



**T.C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI TİPTE DİŞ FIRÇALARI KULLANAN SABİT
ORTODONTİK TEDAVİ GÖREN HASTALARDA DENTAL
PLAK BİRİKİMİ VE PERİODONTAL DURUMUN
KLİNİK OLARAK İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Diş hekimi Çiğdem Demircan

DANIŞMAN

Doç. Dr. Fulya Özdemir

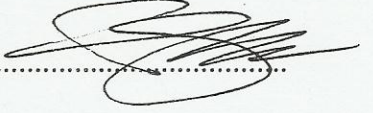
İSTANBUL-2011

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

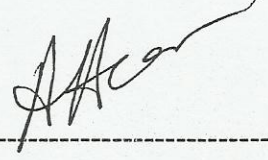
Doktora öğrencisi Dt Çiğdem Demircan'ın çalışması jürimiz tarafından Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Tezi olarak uygun görülmüştür.

İMZA

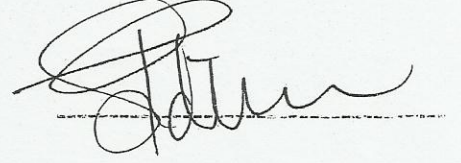
Üye : Doç. Dr. Fulya ÖZDEMİR
Üniversite : Yeditepe Üniversitesi



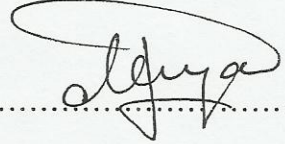
Üye : Prof. Dr. Ahu ACAR
Üniversite : Marmara Üniversitesi



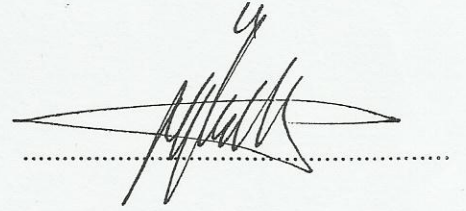
Üye : Yard. Doç. Dr. Didem NALBANTGİL
Üniversite : Yeditepe Üniversitesi



Üye : Yard. Doç. Dr. Derya ÇAKAN
Üniversite : Yeditepe Üniversitesi

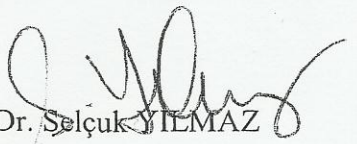


Üye : Yard. Doç. Dr. Oğuz ÖZTOPRAK
Üniversite : Yeditepe Üniversitesi



ONAY

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun²² /.../2012 tarih ve 17...4 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Selçuk YILMAZ
Müdür

TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimim sırasında sunmuş olduğu olanaklar ve desteği için Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı ve Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın **Prof. Dr. Türker Sandallı'** ya,

Ortodonti eğitimim boyunca bana büyük emeği geçen ve her konuda destek olan, değerli hocam Sayın **Prof. Dr. Tülin Arun'** a,

Tezimin hazırlanmasındaki içten yardımları ve doktora eğitimime yapmış olduğu katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın **Doç. Dr. Fulya Özdemir** ve yardımcı danışmanım Sayın **Doç. Dr. Derya Germeç Çakan'a**,

Doktora eğitimim sırasında bana destek ve yardımcı olan Sayın **Doç. Dr. Korkmaz Sayınsu'ya**, **Yrd. Doç. Dr. Didem Nalbantgil'** e, **Yrd. Doç. Dr. Oğuz Öztoprak'** a, **Dr. Feyza Ülkür'** e, **Dr. Murat Tozlu'** ya,

4 yıllık doktora öğrenciliğim boyunca hep yanımda olup, yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli çalışma arkadaşlarım **Dr. Ebru Özcan Satır**, **Dr. Kemal Bozkurt**, **Dr. Neşe Gönül**, **Dr. Raşit Özpar**, **Dr. Ilgaz Özer** ve diğer çalışma arkadaşlarıma,

Tüm yaşamım boyunca bana hep destek olan ve yol gösteren değerli annem **Tülay Demircan**, babam **Lütfi Demircan**, kardeşim **Güven Demircan'** a, sonsuz teşekkürlerimi bildiririm.

ÖZET

Bu çalışmanın amaçları, sabit ortodontik tedavi gören hastalarda farklı tipte diş fırçalarının ağız hijyeni üzerine etkilerinin değerlendirilmesi ve bu fırça tiplerinin geleneksel ve kendinden bağlanan braketli bireylerde temizleme etkinliğinin karşılaştırılmasıdır. Tek kör, randomize, prospektif, tek merkezli ve paralel grup klinik bir çalışmadır. Çalışmamıza alınan ortodontik tedavi görmekte olan 92 bireyin toplamda 12'şer adet dişinde ölçümler yapılmış, bireylerin 41'inde kendinden bağlanan braket, 51'inde ise konvansiyonel braket kullanılmıştır. Her braket grubu, farklı diş fırçası kullanan (manuel, titreşimli, döner başlıklı) 3'er alt gruba ayrılmıştır. Dental plak birikiminin ve periodontal durumun değerlendirilebilmesi için Modifiye Gingival İndeks, Modifiye Quigley Hein Plak İndeksi, Sondalamada Kanama İndeksi ve Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarı ölçümleri yapılmıştır. Hastalardan gerçekleştirilen tüm ölçümler; başlangıç döneminde (T0), ağız hijyeni eğitimi ve gerekli profilaksi yapıldıktan 4 hafta sonra (T1) ve 8. hafta sonrasında (T2) yapılmıştır. Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde Windows tabanlı NCSS bilgisayar programı kullanılmıştır.

Ağız hijyeni eğitimi, bireylerin motivasyonlarını ve fırçalama etkinliklerini arttırmıştır. Konvansiyonel braketli hastalarda döner başlıklı fırçanın temizleme etkinliğinin manuel ve titreşimli fırçaya göre daha yetersiz olduğu; kapaklı braket grubunda ise titreşimli fırçanın diğer fırça tiplerine göre daha etkili olduğu gözlenmiştir. Her iki braket grubunda döner başlıklı fırça kullanan bireylerde sondalamada kanama indeksi diğer fırça gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel braketli grupta döner başlıklı fırça kullanan bireylerde braket oluşu içerisindeki plak miktarı manuel ve titreşimli fırça gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Kapaklı braketli grupta braket oluşu içerisindeki plak miktarında fırça grupları arasında ve grup içi karşılaştırmalarda belirgin farklılık gözlenmemiştir. Konvansiyonel ve kapaklı braket grupları karşılaştırıldığında manuel fırça kullanan bireylerde, kapaklı braket grubunun modifiye gingival indeks, plak indeksi, sondalamada kanama indeksi pilli fırça kullanan gruba göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Pili fırça kullanan gruplarda farklı tip braketlerin klinik indeksler üzerinde belirgin etkisi olmamıştır. Braket oluşu içerisindeki plak miktarı tüm ölçüm zamanlarında ve tüm fırça tiplerinde kapaklı braket gruplarında konvansiyonel gruba göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: sabit ortodontik tedavi, diş fırçaları, kendinden bağlanan braket, dental plak, gingivitis

SUMMARY

The purposes of this study were to evaluate the effects of different types of toothbrushes on oral hygiene in patients having fixed orthodontic treatment and to compare cleaning efficiency of these toothbrushes in patients wearing conventional and self ligating brackets. This was a single blind, randomised, prospective, single center and parallel clinical trial. The study was conducted on parameters measured on 12 teeth of 92 individuals receiving orthodontic treatment. Self-ligating brackets were used in 41 subjects and conventional brackets in the other 51. Each bracket group was assigned into 3 subgroups who used different types of toothbrushes (manual, oscillating-pulsating, rotating). Dental plaque accumulation and periodontal status was assessed by Modified Gingival Index, Modified Quigley Hein Plaque Index, Bleeding on Probing Index and the Accumulated Plaque in the Bracket Slot. All measurements of the patients were performed: at baseline (T0), at 4 weeks after oral hygiene education and necessary profilaxis (T1), and at the end of the 8 weeks (T2). The statistical calculations were performed by using NCSS software for Windows.

Oral hygiene education improved individuals' motivation and toothbrushing efficiency. In the group with conventional brackets, rotary toothbrush had less cleaning efficiency than manual and oscillating-pulsating toothbrush; in the group with self-ligating brackets, oscillating toothbrush had superiority over the other groups. In both bracket groups patients using the rotary toothbrush had significantly increased bleeding on probing index than the other toothbrush groups. In the group with conventional brackets, patients using rotary toothbrush had increased accumulated plaque scores in the bracket slot than the manual and oscillating groups. In the self-ligating group, no significant differences in intra and inter-group comparisons were observed relative to accumulated plaque in the bracket slot scores. When conventional and self-ligating bracket groups were compared, patients using manual toothbrushes showed significantly greater modified gingival index, plaque index and bleeding on probing index values in the self-ligating bracket groups. There were no significant effects of different bracket designs on clinical indexes when battery-powered toothbrushes were used. Accumulated plaque scores in the bracket slot had significantly increased values in all clinical measurement time

points and all toothbrush groups in self-ligating bracket groups than in the conventional bracket groups.

Key words: fixed orthodontic treatment, toothbrushes, self-ligating brackets, dental plaque,gingivitis

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
ÖZET	II
SUMMARY	IV
İÇİNDEKİLER	VI
KISALTMALAR VE SİMGELER	IX
RESİM LİSTESİ	X
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ	XI
ETİK KURUL ONAYI	XV
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Mikrobiyal Dental Plak Yapısı	3
2.1.1. Mikrobiyal Dental Plak Oluşumu	3
2.1.2. Plağın Çürük Oluşumuna Etkisi	5
2.1.3. Plağa Bağlı Periodontal Hastalık Tipleri	6
2.1.3.1. Gingivitis	6
2.1.3.2. Periodontitis	6
2.1.4. Mikrobiyal Dental Plak Kontrolü	7
2.2. Periodontal Durumun Klinik Olarak Değerlendirilmesi	8
2.2.1. Dişetin Plağa Bağlı İltihabi Durumunun İncelenmesi	8
2.2.2. Mikrobiyal Dental Plağın Ölçülmesi	8
2.2.3. Sondalamada Kanamanın İncelenmesi	10
2.3. Ortodontik Tedavi ile Periodontal Hastalık Arasındaki İlişki	10
2.3.1. Ortodontik Tedaviye Bağlı Gelişen Periodontal Problemler	10
2.3.2. Ortodontik Tedavi Sırasında Meydana Gelen Oral Flora Değişiklikleri	12
2.3.3. Braket Materyali, Dizaynı, Ligatürleme Şekli ve Plak Birikimi Arasındaki İlişki	14
2.4. Ağız Hijyeninin Sağlanmasında Yaygın Olarak Kullanılan Yöntemler	17
2.4.1. Diş Macunu	18
2.4.2. Diş Fırçaları	18
2.4.2.1. Diş Fırçalarının Tarihsel Gelişimi ve Genel Özellikleri	18

2.4.2.2. Elektrikli Diş Fırçalarının Ortaya Çıkışı	22
2.4.2.3. Elektrikli Diş Fırçası Çeşitleri ve Etkinliği	23
2.4.3. Gargara	27
2.4.4. Diş Fırçalarına Yardımcı Ürünler	28
3. BİREYLER VE YÖNTEM	30
3.1. Bireyler	30
3.2. Yöntem	34
3.2.1. Hastalara Ağız Bakımı Eğitiminin Verilmesi	34
3.2.2. Ağız Bakımının Klinik Olarak Değerlendirilmesi	35
3.2.2.1. Modifiye Gingival İndeks	36
3.2.2.2. Plak İndeksi	36
3.2.2.3. Sondalamada Kanama İndeksi	37
3.2.2.4. Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarının Değerlendirilmesi	37
3.2.3. Fırça ve Macun Seçimi	38
3.2.3.1. Colgate Premier Clean® Manuel Diş Fırçası	38
3.2.3.2. Colgate Microsonic Power® Pilli Diş Fırçası	39
3.2.3.3. Colgate Motion Whitening® Pilli diş Fırçası	40
3.2.4. Fırçalama Tekniği	40
3.2.5. Fırçalama Sıklığı ve Süresi	41
3.2.6. Uygulama Prosedürü	41
3.3. İstatistiksel Değerlendirme	42
4. BULGULAR	43
4.1. Hasta Dağılımına Ait Bulgular	43
4.2. Konvansiyonel Braketli Grupta Fırça Tiplerine Göre Zamana Bağlı Periodontal Değişikliklerin İncelenmesi	44
4.2.1. Konvansiyonel Braketli Grupta Modifiye Gingival İndeksin İncelenmesi	44
4.2.2. Konvansiyonel Braketli Grupta Plak İndeksinin İncelenmesi	46
4.2.3. Konvansiyonel Braketli Grupta Sondalamada Kanama İndeksinin İncelenmesi	48
4.2.4. Konvansiyonel Braketli Grupta Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarının İncelenmesi	50
4.3. Kapaklı Braketli Grupta Fırça Tiplerine Göre Zamana Bağlı Periodontal Değişikliklerin İncelenmesi	52

4.3.1. Kapaklı Braketli Grupta Modifiye Gingival İndeksin İncelenmesi	52
4.3.2. Kapaklı Braketli Grupta Plak İndeksinin İncelenmesi	54
4.3.3. Kapaklı Braketli Grupta Sondalamada Kanama İndeksinin İncelenmesi	56
4.3.4. Kapaklı Braketli Grupta Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarının İncelenmesi	58
4.4. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Karşılaştırılmalı Olarak Fırça Tiplerine Göre Zamana Bağlı Periodontal Değişikliklerinin İncelenmesi	59
4.4.1. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Modifiye Gingival İndeksin Karşılaştırılması	59
4.4.2. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Plak İndeksinin Karşılaştırılması	60
4.4.3. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Sondalamada Kanama İndeksinin Karşılaştırılması	61
4.4.4. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarının Karşılaştırılması	62
5. TARTIŞMA	66
5.1. Amaç ve Yöntemin Tartışılması	66
5.2. Bulguların Tartışılması	72
5.2.1. Modifiye Gingival İndeks Değerlerinin Tartışılması	73
5.2.2. Plak İndeksi Değerlerinin Tartışılması	77
5.2.3. Sondalamada Kanama İndeksi Değerlerinin Tartışılması	84
5.2.4. Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarı Değerlerinin Tartışılması	88
6. SONUÇLAR	91
7. KAYNAKLAR	93
8. ÖZGEÇMİŞ	103

KISALTMALAR ve SİMGELER

1. mg : Miligram
2. mm³ : Milimetreküp
3. µm : Mikrometre
4. pH : Power of Hydrogen (Çözeltinin Asitlik veya Bazlık Derecesi)
5. mm : Milimetre
6. % : Yüzde
7. yy : Yüzyıl
8. cm : Santimetre
9. ADA : Amerikan Diş Hekimliği Birliği
10. kHz : Kilohertz
11. SEM : Scanning Electron Microscope
12. GI : Gingival İndeks
13. MGI : Modifiye Gingival İndeks
14. PI : Plak İndeksi
15. SKI : Sondalamada Kanama İndeksi
16. BOIPM : Braket Oluğu İçerisindeki Plak miktarı
17. ppm : Milyonda bir birim (parts per million)
18. kHz : Kilohertz
19. < : 'den küçüktür
20. > : 'den büyüktür
21. ° : derece

RESİM LİSTESİ

Resim 3.1. Generus Roth® konvansiyonel braket

Resim 3.2. In-Ovation R® kendinden bağlanan kapaklı braket

Resim 3.3. Colgate Triple Action® diş macunu

Resim 3.4. Colgate Premier Clean® diş fırçası

Resim 3.5. Colgate 360° Micro Sonic® pilli diş fırçası

Resim 3.6. Colgate Motion Whitening® pilli diş fırçası

TABLO ve ŞEKİL LİSTESİ

Tablo 3.1. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre yaş ortalamaları ve standart sapmaları

Tablo 3.2. Çalışmaya katılan grupların yaş ortalamaları ve standart sapmaları

Tablo 3.3. Çalışmaya katılan bireylerin fırça tiplerine ve cinsiyete göre yaş ortalamaları ve standart sapmaları

Tablo 3.4. Modifiye Gingival İndeks

Tablo 3.5. Modifiye Quigley Hein plak indeksi

Tablo 3.6. Sondalamada Kanama İndeksi

Tablo 4.1. Çalışmaya katılan grupların yaş ortalamaları ve standart sapmaları

Tablo 4.2. Çalışmaya katılan grupların cinsiyete bağlı dağılımları ve standart sapmaları

Tablo 4.3. Konvansiyonel braketli grupta modifiye gingival indeksin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.4. Konvansiyonel braketli grupta modifiye gingival indeksin fırça grupları arasında Tukey oklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.5. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı modifiye gingival indeks değişikliklerinin Newman Keuls oklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.6. Konvansiyonel braketli grupta plak indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.7. Konvansiyonel braketli grupta plak indeksinin fırça grupları arasında Tukey oklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.8. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı plak indeksi değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.9. Konvansiyonel braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.10. Konvansiyonel braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.11. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı sondalamada kanama indeksi değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.12. Konvansiyonel braketlerde braket oluşu içerisindeki plak miktarının fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.13. Konvansiyonel braketli grupta braket oluşu içerisindeki plak miktarının fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.14. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı braket oluşu içerisindeki plak miktarı değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.15. Kapaklı braketlerde modifiye gingival indeksin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.16. Kapaklı braketli grupta modifiye gingival indeksin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.17. Kapaklı braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı modifiye gingival indeks değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

Tablo 4.18. Kapaklı braketli grupta plak indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.19. Kapaklı braketli grupta plak indeksinin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştıma testi ile incelenmesi

Tablo 4.20. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı plak indeksi değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştıma testi ile incelenmesi

Tablo 4.21. Kapaklı braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.22. Konvansiyonel braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştıma testi ile incelenmesi

Tablo 4.23. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı sondalamada kanama indeksi değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştıma testi ile incelenmesi

Tablo 4.24. Kapaklı braketli grupta braket oluşu içerisindeki plak miktarının fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.25. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda modifiye gingival indeksin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.26. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda plak indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.27. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda sondalamada kanama indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Tablo 4.28. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda braket oluşu içerisindeki plak miktarının fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

Şekil 4.1. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda modifiye gingival indeks grafiği

Şekil 4.2. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda plak indeksi grafiği

Şekil 4.3. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda sondalamada kanama indeksi grafiği

Şekil 4.4. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda braket oluğu içerisindeki plak miktarı grafiği

ETİK KURUL ONAYI



**YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
HASTANESİ**

24/03/2011

SAYI: B.30.2.YTÜ.0.70.10.00-001/625

KONU: Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Doç.Dr.Fulya Özdemir ve Dt. Çiğdem Demircan 'ın çalışmasıyla ilgili Bilimsel Komite'yi bilgilendirmesi hakkında;

Sn.Dt. Çiğdem Demircan,

Sorumlu Araştırmacılığını gerçekleştireceğiniz "Farklı Tipte Diş Fırçaları Kullanan Sabit Ortodontik Tedavi Gören Hastalarda Dental Plak Birikimi ve Periodontal Durumun Klinik Olarak İncelenmesi "konulu çalışmanız 01/03/2011 tarihli Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komitesi Toplantısında görüşülerek, gerçekleştirilmesinde bir sakınca olmadığına karar verilmiş olan çalışmanız, 23/03/2011 tarihinde Bilimsel Komite toplantısında da görüşülmüş olup , projeniz hakkında Bilimsel Komite Üyelerimiz bilgilendirilmiştir.

Bilgilerinize sunar, çalışmalarınızda başarılar dileriz.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Kemal SARICA
Bilimsel Komite Başkanı
Yeditepe Üniversitesi Hastanesi

Prof. Dr. Canan AYKUT BİNGÖL
Tıbbi Koordinatör
Yeditepe Üniversitesi Hastanesi



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ
Devlet Yolu Ankara Cad. No: 102 - 104 34752 Kozyatağı-Istanbul
Tel: (0216) 578 40 00 Faks: (0216) 469 37 96 www.yeditepehastanesi.com.tr

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ BAĞDAT CADDESİ POLİKLİNİĞİ
Bağdat Cad. No: 238 34728 Göztepe-Istanbul
Tel: (0216) 467 88 60-65 Faks: (0216) 385 48 96

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ GÖZ HASTALIKLARI ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ
Şakir Keleşbir Cad. Gezi Umur Paşa Sk. No: 28 34349 Balmumcu Beşiktaş-Istanbul
Tel: (0212) 211 40 00 Faks: (0212) 211 25 00 www.yeditepegoz.com.tr

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ GENETİK TANI MERKEZİ
İbrahimağa Mah. Köftüncü Sok. İstek Vakfı No:8/3 Acıbadem, Kadıköy-Istanbul
Tel: (0216) 326 58 19 Faks: (0216) 326 58 39 www.yeditepehastanesi.com.tr



KİG.P.09-F.02 Rev 0

**YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME
KOMİTESİ KARAR FORMU**

KURUL ADI	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME KOMİTESİ
AÇIK ADRES	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ Devlet Yolu Ankara Cad. No: 102-104, 34752 Kozyatağı, İstanbul
TELEFON	0216 578 47 97
E-POSTA	gulin.demir@yeditepe.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı Tipte Diş Fırçaları Kullanan Sabit Ortodontik Tedavi Gören Hastalarda Dental Plak Birikimi ve Periodontal Durumun Klinik Olarak İncelenmesi.		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU			
	EUDRACT NUMARASI			
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Fulya Özdemir , Dt. Çiğdem Demircan		
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti		
	KOORDİNATÖRÜN ÜNVANI/ADI/SOYADI	YOK		
	KOORDİNATÖRÜN UZMANLIK ALANI	YOK		
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	T.C YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ		
	ARAŞTIRMA MERKEZİNİN AÇIK ADRESİ	T.C YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ		
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ			
	UZMANLIK TEZİ/AKADEMİK AMAÇLI	UZMANLIK TEZİ <input checked="" type="checkbox"/>	AKADEMİK AMAÇLI <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 <input type="checkbox"/>	FAZ 2 <input type="checkbox"/>	FAZ 3 <input type="checkbox"/>
		FAZ 4 <input type="checkbox"/>	BE/BY <input type="checkbox"/>	DİĞER <input type="checkbox"/>
	İL AÇ ARAŞTIRMA <input type="checkbox"/>	DİŞİ <input type="checkbox"/>	DİĞER <input type="checkbox"/>	
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	
			ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	23.02.2011		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>	
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>	
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>	
	İLAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME
KOMİTESİ KARAR FORMU

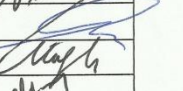
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>
DİĞER	<input type="checkbox"/>

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 085	Tarih:01/03/2011
	Doç.Dr.Fulya Özdemir , Dt. Çiğdem Demircan sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik bir sakınca bulunmadığına toplantıya katılan değerlendirme kurulu üyelerinin oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

DEĞERLENDİRME KOMİTESİ BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komitesi Kuruluş ve Çalışma Esasları.
---------------	--

DEĞERLENDİRME KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: Prof. Dr. R. Serdar ALPAN
DEĞERLENDİRME KOMİTESİ ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		İlişki *		Katılım **		İmza
Prof. Dr. R. Serdar Alpan	Farmakoloji	YÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. S. Sami Kartı	Hematoloji	YÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. M. Reha Cengizler	Pediyatri	YÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Serdar Öztezcan	Biyokimya	YÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yard. Doç. Dr. Baki Ekçi	Genel Cerrahi	YÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç Dr. Ferda Özkan	Patoloji	YÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yard. Doç Dr. Elif Vatanoğlu	Deontoloji	YÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Nural Bekiroğlu	Biyostatistik	MÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Esra Can Say	Diş Has. Ted.	YÜDF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Meriç Köksal	Eczacılık	YÜEF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ali Rıza Okur	Hukuk	YÜHF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Başar Atalay	Beyin Cerrahi	YÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* : Araştırma ile ilişki
** : Toplantıda Bulunma

Önemli Not: Çalışmanın Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komitesi tarafından onaylanan protokole göre yürütülmesi ve çalışma protokolündeki değişikliklerin kurulumuza bildirilmesi gerekmektedir.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Sabit ortodontik tedavi süresince iskeletsel ve dişsel ilerlemeler elde edilirken periodontal dokularda ve diş minesinde istenmeyen hasarlar meydana gelebilmektedir. Sabit ortodontik aygıtlar ağızda yeni retansiyon alanları oluşturarak plağın birikimini kolaylaştırırken, temizlenmesini de zorlaştırmaktadır (1). Aynı zamanda ortodontik tedavi sırasında diş çürüklerinin prevalansının ve şiddetinin anlamlı düzeyde arttığını bildiren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (2-8). Ortodontik tedavi gören hastalarda oluşan gingivitisin plak birikimine bağlı olduğu histolojik olarak gösterilmiştir (9). Bu nedenle ortodonti hastalarında etkili plak temizliği zorunludur (10). Dental plağın manuel ve elektrikli diş fırçaları ve diğer destekleyici yöntemler ile mekanik olarak uzaklaştırılması plak kontrolünde en yaygın kabul gören yöntemdir (11).

