *Radiology for dental auxiliaries 7th edn*. Mosby, New York. 2001:267-71.
162. Çalışkan Yanıkoğlu F, Öztürk F, Hayran O, Analoui M, Stookey GK. Detection of natural white spot caries lesions by an ultrasonic system. *Caries research*. 2000;34(3):225-32.
163. Ogaard B, Arends J, Schuthof J, Rolla G, Ekstrand J, Oliveby A. Action Of Fluoride On Initiation Of Early Enamel Caries Invivo-A Microradiographical Investigation. *Caries research*. 1986;20(3):270-7.
164. Mellberg JR. Hard-tissue substrates for evaluation of cariogenic and anti-cariogenic activity in situ. *Journal of dental research*. 1992;71:913-9.
165. Büyükyılmaz T, Tangugsorn V, Øgaard B, Arends J, Ruben J, Rølla G. The effect of titanium tetrafluoride (TiF₄) application around orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1994;105(3):293-6.
166. Dt Z. In situ caries models. *Adv Dent Res*. 1995;9(3):214-30.
167. Benson PE, Pender N, Higham SM. An in situ caries model to study demineralisation during fixed orthodontics. *Clinical orthodontics and research*. 1999;2(3):143-53.

168. Schmit JL, Staley RN, Wefel JS, Kanellis M, Jakobsen JR, Keenan PJ. Effect of fluoride varnish on demineralization adjacent to brackets bonded with RMGI cement. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2002;122(2):125-34.
169. Gonzalez-Cabezas C, Fontana M, Dunipace A, Li Y, Fischer G, Proskin H, et al. Measurement of enamel remineralization using microradiography and confocal microscopy. *Caries research*. 1998;32(5):385-92.
170. Keleş K. Mine yüzeyindeki beyaz lezyonların “CPP-ACP” ile remineralizasyonu sonrası braket bağlanma dayanımlarının incelenmesi : in vitro çalışma, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, (Prof. Dr. M. Serdar Toroğlu), 2010; 55-65.
171. Doherty UB, Benson PE, Higham SM. Fluoride-releasing elastomeric ligatures assessed with the in situ caries model. *The European Journal of Orthodontics*. 2002;24(4):371-8.
172. McCann HG. Determination of fluoride in mineralized tissues using the fluoride ion electrode. *Archives of oral biology*. 1968;13(4):475-7.
173. Soyman MŞŞ, Akıncı T. Determination of enamel fluoride concentration by mathematical calculations of demineralized tooth enamel. *Journal of Marmara University Dental Faculty*. 1984;1(2):17-27.
174. Gerrard WA, Winter PJ. Evaluation of toothpastes by their ability to assist rehardening of enamel in vitro. *Caries research*. 1986;20(3):209-16.
175. Phillips RW, Swartz ML. Effect of fluorides on hardness of tooth enamel. *The Journal of the American Dental Association*. 1948;37(1):1-13.
176. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiological reviews*. 1986;50(4):353.
177. Kaste LM, Selwitz RH, Oldakowski RJ, Brunelle JA, Winn DM, Brown LJ. Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United States, 1988-1991. *Journal of Dental Research*. 1996;75:631-41.
178. Winn DM, Brunelle JA, Selwitz RH, Kaste LM, Oldakowski RJ, Kingman A, et al. Coronal and root caries in the dentition of adults in the United States, 1988-1991. *Journal of dental research*. 1996;75:642-51.
179. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. Enamel demineralization during orthodontic treatment. Aetiology and prevention. *Australian dental journal*. 1997;42(5):322-7.
180. Van Strijp AJP, Gerardu VAM, Buijs MJ, Van Loveren C, Ten Cate JM. Chlorhexidine Efficacy in Preventing Lesion Formation in Enamel and Dentine. *Caries research*. 2008;42(6):460-5.
181. Bowen DM. Mechanical plaque control: toothbrushes and toothbrushing. Darby ML, Walsh MM *Dental Hygiene Theory and Practice 2nd Ed*, Saunders, St Louis, Missouri. 2003:348-59.

