



**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**SABİT ORTODONTİK TEDAVİ GÖREN HASTALARDA PLAK
ELİMİNASYONUNDA KULLANILAN ÜRÜNLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Zeynep KARAKOÇ

UZMANLIK TEZİ

SİVAS

2017



**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**SABİT ORTODONTİK TEDAVİ GÖREN HASTALARDA PLAK
ELİMİNASYONUNDA KULLANILAN ÜRÜNLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Zeynep KARAKOÇ

UZMANLIK TEZİ

Olarak HazırlanmıŐtır


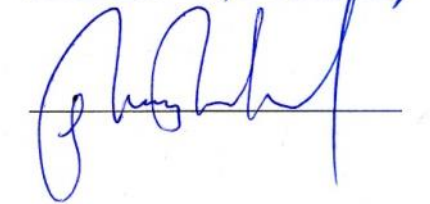

Yrd. DoÇ. Dr. Hasan İlhan MUTAF

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

SİVAS

2017

“Sabit Ortodontik Tedavi Gören Hastalarda Plak Eliminasyonunda Kullanılan Ürünlerin Değerlendirilmesi”adlı **Uzmanlık** Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında **Uzmanlık** tezi olarak kabul edilmiştir.

	AD SOYAD	İMZA
Başkan	Yrd. Doç. Dr. Hasan İlhan MUTAF	
Üye	Prof. Dr. Cenk DORUK	
Üye	Doç. Dr. Çağrı TÜRKÖZ	

ONAY

Bu tez çalışması, 23/02/2017 tarihinde Fakülte Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İhsan HUBBEZOĞLU
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANI

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan İlhan MUTAF'a ve Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Cenk DORUK'a,

Tez çalışmalarım sırasında bilgisi ve yardımları ile bana destek olan Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hülya TOKER'e,

Uzmanlık eğitimim süresince bana her türlü desteği veren sevgili asistan arkadaşlarım Dt. Sena KARAARSLAN, Dt. Zeynep ÇOBAN BÜYÜKBAYRAKTAR, Dt. Ümmü Gülsüm ŞAKAR ve tüm ortodonti ailesine,

Sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

SABİT ORTODONTİK TEDAVİ GÖREN HASTALARDA PLAK ELİMİNASYONUNDA KULLANILAN ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Zeynep KARAKOÇ

Uzmanlık Tezi

Ortodonti Anabilim Dalı

Sivas 2017

Farklı diş fırçalarının ve ağız duşunun sabit ortodontik tedavi sırasında plak eliminasyon etkinliklerinin değerlendirildiği prospektif, tek-kör ve crossover tasarlanan bu çalışmada yaşları 18 ve üzeri olan, sabit ortodontik tedavi gören, seviyeleme safhası bitmiş 30 hasta 3 gruba ayrılmıştır. Hastalar çalışmada kullanılan ürünlerin öncesinde, 30 gün boyunca, manuel bir diş fırçasıyla standart koşullarda dişlerini fırçalamışlardır. Hastaların ürünlerin değerlendirileceği seansta hangi ürünü kullanacağı crossover dizayna göre randomize olarak seçilmiştir ve aynı prosedür her ürünün kullanımında tekrarlanmıştır. Ürünlerin kullanımının hemen öncesinde ve hemen sonrasında hastaların plak indeksleri skorlanmış ve plak eliminasyon etkinlik değerleri Kruskal Wallis testi ile değerlendirilmiştir. Her ürünün plak eliminasyon etkinliği istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$), ancak gruplar arasında tüm diş yüzeyinde yapılan plak skorlamalarında plak eliminasyon etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p > 0,008$). Ağız duşunda posterior dişlerin mezial ve distal yüzeylerindeki plak eliminasyon etkinliği diğer ürünlere göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (%60.9, $p < 0,001$). Ağızın sağ ve sol taraflarındaki plak eliminasyon etkinlikleri grup içi değerlendirildiğinde yalnızca ağız duşu grubunda sağ taraftaki etkinlik istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$).

Sonuçlar sabit ortodontik tedavi gören hastalarda plak eliminasyonunda kullanılan ürünlerin klinik etkinlikleri arasında önemli bir fark olmadığını bununla birlikte ağız duşunun fırçalamanın daha zor olduğu

posterior bölgelerde manuel ve elektrikli arayüz fırçalarına tercih edilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sabit ortodontik tedavi, Elektrikli, Manuel, Arayüz Fırçası, Ağız Duşu.



ABSTRACT

PLAQUE REMOVAL EFFICACY OF DIFFERENT DENTAL CARE PRODUCTS DURING FIXED ORTHODONTIC APPLIANCE THERAPY

Dt. Zeynep KARAKOÇ

Expertise Thesis

Department of Orthodontics

Sivas 2017

Plaque removal efficacy of different dental brushes and oral irrigator during fixed orthodontic appliance therapy was evaluated in this single-blind, crossover and prospective study. Thirty orthodontic patients aged 18 and over undergoing fixed appliance therapy at the end of leveling stage were divided into three groups. Subjects brushed their teeth in standardized conditions with a toothbrush for a period of 30 days without using interdental care products. Same procedure was repeated for each inter-dental care product that randomly assigned in a crossover design. (Inter-dental brush, powered inter-dental brush and oral irrigator). At the beginning and end of each removal period, plaque indexes of participants were scored and plaque removal efficiency were evaluated with Kruskal Wallis test. All products achieved statistically significant plaque removal ($p < 0,001$); however, there were no statistical differences among groups for all surfaces of teeth when the plaque score was evaluated ($p > 0,008$). The oral irrigator group presented significant improvement in reduction of visible plaque on mesial and distal surfaces of posterior teeth (60.9%, $p < 0,001$). Plaque removal for right and left side of mouth showed no significant differences between groups; only oral irrigator was more efficient in right side than left side ($p < 0,001$).

Results showed that there were no significant differences between products for plaque removal efficacy; however, oral irrigator may be recommended for posterior teeth.

Key words: Fixed Orthodontic Treatment, Electrical, Manual, Inter-dental Brush, Oral Irrigator.



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1. Sabit Ortodontik Tedavi ve Ağız Bakımına Etkileri.....	4
2.2. Mikrobiyal Dental Plak	6
2.3. Sabit Ortodontik Tedavide MDP Kontrolü	8
2.3.1. Diş Fırçaları	9
2.3.2. Arayüz Temizleyicileri	16
2.3.3. Ağız Duşu	19
2.4. Bakteri Plağı Değerlendirme Yöntemleri.....	22
2.4.1. Plak Skorum İndeksleri.....	22
2.4.2. Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Plak İndeksleri	22
2.4.3. Panimetrik Plak Değerlendirme Yöntemleri	24
2.4.4. Planigravimetrik Plak Değerlendirme Yöntemi	24
2.4.5. Gravimetrik Plak Değerlendirme Yöntemi	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Etik Kurul Onayı	25
3.2. Hasta Seçimi Kriterleri	25
3.3. Hastaların Bilgilendirilmesi ve Aydınlatılmış Onam Formu Alınması	26
3.4. Çalışmada Değerlendirilen Ürünler.....	26
3.4.1. Manuel Diş Fırçası ve Diş Macunu.....	26
3.4.2. Manuel Arayüz Fırçası	27
3.4.3. Elektrikli Arayüz Fırçası	28
3.4.4. Ağız Duşu	29
3.5. Yöntem.....	31
3.5.1. Plak Skoruması ve Plak Eliminasyon Etkinliği Formülleri.....	35
3.5.2. Ağız Bakım Eğitiminin Verilmesi.....	36

3.5.3. Diş Fırçalama Tekniği	36
3.5.4. Plak Görüntüleme Tekniği ve MDP Miktarının Belirlenmesi İçin Fotoğraf Çekimi	36
3.5.5. İstatistiksel Değerlendirme	40
4. BULGULAR	41
4.1. Ürünlerin Kullanımı Öncesinde ve Kullanımı Sonrasında Yapılan Plak Skorlamalarına Ait Bulgular	41
4.2. Ürünlerin Etkinlik Değerlerine Ait Bulgular	45
4.3. Ürünlerin Kendi İçinde Sağ ve Sol Bölge ile Anterior ve Posterior Bölge Etkinliklerine Ait Bulgular	47
4.4. Ürünlerin Kullanımı Sonrası Yapılan Plak Skorlaması ve Plak Alan Ölçümleri Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	49
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZGEÇMİŞ	80

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AR-GE	: Araştırma Geliştirme
BBPI	:Bonded Braket Plak İndeksi
CIAS	:Bilgisayarlı Şekil Analiz Sistemi
M+D	:Dişin Ark Teli Altında Kalan, Braketin Mezial ve Distal Taraflarındaki Yüzey Alanı
M+G+D+İ	:Dişin Tüm Labial Yüzey Alanı
MDP	:Mikrobiyal Dental Plak
Mg	:Miligram
Mm	:Milimetre
Mm ³	:Milimetreküp
OHMM	:En Uygun Ağız Bakım Motivasyon Metodu
OPI	:Orto-Plak İndeksi
Psi	:Pounds Per Inch (İnç Başına Kilo)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1: Çalışmada kullanılan diş fırçası ve diş macunu.....	27
Şekil 3.2: Çalışmada kullanılan manuel arayüz fırçası	27
Şekil 3.3: Manuel arayüz fırçasının sap kısmı(a) ve tel kısmını (b) gösteren şema	28
Şekil 3.4: Çalışmada kullanılan elektrikli arayüz fırça başlığı	28
Şekil 3.5: Çalışmada kullanılan şarj edilebilir diş fırçası	29
Şekil 3.6: Çalışmada kullanılan ağız duşu	30
Şekil 3.7: Çalışmada kullanılan ağız duşunun jet switch kısmı şeması	31
Şekil 3.8: Dişlerin labial yüzeylerinden alınan fotoğraf örnekleri	33
Şekil 3.9: Skrolama için diş yüzeyinin bölgelere ayrılması	35
Şekil 3.10: Çalışmada kullanılan plak boyayıcı ajan	37
Şekil 3.11: Çalışmada kullanılan fotoğraf makinesi.....	38
Şekil 3.12: Çalışmada kullanılan milimetrik cetvel.....	38
Şekil3.13: Alan hesaplaması yapılan fotoğraf örnekleri	39
Şekil 3.14: Adobe Photoshop CS6 programı arayüzü.....	40

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1: Aygıtların Kullanım Sıralamaları.....	31
Tablo 3.2: Grupların Başlangıç Plak Skorlamaları.	31
Tablo 3.3: Deneysel İşlemler.....	34
Tablo 3.4: Plak Skorları. Costa M, Silva V, Miqui M' den (111).....	35
Tablo 4.1: Manüel arayüz fırçası kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.....	41
Tablo 4.2: Elektrikli arayüz fırçası kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.....	42
Tablo 4.3: Ağız duşu kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.....	44
Tablo 4.4: Ürünlerin (M+G+D+İ) plak skorlamalarına göre etkinliklerinin değerlendirilmesi.....	45
Tablo 4.5: Ürünlerin (M+D) plak skorlamalarına göre etkinliklerinin değerlendirilmesi.....	46
Tablo 4.6: MAF kullanımında sağ ve sol bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.	47
Tablo 4.7: EAF kullanımında sağ ve sol bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.	47
Tablo 4.8:Ağız duşukullanımında sağ ve sol bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.	47
Tablo 4.9: MAF kullanımında anterior ve posterior bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.	48
Tablo 4.10: EAF kullanımında anterior ve posterior bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.	48
Tablo 4.11:Ağız duşukullanımında anterior ve posterior bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.	49
Tablo 4.12: MAF kullanımı sonrası plak skorları ve plak alanları arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi.....	49
Tablo 4.13: EAF kullanımı sonrası plak skorları ve plak alanları arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi.....	50

Tablo 4.14:Ağız duşukullanımı sonrası plak skorları ve plak alanları arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi.	51
---	----



1. GİRİŞ

Günümüzde toplumun bilinçlenmesi ve sağlığa verilen önemin artması ile ortodontik tedavi görme isteğinde büyük bir artış gözlenmektedir. Güzel bir gülüşe sahip olmak isteyen bireyler çok büyük bir istekle tedaviye başlasalar da tedavi sırasında karşılaşılan zorluklar ortodontik tedavinin hem hasta hem de hekim tarafından özveri gerektiren bir tedavi olduğunu göstermektedir. Bu zorlukların en başında tedavi boyunca ideal ağız hijyenini sağlayabilmek gelmektedir. Çünkü hastanın tedaviden elde edeceği fayda ideal ağız hijyenini sağlamakla doğru orantılıdır.

Klinikte kötü ağız hijyeninden dolayı zarar görmüş dişler debonding sonrası en çok karşılaşılan problemlerdendir. Böyle bir sonuç hem hekimi hem de hastayı olumsuz etkilemekte ve tedavinin başarısını gölgelemektedir. Özellikle tedavi öncesi fırçalama alışkanlığı kazanmamış hastalarda tedavi süresince ideal ağız hijyenini elde etmek oldukça zordur. Çünkü sabit ortodontik aygıtlar fiziksel ve mekanik yapıları itibariyle ağızda yeni retansiyon alanları oluşturarak mikrobiyal dental plağın (MDP) birikimini kolaylaştırırken, temizlenmesini de zorlaştırmaktadır (1).

Sabit ortodontik apareylerin MDP birikimini, bakteri kolonizasyonunu ve minedeki dekalsifikasyonu arttırdığı pek çok çalışmada gösterilmiştir (2). Oluşan MDP'nin kontrolü mekanik ve kimyasal olarak yapılabilse de ortodontik tedavi sırasında uygun oral hijyen temini için en önemli etken MDP'nin mekanik olarak uzaklaştırılmasıdır (3). Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda mekanik yollarla ağız temizliği yapılması sırasında bazı bölgelerde, özellikle ark tellerinin altında kalan alanlarda normal fırçalarla plak eliminasyonu oldukça güçtür. Çürük başlangıcı olan beyaz lezyonlar da daha çok bu bölgelerde görülmektedir (3).

Bununla birlikte ideal ağız hijyenini sağlamak her ne kadar hasta motivasyonu, fırçalama sayısı, beslenme vb. birçok faktörden etkilense de diş fırçasının formundaki ve tipindeki bir takım özelliklerin temizleme etkinliğini artırdığı literatürde gösterilmiştir (4–6). Haliyle bu konu birçok üretici firmanın

da dikkatini çekmiş ve AR-GE çalışmalarını fırçalama etkinliğini artıran ürünleri geliştirme üzerine yoğunlaştırmışlardır. Bu amaçla ortodontik fırçalar, elektrikli fırçalar, embraşürlere uygun arayüz fırçaları ve ağız duşu gibi farklı tipte plak eliminasyon ürünleri üretilmiştir (3).

Sabit ortodontik tedavi gören hastalardaki MDP birikiminin kolay olması buna karşın kontrolünün daha zor olması göz önüne alındığında MDP eliminasyonunda daha etkili olan ürünün seçimi hastalar ve hekimler açısından oldukça önemlidir. Bizde bu noktada, hekimler olarak hastalarımıza kullanması için ürün tavsiyesinde bulunurken, ürünlerin etkinlikleri hakkında da yeterli bilgiye sahip olmamız gerektiğinden yola çıkarak bir araştırma yapma ihtiyacı hissettik.

Konuyla ilgili çalışmalar incelendiğinde MDP'nin mekanik eliminasyonunda kullanılan ürünlerin etkinliklerini değerlendiren çalışmaların çoğunun uzun süreli hasta takipleri şeklinde tasarlandığı görülmektedir (4,5,7). Bununla birlikte bu şekildeki çalışmalarda bireylerin sağlık durumu, beslenmeleri, fırçalama sıklıkları ve süreleri, alışkanlıkları, kooperasyonu, çevre ve diğer değişkenlerdeki farklılıklar araştırma sonuçlarını etkilemektedir. Önceki çalışmalardan farklı olarak ürünlerin tek bir kullanımından sonra plak eliminasyonunda ne kadar etkili olduğunu incelemek bu tür değişkenleri en aza indirerek ürünlerin etkilerinin daha açık şekilde görülmesine yardımcı olacaktır(3).

Çalışmamızda daha önceki çalışmalardan farklı olarak, sabit ortodontik tedavi gören hastalarda farklı tip diş fırçalarının ve ağız duşunun plak eliminasyon etkinliği tek bir fırçalama sonrası değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken dişlerin tüm labial yüzeylerinde ve ark tellerinin altında kalan alanlarda sübjektif olarak plak ölçüm skorlamaları yapılmıştır. Bu skorlamaları objektif olarak desteklemek için ayrıca plak alan ölçümleri kullanılmıştır.

Bilindiği gibi piyasada kullanıma sunulan sayısız ağız bakım ürünü vardır. Yaptığımız ön çalışmada piyasa araştırması yapılarak çalışmamızda kullanacağımız en uygun ürünler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz manuel arayüz fırçası, elektrikli arayüz fırçası ve ağız

duşu piyasada rahatlıkla bulunan kişisel bakım ürünleri olup, hastalar ve hekimler tarafından sık tercih edilen, etkinlikleri daha önce sabit ortodonti hastalarında bilimsel olarak değerlendirilmemiş ürünlerdir.

Çalışmamızı planlarken araştıracağımız noktaların ve elde edeceğimiz bulguların harcanan emek ve masrafa değecek şekilde günlük hayata uyarlanabilir olmasına gayret ettik. Yadsınamaz bir gerçek olarak iyi planlamamış birçok bilimsel çalışmanın maalesef sadece teoride kaldığını ve günlük pratikte uygulanmadığını görmekteyiz. Bu açıdan farklı tip ağız bakım ürünlerinin sabit ortodonti hastalarındaki etkinliklerini değerlendirmeyi amaçladığımız çalışmamızın özgün bulgularıyla daha ileri çalışmalara basamak teşkil edeceğini hastalar ve hekimler açısından referans alınarak günlük pratikte kullanılabileceğini temenni ediyoruz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sabit Ortodontik Tedavi ve Ağız Bakımına Etkileri

Günümüzde eğitim seviyesinin ve sağlığa verilen önemin artmasıyla birlikte ortodonti biliminin popülaritesi de artmıştır. Artık bireyler, diş çürükleri veya dişeti hastalıkları şikayetlerinin yanı sıra fonksiyonel ve estetik memnuniyet kazanmak için de diş hekimlerine başvurumaktadırlar.

Düzgün dizilmemiş dişler anlamını taşıyan malokluzyon (anormal okluzyon) dişlerdeki düzgün ve dengeli kapanışı sağlayan uygun okluzyonun olmadığı durumlar olarak tanımlanmaktadır (2). Çok sayıda komplikasyonla sonuçlanan malokluzyonlar en sık görülen ağız sağlığı problemleri içinde 3. sırada yer almaktadır (8). Ortodontik tedavinin amacı, mevcut malokluzyonları tedavi ederek iyi bir fonksiyon, fonasyon ve estetik oluşturarak bunların idamesini sağlamaktır. Ortodontik tedavide dişleri hareket ettirmek için kullanılan apareyler; sabit, hareketli veya bunların kombinasyonu şeklindedir.

Günümüz ortodontisinde kullanılan sabit ortodontik tedavi mekaniklerinin temeli, modern ortodontinin babası olarak bilinen Edward Angle'ın Edgewise Sistemi'ne dayanmaktadır. E- Arch ile başladığı sabit tedavi çalışmalarına 'Pin and Tube' ve 'Ribbon Arch' ile devam eden Edward Angle, ölümünden hemen önce geliştirdiği Edgewise Sistem ile birikimini zirveye taşımıştır (9). Edgewise sistemi; 1928 yılında tanıtıldığı ilk günden sonra, daha kontrollü diş hareketlerinin yapılabilmesi ve daha kısa zamanda sonuç alınabilmesi için çok defa modifiye edilmiştir (10). Kullanılan mekanikler gibi teknik de Tweed, Andrews, Roth, Aleksander, Burstone ve daha birçok araştırmacı tarafından değiştirilmiş ve güncellenmiştir. Kullanılan teknik ve mekaniklerdeki çeşitliliğe rağmen, sabit ortodontik tedavi modifikasyonlarının tamamında amaç; diş ve destek dokulara en az zararı vererek, en kısa zamanda ideal okluzal ilişkiyi elde etmek, bireyin fonksiyon, fonasyon ve estetiğine maksimum katkı sağlamaktır.

Sabit ortodontik tedavi sırasında braket, bant ve diğer ataşmanların ağız içine yerleştirilmesi diş fırçası, arayüz fırçası ve diş ipinin istenen tüm yüzeylere temas edememesine yol açarak mekanik oral hijyen işlemlerinin

sağlanmasını engellemektedir (11). Yapılan birçok çalışmada, sabit ortodontik tedavi boyunca dişeti dokusunda oluşan iltihap gözlemlenmiş ve sabit ortodontik tedavi gören hastaların dişetlerinde görülen patolojik değişimlerin, sıklıkla dişeti iltihabı, kanama, dişeti büyümesi ve periodontal cep derinliğinde artış şeklinde olduğu bildirilmiştir (12). Ayrıca hijyen işlemlerinin sağlanamamasıyla anterior ve posterior dişlerin fasiyal veya lingual yüzeylerinde başlangıç çürük lezyonlarında artış meydana gelebilmektedir (1,13).

Ortodontik tedavi gören hastalarda MDP içerisindeki karyojenik bakterilerden en yoğun olarak bulunan S.mutanslardır. S.mutansların pH'ı değiştirmesi nedeniyle mineden kalsiyum ve fosfat iyonları ayrılarak demineralizasyon ve çürükler meydana gelir (13,14). Gorelick ve ark. (15) yaptıkları bir çalışmada, sabit ortodontik tedavi gören hastalarda beyaz lezyon oluşma oranını %49,6 bulmuşken, ortodontik tedavi görmeyen kontrol grubu hastalarında bu oranı %24 olarak bulmuşlardır. Norveç'te yapılan bir çalışmada, ortodontik tedavi gören hastaların %50'sinde bir veya daha fazla sayıda beyaz lezyon olduğu ve dişlerin de %5,7 oranında bu durumdan etkilendiğini belirtmişlerdir. Tedavi görmeyen kontrol grubunda ise hastaların %11'inde, dişlerin de %0,4 'ünde beyaz lezyon olduğu görülmüştür.