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde dental plağın uzaklaştırılmasında farklı tipte tasarlanmış elektrikli fırçalar ile manuel fırçaların karşılaştırıldığı çalışmalarda bu fırçaların plağı uzaklaştırabilme kabiliyetlerinin manuel fırçalara göre belli düzeylerde üstünlük gösterdiği, ancak doğru kullanıldığında manuel fırçalar ile de olumlu sonuçlar alınabileceği gösterilmiştir (12-17,19-29).

Sabit ortodontik tedavi sırasında kullanılan braketlerin, günümüzde birçok çeşidi bulunmaktadır. Son yıllarda klasik braketlerin yanı sıra, sürtünme kuvvetinin az olması, tedavi süresinin kısalması, hasta başında geçirilen sürenin kısalması ve hasta konforu gibi avantajları olan kendinden bağlanan kapaklı braket tipleri piyasaya sunulmuş ve ortodontik tedavilerde kullanılmaya başlanmıştır. Kapaklı braketler ilk kez 1935 yılında Stolzenberg tarafından tanımlanmıştır.

Kapaklı braketlerin dizaynları ve elastik ligasyonun kullanılmaması nedeniyle gıda birikiminin azaldığı dolayısıyla hastaya temizleme kolaylığı sağladığı düşünülmektedir (30). Kendinden bağlanan braketlerin ağız hijyenine olumlu katkısı olduğunu gösteren çalışmaların (31, 32) yanında, plak birikimi açısından fark olmadığını söyleyen çalışmalar da vardır (33, 34). Literatürde, farklı tipteki diş fırçalarının

kullanıldığı, konvansiyonel ve kapaklı braketlerle sabit ortodontik tedavi gören bireylerin dental plak birikimi ve dişeti sağlığının karşılaştırılması olarak değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amaçları, (1) sabit ortodontik tedavi gören hastalarda farklı tipte diş fırçalarının ağız hijyeni üzerine etkilerinin değerlendirilmesi ve (2) bu fırça tiplerinin geleneksel ve kendinden bağlanan braketli bireylerde temizleme etkinliğinin karşılaştırılmasıdır.

2.GENEL BİLGİLER

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin ağızlarında bulunan bant, braket, ark telleri ve diğer ataşmanlar nedeniyle oral hijyenin sağlanması zorlaşmaktadır. Sabit ortodontik ataşmanların varlığı diş yüzeyinin temizliğini güçleştirirken aynı zamanda dental plak ve debris birikimini kolaylaştırarak gingivitis ve braket çevresinde dekalsifikasyona eğilimi arttırmaktadır (1,4). Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin dişetlerinde sıklıkla dişeti iltihabı, kanama, dişeti büyümesi ve periodontal cep derinliğinde artışın yanı sıra dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerinde de başlangıç çürük lezyonlarında artış görülmektedir (35). Etiyolojisi karmaşık ve çok sayıda bireysel ve çevresel faktörlere bağlı olmasına rağmen çürük ve periodontal hastalıkların gelişimi diş yüzeyindeki dental plakta bulunan mikroorganizmalarla ilişkilidir (36).

2.1. Mikrobiyal Dental Plak Yapısı

Mikrobiyal dental plak, dişler ya da ağız içindeki tüm katı yüzeyler üzerine yapışan mikroorganizma topluluğudur. Mikrobiyal dental plak, ekstraselüler bakteriyel polimerler, tükürük ve dişeti oluşu likidinden oluşan bir matriks içine yerleşen bakterilerden meydana gelmekte ve ortama asit, endotoksin ve antijen gibi irritanlar salgılayarak zamanla dişlerin çürümesine ve destek dokularda kayıplara neden olmaktadır. Oral kavitede 700'den fazla bakteri türü tespit edilmiştir. Bakteriyel plak içerisinde 400'den fazla türün bulunduğu tahmin edilmektedir. Ağırlığı yaklaşık 1 mg olan 1 mm³ bakteriyel plak içerisinde 10⁸'den fazla bakteri bulunmaktadır (37). Bu bakteri türleri oral sağlığın devamlılığında, aynı zamanda oral hastalıkların etiolojisinde önemli rol oynar. Tükürük içerisindeki bakteriler serbest halde ve diş etkenlere karşı korumasız iken plak, bakteriler için korunaklı bir yapı oluşturur (38-40). Plakta bakteri hücrelerinin yanında, bakteri olmayan *Mycoplasma* türleri, protozoalar, mayalar, virüsler ve az miktarda epitelyal hücreler, lökositler ve makrofajlar bulunur. Ekstraselüler matriks tükürük, gingival sulkus sıvısı ve bakteri ürünlerinden gelen organik ve inorganik materyallerden meydana gelir. Matriksin organik kısmını polisakkaritler, proteinler, glikoproteinler ve yağlar oluşturur.

Bakteriler tarafından en sık üretilen protein dekstrandır, aynı zamanda levan ve galaktoz da vardır. Matriksin inorganik kısmı kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum ve potasyum minerallerinden oluşur. Hem organik hem de inorganik bileşenlerin ana kaynağı tükürüktür ve mineral içeriği artarsa plak yığını diştaşı oluşturmak üzere kalsifiye olur (41). Dişeti sağlığının korunmasında günlük diş fırçalama ile uygulanan mekanik temizlik mikrobiyal dental plağın diş yüzeyinden uzaklaştırılmasında en etkili yöntemdir (11, 42, 43).

Dişeti kenarı ile olan ilişkisine göre mikrobiyal dental plak, supragingival ve subgingival olarak iki kategoride incelenir. Supragingival plak gingival kenarda ya da kenarın üzerinde bulunur ve doğrudan gingival kenar ile temas halindedir. Subgingival plak gingival kenarın altında, diş ile gingival sulkus dokularının arasında yer alır.

2.1.1. Mikrobiyal Dental Plak Oluşumu

Plak oluşumu fırçalamadan hemen sonra bir glikoprotein birikintisi olan dental pelikılın oral kavitenin tüm yüzeylerinde birikmesi ile başlar. Pelikıl, tükürük ve dişeti oluşu sıvısı bileşenleri ile bakteriyel ve konak doku hücre ürünlerinden oluşmaktadır. Bu bileşenler albumin, lizozom, amilaz, immunoglobulin A, prolinden zengin protein ve müsindir. Pelikıl, koruyucu bir bariyer olarak görev yapar, yüzeyler arasında kayganlık sağlar ve dokuları kurumaya karşı korur. Kaygan bir tabaka oluşturup etkin çiğnemeye yardımcı olmakla birlikte, mineyi demineralizasyona karşı korur ve minenin erüpsiyon sonrası matürasyonunda rol oynar. Aynı zamanda pelikıl spesifik oral mikroorganizmaların diş yüzeyine yapışmasında rol oynarken, mikrobiyal dental plak bakterileri için üreme ortamı sağlamaktadır. Pelikılın kalınlığı 0.1-1.0 µm arasında değişir (44). Pelikıla yapışan oral bakteriler plak akümülyasyonunun temelini oluşturur. Plak oluşum prosesi dört faza ayrılır: diş yüzeyine yapışan pelikılın oluşumu, başlangıç bakteri kolonizasyonu, ikincil kolonizasyon ve plağın olgunlaşması. Pelikıla yapışan ilk bakteriler tükürükten gelen *S. sanguis*, *S. mutans* ve *Actinomyces viscosus* gibi Gram-pozitif bakterilerdir. İlk kolonilerin yapışmasının ardından plak olgunlaşmaya başlar. Birikimin 1-3 günleri arasında *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Capnocytop hoga* gibi Gram-negatif bakterilerin

yerleşmesi ile sekonder kolonizasyon başlar. Kolonilerin birbirlerine yapışmasıyla biyofilm oluşur. Zamanla biyofilmin gelişmesiyle pek çok habitat ve organizma içeren bir ekosistem halini alır. Plak kitlesi, yeni bakterilerin eklenmesi, çoğalması ve bakteri ürünlerinin birikmesi ile artar (45, 46). Biriken plak miktarı beslenme alışkanlıkları, yaş, tükürüğe bağlı faktörler, ağız bakımı alışkanlıkları, diş dizilimi, sistemik hastalık ve konak faktörlerine bağlı olarak bireyden bireye değişir (41). Bazı sistemik hastalıklar, hamilelik, laktasyon gibi hormonal değişiklikler ve ağız solunumu gibi alışkanlıkların etkisiyle plağa bağlı gelişen dişetin enflamatuar cevabı da şiddetlenmektedir (47-49).

2.1.2. Plağın Çürük Oluşumuna Etkisi

Diş çürüğü ve periodontal hastalıklar, dünyada görülen en yaygın kronik hastalıklardır. Sabit ortodontik aygıtlar ağızda yeni retansiyon alanları oluşturarak plağın birikimini kolaylaştırırken, temizlenmesini de zorlaştırmaktadır. Bu durum hastalarda çürük insidansının artmasına neden olmaktadır. Çürük etyolojisini belirleyen risk faktörleri; mikroflora, konak, diyet ve zamandır. Oral kavite, tükürük ve yediğimiz besinlerin kalıntılarından oluşan zengin bir organik materyale sahiptir. Bu nedenle mikroorganizmalar kolayca üreyip, çoğalabilirler. Bu bakteriler fermante olabilen karbonhidratlardan yeterli kaynak bulabilirlerse asit üreterek, plak pH'ını düşürürler. Ağız ortamının pH seviyesi remineralizasyon için eşik düzeyinin altında olursa dekalsifikasyon meydana gelir. Demineralizasyonun ilk klinik belirtileri beyaz nokta lezyonları olarak gözlenir. Opak beyaz görünümlü bu lezyonlar plak mikroorganizmaların diyetle alınan karbonhidratları metabolize ederken meydana getirdikleri asitler sonucu porozitede artış ve minerin optik özelliklerindeki değişimlerle karakterize yüzey altında oluşan demineralizasyondan kaynaklanır. Araştırmalar ortodontik apareylerin takılmasını takiben plağın bakteriyel kompozisyonunda hızlı bir değişim gözlendiğini, ağızda çürüğe neden olan mutans streptokokların ve çürüklerin ilerlemesini sağlayan laktobasillerin sayısında bir artış olduğunu göstermektedir (3,50).

Ortodonti hastalarında diş çürüklerinin oluşmasında tükürüğün de önemli rolü bulunmaktadır. Tükürük pH'ı, akış hızı ve tamponlama kapasitesi asit atağı

sonrasında minede oluşan mineral kaybının derecesini, demineralizasyonun ilerleyişini ya da remineralizasyon sürecini etkilemektedir. Tükürük ayrıca fluor iyonlarının mine ile plak arasındaki sıvı yüzeye ileten önemli bir araç olarak bilinmektedir. Tükürükte belirli düzeyde florün sürekli bulunması sağlandığında asit atağı başladığında remineralizasyonun gerçekleşmesi de daha kolay olabilmektedir.

Ortodontik tedavi sırasında tükürük akış hızının arttığı bildirilmiştir (51). Tükürük akış hızının artması pH'ın ve tamponlama kapasitesinin de artmasını sağlamaktadır. Bu durum bazı hastalarda daha az demineralizasyon görülmesini açıklamaktadır. Bu bireylerde minenin çözünmesi ile minerallerin yeniden çökmesi sürecinin dengesi remineralizasyonun ağırlık kazanması ile bozulmaktadır. Son olarak diş çürüklerinin tüm tiplerinde olduğu gibi sabit ortodontik tedavi sırasında da beslenmenin, özellikle de karbonhidrat tüketiminin rolü büyüktür. Fermente olabilen karbonhidratların tüketimi fazla olduğunda dişlerin maruz kalacağı asit atağı da sıklaşmakta ve çürük lezyonunun gelişimi kaçınılmaz olmaktadır.

2.1.3. Plağa Bağlı Periodontal Hastalık Tipleri

2.1.3.1. Gingivitis

Primer etyolojik faktör olarak genellikle mikrobiyal dental plağın neden olduğu dişetin iltihabi hastalığına gingivitis denir. Periodontal ligamanlar ve alveolar kemikte herhangi bir kayıp yoktur. Bu hastalık lokalize ve generalize olarak karşımıza çıkabilir. Klinik olarak; dişeti kenarında kızarıklık, ödeme bağlı dişeti kenarında şişkinlik, sondalamada kanama ve fizyolojik dişeti yapısında değişiklikler gözlenmektedir. Radyografik olarak herhangi bir bulgu göstermez (52).

2.1.3.2. Periodontitis

Diş destek dokularının ve çevre dokularının iltihabi hastalığına periodontitis adı verilir. Periodontitisin karakteristik bulguları arasında supragingival ve subgingival plak birikimi ve buna bağlı diştaşı oluşumu, dişeti iltihabı, cep oluşumu, periodontal ataşman ve alveolar kemik kaybı yer almaktadır. Dişetinde azdan orta düzeye doğru

belirgin şişlik ve renk değişikliği, dişeti kenarı yüzey topografisinde değişiklikler ve papiller bölgede kayıplar gözlenebilmektedir (53).

2.1.4. Mikrobiyal Dental Plak Kontrolü

Plak kontrolü, dental plağın ağızdan uzaklaştırılarak, plağın dişler ve dişlere komşu dişeti yüzeylerinde birikimine engel olmaktır. Bu sayede gingival olukta biriken bakteri plağı ve içeriğinin uzaklaştırılmasıyla uzun dönem periodontal sağlığın korunması ve diş çürüklerinin önlenmesi hedeflenmektedir (54). Mikrobiyal dental plak kontrolü mekanik ve kimyasal olarak yapılmaktadır (55).

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin diş çürüğü ve periodontal hastalıklar konusunda yüksek risk grubunda yer aldığı kabul edilmekte ve bu konuda mekanik plak kontrolü, kişisel olarak günlük diş fırçalama, diş ipi ve arayüz fırçalarının kullanılması ile gerektiğinde diş hekimi tarafından yapılan profesyonel diş temizliği, küretaj ve kök yüzeyi düzleştirme işlemidir. Kimyasal yöntemler ise; gargara, cila, diş macunları, sakızlar, jeller, vernikler, vb. uygulamalar olarak sayılabilir.

Günümüzde plak kontrolünün en güvenilir ve en yaygın şekli günlük olarak diş fırçaları ve macun ile yapılan mekanik temizliktir (11,56-59). Mikrobiyal dental plak oluşumunu engellemek için sadece kimyasal ajanların kullanılması yeterli değildir, mekanik temizlik mutlaka gereklidir. Kimyasal plak kontrolü mekanik temizliğe destek olarak uygulanmalıdır.

Yeung ve ark. 1989 yılında yayımlanan bir araştırmalarında ortodontik tedavi gören bireylerde ağız hijyen eğitiminin klinik periodontal parametrelere olan etkisini incelemişlerdir. Bireyler iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna ortodontik tedavi öncesi 4 hafta süreyle ağız hijyeni eğitimi ve etkili plak kontrolü becerisi kazandırılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir eğitim verilmemiştir. Gruplar karşılaştırıldığında, kanama indeksi, plak indeksi ve gingival indeks değerlerinde deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşüş gözlenmiştir (60).

2.2. Periodontal Durumun Klinik Olarak Değerlendirilmesi

2.2.1. Dişetinın Plağa Bağlı İltihabi Durumunun İncelenmesi

Gingival İndeks (GI) gingivitisin şiddetini ve lokalizasyonunu belirlemede kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Her bir diş çevreleyen dokular distofasyal ve mezyofasyal papilla, fasiyal ve lingual gingival marjin olmak üzere 4 kısımda skorlanır. Bu 4 yüzeyden alınan skorlar toplanır ve dörde bölünerek diş için, diş değerleri toplanıp diş sayısına bölünerek birey için GI hesaplanmış olur (61).

Lobene ve ark. (62) sondalama kriterini elimine ederek, dişetinın hafif ve orta düzeydeki iltihabi durumunu değerlendirmek amaçlı Modifiye Gingival İndeksi (MGI) geliştirmişlerdir. Araştırmacılar gingivitisin değerlendirilmesinde sondalama işlemini elimine ederek hem diş yüzeyindeki mevcut plağın uzaklaştırılmasını engellerken hem de daha az invaziv bir yöntemle dişetini değerlendirmişlerdir. Ciancio (63) 1986 yılında yayımladıkları bir çalışmalarında terapötik etkili ajanların klinik etkinliğini belirlemede Modifiye Gingival İndeks'in (MGI) gingivitisin derecelendirilmesinde kullanılan en yaygın yöntem olduğunu belirtmiştir.

2.2.2. Mikrobiyal Dental Plağın Ölçülmesi

Mikrobiyal Dental Plağın Boyanması

Solüsyon ve tablet şeklinde olan plak boyayıcı ajanlar diş, dil ve dişeti yüzeyindeki bakteriyel birikintileri boyayabilirler. Bu ajanlar hastanın etkili plak kontrolünü sağlamasında eğitici ve hasta motivasyonunu arttırıcı olduğu düşünülmektedir (64). Yapılan çalışmalarda kullanılacak plak indeks sisteminin seçiminde çalışmanın amacı, çalışmada yer alan bireylerin sayısı, çalışmanın süresi ve beklenen değişikliğin tipi göz önüne alınır. Günümüzde kullanılan indeksler ile plakla kaplanan diş yüzey alanı ya da ölçülen alandaki plak kalınlığı hesaplanır (65).

Mikrobiyal dental plak renksizdir ancak bakteri topluğu ve pelikıldan oluşan boyanabilir bir yapı olduğundan genellikle bazik fuksin, eritrosin (E127, kırmızı), mavi

boya (E133) veya mira-2 ton plak bulucu ile boyanarak hasta ve hekim tarafından görülebilir hale getirilir. Bazik fuksin suda az, etil alkolde iyi çözünür. Eritrosin gıda, ilaç ve kozmetik maddelere eklenen bitkisel bir boya maddesidir. Bazik fuksin ve ertirosin solüsyonları ağızda çalkalandığında dental plak tarafından absorbe edilir ve boyayıcı madde sayesinde görünür hale gelir. Mavi boya sistemi bir ışık kaynağı ve fluoresans özelliği olan bir boyama maddesinden (sodium fluorescein) oluşur. Gün ışığında mikrobiyal dental plak görünmez. Işık kaynağı boyama maddesinin fluoresans özelliğini ortaya çıkarır. Bu ışıkla dişlere bakıldığında boyama maddesini emmiş olan plaklar sarımsı-yeşilimsi renkte görünürler. Mira-2 ton plak boyası içeriği, laktoz, magnezyumsitrat, menta arvensis bitkisi, silika ve gıda boyasıdır. ESKİ plakları mavi, yeni plakları ise mor olarak gösterir. Tablet dilin üzerine konur, çiğneme ile parçalanır, eğer solüsyon formunda ise pamuk tampon ile dişe sürülür, tükürük ile ağızda yayılır ve tükürülür. Boyaların temizlenmesi için sadece fırçalamak yeterlidir (66).

Mikrobiyal Dental Plağın Ölçülmesinde Kullanılan İndeksler

Klinik olarak mikrobiyal dental plağın varlığını ve miktarını ölçmek için çeşitli plak indeksleri mevcuttur. Bu indeksler ile ağız hijyeninin ve mekanik ile kemoterapötik anti plak ajanların etkinliğinin değerlendirilmesi mümkün olabilmektedir. Bunların içerisinde en yaygın olarak kullanılan "Silness ve Loe Plak İndeksi"dir. Bu indekse göre yüzeydeki dental plağın miktarı 0 ile 3 arasında skorlanmaktadır. Bunların dışında Greene ve Vermillion (67) tarafından geliştirilmiş "Basitleştirilmiş Oral Hijyen İndeksi"nde plakla kaplanmış diş yüzeylerinin alan ölçümü yapılmaktadır. Schick ve Ash (68) tarafından geliştirilen "Modifiye Plak İndeksi"nde seçilmiş dişlerde gingival marjindeki görülebilir plak miktarı derecelendirilmektedir. Navy Plak İndeksinde her bir dişin 3 yüzeyinden (okluzal, orta, gingival üçlü) ve gingival alanın da dahil olmasıyla 3 alt kategoriye ayrılmak suretiyle plağın ulaştığı alanlarda ölçüm yapılmaktadır (69). Klinik kullanımda O'Leary Plak Kontrol Kaydı da sıklıkla kullanılmaktadır. Buna göre her bir dişin sadece 4 yüzeyinde (mezyal, distal, vestibül, lingual) plağın varlığı ve yokluğu değerlendirilmektedir. Bununla birlikte bu ölçümle ortalama 28 diş olan bir ağızda 112 yüzeyden ölçüm yapılmaktadır (71).

Mikrobiyal dental plağın değerlendirilmesinde çalışmaların çoğunda Turesky ve ark. (70) tarafından geliştirilen Modifiye Quigley Hein Plak İndeksi kullanılmaktadır. Çalışmamızda ADA (Amerikan Diş Hekimliği Birliği) tarafından önerilen ve plak indeksi skorlamasında yaygın olarak kullanılan Turesky ve ark. tarafından geliştirilen Modifiye Quigley Hein plak indeksi kullanılmıştır. Mikrobiyal dental plak birikimini saptamak için kullanılan bu indekste diş yüzeyindeki bukkal, marjinal, papiller ve lingual bölgelerden ölçümler yapılır. Sabit ortodontik aygıtlarla tedavi gören bireylerde ağız bakım uygulamasını takip etmek amaçlı klinik olarak uygulaması oldukça kolay bir indekstir. Mikrobiyal dental plak boyandıktan sonra plak birikimi 0-5 arasında değişen değerlerde skorlanır (72).

2.2.3. Sondalamada Kanamanın İncelenmesi

Dişeti oluşu dişin çevresinde bulunan bir yüzeyinde dişin kendisi diğer yüzeyinde dişeti epitelinin serbest kenarı ile çevrili sığ bir oluk ya da boşluk olarak tanımlanmaktadır. Klinik olarak normal dişetin sondalama derinliği 2-3 mm arasında değişmektedir.

Sondalamadan sonra kanamanın varlığı önemli klinik periodontal parametrelerden birisidir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda sondalamada kanamanın periodontal hastalıklarla ilişkili histolojik, klinik ve bakteriyolojik değişiklikleri de yansıttığını bildirmişlerdir. Bunlara ek olarak, klinik ve histolojik datalar gingivitisin teşhisinde kanamanın, enflamasyonun klinik olarak görünen bulgularına (kızarıklık ve şişlik) göre daha erken ortaya çıktığını göstermektedir (73). Kleinser ve Imfeld (74) tarafından da vurgulandığı üzere kanama kriteri interdental alanlardaki gingival sağlığın klinik göstergesidir.

2.3. Ortodontik Tedavi ile Periodontal Hastalık Arasındaki İlişki

2.3.1. Ortodontik Tedaviye Bağlı Gelişen Periodontal Problemler

Gingiva ve periodonsiyum konağa bağlı faktörlerden, bireyin sosyal ve davranışsal özelliklerinden, sistemik durumdan, genetik yatkınlıklardan, dişlerin

diziliminden ve dişeti kenarında bulunan dental plağın nitelik ve miktarından etkilenmektedir. Gingival ve periodontal hastalıkların önlenmesinde dental plağın düzenli ve etkili bir biçimde uzaklaştırılması oldukça önemlidir (75, 76). Bununla birlikte ortodontik tedavi gören bireylerde ortodontik tedavi sonrasında periodontal sağlığın iyi ya da kötü yönde etkilendiği henüz netlik kazanmamıştır. Dişlerin çapraşıklığı, plak birikimi ve periodontal hastalığın derecesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalardan bazılarında bu faktörler arasında pozitif bir korelasyon olduğu iddia edilirken (77-82) bazılarında ise herhangi bir ilişki bulunmadığı rapor edilmiştir (83-87). Ancak sabit ortodontik ataşmanların ağız içerisine yerleştirilmesiyle tedavi süresince plak kontrolü etkili biçimde yapılamamaktadır. Bunun sonucunda plak birikimi, gingivitis gelişimi, gingival dokularda büyüme, bakteriyel kolonizasyon ve mine dekalsifikasyonunda artış gözleendiği bildirilmiştir (3, 4, 9, 88-95).

Ortodontik tedavi sırasında gingivitisin periodontitise dönüşümüne neden olarak ortodontik bantların subgingival plak retansiyonunu artırması düşünülebilir (9,96-99). Bunun dışında intrüzyon hareketi yaptırılan dişlerde supragingival plağın subgingival bölgeye taşınması periodontitis gelişimi açısından predispozan bir faktör olarak düşünülmektedir (100). Wennstrom ve Pini Prato (101) diş hareketinin supragingival plağı subgingival plak haline dönüştürebileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda ortodontik tedavi bitiminde az miktarda ama istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bağ dokusu ataşmanı kaybı rapor edilmiştir (96,102). Ayrıca ortodontik tedaviyle ilişkili olarak gerçekteşen periodontal *remodelling* yaşla birlikte değişen önemli bir faktördür (103,104).