182. Duggal MS, Toumba KJ, Amaechi BT, Kowash MB, Higham SM. Enamel demineralization in situ with various frequencies of carbohydrate consumption with and without fluoride toothpaste. *Journal of dental research*. 2001;80(8):1721-4.
183. Beyth N, Redlich M, Harari D, Friedman M, Steinberg D. Effect of sustained-release chlorhexidine varnish on *Streptococcus mutans* and *Actinomyces viscosus* in orthodontic patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;123(3):345-8.
184. Karaman AI, Uysal T. Effectiveness of a hydrophilic primer when different antimicrobial agents are mixed. *The Angle orthodontist*. 2004;74(3):414-9.
185. Madlena M, Vitalyos G, Marton S, Nagy G. Effect of chlorhexidine varnish on bacterial levels in plaque and saliva during orthodontic treatment. *The Journal of clinical dentistry*. 1999;11(2):42-6.
186. Othman HF, Wu CD, Evans CA, Drummond JL, Matasa CG. Evaluation of antimicrobial properties of orthodontic composite resins combined with benzalkonium chloride. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2002;122(3):288-94.
187. Gehlen I, Netuschil L, Berg R, Reich E, Katsaros C. The influence of a 0.2% chlorhexidine mouthrinse on plaque regrowth in orthodontic patients. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2000;61(1):54-62.
188. Attin R, Ilse A, Werner C, Wiegand A, Attin T. Antimicrobial effectiveness of a highly concentrated chlorhexidine varnish treatment in teenagers with fixed orthodontic appliances. *The Angle Orthodontist*. 2006;76(6):1022-7.
189. Øgaard B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara SE. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001;120(1):28-35.
190. Hanham A, Addy M. The effect of chewing sugar-free gum on plaque regrowth at smooth and occlusal surfaces. *Journal of clinical periodontology*. 2001;28(3):255-7.
191. Trahan L. Xylitol: a review of its action on mutans streptococci and dental plaque--its clinical significance. *International dental journal*. 1995;45(1 Suppl 1):77-92.
192. Makinen KK, Bennett CA, Hujoel PP, Isokangas PJ, Isotupa KP, Pape HR, et al. Xylitol chewing gums and caries rates: a 40-month cohort study. *Journal of Dental Research*. 1995;74(12):1904-13.
193. Zimmer S, Robke FJ, Roulet JF. Caries prevention with fluoride varnish in a socially deprived community. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1999;27(2):103-8.
194. Sengun A, Sari Z, Ramoglu SI, Malkoç S, Duran I. Evaluation of the dental plaque pH recovery effect of a xylitol lozenge on patients with fixed orthodontic appliances. *The Angle Orthodontist*. 2004;74(2):240-4.

195. Çıldır ŞZ. Fluorid içeren, rezin esaslı olan ve olmayan dört farklı fissure örtücünün önceki ve yeniden yükleme yapıldıktan sonraki florid salınım değerleri ve salınım öncesi ve sonrası fiziksel özellikleri bakımından karşılaştırılması, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (Prof. Dr. Nükhet Sandallı) 2006; 43-66.
196. Basdra EK, Huber H, Komposch G. Fluoride released from orthodontic bonding agents alters the enamel surface and inhibits enamel demineralization in vitro. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1996;109(5):466-72.
197. Donly K, Gomez C. In vitro demineralization-remineralization of enamel caries at restoration margins utilizing fluoride-releasing composite resin. *Quintessence international* (Berlin, Germany: 1985). 1994;25(5):355-8.
198. Marinelli CB, Donly KJ, Wefel JS, Jakobsen JR, Denehy GE. An in vitro comparison of three fluoride regimens on enamel remineralization. *Caries research*. 1997;31(6):418-22.
199. Groeneveld A, Van Eck A, Dirks OB. Fluoride in caries prevention: is the effect pre-or post-eruptive? *Journal of dental research*. 1990;69(2 suppl):751-5.
200. Murray J. *Prevention of oral disease*. 4th ed: New York Oxford University; 1996.
201. Robinson C, Kirkham J. The effect of fluoride on the developing mineralized tissues. *Journal of dental research*. 1990;69(2 suppl):685-91.
202. Alexander SA, Ripa LW. Effects of self-applied topical fluoride preparations in orthodontic patients. *The Angle orthodontist*. 2000;70(6):424-30.
203. Kid EAM, Joyston Bechal S. Fluoride supplementation in dental practice. In: EAM Kid, S Joyston Bechal, Eds. *Essential of dental caries*, second edition, Oxford: Oxford University Press, 1997; 108-22.
204. Wiltshire WA, van Rensburg SDJ. Fluoride release from four visible light-cured orthodontic adhesive resins. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(3):278-83.
205. Heifetz SB, Mellberg JR, Winter SJ, Doyle J. In-vivo fluoride uptake by enamel of teeth of human adults from various topical fluoride procedures. *Archives of oral biology*. 1970;15(12):1171-81.
206. Levine RS. The action of fluoride in caries prevention. A review of current concepts. *British dental journal*. 1976(140):9-14.
207. Jardim JJ, Alves LS, Maltz M. The history and global market of oral home-care products. *Brazilian oral research*. 2009;23:17-22.
208. Us Z, Oren C, Ulusu T, Orbey T. In vitro evaluation of fluoride uptake with application of acidulated phosphate fluoride to interproximal enamel of primary teeth using dental floss. *ASDC journal of dentistry for children*. 1994;62(4):274-8.