MDP, dişlere yapıştığı gibi ağız içindeki tüm katı yüzeyler üzerine de yapışmaktadır. Dişeti kenarının üzerinde ve dişeti kenarının altında toplanan bakteriler amorf, yapışkan ve jelatinöz bir kitledir. İçerisinde bakterilerin yanı sıra virüsler, mantarlar ve diğer mikroorganizmalar da bulunur (16).

Sabit ortodontik apareylerin MDP birikimini, bakteri kolonizasyonunu ve minedeki dekalsifikasyonu artırdığı pek çok çalışmada gösterilmiştir (2). Sabit ortodontik aygıtlar ağızda yeni retansiyon alanları oluşturarak MDP birikimini kolaylaştırırken, temizlenmesini de zorlaştırmaktadır. Naranjo ve ark. (17)sabit ortodontik tedavi gören hastalara braket yerleştirilmesinin üç ay sonrasında braket yerleştirme işleminin hemen öncesine göre subgingival mikrobiyal florada s.mutanslarda, kanama indeksinde ve gingival indekste artış olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Diamanti-Kipioti ve ark.(18), Huser ve ark.(19), Piccolomini ve ark.(20) da yaptıkları çalışmalarda sabit

ortodontik hastalarda ortodonti tedavi öncesine göre periodontal indekslerde ve patojen mikrobiyal florada artış olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Mikrobiyal Dental Plak

MDP diş yüzeyinde bulunan çeşitli bakteri topluluğunu tanımlayan genel bir terimdir. MDP diş üzerinde doğal olarak gelişir ve bir polisakkarit-protein matriks içinde bulunan çeşitli canlı ve ölü mikroorganizmalardan oluşur (21).

Yumuşak doku içerisinden geçerek dış çevreye açılan ve vücuttaki tek mineralize yapı olan dişler üzerinde oluşan MDP, biyofilm yapısındadır. Biyofilm, sert bir yüzeye tutunmuş glikokaliks matriks içinde gömülü olan mikroorganizma kolonilerinden oluşan bir yapıdır ve mikroorganizmaların bir yüzey üzerinde tutunarak çoğalmalarına yardımcı olur (2,3,4). Diş yüzeyinde tükürük proteinlerinin çökerek, başlangıç tabakası oluşturduğu bölgelere, tükürükteki mikroorganizmalar yapışarak minedeki çatlak ve defektlerde yayılmaya başlarlar. Daha sonra bu bakterilerle birlikte tükürüğe sonradan eklenen diğer bakterilerin de yerleşmesi sonucunda MDP'nin hem kitlesi hem de kalınlığı artar (21). Ağırlığı yaklaşık 1 mg olan 1 mm³ MDP içinde 108 çeşitten fazla bakteri bulunmaktadır. MDP içinde yaşayan 300'den fazla tür izole edilmesine karşın hala tanımlanamayan mikroorganizmalar mevcuttur (24).

MDP'nin yaklaşık %20'si organik ve inorganik katı yapılar, %80'i de sudan oluşmaktadır. Katı kısmın %70-80'ini bakteriler, geri kalanını ise hücreler arası matriks oluşturmaktadır. Supragingival plağın organik matriksi, esas olarak karbonhidrat (yaklaşık %30), protein (yaklaşık %30), lipid (yaklaşık %15) ve geri kalan yüzdenin içeriği tam belirlenemeyen bir polisakkarit-protein kompleksinden oluşmaktadır. Bu içerik, plak bakterilerinin ekstraselüler ürünlerinin, sitoplazma, hücre zarı, sindirilmiş besin artıkları ve tükürük glikoproteinlerinin bir araya gelmiş halidir (5,6).

Mikrobiyal açıdan incelendiğinde MDP dişler ya da ağız içindeki tüm katı yüzeyler üzerine yapışan mikroorganizma topluluğu olarak adlandırılabilir. Dişeti kenarının üzerinde (supragingival) ve dişeti kenarının altında (subgingival) toplanan bakteriler amorf, yapışkan ve jelatinöz bir kitle

halinde bulunmaktadır (26). Bu kitle, tükürükle kaplanan diş yüzeyleri üzerine özel öncü mikroorganizma türlerinin yapışmasıyla başlayan ve birbiri ardına özel yapışmalarla süren dinamik ve karmaşık etkileşimlerle oluştuğundan ağzın su ile çalkalanması sonucunda yerinden ayrılmaz. MDP içerisinde bakterilerin yanı sıra virüsler, mantarlar ve diğer mikroorganizmalar da bulunur. MDP ancak mekanik temizleme ile diş yüzeyinden uzaklaştırılabilen bir yapıdır (27).

Fırçalamadan hemen sonra tüm yüzeyleri kaplayan tükürük glikoproteinlerinin ince film tabakası (pelikül) üzerine ilk yapışan bakteri grubu streptokoklardır. Pelikula yapışan oral bakteriler plak akümüülasyonunun temelini oluşturur (18). Bu birikim diş yüzeyinden uzaklaştırılmazsa birkaç saat içinde, kalın ve yapışkan bir tabaka halini alır. Pelikülün işlevi, spesifik oral mikroorganizmaların diş yüzeyine yapışmasında rol oynamak ve MDP bakterileri için üreme ortamı sağlamaktır (28).

Diş çürüğü ve periodontal hastalıklar, dünyada görülen en yaygın kronik hastalıklardır. Diş çürüğünün oluşum nedenleri için pek çok teori ortaya atılmıştır. Bunların içinde en çok kabul gören teori Miller'in geliştirdiği 'şimikoparaziter' veya 'asidojenik' teoridir. Bu teori, karbonhidratlardan asit üreten mikroorganizmaların oluşturdukları asitle minenin demineralizasyonuna neden olduklarını savunmaktadır (29).

Çürük etiyolojisini belirleyen risk faktörleri; mikroflora, konak, beslenme ve zamandır. Bununla beraber ağız boşluğu, tükürük ve yediğimiz besinlerin kalıntılarından oluşan zengin bir organik materyale sahiptir (30).

Düşük oksijen basınçlı ve oksijensiz ortama sahip ağız boşluğunda ağız florasına hakim olan mikroorganizma türleri en rahat üreyebilenlerdir. Bu mikroorganizmalar ortam pH'ını etkilemekte ve minenin demineralizasyonuna neden olmaktadır. Ağızdaki mikrobiyal popülasyonun çevre ile uyum sağlayarak yaşamak ve çoğalmak üzere yerleştiği sahalar, supragingival sahalar ve MDP sahalarıdır (29).

2.3. Sabit Ortodontik Tedavide MDP Kontrolü

MDP kontrolü, dental plağın ağızdan uzaklaştırılarak, plağın dişler ve komşu dişeti yüzeylerinde birikimine engel olmak olarak tanımlanabilir. Bu sayede gingival olukta biriken bakteri plağı ve içeriğinin uzaklaştırılmasıyla uzun dönem periodontal sağlığın korunması ve diş çürüklerinin önlenmesi hedeflenmektedir (31).

MDP kontrolü, çürük ve gingivitisin önlenmesinde başlıca faktörlerdendir. MDP kontrolü mekanik ve kimyasal olarak yapılabilmektedir (1,14). Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda MDP'nin ve içeriğinin diş çürükleri ve periodontal hastalıklar için etyolojik faktörler arasında olduğu belirtilmiştir. MDP kontrolü, MDP'nin uzaklaştırılması, diş ve komşu dişeti yüzeyinde birikimine engel olmaktır. İşlem aynı zamanda, diş taşı oluşumunu da geciktirmektedir (12,16).

Diş taşı, MDP'nin içerisine kalsiyum ve fosfat tuzlarının çökmesi ile oluşan, diş yüzeyine sıkıca tutunan mineralize bir yapıdır. Diş taşları dişeti kenarına göre; supragingival veya subgingival diş taşı olmak üzere ikiye ayrılırlar (38). Yüzeyleri pürüzlü olduğu için mikroorganizmaların tutunmasına dolayısıyla da MDP retansiyonuna neden olmaktadır ve MDP'nin uzaklaştırılmasını da zorlaştırmaktadırlar. Diş taşları diş yüzeyinde, sabit ve hareketli protezler ile sabit veya hareketli ortodontik apareyler üzerinde oluşabilmektedirler. Bununla birlikte araştırmacılar periodontal hastalıklarda primer etyolojik faktör olarak değerlendirilen MDP'nin kontrolünün gerek periodontal sağlığın kazanılmasında gerekse idamesinde zorunlu olduğu belirtmişlerdir (2,18,19).

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin diş çürüğü ve periodontal hastalıklar konusunda yüksek risk grubunda yer aldığı kabul edilmektedir. Dolayısıyla diş hekimi tarafından yapılan profesyonel diş temizliği ve kök yüzeyi düzleştirme işlemlerinin dışında bireylerin kendilerinin uyguladığı diş fırçaları, arayüz temizleyicileri ve irrigasyon araçları da kullanılabilir. (12). Bunlara ek olarak kimyasal yöntemlerden gargara, cila, diş macunları, sakızlar, jeller, vernikler vb. uygulamalarda gerekli olabilir. Fakat MDP

oluşumunu engellemek için tek başına kimyasal ajanların kullanılması yeterli değildir. Asıl olan mekanik temizliğin gerçekleştirilmesidir.

Günümüzde plak kontrolünün en güvenilir ve en yaygın şekli ise günlük olarak diş fırçaları ve macun ile yapılan mekanik temizliktir (38-40). MDP kontrolünün önemli bir parçası olan ve hasta tarafından uygulanan günlük mekanik diş temizliğinin düzenli ve etkili şekilde yapılması ve tüm diş yüzeylerinden supragingival MDP'nin optimal düzeyde uzaklaştırılması dişeti sağlığının korunmasında en etkili yöntemlerden biridir (12). Mekanik MDP kontrolü için profesyonel temizliğin dışında örnek olarak diş fırçaları, arayüz temizleyicileri ve irrigasyon araçları verilebilir (12,16).

2.3.1. Diş Fırçaları

Tarihteki ilk diş fırçaları Eski Çin'de soğuk iklim domuzlarının boyun kılları kullanılarak yapılmıştır (41). Bunun yanında Salvadora Persica adı verilen ve halk arasında 'erak ağacı' olarak bilinen bir bitkinin dallarının kalem biçiminde kesilip yontulmasıyla elde edilen misvak günümüz diş fırçalarına benzer biçimde eski asırlardan beri kullanılmaktadır. Fransız diş hekimleri Avrupa'da 17. ve 18. yy başlarında diş fırçalarının kullanımında öncü olmuşlardır. Diş fırçaları toplu olarak ilk kez İngiltere'de William Addis tarafından üretilmiştir. H.N Wadsworth ilk Amerikan yapımı fırçanın patentini almıştır. Böylece Amerika'da 1885'lerde ilk toplu üretim başlamıştır. Amerikan yapımı ilk diş fırçalarından birisi de Massachusett'de Florence Üretim Şirketi(ABD) tarafından üretilmiş 'Prophylactic' isimli diş fırçasıdır. Doğal fırça kıllarının yerini naylon kıllı modern fırçalara bırakması 1938 yılında DuPont tarafından gerçekleştirilmiştir. II. Dünya Savaşı sırasında Amerikan ordusunun askerlere diş fırçalamayı zorunlu hale getirmesinden sonra bu alışkanlık Amerika'da gündelik hayata geçmiştir. Günümüzde ise sayısız tipte manuel fırçalara dünya çapında ulaşabilmek mümkündür (41).

Diş fırçalama bireysel plak kontrolünde en yaygın kullanılan mekanik yöntemdir ve uzun dönem periodontal sağlığın korunmasında en önemli

faktördür (41). Diş fırçalamanın esas amacı güvenli ve etkili bir şekilde tüm yüzeylerden dental plağı uzaklaştırmaktır. Genellikle diş fırçaları boyut, dizayn, fırça kıllarının dizilişi, uzunluğu ve sertliğine göre değişkenlik göstermektedir. İdeal bir diş fırçası uygun boyut ve şekilde olup kullanıcı tarafından ergonomik kullanılabilmesi, kullanımı kolay ve etkin olmalı, fırça kıllarının esnekliği, sertliği, çapı, dayanıklılığı ve sapının ağırlığı açısından fonksiyonel olmalı, uçları yuvarlatılmış naylon fırça kıllarına sahip olup tasarımında hijyen koşulları ön planda olmalıdır (10). ADA (Amerikan Diş Hekimliği Birliği) tarafından belirtilen ideal diş fırçasının özelliklerine göre; diş fırçasının fırçalama yüzeyi 7,9-9,5 mm genişliğinde, 24,5-31,8 mm uzunluğunda olmalı, 2-4 sıra kıl ve her sırada da 5-12 kıl kümesi bulunmalıdır (42).

Son yıllarda fırçalamaı kolaylaştırmak ve ulaşılması zor alanlara ulaşabilmek için fırça dizaynlarında değişiklikler yapılmaktadır. Tek seferde dişlerin bukkal, lingual, okluzal ve insizal yüzeylerine ulaşabilmek için fırça başının her iki tarafından uzanan eğimli kıllar ve fırça başının orta kısmına doğru uzanan daha kısa fırça kılları dizayn edilmiştir. Bununla birlikte sabit ortodontik tedavi gören bireylerde dental plağın uzaklaştırılmasının zorluğundan yola çıkan üreticiler bu tip hastalar için özel 'V' kesimli kılları olan ortodontik fırçalar geliştirmiştir.

Rafe ve ark. (43) tarafından 2006 yılında yayımlanan bir araştırmada sabit ortodontik tedavi gören bireyler randomize olarak 3 gruba ayrılmış ve iki farklı tipte manuel fırça (triple-headed ve düz kesimli kılları olan manuel fırça) ile ortodontik amaçlı kullanılan manuel fırça' yı ('V' kesimli kılları olan) karşılaştırılmıştır. Diş yüzeyi plak indeksi, braket yüzeyi plak indeksi, gingival indeks ve kanama indeksi başlangıçta ve 4. haftanın sonunda kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucuna göre üç başlıklı (triple-headed) manuel fırça diğer düz kesimli manuel fırça ve 'V' kesimli ortodontik fırçaya göre daha etkili bulunmuştur. Kılıçoğlu ve ark. (44) yaptıkları bir araştırmada ortodontik 'V' kesimli manuel fırça ile konvansiyonel manuel fırçanın diş ve braket yüzeyindeki MDP eliminasyonu ve periodontal dokuların sağlığının korunması açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda plak, dişeti

oluğu kanama indeksi ve periodontal cep derinliği arasında fırçalar arasında belirgin bir farklılığa rastlanmadığı belirtilmiştir.

Diş fırçalama ile MDP ve diğer birikintiler diş yüzeylerinden uzaklaştırılırken, dişetlerine yapılan masaj ile dokulardaki enflamasyon azaltılabilmektedir (45). Temizleme etkinliğinin devamlılığı için fırça kılları deforme olmadan diş fırçalarının periyodik olarak üç ayda bir değiştirilmesi önerilmektedir (46). Dental plağın etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için farklı tipte dizayn edilmiş manuel ve elektrikli fırçalar üretilmiştir.

Elektrikli Diş Fırçaları

Günlük kullanım için şarj edilebilir diş fırçaları da hastalara tavsiye edilebilmektedir. Cochrane Birliği tarafından yayınlanan, şarj edilebilir elektrikli diş fırçalarının manuel fırçalarla karşılaştırıldığı sistematik derlemede, sadece titreşimli-dönme teknolojisine sahip şarj edilebilir diş fırçalarının manuel fırçalara kıyasla plağı ve gingivitisi anlamlı bir şekilde azalttığı belirtilmiştir (24).

İlk elektrikli diş fırçası, 1880 yılında Dr. Scott tarafından piyasaya sürülmüştür. Dr.Scott bu fırçaların elektro-manyetik akımla kalıcı olarak şarj edildiğini iddia etmiştir. O zamanlar üretilen fırçalar aslında günümüzde adlandırdığımız tipte elektrikli fırça değildir ve ilk elektrikli diş fırçası II. Dünya Savaşı sonrasında İsviçre'de üretilmiştir. Squibb tarafından üretilen kablolu fırçalar Broxodent adı altında 1960'lı yıllarda Amerikan pazarında yerini almıştır. Her ne kadar o zamanlar garip karşılansa da bu, elektrikli fırçalar adına kısa sürede atılan büyük bir adımdır. General Electric tarafından 1961'de tekrar şarj edilebilir, kablosuz diş fırçası piyasaya sunulmuştur. 1987 yılında ise Interplak firması tarafından ilk rotasyon hareketi olan elektrikli fırça üretilmiştir.

İlk piyasaya sürülen elektrikli diş fırçaları manuel fırçalara göre belirgin bir üstünlük sağlayamadıkları ve mekanik yapılarındaki problemlerden dolayı başlangıç tanıtımlarından sonra beklenen satış performansına ulaşmamış, hatta düşüş yaşamışlardır. Bütün bunlara rağmen yine de diş hekimleri bu tip

fırçaları el becerisi yetersiz ya da algılama güçlüğü bulunan özel hasta gruplarına önermeye devam etmişlerdir.

1960'lı yılların başlarından itibaren elektrikli diş fırçalarının yaygınlaşmasıyla birlikte teknolojik açıdan fırça dizaynı ve fırça kıllarının rotasyon, titreşim ve sonik vibrasyon hareketlerinde pek çok ilerleme kaydedilmiştir. Uzun yıllardır piyasada olmasına rağmen 1990'lara kadar oral hijyeni sağlamada yaygın bir kullanım alanı bulamamıştır. 1999 yılında satış payı tüm fırçalar arasında %2 iken 2001 yılı itibariyle bu oran %7'ye yükselmiştir (41). Elektrikli fırçalar piyasada yer kazanmaya çalışırken elektrikli ortodontik fırçalar ve elektrikli arayüz fırçalarıda sabit ortodontik tedavi gören hastaların kullanımına sunulmuştur.

Elektrikli Diş Fırçası Çeşitleri ve Etkinliği

Günümüzde çok geniş bir yelpazede ürün çeşitliliği olan elektrikli fırçalar kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Bu ürünler fırça başının şekli, büyüklüğü, hareket mekanizması ve hızı ile çok geniş yelpazede çeşitlilik göstermektedir. Bazı fırçalara hasta motivasyonunu ve uyumunu arttırmak için zaman ölçer eklenmiştir. Robinson ve ark. yaptıkları bir çalışmada elektrikli diş fırçalarını hareket moduna göre 6 kategoride incelemişlerdir: yan yana (side to side), karşıt-titreşimli (counter oscillation), rotasyonlu-titreşimli (rotation-oscillation), sirküler (circular), iyonik ve ultrasonik (20 KHz üzerinde) (48).

Günümüz elektrikli fırçaları hareket mekanizmalarına göre mekanik, sonik ve iyonik olarak sınıflandırılmaktadır (41). Mekanik hareketli elektrikli fırçalarının başlıkları rotasyon veya titreşim hareketi yapmaktadır. Fırça kılları diş ve dişetleri üzerine bastırıldığında hızlı ve sürekli hareketlerle dental plak ve gıda artıklarını uzaklaştırmaktadır. Sonik diş fırçalarının fırça başı ve kılları rotasyon hareketi yapmaktadır, ancak buna ek olarak ses dalgaları da yaymaktadırlar. Böylelikle ses dalgalarının oluşturduğu vibrasyon ile plak ve gıda partiküllerinin parçalanması hedeflenmektedir.

Yapılan in vitro çalışmalarda sonik özellikli fırçaların yüksek hızdaki titreşimleri ile fırça kıllarının etrafındaki sıvının akustik vibrasyonuna neden

olduğu kanıtlanmıştır. Akustik microstreaming ve kavitasyon olarak adlandırılan bu fenomen ile akustik vibrasyonların, bakterilerin yapı ve fonksiyonlarında belirgin değişiklikler yaratarak çalışmada kullanılan model diş yüzeylerine yapışma kabiliyetlerinin azaltıldığı rapor edilmiştir. Kavitasyon fenomeninin elektrikli fırçalarda gözlenmesine dair yeterli kanıt olmamakla birlikte yüksek hızdaki vibrasyonlar ile etrafındaki sıvının hareketine neden olmaktadır. Akustik microstreaming vibrasyon yapan tüm elektrikli fırçalarda bu etki ile yapay plağın uzaklaştırılması mikroskobik olarak gözlenmiştir. Bu kuvvetlerin aynı zamanda bazı bakterilerin hücre duvarlarına zarar verebileceği düşünülmektedir ancak klinik verilerle bu durum desteklenmelidir (49).

İyonik diş fırçaları ise dişin polaritesini tersine çevirerek çalışmaktadır. Dişler doğal olarak negatif iyon yüklüdür ve gıda partikülleri doğal olarak pozitif iyon yüklüdür. Bu zıt iyonlara bağlı olarak gıda artıkları diş yüzeylerine yapışmaktadırlar. İyonik diş fırçaları geçici olarak dişlerdeki negatif iyon yükünü pozitive çevirirler. Sonrasında diş fırçasının pozitif iyon yüklü kısmı gıda partikülleri ve plağın diş yüzeyinden uzaklaşmasını sağlar. Yine de iyonik fırçaların plak uzaklaştırmadaki etkinliği klinik verilerle desteklenmemiştir (41).

Elektrikli fırçaların dizaynlarındaki yenilik özellikle iki alanda yoğunlaşmıştır. İlki rotasyon yapan başlığın kullanımı ile interdental alanların daha etkili temizliğinin sağlanmasıdır. Yapılan çalışmalarda interproksimal alanların periodontal hastalıkların başlamasında ve patogenezinde bukkal ve lingual alanlara kıyasla çok daha fazla önem taşıdığı kanıtlanmıştır (50).Günümüzde mekanik yolla diş temizliği için sıklıkla kullanılan klasik diş fırçalarının ve elektrikli diş fırçalarının yanı sıra, son yıllarda piyasaya sürülen mikro titreşimli diş fırçaları da mevcuttur. Elektrikli diş fırçalarında fırçanın baş bölümü hareket ederken, mikro titreşimli diş fırçalarında sadece fırça kılları, fırçanın sap bölümünde yer alan bir pil sayesinde titreşmektedir. Kullanımı ve taşınması kolay olan bu fırçaların ömrü, enerjisini sağlayan pilin ömrü kadardır (51).