Zachrisson ve Alnaes (97) ortodonti hastalarında alveolar kemikte tedavi edilmemiş gruba göre daha fazla yıkım olduğunu, bu yıkımın en fazla çekim boşluklarının kapatıldığı alanlarda, özellikle retrakte edilen kanin dişlerinin etrafında meydana geldiğini gözlelemişlerdir. Ataşman kaybı, cep derinliği, klinik kuron boyunun değerlendirildiği bir çalışmada ortodontik tedavi gören çalışma grubunda ataşman kaybının ortodontik tedavi görmeyen kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde arttığı bildirilmiştir (96).

Çekim yapılan bölgelerde retraksiyon kuvvetlerinin etkisiyle diş hareketi gerçekleşirken sıklıkla aradaki dişetin sıkışması ve buna bağlı dişeti büyümesi gerçekleşir. Gingival dokuların pasif olarak katlanmasının sonucunda oluşan invaginasyonlara diş hareketi sırasında transseptal liflerin *remodelling* yerine sıkışmasının ya da yer değiştirmesinin neden olduğu düşünülmektedir (105,106).

Kloehn ve Pfeifer (107) ortodontik ataşmanların yerleştirilmesinden sonra oluşan dişeti büyümesini inceleyen araştırmasında posterior dişlerdeki dişeti büyümesinin kesici ve kanin bölgesine kıyasla 4 kat daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Bu durumu; posterior bölgeye yerleştirilen bantların mekanik irritasyonuna, bant yerleştirilmesi sırasında simanın neden olduğu kimyasal irritasyona, yumuşak dokulara yakın kısımdaki ark telleri nedeniyle oluşan gıda sıkışmasına ve oral hijyenin yeterince sağlanamamasına bağlamışlardır. Aynı zamanda mevcut dişeti büyümesinin, dişeti kenarının vestibül yüzeyine kıyasla interdental alanlarda daha şiddetli olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular Zachrisson'un (9, 96) bulgularıyla çelişmektedir. Zachrisson'a göre mandibular kesici bölgesi gingival hiperplazi açısından en yüksek risk taşıyan bölgedir.

Geiger (108) ortodontik tedavi sırasında dişeti çekilmesi insidansının %1,3 ile %10 arasında değiştiğini bildirmiştir. Dorfman' a (109) göre fasiyal yüzde ince ya da bulunmayan alveolar kemik, yetersiz ya da bulunmayan keratinize dişeti ve dişlerin labial eğimleri nedeniyle mandibular kesici bölgesi en fazla çekilmenin olduğu bölgedir.

2.3.2. Ortodontik Tedavi Sırasında Meydana Gelen Oral Flora Değişiklikleri

Ortodontik ataşmanların yerleştirilmesinden hemen sonra oral mikrobiyal ekosistemde lokal bir takım değişiklikler ile birlikte dental plağın nitelik ve miktarında değişiklikler gözlenmektedir. Plak kompozisyonu aerobik Gram-pozitif koklardan daha yıkıcı kabul edilen anaerob Gram-negatif türlere doğru bir değişiklik göstermektedir (110, 111). Bu durum konak-parazit hemostazının patojenik mikroorganizmaların lehine değişmesiyle, klinik olarak da artmış dişeti iltihabıyla karşımıza çıkmaktadır. Sinclair ve ark. (4) yaptıkları çalışmada ortodonti hastalarında tedavi süresince

streptokokların yüzdesinde artış, aktinomiçeslerin yüzdesinde azalma tespit edilmiştir. Zhao ve ark. (112) sabit ortodontik ataşmanların ağız içerisine yerleştirilmesinden sonra plak indeksinde, sondalamada kanamada, periodontal cep derinliğinde, spiroket ve fusiform bakterilerin sayısında artış tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Tükürük antibakteriyel, antifungal ve antiviral özellikleri sayesinde ağız ortamını korumaya yardımcı olmaktadır (113-115). Tükürük akış hızı çürük oluşumunu ve aktivitesini etkilerken ağız ortamını debrislere, yiyecek artıkları ve bakterilerden korumaya yardımcı olur (116). Tükürük pH'ı, akış hızı ve tamponlama kapasitesi gibi çeşitli parametreler asit değişimini takiben minedeki mineral kaybının miktarını, tükürük içeriğindeki iyonlar demineralizasyon ve remineralizasyon işlemlerini etkilemektedir (117). Yapılan araştırmalarda (51, 118) ortodontik tedavi sırasında tükürük akış hızının arttığı belirtilmiştir.

Gökçelik ve Oduncuoğlu'nun (32) yaptıkları bir çalışmada iki farklı ortodontik braket ligasyon tekniğinin, dental plak mikrobiyal kolonizasyonuna ve tükürük pH'ına etkileri incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireyler tel ligatür ile bağlanan konvansiyonel braketli (Generus Roth®, GAC, International Inc., Bohemia, New York, ABD) ve kendinden bağlanan braketli (In-ovation, GAC, International Inc., Bohemia, New York, ABD) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Braketleme sonrası 9. gün ve 3. ayda plak indeks ölçümleri yapılmıştır. Braketleme öncesi ve 3. ayda tükürük ve plak örnekleri alınarak *Porphyromonas gingivalis* ve *S. mutans*'ın tespiti ve tükürük örneklerinin pH ölçümleri yapılmıştır. Plak indeksi, tükürük pH değerleri ve plakta *Porphyromonas gingivalis* saptanan hasta sayıları karşılaştırıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır; ancak gruplar arası başlangıç ve 3. ay değerleri karşılaştırıldığında konvansiyonel grupta *S. mutans* düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır.

Pandis ve ark. (34) tarafından yapılan bir araştırmada ortodonti hastalarında kullanılan konvansiyonel (Microarch, GAC International, NY, ABD) ve kendinden bağlanan (In-Ovation R, GAC, International) braket tipine göre tükürük içerisindeki total bakteri sayısı ve *S. mutans* seviyesi değerlendirilmiştir. Tükürük içerisindeki total

bakteri sayısında gruplar arası anlamlı farklılık saptanmazken, tükürükteki *S. mutans* seviyesinin de kullanılan braket tipine göre anlamlı düzeyde değişmediği belirtilmiştir.

2.3.3. Braket Materyali, Dizaynı, Ligatürleme Şekli ile Plak Birikimi Arasındaki İlişki

Ortodontik braket tiplerinin dizayn ve materyal özellikleri oldukça değişkenlik gösterdiğinden plak adezyonu ve buna bağlı gingivitis oluşumu kullanılan braket tipine göre değişkenlik göstermektedir. Literatürde kullanılan ortodontik ataşmanların dizayn ve yüzey özellikleri ile plak retansiyonu arasındaki ilişki ile farklı ortodontik materyallerle ilgili mikrobiyal ve periodontal değişiklikleri gösteren az sayıda çalışma mevcuttur (119-121).

Eliades ve ark. (119) 1995 yılında yaptıkları bir çalışmada farklı braket materyallerine mikroorganizmaların adezyonunu değerlendirmişler ve polikarbonat ve seramik alumina braketlerin metal braketlere göre daha az plak tutuculuk özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir.

Literatürde sabit ortodontik ataşmanların yerleştirilmesinden sonra mikrobiyal flora ve periodontal durumun değerlendirildiği pek çok çalışma mevcuttur ancak ark telini ligatürleme şeklini araştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Türkkahraman ve ark.'nın (122) 2005 yılında yayımlanan bir çalışmalarında sabit tedavi gören 21 bireye *split-mouth* yöntemi ile elastik ve paslanmaz çelik tel ligatür uygulamışlardır. Yapıştırma işlemi öncesi, işlemde 1 hafta sonra ve 5 hafta sonra periodontal ve mikrobiyal parametreler ölçülmüştür. Sabit ortodontik ataşmanların ağıza yerleştirilmesinden sonra *S. mutans* ve laktobasil kolonizasyonunda artış görülmüştür. Elastomerik ligatürler tel ligatürlere göre daha fazla sayıda mikroorganizma birikimine sebep olsa da aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını, aynı zamanda iki farklı ligatürleme yöntemi arasında gingival indeks, plak indeksi ya da cep derinliği parametreleri açısından anlamlı bir fark bulunmadığını söylemişlerdir. Bununla birlikte elastomerik ligatür kullanılmasıyla kanamaya eğilimin arttığını da belirtmişlerdir.

Günümüzde sıklıkla kullanılan elastomerik ligatürlerin stres altında gevşediği ve zamanla ağız ortamında bozulduğu ve plak tutuculuğunu arttırdığı düşünülmektedir. Forsberg ve ark. (123) da sabit ortodontik aygıtlarla tedavi edilen 12 hastadaki mikrobiyal kolonizasyonu incelemişler ve elastomerik ligatür kullanılan bireylerde tel ligatürle bağlanmaya kıyasla plak içerisinde daha fazla sayıda *S. mutans* ve laktobasil bulunduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca sabit ortodontik ataşmanların takılmasından itibaren tükürkte *S. mutans* ve laktobasil sayısında artış olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgulardan farklı olarak, Sukontapatipark ve ark. (124) 2001 yılında yayımladıkları bir çalışmada ortodontik tedavi gören bireylerde braket çevresindeki plak birikimi incelenmiştir. Çekimli ortodontik tedavi uygulanacak olan 11 hastaya premolarları çekilmeden önce bir tarafa elastomerik ligatürle bağlanmış konvansiyonel metal braket diğer tarafa ise paslanmaz çelik tel ile ligatüre edilmiş konvansiyonel metal braket uygulanmıştır. Braketlemeden sonraki 1, 2 ya da 3. haftanın sonunda dişler çekilerek SEM altında braketler, kompozit artıkları ve bukkal mine yüzeyi incelenmiştir. Bonding sonrasındaki 2 ve 3. haftalarda artık kompozit üzerinde olgunlaşmış plağa rastlanırken, gingival mine yüzeyinde plağın ise oluşumun erken safhalarında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre braket tabanındaki kompozit artıkları düzensiz yüzey alanları ve kompozit-mine yüzeyi arasındaki belirgin boşluklardan dolayı plak birimi için kritik alan olarak düşünülmektedir. Ligasyon yönteminin bakteriyal morfotiplerine etkisi ne minede ne de kompozit yüzeylerinde belirgin olarak görülmemiştir.

Kendinden bağlanan braketler aslında uzun bir süredir ortodonti literatüründe bulunmasına rağmen gelişimleri elastomerik ligatürlerin, bilinen avantajlarına rağmen tel ligatürlerin yerini alarak yaygın kullanım alanı bulmasıyla gerçekleşmiştir. Kendinden bağlanan braket sisteminin savunucuları ve üreticileri konvansiyonel sistemlerle karşılaştırıldığında bu sistemlerin birçok üstünlüğü olduğunu iddia etmektedirler. Konvansiyonel sistemlere göre uygulama kolaylığının bulunması ve hasta başında geçirilen zamanın kısılması gibi avantajlarının yanı sıra ark telini brakete bağlayan ligatürlerin kullanılmaması ve buna bağlı mikrobiyal kolonizasyon için daha az retantif alan bulunması nedeniyle ve ligatür değişimi sırasında gerçekleşebilecek çapraz kontaminasyon riskinin elimine edilmesiyle oral hijyeninin optimum yönde etkilendiği düşünülmektedir (125). Shivapuja ve ark. (125) geleneksel

ligasyon yöntemini kendinden bağlanan sistemler ile karşılaştırmışlardır. Kendinden bağlanan braket sistemlerinde daha düşük sürtünme direnci, ark teli yerleştirme ve değiştirme sırasında hasta başında geçirilen sürenin azaltılması ve buna ek olarak enfeksiyon kontrolünün iyileştirilmesi gibi avantajlar saptamışlardır. Ancak literatürde henüz kendinden bağlanan braket sistemlerinin elastik ya da tel ligatürlere göre daha az plak tutuculuğuna neden olduğunu ortaya koyan bir çalışma bulunmamaktadır. Her ne kadar elastik ya da tel ligatür kullanımını ortadan kaldırsalar da yüzey topografilerinin daha düzensiz oluşu ve daha büyük yapılarından ötürü daha fazla plak birikimi ve dekalsifikasyona neden olduğu görüşü yaygın olarak kabul görmektedir.

Pandis ve ark. (33) tarafından 2008 yılında yapılan çalışmada mandibular anterior dişlerde konvansiyonel braketlerle kendinden bağlanan braketler karşılaştırılarak periodontal durum incelenmiştir. Kendinden bağlanan braketlerin kullanımı ile elastik ligatür ihtiyacının ortadan kalkması ile mikrobiyal kolonizasyon ile plak birikimi için daha az retantif alan meydana geleceği düşüncesinden yola çıkarak periodontal indekslerde iyileşme olup olmadığı araştırılmıştır. Ancak elde edilen sonuçlarda periodontal parametreler göz önünde bulundurulduğunda kendinden bağlanan braketlerin konvansiyonel braketlere oranla bir üstünlüğü bulunmamıştır.

Özpar'ın yaptığı bir tez çalışmasında, çapraşık mandibular kesici dişlerin seviyelenmesi sırasında iki farklı kendinden bağlanan braket sistemlerinin seviyeleme süreleri, bakteri plağı birikimleri, ark teli değişimi sırasında geçen süre ve hastanın tedavi sürecinde hissettiği ağrı, konvansiyonel braketlerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan kendinden bağlanan braketlerden pasif kapaklı Damon SL 2™ (SDS Ormco, Orange, California, USA; 0,022 inç slot) ile aktif kapaklı Quick 2™ (Forestadent Bernhard Forester GmbH, Westliche, Pforzheim, GERMANY; 0,022 inç slot) braketleri arasında bakteri plağı birikimleri açısından bir fark bulunmazken, en az bakteri plağı birikiminin konvansiyonel braket olan OmniArch™ (GAC International Inc., Bohemia, NY, USA; 0,022 inç slot) ile olduğu bildirilmiştir (126).

Pellegrini ve ark. (31) 2009 yılında yayımlanan randomize klinik çalışmada *split-mouth* dizaynda iki farklı braket ligasyon tekniği (elastomerik ligatür ve kendinden bağlanan braket) kullanılarak braketlenmiş ortodonti hastalarında braket çevresindeki plaktaki bakteri sayısı belirlenerek iki grup arasında karşılaştırma yapılmıştır. Elde edilen bulguların ışığında kendinden bağlanan braket kullanılan hastalarda diğer gruba göre plak içerisinde daha düşük miktarda bakteri sayısına ve oral streptokoklara rastlanmıştır.

2007 yılında Van Gastel ve ark. (127) tarafından tek kör, *split-mouth* yöntemiyle gerçekleştirilen randomize klinik çalışmada kendinden bağlanan braket sistemi, konvansiyonel braket ve kontrol grubu olarak da braketsiz dişleri karşılaştırılarak mikrobiyal ortam, klinik periodontal parametreler ve dişeti oluşu sıvısını değerlendirmişlerdir. Dişeti oluşu sıvısının akışı, sondalama derinliği ve sondalamada kanama gibi klinik periodontal parametreler başlangıçta, 3. günde ve 7. günde ölçülmüştür. 16 kişinin katıldığı çalışmada her bireyin ağız 4 kısımda incelenmiştir. İki kısım kontrol grubu olarak kabul edilirken, diğer iki kısımda da farklı braket sistemleri (konvansiyonel ve kendinden bağlanan) kullanılarak yapıştırma yapılmıştır. Farklı bölgelerden alınan supragingival plak örneklerinde, kendinden bağlanan braket sistemi kullanılan kısımda konvansiyonel braketlere göre hem aerob, hem de anaerob bakteri kolonizasyonunda artış saptanmıştır. Plak kompozisyonunda aerob türlerden anaerob türlere kayma eğilimi kapaklı braketlerde daha erken ortaya çıkmıştır. Aerob / anaerob bakteri oranı kapaklı braketlerde konvansiyonel braketlere göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Üçüncü günde dişeti oluşu sıvısında kontrol grubuna göre kapaklı braket grubunda daha fazla artış olmuştur. Yedinci günde kapaklı ve konvansiyonel braketli kısımlarda braketsiz kontrol grubuna göre dişeti oluşu sıvısındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kapaklı braketlerin bulunduğu kısımlarda diğer gruplara göre dişetinde daha belirgin hipertrofiye rastlanmıştır. Sondalamada kanama indeksi için gruplar arası farklılık gözlemlenmemiştir. Tüm bu verilerin ışığında braket dizaynının bakteriyel kolonizasyon ve periodontal parametreleri etkilediği sonucuna varılmıştır.

2.4. Ağız Hijyeninin Sağlanması İçin Yaygın Olarak Kullanılan Yöntemler

2.4.1 Diş Macunu

Diş macunları diş yüzeylerini temizlemek ve cilalamak için kullanılan ve çoğunlukla pasta formunda ancak toz ya da jel kıvamlı formları da bulunan ajanlardır. Diş macunları içeriğindeki silikon oksit, alüminyum oksit, granüler polivinil granit gibi abrazyiv maddelerden, su, gliserin ve sorbitol gibi nemlendiricilerden, sodyum lauryl sülfat, sodyum lauryl sarkosinat gibi deterjan özellikli maddelerden, tatlandırıcı ajanlardan, florid, pirofosfatlar gibi terapötik ajanlardan, renklendirici ve koruyucu maddelerden oluşur (128).

Son yıllarda diş macunlarının içeriğine eklenen kemoterapötik etkili ajanların etkisiyle plak, diştaşı ve çürük oluşumunun engellenmesi ve kök yüzey hassasiyetlerinin elimine edilmesi hedeflenmektedir. Floridli diş macunlarının çürük oluşumunu engelleyici etkisi kanıtlanmıştır (129). Çürük oluşumunu engelleyici etkinin ortaya çıkabilmesi için yaklaşık olarak 1000-1100 ppm oranında floridin bulunması gerekmektedir. Günümüzde florid içeriği olarak diş macunlarına sıklıkla sodyum florid ve sodyum monoflorofosfat eklenmektedir (130-132).

Diş macunlarına eklenen aktif pirofosfat içeriği sayesinde tartar oluşumunun azaltılabilmesi hedeflenmektedir. Bu etken madde sayesinde içeriğindeki florid iyonları etkilenmeden ya da diş hassasiyeti oluşmadan diştaşının kristal yapısının oluşumu engellenmektedir. Bu tipteki macunlar sayesinde yeni supragingival diştaşı oluşumu %30 ve daha fazla oranda engellenmektedir (133-135).

2.4.2. Diş Fırçaları

2.4.2.1. Diş Fırçalarının Tarihsel Gelişimi ve Genel Özellikleri

Tarihteki ilk diş fırçaları doğal kıllardan elde edilen eski Çin'de soğuk iklim domuzlarının boyun kılları kullanılarak yapılmıştır (136). *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. Ağaçtan kesilen parçanın kabuğu 1-2 cm sıyrılıp suda yumuşatılarak kullanılır. Misvak bitkisi antiseptiktir, tükürük salgısını artırır, pH'ı tükürükle aynıdır dolayısıyla ağız ortamının doğal dengesini bozamaz, içerdiği lifleri masif ve ölü olduğundan içinde zararlı hiçbir mikroorganizma gelişmez ve yaşayamaz. Ege Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, liflerinde baklava dilimi şeklinde anizotrop basit prizmatik billur kristallerin varlığı tespit edilmiş, bunların kalsiyum okzalit olduğu anlaşılmıştır. Bunun mekanik temizlikte etkin rolü olduğu düşünülmektedir. Bütün fırçalama metodlarına uygulanabilmesi, istenilen boy, kalınlık ve şekilde temin edilebilmesi, fırçalama anında liflerinin elektrikli diş fırçalarında olduğu gibi rotasyon yapması ve kuvvet fırçaya dik uygulandığından diş ipi ile yapılan temizlik etkisi elde edilebilmektedir. Bu fırçanın (misvak) aktif kısmının haftada bir değiştirilmesiyle yeni bir fırça avantajını sağlar (137). Misvağın *S. mutans* ve laktobasiller üzerine antimikrobiyal etkisinin araştıran bir çalışmada diş fırçalamaya alternatif olarak misvak kullanan grupta *S. mutans* düzeylerinde anlamlı düşüş kaydedilmiştir. Laktobasil miktarında ise gruplararası anlamlı farklılık elde edilmemiştir (138). Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde klorheksidin ve persika içeren ağız gargaraları kullanılarak periodontal durumun değerlendirildiği bir çalışmada, gargara kullanımı sonrasında her iki grupta gingival indeks, cep derinliği, dişeti kanama indeksi ve plak indeksi değerleri ölçülmüştür. Uygulama sonrasında Gingival indeks skorlarında düşüş saptanmıştır ancak bu gruplar arasında anlamlı değildir, klorheksidin içerikli gargara kullanan grupta cep derinliğinde, persika içeren gargara kullanan grupta ise dişeti kanama indeksinde anlamlı düşüş gözlenmiştir. Plak indeksi skorlamalarında ise gruplararası anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (139).

Fransız diş hekimleri Avrupa'da 17 ve 18. yy başlarında diş fırçalarının kullanımında öncü olmuşlardır. Diş fırçalarının 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 üretimde başlamıştır. İlk Amerikan yapımı fırçalarından birisi de Massachusetts'te Florence Üretim Şirketi tarafından üretilmiş 'Pro-phy-lac-tic' 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 (136).

Diş fırçalama bireysel plak kontrolünde en yaygın kullanılan mekanik yöntemdir ve uzun dönem periodontal sağlığın korunmasında en önemli faktördür (136). 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 (140). 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 (11).

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 (141).

Son yıllarda fırçalamayı kolaylaştırmak ve ulaşılması zor alanlara ulaşabilmek için fırça dizaynlarında değişiklikler yapılmaktadır. Tek seferde dişlerin bukkal, lingual, okluzal/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. Chava (142) tarafından yapılan bir çalışmada, eğimli fırça kıllarına sahip manuel fırça ile düz kesimli fırça kıllarına sahip manuel fırça, plak uzaklaştırma etkinlikleri açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmaya katılan tüm bireylere özel olarak oral hijyen eğitimi verilerek plak miktarı başlangıçta, 1, 2, 3 ve 4. haftaların sonunda Quigley-Hein plak indeksi kullanılarak ölçülmüştür. Dişetinin iltihabi durumu ise başlangıçta, 1, 2, 3 ve 4. haftaların sonunda Silness ve Loe gingival indeksi kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen bulgulara göre plağın uzaklaştırılmasında eğimli fırça kıllarına sahip manuel fırçalar düz kesimli manuel fırçalara göre daha etkili bulunmuştur.

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde braket ve ark tellerin varlığı dental plağın uzaklaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Bu tip hastalar için özel 'V' kesimli kılları olan ortodontik fırçalar geliştirilmiştir.

Rafe ve ark. (143) tarafından 2006 yılında yayımlanan bir araştırmada sabit ortodontik tedavi gören bireyler randomize olarak 3 gruba ayrılarak iki farklı tipte manuel fırça (*triple-headed* ve düz kesimli kılları olan manuel fırça) ile ortodontik amaçlı kullanılan manuel fırça ('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. (18) yaptıkları bir araştırmada ortodontik 'V' kesimli manuel fırça ile konvansiyonel manuel fırçanın diş ve braket yüzeyindeki mikrobiyal dental plak eliminasyonu ve periodontal dokuların sağlığının korunması açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda plak, dişeti oluşu kanama indeksi ve periodontal cep derinliği arasında fırçalar arasında belirgin bir farklılığa rastlanmadığı belirtilmiştir.

Diş fırçalama ile dental plak ve diğer birikintiler diş yüzeylerinden uzaklaştırılırken, dişetlerine yapılan masaj ile dokulardaki enflamasyon azaltılabilmektedir (144).

Temizleme etkinliğinin devamlılığı için fırça kılları deforme olmadan diş fırçalarının periyodik olarak üç ayda bir değiştirilmesi önerilmektedir (145,146).

Dental plağın etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için farklı tipte dizayn edilmiş manuel ve elektrikli fırçalar üretilmiştir. Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde farklı tipte manuel ve elektrikli (pilli) fırçaların kullanılmasıyla dental plağın ve buna bağlı periodontal değişikliklerin incelendiği çok sayıda araştırma bulunmaktadır (12-20, 22-28, 30, 143).