209. Baysan A, Lynch E, Ellwood R, Davies R, Petersson L, Borsboom P. Reversal of primary root caries using dentifrices containing 5,000 and 1,100 ppm fluoride. *Caries research*. 2001;35(1):41-6.
210. Elbek Ç. Dişhekimliğinde florid uygulamaları-II. Topikal flüor uygulamaları. *A Ü Diş Hek Fak Derg*. 2001;28(2):233-8.
211. Benson PE, Parkin N, Millett DT, Dyer F, Vine S, Shah A. Fluorides for the prevention of white spots on teeth during fixed brace treatment. In *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, UK, John Wiley & Sons Ltd., 2004: p. 204-34.
212. Øgaard B, Rezk-Lega F, Ruben J, Arends J. Cariostatic effect and fluoride release from a visible light-curing adhesive for bonding of orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992;101(4):303-7.
213. Stratemann MW, Shannon IL. Control of decalcification in orthodontic patients by daily self-administered application of a water-free 0.4 per cent stannous fluoride gel. *American journal of orthodontics*. 1974;66(3):273-9.
214. Denes J, Gábris K. Results of a 3-year oral hygiene programme, including amine fluoride products, in patients treated with fixed orthodontic appliances. *The European Journal of Orthodontics*. 1991;13(2):129-33.
215. Boyd RL. Comparison of three self-applied topical fluoride preparations for control of decalcification. *The Angle Orthodontist*. 1993;63(1):25-30.
216. L. S. Studies of fluoride varnishes in Finland. . *Proc Finn Dent Soc* 1991;87(4):541-7.
217. De Bruyn H, Van Rijn LJ, Purdell-Lewis DJ, Arends J. Influence of various fluoride varnishes on mineral loss under plaque. *Caries research*. 1988;22(2):76-83.
218. Craig RG PJ, Wotoha JC. Preventive Dental Materials. In: *Dental Materials*. 8th ed. St Louis, Missouri 2000: p. 263-268.
219. Dijkman G, De Vries J, Lodding A, Arends J. Long-term fluoride release of visible light-activated composites in vitro: a correlation with in situ demineralisation data. *Caries research*. 1993;27(2):117-23.
220. Forsten L. Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect. *Biomaterials*. 1998;19(6):503-8.
221. Williams JA, Billington RW, Pearson GJ. A long term study of fluoride release from metal-containing conventional and resin-modified glass-ionomer cements. *Journal of oral rehabilitation*. 2001;28(1):41-7.
222. Donly KJ, Istre S, Istre T. In vitro enamel remineralization at orthodontic band margins cemented with glass ionomer cement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;107(5):461-4.
223. Hotz P. The bonding of glass ionomer cements to metal and tooth substrates. *Br Dent J*. 1977;142:41-7.