Yapılan literatür incelemesinde rotasyon yapan fırçaların manuel fırçalara göre üstünlüğünü gösteren çalışmaların (52-54) yanında, rotasyon yapan fırçalarla manuel fırçaların periodontal parametreler göz önünde bulundurulduğunda benzer etkileri olduğunu bildiren çalışmalara da rastlanmıştır(55-57). Elektrikli fırça dizaynlarındaki diğer yenilik ise fırça vibrasyonunun frekansının artırılmasıdır. Bu sayede elde edilen sonik ve ultrasonik etki ile plağın diş yüzeylerinden etkili biçimde uzaklaştırılması hedeflenmiştir. Benzer biçimde literatürde sonik ve ultrasonik özellikteki fırçaların manuel fırçalara üstünlüğünü gösteren çalışmaların (58,59) yanında oral hijyen ve plak uzaklaştırma etkinliklerinin benzer olduğunu bildiren çalışmalar da (60,61) mevcuttur.

Hickman ve ark. (56) 2002 yılında yayımlanan çalışmalarında sabit ortodontik tedavi gören bireylerde kullanılan pilli ve manuel fırçaların etkinlikleri dişetin iltihabi durumu ve plak birikimi açısından karşılaştırılmıştır. Bu randomize klinik çalışmada bireyler iki gruba ayrılmıştır. İlk gruba modifiye ortodontik fırça başı ilave edilen pilli fırça (Braun Oral-B Plaque Remover 3D) diğer gruba ise manuel fırça (Reach Compact Medium) verilmiştir. Bireylere ait tüm ölçümler başlangıçta, 4. hafta ve 8. haftanın sonunda yapılmıştır. Elde edilen bu bulguların ışığında sabit ortodontik tedavi gören bireylerde ortodontik başlıklı pilli fırça ile manuel fırça arasında periodontal parametreler göz önünde bulundurulduğunda anlamlı bir farklılık gözlenmezken sadece kanama indeksinde pilli fırça kullanan grupta belirgin iyileşme görüldüğü belirtilmiştir.

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde elektrikli ve manuel fırçaların karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada bireyler üç gruba ayrılmıştır: standart fırça başlığı ile kullanılan pilli fırça (Dental Logic HP550 ile standart fırça başlığı HP5924) kullanan grup, ortodontik fırça başlığı ile kullanılan pilli fırça (Braun Oral-B Plaque Remover D7 ve ortodontik fırça başlığı OD5-1) kullanan grup ve manuel ortodontik fırça (P35, Oral B) kullanan grup. Bireylerin plakla kaplı diş yüzeyleri ve dişeti kanama alanları gingival ve plak indeksleri ile değerlendirilmiştir. Bu 4 hafta süren, crossover çalışmanın sonucunda bu üç

tip fırçanın plağın uzaklaştırılmasında ve dişeti iltihabının azaltılmasında benzer etkiler gösterdiği rapor edilmiştir (56).

Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda farklı tipte diş fırçaları (manuel, ultrasonik ve elektrikli) kullanılarak plak kaldırma etkinliğinin, dişeti enflamasyonunun ve s. mutans seviyesinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, ultrasonik diş fırçalarının dişeti enflamasyonu açısından manuel fırçaya göre belirgin bir farklılığının olmadığı ancak plak skorlarının anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır. Buna ek olarak s. mutans seviyesinin manuel fırça kullanan gruba göre ultrasonik ve elektrikli diş fırçaları grubunda daha düşük olduğu gözlenmiştir (14).

Trimpeneers ve ark. (62) sabit ortodontik tedavi gören bireylerde yaptıkları bir çalışmada 3 farklı tipte elektrikli diş fırçası ile bir manuel fırçayı karşılaştırmışlardır. Bu tek kör, crossover, klinik çalışmada bireyler 4 grup halinde incelenmiştir. Her bir grup her tip fırçayı randomize olarak kullanmıştır. Plak ve gingival indeks skorlamaları başlangıçta, 1 ve 2. ayın sonunda kayıt altına alınmıştır. Bu çalışmada, supragingival plağın uzaklaştırılmasında manuel fırçanın en etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Benzer biçimde iki adet elektrikli iki adet manuel fırçanın karşılaştırıldığı sabit ortodontik tedavi gören bireylerle yapılan bir diğer çalışmada periodontal parametrelere ait skorlamalar başlangıçta ve 4. haftanın sonunda kayıt altına alınmıştır. Gingival indeks, plak indeksi ve sondalamada kanama indeksi göz önünde bulundurulduğunda elde edilen bulgulara göre elektrikli ve manuel fırçalar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Üst ve alt çenede her bir fırça için plak ve gingival skorlar karşılaştırıldığında, alt çenede üst çeneye kıyasla plak uzaklaştırma işleminin daha etkin biçimde yapıldığı rapor edilmiştir (56).

Diş fırçalarının etkinliklerinin test edilmesinde çift kör çalışmalar yapmak olanaksız olduğundan kullanılan elektrikli fırçaların klinik etkinlikleri belirlenirken 'novelty effect' olarak tarif edilen yenilik etkisinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (63,64). Yenilik etkisi ile hastalar elektrikli fırça kullanımına karşı daha istekli ve ilgili olmaktadır (65).

Araştırmacılar düzenli bir şekilde plak kontrolünü sağlayabilen hastalarda fırçanın tipinin önemli olmadığını, ancak bu konuda yeterli dikkati gösteremeyen bireylerde ultrasonik ya da elektrikli fırçaların daha yararlı olabileceğini savunmaktadırlar (66).

Elle kullanılan fırçaların ortodontik tedavi gören bireyler için özel olarak üretilmiş braketlerin çevresinde temizliği sağlayabilen fırçalardan seçilmesi önerilmektedir. Ayrıca elektrikle çalışan fırçaların da ucuna da ortodontik tedavi için özel olarak tasarlanmış fırçalar takılabilmektedir (66).

Bununla birlikte klinik araştırmalar ortodonti hastaları için özel olarak üretilmiş fırçaların geleneksel el fırçaları ile karşılaştırıldığında anlamlı bir üstünlüğü olmadığını göstermiştir (66).

2.3.2.Arayüz Temizleyicileri

Arayüz temizliği kişisel ağız koruma rejiminin önemli bir parçasıdır. Diş fırçalarının ve fırçalama tekniklerinin etkinliğini inceleyen çalışmaların sonuçlarına göre, diş fırçası ile sadece dişlerin okluzal, vestibül, lingual ve palatinal yüzeylerinin temizlenmesi, etkin bir ağız hijyeninin sağlanması açısından yeterli olmamaktadır. Dişlerin kontakt yüzeylerinin birbirlerine sıkı temasta olduğu veya interdental aralığın genişliğinin az olduğu durumlarda bu bölgelerden MDP etkin bir şekilde uzaklaştırılmamaktadır (67,68).

Dişlerin fasiyal ya da lingual yüzeylerine göre arayüzdeki plağın daha asidojenik karakterde olduğu bilinmektedir. Ayrıca arayüzlerde çürük görülme sıklığı dişlerin fasiyal ve lingual yüzlerine göre daha yüksektir. Bu nedenle arayüz temizliğinin sağlanmasında diş fırçalarına ek yardımcı ürünler geliştirilmiştir. Bu amaçla arayüz fırçaları, plastik veya tahta kürdanlar, diş ipleri ve oral irrigasyonu sağlayan ağız duşlarının kullanımı önerilmektedir (31).

Arayüz Fırçaları

Son yıllarda toplumun ağız hijyeni açısından bireylerin daha duyarlı hale gelmesiyle bireysel profilaksinin önemi ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, ağız ve diş temizliğinde kullanılan diş fırçaları yetersiz kalmış ve daha ileri

temizleme yöntemleri araştırılmaya başlanmıştır (69). Diş fırçaları dişlerin bukkal, lingual, palatinal ve okluzal yüzeylerindeki bakteri plağının kaldırılmasında yeterli olmasına rağmen, dişlerin arayüzeylerinin sadece bu yöntemle temizlenemediği yapılan bilimsel araştırmalarla ortaya konmuştur (70). Dişlerin arayüzeylerinin temizlenmesi açısından birçok yöntem geliştirilmekle beraber, arayüz fırçasının en etkili yöntemlerden biri olduğu bilinmektedir.

Arayüz fırçaları, paslanmaz çeliğin içine bükülmüş yumuşak naylon filamentlerden oluşmaktadır. Şekilleri silindirik, konik ya da cross-section dizili olabilir. Arayüz bölgesinin morfolojisi iç bükey olan hastalarda, arayüz fırçası daha etkin bir temizlik sağlamaktadır. Diş ipinin yukarıda anlatılan bölgeye ulaşması zordur, ancak arayüz fırçasının demetleri bu bölgelere girerek daha iyi temizlik sağlamaktadır. Bu şekilde arayüz çürüklerinin önlenmesinde, arayüz fırçası daha etkin bir araç olarak tavsiye edilmektedir (70). Arayüz fırçaları özellikle, diş arayüzeyleri yeterli hastalarda, ortodontik tedavi gören hastalarda, kuron ve köprü protezleri kullanan hastalarda diğer yöntemlere göre daha etkin bir temizlik sağlamaktadır (70).

İnterdental fırçalar 2,0 mm den 2,5 mm ye kadar subgingival plak uzaklaştırmasını sağlamaktadır (71). Marketlerde farklı kıl sertliğinde ve farklı sap tasarımlarında birçok model interdental fırça bulunmaktadır, ancak yuvarlak kılı olanların gingiva açısından daha az travmatik olduğu savunulmaktadır. İnterdental fırçaların diş aralarındaki genel kullanımının dışında, özellikle sabit ortodontik tedavi gören hastalarda braketlerin çevresinde, implant ve köprü gövdelerinde ve köprü ayaklarında plak eliminasyonu için kullanımı faydalıdır (6).

Slot ve ark. (72), arayüz bölgelerinin temizliğinde kullanılan araçlarla ilgili yaptığı çalışmanın sonucunda, diş fırçası ile birlikte kullanılan arayüz fırçasının, sadece diş fırçasına göre daha iyi temizlik sağladığını bulmuştur. Arayüz fırçasının dişeti iltihabı kontrolünde etkili bir araç olduğunu, diş ipinin etkinliği ile karşılaştırıldığında MDP'nin uzaklaştırılmasında daha etkili bulunduğunu iddia etmişlerdir. Bununla beraber sadece arayüz fırçası

kullanımı ile arayüz fırçası ile birlikte diş ipinin kombine olarak kullanımının dişeti iltihabı üzerinde anlamlı bir fark göstermediğini saptamışlardır (31).

Üçgen Kürdan

Dişlerin arayüz bölgesinin temizliğinde diğer etkili bir yöntem de üçgen kürdan (woodstick) dediğimiz araçlardır. Diş aralarına giren yiyecek artıklarının temizlenmesi çok eski zamanlara uzanan alışkanlıklarından biridir. Aynı zamanda kürdan diş etine masaj yapmak, iltihaplı diş etini tedavi etmek ve diş eti keratinizasyonunu uyarmak amacıyla da kullanılmaktadır. Kürdanlar çoğunlukla, arayüz bölgesinin temizliğinde, iyi adapte olabilmesi ve diş etine zarar vermemesi amacıyla yumuşak ağaçtan üretilmiştir. İnterdental bölgede yeterli aralık bulunan bireylerde etkili bir temizlik sağlamaktadır.

Üçgen kürdanlar, normalde yemekten sonra yemek artıklarını arayüzeylerden uzaklaştırmaya yarayan kürdanlarla (toothpick) karıştırılmamalıdır. Normal kürdanlar çok kalın olduklarından arayüzlere ulaşamazlar ve istenmeyen baskılar yüzünden diş eti papiline zarar verirler. Sadece arayüzdeki besin artıklarını uzaklaştırmaya yararlar (73).

Diş fırçasıyla birlikte kullanılan çeşitli tipteki kürdanlar ile yapılan klinik çalışmalarda, kürdan kullanımının plak indeksinin azalmasında etkili olduğu ortaya konmuştur. Barton ve Abelson 1987 yılında 3 aylık çalışma sürecinde kürdan kullanan bireyleri, sadece diş fırçası kullanan bireylerle karşılaştırmışlardır. Kürdanın diş eti iltihabı azalmasında etkili bir araç olduğunu ifade etmişlerdir (75).

Hoenderdos ve ark. (76) 2008 yılında kürdanın arayüz bölgesindeki etkinliği ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Sağlıklı bir diş-dişeti yapısında üçgen kürdanların diş etine baskı yaparak 2 mm subgingival alanda temizlik sağladığını belirtmişlerdir. Diş kürdanlarının subgingival plak temizliğinde de etkili olduğunu ve subgingival plağın görünür plak olmadığından plak indeksine yansımadağını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonucu olarak araştırmacılar, kürdanın gözle görünen plağın azalmasında etkili olmadığı halde diş eti kanamasının ve diş eti iltihabının azalmasında etkili bir temizleme aracı olduğunu saptamışlardır.

Diş İpi

Diş fırçalama ne kadar düzgün yapılırsa yapılısın tek başına diş yüzeyinden MDP'yi uzaklaştırmak için yeterli değildir. Bununla birlikte diş fırçalama ve diş ipi kullanımını başaran hastalarda birkaç hafta içerisinde plak skorlarında düzelme elde edildiği gösterilmiştir (77).

Diş ipinin arayüz çürüklerinden korumadaki ve periodontal sağlığın iyileşmesindeki etkisi tartışılmaz bir konudur. Bununla birlikte yetişkinlerde diş ipiyle ilgili çalışmalarda farklı sonuçların ortaya çıkması çeşitli önyargılara sebep olmuştur (78). Çalışmalar gingivitisin başlangıç noktasının bukkal ve lingual yüzeyden çok interdental bölgelerden başladığının göstermektedir(79). Optimal plak uzaklaştırması, diş ipinin gerektiği gibi ve düzenli bir şekilde kullanıldığı zaman 2 ya da 3 gün içerisinde gerçekleşmektedir (80).

İnterspace Fırçalar

Tek demet fırçalar olarakta bilinirler, esasen küçük diş fırçalarıdır, sabit ortodontik tedavi gören hastalarda ya da periodontal problemi olan hastalarda furka defektlerinde kullanımları faydalıdır (6).

2.3.3. Ağız Duşu

Ağız duşları literatürde 'oral irrigatör' olarak geçmektedir. Ağız duşlarıyla ilgili yaklaşık 45 yıldır yaygın olarak çalışılmaktadır. Yüksek basınçlı su püskürten elektrikle çalışan aletlerdir. Ağız duşunun uç kısmındaki delikten su, titreşimli olarak havayla birlikte basınçlı bir şekilde püskürtülmektedir. Bu şekilde dental plak akümülyasyonunda azalmayı ve yeniden oluşumunda gecikmeyi sağlamaktadır (81).

Pulsasyon ve basınç ağız duşunun etkili olmasında anahtar elementlerdir. Araştırmalar dakikada 50 psi ile 90 psi basınç aralığında 1,200 ile 1,400 pulsasyon üretiminin en iyi sonuçları sağlayacağını ve bunun gingival doku üzerinde güvenli olacağını göstermektedir. Bu şekilde basınç ve pulsasyon kombinasyonu, sıkıştırma ve açma şeklinde bir faz oluşturarak

subgingival ve interdental alanlardan debris ve bakterileri uzaklaştırmaktadır.(82).

Ortodontik aparey taşıyan ağızlar, sabit kuron ve köprüler, implant taşıyan bireylerde kullanılabilen ağız duşları, kullanım amaçlarına göre farklı tiplerde üretilmişlerdir (77). Ağız duşunun çalışma prensibi nedeniyle debriyi cebin içerisine iterek periodontal abselere neden olabileceği gösterilmiş, bu sebeple tedavi edilmemiş derin periodontal ceplerin varlığında ağız duşunun kullanımının uygun olmadığı belirtilmiştir(83).

Ağız duşlarında su dışında, ağız gargaraları gibi farklı antimikrobiyal ajanlar kullanılabilir. Ancak tüm bu ajanların içinde su kolay ulaşılabilir, ucuz ve yan etkisi olmaması sebebiyle en çok tercih edilendir (77).

Oral irrigasyonla ilgili yapılan çalışmalarda dental plak, diş taşı, gingivitis, kanama, cep derinliği, periodontal patojenlerde düşüş gösterilmiştir (87). Birçok araştırmacı irrigasyonun, yapısı değişmiş biofilm kompozisyonunu uzaklaştırmada ve subgingival patojenleri azaltmada başarılı olduğunu göstermişlerdir (84-86). Ayrıca subgingival patojenleri azaltmanın yanında bakteri hücrelerine onarılamaz hasar vermektedirler ve periodontal enfeksiyonlara karşı immün yanıtlardaki endotoksinleri uzaklaştırmaktadırlar. Ev tipi oral irrigasyonların en güçlü ve en tutarlı kanıtı gingivitis ve kanamayı azaltmaları konusundadır (84). Irrigasyon hastalıklı dokuda minimal travmaya sebep olabilir ama üreticilerin talimatlarına uygun şekilde kullanıldığında, gingivitisli hastalarda bakteriyemiği indüklememektedir (81).

Bazı çalışmalarda ağız duşundakine benzer bir şekilde bir antimikrobial ajan irrigant olarak kullanılmıştır ve su ile karşılaştırıldığında supragingival plak, kanama ve gingivitiste daha yüksek azalma göstermiştir(84,87).Diğer taraftan bazı çalışmalarda antimikrobial ajan ile su arasında herhangi bir farklılık olmadığı gözlenmiştir(88).

Sharma ve ark. (88) dental waterjet ve diş ipinin kanama ve plak üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, 2 haftalık süreçte irrigasyonun manual fırçaya ek olarak kullanıldığı grupta diş ipinin manual fırçaya ek olarak kullanıldığı gruba göre kanamayı ve plağı

azaltmada daha etkin olduğunu ancak 4 haftanın sonunda gruplar arası fark olmadığı görülmüştür.

Gorur ve ark. yaptıkları bir çalışmada agresif periodontitis tanısı konulmuş ve çekilmiş dişlerden alınan ince kesitlerin tükürükte bekletildikten sonra 4 gün boyunca inkübe edilip standart jet tip ve ortodontik jet tip ağız duşları ile tedavi edilmelerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda tükürük biofilmini uzaklaştırmada standart jet tip ile ortodontik jet tip ağız duşu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır (89).

Barnes ve ark.(84) manual ya da elektrikli fırçaya ek olarak klasik jet tip ağız duşunun kullanımını manual fırçaya ek olarak kullanılan diş ipiyle karşılaştırmışlardır. Sonuçlar tipi ne olursa olsun diş fırçasına ağız duşunun eklenmesinin, diş ipinin diş fırçasıyla birlikte kullanılmasına göre gingiviti ve kanamayı azaltmada daha etkin olduğunu göstermiştir. Ayrıca elektrikli diş fırçası ve ağız duşunun birlikte kullanımında manual diş fırçası ve diş ipinin birlikte kullanımına göre plağın daha belirgin şekilde azaldığı iddia edilmiştir. Plak biyofilmini azaltmada manual diş fırçası ve ağız duşu ile manual diş fırçası ve diş ipi arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Benzer şekilde Sharma ve ark. (88) sabit ortodontik tedavi gören hastalarda ortodontik tip ağız duşunu ve diş ipini karşılaştırdıkları çalışmada kanamayı azaltmada ve dental plağı uzaklaştırmada ağız duşunu daha etkili bulmuşlardır.

Bütün ağız duşları, water jetler ya da oral irrigatörler aynı değildir. Çalışmalarda, bazılarında basınç ve pulsasyon etkinlik aralığının dışında gösterilirken bazılarında devamlı akış, pulsasyona sahip modellere göre daha az efektif gösterilmiştir (77).

Çalışmamızda sabit ortodontik tedavi gören hastalardan, farklı plak eliminasyon ürünlerinin etkinliğini değerlendirmek için kullanım öncesinde ve sonrasında elde edilen plak indeks değerlerine bakılmıştır ve diş yüzeyinde bulunan plak alan ölçümlerini belirleyebilmek için bu bireylerden ürün kullanımı sonrası alınan fotoğraf görüntülerine dayanarak üç farklı ürünün hem tüm diş yüzeyinde hem de braketin etrafında telin altında kalan bölgelerde plak eliminasyon etkinliklerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2.4. Bakteri Plağı Değerlendirme Yöntemleri

2.4.1. Plak Skorlama İndeksleri

Plak değerlendirme yöntemlerinden en çok kullanılanı numaralandırma sistemli indekslerdir. Yıllar içerisinde farklı indeksler geliştirilmiştir. Bunlardan en önemlileri Silness ve Loe, O'Leary, Quigley ve Hein ve onun modifikasyonu olan Turesky indeksleridir. Bu subjektif görsel değerlendirmeler genelde gingival marjindeki plak boyutları ve kalınlığı ile plağın koronal genişliğine bağlıdır. Bu indeksler plak akümülyasyonunun ilerlemesinin tipik modelini göstermek için tasarlanmışlardır.

Bununla birlikte sabit ortodontik tedavi gören hastalarda plak akümülyasyonu kayda değer bir şekilde braketlerin, bonded ataşmanların ve ark tellerinin varlığından etkilenmektedir. Dolayısıyla bu hastalarda gingival marjindeki plak boyutlarını ya da kalınlığını değerlendiren indekslerin uygunluğu sorgulanmalıdır. Gingivitis ve periodontal hastalıkların şiddeti ile ilgili olarak bu geleneksel indeksler yeterli olabilir ancak söz konusu mine dekalsifikasyonu olduğunda bu indeksler plak akümülyasyon modelini yansıtmamaktadır (90). Bu yüzden sabit ortodontik tedavi gören braketli hastalarda farklı indeks sistemleri ya da geleneksel indeks sistemlerinin modifikasyonları kullanılmalıdır.