Fırça etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalar kısa dönem (3 aya kadar) veya uzun dönem (3 aydan uzun) olarak planlanmıştır. ADA kriterleri doğrultusunda diş fırçalarının etkinliğini belirlemek için çalışmaların en az 30 gün süreli olarak

planlanması gerekmektedir (147). Diş fırçaların etkinliğini belirlemede uzun dönem çalışmaların daha kesin sonuç verebileceği düşünülse de (12,148,149), bu çalışmalarda hasta uyumu zamanla azalırken, zaman ve kaynak ihtiyacı artmaktadır. Yapılan bazı kısa dönem çalışmalarda (150, 151) plak ve kanama indeks skorlarında anlamlı değişiklikler ortaya konmasına rağmen, Walmsley'in (152) çalışmasında kanama indeksi ve gingival indekse dair ölçümlerin kesinliğine şüphe ile yaklaşılması gerektiği belirtilmiştir. Çalışmalarda aynı zamanda fırçaların etkinliği belirlenirken kısa dönem çalışmalarda "Hawthorne effect" olarak tarif edilen bireylerin çalışma süresince artmış motivasyon seviyelerine bağlı olarak test edilen fırçaların klinik etkinliğinde daha fazla artış kaydedilebilmektedir (15, 21). Aynı zamanda fırçaların klinik olarak değerlendirildiği çalışmalarda; fırçalama süresi, bireyin el yeteneği, bireyin motivasyonu, fırçalama sıklığı ve dental ark anatomisi gibi değişkenlerin sonuçların güvenilirliği açısından mutlaka standardizasyonunun sağlanması gerektiği aksi takdirde çalışmanın sonuçlarını etkileyebileceği belirtilmiştir (150, 153, 154, 155). Fırçalama süresi ile plak kaldırma etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada 3 farklı tipte pilli fırça karşılaştırılmış, çalışma sonuçlarına göre; fırçalama süresi arttıkça fırçalama etkinliğinde de artış gözlemlendiği bildirilmiştir (156). Hawkins ve ark. (157) yaptıkları bir çalışmada, fırçalama süresi ile plak redüksiyonu arasında pozitif bir korelasyon bulunduğu sonucuna varılmıştır.

2.4.2.2. Elektrikli Diş Fırçalarının Ortaya Çıkışı

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 ulaşamamış, 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 itibarıyla bu oran %7'ye yükselmiştir (136).

2.4.2.3. 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.'nın yaptığı 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) (72). Günümüz elektrikli fırçaları hareket mekanizmalarına göre mekanik, sonik ve iyonik olarak sınıflandırılmaktadır (136).

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 yaymaktadır. 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 gözlenmektedir 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. (158-160). Bir diğer laboratuvar çalışmasında sonik özellikli titreşimli bir diş fırçasının (Optiva Corp., Bellevue, WA, ABD) sıvı ortamda yarattığı dinamik kuvvetlerle fırça kıllarının ulaşabildiği diş yüzeylerinden 4 mm 'ye kadar uzak alanlarda da dental plağın uzaklaştırılmasının sağlandığı belirtilmiştir (161). Bu diş hekimlerinin ofislerinde plağı uzaklaştırmak için kullanılan ultrasonik aletlere benzeyen bir teknolojidir.

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 pozitif iyon yüküne çevirirler. Sonrasında diş fırçasının pozitif iyon yüklü kısmı gıda partikülleri ve plağın diş yüzeyinden uzaklaşmasına neden olur. Yine de iyonik fırçaların plak uzaklaştırmadaki etkinliği klinik verilerle desteklenmemiştir (136).

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 patogeneğinde bukkal ve lingual alanlara kıyasla çok daha fazla önem taşıdığı kanıtlanmıştır (183, 184). Elektrikli fırça dizaynında rotasyon hareketi yapan fırça başının küçük olmasının bir avantaj teşkil ettiği bununla birlikte rotasyon yapan elektrikli fırçalarda özellikle interdental alanlardaki üstün temizleme etkisinin

rotasyon yapan başlıktan ziyade fırça başının şeklinin küçük olmasından kaynaklandığı ileri sürülmektedir (152). Yapılan literatür incelemesinde rotasyon yapan fırçaların manuel fırçalara göre üstünlüğünü gösteren çalışmaların (12, 14, 23, 27, 162) yanında, rotasyon yapan fırçalarla manuel fırçaların periodontal parametreler göz önünde bulundurulduğunda benzer etkileri olduğunu bildiren çalışmalara da (15, 19, 20, 29, 163) rastlanmıştır. Bir çalışmada (22) manuel fırçanın elektrikli fırçalara göre plak kaldırma etkinliği ve periodontal sağlığın korunmasında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. 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 (16, 28, 30, 164-168) yanında oral hijyen ve plak uzaklaştırma etkinliklerinin benzer olduğunu bildiren çalışmalar da (169,170) mevcuttur.

Heanue ve ark.'nın (171) manuel ve elektrikli fırçaları karşılaştırdığı bir çalışmada fırçalar arasında plak uzaklaştırma, dişeti sağlığının değerlendirilmesi, lekelenme ve diştaşı durumu 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 fırçalarının 6 kategoride incelendiği bu çalışmada, 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.

Hickman ve ark.'nın (19) 2002 yılında yayımlanan bir çalışmada sabit ortodontik tedavi gören bireylerde kullanılan pilli ve manuel fırçaların etkinlikleri dişetinin iltihabi durumu ve plak birikimi açısından karşılaştırılmıştır. Bu randomize klinik çalışmada bireyler iki gruba ayrılmıştır: ilk 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 (15).

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 (16).

Trimpeeneers ve ark. (22) 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 denemiştir. 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 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 (20).

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 (23, 26). Yenilik etkisi ile hastalar elektrikli fırça kullanımına karşı daha istekli ve ilgili olmaktadır (172). Bu etkinin ortadan kalkması için uzun dönem çalışmalar önerilmektedir. Kısa dönem çalışmaların yenilik etkisi nedeniyle hatalı sonuçlar verme eğiliminde olduğu düşünülmektedir (147).

2.4.3. Gargara

Diş hekimliğinde ağız gargaraları nefesi tazeleyici, antiseptik özellikli, gerektiğinde profilaksi amaçlı, tedavi edici ya da yapılan profesyonel işlemlere yardımcı olarak kullanılmaktadır. Ağız gargaraları ile etken madde sadece supragingival bölgelere ulaşabilir, subgingival irrigatör kullanılmadıkça subgingival olarak 1 mm'den daha derine ulaşamaz.

İstenen etkiye göre farklı içerikte ağız gargaralarının hazırlanması mümkündür. Plak uzaklaştıran, plak oluşumunu engelleyen, gingivitis ve diştaşı oluşumunu engelleyen gargaralar hazırlanabilir. Katyonik organik moleküller, dörtlü amonyum bileşikleri, bitki alkolooidleri, metal iyonları, oksijenasyon ajanları, fenoller ve yüzey düzenleyici ajanlar gibi alt gruplarda bileşenleri olan gargaralar mevcuttur (173).

Ağız gargaraları birinci ve ikinci jenerasyon gargaralar olarak ikiye ayrılmaktadır. Birinci jenerasyon olanlar kısa süreli antibakteriyel etki gösterirler ve gingivitis

kontrolünde az etki göstermektedirler. İkinci jenerasyon gargaralar ise daha uzun süre dayanabilmektedir. Hem yumuşak hem de sert dokulara tutunarak yavaş salınımla uzun süre etkili olabilirler (174).

Antimikrobiyal kimyasallar bakteri adezyonunu, kolonizasyonunu inhibe edebilmeli ve plak metabolizmasını etkileyebilmelidirler. *In vivo* mikrobiyolojik testler bu antimikrobiyal ajanların plak içeriğine penetre olarak bakterisid etki gösterdiğini kanıtlamıştır (175).

Subgingival irrigasyon ve ağız gargarası olarak kullanılan antimikrobiyal ajanlardan birisi klorheksidin glukonattır. *In vitro* ortamda hem Gram-pozitif hem de Gram-negatif aerob ve anaerob bakterilere, mantarlara ve mayalara karşı etkinliği kanıtlanmıştır (176-179). Düşük konsantrasyonda bakteriyostatik, yüksek konsantrasyonda bakterisid etki gösterir. Klorheksidin glukonat, pozitif yüklü olduğundan, ağız çalkalanması sırasında negatif bir yüke sahip olan diş, plak ve oral mukoza yüzeylerine ve hücre içi bileşenlerin zayıflamasına neden olan mikroorganizmaların hücre duvarı üzerine absorbe olarak bakteri hücre membranının parçalanmasına neden olur. Klorheksidin glukonat emildiği bu yerlerden 24 saat süresince kademeli olarak salınır. Bu salınma bakteriyostatik etkinin devamlılığını sağlar. Ağız gargaraları içerisinde klorheksidini üstün kılan özelliği dayanıklılığıdır. Klorheksidin glukonat %0.1, %0.12 ve %0.2'lik formlarda bulunmaktadır (174).

İçeriğinde %0.2'lik klorheksidin glukonat etken madde bulunan gargaranın yapılan bir çalışmada oral hijyen işlemleri bırakıldıktan sonra plak birikimini inhibe ederek deneysel gingivitisin oluşumunu engellediği bulunmuştur ve halen günümüzde gingivitis kontrol etmede temel oral antiseptik olarak kabul edilmektedir (180).

2.4.4. Diş Fırçalarına Yardımcı Ürünler

Ağız hijyenin sağlanmasında diş fırçaları özellikle ara yüz temizliğinde yeterli olmamaktadır. Dişlerin fasiyal ya da lingual yüzeylerine göre ara yüzdeki plağın daha asidojenik karakterde olduğu bilinmektedir. Ayrıca ara yüzlerde çürük görülme

olasılığı dişlerin fasiyal ve lingual yüzlerine göre daha yüksektir. Bu nedenle ara yüz temizliğinin sağlanmasında diş fırçalarına ek yardımcı ürünler geliştirilmiştir. Bu amaçla diş ipleri, ara yüz fırçaları ve oral irrigasyonu sağlayan ağız duşlarının kullanımı önerilmektedir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmamız Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Değerlendirme ve Etik Kurulu tarafından incelenip, 01.03.2011 tarihli 085 sayılı yazı ile onaylanmıştır.

3.1. Bireyler

Çalışma grubumuza Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda sabit ortodontik tedavi görmekte olan hastalardan, hasta seçim kriterlerimize uygun 50 kadın, 42 erkek, yaş ortalaması $17,53 \pm 6,15$ yıl olan 92 sağlıklı birey dahil edilmiştir (Tablo 3.1). Sabit ortodontik tedavi gören farklı tipte diş fırçaları kullanan bu bireylerden farklı dönemlerde elde edilen klinik indeks parametrelerine dayanarak diş yüzeyinde bulunan mikrobiyal dental plak birikimini ölçerek iki farklı braket tipinin ağız hijyeni üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Çalışma Gruplarına Dahil Edilen Bireylerin Seçim Kriterleri:

- Bireylerin 12-35 yaş aralığında olmaları,
- Bireylerin daimi dişlenme döneminde olması,
- En az 20 dişinde bant ya da braket olması,
- Ağızda tedavi edilmemiş çürüğü olmaması,
- 5 mm'den fazla cep derinliği olmaması,
- Çalışmamız sırasında ağız içinde ortodontik tedavi dışında herhangi bir tedavi görmemesi, ark telleri bant ve braket dışında plak akümülesyonunu arttıracak diğer ortodontik ataşmanların bulunmaması,
- Hareketli veya sabit protetik restorasyonlarının olmaması,
- Bireylerin el becerisini etkileyen fiziksel, mental bir handikapının olmaması,
- Sistemik hastalığının olmaması (hepatik, renal, hematolojik, kardiyovasküler),
- Hamilelik ve laktasyon durumunun olmaması,

- Son bir ay içerisinde antibiyotik veya antienflamatuar ilaç kullanmamış olması,
- Düzenli olarak herhangi bir ağız gargarası kullanmıyor olması,
- 4 hafta öncesine kadar florid cila uygulanmamış olması.

Bu kriterlere uygun 105 hasta muayene edilmiş, çalışmamızın amacı ve uygulanacak işlemler anlatılmış ve çalışmamıza katılmayı kabul eden 92 hastaya çalışmanın içeriğini ve süresini anlatan gönüllü onay formu imzalatılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireyler kullanılan braket tipine göre iki gruba ayrılmıştır. Çalışmaya katılan grupların yaş ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3.2’de gözlenmektedir. İlk gruptaki 51 bireyde 0,022 inç slotlu konvansiyonel metal braket (Generus Roth[®], GAC, International Inc., Bohemia, New York, ABD) kullanılmış olup yaş ortalaması $17,27 \pm 6,24$ yıldır (Resim 3.1). İkinci grupta 41 bireye 0,022 inç slotlu kapaklı metal braket (In-Ovation R[®], GAC, International Inc., Bohemia, New York, ABD) kullanılmış olup bu bireylerin yaş ortalaması $17,85 \pm 6,09$ yıldır (Resim 3.2). Her gruptaki bireyler rastgele seçilerek üç alt gruba daha ayrılmıştır. Bu hastalara da üç farklı tipte diş fırçası ikinci bir klinisyen tarafından rastgele dağıtılmıştır.



Resim 3.1. Generus Roth[®], GAC, International Inc., Bohemia, NY, ABD



Resim 3.2. In-Ovation R[®], GAC, International Inc., Bohemia, NY, ABD

Tablo 3.1. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre yaş ortalamaları ve standart sapmaları

Cinsiyet	N	Mean	SD	Minimum	Maksimum
Kız	50	17,16	5,24	12	32
Erkek	42	17,98	7,12	12	35
Tüm grup	92	17,53	6,15	12	35

Tablo 3.2. Çalışmaya katılan grupların yaş ortalamaları ve standart sapmaları

Braket tipi		N	Mean	SD	Minimum	Maksimum
Konvansiyonel Braket	Kız	27	16,41	5,15	12	32
	Erkek	24	18,25	7,27	12	35
	Tüm grup	51	17,27	6,24	12	35
Kapaklı Braket	Kız	23	18,04	5,33	12	32
	Erkek	18	17,61	7,11	12	33
	Tüm grup	41	17,85	6,09	12	33

Tablo 3.3. Çalışmaya katılan grupların fırça tipleri ve cinsiyete göre yaş ortalamaları ve standart sapmaları

			N	Ort.	SD	Minimum	Maksimum
Konvansiyonel Braket	Manuel Fırça	Kız	8	15,00	3,89	12	24
		Erkek	8	18,63	9,88	12	35
		Tüm Grup	16	16,81	7,49	12	35
	Titreşimli Fırça	Kız	10	16,90	6,05	13	32
		Erkek	8	19,50	6,12	12	27
		Tüm Grup	18	18,06	6,04	12	32
	Döner Başlıklı Fırça	Kız	9	17,11	5,37	12	29
		Erkek	8	16,63	5,81	12	29
		Tüm Grup	17	16,88	5,41	12	29
Kapaklı Braket	Manuel Fırça	Kız	6	17,33	5,01	12	24
		Erkek	7	19,14	8,47	12	33
		Tüm Grup	13	18,31	6,87	12	33
	Titreşimli Fırça	Kız	10	19,40	6,62	13	32
		Erkek	5	16,60	8,65	12	32
		Tüm Grup	15	18,47	7,17	12	32
	Döner Başlıklı Fırça	Kız	7	16,71	3,45	13	22
		Erkek	6	16,67	4,50	12	24
		Tüm Grup	13	16,69	3,79	12	24

3.2. Yöntem

Çalışmamıza dahil olan bireylerden 8 hafta boyunca kendilerine verilen diş fırçasını kullanmaları istenmiştir. Alt ve üst, sağ ve sol santral kesici, kanin ve 2. premolar dişlerden (çekimli olgularda kalan premolarlardan) olmak üzere toplam 12 dişten ölçüm yapılmıştır.

Hastalardan gerçekleştirilen tüm ölçümler;

- başlangıç döneminde (T0),
- fırça kullanımına başlanmasının ardından 4.haftanın sonunda (T1),
- fırça kullanımına başlanmasının ardından 8.haftanın sonunda (T2) olmak üzere 3 ayı dönemde gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Hastalara Ağız Bakımı Eğitiminin Verilmesi

Çalışma boyunca tüm bireylere başlangıçta ve her ölçüm seansında standart bir ağız hijyen eğitimi verilmiştir. Bu eğitim modeller yardımıyla sözlü olarak aynı zamanda her ölçüm seansında araştırmacı denetiminde kontrollü fırçalama ile yapılmıştır.

Tüm çalışma süresince hastaların 6 aylık rutin dental kontrollerine devam etmeleri ancak topikal florid içeren uygulamaların yapılmaması ve aynı zamanda diş ipi, ara yüz fırçası, ağız gargaraları ve diğer ağız hijyenini etkileyebilecek ajanları kullanmamaları gerektiği konusunda bilgilendirilmişlerdir. T0 döneminde bireylere ağız hijyeni eğitimi verilerek hasta kooperasyonu değerlendirilmiştir. T1 döneminde ağız hijyeni kötü ve kooperasyonu yetersiz olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmaya katılan her bireye ağız hijyeni motivasyonu ve eğitimi verildikten sonra gerekli görülen bireylere supragingival ve subgingival diştaşı temizliği yapılmıştır. Diştaşı hem periodonsiyum için zararlı hem de supragingival plak için retansiyon alanı oluşturduğu için hastanın etkili plak kontrolü yapabilmesini engellemektedir. Diştaşı temizliği sonrasında lastik uçlar kullanılarak pomza ile polisaj yapılmıştır.

3.2.2. Ağız Bakımının Klinik Olarak Değerlendirilmesi

3.2.2.1. Modifiye Gingival İndeks

Dişetin plağa bağlı iltihabi durumunun değerlendirilmesinde Lobene ve arkadaşları (62) tarafından geliştirilen Modifiye Gingival İndeks kullanılmıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Modifiye Gingival İndeks

Değer	Kriter
0	enflamasyon yok
1	marjinal veya papiller bölgenin bazı yerlerinde hafif düzeyde enflamasyon ve renk değişikliği
2	marjinal ve papiller bölgenin tamamında hafif düzeyde enflamasyon ve renk değişikliği
3	marjinal ve papiller bölgede orta düzeyde enflamasyon, dişeti parlak, kırmızı, ödemli ve hipertrofik
4	marjinal ve papiller bölgede şiddetli enflamasyon, dişeti parlak, kırmızı, ödemli, hipertrofik, spontan kanamaya eğilim

Çalışmamızda tek kör kriterine uygun bir şekilde hastaların alt ve üst, sağ ve sol santral kesici, kanin ve premolar dişlerinin mezzyobukkal, distobukkal ve midbukkal olmak üzere 3 yüzeyinden ölçüm yapılmıştır. Dişlerin lingual yüzeyleri ortodontik tedaviden bağımsız olduğu düşüncesiyle ölçüm dışı bırakılmıştır. Her bir birey için ölçülen gingival indeks değerleri tek bir diş için değerler toplandıktan sonra 3'e bölünerek, hastanın tüm ağız gingival indeksi ise ölçülen 12 dişin gingival indekslerinin toplanıp 12'ye bölünmesiyle elde edilmiştir. Tüm bu ölçümler T0, T1 ve T2 döneminde gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.2. Plak İndeksi

Çalışmamızda Turesky ve ark. tarafından geliştirilen Modifiye Quigley Hein plak indeksi kullanılmıştır. Plak birikiminin değerlendirilmesinde mevcut plağın plak boyayıcı ajanlarla boyanarak boyanan yüzey alanının büyüklüğüne göre 0'dan 5'e kadar derecelendirilmiştir.

Tablo 3.5. Modifiye Quigley Hein plak indeksi

Değer	Kriter
0	Plak yok
1	Servikal bölgede küçük plak odakları
2	Servikal bölgede 1mm'ye kadar devamlı plak şeridi
3	Servikal bölgede 1mm'den daha kalın plak şeridi
4	Kronun 1/3'ü ile 1/2'si arasında yer kaplayan plak şeridi
5	Kronun 2/3'ünü veya daha fazlasını kaplayan plak şeridi

Hastalardan mira-2 ton® (Hager Werken, Almanya) plak boyayıcı tableti 1 dakika boyunca çiğnemeleri ve dilin yardımıyla tüm diş yüzeylerine yaydıktan sonra tükürmeleri istenmiştir. Bütün diş yüzeyleri boyandıktan sonra tüm ağızdaki santral, kanin ve küçük azı dişlerinde plak indeksi, mezyobukkal, distobukkal ve midbukkal yüzeylerde olmak üzere 3 yüzde değerlendirilip, bir diş için değerler toplandıktan sonra 3'e bölünerek; tüm ağız plak indeksi ise 12 dişin plak indeksi toplanıp 12'ye bölünerek hesaplandı. Dişlerin lingual yüzeyleri ortodontik tedaviden bağımsız olduğu düşünüldüğünden bu çalışmada ölçüm dışı bırakılmıştır. Her ölçüm sonrasında tüm ağıza profesyonel temizlik yapılmış ve plak indeksi sıfıra düşürülmüştür. Tüm ölçümler T0, T1 ve T2 döneminde tekrarlanmıştır.

3.2.2.3. Sondalamada Kanama İndeksi

Çalışmamızda kullandığımız sondalamada kanama indeksinde periodontal sondanın dişin uzun aksına nazikçe yerleştirilmesi sonrasında kanama durumuna göre skorlama yapılmaktadır. Periodontal sond yardımıyla tüm çalışma süresince aynı araştırmacı tarafından standardize edilmiş kuvvet uygulanarak dişeti oluşu içerisinde hafif bir direnç hissedilinceye kadar yerleştirilmiş ve dişeti oluşu boyunca gezdirilmiştir. Periodontal sondun dişin uzun eksenine paralel bir biçimde yerleştirilebilmesine özen gösterilmiştir. Mezzyobukkal, distobukkal ve midbukkal alanlarında meydana gelen kanama 0 ile 2 arasında derecelendirilmiştir. Tüm ölçümler T0, T1 ve T2 döneminde tekrarlanmıştır.

Tablo 3.6. Sondalamada Kanama İndeksi

Değer	Kriter
0	Sondalamadan sonra kanama yok
1	Sondalamadan sonra 10 sn içerisinde başlayan küçük kanama odakları var
2	Sondalamadan sonra 10 sn içerisinde başlayan aşırı kanama mevcut

3.2.2.4. Braket Oluşu İçerisindeki Plak Miktarının Değerlendirilmesi

Bu klinik parametrenin ölçümü plak indeksi değerlendirmesi sırasında yapılmıştır. Farklı dizayndaki sabit ortodontik ataşmanların braket oluşu içerisinde biriken plak miktarı da plak boyayıcı ajan ile boyandıktan sonra skorlanmıştır. Kapaklı braket kullanan hastaların ölçüm yapılacak olan dişlerdeki braketlerin kapakları boyama işlemi öncesinde açılmıştır. Braket oluşu içerisindeki plak miktarı 0-2 arasında değişen değerlerde skorlanmıştır. Tüm ölçümler T0, T1 ve T2 döneminde tekrarlanmıştır.

3.2.3. Fırça ve Macun Seçimi

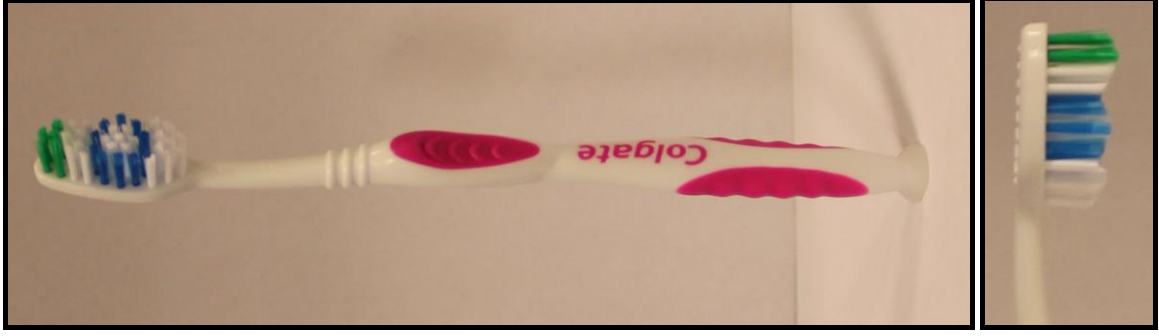
Çalışmamızda Colgate-Palmolive firmasına ait 3 farklı tipte (manuel, titreşimli, döner başlıklı) diş fırçası kullanılmıştır. Çalışmamız boyunca saf fırça etkisini görmek ve diş macunu seçimini standardize etmek amaçlı tüm bireylere anti tartar ve anti plak özelliği olmayan bir diş macunu (Colgate Triple Action®, Colgate-Palmolive Ltd.,Çin) dağıtıldı (Resim 3.3).



Resim 3.3. Colgate Triple Action® diş macunu (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin)

3.2.3.1. Colgate Premier Clean® Diş Fırçası

Colgate Premier Clean® Diş Fırçası (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin), fırçanın ucunda yer alan temizleme noktaları arka dişler gibi ulaşılması zor kısımları temizlemek için özel olarak tasarlandığı belirtilen aynı zamanda fırça başı arkasındaki dil temizleyicisi bulunan geleneksel tipte manuel bir diş fırçasıdır. Uçları yuvarlatılmış kılları sayesinde diş minesini ve dişetlerini korurken aynı zamanda etkili temizlik yaptığı iddia edilmektedir. Geliştirilmiş esnek boyunluğu sayesinde fırçalarken dişetlerine gelebilecek fazla baskıyı önlerken hassas bir şekilde temizliğini sağladığı öne sürülmüştür (Resim 3.4).