224. Miller JR, Mancl L, Arbuckle G, Baldwin J, Phillips RW. A three-year clinical trial using a glass ionomer cement for the bonding of orthodontic brackets. *The Angle Orthodontist*. 1996;66(4):309-12.
225. Bishara SE, Gordan VV, VonWald L, Jakobsen JR. Shear bond strength of composite, glass ionomer, and acidic primer adhesive systems. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999;115(1):24-8.
226. Bishara SE, Ostby AW, editors. White spot lesions: formation, prevention, and treatment. *Seminars in Orthodontics*; 2008; 14(3): 174-82.
227. Nicholson JW, Anstice HM, McLean JW. A preliminary report on the effect of storage in water on the properties of commercial light-cured glass-ionomer cements. *British dental journal*. 1992;173(3):98-101.
228. Uno S, Finger WJ, Fritz U. Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dental Materials*. 1996;12(1):64-9.
229. Bishara SE, Ostby AW, Laffoon JF, Warren J. Shear bond strength comparison of two adhesive systems following thermocycling: a new self-etch primer and a resin-modified glass ionomer. *The Angle orthodontist*. 2007;77(2):337-41.
230. Summers A, Kao E, Gilmore J, Gunel E, Ngan P. Comparison of bond strength between a conventional resin adhesive and a resin-modified glass ionomer adhesive: an in vitro and in vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2004;126(2):200-6.
231. Banks PA, Burn A, O'Brien K. A clinical evaluation of the effectiveness of including fluoride into an orthodontic bonding adhesive. *European journal of orthodontics*. 1997;19(4):391-6.
232. Trimpeneers LM, Dermaut LR. A clinical evaluation of the effectiveness of a fluoride-releasing visible light-activated bonding system to reduce demineralization around orthodontic brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1996;110(2):218-22.
233. Ghani SH, Creanor SL, Luffingham JK, Foye RH. The influence of fluoride-releasing bonding composites in the development of artificial white spot lesions. An ex vivo study. *British journal of orthodontics*. 1994;21(4):375-8.
234. Valk JWP, Davidson CL. The relevance of controlled fluoride release with bonded orthodontic appliances. *Journal of Dentistry*. 1987;15(6):257-60.
235. Wilson RM, Donly KJ. Demineralization around orthodontic brackets bonded with resin-modified glass ionomer cement and fluoride-releasing resin composite. *Pediatric dentistry*. 2000;23(3):255-9.
236. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *Journal of Dental Research*. 1997;76(9):1587-95.
237. Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B, Cavanaugh J. Fluoride intake levels in relation to fluorosis development in permanent maxillary central incisors and first molars. *Caries research*. 2006;40(6):494-500.

238. Harper DS, Osborn JC, Hefferren JJ, Clayton R. Cariostatic evaluation of cheeses with diverse physical and compositional characteristics. *Caries research*. 1986;20(2):123-30.
239. Reynolds EC, Johnson IH. Effect of milk on caries incidence and bacterial composition of dental plaque in the rat. *Archives of Oral Biology*. 1981;26(5):445-51.
240. Rose RK. Effects of an anticariogenic casein phosphopeptide on calcium diffusion in streptococcal model dental plaques. *Archives of Oral Biology*. 2000;45(7):569-75.
241. Shen P, Cai F, Nowicki A, Vincent J, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Journal of Dental Research*. 2001;80(12):2066-70.
242. Iijima Y, Cai F, Shen P, Walker G, Reynolds C, Reynolds EC. Acid resistance of enamel subsurface lesions remineralized by a sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Caries research*. 2004;38(6):551-6.
243. Reynolds EC. Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides: a review. *Special Care in Dentistry*. 1998;18(1):8-16.
244. Øgaard B, Bishara SE, Duschner H. Enamel effects during bonding-debonding and treatment with fixed appliances. *Risk management in orthodontics: experts' guide to malpractice Chicago: Quintessence*. 2004:19-46.
245. Guzmán-Armstrong S, Chalmers J, Warren JJ. White spot lesions: Prevention and treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(6):690-6.
246. Øgaard B. 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*. 1989;96(5):423-7.
247. Mizrahi E. Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. *American journal of orthodontics*. 1983;84(4):323-31.
248. Joseph VP, Rossouw PE, Basson NJ. Some "sealants" seal—a scanning electron microscopy (SEM) investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1994;105(4):362-8.
249. Buren JL, Staley RN, Wefel J, Qian F. Inhibition of enamel demineralization by an enamel sealant, Pro Seal: an in-vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008;133(4):S88-S94.
250. Paschos E, Okuka S, Ilie N, Huth KC, Hickel R, Rudzki-Janson I. Investigation of shear-peel bond strength of orthodontic brackets on enamel after using Pro Seal™. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2006;67(3):196-206.