2.4.2. Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Plak İndeksleri

Sabit ortodonti hastalarında farklı araştırmacılar tarafından geliştirilen ya da modifiye edilen sistemler aşağıda açıklanmıştır.

Williams Tarafından Tanımlanan Modifiye Silness ve Loe Plak İndeksi

Bu indeks sisteminde orijinal Silness ve Loeindeksinde olduğu gibi dişler braketle ilişkisine göre mezial, distal, gingival ve insizal olmak üzere 4 bölgeye ayrılmaktadır. Plak her bölgede orijinal Silness ve Loe indeksinde olduğu gibi 4 kodla ifade edilmektedir. Kod 0 plak yok, kod 1 plak sondla fark

ediliyor ancak gözle görünür plak yok, kod 2 görünür plak var, kod 3 yüksek plak birikimi var olarak tanımlanmaktadır. Toplam skor 0 ile 16 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 3.4) (58).

Modifiye O'Leary Plak İndeksi

Bu indekste her dişin lingual ve fasial yüzeylerinde mezial, orta üçlü ve distal alanlarında ayrı ayrı plak skorlaması yapılmaktadır. Tüm görünür plak az miktarda olsa bile skorlanmaktadır. Plak skorları toplam potansiyel alanın yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Maksimum skor 3 olarak kullanılmaktadır. Ancak diş yüzeyinin vertikal olarak üç parçaya ayrılması braketli dişlerde çok tanımlayıcı olarak görülmemektedir (90).

Quigley ve Hein Plak İndeksi

Bu indeks ve bu indeksin modifikasyonu olan Turesky İndeksi MDP'nin diş yüzeyini kaplayan kısmını ve koronaldaki ilerlemesinin genişliğini ölçmektedir. Bu indeks sistemi de ortodontik braketlerin varlığındaki plak birikimini ölçmek için yanlış sonuçlar verebilmektedir. Örneğin; ark telinin altında plak var ama diş yüzeyinin diğer bölgelerinde plak olmadığı durumlarda skorlamada belirsizlik vardır (90).

Bonded Braket Plak İndeksi

Bu indeks sistemi Kılıçoğlu ve ark. tarafından tanımlanmıştır (91). Bu indeksin amacı ortodontik braketlerin plak dağılımına etkisini açıklamaktır. Ancak bu indeks sisteminde bazı kodlar belirsizdir. Bu indeks braketli hastalar için tavsiye edilse de daha çok plağın gingivaya doğru uzanımından bahsetmektedir (90).

Orto-Plak İndeks Sistemi

Bu indeks Heintze ve ark. tarafından tanımlanmıştır (92). Braketlenen her diş plak ölçümü için üç bölgeye ayrılmaktadır. (I) braketten gingivaya uzanan bölge, (II) braketin mezial ve distal kenarı ile ark teli altında kalan

bölge, (III) braketten koronale uzanan bölge. Bu indeks Silness ve Loe'nin sistemine benzemektedir (90).

2.4.3. Planimetrik Plak Değerlendirme Yöntemleri

Sumter S. Arnim (93) 1963'teki yayınında planimetrik değerlendirme yönteminden bahsetmiştir. Yöntemde bakteri plakları boyandıktan sonra, standardize edilmiş şartlarda renkli fotoğraflar çekilir. Bunların negatifleri beyaz kağıt üzerine yine standart şartlarda projekte edilir. Boyanan yüzeyler planimetre ile ölçülerek değerlendirilir. Dental plak kağıt üzerine aktarılırken el ile standart şemalar üzerine de çizilebilir. Yani planimetrik ölçümün dental plağın alan hesaplaması olduğu söylenilebilir. Bununla beraber son yıllarda gelişen görüntüleme sistemleri planimetrik ölçümlerin dijital ortamlarda yapılmasına izin vermektedir (94).

2.4.4. Planigravimetrik Plak Değerlendirme Yöntemi

Planimetrik yöntemdeki gibi bakteri plakları eşit gramajda kağıt üzerine aktarılırlar. Daha sonra boyanan yüzeyler kesilerek tartılırlar. Planigravimetrik yöntemde de planimetrik yöntemde olduğu gibi boyanan bakteri plakları, fotoğrafları çekilerek kağıt üzerine aktarılabilceği gibi, el ile standart şemalar üzerine de çizilebilirler (95).

2.4.5. Gravimetrik Plak Değerlendirme Yöntemi

Bakteri plakları bütün dişlerden ve bütün diş yüzeylerinden 5 dakika süre ile plastik bir spatülle kazınır, toplanan bakteri plakları tartılarak ağırlık olarak değerlendirilirler (96).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için; Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan 20.01.2016 tarihli 2016-01/02 karar numaralı yazısı ile çalışmanın etik yönden bir sakınca taşımadığını ve uygulamaya konulabileceğini belirten onay raporu alınmıştır.

3.2.Hasta Seçimi Kriterleri

Bu çalışmaya Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda sabit ortodontik tedavi görmekte olan, hasta seçim kriterlerimize uygun, çalışmanın şartlarını bilen ve kabul eden, 18 yaşından büyük olan,30 kız hasta dahil edilmiştir. Bu çalışma için yapılan güç analizinde $\alpha=0,05$, $\beta=0,20$, $(1-\beta)=0.80$ olarak alındığında her bir gruba 10 birey olmak üzere toplamda 30 birey alınmasına karar verilmiş ve testin gücü $P=0,80053$ bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilecek bireylerde,

- Sabit ortodontik tedavi görmesi,
- Diestema olmaması,
- Seviyeleme ve sıralama safhası bitmiş olması,
- Sabit ortodontik tedavisinde köşeli teller kullanılan aşamada olması,
- Diş fırçalamada sağ elini kullanıyor olması,
- Tedavisi için MBT braket sistemi(American Orthodontics-Master/Minimaster Series,Kanada)ve ligatür olarak elastik ligatür kullanılıyor olması,Ağız içerisinde braket ve ark tellerinden başka herhangi bir aygıt (elastik, molar bandı vs.) bulunmaması,
- Periodontal açıdan sağlıklı olması,
- Sistemik olarak sağlıklı olması,
- Hamilelik ya da laktasyon durumunun olmaması,

- Diş fırçalamasını engelleyen herhangi bir fiziksel problemi bulunmaması,
- Plak skorlaması yapılacak dişlerin labial yüzeyinde restorasyon olmaması,
- Modifiye Silness ve Loe plak indeksine göre başlangıç plak indeks toplamı, dişin tüm labial yüzeyi için 3 ile 10 arasında olması, şartları aranmıştır.

3.3.Hastaların Bilgilendirilmesi ve Aydınlatılmış Onam Formu Alınması

Seçim kriterlerine uygunluk gösteren hastalara herhangi bir işlem yapılmadan önce kullanılacak ürünler, çalışmanın amacı ve içeriği hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgi verilmiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara çalışmanın herhangi bir aşamasında, gerekçe belirtmeden çalışmadan ayrılacakları belirtilmiştir. Araştırma ile ilgili sözlü açıklama yapılmış ve aydınlatılmış onam formları doldurularak katılım için onayları alınmıştır.

3.4.Çalışmada Değerlendirilen Ürünler

3.4.1.Manuel Diş Fırçası ve Diş Macunu

Çalışmamızda hastaların seanslar arasında ve değerlendirilen ürünlerin kullanımından önceki normal fırçalamada kullanacakları diş fırçalarını ve diş macunlarını standardize etmek için her hastaya aynı tip diş fırçası ve diş macunu dağıtılmıştır.

Çalışmamız boyunca normal manuel fırça olarak Colgate Premier Clean Diş Fırçası (Colgate-Palmolive Ltd.,New York-ABD) kullanılmıştır. Fırça kılları uçları yuvarlatılmış tiptedir. Fırçanın boyun kısmı esnek ve fırça başı arkasında dil temizleyicisi bulunmaktadır. Çalışma boyunca kullanılan diş macunu ise anti tartar ve antiplak özelliği olmayan Colgate Triple Action Diş Macunudur (Colgate-Palmolive Ltd.,New York-ABD)(Şekil 3.1).



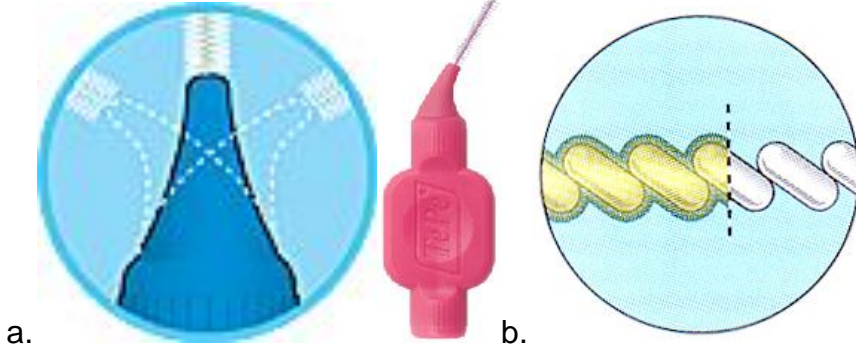
Şekil 3.1: Çalışmada kullanılan diş fırçası ve diş macunu.

3.4.2.Manuel Arayüz Fırçası

Çalışmamızda manuel arayüz fırçası olarak TePe 0,6 mm mavi T104 (TePe Munhygienproduktor, Malmö-İşveç) kullanılmıştır (Şekil 3.2). Fırçanın sap kısmı kısa ve geniş, boyun kısmı esnektir, tel kısmı ekstra yumuşaklık ve kırılmaları önlemek için plastikle kaplanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2: Çalışmada kullanılan manuel arayüz fırçası.



Şekil 3.3: Manuel arayüz fırçasının sap kısmı(a) ve tel kısmını(b) gösteren şemalar.

3.4.3. Elektrikli Arayüz Fırçası

Çalışmamızda elektrikli arayüz fırçası olarak Oral-B IP17-2 Interspace Power Tip (Procter & Gamble, ABD) fırça başlığı kullanılmıştır (Şekil 3.4). Fırça başlığı kron, köprü, implant ve braketler için özel olarak tasarlanmış olarak tanıtılmaktadır.



Şekil 3.4: Çalışmada kullanılan elektrikli arayüz fırça başlığı.

Elektrikli arayüz fırçası ile birlikte şarj edilebilir diş fırçası olarak, Oral-B Vitality 3D White Luxe (Procter & Gamble, ABD) kullanılmıştır.



Şekil 3.5: Çalışmada kullanılan şarj edilebilir diş fırçası.

Bu fırça içeri ve dışarı yönde dakikada 7600 salınım hareketi yapmaktadır. Fırçalama daha iyi sonuçlar için 30 sn. aralıklarla çalan, hem duyulabilen hem hissedilebilen kısa bir uyarı sesi ve titreşimi vermektedir. Bu uyarı sistemiyle hastalara ağzın dört bölümünü eşit şekilde fırçalaması gerektiğini hatırlatmaktadır. 2 dk. sonunda uzun bir uyarı sesi vermektedir. Şarjı günde 2 dk. 2 defa kullanılmak üzere 7 gün boyunca dayanmaktadır.

3.4.4. Ağız Duşu

Çalışmamızda ağız duşu olarak Oral-B MD20 Professional Care Oxyjet Ağız Duşu (Procter & Gamble, ABD) kullanılmıştır (Şekil 3.6).



arıştırarak mikrobaloncuklar oluşturarak bakteri plağına neden olan bakterileri ortadan kaldırmaktadır. Püskürtme başlığına giden, havayı temizleyen hava filtresi mevcuttur. Jet switch (Şekil 3.7) kısmından suyun döner akışı ya da düz akışı seçenekleri seçilebilir. Döner akış seçeneği diş etine masaj yapmak için kullanılmaktadır. Suyun basıncı ihtiyaca göre 1 (düşük basınç) ile 5 (yüksek basınç) arasında değişmektedir. 600 mm'lik bir su haznesi vardır. Bu çalışmada da düz akış seçeneği ve 5 basınç değeri seçilmiştir.



Şekil 3.7: Çalışmada kullanılan ağız duşunun 'jet switch' kısmı şeması.

3.5.Yöntem

Çalışmada manuel arayüz fırçası, elektrikli arayüz fırçası ve ağız duşu bireyler tarafından 3 farklı sıralamada kullanılmıştır. Bu sıralamalara göre Tablo 3.1'deki 3 farklı çalışma grubu belirlenmiş ve hastalar gruplara randomize olarak atanmıştır. Dişlerin tüm labial yüzey alanlarının (M+G+D+İ) başlangıç plak skorlamaları tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Aygıtların Kullanım Sıralamaları.

	Seans 1	Seans 2	Seans 3
Grup 1 (n:10)	Ağız duşu	Manuel arayüz fırçası	Elektrikli arayüz fırçası
Grup 2 (n:10)	Manuel arayüz fırçası	Elektrikli arayüz fırçası	Ağız duşu
Grup 3 (n:10)	Elektrikli arayüz fırçası	Ağız duşu	Manuel arayüz fırçası

Tablo 3.2: Grupların Başlangıç Plak Skorlamaları.

Grup 1 (n:10)	Grup 2 (n:10)	Grup 2 (n:10)
56,41	52,02	51,78

Ürünlerin kullanımının hemen öncesinde ve hemen sonrasında Tablo 3.4'de gösterilen şekilde Modifiye Silness ve Loe plak indeksine göre her yarım çenede santral diştten birinci molar dişe kadar mevcut tüm dişlerin plak skorlaması yapılmıştır. Bu skor değerleri kullanılarak ürünlerin plak eliminasyon etkinlikleri hesaplanmıştır. Ürünlerin tüm ağızdaki etkinlikleri ile ayrı ayrı alt ve üst çenedeki etkinlikleri, anterior ve posterior etkinlikleri, sol ve sağ yarım çenelerdeki etkinlikleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Bunlara ek olarak ürünlerin kullanımının sonrasında, subjektif plak skorlaması yapıldıktan sonra objektif değerlendirme için aynı dişler üzerinde dental plak boyayıcı ajan ile plak boyama işlemi yapıp ilgili tüm dişlerin labial

yüzeylelerinden fotoğraf alınmıştır (Şekil 3.8). Tüm fotoğraf çekimi işlemlerinde aynı fotoğraf makinesi aynı çekim ayarlarında kullanılmıştır. Bilgisayar programı üzerinde fotoğraflar yardımıyla görünür plak alanları hesaplanmıştır. Alanların ölçümü sonrası bulunan nicel değerlerle subjektif görsel plak skorlaması değerleri karşılaştırılmıştır.



Şekil 3.8: Dişlerin labial yüzeylerinden alınan fotoğraf örnekleri.

Tüm hastalara çalışma öncesi ağız hijyen eğitimi verilerek motive edilmiştir. Çalışmaya katılan tüm hastalar standardizasyonu sağlamak amacıyla 1 ay boyunca dişlerini günde 2 defa sadece standart florür içeren bir diş macunu ve standart düz uçlu bir diş fırçasıyla fırçalamışlardır. Ağız hijyeni ya da plak eliminasyonu için herhangi başka bir ürün (diş ipi, gargara, kürdan vs.) kullanmamışlardır.

Hastalar diş fırçalama işlemini ilk plak ölçümünden en az 12 saat öncesinde yapmışlardır. Ölçüm öncesi ark teli çıkartılarak 'diş fırçalama öncesi plak skorlaması' yapılmıştır. Çalışmamızın tek kör olması nedeniyle hastanın o seansta hangi ürünü kullanacağı farklı bir araştırmacı tarafından hastaya bildirilmiş ve kullanımı sözel ve görsel olarak anlatılmıştır. Plak ölçümü gerçekleştirildikten sonra ark teli tekrar takılmıştır. Bireyler günlük kullandıkları diş fırçasının aynı modelinden yeni bir diş fırçasıyla ve günlük kullandığı diş macunuyla birlikte 3 dk. dişlerini fırçaladıktan sonra 2 dk. boyunca çalışma ürünlerinden herhangi birini kullanmışlardır. Ark telleri tekrar çıkarılarak 'diş fırçalama sonrası plak skorlaması', plak boyaması ve tek tek tüm dişlerin labial yüzeylerinden fotoğraf çekimiyapılmıştır. Hastanın o seanstaki tedavi işlemi bittikten 1 ay sonrasına randevu verilmiş ve aynı işlemler tüm ürünlerin kullanımında tekrarlanmıştır (Tablo 3.3). Ölçüm hatalarını elimine etmek ve ölçümlerin güvenilirliğini doğrulamak amacıyla skorlama 2 araştırmacı tarafından bağımsız olarak yapılmış ve toplam plak indeksi her iki değer aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

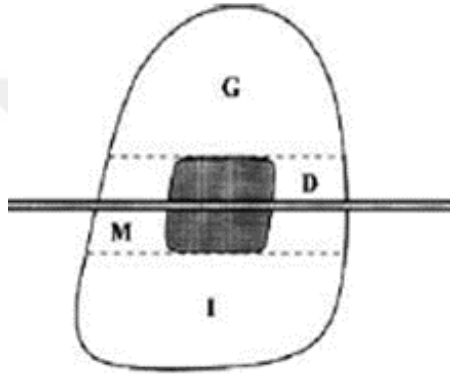
Tablo 3.3: Deneysel İşlemler.

Diş Fırçalama Öncesi Plak Skorlaması	Diş Fırçalama Sonrası Plak Skorlaması
1. Hastalar dişlerini 1 ay boyunca günde 2 defa sadece standart florür içeren bir diş macunu ve standart düz uçlu bir diş fırçasıyla fırçalamışlardır.	1. Plak ölçümü gerçekleştirildikten sonra ark teli tekrar takılmıştır.
2. Diş fırçalama işlemini plak ölçümünden en az 12 saat öncesinde yapmış olarak kliniğe gelmişlerdir.	2. Bireyler günlük kullandıkları diş fırçasının aynı modelinden yeni bir diş fırçasıyla ve günlük kullandığı diş macunuyla birlikte 3 dk. dişlerini fırçaladıktan sonra 2 dk. boyunca çalışma ürünlerinden herhangi birini kullanmışlardır.
3. Ark teli çıkartılıp plak skorlaması yapılmıştır.	3. Ark telleri tekrar çıkarılarak diş fırçalama sonrası plak skorlaması, plak boyama ve fotoğraf çekimi işlemleri sırasıyla yapılmıştır.

Hastaların o seanstaki tedavi işlemi bittikten 1 ay sonrasına randevu verilmiş ve aynı işlemler tüm aygıtların kullanımında tekrarlanmıştır.

3.5.1. Plak Skorlaması ve Plak Eliminasyon Etkinliği Formülleri

Hastalarda görsel plak skorlaması yapılırken Modifiye Silness ve Løe plak indeksi kullanılmıştır. Bu indekse göre skorlama yapılacak olan dişin labial yüzeyi braket etrafında; mezial (M), distal (D), gingival (G) ve insizal (İ) olmak üzere 4 bölgeye ayrılmıştır (Şekil 3.9). Plak skorlaması dişler kurutulduktan sonra ışık altında her bölge için ayrı ayrı 4 kod kullanılarak yapılmıştır (Tablo 3.4).



Şekil 3.9: Skorlama için diş yüzeyinin bölgelere ayrılması. Al-Anezia SA ve Harradineb NWT' den (90).

Tablo 3.4: Plak Skorları. Costa M, Silva V, Miqui M' den (58).

Kod0	Plak yok
Kod1	Plak sondla fark ediliyor, gözle görünür plak yok
Kod 2	Görünür plak var
Kod 3	Yüksek plak birikimi var

Plak alanları hesaplanırken, diş boyutu farklarından dolayı yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu yüzden plak skorlamaları da yüzdelik orana çevrilmiştir (Formül 3.1). Hesaplamalar, dişin ark teli altında kalan, braketin mezial ve distal taraflarındaki yüzey alanları (M+D) toplamı için ve tüm labial yüzey alanı (M+G+D+İ) için ayrı ayrı yapılmıştır. Her bölgede plak skoru kod 3 olarak alındığında, bir dişte tüm labial yüzey alanı için (M+G+D+İ), olası

maksimum skor (3x4=12) 12 olarak hesaplanmıştır. Ark teli altında kalan alanlar içinse (M+D) olası maksimum skor (3x2=6) 6 olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Plak Skoru} = \frac{\text{Toplam plak indeksi}}{\text{Olası maksimum plak indeksi}} \times 100$$

$$\text{Plak Alanı} = \frac{\text{Toplam plak alanı}}{\text{Dişin toplam labial yüzey alanı}} \times 100$$

Formül 3.1: Plak skoru ve plak alanı formülleri.

3.5.2. Ağız Bakım Eğitiminin Verilmesi

Çalışmanın başlangıcında, sabit ortodontik tedavi başlangıcında hastalara gösterilen Modifiye Bass diş fırçalama tekniği hasta seçimi için yapılan plak skorlamasından (T0) sonra hastalara yeniden resimli katalog ile sözlü anlatıma ilave olarak model üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca anlatımlardan sonra çalışmaya başlamadan önce, çalışmaya katılacak olan hastaların ürünleri bir kez kendilerinin gözetim altında kullanması istenmiş ve kullanımda yanlışlık ya da eksiklik gibi durumlar varsa hastalar uyarılmışlardır.

3.5.3. Diş Fırçalama Tekniği

Çalışmamızda diş fırçalama tekniği olarak 'Modifiye Bass Tekniği' kullanılmıştır. Bu teknik Bass ve Modifiye Stillman tekniklerinin kombinasyonudur. Teknikte diş fırçası diş ve dişeti arasına 45 derece açı ile yerleştirilip vibrasyonla birlikte küçük ön ve arka hareketler yapılarak sonrasında okluzal ya da insizal yönde süpürme hareketi yapılır(97).