Resim 3.4. Colgate Premier Clean® Diş Fırçası (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin)

3.2.3.2. Colgate 360° Micro Sonic® Pilli Diş Fırçası

Çalışmamızda kullanılan bir diğer fırça, Colgate 360° Micro Sonic® Power Diş Fırçası (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin) ise farklı açıdaki fırça kıllarına sahip, yüksek hızdaki sonik titreşimler ile dil ve yanak temizliği yapan pilli diş fırçasıdır. Dil ve yanak temizleyicileri sayesinde ağız ortamından daha yüksek oranda bakteriyi yok etmeye yardımcı olduğu ileri sürülmektedir. Diş tarafta yer alan uçları sivriltilmiş fırça kılları ve iç tarafta yer alan sıkıca dizilmiş fırça kılları sayesinde dişler arası bölge ve dişeti hizasında daha fazla bakteri plağını yok etmeye yardımcı olduğu öne sürülmektedir. Fırça başında yer alan yükseltilmiş temizleme ucu sayesinde arka dişler ya da ulaşılması güç yerlerde daha etkin bir temizlik sağladığı düşünülmektedir. Fırça başının orta kısımlarına doğru yer alan yumuşak siliciler sayesinde diş üzerindeki lekeleri temizlerken dişlerin daha parlak görünmesine yardımcı olduğu öne sürülmüştür. Bu tip pilli diş fırçasının dakikada 20.000 fırça hareketi (ileri-geri) ve yarattığı titreşimlerle tüm ağızda daha yüksek oranda plak ve bakteriyi ortadan kaldırdığı iddia edilmektedir (Resim 3.5).



Resim 3.5. Colgate 360° Micro Sonic Power® Diş Fırçası (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin)

3.2.3.3. Colgate Motion Whitening® Pilli Diş Fırçası

Çalışmamızda kullandığımız son fırça, Colgate Motion Whitening® Pilli Diş Fırçası (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin) ise iki adet AAA alkalin pille çalışan, değiştirilebilir fırça başlığı mevcut, fırçanın boyun kısmındaki açılma ile ağzın ulaşılması zor arka kısımlarına ulaşabilme özelliğine sahip pilli diş fırçasıdır. Bu fırçanın en önemli özelliği çift yönlü hareket eden iki yuvarlak döner başlığa sahip olmasıdır. Küçük başlık diş aralarını ve diş-dişeti birleşimini derinlemesine temizleyen bir mikro uç görevi görürken, büyük başlığın plak tabakasını etkili bir şekilde uzaklaştırdığı öne sürülmektedir (Resiml 3.6).



Resim 3.6. Colgate Motion Whitening® Pilli diş fırçası (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin)

3.2.4. Fırçalama Tekniği

Çalışmaya katılan tüm bireylere plastik modeller üzerinde nasıl fırçalama yapacakları ayrıntılı bir biçimde gösterildi. Tüm katılımcılara fırçalama yöntemi olarak Modifiye Bass Yöntemi anlatılmıştır. Fırça başı arkın en gerisindeki dişin distal yüzeyine yerleştirilir. Fırça kılları dişin uzun aksına 45°'lik açı ile yerleştirilerek fırça kıllarının bir kısmının dişeti oluşuna girmesi sağlanır. Bu şekilde dişeti ile temasta olan fırça başının dişeti hizasından ağız boşluğuna doğru küçük dairesel hareketlerle plağın uzaklaştırılmasına çalışılır. En az 5 kere ön arka yönde kısa hafif kuvvetler uygulandıktan sonra ark boyunca ilerlenir. Tüm dişlerin okluzal, palatinal ve bukkal yüzeyleri dairesel hareketlerle fırçalanır. Bu fırçalama tekniği ile dişeti kenarından etkili bir biçimde plak kaldırılırken aynı zamanda subgingival olarak da plağın uzaklaştırılması sağlanır.

3.2.5. Fırçalama Sıklığı ve Süresi

Çalışmaya katılan tüm bireylere sabah-akşam olmak üzere günde iki defa ve üçer dakikalık süre ile dişlerini fırçalamaları söylendi. Fırçalama sürelerini standardize etmek amaçlı başlangıçta tüm bireylere 3 dakikalık kum saatleri verildi. Aynı zamanda çocuk bireylerin fırçalama süresi ve sayısının takibinin aileleri tarafından kontrol edilmesi istendi.

3.2.6. Uygulama Prosedürü

Bireylerin anamnezi alındıktan sonra çalışmaya dahil edilecek bireylerin kendilerinden veya yaşları uygun değilse ailelerinden yazılı onam alındı. Bireylerin başlangıçtaki ağız hijyen parametrelerinin standardizasyonu için başlangıç periodontal tedavileri yapıldıktan sonra ölçümler yapıldı. Hastalardan gerçekleştirilen tüm ölçümler başlangıçta (T0), 4. haftanın sonrasında (T1) ve 8. haftanın sonrasında (T2) yapılmıştır. İlk 4 haftalık dönemde bireylerin yeni fırçalara uyumu sağlanırken aynı zamanda kooperasyonları da değerlendirilmiştir. Uygun olmayan bireyler bu aşamada çalışmadan çıkartılmıştır. Hasta motivasyonunu arttırmak amaçlı hastalar 2'şer haftalık aralıklarla kontrollere çağırılmıştır. Çalışmamıza katılan tüm bireylerin ölçümlerinin periodontal parametreleri standardize etmek amaçlı sabah saatlerinde yapılmasına özen gösterildi. Her ölçüm seansında Modifiye Bass tekniği eğitimi modeller üzerinde tekrarlandı ve ölçümler sonrasında ikinci bir araştırmacı gözetiminde fırçalama tekrarlandı. Modifiye Gingival İndeks, Plak İndeksi, Sondalamada Kanama İndeksi ve Brraket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarı üç ayrı zamanda bakıldı ve kayıt altına alındı. Dişlerin mezyobukkal, distobukkal ve midbukkal yüzeyleri değerlendirildi, lingual yüzeyler ve braketi kopmuş dişler ölçüm dışı bırakıldı. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından tek kör protokolüne göre, görsel olarak değerlendirildi. Fırça dağıtımı ikinci bir klinisyen tarafından randomize olarak gerçekleştirildi. Toplamda 8 hafta süren klinik çalışmada her katılımcının fırçaları 4. hafta sonunda yenilendi. ESKİ fırçaları alınarak, yenileri verildi. Tüm çalışma boyunca diğer ağız bakım ürünlerinin kullanımı yasaklanarak sadece verilen fırça ve macun ile ağız bakımının yapılması sağlandı. Her birey tüm çalışma boyunca aynı tip diş fırçasını kullanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin tamamı başlangıç seviyelenme dönemini tamamlamış hastalardan seçilmiştir. Aynı zamanda standardizasyonu sağlamak amaçlı tüm bireylerde 0.014” veya 0.016” daire kesitli Ni-Ti ark telleri kullanılmıştır. Klasik metal braket uygulanmış hastaların tamamında ark telleri paslanmaz çelik ligatürlerle bağlanmıştır. Ağız hijyenini olumsuz etkileyebilecek elastik ligatür, *chain* ya da *coil spring* gibi malzemeler çalışma süresince kullanılmamıştır.

3.3 İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) bilgisayar programı ile yapılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma) yanı sıra çoklu grupların tekrarlayan ölçümlerinde tekrarlayan varyans analizi, alt grup karşılaştırmalarında Newman Keuls çoklu karşılaştırma testi, gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü varyans analizi, alt grup karşılaştırmalarında Tukey’s çoklu karşılaştırma testi, ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4.BULGULAR

Çalışmamız Mayıs-Temmuz 2011 tarihleri arasında yaşları 12-35 arasında değişen, 50'si (% 54,34) kız ve 42'si erkek (%45,65) olmak üzere toplamda 92 hasta ile yapılmıştır. Bireylerin ortalama yaşları $17,53\pm 6,15$ yıldır. Bireyler konvansiyonel braketlerle braketlenmiş (n=51) ve kapaklı braketlerle braketlenmiş (n=41) olmak üzere iki temel grup altında incelenmiştir.

Her bir grubun grup içi ve gruplar arası Modifiye Gingival İndeksi, Plak İndeksi, Sondalamada Kanama İndeksi ve Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarı değerlendirilmiştir.

4.1. Hasta Dağılımına Ait Bulgular

Çalışma gruplarında yer alan bireylerin yaş ortalamaları ve standart sapmaları incelendiğinde alt gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemektedir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışmaya katılan grupların yaş ortalamaları ve standart sapmaları

		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Konvansiyonel Braket	Yaş	16,81±7,49	18,06±6,04	16,88±5,4	0,211	0,810
Kapaklı Braket		18,31±6,87	18,47±7,17	16,69±3,79	0,337	0,716
	t	-0,55	-0,179	0,108		
	p	0,584	0,862	0,911		

Çalışma gruplarında yer alan hastaların cinsiyet dağılımları ve standart sapmaları incelendiğinde, alt gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Çalışmaya katılan grupların cinsiyete bağlı dağılımları ve standart sapmaları

	Cinsiyet	Manuel Fırça		Titreşimli Fırça		Döner Başlıklı Fırça		
Konvansiyonel Braket	Kız	8	50,00%	10	55,60%	9	52,90%	$\chi^2:0,10$
	Erkek	8	50,00%	8	44,40%	8	47,10%	$p=0,949$
Kapaklı Braket	Kız	6	46,20%	10	66,70%	7	53,80%	$\chi^2:1,22$
	Erkek	7	53,80%	5	33,30%	6	46,20%	$p=0,541$
		$\chi^2:0,44$		$\chi^2:0,42$		$\chi^2:0,02$		
		$p=0,837$		$p=0,515$		$p=0,965$		

4.2. Konvansiyonel Braketli Grupta Fırça Tiplerine Göre Zamana Bağlı Periodontal Değişikliklerin İncelenmesi

4.2.1. Konvansiyonel Braketli Grupta Modifiye Gingival İndeksin İncelenmesi

Konvansiyonel braket grubunda, manuel, titreşimli fırça ve döner başlıklı fırça gruplarının gruplar arası T0 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının gruplar arası T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Döner başlıklı fırçanın T1 ve T2 MGI ortalamaları manuel ve titreşimli fırça gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 ve T2 döneminde manuel ve titreşimli fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.3, Tablo 4.4).

Manuel fırça grubunun grup içi T0, T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 MGI ortalamaları T1 ve T2 MGI değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 ve T2 MGI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Titreşimli fırça grubunun grup içi T0, T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 MGI ortalamaları T1 ve T2 MGI ortalamalarından, T1 MGI değerleri T2 MGI değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Döner başlıklı fırça grubunun grup içi T0, T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 MGI ortalamaları T1 ve T2 MGI değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 dönemi MGI, T2 MGI değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.3, Tablo 4.5).

Tablo 4.3. Konvansiyonel braketli grupta modifiye gingival indeksin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

MGI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Konvansiyonel Braket	T0	1,39±0,51	1,69±0,57	1,81±0,5	3,99	0,101
	T1	1,09±0,45	1,17±0,47	1,68±0,51	7,58	0,001
	T2	1,03±0,39	0,84±0,42	1,51±0,53	10,27	0,0001
	F	5,74	87,16	66,44		
	P	0,008	0,0001	0,0001		

Tablo 4.4. Konvansiyonel braketli grupta modifiye gingival indeksin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

MGI	Konvansiyonel Braket	
	T1	T2
Manuel Fırça / Titreşimli Fırça	0,850	0,413
Manuel Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,002	0,011
Titreşimli Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,008	0,0001

Tablo 4.5. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı modifiye gingival indeks değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

MGI	Konvansiyonel Braket		
	Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
T0 / T1	0,004	0,0001	0,0001
T0 / T2	0,03	0,0001	0,0001
T1 / T2	0,208	0,0001	0,0001

4.2.2. Konvansiyonel Braketli Grupta Plak İndeksinin İncelenmesi

Konvansiyonel braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T0 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T1 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Döner başlıklı fırçanın T1 PI ortalamaları manuel ve titreşimli fırça gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, manuel ve titreşimli fırça grupları arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T2 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Döner başlıklı fırçanın T2 PI ortalamaları manuel ve titreşimli fırça gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, manuel fırça grubunun PI ortalaması titreşimli fırça grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6, Tablo 4.7).

Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça grubunun T0, T1 ve T2 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 PI ortalamaları T1 ve T2 sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 PI sonuçları T2 sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6, Tablo 4.8).

Tablo 4.6. Konvansiyonel braketli grupta plak indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

PI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Konvansiyonel Braket	T0	1,38±0,45	1,77±0,49	1,91±0,49	3,89	0,075
	T1	1,18±0,39	1,21±0,33	1,7±0,48	8,82	0,001
	T2	1,08±0,34	0,75±0,17	1,53±0,46	22,31	0,0001
F		8,99	96,66	64,21		
P		0,001	0,0001	0,0001		

Tablo 4.7. Konvansiyonel braketli grupta plak indeksinin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

PI	Konvansiyonel Braket	
	T1	T2
Manuel Fırça / Titreşimli Fırça	0,985	0,02
Manuel Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,002	0,002
Titreşimli Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,002	0,0001

Tablo 4.8. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı plak indeks değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

PI	Konvansiyonel Braket		
	Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
T0 / T1	0,012	0,0001	0,0001
T0 / T2	0,005	0,0001	0,0001
T1 / T2	0,027	0,0001	0,0001

4.2.3. Konvansiyonel Braketli Grupta Sondalamada Kanama İndeksinin İncelenmesi

Konvansiyonel braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T0 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Döner başlıklı fırçanın T1 ve T2 SKI ortalamaları manuel, titreşimli fırça gruplarından istatistiksel

olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, manuel ve titreşimli fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo4.9, Tablo 4.10).

Manuel fırça grubunun T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir. Titreşimli fırça grubunun T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 SKI ortalamaları T1 ve T2 sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 SKI sonuçları T2 sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Döner başlıklı fırça grubunun T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 SKI ortalamaları T1 ve T2 sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 SKI sonuçları T2 sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.9, Tablo 4.11).

Tablo 4.9. Konvansiyonel braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi Testi ile incelenmesi

SKI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Konvansiyonel Braket	T0	0,32±0,2	0,51±0,38	0,7±0,34	3,56	0,064
	T1	0,2±0,2	0,37±0,26	0,61±0,31	11,28	0,0001
	T2	0,23±0,2	0,21±0,17	0,57±0,32	12,56	0,0001
F		1,55	24,45	14,71		
P		0,228	0,0001	0,0001		

Tablo 4.10. Konvansiyonel braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

SKI	Konvansiyonel Braket	
	T1	T2
Manuel Fırça / Titreşimli Fırça	0,257	0,996
Manuel Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,0001	0,0001
Titreşimli Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,01	0,0001

Tablo 4.11. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı sondalamada kanama indeksi değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

SKI	Konvansiyonel Braket	
	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
T0 / T1	0,0001	0,0001
T0 / T2	0,0001	0,0001
T1 / T2	0,001	0,048

4.2.4. Konvansiyonel Braketli Grupta Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarının İncelenmesi

Konvansiyonel braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T0 BOIPM ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T1 ve T2 BOIPM ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Döner başlıklı fırçanın T1 ve T2 BOIPM ortalamaları manuel ve titreşimli fırça gruplarından

istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, manuel ve titreşimli fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.12, Tablo 4.13).

Manuel fırça grubunun T0, T1 ve T2 BOIPM ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir. Titreşimli fırça grubunun T0, T1 ve T2 BOIPM ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 BOIPM ortalamaları T1 ve T2 BOIPM sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 BOIPM sonuçları T2 sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Döner başlıklı fırça grubunun T0, T1 ve T2 BOIPM ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (Tablo 4.12, Tablo 4.14).

Tablo 4.12. Konvansiyonel braketli grupta braket oluşu içerisindeki plak miktarının fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

BOIPM		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Konvansiyonel Braket	T0	0,77±0,26	0,85±0,29	1,01±0,36	3,02	0,075
	T1	0,61±0,3	0,55±0,21	0,96±0,39	8,79	0,001
	T2	0,6±0,31	0,38±0,18	0,89±0,35	14,10	0,0001
F		1,09	78,48	1,91		
P		0,350	0,0001	0,165		

Tablo 4.13. Konvansiyonel braketli grupta braket oluşu içerisindeki plak miktarının fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

BOIPM	Konvansiyonel Braket	
	T1	T2
Manuel Fırça / Titreşimli Fırça	0,823	0,06
Manuel Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,006	0,017
Titreşimli Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,001	0,0001

Tablo 4.14. Konvansiyonel braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı braket oluşu içerisindeki plak miktarı değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

BOIPM	Konvansiyonel Braket
	Titreşimli Fırça
T0 / T1	0,0001
T0 / T2	0,0001
T1 / T2	0,0001

4.3. Kapaklı Braketli Grupta Fırça Tiplerine Göre Zamana Bağlı Periodontal Değişikliklerin İncelenmesi

4.3.1. Kapaklı Braketli Grupta Modifiye Gingival İndeksin İncelenmesi

Kapaklı Braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T0 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının gruplar arası T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Titreşimli fırçanın T1 ve T2

MGI ortalamaları manuel ve döner başlıklı fırça gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş, manuel ve döner başlıklı fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.15, Tablo 4.16).

Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarında, grup içi T0, T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 MGI ortalamaları T1 ve T2 MGI sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 MGI sonuçları T2 MGI sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.15, Tablo 4.17).

Tablo 4.15. Kapaklı braketli grupta modifiye gingival indeksin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

MGI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Kapaklı Braket	T0	1,58±0,34	1,72±0,51	2,02±0,4	3,82	0,097
	T1	1,49±0,35	1,18±0,31	1,8±0,43	7,88	0,001
	T2	1,43±0,35	0,98±0,42	1,65±0,48	9,44	0,0001
F		34,98	71,03	32,79		
p		0,0001	0,0001	0,0001		

Tablo 4.16. Kapaklı braketli grupta modifiye gingival indeksin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

MGI	Kapaklı Braket	
	T1	T2
Manuel Fırça / Titreşimli Fırça	0,041	0,02
Manuel Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,121	0,371
Titreşimli Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,002	0,0001

Tablo 4.17. Kapaklı braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı modifiye gingival indeks değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

MGI	Kapaklı Braket		
	Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
T0 / T1	0,0001	0,0001	0,0001
T0 / T2	0,0001	0,0001	0,0001
T1 / T2	0,012	0,0001	0,0001

4.3.2. Kapaklı Braketli Grupta Plak İndeksinin İncelenmesi

Kapaklı Braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının T0 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının gruplar arası T1 ve T2 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Titreşimli fırçanın T1 ve T2 MGI ortalamaları manuel ve döner başlıklı fırça gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş, manuel ve döner başlıklı fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.18, Tablo 4.19).

Manuel fırça grubunda, grup içi T0, T1 ve T2 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 PI ortalamaları T1 ve T2 PI ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 ve T2 PI sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarında, grup içi T0, T1 ve T2 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 PI ortalamaları T1 ve T2 PI sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 PI sonuçları T2 PI sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.18, Tablo 4.20).

Tablo 4.18. Kapaklı braketli grupta plak indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

PI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Kapaklı Braket	T0	1,75±0,38	1,7±0,6	1,91±0,48	0,67	0,520
	T1	1,63±0,38	1,20±0,34	1,7±0,52	6,20	0,005
	T2	1,57±0,38	1±0,31	1,62±0,55	9,73	0,0001
	F	19,91	34,21	83,26		
	p	0,0001	0,0001	0,0001		

Tablo 4.19. Kapaklı braketli grupta plak indeksinin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

PI	Kapaklı Braket	
	T1	T2
Manuel Fırça / Titreşimli Fırça	0,04	0,003
Manuel Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,892	0,939
Titreşimli Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,014	0,001

Tablo 4.20. Kapaklı braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı plak indeks değişikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

P1	Kapaklı Braket		
	Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
T0 / T1	0,0001	0,001	0,0001
T0 / T2	0,001	0,0001	0,0001
T1 / T2	0,096	0,0001	0,003

4.3.3. Kapaklı Braketli Grupta Sondalamada Kanama İndeksinin İncelenmesi

Kapaklı braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının gruplar arası T0 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının gruplar arası T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Döner başlıklı fırçanın T1 ve T2 SKI ortalamaları manuel ve titreşimli fırça gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, manuel ve titreşimli fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.21, Tablo 4.22).

Manuel fırça grubunun grup içi T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir. Titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarında grup içi T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. T0 SKI ortalamaları T1 ve T2 SKI sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, T1 SKI sonuçları T2 SKI sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.21, Tablo 4.23).

Tablo 4.21. Kapaklı braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi Testi ile incelenmesi

SKI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Kapaklı Braket	T0	0,42±0,19	0,66±0,39	0,9±0,4	3,23	0,066
	T1	0,4±0,14	0,48±0,29	0,77±0,38	5,84	0,006
	T2	0,38±0,18	0,38±0,21	0,71±0,36	7,14	0,002
F		1,52	14,11	25,01		
P		0,239	0,0001	0,0001		

Tablo 4.22. Kapaklı braketli grupta sondalamada kanama indeksinin fırça grupları arasında Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

SKI	Kapaklı Braket	
	T1	T2
Manuel Fırça / Titreşimli Fırça	0,776	0,998
Manuel Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,007	0,007
Titreşimli Fırça / Döner Başlıklı Fırça	0,031	0,005

Tablo 4.23. Kapaklı braketli grupta fırça gruplarının zamana bağlı sondalamada kanama indeks değışikliklerinin Newman Keuls Çoklu Karşılaştırma testi ile incelenmesi

SKI	Kapaklı Braket	
	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
T0 / T1	0,002	0,0001
T0 / T2	0,002	0,0001
T1 / T2	0,03	0,047

4.3.4. Kapaklı Braketli Grupta Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarının İncelenmesi

Kapaklı braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının gruplar arası T0, T1 ve T2 BOIPM ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarının grup içi T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değışim gözlenmemiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Kapaklı braketli grupta braket oluşu içerisindeki plak miktarının fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerin Tek Yönlü Varyans Analizi Testi ile incelenmesi

BOIPM		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça	F	P
Kapaklı Braket	T0	1,53±0,17	1,43±0,16	1,49±0,25	0,90	0,414
	T1	1,49±0,17	1,39±0,17	1,4±0,29	0,91	0,410
	T2	1,45±0,19	1,28±0,35	1,38±0,34	0,64	0,534
F		2,14	2,17	3,08		
P		0,067	0,133	0,064		

4.4. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Grupların Karşılaştırılmalı Olarak Fırça Tiplerine Göre Zamana Bağlı Periodontal Değişikliklerinin İncelenmesi

4.4.1. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Modifiye Gingival İndeksin Karşılaştırılması

Manuel fırça grubunda konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Kapaklı braket grubunun T1 ve T2 MGI ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarında konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0, T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda modifiye gingival indeksin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

MGI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
Konvansiyonel Braket /Kapaklı Braket	T0 (p)	0,125	0,874	0,553
	T1 (p)	0,015	0,655	0,494
	T2 (p)	0,008	0,336	0,454

4.4.2. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Plak İndeksinin Karşılaştırılması

Manuel fırça grubunda konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Kapaklı braket grubunun T1 ve T2 PI ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Titreşimli fırça grubunda konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0 ve T1 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Kapaklı braket grubunun T2 PI ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Döner başlıklı fırça grubunda konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0, T1 ve T2 PI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda plak indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

PI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
Konvansiyonel Braket / Kapaklı Braket	T0 (p)	0,056	0,723	0,973
	T1 (p)	0,006	0,818	0,999
	T2 (p)	0,001	0,007	0,598

4.4.3. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Sondalamada Kanama İndeksinin Karşılaştırılması

Manuel Fırça grubunda konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Kapaklı braket grubunun T1 ve T2 SKI ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Titreşimli fırça grubunda konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0 ve T1 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Kapaklı braket grubunun T2 SKI ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Döner başlıklı fırça grubunda konvansiyonel braket ve kapaklı braket gruplarının T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda sondalamada kanama indeksinin fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi testi ile incelenmesi

SKI		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
Konvansiyonel Braket / Kapaklı Braket	T0 (p)	0,061	0,263	0,152
	T1 (p)	0,005	0,180	0,242
	T2 (p)	0,038	0,026	0,281

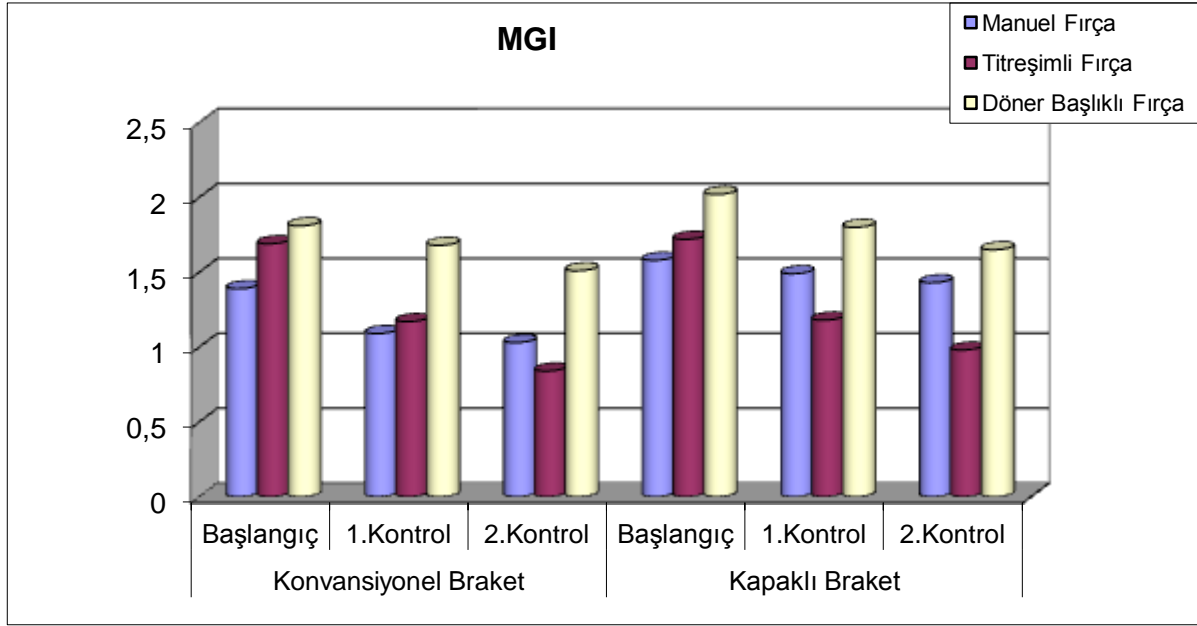
4.4.4. Konvansiyonel ve Kapaklı Braketli Gruplarda Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarının Karşılaştırılması

Manuel fırça grubunda kapaklı braket grubunun T0, T1, ve T2 BOIPM ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Titreşimli fırça grubunda kapaklı braket grubunun T0, T1, ve T2 BOIPM ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Döner başlıklı fırça grubunda kapaklı braket grubunun T0, T1, ve T2 BOIPM ortalamaları konvansiyonel braket grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.28).