251. Reynolds EC, Cai F, Shen P, Walker GD. Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouthrinse or sugar-free chewing gum. *Journal of Dental Research*. 2003;82(3):206-11.
252. Farhadian N, Miresmaeili A, Eslami B, Mehrabi S. Effect of fluoride varnish on enamel demineralization around brackets: an in-vivo study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2008;133(4):95-S8.
253. Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley JC, Lindauer SJ. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *The Angle orthodontist*. 2011;81(2):206-10.
254. Jurela A, Repic D, Pejda S, Juric H, Vidakovic R, Matic I, et al. The effect of two different bracket types on the salivary levels of *S mutans* and *S sobrinus* in the early phase of orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*. 2012;83(1):140-5.
255. Naranjo AA, Triviño ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006;130(3):275.
256. Lucchese A, Gherlone E. Prevalence of white-spot lesions before and during orthodontic treatment with fixed appliances. *The European Journal of Orthodontics*. 2012:070.
257. Saleem AM-. Prevalence of "White Spots" Around Orthodontic Brackets: A Clinical Study. *Al-Rafidain Dent J*. 2012;12(2):371-7.
258. Türkkahraman H, Sayin M, Bozkurt FY, Yetkin Z, Kaya S, Önal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *The Angle orthodontist*. 2005;75(2):231-6.
259. Uzuner FD, Kaygisiz E, Çankaya ZT. Effect of the bracket types on microbial colonization and periodontal status. *The Angle Orthodontist*. 2014;84(6):1062-7.
260. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*. 1972;42(1):26-34.
261. Anhoury P, Nathanson D, Hughes CV, Socransky S, Feres M, Chou LL. Microbial profile on metallic and ceramic bracket materials. *The Angle orthodontist*. 2002;72(4):338-43.
262. Eliades T, Eliades G, Brantley WA. Microbial attachment on orthodontic appliances: I. Wettability and early pellicle formation on bracket materials. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(4):351-60.
263. Papaioannou W, Gizani S, Nassika M, Kontou E, Nakou M. Adhesion of *Streptococcus mutans* to different types of brackets. *The Angle orthodontist*. 2007;77(6):1090-5.

264. Özpar R. İki farklı kendinden bağlanan braket sisteminin mandibular kesici dişlerin seviyelenme safhasındaki etkinliklerinin konvansiyonel braketlerle karşılaştırılarak değerlendirilmesi, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (Doç. Dr. Fulya Özdemir), 2011, 62-66.
265. Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthodontics & craniofacial research*. 2008;11(4):211-5.
266. Forsberg C-M, Brattström V, Malmberg E, Nord CE. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli*. *The European Journal of Orthodontics*. 1991;13(5):416-20.
267. Gameiro GH, Nouer DF, Cenci MS, Cury JA. Enamel demineralization with two forms of archwire ligation investigated using an in situ caries model—a pilot study. *The European Journal of Orthodontics*. 2009;31(5):542-6.
268. Sukontapatipark W, El-Agroudi MA, Selliseth NJ, Thunold K, Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. *The European Journal of Orthodontics*. 2001;23(5):475-84.
269. Carstensen W. Clinical effects of reduction of acid concentration on direct bonding of brackets. *The Angle orthodontist*. 1993;63(3):221-4.
270. Tabrizi A, Cakirer B. A comparative evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and fluoride on the shear bond strength of orthodontic brackets. *The European Journal of Orthodontics*. 2011;33(3):282-7.
271. Kronenberg O, Lussi A, Ruf S. Preventive effect of ozone on the development of white spot lesions during multibracket appliance therapy. *The Angle orthodontist*. 2009;79(1):64-9.
272. Arici N, Şener İ, Bereket MC, Arici S. Ortodontik Ataçmanların Yapıştırılmasında Bir Doku Yapıştırıcısının Kullanılması: Bir Laboratuvar Çalışma. *J Dent Fac Atatürk Uni*, 2011; 21(3): 213-218.
273. Bezerra GL, Torres CRG, Tonetto MR, Borges AH, Kuga MC, Bandeca MC. Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Fixed with Remineralizing Adhesive Systems after Simulating One Year of Orthodontic Treatment. *The Scientific World Journal*. 2015; doi:10.1155/2015/903451
274. Oesterle LJ, Shellhart WC. Effect of aging on the shear bond strength of orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008;133(5):716-20.
275. Yücel SE. Ortodontik örtücülerin florür salınımı, reşarji ve ortama farklı yöntemlerle florür eklenmesinin demineralizasyon üzerindeki etkisi, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (Doç. Dr. Derya Çakan), 2014, 66-89.