3.5.4. Plak Görüntüleme Tekniği ve MDP Miktarının Belirlenmesi İçin Fotoğraf Çekimi

Ürünlerin kullanımının sonrasında subjektif plak skorlaması yapıldıktan sonra objektif plak skorlaması için aynı dişler üzerinde dental plak boyayıcı ajanlar ile plak boyama işlemi yapılmıştır. Plak boyayıcı ajan

olarak Eviplac Bakteri Boyama Tableti (Angelus, Parana-Brezilya) (Şekil 3.10) kullanılmıştır. Bu boyayıcı ajan bazik fuksin bazlıdır. Tükürükle temas ettiğinde erimeye başlar ve bakteriyel plak olan alanlarda pembe mor arası renkler oluşturur.

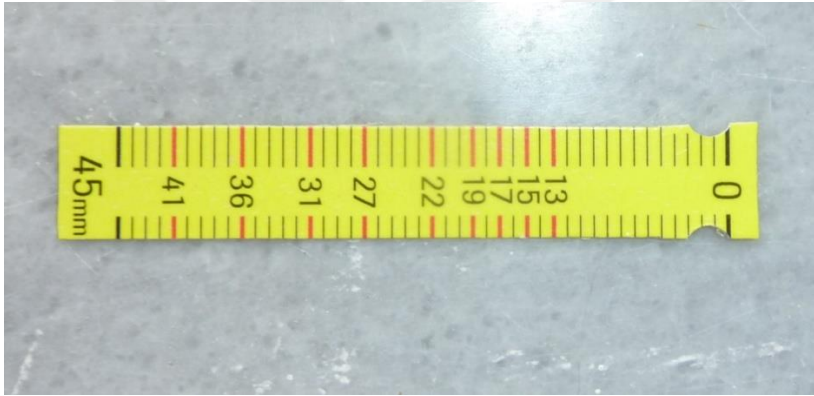


Şekil 3.10: Çalışmada kullanılan plak boyayıcı ajan.

Boyama sonrası her yarım çenede birinci molardan santral kesiciye kadar olan tüm dişlerin labial yüzeylerinden fotoğraf alınmıştır. Tüm fotoğraf çekimi işlemlerinde fotoğraf makinesi olarak Panasonic Lumix DMC-TZ20 (Panasonic Corporation, Osaka-Japonya)(Şekil 3.11) her seferinde aynı çekim ayarlarında kullanılmıştır. Fotoğraf çekimleri sırasında plak alan ölçümü yapabilmek için milimetrik cetvel kullanılmıştır(Şekil 3.12).

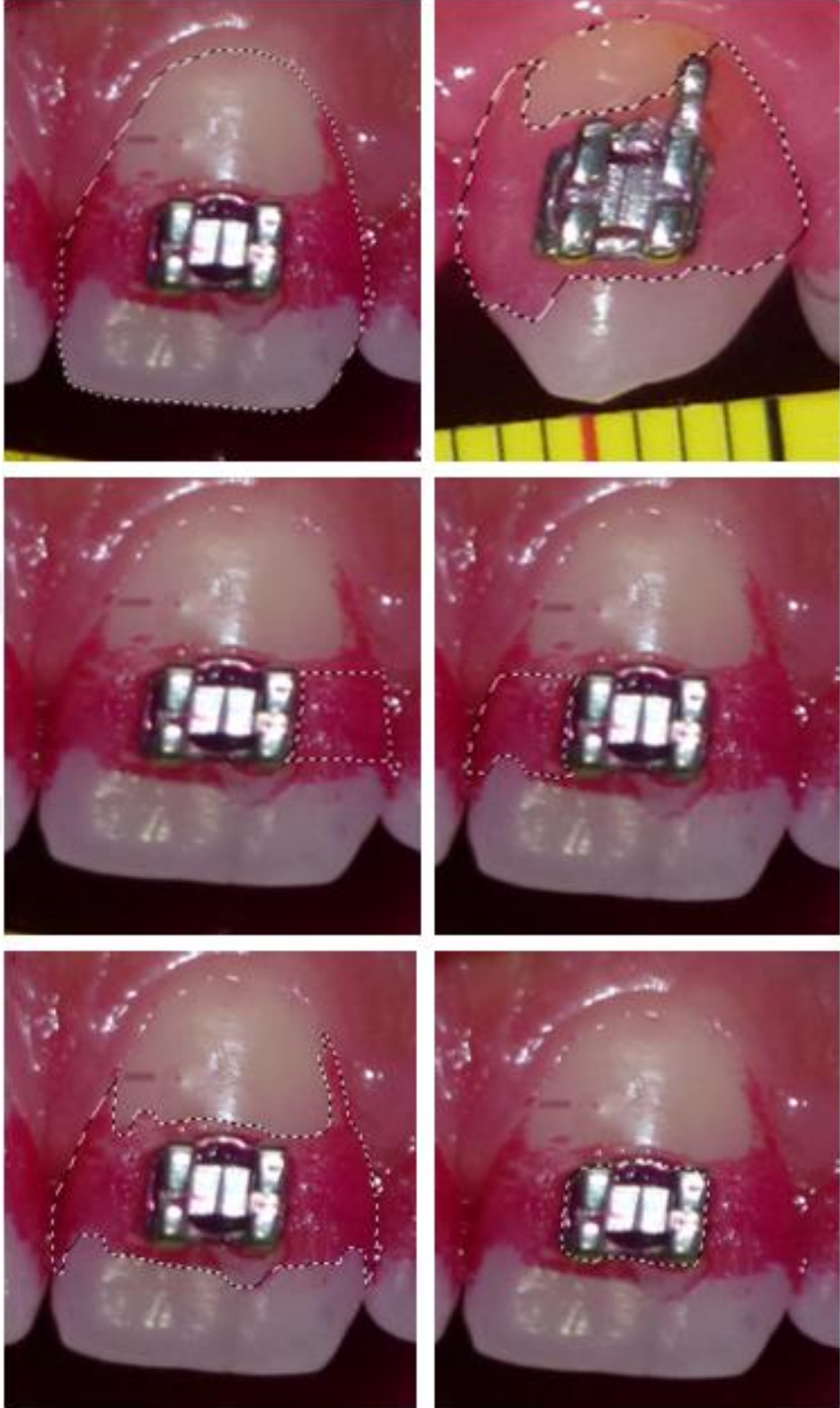


Şekil 3.11: Çalışmada kullanılan fotoğraf makinesi.

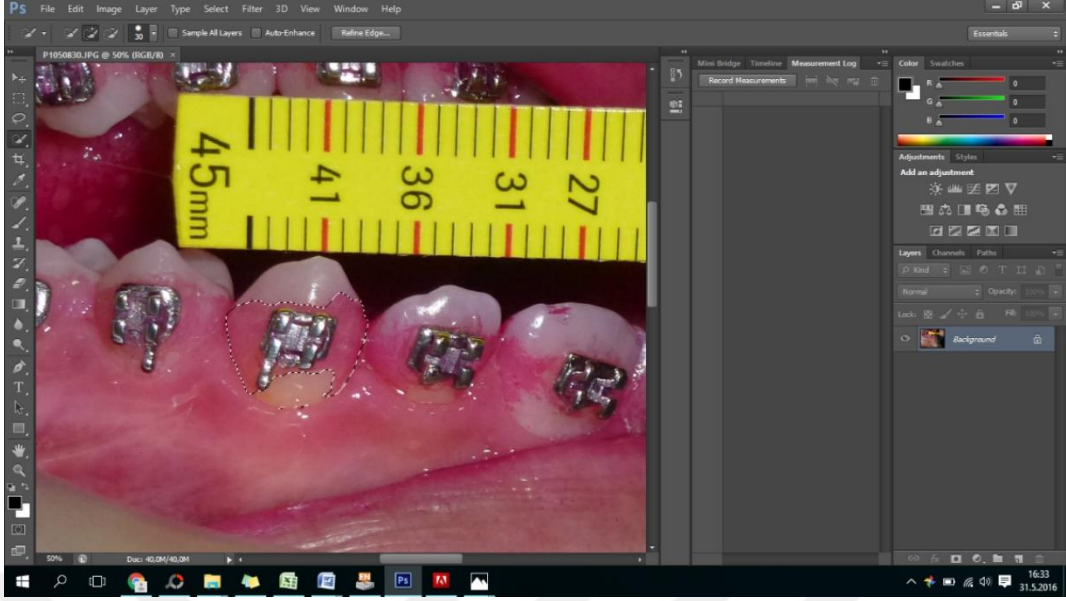


Şekil 3.12: Çalışmada kullanılan milimetrik cetvel.

Fotoğraflar elde edildikten sonra, bilgisayarda Adobe Photoshop CS6 (Adobe Systems, Kaliforniya-ABD) programı kullanılarak fotoğraflar üzerinde görünür plak alanları hesaplanmıştır (Şekil 3.13 ve Şekil 3.14). Alanların ölçümü sonrası bulunan nicel değerlerle subjektif görsel plak skorlaması değerleri karşılaştırılmıştır.



Şekil3.13: Alan hesaplaması yapılan fotoğraf örnekleri.



Şekil 3.14: Adobe Photoshop CS6 programı arayüzü.

3.5.5. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmanın istatistiksel analizleri R programında yapılmıştır. Çalışmada yer alan sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleriyle, kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde ile gösterilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin 2 grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi, 3 grup karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. 3 grup karşılaştırması sonucu anlamlı çıkan değişkenlerin 2'li alt grup karşılaştırmalarında Bonferonni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımlı değişkenlerin grup içi değişimleri Wilcoxon testi ile incelenmiştir. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizlerde p değeri 0,05'in altındaki karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma Şubat 2016–Mayıs 2016 tarihleri arasında yaşları 18 ile 21 arasında değişmekte olan, toplam 30 hasta üzerinde yapılmıştır. Hastaların ortalama yaşları $18,83 \pm 1,32$ 'dir.

4.1. Ürünlerin Kullanımı Öncesinde ve Kullanımı Sonrasında Yapılan Plak Skorlamalarına Ait Bulgular

Tablo 4.1: Manüel arayüz fırçası kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.

	MAF Kullanımı Öncesi	MAF Kullanımı Sonrası	p
(M+G+D+İ) Tüm Çene Plak Skorlaması	55,69 (44,41-65,93)	24,79 (14,20-34,34)	<0,001
(M+D) Tüm Çene Plak Skorlaması	64,54 (51,35-71,48)	27,28 (13,43-34,76)	<0,001
(M+G+D+İ) Üst Çene Plak Skorlaması	60,38 (51,36-65,93)	25,66 (13,16-33,30)	<0,001
(M+D) Üst Çene Plak Skorlaması	67,78 (56,91-70,93)	26,32 (14,32-37,78)	<0,001
(M+G+D+İ) Alt Çene Plak Skorlaması	53,09 (37,47-65,94)	22,53 (13,18-35,38)	<0,001
(M+D) Alt Çene Plak Skorlaması	64,55 (45,79-74,96)	29,05 (12,23-33,30)	<0,001
(M+G+D+İ) Anterior Bölge Plak Skorlaması	55,17 (40,94-70,81)	24,63 (4,84-34,69)	<0,001
(M+D) Anterior Bölge Plak Skorlaması	68,00 (54,12-83,31)	27,05 (4,15-34,34)	<0,001
(M+G+D+İ) Posterior Bölge Plak Skorlaması	57,63 (40,94-70,81)	23,59 (17,32-33,98)	<0,001
(M+D) Posterior Bölge Plak Skorlaması	61,75 (48,58-73,56)	27,83 (16,35-35,55)	<0,001
(M+G+D+İ) Sağ Bölge Plak Skorlaması	57,25 (51,34-68,36)	22,54 (11,07-35,38)	<0,001

Wilcoxon testi / Medyan (Min-Maks)

Tablo 4.1.(Devam): Manüel arayüz fırçası kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.

	MAF Kullanımı Öncesi	MAF Kullanımı Sonrası	p
(M+D) Sağ Bölge Plak Skorlaması	63,16 (61,06-66,62)	24,44 (10,34-31,23)	<0,001
(M+G+D+İ) Sol Bölge Plak Skorlaması	56,22 (37,48-68,02)	23,92 (13,87-33,30)	<0,001
(M+D) Sol Bölge Plak Skorlaması	65,93 (41,63-76,34)	25,12 (16,97-35,34)	<0,001

Wilcoxon testi / Medyan (Min-Maks)

MAF kullanımı sonrası plak skorlaması MAF kullanımı öncesi plak skorlamasına göre, tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, posterior bölge, sağ bölge ve sol bölge incelemelerinde (M+G+D+İ) ve (M+D) istatistiksel olarak anlamlı düşüş göstermiştir ($p < 0,001$).

Tablo 4.2: Elektrikli arayüz fırçası kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.

	EAF Kullanımı Öncesi	EAF Kullanımı Sonrası	p
(M+G+D+İ) Tüm Çene Plak Skorlaması	64,58 (46,15-68,37)	25,66 (14,90-32,05)	<0,001
(M+D) Tüm Çene Plak Skorlaması	68,35 (51,35-81,22)	28,09 (18,02-33,30)	<0,001
(M+G+D+İ) Üst Çene Plak Skorlaması	64,76 (43,03-70,10)	24,29 (11,08-30,80)	<0,001
(M+D) Üst Çene Plak Skorlaması	68,07 (47,19-81,91)	27,75 (16,63-36,08)	<0,001
(M+G+D+İ) Alt Çene Plak Skorlaması	61,07 (49,28-72,88)	26,36 (18,71-33,30)	<0,001
(M+D) Alt Çene Plak Skorlaması	62,46 (49,97-80,53)	27,04 (16,63-33,30)	<0,001

(M+G+D+İ) Anterior Bölge Plak Skoruması	67,67 (47,18-71,50)	20,81 (11,78-28,03)	<0,001
---	---------------------	---------------------	------------------

Wilcoxon testi / Medyan (Min-Maks)

Tablo 4.2.(Devam): Elektrikli arayüz fırçası kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.

	EAF Öncesi	Kullanımı	EAF Kullanımı Sonrası	p
(M+D) Anterior Bölge Plak Skoruması	71,49 (49,97-91,65)		24,28 (13,85-34,69)	<0,001
(M+G+D+İ) Posterior Bölge Plak Skoruması	60,06 (44,42-68,02)		27,39 (18,02-36,07)	<0,001
(M+D) Posterior Bölge Plak Skoruması	59,68 (51,36-70,78)		31,91 (20,79-40,24)	<0,001
(M+G+D+İ) Sağ Bölge Plak Skoruması	63,51 (45,80-70,80)		23,93 (15,93-32,88)	<0,001
(M+D) Sağ Bölge Plak Skoruması	67,38 (49,97-77,73)		26,67 (16,63-33,30)	<0,001
(M+G+D+İ) Sol Bölge Plak Skoruması	62,81 (46,50-74,27)		25,66 (13,86-31,23)	<0,001
(M+D) Sol Bölge Plak Skoruması	66,50 (52,74-84,38)		29,13 (19,40-33,30)	<0,001

Wilcoxon testi / Medyan (Min-Maks)

EAF kullanımı sonrası plak skoruması EAF kullanımı öncesi plak skorumasına göre, tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, posterior bölge, sağ bölge ve sol bölge incelemelerinde (M+G+D+İ) ve (M+D) istatistiksel olarak anlamlı düşüş göstermiştir ($p < 0,001$).

Tablo 4.3: Ağız duşu kullanımı öncesi ve sonrası plak skorlarının değerlendirilmesi.

	AD Kullanımı Öncesi	AD Kullanımı Sonrası	p
(M+G+D+İ) Tüm Çene Plak Skorlaması	62,11 (58,29-70,80)	25,21 (23,18-31,73)	<0,001
(M+D) Tüm Çene Plak Skorlaması	67,69 (63,85-84,69)	29,71 (26,23-32,59)	<0,001
(M+G+D+İ) Üst Çene Plak Skorlaması	64,88 (59,99-74,27)	23,96 (19,56-36,06)	<0,001
(M+D) Üst Çene Plak Skorlaması	70,78 (66,62-86,08)	32,55 (21,87-40,66)	<0,001
(M+G+D+İ) Alt Çene Plak Skorlaması	61,42 (52,74-67,33)	23,98 (15,87-25,87)	<0,001
(M+D) Alt Çene Plak Skorlaması	26,13 (18,56-38,98)	72,26 (66,62-86,08)	<0,001
(M+G+D+İ) Anterior Bölge Plak Skorlaması	66,63 (46,01-70,14)	26,75 (19,38-33,78)	<0,001
(M+D) Anterior Bölge Plak Skorlaması	72,26 (66,62-86,08)	31,01 (22,54-39,52)	<0,001
(M+G+D+İ) Posterior Bölge Plak Skorlaması	58,30 (54,83-71,49)	23,79 (21,67-27,87)	<0,001
(M+D) Posterior Bölge Plak Skorlaması	65,22 (58,29-88,79)	25,89 (22,47-31,65)	<0,001
(M+G+D+İ) Sağ Bölge Plak Skorlaması	63,15 (60,38-70,09)	25,21 (18,88-30,73)	<0,001
(M+D) Sağ Bölge Plak Skorlaması	69,40 (66,61-80,52)	26,76 (22,55-29,54)	<0,001
(M+G+D+İ) Sol Bölge Plak Skorlaması	64,55 (55,51-71,63)	26,26 (22,56-31,77)	<0,001
(M+D) Sol Bölge Plak Skorlaması	66,69 (59,68-88,87)	31,01 (26,57-33,56)	<0,001

Wilcoxon testi / Medyan (Min-Maks)

Ağız duşu kullanımı sonrası plak skorlaması ağız duşu kullanımı öncesi plak skorlamasına göre, tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, posterior bölge, sağ bölge ve sol bölge incelemelerinde (M+G+D+İ) ve (M+D) istatistiksel olarak anlamlı düşüş göstermiştir ($p<0,001$).

4.2. Ürünlerin Etkinlik Değerlerine Ait Bulgular

Tablo 4.4: Ürünlerin (M+G+D+İ) plak skorlamalarına göre etkinliklerinin değerlendirilmesi.

	MAF %	EAF%	AD%	p
Tüm Çene	58,2 ± 14,1	58,1 ± 12,0	58,4 ± 5,7	0,759
Üst Çene	60,3 ± 11,1	59,7 ± 12,8	59,7 ± 8,4	0,526
Alt Çene	55,3 ± 19,2	56,3 ± 13,1	56,9 ± 9,2	0,970
Anterior Bölge	62,7 ± 19,2	65,3 ± 9,4	62,6 ± 8,0	0,223
Posterior Bölge	54,2 ± 10,6	51,1 ± 14,7	59,8 ± 6,9	0,064
Sağ Bölge	59,5 ± 15,1	58,9 ± 11,0	59,4 ± 5,6	0,975
Sol Bölge	57,1 ± 13,7	57,4 ± 13,4	60,9 ± 5,5	0,230

Kruskal Wallis Testi / Ortalama ± Std. Sapma

Kullanım öncesi ve sonrası yapılan (M+G+D+İ) plak skorlamalarından elde edilen verilerle ulaşılan etkinlik değerlerine bakıldığında, ürünlerin tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, posterior bölge, sağ bölge ve sol bölge etkinlik yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.5: Ürünlerin (M+D) plak skorlamalarına göre etkinliklerinin değerlendirilmesi.

	MAF %	EAF%	AD%	p
Tüm Çene	-59,8 ± 14,6	-56,9 ± 11,1	-58,5 ± 5,3	0,322
Üst Çene	-60,9 ± 11,2	-56,0 ± 13,0	-57,9 ± 3,0	0,465
Alt Çene	-56,3 ± 18,4	-58,9 ± 12,3	-60,7 ± 9,1	0,362
Anterior Bölge	-67,2 ± 16,4	-64,2 ± 10,0	-58,1 ± 7,2	0,062
Posterior Bölge	-54,0 ± 12,1 ^a	-48,8 ± 15,6 ^{a,b}	-60,9 ± 3,9 ^b	<0,001
Sağ Bölge	-65,18 ± 12,0 ^a	-58,1 ± 11,2 ^{a,b}	-62,4 ± 3,2 ^b	0,011
Sol Bölge	-58,5 ± 13,0	-56,4 ± 10,1	-56,1 ± 4,5	0,912

a:Bonferonni düzeltmeli Mann Whitney U test sonucuna göre 'manuel' ile 'elektrikli' grupları arasındaki fark $p<0,008$ için anlamlı, b:Bonferonni düzeltmeli Mann Whitney U test sonucuna göre 'elektrikli' ile 'ağız duşu' grupları arasındaki fark $p<0,008$ için anlamlı.

Kullanım öncesi ve sonrası yapılan (M+D) plak skorlamalarından elde edilen verilerle ulaşılan etkinlik değerlerine bakıldığında, ürünlerin tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge ve sol bölge etkinlik yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

Kullanım öncesi ve sonrası yapılan (M+D) plak skorlamalarından elde edilen verilerle ulaşılan etkinlik değerlerine bakıldığında, ürünlerin posterior bölge etkinlik yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,001$).Farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı incelendiğinde, MAF ile EAFgrupları arasında ve EAF ile ağız duşu grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken, MAF ile ağız duşu grupları arasında etkinlik bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Kullanım öncesi ve sonrası yapılan (M+D) plak skorlamalarından elde edilen verilerle ulaşılan etkinlik değerlerine bakıldığında, ürünlerin sağ bölge etkinlik yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır($p=0,011$).Farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı incelendiğinde, MAF ile EAF grupları arasında ve EAF ile ağız duşugrupları

arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken, MAF ile ağız düşük grupları arasında etkinlik bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

4.3. Ürünlerin Kendi İçinde Sağ ve Sol Bölge ile Anterior ve Posterior Bölge Etkinliklerine Ait Bulgular

Tablo 4.6: MAF kullanımında sağ ve sol bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.

	Sağ	Sol	p
(M+G+D+İ) Etkinlik Yüzdesi	-59,5 ± 15,1	-57,1 ± 13,7	0,458
(M+D) Etkinlik Yüzdesi	-65,18 ± 12,0	-58,5 ± 13,0	0,064

Mann Whitney U testi/ Ortalama ± Std. Sapma

Kişilerin MAF kullanımında sağ ve sol bölge (M+G+D+İ) ve (M+D) etkinlik yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.7: EAF kullanımında sağ ve sol bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.