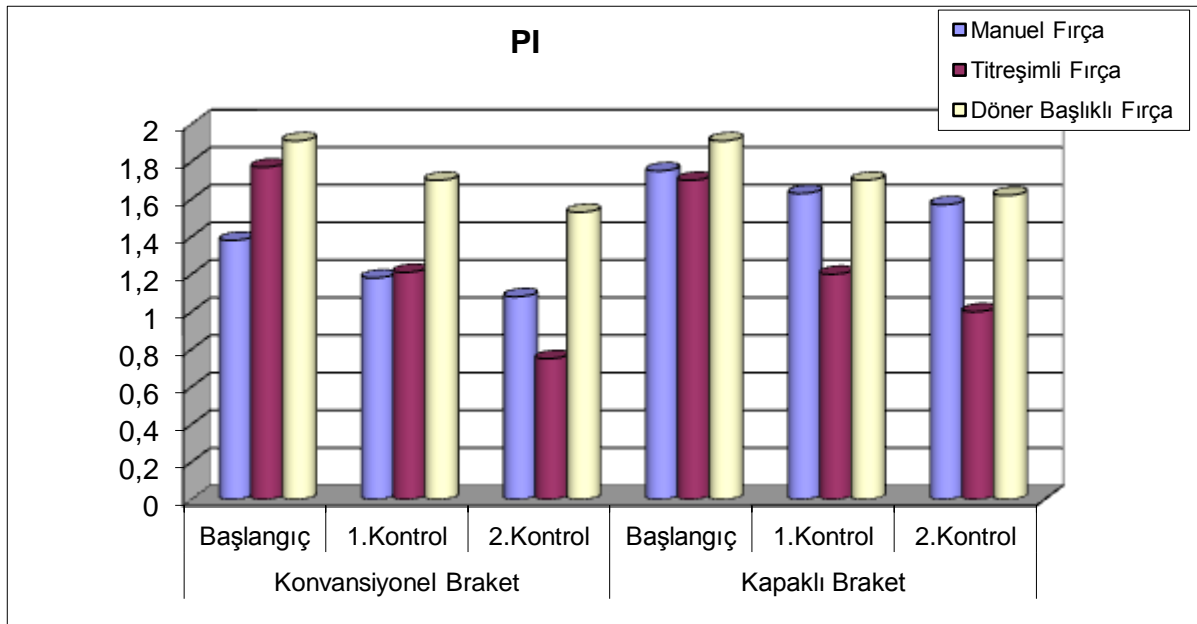
Tablo 4.28. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda braket oluğu içerisindeki plak miktarının fırça tiplerine göre zamana bağlı değişikliklerinin Tek Yönlü Varyans Analizi Testi ile incelenmesi

BOIPM		Manuel Fırça	Titreşimli Fırça	Döner Başlıklı Fırça
Konvansiyonel Braket / Kapaklı Braket	T0 (p)	0,0001	0,0001	0,0001
	T1 (p)	0,0001	0,0001	0,002
	T2 (p)	0,0001	0,0001	0,001

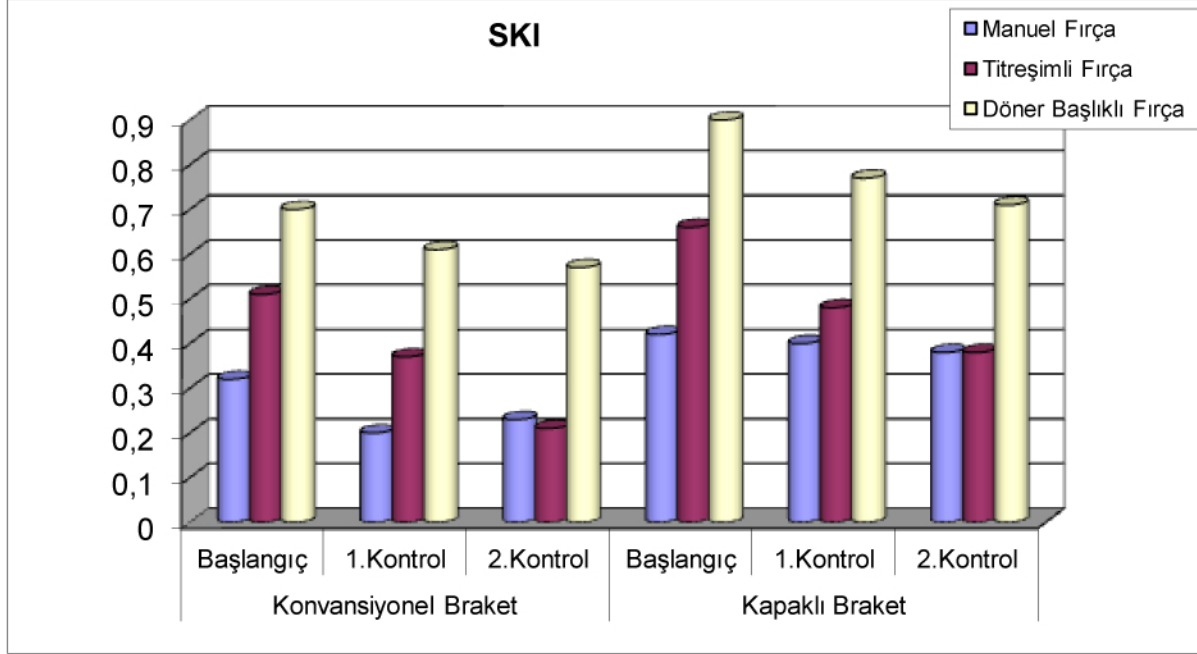
Şekil 4.1. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda Modifiye Gingival İndeks Grafiği



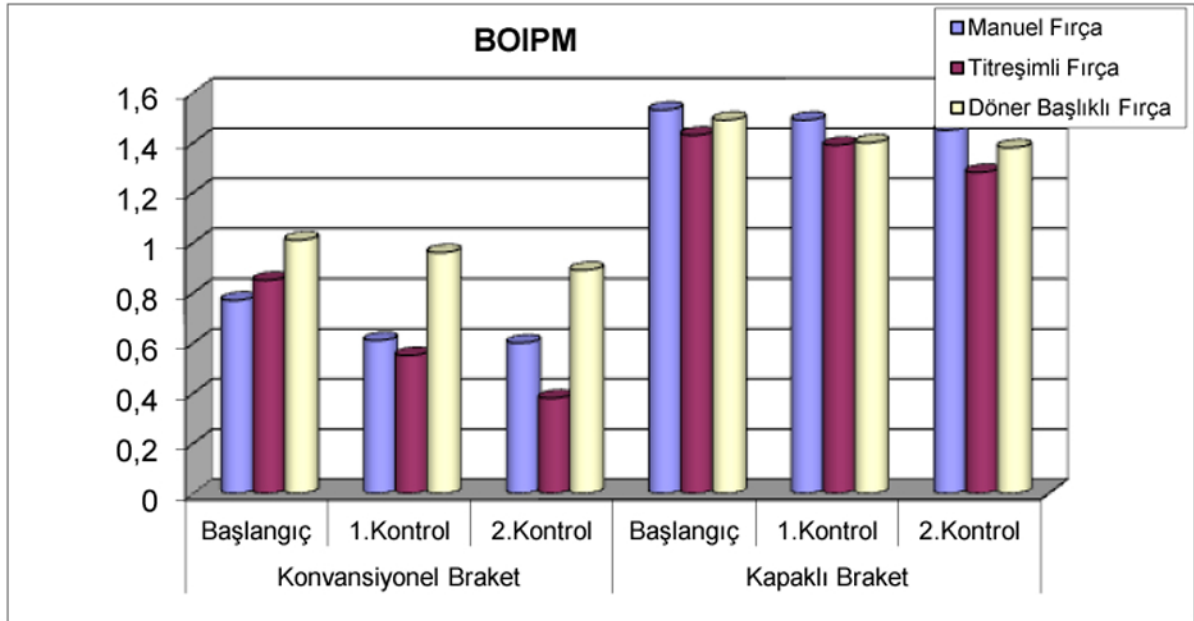
Şekil 4.2. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda Plak İndeksi Grafiği



Şekil 4.3. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda Sondalamada Kanama İndeksi Grafiği



Şekil 4.4. Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarı Grafiği



5. TARTIŞMA

5.1. Amaç ve Yöntemin Tartışılması

Dental plağın tüm diş yüzeylerinden, dişeti kenarının hem alt ve hem de üst kısımlarından düzenli ve etkili bir biçimde uzaklaştırılması gingival ve periodontal hastalıkların önlenmesinde oldukça önemlidir (75,76). Sabit ortodontik ataşmanların ağız içerisine yerleştirilmesiyle etkili plak kontrolü yapılamamakta ve bunun sonucunda plak birikimi, gingivitis gelişimi, gingival dokularda büyüme, bakteriyel kolonizasyon ve buna bağlı mine dekalsifikasyonunda artış gözlenmektedir (3, 4, 14, 88-95).

Ortodontik tedavilerin periodontal etkilerini anlatan çalışmaların çoğu sabit ortodontik aygıtların ağıza yerleştirilmesinden sonra artmış gingivitis bulguları ve buna eşlik eden mikrobiyal değişiklikleri incelemektedir. Bununla birlikte kullanılan ortodontik ataşmanların dizayn ve yüzey özellikleri plak retansiyonunu etkilemektedir (120, 121). Ortodontik braketlerin dizayn ve materyal özellikleri oldukça değişkenlik gösterdiğinden, plak adezyonu ve buna bağlı gingivitis oluşumu kullanılan braket çeşidine göre değişebilmektedir. Son yıllarda ortodonti pratiğinde kullanımı giderek yaygınlaşan kendinden bağlanan kapaklı braket sistemlerinin en önemli avantajlarından birisi de elastomerik ve tel ligatür kullanım ihtiyacını ortadan kaldırmasıdır. Bu sayede çapraz kontaminasyon riskini ortadan kaldırdığı ve daha az retantif yüzey sayesinde daha az mikrobiyal kolonizasyon ortaya çıktığı düşünülmektedir. Shivapuja ve ark. (125) 1994 yılında yaptıkları *in vitro* ve klinik çalışmada geleneksel ligasyon yöntemini kendinden bağlanan sistemlerle karşılaştırmışlardır. Beş farklı braket tipi kullanılarak yapılan çalışmada, kendinden bağlanan braket sistemleri kullanıldığında daha düşük sürtünme direnci, ark teli yerleştirme ve değiştirme sırasında hasta başında geçirilen sürenin azaltılması ve buna ek olarak enfeksiyon kontrolünün iyileştirilmesi gibi avantajlar saptamışlardır.

Gökçelik ve Oduncuoğlu'nun (32) yaptıkları bir çalışmada iki farklı ortodontik braket ligasyon tekniğinin dental plak mikrobiyal kolonizasyonu ve tükürük pH'ına etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Braketleme öncesi ve 3. ayda tükürük ve

plak örnekleri alınarak *Porphyromonas gingivalis* ve *S. mutans*'ın tespiti ve tükürük örneklerinin pH ölçümleri yapılmıştır. Braketleme sonrası 9. gün ve 3. ayda plak indeks ölçümleri yapılmıştır. Plak indeksi, tükürük pH değerleri ve plakta *Porphyromonas gingivalis* saptanan hasta sayıları karşılaştırıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır; ancak gruplararası başlangıç ve 3.ay değerleri karşılaştırıldığında konvansiyonel grupta *S. mutans* düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır.

Pellegrini ve ark. (31) yaptıkları randomize klinik çalışmada iki farklı braket ligasyon tekniği (elastomerik ligatür ve kendinden bağlanan braket) kullanılarak braketlenmiş ortodonti hastalarında 'ATP Biyoluminesans' yöntemi ile braket çevresindeki plak birikimini incelenmiş ve karşılaştırmışlardır. Ondört katılımcıdan oluşan çalışma grubundan bonding işleminden 1 ve 5 hafta sonra alınan plak ve tükürük örnekleri karşılaştırıldığında kapaklı braket grubunda konvansiyonel braket grubuna göre daha az oranda oral bakteri tutulumu ve streptokoklara rastlanmıştır. Bu bulguların ışığında kendinden bağlanan sistemlerin elastomerik ligatürlerin kullanılmaması nedeniyle mikrobiyal adezyona daha az eğilimli oldukları sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada son yıllarda kullanımı yaygınlaşan 0,022 inç braket slotlu kendinden bağlanan metal braketler (In-Ovation R[®], GAC, International Inc., Bohemia, New York, ABD) ile 0,022 inç slotlu konvansiyonel metal braketler (Generus Roth[®], GAC, International Inc., Bohemia, New York, ABD) kullanılmıştır. Konvansiyonel braketlerin ark teline ligatürleme işlemi paslanmaz çelik 0,010 inçlik tel ligatürler ile yapılmıştır. Mevcut literatürlerin ışığında (31, 122, 123) ağız hijyeni üzerine olumsuz etkilerinden dolayı çalışmamızda elastomerik ligatür yerine paslanmaz çelik tel ligatür kullanıldı. Bu çalışma, sabit ortodontik tedavi sırasında farklı tipte braket sistemlerinin ağız hijyeni üzerine etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemek amacıyla yürütüldü.

Oral hijyenin etkili bir biçimde sağlanmasında diş fırçaları ve diğer yardımcı araçlar (diş ipi, ara yüz fırçaları vb.) ile yapılan mekanik temizlik plak kontrolünde kullanılan en yaygın ve en etkili yöntemdir. Üretici firmalar tarafından pek çok farklı

tasarımda diş fırçaları geliştirilmiş ve kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. 1960'lı yılların başlarında elektrikli diş fırçalarının kullanıcıların hizmetine sunulmasından itibaren fırça tasarımında ve kıllarının hareket modunda büyük ölçüde teknolojik ilerlemeler kaydedilmiştir. Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda diş fırçalarının karşılaştırmalı olarak etkinliğini inceleyen çalışmalarda, kontrol grubunda genellikle yaygın kullanım alanı olan manuel fırçaların kullanıldığı görülmüştür (12-16, 18-20, 22-27, 30). Son yıllarda ortodonti pratiğinde kullanımı giderek yaygınlaşan kendinden bağlanan kapaklı braketlerin ön görülen avantajlarının yanı sıra ağız hijyeni üzerine etkilerinin değerlendirilmesi de hedeflendiğinden, çalışma grubunda kendinden bağlanan kapaklı braket, kontrol grubunda konvansiyonel metal braket kullanılmıştır. Literatürde farklı braket sistemleri üzerinde farklı tipte fırçaların etkilerini karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma sabit ortodontik tedavi gören bireylerde son yıllarda geliştirilen titreşim ve döner başlık özelliği bulunan iki farklı tipte pilli diş fırçasının geleneksel manuel fırçalara göre plak kaldırma ve dişeti sağlığı üzerine etkilerini değerlendirmek ve bu fırça tiplerinin konvansiyonel ve kendinden bağlanan braketli bireylerde temizleme etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla yürütüldü.

Diş fırçalarının etkinliğini inceleyen çalışmaların çoğunluğu ortodontik tedavi görmeyen bireylerde yapılmış olsa da sabit ortodontik tedavi gören bireylerde tedaviye bağlı olarak plak birikiminin artması, temizleme etkinliği azalmasıyla (1, 9) birlikte dental plağın pH, karbonhidrat içeriği ve mikrobiyal florasında da olumsuz değişiklikler gözlenmektedir (93, 181). Böylelikle ortodontik tedavi sırasında oral hijyenin optimum düzeyde sağlanması oldukça önem kazanmaktadır. Günümüze kadar diş fırçalarının plak uzaklaştırma etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar alınmıştır. Jackson tarafından yapılan bir çalışmada (25) sabit ortodontik tedavi gören bireylerde manuel ve elektrikli fırçaların etkinliğini karşılaştırmış, gruplar arasında plak birikimi ve gingival durum arasında anlamlı farklılıklara rastlanmadığını rapor etmiştir. Boyd ve ark. (12) yaptıkları uzun dönem bir çalışmada sabit ortodontik tedavi gören bireylerde manuel ve rotasyon hareketi yapan elektrikli fırçaların periodontal durum üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaya dahil edilen 40 birey yaş ve cinsiyetlere göre eşit iki gruba ayrılmıştır. Daha sonra her bir gruba tek tip olmak üzere fırça dağıtımı yapılmıştır. Plak indeks,

gingival indeks ve kanama indeksi başlangıçta, 1, 3, 6, 9, 12 ve 18. ayların sonunda ölçülüp kayıt altına alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre rotasyonlu elektrikli fırçaların plak kaldırma etkinliği ve gingivitisin kontrol altına alınmasında manuel fırçalara göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Clerehugh ve ark. (14) 1997 yılında yayımladıkları randomize, kontrollü, tek kör, paralel klinik çalışmada sabit ortodonti hastalarını iki gruba ayırarak ilk gruba ortodontik fırça başı olan elektrikli fırça, diğer gruba manuel fırça vermişlerdir. Sekiz hafta olarak planlanan çalışmada başlangıçta, 4 ve 8. haftanın sonunda Silness ve Loe plak indeksi, gingival indeks ve Eastman interdental kanama indeksi değerlendirilmiştir. Her iki grupta da 8 haftanın sonunda başlangıç değerlerine göre daha düşük oranda plak indeksine rastlanmıştır ancak elektrikli fırça kullanan grupta hem 4 hem de 8. haftanın sonunda diğer gruba göre istatistiksel olarak daha düşük oranda Eastman interdental kanama indeksi skorlanmıştır. Bu durum sabit ortodonti hastalarında dişeti sağlığının iyileştirilmesinde elektrikli fırçaların daha etkili olduğunu düşündürebilir ancak uzun dönem klinik etkilerin mutlaka değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu farklı sonuçların elde edilmesinde araştırmaya dahil edilen katılımcıların sayısı, çalışmanın süresi, kullanılan fırçaların dizayn ve hareket modundaki farklılıklar etkili olmaktadır. White'ın 1996 yılında yayımlanan bir çalışmasında sabit ortodontik tedavi gören bireylerde manuel ve sonik fırçalar karşılaştırılmıştır. Plak indeksinin ve kanama indeksinin değerlendirildiği paralel dizaynda yürütülen çalışmada bireyler iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna sonik fırça, kontrol grubuna manuel fırça verilmiştir. Yaklaşık 3 ay süren çalışmada başlangıçta ve her ayın sonunda ölçümler tekrarlanmıştır. Grupların başlangıç plak indeksi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmazken, ilk 4 haftanın sonundaki ölçümlerde her iki grupta da plak indeksi değerlerinde düşüş saptanmıştır. 3. ve 4. ölçüm zamanlarında manuel fırça sabit kalırken, sonik fırça kullanan grupta plak indeksi değerlerindeki azalma devam etmiştir. Kanama indeksi ölçümlerinde de başlangıç döneminde gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken, manuel fırça kullanan grupta ölçümlerde artış saptanırken, sonik fırça kullanan grupta ise zamanla anlamlı düşüş kaydedilmiştir (28). Wilcoxon ve ark. (23) 1991 yılında yayımlanan bir araştırmalarında 20 birey ile *crossover* yöntemle manuel fırçalama ile karşıt rotasyonlu (*counter-rotational*) elektrikli diş fırçalarının etkinliklerini karşılaştırmışlardır. İki ay süren bu çalışmanın sonuçlarına

göre elektrikli diş fırçalarının manuel fırçalara kıyasla plak kaldırma etkinliği ve dişeti sağlığı açısından daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışma kısa dönemli (60 gün) olarak ve paralel dizaynda yapıldı. ADA kriterleri doğrultusunda diş fırçası çalışmalarının en az 30 günlük süreyle yürütülmesi gerektiği bildirilmiştir (147). Fırçaların etkinliği belirlenirken kısa dönem çalışmalarda “Hawthorne etkisi” olarak tarif edilen bireylerin çalışma süresince artmış motivasyon seviyelerine bağlı olarak test edilen fırçaların klinik etkinliğinde daha fazla artış kaydedilebilmektedir (21). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre her iki braket grubunda da gingival indeks, plak indeksi ve sondalamada kanama indeksi skorlarında iki aylık süre boyunca düşüş kaydedilmiştir. Bu durumu çalışmaya katılan bireylerde gözlenen Hawthorne etkisine, artmış motivasyon düzeyleri, kazandırılmış fırçalama becerileri ve fırçalama süresinin 3 dakika olarak ayarlanmasına bağlamaktayız. Çalışma süresini en az 6 ay olmak kaydıyla uzatmak potansiyel Hawthorne etkisini azaltabilir ve kullanılan fırçaların etkinliğini daha net biçimde ortaya koyabilir. Uzun dönem bir çalışmada (148) pilli fırçaların gingival sağlık üzerine etkinliğinin 8 aylık kullanım sonrasında anlamlı düzeyde gözlenebileceği belirtilmiştir. Benzer biçimde Ainamo ve ark. (149) yaptıkları çalışmada elektrikli ve manuel fırçaların gingival sağlık üzerine etkileri 3 ayda henüz ortaya çıkmamışken, 6. ve 12. aylarda pozitif etkileri klinik olarak gözlenebilmiştir. Elektrikli fırçaların klinik etkinlikleri belirlenirken diş fırçalarındaki yenilik etkisi (*novelty effect*) de göz önünde bulundurulmalıdır çünkü yenilik etkisi ile hastalar elektrikli fırça kullanımına karşı daha istekli ve ilgili olmaktadır (172). Her ne kadar kısa dönem çalışmaların yenilik etkisi nedeniyle hatalı sonuçlar verme eğiliminde olduğu düşünülse de (147), Trimpeneers ve ark. (22) yaptıkları çalışmada bir aylık süren deney periyodunun yenilik etkisini ortadan kaldırmak için yeterli olduğunu savunmuşlardır. Literatürde diş fırçalarının karşılaştırılmalı olarak incelendiği, katılımcıların her birinin her tip fırçayı denemesine olanak veren çok sayıda *crossover* çalışma mevcuttur (15, 16, 22, 23, 27). Bununla birlikte diş fırçalarının etkinliklerinin karşılaştırılmalı olarak incelendiği paralel çalışmalar da bulunmaktadır (12, 14, 19). Paralel çalışmalar yapıldığında, başlangıçtaki prognostik faktörlerin daha dengeli randomizasyonu sağlanarak böylelikle çalışma grupları arasında başlangıç ve final sonuçların karşılaştırılması sırasında daha net sonuçlar ortaya koyulabilmektedir (19). Ayrıca *crossover*

çalışmaların paralel grup çalışmalara kıyasla dezavantaj olarak düşünölen bir dönemden diğetine geçişte devam etme etkisi “*carry over effect*” bulunmaktadır (153).