276. Carstensen W. Effect of reduction of phosphoric acid concentration on the shear bond strength of brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(3):274-7.
277. Bin Abdullah M, Rock WP. The effect of etch time and debond interval upon the shear bond strength of metallic orthodontic brackets. *British journal of orthodontics*. 1996;23(2):121-4.
278. Sheehy EC, Brailsford SR, Kidd EAM, Beighton D, Zoitopoulos L. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. *Caries Research*. 2001;35(6):421-6.
279. Boersma JG, Van der Veen MH, Lagerweij MD, Bokhout B, Prahl-Andersen B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: influencing factors. *Caries research*. 2005;39(1):41-7.
280. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, González-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(2):188-94.
281. Årtun J, Thylstrup A. A 3-year clinical and SEM study of surface changes of carious enamel lesions after inactivation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1989;95(4):327-33.
282. Gavrilovic I. White Spot Lesions in Orthodontic Patients: Formation, Prevention and Treatment. *Journal of Oral Hygiene & Health*. 2014; doi:10.4172/2332-0702.1000154.
283. Varlik SK, Demirbaş E. Effect of light-cured filled sealant on the bond failure rate of orthodontic brackets in vivo. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;135(2):144.
284. Atassi F, Awartani F. Oral hygiene status among orthodontic patients. *J Contemp Dent Pract*. 2010;11(4):25-32.
285. Nalçacı R, Özat Y, Çokakoglu S, Türkkahraman H, Önal S, Kaya S. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization. *The Angle Orthodontist*. 2013;84(3):479-85.
286. Babacan H, Sokucu O, Marakoglu İ, Ozdemir H, Nalcaci R. Effect of fixed appliances on oral malodor. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(3):351-5.
287. Müller HP, Stadermann S, Heinecke A. Longitudinal association between plaque and gingival bleeding in smokers and non-smokers. *Journal of clinical periodontology*. 2002;29(4):287-94.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı:	Yasemin	Soyadı:	Alpağan Özkaynak
Doğum Yeri:	Bucak	Doğum Tarihi:	28.02.1986
Uyruğu:	TC	Telefon:	0(532)5959553
e-mail:	yaseminalpagan@hotmail.com		

Eğitim Bilgileri

	Mezun Olduğu Kurum	Mezuniyet Yılı
Doktora:	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	2016
Lisans:	Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2009
Lise:	Bucak Anadolu Lisesi	2004

Yabancı Dilleri

İngilizce:	İleri Düzeyde
-------------------	---------------

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı

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


Sayı : 72867572-050- 1696
Konu : Etik Kurul Kararı

12 Mayıs 2014

Sayın Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ALKIŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğumuz "Ortodontik Tedavi Sırasında Meydana Gelen Beyaz Nokta Lezyonlarını Önlemede Kullanılan Profilaktik Yöntemlerin Karşılaştırılması" isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 07.05.2014 tarih ve 76 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Mustafa AKÇAM
Başkan

Ek : Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

Doğu Yerleşkesi Morfoloji Binası 32260 - ISPARTA
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165
e-posta : tipetik@sdu.edu.tr İnternet Adresi : www.tip.sdu.edu.tr

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

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu	Ortodontik Tedavi Sırasında Meydana Gelen Beyaz Nokta Lezyonlarını Önlemede Kullanılan Profilaftik Yöntemlerin Karşılaştırılması (07.05.2014 tarih ve 76 sayılı karar)
---	--

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı
	AÇIK ADRESİ:	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA
	TELEFON	246.2113704
	FAKS	246.2371165
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADE/SOYADI	Sorumlu : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ALKIŞ Yardımcı : Dt. Yasemin ALPAĞAN ÖZKAYNAK Yrd. Doç. Dr. Uğur Burak TEMEL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz : Prospektif Çalışma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	21.04.2014		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	TÜBİTAK'a mütacaat edilecek	
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER	<input type="checkbox"/>			

Prof. Dr. Mustafa AKCAN
Etik Kurul Başkanı



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Ortodontik Tedavi Sırasında Meydana Gelen Beyaz Nokta Lezyonlarını Önlemede Kullanılan Profilaktik Yöntemlerin Karşılaştırılması							
Araştırmanın Protokol Kodu		Karar No: 76 Tarih: 07.05.2014							
KARAR BİLGİLERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mustafa AKÇAM							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Mustafa AKÇAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	SDÜ 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. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ 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. Fatih GÜLTEKİN	Tıbbi Biyokimya	SDÜ 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. Serpil DEMİRCİ	Nöroloji	SDÜ 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. Metin TOPÇUOĞLU	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ 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"/>	
Doç. Dr. Zeynep Dilek AYDIN	İç Hastalıkları	SDÜ 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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ 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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pododonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Yonca SÖNMEZ	Halk Sağlığı	SDÜ 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"/>	
Uzman Dr. Kadir KARAKUŞ	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Devlet Hast.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Kenan Ahmet TÜRKDOĞAN	Acil Tıp	Isparta Devlet Hast.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Bilgi İşlem Daire Başkanı Halil KARAKOÇ	Biyomedikal	SDU Rektörlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	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"/>	