	Sağ	Sol	p
(M+G+D+İ) Etkinlik Yüzdesi	-58,9 ± 11,0	-57,4 ± 13,4	0,266
(M+D) Etkinlik Yüzdesi	-58,1 ± 11,2	-56,4 ± 10,1	0,711

Mann Whitney U testi/ Ortalama ± Std. Sapma

Kişilerin EAF kullanımında sağ ve sol bölge (M+G+D+İ) ve (M+D) etkinlik yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.8: Ağız düşük kullanımında sağ ve sol bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.

	Sağ	Sol	p
(M+G+D+İ) Etkinlik Yüzdesi	-60,9 ± 5,5	-58,5 ± 5,3	0,026
(M+D) Etkinlik Yüzdesi	-58,5 ± 5,3	-56,1 ± 4,5	<0,001

Mann Whitney U testi/ Ortalama ± Std. Sapma

Kişilerin ağız düşük kullanımında sağ ve sol bölge (M+G+D+İ) etkinlik yüzdelerine bakıldığında sağ bölgedeki etkinlik daha fazladır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,026$).

Kişilerin ağız düşük kullanımında sağ ve sol bölge (M+D) etkinlik yüzdelerine bakıldığında sağ bölgedeki etkinlik daha fazladır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Tablo 4.9: MAF kullanımında anterior ve posterior bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.

	Anterior	Posterior	p
(M+G+D+İ) Etkinlik Yüzdesi	-62,7 ± 19,2	-54,2 ± 10,6	<0,001
(M+D) Etkinlik Yüzdesi	-67,2 ± 16,4	-54,0 ± 12,1	<0,001

Mann Whitney U testi/ Ortalama ± Std. Sapma

Kişilerin MAF kullanımında anterior ve posterior bölge (M+G+D+İ) ve (M+D) etkinlik yüzdelerine bakıldığında anterior bölgedeki etkinlikler daha fazladır ve bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Tablo 4.10: EAF kullanımında anterior ve posterior bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.

	Anterior	Posterior	p
(M+G+D+İ) Etkinlik Yüzdesi	-65,3 ± 9,4	-51,1 ± 14,7	<0,001
(M+D) Plak Etkinlik Yüzdesi	-64,2 ± 10,0	-48,8 ± 15,6	<0,001

Mann Whitney U testi/ Ortalama ± Std. Sapma

Kişilerin EAF kullanımında anterior ve posterior bölge (M+G+D+İ) ve (M+D) etkinlik yüzdelerine bakıldığında anterior bölgedeki etkinlikler daha fazladır ve bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Tablo 4.11:Ağız düşük kullanımında anterior ve posterior bölgedeki etkinlik değerlendirmeleri.

	Anterior	Posterior	p
(M+G+D+İ) Etkinlik Yüzdesi	-62,6 ± 8,0	-59,8 ± 6,9	0,656
(M+D) Etkinlik Yüzdesi	-58,1 ± 7,2	-60,9 ± 3,9	0,103

Mann Whitney U testi/ Ortalama ± Std. Sapma

Kişilerin ağız düşük kullanımında anterior ve posterior bölge (M+G+D+İ) ve (M+D) etkinlik yüzdelere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0,05$).

4.4. Ürünlerin Kullanımı Sonrası Yapılan Plak Skorlaması ve Plak Alan Ölçümleri Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Tablo 4.12: MAF kullanımı sonrası plak skorları ve plak alanları arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi.

	MAF Kullanımı Sonrası (M+G+D+İ) da Plak Skoru ve Plak Alanı Arasındaki Korelasyon		MAF Kullanımı Sonrası (M+D) da Plak Skoru ve Plak Alanı Arasındaki Korelasyon	
	R	P	R	P
Tüm Çene	0,600**	<0,001	0,714**	<0,001
Üst Çene	0,771**	<0,001	0,829**	<0,001
Alt Çene	0,429**	0,018	0,667**	<0,001
Anterior Bölge	0,543**	<0,001	0,829**	<0,001
Posterior Bölge	0,200	0,289	0,429**	0,018
Sağ Bölge	0,486**	<0,001	0,600**	<0,001
Sol Bölge	0,714**	<0,001	0,771**	<0,001

*Spearman correlations testi (**korelasyon istatistiksel olarak anlamlıdır)*

(M+G+D+İ) da MAF kullanımı sonrası tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, sağ bölge ve sol bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır.

(M+G+D+İ) da MAF kullanımı sonrası posterior bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

(M+D) da MAF kullanımı sonrası tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, posterior bölge, sağ bölge ve sol bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır.

Tablo 4.13: EAF kullanımı sonrası plak skorları ve plak alanları arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi.

	EAF Kullanımı Sonrası (M+G+D+İ) da Plak Skoru ve Plak Alanı Arasındaki Korelasyon		EAF Kullanımı Sonrası (M+D) da Plak Skoru ve Plak Alanı Arasındaki Korelasyon	
	R	P	R	P
Tüm Çene	0,413	0,451	0,486**	0,007
Üst Çene	0,486**	<0,001	0,486**	0,007
Alt Çene	0,371**	0,043	0,371**	0,043
Anterior Bölge	0,771**	<0,001	0,657**	<0,001
Posterior Bölge	0,029	0,881	0,754**	<0,001
Sağ Bölge	0,371**	0,043	0,314	0,091
Sol Bölge	0,657**	<0,001	0,337	0,069

*Spearman correlations testi (**korelasyon istatistiksel olarak anlamlıdır)*

(M+G+D+İ) da EAF kullanımı sonrası üst çene, alt çene, anterior bölge sağ bölge ve sol bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır.

(M+G+D+İ) da EAF kullanımı sonrası tüm çene ve posterior bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

(M+D) da EAF kullanımı sonrası tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge ve posterior bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır.

(M+D) da EAF kullanımı sonrası sol bölge ve sağ bölgelerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.14:Ağız duşu kullanımı sonrası plak skorları ve plak alanları arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi.

	AD Kullanımı Sonrası (M+G+D+İ) da Plak Skoru Ve Plak Alanı Arasındaki Korelasyon		AD Kullanımı Sonrası (M+D) da Plak Skoru Ve Plak Alanı Arasındaki Korelasyon	
	R	P	R	P
Tüm Çene	0,371**	0,043	0,371**	0,043
Üst Çene	0,486**	0,007	0,543**	0,002
Alt Çene	0,561**	0,001	0,371**	0,043
Anterior Bölge	0,943**	<0,001	0,943**	<0,001
Posterior Bölge	0,257	0,170	0,029	0,881
Sağ Bölge	0,257	0,170	0,884**	<0,001
Sol Bölge	0,943**	<0,001	0,486**	0,007

*Spearman correlations testi (**korelasyon istatistiksel olarak anlamlıdır)*

(M+G+D+İ) da ağız duşu kullanımı sonrası tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge ve sol bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır.

(M+G+D+İ) da ağız duşu kullanımı sonrası posterior bölge ve sağ bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

(M+D) da ağız duşu kullanımı sonrası tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, sağ bölge ve sol bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır.

(M+G+D+İ) da ağız duşu kullanımı sonrası posterior bölgede plak skorları ve plak alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

5. TARTIŞMA

Toplumun bilinçlenmesi ve sağlığa verilen önemin artması ile son dönemlerde ortodontik tedavi görme isteğinde büyük artış gözlenmiştir (97). Ortodontik tedavide, çeşitli faktörlere bağlı olarak diş hareketi sağlanarak maloklüzyonlar düzeltilmektedir. Özellikle diş hareketini gerçekleştirmek için gerekli kuvvetin uygulanmasında bir takım ataşmanlardan yararlanılmaktadır. Bu ataşmanlar, gıda ve bakteri plaklarının temizlenmesini zorlaştıran retansiyon alanları oluşturabilmekte ve ağız hijyenine olumsuz yönde etki etmektedir. Yapılan çalışmalarda da ortodontik apareylerin, plak birikimini artırdığı (1,2), ağız florasının dengesini bozduğu (1,3) ve temizliği zorlaştırdığı gösterilmiştir (1,4).

Literatürde sabit ortodontik tedavi ile plak birikimi sebebiyle çürükte ve dişeti iltihabında artış olduğunu bildiren birçok araştırma mevcuttur (102-106). Sabit ortodontik apareylerin çevresinde görülen dişeti iltihabı ve mine çürüğü sabit ortodontik tedavinin yaygın olarak görülen yan etkilerindedir (1,11,12). Bu nedenle bu problemleri ortadan kaldırmak için plak eliminasyonu gerekmektedir (68,98,107). Plak eliminasyonu üzerindeki etkinliği görmek için yapılan çalışmaların geneline bakıldığında çoğunluğun diş fırçaları ile yapıldığı görülmektedir (1,14-17). Manuel ya da elektrikli diş fırçalarının hangisinin daha etkili olduğu konusunda çalışmalar devam ediyor olsa da genel olarak diş fırçalarının mekanik temizlikte en etkili oldukları tartışmasızdır. Ancak özellikle sabit ortodontik tedavi gören hastalarda yukarıda bahsedilen zorluklardan dolayı ve çürük başlangıçlarının en çok braketlerin ve bantların etrafında görülmesinden dolayı (2) bu bölgelerde plak eliminasyonu için farklı tipte diş fırçaları ve yardımcı ürünleri de değerlendirmek gerekmektedir.

Yapılan literatür incelemesinde sabit ortodontik tedavi gören hastalarda plak eliminasyonu etkinliğini görmek için diş fırçası ya da yardımcı ürünler üzerinde yapılan çalışmalarda kullanılan indeks sistemleri genellikle tüm diş yüzeyini ve arayüzleri (aproksimal) kapsamaktadır (91,109-111). MDP birikiminin en çok braketlerin ve bantların etrafında görülmesine rağmen braketin etrafında teller altında kalan bölgelerdeki etkinliği değerlendiren

çalışma sayısı çok azdır (3,56,61,112).Belirtilen bölgelerde manuel arayüz fırçası, elektrikli arayüz fırçası ve ağız duşunu değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürdeki bu eksikliği gidermek için manuel klasik fırçaya ek olarak manuel arayüz fırçası, elektrikli arayüz fırçası ve ağız duşunu dahil ettiğimiz çalışmamızda, tüm diş yüzeyine ek olarak braketlerin mezial ve distalinde kalan bölgelerinde ki plak eliminasyon etkinliğini de değerlendirilmiştir.Tükürüğün kompozisyonunu belirleyen en önemli faktör olan tükürük akış hızıdır. Tükürük bezinin erkeklerde daha büyük olması nedeniyle tükürüğün artması içeriğinin değişmesine yol açmaktadır. Tükürüğün miktarının artması ile ağız içi yapıları temizleme özelliği, tamponlama kapasitesi ve antimikrobiyal etkisi de artmaktadır (113). Bu bilgiler göz önüne alınıp, farklı yaş dönemlerinde diş fırçalama alışkanlıklarının değişeceği de düşünüldüğünde, çalışmamıza 18-21 yaş aralığında aynı cinsiyette bireyler dahil edilmiştir.

Başlangıç plak indeksi değerlerinin düşük olması ürünlerin etkinliklerini değerlendirirken düşük etkinlik değerleri göstereceği (57) ve aynı şekilde yüksek plak indeks değerlerine sahip hastalarda ürünlerin etkinlikleri fazla görüleceği düşüncesiyle Modifiye Silness ve Loe plak indeksine göre plak indeks toplamı, dişin tüm labial yüzeyi için 3 ile 10 arasında olan hastalar çalışmaya dahil edilmişlerdir.

Çalışmaya katılan deneklerin etkili fırçalama yapabilmeleri için fiziksel ve mental herhangi bir handikapının olmamasına özen gösterilmiştir. Çapraşıklığın ve diestemanın ürünlerin diş fırçalama sırasındaki plak kaldırma etkinliğini etkileyebileceği düşüncesiyle başlangıç seviyeleme dönemi tamamlanmış çapraşıklığı ve diesteması giderilmiş bireyler çalışmamıza dahil edilmiştir. Mevcut plak akümüülasyonunu arttırabileceği düşüncesiyle braket dışındaki diğer ortodontik ataşmanların (chain, coil spring, molar bandı vs.) çalışma süresince ağızda bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Çalışma esnasında dişeti büyümesi, gingivektomi gibi durumlarla karşılaşmamak için çalışmamıza periodontal açıdan sağlıklı bireyler seçilmiştir. Birtakım sistemik faktörlerin etkisiyle periodontal hastalıklara olan

yatkınlık artmaktadır (114,115). Dolayısıyla denek grupları oluşturulurken sistemik olarak sağlıklı bireylerin çalışmaya dahil edilmesine özen gösterilmiştir. İlaç kullanımına bağlı olarak dişeti büyümesinin şiddeti ve miktarı değişebileceğinden ve bu durumun plak birikimini etkileyebileceği düşüncesiyle son 1 ay içerisinde ilaç kullanmamış ve hamilelik durumu olmayan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma boyunca sadece çalışmada kullanılacak ürünlerin mekanik olarak plak uzaklaştırma etkinliğinin değerlendirilebilmek için bireylerden ağız hijyenini etkileyebilecek topikal florid uygulamaları, diş ipi, arayüz fırçası, gargaralar ve ağız hijyenini etkileyebilecek diğer ajanları kullanmamaları istenmiştir. Plak skorlaması yapılacak dişlerde restorasyon olması plak akümülyasyonunu ve fırça etkinliğini değiştirebileceği düşüncesiyle labial yüzeylerde restorasyon olmamasına dikkat edilmiştir.

Paralel araştırma tasarımında katılımcılar randomize olarak en az iki farklı tedavi grubuna dağıtılıp, gruplardaki katılımcılara sadece bir test ürünü kullanılmaktadır. Paralel araştırma tasarımlarında test edilen ürünlere yanıt ve belirli bir uç nokta bakımından değişkenliğin iki tipi vardır; bireyler arası değişkenlik ve bireyler içi değişkenlik. Birey içi değişkenlik aynı katılımcıda zamana bağlı olarak oluşan değişimleri yansıtmaktadır (116). Oysa çapraz geçişli araştırma, belirli sayıdaki deney biriminin her birine iki ya da daha fazla test ürününün belirli bir sıra ile uygulandığı bir deney tasarımı türüdür. Bu tasarım birçok klinik ve farmakolojik denemede çok çeşitli ürünlerin birbiri ile karşılaştırılmasında kullanılmaktadır(62,76,116,118,119).

McCracken ve ark. plak uzaklaştırma etkinliğini değerlendiren çalışmalarda çapraz dizayn edilmiş klinik çalışmaların geçerli ve etkili olduğunu bildirmektedirler. Çapraz dizayn edilmiş klinik çalışmaların pek çok avantajı vardır. Bunlar; her denek kendi kontrolü gibi değerlendirilebilir, örnek sayısı genellikle karşılaştırmalı paralel grup şeklinde dizayn edilmiş çalışmalardan daha azdır (119). Benzer şekilde Thinpont ve ark. da çalışmalarında çapraz dizaynı kullanarak her hastanın her tip diş fırçasını kullanmasını sağlamışlardır (57).

Crossover tasarımların daha az birey sayısı, bireyler arası değişkenliğe göre birey içi değişkenliğin daha düşük olması, her bireyin kendi kontrol grubunu oluşturabilmesi ve test edilen ürünlerin etkinliklerindeki farkların daha yüksek kesinlikle belirlenebilmesi gibi avantajları, çalışmamızda bu tasarımın tercih edilmesine sebep olmuştur.

Zimmer ve ark. plak uzaklaştırma etkinliğini ölçmede bir haftanın yeterli olduğunu savunmaktadırlar (117). Cronin ve ark. bir diş fırçasının plak uzaklaştırma etkinliğini değerlendirmede tek sefer kullanımın elverişli bir gösterge olduğunu ancak periodontal etkilerin incelenmesi amaçlandığı durumlarda uzun dönem çalışmaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (120).

Arıcı ve ark. (3)sabit ortodontik tedavi gören 30 kız hastada üç farklı diş fırçasının plak eliminasyonu üzerindeki etkinliklerini incelemek için ürünleri hastalara tek sefer kullandırmışlardır. Benzer şekilde Staudt ve ark. (94) üç farklı diş fırçasının lingual yüzeylerdeki etkinliğini incelemek için yaptıkları çalışmada ürünlerin tek sefer kullanımının hemen öncesinde ve hemen sonrasında dijital plak görüntülerini alarak karşılaştırma yapmışlardır.

MDP'nin mekanik eliminasyonunda kullanılan ürünlerin etkinliklerini inceleyen çalışmaların çoğu uzun süreli hasta takipleri şeklindedir (4,5,7). Bu şekildeki çalışmalarda bireylerin sağlık durumu, beslenmeleri, fırçalama sıklıkları ve süreleri, alışkanlıkları, çevre ve diğer değişkenlerdeki farklılıklar araştırma sonuçlarını etkilemektedir (3). Bu çalışmada da hem bu tür değişkenleri en aza indirerek ürünlerin etkilerinin daha açık şekilde görülmesini sağlamak, hem de ürünlerin tek bir kullanımından sonra plak eliminasyonunda ne kadar etkili olduklarını görmek için plak ölçümleri ürünlerin kullanımının hemen öncesinde ve hemen sonrasında yapılmıştır.

Fırçalama ile ilgili optimum sonuçlar elde etmek için profesyonel talimatlar vermenin ve teşvik etmenin önemli olduğu bildirilmektedir (121-124). Yeung ve arkadaşlarının 1989 yılında yaptıkları çalışmada adolesan dönemde olan sabit ortodontik tedavi öncesi ve bonding işlemi sonrasında 62 birey, kontrol ve araştırma grupları olarak incelenmiştir. Araştırma grubuna 4 haftalık oral bakım eğitimi, fırçalama ve plak temizleme becerisi

kazandırılmıştır, kontrol grubuna ise eğitim verilmemiştir. İki grup karşılaştırıldığında; plak indeksi ve kanama indeksi değerlerinde, araştırma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede azalma meydana gelmiştir. Periodontal cep derinliği ölçümünde tüm olgularda bonding öncesi ve bonding işlemi sonrasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (125).

Yetkin ve arkadaşları, 2007 yılında yaptıkları çalışmada sabit apacey kullanan hastalara en uygun ağız bakım motivasyon metodunu (OHMM) bulmak için 150 ortodonti hastasını düzenli kontrol etmişlerdir. Oral bakım eğitimini 5 gruba ayırmışlardır. Bu gruplar; sadece sözlü bilgi verme, sözlü bilgi verme + model üzerinde demonstrasyon, sözlü bilgi verme + model üzerinde demonstrasyon + hastanın kendi uygulaması, resimli katalog ile sözlü bilgi verme, resimli katalog ile sözlü bilgi verme + hastanın kendi uygulaması yöntemleriyle oluşturulmuştur. Tüm uygulamalar hekim kontrolünde yapılmış ve periodontal parametreler (aproksimal plak indeksi, gingival indeksi ve kanama) OHMM'den önce, 1 hafta sonra ve 4 hafta sonra kayıt edilmiştir. Sonuç olarak, 4 hafta sonra tüm OHMM'de bütün periodontal parametrelerde anlamlı bir azalma meydana gelmiştir. Resimli katalog ile sözlü bilgi verme + hastanın kendi uygulaması metodu diğer gruplara göre tüm parametrelerde anlamlı derecede daha fazla azalma göstermiştir (126).

Yukarıdaki çalışmalarda bahsedildiği gibi, ağız bakım motivasyonu ile fırçalama etkinliğinin paralel şekilde arttığı bilgisinden yola çıkarak bizim çalışmamızda da ürünlerin etkinliğini daha açık şekilde görebilmek için ağız bakım eğitimi sırasında, resimli katalog ile sözlü anlatıma ilave olarak model üzerinde demonstrasyon yapılmıştır. Ayrıca anlatımlardan sonra çalışmaya başlamadan önce, çalışmaya katılacak olan hastaların ürünleri bir kez kendilerinin gözetim altında kullanması istenmiş ve kullanımda yanlışlık ya da eksiklik gibi durumlar varsa hastalar uyarılmışlardır.

Profesyonel diş temizliği sonrasında bile tekrar görülebilir plağın oluşması yalnızca saatler almaktadır (117). Heasman ve ark. klinik incelemelerden 24 saat önce ağız hijyen uygulamalarının yapılmamasının yeterli miktarda plak yerleşimine olanak sağladığını ve hasta ağızında her diş

fırçasının potansiyel etkinliğinin açıkça gösterilebileceğini bildirmişlerdir (127). Bu çalışmada da yeterli gözlenebilir plak oluşumunun sağlanabilmesi yanında etik açıdan uygun olacak şekilde ürünlerin değerlendirildiği seanslardan 12 saat kadar öncesinde diş fırçalama bırakılmıştır.

MDP'nin çürük ve periodontal hastalıklarda ana etken olması sebebiyle oral hijyenin değerlendirilmesi için MDP'nin değerlendirilmesi esastır. MDP değerlendirmesinde en yaygın kullanılan yöntem sayısal kategorik ölçek yöntemidir. Zaman içerisinde birçok indeks geliştirilmiştir. Bunların en önemlileri Silness ve Loe, O'Leary, Quigley ve Hein ve onun modifikasyonu olan Turesky indeksleridir. Bu subjektif görsel değerlendirmeler genellikle gingival marjinden koronale doğru dental plağın varlığı ve yoğunluğuna dayanarak yapılırlar (90).

Al-Anezi ve Harradine, 2012 de ortodontik tedavi sırasında dental plak değerlendirmesiyle ilgili yaptıkları derlemede ortodonti hastalarında plak değerlendirmek için yapılan çalışmaların çoğunluğunda Silness ve Loe plak indeksinin kullanıldığını bildirmişlerdir (90).

Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda MDP akümüasyonu bantlar, teller, braketler gibi ataşmanlardan etkilenmektedir. Periodontal hastalıkların değerlendirilmesi için belirtilen indekslerin kullanılması uygun olabilir ancak mine dekalsifikasyonu söz konusu olduğunda sabit ortodontik tedavi gören hastalarda bu indeksler MDP akümüasyonunu değerlendirmek için yeterli değildir. Bu açıdan bakıldığında MDP değerlendirmesi için sabit ortodonti hastalarında uygun olabilecek indekslerin O'Leary İndeksi, Bonded Braket Plak İndeksi (BBPI), Orto-Plak İndeksi (OPI) ve Williams Tarafından modifiye edilip tanımlanan Silness ve Loe plak İndeksi olduğu söylenebilir.