Ağızda bulunan sabit ortodontik ataşmanların varlığı nedeniyle artmış plak akümülasyonu ve fırçalamanın daha fazla zaman alabileceği düşüncesiyle çalışmamızda diş fırçalama sıklığı sabah akşam olmak üzere günde 2 kez 3 dakika olarak belirlendi ve çalışmaya dahil olan tüm bireylere 3 dakikalık kum saatleri verildi. Yapılan çalışmalardan (156, 157) yola çıkarak fırçalama süresinin plak kaldırma etkinliğinde farklılık yaratabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmalarda da araştırmacılar fırçalama süresinin çalışma boyunca standardize edilmesi gerektiği konusunda hemfikir olmuşlar ve fırçalama süresini 2 dakika olarak belirlemişlerdir (14, 19, 155). Bazı araştırmacılar da çalışmalarında fırçalama süresini 3 dakika olarak belirlemişlerdir (20, 22). Yapılan literatür incelemesinde diğçer çalışmalarla (14, 16, 19, 22) uyumlu olarak standardizasyonu sağlayabilmek amaçlı tüm deneklere antiplak ve antitartar özelliği bulunmayan tek tip diş macunu dağıtımı yapıldı. Çalışmaya katılan deneklerin etkili fırçalama yapabilmeleri için fiziksel ve mental herhangi bir handikapının olmamasına özen gösterildi ve hasta motivasyonunu ve uyumunu denetlemek için iki hafta aralıklarla hastalar kliniğe çağırılarak fırçalama kontrolü yapıldı. Her dört haftalık ölçüm seansında eSKI fırçaları alınarak yenileri verildi. Çapraşıklık miktarının, diş fırçalama sırasında plak kaldırma etkinliğini etkileyebileceği düşüncesiyle başlangıç seviyelenme dönemini tamamlamış bireyler çalışmamıza dahil edilmiştir. Aynı zamanda mevcut plak akümülasyonunu arttırabileceği düşüncesiyle bant ve braket dışındaki diğçer ortodontik ataşmanların (elastomerik ligatür, *chain* ya da *coil spring* gibi) deney süresince ağızda bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Literatürde dental plağın uzaklaştırılmasında oldukça etkili bulunan ve yaygın kullanılan iki yöntem vardır: Bass tekniğı ve Roll metodu. Çalışmamızda dental plağın hem koronal yüzeylerden hem de gingival marjinlerden tamamen uzaklaştırılabilmesi için bu iki tekniğın kombinasyonu olan Modifiye Bass tekniğı kullanıldı. Diş fırçalarının etkinliklerini araştıran birçok çalışmada da (18, 20, 23, 28) bu teknik kullanılmıştır.

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde yapılan diş fırçalarının etkinliğini değerlendiren çalışmalarda gingivitisin skorlanmasında Lobene ve ark. (62) tarafından geliştirilen Modifiye Gingival İndeks kullanılmıştır (20, 22). Plak birikiminin değerlendirilmesinde ADA tarafından önerilen, yaygın olarak kullanılan Turesky ve ark. tarafından geliştirilen Modifiye Quigley Hein Plak indeksi kullanıldı (72, 153). Bakteri plağının belirlenmesinde klinik uygulaması kolay ve hasta motivasyonunu arttırdığı düşüncesiyle plak boyama yöntemi kullanıldı. Plak boyamada mira-2 ton® (Hager Werken, Almanya) plak boyayıcı tablet kullanıldı. Periodontal durumun değerlendirilmesinde sondalamada kanama kriterinin ayrı bir değişken olarak incelenmesi etkilenen alanların tespitinde daha net bir sonuç ortaya koymaktadır. Bu nedenle dişeti oluşu kanama indeksi ayrı bir parametre olarak değerlendirilmiştir (72).

Farklı yaş gruplarında diş fırçalama alışkanlıklarının değişebileceği ve buna bağlı olarak ölçüm yapılan periodontal parametrelerde belirgin farklılıkların saptanabileceği düşüncesiyle, çalışmamıza dahil edilen bireylerin 12 yaşından büyük olmalarına ve grupların yaş ortalamalarının birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Denek grupları oluşturulurken cinsiyet dağılımının homojen olması sağlanmıştır.

Birtakım sistemik faktörlerin etkisiyle periodontal hastalıklara olan yatkınlık artmaktadır (47-49). 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 bireyler çalışmaya dahil edildi. Çalışma boyunca sadece dağıtılan fırçaların mekanik olarak plak uzaklaştırma etkinliğinin değerlendirilebilmesi amacıyla bireylerden ağız hijyenini etkileyebilecek topikal florid uygulamaları, diş ipi, ara yüz fırçası, gargaralar ve ağız hijyenini etkileyebilecek diğer ajanları kullanmamaları istendi.

5.2. Bulguların Tartışılması

Braket oluşu içerisinde biriken plak miktarı değerleri hariç incelenen tüm periodontal parametrelerde başlangıç (T0) dönemlerinde fırça grupları arasında

anlamli farklilik gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bu durum grupların homojen dağılımını göstermektedir.

5.2.1. Modifiye Gingival İndeks Değerlerinin Tartışılması

Ağız bakım eğitiminin sonra (T1 ve T2) her iki braket tipinde de tüm klinik ölçüm değerlerinde MGI değerleri başlangıç değerlerinden (T0) anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu durum ağız hijyeni eğitiminin tüm fırça tiplerinde yararlı olduğunu göstermiştir. Çalışmamıza benzer biçimde Yeung ve ark. 1989 yılında yayımlanan bir araştırmalarında ortodontik tedavi gören bireylerde oral hijyen eğitimi ile periodontal parametrelerdeki değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Bireyler iki gruba ayrılarak deney grubuna ortodontik tedavi öncesi 4 hafta süreyle ağız hijyeni eğitimi ve etkili plak kontrolü becerisi kazandırılmış, kontrol grubuna herhangi bir eğitim verilmemiştir. Gruplar karşılaştırıldığında, kanama indeksi, plak indeksi ve gingival indeks değerlerinde deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde periodontal parametrelerde düşüş gözlenmiştir (60). Yoon'un (66) yaptığı bir çalışmada konvansiyonel ve kapaklı braketli bireylerde periodontal parametreler karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda her iki grupta da oral hijyen eğitiminin sonra periodontal cep derinliği hariç diğer tüm periodontal indeks parametrelerinde ve % plak alan ölçümü değerlerinde azalma görüldüğü belirtilmiştir.

Her iki braket grubunda manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça kullanan gruplarda gruplar arası 4.haftanın sonunda (T1) ve 8.haftanın sonunda (T2) MGI ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlendi ($p<0,05$).

Konvansiyonel braketli grupta döner başlıklı fırçanın T1 ve T2 MGI ortalamaları manuel ve titreşimli fırçalara göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Manuel ve titreşimli fırça grupları arasında T1 ve T2 döneminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$).

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde yapılan diş fırçalarının etkinliğini gösteren çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar alınmıştır. Boyd ve ark.nın (12) yaptıkları çalışmada manuel ve döner başlıklı fırçaların etkinliği karşılaştırılmış, döner başlıklı

fırça kullanan bireylerde gingival indeks değerleri manuel fırçalara göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar aynı zamanda Mueller ve ark.nın (162) bildirdikleri sonuçlar ile de uyumludur. Boyd ve ark yaptıkları çalışmada kullanan döner başlıklı fırçanın başının şeklinin küçük ve sivri olması ortodontik ataşmanlar arasına ve interproksimal alanlara fırça başının daha kolay penetrasyonuna olanak tanıyarak bu alandaki plağın daha etkili uzaklaştırılmasını sağladığı düşünülmektedir. Diğer araştırmalarda döner başlıklı fırça ile manuel fırça arasında gingivitisin iyileştirilmesinde anlamlı farklılık gözlenmediği rapor edilmiştir (29, 163). Bizim çalışmamızda gingival skorların döner başlıklı fırçalarda diğer fırçalara göre daha yüksek olmasının nedeni diş yüzeyinden etkili biçimde plak uzaklaştıramamış olmasından kaynaklanabilir. Plak indeksi skorlarına bakıldığında döner başlıklı fırça kullanan grupta diğerlerine göre istatistiksel olarak daha yüksek plak skorlarına rastlanmıştır. Bireylerin rotasyon yapan başlığı kontrol etmekte zorlanması ve ark teli ve braketlerin varlığında özellikle interproksimal alanlarda fırçanın diş yüzeyine yeterince ulaşamaması nedeniyle etkili plak kontrolü yapılamamış olabilir. Çalışmamızın sonuçlarına göre konvansiyonel braketli hastalarda oral hijyen motivasyonunun artırılması ve doğru teknikle fırçalama becerisinin kazandırılması neticesinde manuel ve titreşimli fırça arasında belirgin farklılık olmadığı gözlenmiştir. Çalışmamızla uyumlu olarak Tritten ve Armittage'nin (169) manuel ve sonik özellikli titreşimli fırçaları karşılaştırdıkları çalışmalarında dişeti iltihabının azaltılmasında her iki fırça tipinin eşit oranda etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer biçimde Vandana ve Penumatsa'nın (170) ultrasonik özellikli titreşimli fırça ile manuel fırçayı karşılaştırdıkları çalışmalarında fırçalar arasında anlamlı bir farklılığa rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Costa ve ark.nın (16) 2007 yılında yayımlanan çalışmalarında ultrasonik, elektrikli ve manuel fırçaların ortodontik tedavi gören hastalarda etkinliği değerlendirilmiştir. Ultrasonik fırçaların dişeti iltihabının azaltılmasında diğer fırçalara göre belirgin bir farklılığı olmadığı rapor edilmiştir.

Kapaklı braketli grubunda titreşimli fırça grubunun T1 ve T2 döneminde MGI ortalamaları manuel ve döner başlıklı fırça grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p < 0.05$). Manuel ve döner başlıklı fırça grupları arasında T1 ve T2 MGI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi. ($p > 0,05$).

Farklı braket dizaynlarının bakteriyel kolonizasyon ve dişeti sağlığı üzerine etkilerinin değişkenlik gösterebileceği göz önünde bulundurulduğunda, kapaklı braketlerin değişken ve düzensiz yüzey topografileri nedeniyle plak akümülyasyonunda artış ve aynı zamanda daha kaba ve büyük yapıları nedeniyle braketler arası mesafenin azalmasıyla fırça kıllarının diş yüzeylerine temaslarının daha güç olabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle dişeti sağlığının iyileştirilmesinde fırçaların mekanik plak kaldırma etkinliği kadar diğer bir takım özellikleri de (sonik ve iyonik etki gibi) önem kazanmaktadır. Bizim çalışmamızla uyumlu olarak White'ın (28) çalışmasında ortodontik tedavi gören bireylerde sonik fırçalar ile manuel fırçaların etkinliği karşılaştırılmış, supragingival plağın uzaklaştırılmasında ve gingival sağlığın iyileştirilmesinde sonik fırçalar daha etkili bulunmuştur. Aynı zamanda ortodonti hastalarında tedavi süresince bu etkinin kalıcılığını görebilmek için 12-30 ay süreli uzun dönem çalışmaların önemi vurgulanmıştır. Yapılan diğer çalışmalarla da sonik fırçaların manuel fırçalarla karşılaştırıldığında gingival indeks skorlamalarına göre üstünlüğü kanıtlanmıştır (30,164-166).

Kapaklı braketli grupta titreşimli fırça kullanan bireylerde MGI manuel ve döner başlıklı fırçaya göre daha düşük değerlerde olmasını fırça kıllarının sadece mekanik etkisi ile diş yüzeyine ulaşabilirliğinin yeterli olmamasına ve titreşimli fırçanın ileri-geri hareket modu ile yaydığı yüksek frekanstaki sonik titreşimler sayesinde fırça kıllarının ulaşamadığı alanlarda da etkili plak uzaklaştırabilme kabiliyetine bağlamaktayız.

Grup içi karşılaştırmalarında sadece konvansiyonel braketli grupta manuel fırça kullanan bireylerde T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında anlamlı farklılık gözlenmezken ($p>0,05$), bunun haricinde konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplarda, tüm fırça tiplerinde, her üç ölçüm döneminde zamana bağlı dişeti sağlığında anlamlı iyileşme gözlendi.

Bu durum konvansiyonel braketli grupta deneye katılan bireylerin daha önceden alışkın oldukları manuel fırça tipi ile başlangıçtan itibaren etkili temizlik yapabildiklerini ancak 1. kontrol ve 2. kontrol ölçümleri arasında zamana bağlı anlamlı bir değişikliğin elde edilmediğini ancak bireylerin oral hijyen motivasyonunun artırılması ve fırçalama becerisinin kazandırılmasıyla daha etkili bir temizlik yapılarak tüm fırça

tiplerinde MGI deęerlerinin dūřurūlebileceęini dūřunmekteyiz. Bununla birlikte kullanılan pilli fırçaların klinik etkinlikleri belirlenirken diř fıralarındaki yenilik etkisinde (*novelty effect*) gōz nūnde bulundurulması gerekmektedir (172). Yenilik etkisi ile hastalar pilli fırça kullanımına karřı daha istekli ve ilgili olmaktadır. Ancak bizim çalıřmamızda her iki braket grubunda da sadece pilli fırçalarda deęil manuel fırça kullanan bireylerde de zamana baęlı gingival skorlarda belirgin iyileřme gōzlendięi için biz bu iyileřmeyi hastaların artmıř motivasyon dūzeyleri ile kazandırılmıř oral hijyen becerilerine baęlamaktayız. Aynı zamanda bireylerin fırçalama sūrelerinin 3'er dakikalık kum saatleri ile sabitlenmesinde fırçalama etkinlięinde artıřa neden olduęu ve bu sebeple oral hijyene olumlu katkı saęladıęını dūřunmekteyiz.

Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplar karşılaştırıldığında sadece manuel fırça kullanan grupta MGI ortalamaları arasında T1 ve T2 dōnemlerinde belirgin farklılığa rastlanmıştır ($p<0,05$). Kapaklı braket grubunun T1 ve T2 dōnemlerde MGI ortalamaları konvansiyonel braket grubuna gōre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yūksək bulundu. Bunun dışında konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplar karşılaştırıldığında, titreşimli ve dōner başlıklı fırça tiplerinde T0, T1 ve T2 MGI ortalamaları arasında istatistiksel olarak belirgin farklılık gōzlenmedi ($p>0,05$).

Çalıřmamızın sonuçlarına dayanarak kapaklı braket kullanılan bireylerde MGI ortalamalarının konvansiyonel gruba gōre daha yūksək olmasını braketlerin tasarımıdaki farklılıęa ve fırçanın mekanik temizleme etkisinin bu grupta yetersiz kalmasına baęlamaktayız. Kapaklı braketlerin dūzensiz yūzey topografisi ile plak akūmūlasyonunda artıř, braketler arası mesafenin azalmasıyla manuel fırça kıllarının diř yūzeylerine penetrasyonunun gūleřmesi gōz nūnde bulundurulduęunda aęız hijyeni üzerine olumsuz etkileri olduęunu dūřunmekteyiz. Titreřimli fırçanın sahip olduęu yūksək hızdaki sonik titreřimler sayesinde fırça kıllarının ulařamadıęı yūzeylerde de etkili plak kontrolū saęladıęı için konvansiyonel ve kapaklı braketler arasında diřeti saęlıęı açısından lūlen parametrelerde belirgin farklılıęa rastlanmamıřtır. Dōner bařlıklı fırçanın hareket mekanizması nedeniyle rotasyon yapan bařlıkların ark telini ařıp diř yūzeylerine yeterince ulařamaması braket tipinden baęımsız olarak yetersiz plak kontrolūne sebep olmaktadır.

Çalışmamızla uyumlu olarak 2007 yılında Van Gastel ve ark. (127) tarafından gerçekleştirilen klinik çalışmada kendinden bağlanan kapaklı braket sistemi, konvansiyonel braket ve kontrol grubu olarak da braketsiz dişleri karşılaştırılarak mikrobiyal ortam, klinik periodontal parametreler ve dişeti oluşu sıvısını değerlendirilmiştir. Kapaklı braketlerin bulunduğu kısımlarda diğer gruplara göre dişetinde daha belirgin hipertrofiye rastlanmıştır.

Bizim çalışmamızdan farklı olarak Pandis ve ark. (33) tarafından yapılan çalışmada mandibular anterior dişlerde konvansiyonel braketlerle kendinden bağlanan kapaklı braketler karşılaştırılarak periodontal durum incelenmiştir. Ancak elde edilen sonuçlarda periodontal parametreler göz önünde bulundurulduğunda kendinden bağlanan kapaklı braketler ile konvansiyonel braketler arasında belirgin bir farklılığa rastlanmamıştır.

Yoon 'un (66) yaptığı bir çalışmada konvansiyonel ve kapaklı braketlerin dental plak birikimi ve gingival sağlık üzerine etkilerini karşılaştırmıştır. Gruplar arasında periodontal indeksler ve % plak alan ölçümü değerleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmiştir.

5.2.2. Plak İndeks Değerlerinin Tartışılması

Ağız bakım eğitimi ve fırçalama becerisinin kazandırılmasıyla her iki braket tipinde de klinik olarak ölçülen T1 ve T2 PI değerleri başlangıç değerlerinden (T0) anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu durum ağız hijyeni eğitimi ve fırçalama becerisinin kazandırılmasıyla tüm gruplarda plak uzaklaştırma etkinliğinin arttığını göstermektedir.

Konvansiyonel braketli grupta manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça kullanan gruplarda gruplararası 4.haftanın sonunda (T1) ve 8.haftanın sonunda (T2) PI ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi. Döner başlıklı fırçanın T1 PI ortalamaları manuel fırça ve titreşimli fırçalara göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Manuel ve titreşimli fırça grupları arasında T1

döneminde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0,05$). T2 dönemine bakıldığında döner başlıklı fırçanın plak skorlamaları manuel ve titreşimliden anlamlı derecede yüksek bulunmuş, manuel fırça grubuna ait skorlar da titreşimli gruba göre yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızın sonuçlarından farklı olarak Heintze ve ark. (27) 1996 yılında yayımladıkları bir çalışmalarında üç farklı tip elektrikli diş fırçasını manuel fırça ile karşılaştırmışlardır. Döner başlık özelliği gösteren elektrikli fırçanın (Rota-Dent, Küsnacht, Switzerland) diğer elektrikli fırçalardan ve manuel fırça, ara yüz fırçası ve diş ipini içeren manuel tekniğe göre plak kaldırma etkinliğinin daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır. Bunun nedeni çalışmada kullanılan döner başlıklı fırçanın fırça başının küçük ve şeklinin sivri olması sayesinde ortodontik ataşmanlar arasına ve interproksimal alanlara daha kolay ulaşabildiği ve bu alandaki plağı daha etkili uzaklaştırabildiğini düşünmekteyiz. Benzer biçimde Boyd ve ark.da (12) yaptıkları çalışmada döner başlık özelliği gösteren pilli fırçanın (Rota-Dent, Küsnacht, Switzerland) plak kaldırma etkinliğini manuel fırçadan daha etkili bulmuşlardır. Çalışmamızda kullanılan döner başlıklı fırçanın fırça başının büyük olması nedeniyle ortodontik ataşmanların arasına ulaşılabilirliği engellediği düşünülebilir. Wilcoxon ve ark.nın (23) yaptıkları başka bir çalışmada sabit ortodonti hastalarında karşıt rotasyonlu (*counterrotational*) bir fırça (Interplak, Bausch&Lomb, Berlin, Germany) ile manuel fırçanın etkinliği karşılaştırılmış ve dental plağın uzaklaştırılmasında karşıt rotasyonlu fırça manuele göre daha efektif bulunmuştur. Trombelli ve ark.nın (13) bir çalışmasında karşıt rotasyonlu (*counterrotational*) fırçanın manuel fırçaya göre plak uzaklaştırmada daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak Trimpeneers ve ark. (22) sabit ortodontik tedavi gören bireylerde yaptıkları bir çalışmada 3 farklı tipte elektrikli diş fırçası ile bir manuel fırçayı karşılaştırmışlardır. Plak ve gingival indeks skorlamaları başlangıçta, 4. ve 8. haftanın sonunda kayıt altına alınmıştır. Bu çalışmada, supragingival plağın uzaklaştırılmasında manuel fırçanın en etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte çalışmalarda kullanılan fırçaların farklı çalışma mekanizmalarında olduğu göz önünde bulundurulduğunda karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı düşünülebilir.

Kapaklı braketli grupta manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça kullanan gruplarda gruplararası T1 ve T2 PI ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p < 0,05$). Titreşimli fırçanın T1 ve T2 PI ortalamaları manuel fırça ve döner başlıklı fırçalara göre istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur ($p < 0,05$). Manuel ve döner başlıklı fırça grupları arasında T1 ve T2 döneminde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmedi ($p > 0,05$).

Yapılan *in vitro* çalışmalarda etkinliği kanıtlanmış sonik özellikli fırçaların yüksek hızdaki titreşimleri sayesinde dental plak etkin bir biçimde uzaklaştırılabilirken (158-160), bu sonik titreşimler ile fırça kıllarının ulaşamadığı yüzeylerde de etkili plak kontrolü yapılabilmektedir (161). Bizim çalışmamızda da her iki braket grubunda da plak uzaklaştırma etkinliği göz önünde bulundurulduğunda sonik etkili titreşimli fırçanın en etkili olduğu gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamıza benzer biçimde White 'ın (28) çalışmasında ortodontik tedavi gören bireylerde sonik fırçalar ile manuel fırçaları karşılaştırmışlardır. Elde edilen bulgularda, her iki grupta da başlangıçtan itibaren 4 hafta sonraki ikinci kontrolde plak indeks değerlerinde anlamlı düşüş saptanmıştır, ancak daha sonraki ölçümlerde manuel fırçanın plak skorlamaları bu düzeyde sabit kalırken sonik fırça kullanan grupta plak skorlarındaki düşüş devam etmiştir. Aynı zamanda ortodonti hastalarında tedavi süresince bu etkinin kalıcılığını görebilmek için 12-30 ay süreli uzun dönem çalışmaların önemi vurgulanmıştır. Terezhalmı ve ark. (164) yaptıkları 6 aylık çalışmada gece boyu oluşan plak miktarının azaltılmasında, plak uzaklaştırma etkinliği ve gingivitisin iyileştirilmesinde ultrasonik özellikli fırçalar etkili bulunmuştur. Sonik fırçaların supragingival plak eliminasyonu göz önünde bulundurulduğunda benzer diğer çalışmalarla da etkinliği kanıtlanmıştır (30, 165, 167, 168). Costa ve ark. (16) 2007 yılında yayımlanan çalışmalarında ultrasonik, elektrikli ve manuel fırçaların ortodontik tedavi gören hastalarda etkinliği değerlendirilmiştir. Ultrasonik fırçaların dişeti iltihabının azaltılmasında belirgin bir farklılığı bulunamazken, bukkal yüzeylerden plak uzaklaştırma açısından etkili olduğu rapor edilmiştir.

Titreşimli fırçanın ileri geri hareket mekanizması ile ark telini aşarak diş yüzeyine ulaşabilirliğinin daha kolay olduğunu aynı zamanda yaydığı sonik etkili titreşimler

sayesinde fırça kıllarının ulaşamadığı alanlarda da etkili plak kontrolü sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın sonuçlarına göre kapaklı braketli hastalarda oral hijyen motivasyonunun artırılması ve doğru teknikle fırçalama becerisinin kazandırılması neticesinde plak uzaklaştırma etkinliği açısından manuel ve döner başlıklı fırça arasında belirgin farklılık olmadığı gözlenmiştir. Thienpont ve ark. (20) yaptıkları çalışmada 2 farklı elektrikli fırça ile 2 farklı tipte manuel fırça karşılaştırılmış ancak ölçülen tüm periodontal parametrelerde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Benzer biçimde Heasman ve ark. (15) 1998 yılında yayımladıkları bir çalışmada da rotasyon/titreşim hareketi yapan iki farklı tip elektrikli fırça ile manuel fırça karşılaştırılmış plak uzaklaştırma etkinlikleri ve kanama indeksi değerleri göz önünde bulundurulduğunda fırçalar arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Her ne kadar 4 haftalık deney periyodunun plak ve kanama değerlerinde anlamlı değişikliği ortaya çıkarmak için yeterli bir süre olduğu düşünülse (150, 151) bireyin ağız hijyenini gösteren parametrelerin daha net biçimde ortaya konmasında ve uyuma bağlı değişkenin elimine edilmesinde uzun dönem çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Hickman ve ark. (19) yayımlanan bir çalışmada sabit ortodontik tedavi gören bireylerde, özel ortodontik fırça başlığı ile birlikte, rotasyon/titreşim hareketi yapan elektrikli fırça (Braun Oral-B Plaque Remover D5, Braun AG, Kronberg, Germany) ile manuel fırçanın (Reach Compact Head Medium, Johnson and Johnson, Maidenhead, UK) etkinlikleri, dişetin iltihabi durumu ve plak birikimi açısından karşılaştırılmıştır. Bu randomize klinik çalışmada bireyler iki gruba ayrılmıştır. 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 gözlenmemiştir.