* : Toplantıda Bulunma

Ek 2. Bilgilendirilmiş Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağına çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. **Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız**

ARAŞTIRMANIN ADI:

Ortodontik Tedavi Sırasında Meydana Gelen Beyaz Nokta Lezyonlarını Önlemede Kullanılan Proflaktik Yöntemlerin Karşılaştırılması

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Ortodontik tedavi sırasında meydana gelen beyaz nokta lezyonlarını önlemede kullanılan teknik ve yöntemlerin birbirleriyle karşılaştırılması

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

- 1-Çekimsiz sabit ortodontik tedavi planlanmış minimum çapraşıklık vakaları
- 2-Tüm dişlerinin sürmüş olması
- 3- Dişlerin vestibül yüzeylerinde herhangi bir lezyon, hipokalsifikasyon, anomali, restorasyon, diştaşı olmaması
- 4-Plak indeks (0-1)
- 5- Gingival indeks (0-1)
- 6- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Sabit ortodontik tedavi esnasında sıklıkla karşılaşılan çürük başlangıcı olan beyaz nokta lezyonlarını önlemek amacıyla brakelerin yapıştırılması esnasında beyaz nokta lezyonu oluşumu önleyici ajanlar kullanılarak; etkinliği tedavi süresince kontrol edilecektir.

GÖNÜLLÜ SORUMLULUKLARI

- 1- Hasta tüm tedavi boyunca ağız hijyenini önerilen fırçalama teknikleri ile korumalıdır.
- 2- Hasta tüm tedavi boyunca beslenme konusunda dikkat edilmesi gereken kurallara uymalıdır.

Bu koşullara uymadığımız takdirde araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40'dır.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre ortodontik tedaviniz tamamlanana kadar (ortalama 2 yıl) dır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

- 1- Beyaz nokta lezyonlarını önleme amaçlı kullanılan tekniklerin birbirlerine göre üstünlüklerinin belirlenmesi
- 2 -Beyaz nokta lezyonlarını önleme amaçlı kullanılan yöntemlerin birbirine göre üstünlüklerinin belirlenmesi

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Risk yoktur.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİNER İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

- 1- Çikolata
- 2- Cips
- 3- Şekerli besinler
- 4-Asitli içecekler
- 5-Yapışkan yiyecekler

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz,

Çalışma programını aksatmanız,

Gebe kalmanız

Çalışma ilacı ile ilgili bir yan etkiye maruz kalmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için sorumlu araştırmacıya başvurabilirsiniz. .

İSTEDİĞİM ZAMAN ARAŞTIRMADAN AYRILABİLİRİMİ?

Araştırmaya katılımınızın isteğe bağlı olduğu ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

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

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

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Çalışma sırasında elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunda (BGOF):

- “[Çalışmanın Adı] çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.);
- (Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)
- Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.”

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

SORUMLU ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

Ek 3. Tez Takip Formu

Hasta Adı, Soyadı : ?

Tarih ? ? : ?

Kontrol Seansı : ?

?

Çalışma Kadran Dağılımı ?

?

?

?

?

?

?

?

DiagnoDent Ölçümleri ?

?

?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
16?	15?	14?	13?	12?	11?	21?	22?	23?	24?	25?	26?
46?	45?	44?	43?	42?	41?	31?	32?	33?	34?	35?	36?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

?

?

?

?

Gingival İndeks Ölçümleri ?

?

?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
16?	15?	14?	13?	12?	11?	21?	22?	23?	24?	25?	26?
46?	45?	44?	43?	42?	41?	31?	32?	33?	34?	35?	36?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

?

?

?

?

Plak İndeksi Ölçümleri ?

?

?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
16?	15?	14?	13?	12?	11?	21?	22?	23?	24?	25?	26?
46?	45?	44?	43?	42?	41?	31?	32?	33?	34?	35?	36?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?