Costa ve ark. 21 sabit ortodonti hastasında ultrasonik, elektrikli ve manuel diş fırçalarının S. mutans, gingival inflamasyon ve dental plağı azaltmadaki etkinliklerini inceledikleri crossover çalışmalarında plak miktarını değerlendirmek için Modifiye Silness ve Loe indeksini kullanmışlardır (58). Thienpont ve ark. sabit ortodonti hastalarında 2'si elektrikli 2'si manuel olmak üzere toplam 4 diş fırçasının plak eliminasyonu ve gingival etkilerini karşılaştırdıkları tek kör crossover çalışmalarında plak miktarını

değerlendirmek için Modifiye Silness ve Loe İndeksini kullanmışlardır (57). İndekslerin kullanım şekilleri incelendiğinde Al-Anezia ve Harradineb'in derlemesinde (90) ifade ettikleri gibi Modifiye Silness ve Loe plak indeksinin sabit ortodonti hastaları için en uygun plak indeksi olduğu söylenebilir. Bu çalışmada da subjektif görsel plak değerlendirmesi için Modifiye Silness ve Loe plak indeksi kullanılmıştır.

Birçok çalışmada plak miktarını belirlemek için çeşitli plak indeksleri kullanılmıştır. Araştırmacının değerlendirmesinin subjektif olması ve skorlamadaki hassasiyet plak indeks sistemlerinin kullanımında bazı kısıtlamalar ortaya koymuştur. Örneğin; belirli bir diş bölgesindeki plak, kullanılan indekse göre 1 olarak hesaplanmışsa ve diş fırçası bu bölgedeki plağın belli bir kısmını uzaklaştırıyor hepsini kaldıramıyorsa, sonuçta skor yine 1'dir. İndeksin 0 olması için, plağın tamamen kaldırılması gerekmektedir. Bu kısıtlamalar araştırmacıları plağı otomatik olarak ölçecek yöntemler geliştirmeye teşvik etmiştir. Bu yöntemlerden en önemlisi ve sıklıkla tercih edileni 'dijital plak görüntüleme analizi' yöntemidir (128-131). Bu yöntemde boyanan plak miktarı fotoğrafları alındıktan sonra boyalı bölgelerin piksellerin sayıları toplanarak hesaplanmaktadır. Diş yüzeyini kaplayan plağın renkli fotoğrafları kullanılarak yapılan dijital alan ölçümleri, objektif, hassas ve güvenilir bir metod olarak kabul edilmiştir (132-133).

Çoğu klinik çalışmada plak miktarları belirlenirken subjektif skorlama teknikleri kullanılmakta ve alan ölçümü yapılmamaktadır (107,134-137). Oysa plak indeksleri ile birlikte plak kaplı diş yüzeylerini alan olarak belirlemenin, sadece plak indeksleri kullanımına göre daha fazla avantajı vardır. Dijital plak görüntüleme analizi ile bir plak eliminasyon metodunun diğerine göre nasıl daha iyi performans gösterdiğinin objektif bir şekilde ortaya çıkarılması, sayısal değerlerle incelendiğinden, daha detaylı bir sonuç almak mümkündür (94,132,133,138,139). Ayrıca plakların objektif bir şekilde ortaya çıkarılması plak birikim alanları hakkında daha doğru bilgi vermektedir.

Smith ve ark.(132) 2001 yılında yaptıkları çalışmada, dijital plak görüntüleme analizi ile Turesky, modifiye edilmiş Quigley ve Hein plak indeksi ve Addy plak alan indeksini karşılaştırmıştır. Turesky plak indeksi ile

yapılan değerlendirmede, dijital plak görüntüleme analiz sistemiyle tekrar ölüm yapıldığında plak alanı ölüm değerleri daha yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak bu sistemin dental plak ve diş yüzeylerin doğru ölümünü sağladığı söylenebilir.

Dijital plak alan ölümünde üst ve alt çenedeki kanin dişler arasındaki görüntünün bir bütünlük halinde değerlendirilebilmesi, metodunun hızlı uygulanabilmesi, ölümlerin tekrarlanabilir ve nicel olması gibi bazı avantajları yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (128). Ancak bu yöntemin sadece kanin dişler arasında değerlendirme yapması, kaninler arası bölgenin kavisli olmasından dolayı alınan görüntünün açılı olması ve istenilen alanı tam olarak yansıtması (kanin dişlerin distaline doğru görünen alanın gerçek alana göre azalması vb.), dijital sistemin daha kompleks, zor ulaşılabilir ve daha maliyetli olması, plağın volumn göstermiyor olması (alan hesaplamalarında plak var ya da yoktur) gibi sebeplerle her çalışmada kullanımını tavsiye etmek güçtür.

Bu çalışmada klinik indeks parametresinin yanı sıra diş yüzeyinde bulunan plak miktarının alanını belirleyebilmek için hastalardan ürünleri kullandıktan sonra plak boyama yapıp bu çalışma için alt ve üst çenede birinci molarlar arasında kalan tüm dişlerden 90 derecelik aırlarla tek tek fotoğraf çekilmiştir. Elde edilen fotoğraflar bilgisayar da yazılıma aktarılarak piksel alanlarının toplanmasıyla plak yüzey alan ölümleri yapılmıştır. Böylece hem indeks sistemlerinin hem de dijital alan hesaplamalarının eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır. Bununla beraber plak skorlamaları ve plak alan ölümleri arasında Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı kullanılarak değerlendirilen ilişkilerde, ölümlerin çoğunun arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. lmler arasındaki korelasyon varlığı araştırmacıların ölümler sırasındaki hassasiyetini göstermektedir ve birbirini desteklemektedir.

Bu çalışmada braket etrafında tellerin altındaki alanlarda mekanik plak eliminasyonu için kullanılan manuel arayüz fırçası, elektrikli arayüz fırçası ve ağız duşu olmak üzere birbirinden farklı çeşitte 3 ürün seçilmiştir. Hem çalışmada değerlendirilecek ürünlerin hem de dinlenme periyotlarında

kullanılacak manuel fırça ve macunun seçiminde hastaların kişisel bakım ürünü olarak kolaylıkla ulaşabileceği, piyasada en çok tercih edilen ürünler olmasına özen gösterilmiştir.

Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda diş fırçalarının karşılaştırmalı olarak etkinliğini inceleyen çalışmalarda, kontrol grubunda genellikle yaygın kullanım alanı olan manuel fırçaların kullanıldığı görülmüştür (53-55,58,62,63,83,140-143). Ağız duşu ya da dental floss gibi ürünlerin değerlendirildiği çalışmalarda da manuel fırçalar bu ürünlerle birlikte kullanılarak değerlendirme yapılmıştır (77,81,84,88,89,142,144). Bu çalışmada da tek başına kullanımının tüm diş yüzeyi için etkinliği yeterli olmayan ancak braket etrafında tellerin altında kalan bölgeler gibi özel alanlarda etkinliği olan, arayüz fırçaları ve ağız duşu ile birlikte manuel fırça kullanılmıştır.

Literatür incelendiğinde ağız duşunu diğer arayüz ürünleri ile değerlendiren çalışmalarla karşılaşılmaktadır (4,72,88,145,146). Ancak bu çalışmalar genellikle dişlerin aproksimal bölgelerindeki plak, gingival kanama vs. gibi değerlendirmeler ile ilgilidir. (M+D) ile ilgili plak değerlendirmesi yapan çalışmalarda ise elektrikli ya da manuel diş fırçaları tercih edilmiştir(53,3,112). Çalışmamızın, dişlerin tüm yüzeylerine(M+G+D+İ) ek olarak ark telinin altında kalan (M+D) bölgelerde de, plak eliminasyonu için MAF, EAF ve ağız duşunu bir arada inceleyen öncü bir çalışma olduğunu söyleyebiliriz.

Paraskevas ve ark. manuel bir diş fırçalama sırasında ticari olarak ulaşılabilir bir diş macunun mekanik olarak plak uzaklaştırılmasına ek bir yararının olup olmadığını değerlendirdikleri çalışmalarında katılımcılara standart bir diş macunu ve aynı model manuel diş fırçasını vermişlerdir. Gözlem altında bir grup diş macunu ile diğer grup ise diş macunsuz toplam iki dakika süresince fırçalama yapmıştır. Diş macunu ile fırçalama sonucunda plak miktarında ortalama %50 azalma, diş macunsuz fırçalama sonucunda ise ortalama %56 azalma saptamışlardır. %6'lık fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Araştırmalarının sonucunda diş macunsuz yapılan fırçalamanın aproksimal alanlardan plağın uzaklaştırılmasında daha etkili

olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar manuel diş fırçalama sırasında diş macunu kullanımının mekanik olarak plağın uzaklaştırılmasında katkıda bulunmadığını belirtmişler, diş fırçası tarafından sağlanan mekanik hareketin plak uzaklaştırma işleminde temel faktör olduğunu bildirmişlerdir (147). Ancak bu çalışmanın sonucunun, macun kullanmayan hastalarda hastaların gözlemlendiklerini bildiklerinde motivasyon seviyelerinin yükselmesi anlamına gelen 'hawthorne etkisi' ile ilgili olduğu düşünülebilir(62,118,119,149,150). Bu sebeple konuyla ilgili yapılan literatür incelemesinde diğer çalışmalarla (58,53,62) uyumlu olarak standardizasyonu sağlayabilmek amaçlı, tüm deneklere antiplak ve antitartar özelliği bulunmayan, standart NaF'li, tek tip diş macunu dağıtımı yapılmıştır. Hastalar çalışma seanslarında ve seanslar arasındaki birer aylık çalışma süresinde sadece verilen macunu kullanmışlardır.

Ürünlerin (M+G+D+İ) ve (M+D), kullanım öncesi ve kullanım sonrası plak skorlamalarına bakıldığında beklenen şekilde her ürünün kullanımı sonrasında, incelenen tüm bölgelerde (tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, posterior bölge, sağ bölge ve sol bölge) plak skorları değerlerinde kullanım öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düşüş görülmüştür.

Kullanım öncesi ve sonrası yapılan plak skorlamaları değerlendirilerek, ürünlerin var olan plağın yüzde kaçını elimine ettiği sonuçları bulunmuştur. Bulunan sonuçlar 'etkinlik değeri' olarak ifade edilmiştir. Etkinlik değerleri incelendiğinde ise (M+G+D+İ) skorlamalarına göre, incelenen tüm bölgelerde (tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge, posterior bölge, sağ bölge ve sol bölge) her 3 üründe de etkinlik değerlerinin benzer olduğu görülmüştür.

Yaacob ve ark. (47)yaptıkları derlemede manuel ve elektrikli fırçalar arasında plak uzaklaştırma, dişeti sağlığı, lekelenme ve diş taşı oluşumu değerlendirilmiştir. Araştırmacılar 1964 ve 2001 yılları arasında yapılan 2547 katılımcının bulunduğu 29 çalışmadan elde edilen verileri yorumlamışlardır. Yan yana (side to side), karşıt-titreşimli (counter oscillation), rotasyonlu-titreşimli (rotation-oscillation), sirküler (circular), iyonik ve ultrasonik (20 KHz üzerinde) elektrikli diş fırçaları çalışmaya dahil edilmiştir. Sadece rotasyon-

titreşim hareketi ile çalışan, fırça başının bir doğrultudan diğerine rotasyon yaptığı elektrikli diş fırçalarının manuel fırçalara göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu tipteki fırçaların manuel fırçalara kıyasla plak kaldırma ve gingivitisin azaltılmasında daha etkili olduğu gösterilmiştir. Diğer tipteki elektrikli fırçaların manuel fırçalara kıyasla belirgin bir üstünlüğünün olmadığı belirtilmiştir.

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde elektrikli ve manuel fırçaların karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada bireyler standart fırça başlıklı pilli fırça kullanan grup, ortodontik fırça başlıklı pilli fırça kullanan grup ve manuel ortodontik fırça kullanan grup olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda bu üç tip fırçanın plağın uzaklaştırılmasında ve dişeti iltihabının azaltılmasında benzer etkiler gösterdiği rapor edilmiştir (56).

Trimpeeneers ve ark. (62) sabit ortodontik tedavi gören bireylerde üç farklı tipte elektrikli diş fırçası ile bir manuel fırçayı karşılaştırdıkları çalışmalarında supragingival plağın uzaklaştırılmasında manuel fırçanın en etkili olduğu sonucunu bildirmişlerdir. Araştırmacı her ne kadar manuel fırçanın etkinliğinin yüksek olduğunu iddia etse de plak indeksi dışında farklı değişkenlerin ortalamasını alarak bu sonuca ulaşmıştır. Manuel fırçanın sadece plak indeksi açısından elektrikli fırçalarla arasında anlamlı bir fark yoktur. Çalışmamızın sonuçları da elektrikli arayüz fırçasının plak eliminasyonu açısından literatürde görüldüğü şekilde manuel arayüz fırçasına göre anlamlı bir üstünlüğü olmadığını göstermiştir ($p>0,05$).

(M+D) skorlamalarına göre etkinlik değerleri incelendiğinde ise tüm çene, üst çene, alt çene, anterior bölge ve sol bölgede her 3 üründe de benzer değerlerin olduğu görülmüştür. Posterior ve sağ bölgelerde ise etkinlik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı farkın hangi ürünler arasında olduğunu bulmak için yapılan 2'li karşılaştırmalar için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Etkinliği en yüksek olan ürünün posterior bölgede AD, sağ bölgede ise MAF olduğu görülmektedir ve bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

ÇelikÇ. ve ark.(151)yaptıkları çalışmada sağ elini kullanan kişilerin fırçalama işlemine ağzın sol tarafından başladıkları ve fırçalama boyunca en

etkili temizlenen bölgenin ilk fırçalamaya başlanılan bölge olduğu vurgulanmaktadır. Bu çalışmada sağ ve sol bölgelerdeki etkinlik değerlerine bakıldığında, çalışmaya katılan tüm hastaların sağ elini kullandığı göz önünde bulundurulduğunda, sol bölgedeki etkinlik değerlerinin daha fazla olacağı beklenirken MAF ve EAF için sağ ve sol bölgelerdeki etkinlik değerleri için fark bulunmamıştır. Bununla birlikte ağız duşu için beklenilenin aksine sağ bölge etkinlik değeri daha fazla bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak hastaların hangi elini kullandığının ürünlerin etkinlikleri üzerinde bir etkisi olmadığı savunulabilir.

Ürünlerin anterior ve posterior bölgelerdeki etkinlik değerlerine bakıldığında MAF ve EAF için anterior bölge etkinlik değerleri daha fazla iken ağız duşu için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuçlara bakıldığında MAF ve EAF'nin posterior bölgelere ulaşmada ağız duşu kadar kadar etkili olmadığı savunulabilir. Bununla beraber ağız duşu hastalar için yeni tanıştıkları bir ürün olduğu göz önüne alındığında novelty effect ile posterior bölgelerde daha özenli davrandıkları da düşünülebilir.

Literatür incelendiğinde ağız bakım ürünlerinin etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmaların sonuçlarında halen bir ihtilaf olduğu görülmektedir. Bu durumun fırçalama süresi, deneğin el yeteneği, deneğin motivasyonu, fırçalama sıklığı gibi çalışma sonuçlarını etkileyebilecek pek çok faktörden kaynaklandığı söylenebilir. Bununla beraber çalışmalarda yöntemlerinstandart olmaması da sonuçların güvenilirliğini etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda benzer hasta grupları seçilerek bu faktörler elimine edilmeye çalışılmaktadır. Ancak yine denovely effect (yenilik etkisi), hawthorne effect (gözetlenme etkisi), carry over effect (etkinin devam etmesi) gibi tam olarak kontrol edilemeyen faktörler çalışma sonuçları değerlendirilirken dikkate alınması ve tartışılması gereken etkilere sahiptir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda, dental plağın uzaklaştırılması için kullanılan 3 farklı ürünün değerlendirildiği çalışmamızın bulguları incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Çalışmada değerlendirilen ürünler dişin tüm labial yüzey alanı için plak eliminasyonunda benzer etkinlik göstermişlerdir.
- Ürünlerin dişin ark teli altında kalan, braketin mezial ve distal taraflarındaki yüzey alanı için posterior bölgelerde etkinlik değeri en yüksek olanın ağız duşu, sağ bölgelerde manuel arayüz fırçası olduğu görülmüştür.
- Hastaların hangi elini kullandığının ürünlerin etkinlikleri üzerinde bir etkisi olmadığı savunulabilir.
- Ürünlerin kullanımı sonrası yapılan plak skorlaması ve plak alan ölçümlerindeki paralellik değerlendirmenin güvenilir olduğunu göstermektedir.
- Posterior bölgelerde plak eliminasyonunda zorlanan hastalar için ağız duşu kullanımı tavsiye edilebilir. Aksi takdirde ürün tercihi hastanın seçimine bırakılabilir.

Farklı tip diş fırçalarının sabit ortodonti hastalarındaki etkinliklerini değerlendirdiğimiz çalışmamızın özgün bulgularıyla daha ileri planlanmış çalışmalara öncü olabileceğini ve klinik olarak hastalar ve hekimler açısından günlük pratikte güvenle referans alınabileceğini düşünüyoruz.

7. KAYNAKLAR

1. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. Enamel demineralization during orthodontic treatment. Aetiology and prevention. Aust Dent J, 42(5):322–7, 1997.
2. Arruda AO, Behnan SM, Richter A. Effects of malocclusions and orthodontics on periodontal health: evidence from a systemic review. Contemp Approach to Dent Caries, 331–50, 2012.
3. Arıcı S, Türk T, Cezayirli A. Sabit ortodonti hastalarında üç tip diş fırçası ile dental plak pliminasyonu. Turkish J Orthod, 257-262, 1998.
4. Bock NC, Von Bremen J, Kraft M, Ruf S. Plaque control effectiveness and handling of interdental brushes during multibracket treatment: A randomized clinical trial. Eur J Orthod, 32(4):408–13, 2010.
5. Gomes LK, Sarmento CF, Seabra FRG, Santos PBD Dos, Pinheiro FHDSL. Randomized clinical controlled trial on the effectiveness of conventional and orthodontic manual toothbrushes. Braz Oral Res, 26(4):360–5, 2012.
6. Laing E, Ashley P, Gill D, Naini F. An update on oral hygiene products and techniques. Dent Update, 35(May):270–2, 275–6, 278–9, 2008.
7. Williams P, Fenwick A, Schou L, Adams W. A clinical trial of an orthodontic toothbrush, European J of Ort.,9:295–304, 1987.
8. Gülen K. Sabit ortodontik tedavi sürecinde periodontal dokularda meydana gelen değişiklikler üzerine tükürük kortizol, estradiol ve testosterol seviyelerinin etkisinin değerlendirilmesi. J Chem Inf Model, 53(9):1689–99 2013.
9. Graber TM. Biomechanical Principles and Reactions, 1st ed., Philadelphia, W.B. Saunders Company, 346-70, 1969.
10. Proffit WR. Contemporary Orthodontics, 4th ed. Canada, Mosby, 296-326, 2007.

11. Gökçelik A, Polat Ö. Ortodontik tedavilerin periodontal dokular ve diş çürükleri üzerine etkileri. C.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2(1):118-126, 2006.
12. Uematsu S, Mogi M, Deguchi T. Increase of transforming growth factor-beta 1 in gingival crevicular fluid during human orthodontic tooth movement. Archives of Oral Biology, 41:1091-96, 1996.
13. Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances—an overview. Br J Orthod, 19:199–205,1992.
14. Fournier A, Payant L, Bauclin R. Adherence of streptococcus mutans to orthodontic brackets. Am. J. Orthod. Dent. Orthop. 114:414-417,1998.
15. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. Am J Orthod, 81(2):93-8, 1982.
16. Suzuki N, Yoshida A, Nakano Y. Quantitative analysis of multi-species oral biofilms by TaqMan Real-Time PCR. Clin Med Res. 3(3):176–85, 2005.
17. Naranjo AA, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. Am J Orthod Dentofac Orthop,130(3):17–22, 2006.
18. Diamanti-Kipioti A, Gusberti FA, Lang NP. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances. J Clin Periodontol, 14:326-33, 1987.
19. Huser MC, Baehni PC, Lang R. Effects of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 97:213-8, 1990.
20. Piccolomini R, Di Bonaventura G, Catamo G, Picciani C, Paolantonio M. Frequency of detection of Actinobacillus actinomycetemcomitans in young patients during fixed orthodontic therapy. New Microbiol,19:345-9, 1996.

21. Mcdouaaii WA. Studies on the dental plaque III- The effect of saliva on salivary mucoids and its relationship to the regrowth of plaques. Australian Dental Journal, december, 8:463-467 1968.
22. Marsh PD. Dental plaque: Biological significance of a biofilm and community life-style. J Clin Periodontol, 32(6):7–15, 2005.
23. Aksoy ZM. Farklı iki diş macununun plak önleyici etkilerinin dijital plak görüntüleme analizi ile karşılaştırılması. Doktora Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 73 s., 2012.
24. Bash E, Löe H. Experimental caries in man. PhD Propos, 131-148, 1970.
25. Ülkür F. Ortodonti hastalarında üç farklı gargaranın 4-günlük supragingival dental plak üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 83 s., 2009.
26. Fine D. Evaluation of antimicrobial mouthrinses and their bactericidal effectiveness. J Am Dent Assoc., Aug, 2:11-19, 1994.
27. Marsh PD. Microbiological aspects of the chemical control of plaque and gingivitis. J Dent Res, 71(7):143–148, 1992.
28. Newburn E. Cariology, 3rd Quintessence Publishing Co, Chicago Illionis, 68-98, 1989.
29. Clarke JK. On the bacterial factor in the aetiology of dental caries. Br J Exp Pathol, 5(3):141–147, 1924.
30. Fasihinia M, Khalesi H, Gholami M. Dental caries diagnostic methods. Avicenna Journal of Dental Research, 2(1):1–12, 2011.
31. Demircan Ç. Farklı tipte diş fırçaları kullanan sabit ortodontik tedavi gören hastalarda dental plak birikimi ve periodontal durumun klinik olarak incelenmesi. Doktora Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 103s., 2011.
32. Axelsson P. Current role of pharmaceuticals in prevention of caries and periodontal disease. International dental journal, 43:473-82, 1993.

33. Yoon EK. Klasik ve kapaklı metal braketlerle sabit ortodontik tedavi gören bireylerde dental plak birikiminin klinik olarak incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, İstanbul, 81 s., 2009
34. Perry DA, Carranza FA. Clinical Periodontology, WB Saunders Co Newyork, 134-169, 2006.
35. Hinrichs J. Carranza FA. Clinical Periodontology, 10th ed., Saunders, 134–69, 2006.
36. Baehni PC, Takeuchi Y. Anti-plaque agents in the prevention of biofilm-associated oral diseases. Oral Dis, 1:23–9, 2003.
37. Socransky SS, Haffajee D, Cugini M, Smith C, Kent RL. Microbial complexes in subgingival plaque. J Clin Periodontol, 25(2): 134–44, 1998.
38. Biesbrock AR, Bartizek RD, Walters PA. Improved plaque removal efficacy with a new manual toothbrush. J Contemp Dent Pract, 9(4):1–8 2008.
39. Mandel ID. Antimicrobial Mouthrinses: Overview and Update. J Am Dent Assoc, 125(8):2–10, 1994.
40. Lazarescu D, Boccaneala S, Illiescu A, De Boever JA. Efficacy of plaque removal and learning effect of a powered and a manual toothbrush. J Clin Periodontol, 30:726–31, 2003.
41. Penick C. Power toothbrushes: a critical review. Int J Dent Hyg, 2(1): 40–4, 2004.
42. American Dental Association Council on Dental Therapeutics, Accepted Dental Therapeutics, (3rd ed), American Dental Association, Chicago 1969-1970.
43. Rafe Z, Vardimon A, Ashkenazi M. Comparative study of 3 types of toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 130: 92- 95, 2006.

44. Kilicoglu H, Yidirim M, Polater H. Comparison of the effectiveness of two types of brushes on the oral hygiene of patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 111: 591-594, 1997.

45. Ballı B. Geleneksel ve titreşim özellikli diş fırçalarının ağız diş sağlığı üzerindeki etkinliklerinin sağlıklı ve engelli çocuk hastalarda incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, İstanbul, 71s.,2010.

46. Daly CG, Chapple CC, Cameron AC. Effect of toothbrush wear on plaque control. *J Clin Periodontol*, 23:45, 1996.

47. Yaacob M, Worthington H, Deacon S, Deery C, Walmsley A, Robinson P, et al. Powered versus manual toothbrushing for oral health (Review). *Cochrane Database Syst Rev*, (6):CD002281, 2014.

48. Robinson PG, Damien Walmsley A, Heanue M, Deacon S, Deery C, Glenny AM, et al. Quality of trials in a systematic review of powered toothbrushes: suggestions for future clinical trials. *J Periodontol*, 77(12): 1944–53, 2006.

49. McInnes C, Engel D, Martin RW. Bacterial luminescence: A new tool for investigating the effects of acoustic energy and cavitation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 88(6): 2527-2532, 1990.

50. Loe H, Anerud A. Natural history of periodontal disease in man. *Journal of Clinical Periodontology*, 13(5): 431-440, 1986.

51. Dörter C, Ulu O, Yaman BC, Güray B, Gömeç Y, Çilingir A, et al. Mikro Titreşimli Diş Fırçasının Plak Kaldırma Etkinliğinin İn Vivo Değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 44(2): 81-87, 2010.

52. Boyd RL, Rose CM. Effect of rotary electric toothbrush versus manual toothbrush on decalcification during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 105(5):450–6, 1994.

53. Clerehugh V, Williams P, Shaw WC, Worthington HV, Warren PA. A practice-based randomised controlled trial of the efficacy of an electric and a manual toothbrush on gingival health in patients with fixed orthodontic appliances. *J Dent*, 26(8): 633–9, 1998.
54. Heintze SD, Jost-Brinkmann PG, Loundos J. Effectiveness of three different types of electric toothbrushes compared with a manual technique in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110(6):630–8, 1996.
55. Heasman P, Wilson Z, Macgregor I, Kelly P. Comparative study of electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114(1):45–9, 1998.
56. Hickman J, Millett DT, Sander L, Brown E, Love J. Powered vs Manual Tooth Brushing in Fixed Appliance Patients: A Short Term Randomized Clinical Trial. *Angle Orthod*, 72(2):135–40, 2002.
57. Thienpont V, Dermaut LR, Van Maele G. Comparative study of 2 electric and 2 manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 120(1): 353–60, 2001.
58. Costa M, Silva V, Miqui M. Efficacy of ultrasonic, electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Angle Orthodontist*, 77(2): 361-6, 2007.
59. Terezhalmay GT, Iffland H, Jelepik C, Waskowski J. Clinical evaluation of the effect of an ultrasonic toothbrush on plaque, gingivitis, and gingival bleeding: A six-month study. *J Prosthet Dent*, 73(1):97–103, 1995.
60. Tritten CB, Armitage GC. Comparison of a sonic and a manual toothbrush for efficacy in supragingival plaque removal and reduction of gingivitis. *J Clin Periodontol*, 23:641–8, 1996.
61. Vandana KL, Penumatsa GS. A comparative evaluation of an ultrasonic and a manual toothbrush on the oral hygiene status and stain removing efficacy. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 22(1):33–5, 2004.

62. Trimpeneers LM, Wijgaerts IA, Grogard NA, Dermout LR, Adriaens PA. Effect of electric toothbrushes versus manual toothbrushes on removal of plaque and periodontal status during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 111: 492-7, 1997.
63. Wilcoxon DB, Ackerman RJ, Killoy WJ, Love JW, Sakumura JS, Tira DE. The effectiveness of a counterrotational-action power toothbrush on plaque control in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 99(1):7-14, 1991.
64. Womack WR, Guay AH. Comparative cleansing efficiency of an electric and a manual toothbrush in orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 38(3):256-267, 1968.
65. Muhler JC. Comparative frequency of use of the electric toothbrush and hand toothbrush. *J Periodontol*, 40(5):268-70, 1969.
66. Bani M, Bani A. Ağız Sağlığı Bilinci Ve Ortodonti Hastalarının Ağız Sağlığının Geliştirilmesi. *J Dent Fac Atatürk Uni*, 24(3):442-451, 2014.
67. Lite T, Louis R. Gingival pathosis in mouth breathers: A clinical and histopathologic study and a method of treatment. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*, 8:382-91, 1955.
68. Lundström F, Krasse B. Streptococcus mutans and lactobacilli frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. *Eur J Orthod*, 25(3):547-53, 1987.
69. Choo A, Delac DM, Messer LB. Oral hygiene measures and promotion: review and considerations. *Aust Dent J*, 46(3):166-73, 2001.
70. Christou V, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden FA. Comparison of different approaches of interdental oral hygiene: interdental brushes versus dental floss. *J Periodontol*, 69(7):759-64, 1998.
71. Waerhaug J. The interdental brush and its place in operative and crown and bridge dentistry. *J Oral Rehabilitation*, 3(2):107-13, 1976.

72. Slot DE, Dörfer CE, Van der Weijden GA. The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hygiene*, 6:253–64, 2008.
73. Warren PR, Braun AG, Chater BV. An overview of established interdental cleaning methods. *Journal of Clinical Dentistry*, 7:65–9, 1996.
74. Gömeç Y. Toplumumuzda Arayüz Fırçası Kullanım Sıklığı. *İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 44(2):103-113, 2010.
75. Barton J, Abelson D. The clinical efficacy of wooden interdental cleaners in gingivitis reduction. *Clin Prev Dent*, 9(6):17–20, 1987.
76. Hoenderdos NL, Slot DE, Paraskevas S, Van der Weijden GA. The efficacy of woodsticks on plaque and gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg*, 6(4):280–9, 2008.
77. Lyle DM. Use of a water flosser for interdental cleaning. *Compend Contin Educ Dent*. 32:78,80-82, 2011.
78. Hujoel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ. Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. *J Dent Res*, 85(4):298–305, 2006.
79. Löe H, Morrison E. Periodontal health and disease in young people: screening for priority care. *Int Dent J*, 36(3):162-7, 1986.
80. Kremers L, Unterer S, Lampert F. Oral hygiene with fixed orthodontic appliances. *Fortschritte der Kieferorthopaedie*, 44:147–152, 1983.
81. Burch JG, Lanese R, Ngan P. A two-month study of the effects of oral irrigation and automatic toothbrush use in an adult orthodontic population with fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 106(2):121–6, 1994.
82. Bhaskar SN, Cutright DE, Frisch J. Effect of high pressure water jet on oral mucosa of varied density. *J Periodontol*, 40(10):593–8, 1969.

83. Trombelli L, Scabbia A, Griselli A, Zangari F, Calura G. Clinical evaluation of plaque removal by counterrotational electric toothbrush in orthodontic patients. *Quintessence International*, 26:199-202, 1995.
84. Barnes CM, Russell CM, Reinhardt RA, Payne JB, Lyle DM. Comparison of irrigation to floss as an adjunct to tooth brushing: Effect on bleeding, gingivitis, and supragingival plaque. *J Clin Dent*, 16(3):71–7 2005.
85. Fine JB, Harper DS, Gordon JM, Hovliaras CA, Charles CH. Short-term microbiological and clinical effects of subgingival irrigation with an antimicrobial mouthrinse. *J Periodontol*, 65(1):30–6, 1994.
86. Newman MG, Flemmig TF, Nachnani S, Rodrigues A, Calsina G, et al. Irrigation With 0.06% Chlorhexidine in Naturally Occurring Gingivitis. II. 6 Months Microbiological Observations. *J Periodontol* July, 61(7):427-33, 1990.
87. Flemmig TF, Epp B, Funkenhauser Z, Newman MG, Kornman KS, Haubitz I, et al. Adjunctive supragingival irrigation with acetylsalicylic acid in periodontal supportive therapy. *Journal of clinical periodontology*, 22:427–33, 1995.
88. Sharma NC, Lyle DM, Qaqish JG, Galustians J, Schullere R. Effect of a dental water jet with orthodontic tip on plaque and bleeding in adolescent patients with fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133:565-71, 2008.
89. Gorur A, Lyle DM, Schaudinn C. Biofilm removal with a dental water jet. *Compendium of continuing education in dentistry*, 1:1-6, 2009.
90. Al-Anezia SA, Harradineb NWT. Quantifying plaque during orthodontic treatment: A systematic review. *Angle Orthod*, 82(4):748–53, 2012.
91. Kiliçoğlu H, Yildirim M, Polater H. Comparison of the effectiveness of two types of toothbrushes on the oral hygiene of patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 111(6):591-4, 1997.

92. Heintze S. Oral health for the orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 89-97, 1999.
93. Arnim SS, The use of disclosing agents for measuring tooth cleanliness. *Journal of Periodontology*, 34:227-245,1963.
94. Staudt CB, Kinzel S, Hassfeld S, Stein W, Staehle HJ, Dörfer CE. Computer-based intraoral image analysis of the clinical plaque removing capacity of 3 manual toothbrushes. *J Clin Periodontol*, 28(8):746–52, 2001.
95. Pinter A, Schuder L. Comparison of planimetric and planigravimetric methods in dental plaque determination. *Fogorv Sz.*, 56-66, 1979.
96. Macgregor I. Comparison of the Silness-Loe (1964) Index with gravimetric measurement of dental plaque. *Clin Prev Dent*, 3: 201-9, 1987
97. Paşalı Ç. Diş fırçalama etkinliğinin yeni ve kullanılmış fırçalarda kıyaslanması. Bitirme Tezi, Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, İzmir, 54 s., 2008.
98. Adair SM. The role of fluoride mouthrinses in the control of dental caries: a brief review. *Pediatr Dent*, 20(2):101-4, 1998.
99. Pender N. Aspects of oral health in orthodontic patients. *J Orthod*, 13:95-103, 1986.
100. Fredrik L, Krasse B. Streptococcus mutans and lactobacilli frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. *The European Journal of Orthodontics* 9.2:109-116, 1987.
101. Olympio KPK, Bardal PAP, De M Bastos JR, Buzalaf MAR. Effectiveness of a chlorhexidine dentrifice in orthodontic patients: a randomized-controlled trial. *J Clin Periodontol*, 33:421-6, 2006.
102. Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 69:285-300, 1976.

103. Legott PJ, Boyd RL, Quinn RS, Earkle WS, Chambers DW. Gingival disease patterns during fixed orthodontic therapy: adolescents vs adults. *J Dent Res*, 63:309, 1984.
104. Gusberti FA. Klinische und mikrobiologische Parodontalaspekte bei kieferorthopadischen Behandlungen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 94:462-468, 1984.
105. Hartmann F, Jeromin R, Flores de Jacoby L. Untersuchung über den parodontalen Zustand jugendlicher Träger festsitzender kieferorthopadischer Geräte. *Dtsch Zahnärztl Z*, 37:585-589, 1982.
106. Kloehn JS, Pfeifer JS. The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthod*, 44:127-34, 1974.
107. Arends J, Christofferson I. The nature of early caries lesions in enamel. *J Dent Res*, 65:2-11, 1986.
108. O'Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 92:33-40, 1987.
109. Lees A, Rock WP. A comparison between written, verbal, and videotape oral hygiene instructions for patients with fixed appliances. *J Orthod*, 27:323–328, 2000.
110. Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. *Orthod Craniofac Res*, 10:187–195, 2007.
111. Dubey R, Jalili VP, Garg S. Oral hygiene and gingival status in orthodontic patients. *J Pierre Fauchard Acad*, 7:43–54, 1993.
112. Williams P, Clerehugh V, Worthington HV, Shaw WC. Comparison of two plaque indices for use in fixed orthodontic appliance patients. *J Dent Res*, 70:703. 1991
113. Erten H. Tükürüğün ağız-diş sağlığı bakımından önemi ve koruyucu fonksiyonları. *GÜ Dişhek. Fak. Derg.*, 20(1):61-65, 2003.

114. Kinane DF. Periodontitis modified by systemic factors. *Ann Periodontol* 4:54, 1999.

115. Lite T, Dimaio DJ, Burman LR. Gingival patterns in mouth breathers: A clinical and histopathologic study and a method of treatment. *Oral Surg*, 8:382, 1955.

116. Doğan MC, Alaçam A, Aşici N, Odabaş M, Seydaoğlu G. Clinical evaluation of the plaque-removing ability of three different toothbrushes in a mentally disabled group. *Acta Odontol Scand*, 62(6):350–4, 2004.

117. Zimmer S, Didner B, Roulet JF. Clinical study on the plaque-removing ability of a new triple-headed toothbrush. *J Clin Periodontol*, 26(5):281-5, 1999.

118. Arici S, Alkan A, Arici N. Comparison of different toothbrushing protocols in poor-toothbrushing orthodontic patients. *Eur J Orthod*, 29(5):488–92, 2007.

119. McCracken GI, Steen N, Preshaw PM, Heasman L, Stacey F, Heasman PA. The crossover design to evaluate the efficacy of plaque removal in tooth-brushing studies. *J Clin Periodontol*, 32(11):1157-62, 2005.

120. Cronin MJ, Dembling WZ, Cugini MA, Thompson MC, Warren PR. Three-month assessment of safety and efficacy of two electric toothbrushes. *J Dent*, 33(1):23-8, 2005.

121. McCracken GI, Janssen J, Swan M, Steen N, de Jager M, Heasman PA. Effect of brushing force and time on plaque removal using a powered toothbrush. *J Clin Periodontol*; 30(5):409-13, 2003.

122. Terezhalmay GT, Biesbrock AR, Walters PA, Grender JM, Bartizek RD. Clinical evaluation of brushing time and plaque removal potential of two manual toothbrushes. *Int J Dent Hyg*, 6(4):321-7, 2008.

123. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Piscaer M, IJzerman Y, Van der Velden U. Plaque removal by professional electric toothbrushing compared with professional polishing. *J Clin Periodontol*, 31(10):903-7, 2004.

124. Van der Weijden GA. Models for assessing powered toothbrushes. *Adv Dent Res*, 16(1): 17-20, 2002.
125. Yeung SC, Howell S, Fahey P. Oral hygiene program for orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 96(3):208-13, 1989.
126. Yetkin Z., Sayın M.Ö, Özat Y, Göster T, Atilla A.O., Bozkurt Y. Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliances. *Angle Orthodontist*;77(6):1085-9, 2007.
127. Heasman PA, Stacey F, Heasman L, Sellers P, Macgregor ID, Kelly PJ. A comparative study of the Philips HP 735, Braun/Oral B D7 and the Oral B 35 Advantage toothbrushes. *J Clin Periodontol*, 26(2):85-90, 1999.
128. Sagel P, Lapujade P, Miller J., Sunberg R. Objective quantification of plaque using digital image analysis. In Faller RV (ed): *Assessment of Oral Health. Monogr. Oral Sci. Basel Krager*, 17:130-143, 2000.
129. White DJ, Kozak KM, Gibb RD, Dunavent JM, Klukowska M, Sagel PA. A 24-hour dental plaque prevention study with a stannous fluoride dentifrice containing hexametaphosphate. *J Contemp Dent Pract*, 7(3):01–11, 2006.
130. Sagel P, Gerlach RW. Application of digital imaging in tooth whitening randomized controlled trials. *Am J Dent* 20 (Spec Iss):7A-14A, 2007.
131. Bellamy PG, Khera N, Day TN, Barker ML, Mussett AJ. A randomized clinical trial to compare plaque inhibition of a sodium fluoride/potassium nitrate dentifrice versus a stabilized stannous fluoride/sodium hexametaphosphate dentifrice. *J Contemp Dent Pract*, 10:1-9, 2009.
132. Smith RN, Brook AH, Elcock C. The quantification of dental plaque using an image analysis system: reliability and validation. *J Clin Periodontol*, 28(12):1158-62, 2001.

133. Söder PO, Jin LJ, Söder B. Computerized planimetric method for clinical plaque measurement. *Scand J Dent Res*, 101(1):21-5, 1993.
134. Adams D, Addy M. Mouthrinses. *Adv Dent Res*, 8(2): 291- 301, 1994.
135. Chan C, Sherriff M. Stress relaxation properties of orthodontic elastics. *Journal of Dental Research*, 70:702, 1991.
136. Edgar WM. Saliva: Its secretion, composition and functions. *Br Dent J*, 42: 291-304, 1992.
137. Eliades T, Eliades G, Brantley WA. Microbial attachment on orthodontic appliances: 1. Wettability and early pellicle formation on bracket materials. *Am J Orthod Dent Orthop*, 99:351-75, 1995.
138. Shaloub A, Addy M. Evaluation of accuracy and variability of scoring-area-based plaque indices- A laboratory model. *Journal of Clinical Periodontology*, 27:16-21, 2000.
139. Verran J, Roccliffe MD. Feasibility of using automatic image analysis for measuring dental plaque in situ. *Journal of Dentistry*, 14:11-13, 1986.
140. Boyd RL, Murray P, Robertson PB. Effect of rotary electric toothbrush versus manual toothbrush on periodontal status during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 96:342-347, 1989.
141. Kobayashi LY, Ash MM. A clinical evaluation of an electric toothbrush used by orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 34(3):209-19, 1964.
142. Jackson CL. Comparison between electric toothbrushing and manual toothbrushing, with and without oral irrigation, for oral hygiene of orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 99:15-20, 1991.
143. Berger J. Self-ligating in the year 2000. *J Clin Orthod*, 24:74-81, 2000.

144. Rosema NM, Hennequin-Hoenderdos NL, Berchier CE, Slot DE, Lyle DM, Van der Weijden GA. The effect of different interdental cleaning devices on gingival bleeding. *J Int Acad Periodontol*, 13(1):2–10, 2011.

145. Kossack C, Jost-Brinkmann P-G. Plaque and gingivitis reduction in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances-comparison of toothbrushes and interdental cleaning aids- A 6-month clinical single-blind trial. *J Orofac Orthop*, 66(1):20–38, 2005.

146. Sharma NC, Lyle DM, Qaqish JG, Schuller R. Comparison of two power interdental cleaning devices on the reduction of gingivitis. *J Clin Dent*, 23(1):22–6, 2012.

147. Paraskevas S, Rosema NA, Versteeg P, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden GA. The additional effect of a dentifrice on the instant efficacy of toothbrushing: a crossover study. *J Periodontol*, 78(6):1011-6, 2007.

148. Ainamo J, Xie Q, Ainamo A, Kallio P. Assessment of the effect of an oscillating/rotating electric toothbrush on oral health. A 12-month longitudinal study. *J Clin Periodontol*, 24(1):28-33, 1997.

149. Stoltze K, Bay L. Comparison of a manual and a new electric toothbrush for controlling plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol*, 21(2):86-90, 1994.

150. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Reijerse E, Danser MM, Mantel MS, Nijboer A, Van der Velden U. The long-term effect of an oscillating/rotating toothbrush on oral health-An 8 month clinical study. *Journal of Clinical Periodontology*, 21:139-145, 1994.

151. Çelik Ç, Özgünaltay G, Attar N. Diş aşınmaları. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Derg*, 31(2):22–30, 2007.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı : Zeynep KARAKOÇ
Doğum Tarihi : 04 Haziran 1989
Doğum Yeri : Ankara
Tel : +90 346 219 10 10 (2770)
Fax : +90 346 219 10 10
e-mail : zeynepkk@windowlive.com
Yazışma Adresi :Cumhuriyet ÜniversitesiDiş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti A.D. Merkez/SİVAS

Eğitim Bilgileri

Lise : Süleyman Demirel Anadolu Lisesi (Ankara), 2007
Lisans :Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2012

Yabancı Dil

İngilizce