Konvansiyonel braketli grupta, tüm fırça tiplerinde grup içi karşılaştırmalarda T0, T1 ve T2 PI ortalamaları arasında anlamlı farklılık gözlemlendi. Başlangıç (T0) dönemi PI 4. haftanın sonundaki (T1) döneminden, 4. haftanın sonundaki (T1) dönemi PI 8. hafta sonundaki (T2) döneminden istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

Bizim çalışmamızla uyumlu olarak Clerehugh ve ark. (14) yaptıkları araştırmada ortodontik tedavi gören bireyleri iki gruba ayırıp, manuel ve rotasyon/titreşim hareketi yapan elektrikli fırçaları her gruba tek tip olmak üzere dağıtmışlardır. 8. haftanın sonunda her iki grupta da başlangıç ölçümlere kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük oranda plak miktarı rapor edilmiştir.

Kapaklı braketli grupta grup içi karşılaştırmalarında sadece manuel fırça kullanan bireylerde T0 PI, T1 ve T2 PI ortalamalarına kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunurken, T1 ve T2 arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Diğer tüm fırça gruplarında ise zamana bağlı PI ortalamalarındaki anlamlı derecede düşüş devam etmiştir.

Fırçalamanın nispeten zor olduğu kapaklı braket grubunda manuel fırçasında mekanik plak uzaklaştırma kabiliyetinin yetersiz olmasından dolayı PI değerlerinde sadece başlangıç ve 1. kontrol arasında düşüş kaydedilirken, 1.kontrol ve 2. kontrol arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Hasta motivasyonunun artırılması ve fırçalama becerisinin kazandırılması ile plak uzaklaştırma etkinliğinde bir miktar artış kaydedilebilmekte ancak bu etki sürekli olmamaktadır. Elde bulunan bulguların ışığında kapaklı braket kullanan bireylerde manuel fırçaların plak kaldırma etkinliğinin yetersiz olduğunu ve bu grupta titreşimli fırçaların diğerlerine göre daha etkili plak kontrolü sağladığını düşünmekteyiz.

Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplar karşılaştırıldığında manuel fırça kullanan grupta T1 ve T2 PI ortalamaları arasında belirgin farklılığa rastlandı ($p<0,05$). Kapaklı braket grubunun T1 ve T2 PI ortalamaları konvansiyonel braket grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Titreşimli fırça kullanan grupta kapaklı braket grubunun T2 PI ortalamaları konvansiyonel braket grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$), diğer zamanlarda konvansiyonel ve kapaklı braketlerin PI ortalamaları arasında anlamlı farklılığa rastlanmadı ($p>0,05$). Döner başlıklı fırça kullanan bireylerde ise konvansiyonel ve kapaklı braket grupları arasında T1 ve T2 dönem PI değerlerinde anlamlı farklılığa rastlanmadı ($p>0,05$).

Manuel fırçaların kapaklı braket grubunda yetersiz plak kontrolü sağlaması nedeniyle kapaklı braket grubunda T1 ve T2 döneminde daha yüksek PI skorlarına rastlanmıştır. Titreşimli fırçaların plak kaldırma etkinliği açısından iki farklı braket tipi arasında başlangıç (T0) ve birinci kontrol (T1) dönemlerinde belirgin farklılığın olmaması ancak ikinci kontrolde (T2) kapaklı grubun daha yetersiz olması bu braket tipinin etkili plak kontrolünü sağlamada dezavantaj teşkil ettiğini göstermektedir. Mevcut plağın uzaklaştırılabilmesi her iki grupta da zamanla artmıştır ancak titreşimli fırçanın T2 PI ortalamasında braket grupları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Döner başlıklı fırçanın ise kullanılan braket tipinden bağımsız olarak diğer fırça gruplarına göre plağın uzaklaştırılmasında daha az etkili olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına benzer biçimde, Van Gastel ve ark. (127) tarafından gerçekleştirilen klinik çalışmada kendinden bağlanan kapaklı braket sistemi, konvansiyonel braket ve kontrol grubu olarak da braketsiz dişleri karşılaştırılarak mikrobiyal ortam, klinik periodontal parametreler ve dişeti oluşu sıvısını değerlendirilmiştir. Farklı bölgelerden toplanan supragingival plak örneklerindeki aerob ve anaerob kolonilerde anlamlı farklılıklara rastlanılmıştır. Kendinden bağlanan kapaklı braketlerde konvansiyonel braketlere göre daha fazla plak birikimine rastlanmıştır. Kendinden bağlanan kapaklı braketlerde konvansiyonel gruba göre aerob bakteri kolonizasyonunda artış gözlenmiştir.

Bu çalışmadan farklı olarak Gökçelik ve Oduncuoğlu'nun (32) yaptıkları bir çalışmada konvansiyonel ve kapaklı braketlerde iki farklı ortodontik braket ligasyon tekniğinin, dental plak mikrobiyal kolonizasyonuna ve tükürük pH'ına etkileri incelenmiştir. Braketleme sonrası 9. gün ve 3. ayda plak indeks ölçümleri yapılmıştır. Braketleme öncesi ve 3. ayda tükürük ve plak örnekleri alınarak *Porphyromonas gingivalis* ve *S. mutans* 'ın tespiti ve tükürük örneklerinin pH ölçümleri yapılmıştır. Plak indeksi, tükürük pH değerleri ve plakta *Porphyromonas gingivalis* saptanan hasta sayıları karşılaştırıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır; ancak gruplararası başlangıç ve 3. ay değerleri karşılaştırıldığında konvansiyonel grupta *S. mutans* düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer biçimde *in vitro* ortamda plak birikimi konvansiyonel ve kapaklı braketler arasında karşılaştırılmış,

konvansiyonel braketlerde artmış plak birikimi rapor edilmiştir (182). Bununla birlikte *in vitro* çalışmaların dizaynında mikrobiyal kolonizasyonun ve ağız ortamında plak retansiyonunun ayarlanması gibi temel birtakım özelliklerde yetersizlik teşkil edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmamızın sonuçlarına benzer biçimde Özpar'ın (126) yaptığı çalışmada, çapraşık mandibular kesici dişlerin seviyelenmesi sırasında iki farklı kendinden bağlanan braket sistemleri ve konvansiyonel braketler bakteri plağı birikimi açısından karşılaştırıldığında en az bakteri plağı birikiminin konvansiyonel braket olan OmniArch™ ile olduğu, kendinden bağlanan braketlerden pasif kapaklı Damon SL 2™ ile aktif kapaklı Quick 2™ braketleri arasında bakteri plağı birikimleri açısından belirgin bir fark bulunmadığı belirtilmiştir.

Pandis ve ark. (33) tarafından yapılan çalışmada mandibular anterior dişlerde konvansiyonel braketlerle kendinden bağlanan kapaklı braketler karşılaştırılarak periodontal durum incelenmiştir. Ancak elde edilen sonuçlarda periodontal parametreler göz önünde bulundurulduğunda kendinden bağlanan kapaklı braketler ile konvansiyonel braketler arasında belirgin bir farklılığa rastlanmamıştır. Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde kullanılan braket tipine göre (konvansiyonel ve kendinden bağlanan) tükürük içerisindeki total bakteri sayısının ve *S. mutans* seviyesinin değerlendirildiği başka bir çalışmada; tükürük içerisindeki total bakteri sayısında gruplar arası anlamlı farklılık saptanmazken, tükürükteki *S. mutans* seviyesinin de kullanılan braket tipine göre anlamlı düzeyde değişmediği belirtilmiştir (34).

Yoon'un (66) yaptığı bir çalışmada konvansiyonel ve kapaklı braketlerin dental plak birikimi ve gingival sağlık üzerine etkileri karşılaştırıldığında, gruplar arasında periodontal indeksler ve % plak alan ölçümü değerleri göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilirken, kendinden bağlanan kapaklı braketlerin konvansiyonel braketlere göre daha az retantif alan oluşturduğu ve plağın uzaklaştırılmasının daha kolay olması nedeniyle bu bireylerde ağız hijyeninin daha iyi sağlandığı belirtilmiştir.

5.2.3. Sondalamada Kanama İndeksi Değerlerinin Tartışılması

Her iki braket grubunda da manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça kullanan grupların gruplar arası T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p < 0,05$). Döner başlıklı fırçanın T1 ve T2 SKI ortalamaları manuel ve titreşimli fırçalara göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p < 0,05$). Manuel ve titreşimli fırça grupları arasında T1 ve T2 döneminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p > 0,05$).

Her iki braket grubunda grup içi karşılaştırmalarda manuel fırçalarda zamana bağlı anlamlı bir değişiklik gözlenemezken ($p > 0,05$), titreşimli ve döner başlıklı fırça gruplarında zamanla SKI değerlerinde anlamlı düşüş kaydedilmiştir ($p < 0,05$).

Bizim çalışmamızla benzer olarak Clerehugh ve ark. (14) yaptıkları 8 haftalık çalışmada manuel ve özel ortodontik başlığı bulunan rotasyon/titreşim özellikli pilli fırça karşılaştırılmış, kanama indeksi açısından gruplara arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Grup içi karşılaştırmalarında pilli fırça kullanan grubun başlangıç değerlerine göre 4. hafta ve 8. hafta sonundaki ölçümlerde kanama indeksinde anlamlı düşüş kaydedilmiştir. Manuel fırça kullanan bireylerde ise çalışma boyunca kanama indeksi skorlarında belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir. Kanama indeksi skorlamasından yola çıkarak rotasyon ve titreşim özellikli fırçanın interdental alanların temizliğinde manuel fırçaya göre daha etkili olduğu gözlenmektedir.

Yapılan çalışmalarda interproksimal alanların periodontal hastalıkların başlamasında ve patogenezinde bukkal ve lingual alanlara kıyasla çok daha fazla önem taşıdığı kanıtlanmıştır (183, 184). Kleinser ve Imfeld (74) tarafından da vurgulandığı üzere kanama kriteri fırçaların interdental alanlardaki etkin temizliğinin klinik göstergesidir.

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde yapılan uzun dönem bir çalışmada (12) manuel ve rotasyon hareketi yapan elektrikli fırçaların periodontal durum üzerine etkileri araştırılmıştır. Plak indeks, gingival indeks ve kanama indeksi başlangıçta, 1, 3, 6, 9, 12 ve 18. ayların sonunda ölçülüp kayıt altına alınmıştır. Plak kaldırma

etkinliği, gingivitisin kontrol altına alınması ve kanama indeksi skorları göz önünde bulundurulduğunda rotasyon yapan pilli fırçanın manuel fırçaya göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada kullanılan rotasyon yapan fırçanın fırça başının küçük ve de sivri olması özellikle interproksimal alanlardaki plağın uzaklaştırılmasında daha etkili olmasını sağlamaktadır.

Manuel ve sonik fırçaların karşılaştırıldığı bir çalışmada (28) plak indeksi ve kanama indeksi değerlendirilmiştir. Yaklaşık 3 ay süren çalışmada başlangıçta ve her ayın sonunda ölçümler tekrarlanmıştır. Grupların başlangıç plak indeksi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmazken, ilk 4 haftanın sonundaki ölçümlerde her iki grupta da plak indeksi değerlerinde düşüş saptanmıştır. 3. ve 4. ölçüm zamanlarında manuel fırça sabit kalırken, sonik fırça kullanan grupta plak indeksi değerlerindeki azalma devam etmiştir. Kanama indeksi ölçümlerinde de başlangıç döneminde gruplar arası anlamlı fark bulunmazken, manuel fırça kullanan grupta ölçümlerde kanama indeks skorlamasında artış saptanırken, sonik fırça kullanan grupta ise zamanla anlamlı düşüş kaydedilmiştir.

Pilli fırçaların manuel fırçalara kıyasla daha düşük kanama indeks skorlarına rastlanmasının nedeni fırça başının küçük dizaynı sayesinde interdental alanlara daha kolay ulaşabilmesi ya da akustik *microstreaming* fenomeni ile açıklanmaktadır (152). Bazı çalışmalarda da manuel ve pilli fırça grupları arasında kanama indeksi parametresinde anlamlı farklılığa rastlanılmamıştır (15, 20, 27).

Oral hijyenin değerlendirilmesinde plak indeksine kıyasla dişeti kanama indeksi daha hassas bir ölçüm kriteridir. Plak indeks ölçümleri anlık değerleri yansıtırken, dişeti kanama indeksi uzun dönem klinik sonuçları yansıtmaktadır. Ortodonti hastalarında oral hijyen kriterinden bağımsız olarak sabit ortodontik ataşmanların yerleşimine bağlı olarak dişeti iltihabı gözlenebilmektedir. Örneğin ortodontik ataşmanların ve braket etrafındaki bonding materyalinin gingival marjine yakın olması gingival irritasyona ve hiperplaziye ve dolayısıyla kanama indeksi parametrelerinde artışa yol açabilmektedir. Ayrıca plak birikiminin yoğun olduğu sahalarda da her zaman dişeti iltihabı görülmemektedir. Dolayısıyla plağın etkili bir şekilde uzaklaştırılması ile azalmış gingival kanama indeks skorlamaları her zaman pozitif

korelasyon halinde olmayabilir. Bizim çalışmamızda da her iki braket tipinde manuel fırça kullanan bireylerde gingival ve plak skorlamaları paralellik gösterirken kanama indeksi değerleri arasında farklılık bulunmaktadır. Manuel fırça kullanan bireylerde PI skorlarında zamana bağlı anlamlı düşüş gözlenirken, SKI skorlarında düşüş gözlenmesine rağmen anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır. Bu durum klinik olarak düşük plak skorlamalarına azalmış dişeti iltihabı cevabının henüz oluşmamasıyla ya da bireylerin ölçüm yapılan günlerde genele göre daha iyi fırçalama yaparak plak skorlarını düşürmesiyle açıklanabilir. Dişetin iltihabi durumunun belirlenmesinde plak miktarı kadar plağın patojenitesi de önemlidir. Ayrıca yapılan tüm ölçümlerde supragingival plak baz alınmıştır ancak interproksimal alanlarda ve subgingival bölgede lokalize olmuş plağı ölçmediğimiz için de bulgular paralellik göstermemiş olabilir.

Bizim çalışmamıza benzer biçimde Heasman ve ark.nın (15) yaptığı bir çalışmada sabit ortodontik tedavi gören bireylerde rotasyon/titreşim hareketi yapan iki farklı tip elektrikli fırça ile manuel fırça gruplarında dişetin iltihabi durumu ve plak birikimini karşılaştırmıştır. Bu *crossover* çalışmada bireylere ait tüm ölçümler 4 haftalık fırça kullanımının ardından yapılmıştır. Başlangıç ve birinci kontrol arasındaki 4 haftalık süreçte plak indeksi skorlarında anlamlı düşüş gözlenmesine rağmen, tüm ağız dişeti kanama skorlarında bu dönemde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Heintze ve ark. (27) ile Hickman ve ark.nın (19) yaptıkları çalışmalarda da plak skorları ve kanama skorları arasında korelasyon gözlenmemiştir.

Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplar karşılaştırıldığında manuel fırça kullanan grupta SKI ortalamaları arasında T1 ve T2 dönemlerinde belirgin farklılığa rastlanmıştır ($p<0,05$). Kapaklı braket grubunun T1 ve T2 dönemlerde SKI ortalamaları konvansiyonel braket grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu. Titreşimli fırça kullanan grupta T0 ve T1 döneminde SKI değerlerinde braket grupları arasında belirgin bir farklılığa rastlanmazken, T2 dönem SKI ortalamaları arasında braket grupları arasında farklılığa rastlanmıştır. Kapaklı braket grubunun T2 SKI ortalaması konvansiyonel braket grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu. Döner başlıklı fırça grubunda grup içi

T0, T1 ve T2 SKI ortalamaları arasında istatistiksel olarak belirgin farklılık gözlenmedi ($p>0,05$).

Çalışmamızın sonuçlarına dayanarak, kapaklı braketlerde karşılaşılan artmış plak birikimi ve braketler arası mesafenin azalmasıyla manuel fırça kıllarının interproksimal alanlara penetrasyonunun yetersiz olması klinik olarak artmış kanama skorları ile karşımıza çıkmaktadır. Titreşimli fırçanın sahip olduğu yüksek hızdaki sonik titreşimler sayesinde fırça kıllarının ulaşamadığı yüzeylerde de etkili plak kontrolü sağladığı için konvansiyonel ve kapaklı braketler arasında dişeti sağlığı açısından ölçülen bu parametrede belirgin farklılığa rastlanmamıştır. Döner başlıklı fırçanın hareket mekanizması nedeniyle rotasyon yapan başlıkların ark telini aşip diş yüzeylerine yeterince ulaşamaması diğer fırçalara göre kanama indeksi skorlarının yüksek olmasına neden olurken bu durum braketler arasında belirgin bir fark yaratmamıştır.

Çalışmamızdan farklı olarak Van Gastel ve ark. (127) tarafından gerçekleştirilen klinik çalışmada kendinden bağlanan kapaklı braket sistemi, konvansiyonel braket ve kontrol grubu olarak da braketsiz dişleri karşılaştırılarak mikrobiyal ortam, klinik periodontal parametreler ve dişeti oluşu sıvısını değerlendirilmiştir. Kanama skorları açısından braketler arasında belirgin bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir. Kanama indeksi parametresinde braketler arası fark bulunamaması sonucunu incelerken çalışma dizaynının 7 günlük olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır.

Yoon'un (66) yaptığı bir çalışmada konvansiyonel ve kapaklı braketlerin dental plak birikimi ve gingival sağlık üzerine etkilerini karşılaştırmıştır. Bant ve braketlerin ağıza yerleştirilmesinden 1 hafta sonra ölçülen periodontal indeks değerlerinde ve % plak alan ölçümlerinde artış gözlenmesine rağmen, modifiye dişeti oluşu kanama indeksinde belirgin değişiklik gözlenmemiştir. Bir haftalık sürecin dişeti kanama indekslerinde klinik olarak anlamlı sonuçlar veremeyeceği göz önünde bulundurulmalıdır. Grup içi incelemelerde plak indeksi ortalamalarında her iki grupta da tüm çalışma süresince anlamlı farklılık gözlenmezken, modifiye dişeti oluşu kanama indeksi değerlerinde başlangıca göre anlamlı azalma gözlenmiştir. Çalışma

süresince hastalara verilen antibakteriyel gargara ve ağız hijyeni eğitimlerinin bu sonuca katkısı olduğu düşünülebilir.

5.2.4. Braket Oluğu İçerisindeki Plak Miktarı Değerlerinin Tartışılması

Konvansiyonel braket grubunda gruplar arası T1 ve T2 BOIPM ölçümlerinde manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$). Döner başlıklı fırça T1 ve T2 BOIPM ortalamaları manuel ve titreşimli fırça gruplarından anlamlı derecede yüksek bulundu, manuel ve titreşimli fırça grupları arasında anlamlı farklılık gözlenmedi.

Konvansiyonel braket grubunda diş fırçalarının braket oluşu içerisindeki plağı uzaklaştırabilme kabiliyetlerinin doğrudan fırçanın hareket mekanizması ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Konvansiyonel braketli bireylerde gruplararası T1 ve T2 PI skorlamaları ile T1 ve T2 BOIPM ortalamaları paralellik göstermektedir. Bireylerin rotasyon yapan başlığı kontrol etmekte zorlanması ve ark teli ve braketlerin varlığında braket oluşu içerisinde de fırçanın diş yüzeyine yeterince ulaşamaması nedeniyle etkili plak kontrolü yapılamamış olabilir. Çalışmamızın sonuçlarına göre konvansiyonel braketli hastalarda oral hijyen motivasyonunun artırılması ve doğru teknikle fırçalama becerisinin kazandırılması neticesinde manuel ve titreşimli fırça arasında belirgin farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Konvansiyonel braketli grupta T0, T1 ve T2 BOIPM ölçümlerinde fırçaların grup içi karşılaştırmalarında, titreşimli fırça kullanan bireylerde zamanla BOIPM değerlerinde anlamlı düşüş gözlenmesine rağmen, manuel ve döner başlıklı fırçalarda anlamlı farklılık görülmedi.

Titreşimli fırçanın ileri geri hareket mekanizması ve yaydığı sonik etkili titreşimler sayesinde fırça kıllarının ulaşabildiği yüzeylerinden daha uzak alanlarda da dental plağın uzaklaştırılmasında etkili olduğu fenomeninden yola çıkarak diğer fırçaların çalışma süresince plak kaldırma etkinliğinde anlamlı düşüş gözlenmezken, titreşimli fırçanın plak kaldırma etkinliğinde anlamlı düşüş elde edilmiştir. Hasta

motivasyonunun artırılması ve fırçalama becerisinin kazandırılması ile her üç tip fırçada da braket oluşu içerisindeki plak miktarı da azaltılabilmektedir.

Kapaklı braket grubunda T0, T1 ve T2 BOIPM ölçümlerinde manuel, titreşimli ve döner başlıklı fırça grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Aynı zamanda arasında kapaklı braket grubunda her üç fırça tipinde de T0, T1, T2 BOIPM ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Kapaklı braket grubunda fırça grupları arasında ve zamana bağlı grup içi karşılaştırmalarında farklılık gözlenmemesini braketlerin kapaklarının sürekli kapalı olması nedeniyle fırça kıllarının braket oluşu içerisine ulaşamamasına ve içerisindeki plak birikiminin fırça tiplerinden bağımsız olarak uzaklaştırılamamasına bağlıyoruz.

Konvansiyonel ve kapaklı braketli gruplar karşılaştırıldığında tüm fırça tiplerinde T0, T1 ve T2 PI ortalamaları arasında belirgin farklılığa rastlandı ($p<0,05$). Tüm fırça gruplarında kapaklı braketlerin T0,T1 ve T2 BOIPM ortalamaları konvansiyonel gruptan anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızın sonuçlarına dayanarak, kapaklı braketlerde, braket braket oluşularının üst kısımlarının kapalı olmasının tüm fırça tiplerinde fırça kıllarının bu alanlara penetrasyonunun yetersiz olmasına dolayısıyla bu braketlerde fırça tiplerinden bağımsız olarak klinik olarak artmış braket oluşu içerisindeki plak miktarı skorları gözlenmiştir. Konvansiyonel braketlerde braket braket oluşularının üst kısımlarının açık olması ile farklı fırça tiplerinin temizleme kabiliyetleri doğrultusunda bu alanlarda temizlik yapabilmesine olanak sağlamaktadır. Braket oluşu içerisinde biriken plak miktarı, farklı braket dizaynlarının klinik etkilerinin en belirgin olarak görüldüğü parametre olarak karşımıza çıkmaktadır.

Diğer avantajları nedeniyle kapaklı braket tercih edilen hastalarda, periodontal sağlığın korunabilmesi için fırçalamaya ek olarak ağız gargaralarının kullanımı gibi ek önlemlerin alınması önerilebilir.

6. SONUÇLAR

1. Her iki braket grubundaki hastalarda braket oluşu içerisindeki plak miktarı değerleri hariç incelenen tüm periodontal parametrelerde ağız bakım eğitiminden sonra tüm klinik ölçüm değerlerinde başlangıç değerlerine göre azalma meydana gelmiştir. Ağız hijyeni eğitimi, bireylerin motivasyonlarını ve fırçalama etkinliklerini arttırmıştır.

2. Konvansiyonel braketli hastalarda döner başlıklı fırçanın temizleme etkinliği manuel ve titreşimli fırçaya göre daha yetersizdir.

3. Fırçalamanın nispeten daha zor olduğu ve plak birikimin arttığı kapaklı braket grubunda titreşimli fırça diğer fırça tiplerine göre daha etkilidir.

4. Her iki braket grubunda döner başlıklı fırça kullanan bireylerde sondalamada kanama indeksi diğer fırça gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Manuel fırça kullanan bireylerde sondalamada kanama indeksinde zaman içerisinde belirgin bir değişiklik gözlenmezken, pilli fırça kullananlarda anlamlı düzeyde azalma kaydedilmiştir.

5. Konvansiyonel braketli grupta döner başlıklı fırça kullanan bireylerde braket oluşu içerisindeki plak miktarı manuel ve titreşimli fırça gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Titreşimli fırça kullananlarda zamanla braket oluşu içerisindeki plak miktarında azalma gözlenmiştir. Kapaklı braketli grupta braket oluşu içerisindeki plak miktarında fırça grupları arasında ve grup içi karşılaştırmalarda belirgin farklılık gözlenmemiştir.

6. Konvansiyonel ve kapaklı braket grupları karşılaştırıldığında manuel fırça kullanan bireylerde, kapaklı braket grubunun modifiye gingival indeks, plak indeksi, sondalamada kanama indeksi pilli fırça kullanan gruba göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Pilli fırça kullanan gruplarda farklı tip braketlerin klinik indeksler üzerinde belirgin etkisi olmamıştır. Braket oluşu içerisindeki plak miktarı tüm ölçüm

zamanlarında ve tüm fırça tiplerinde kapaklı braket gruplarında konvansiyonel gruba göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

7. KAYNAKLAR

1. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. Enamel demineralization during orthodontic treatment. Aetiology and treatment. *Aust Dent J*, 42: 322-327, 1997.
2. Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances- an overview. *Br J Orthod*, 19: 199-205, 1992.
3. Rosenbloom RG, Tinanoff N. Salivary streptococcus mutans levels in patients before, during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 100: 35-7, 1991.
4. Sinclair PM, Berry CW, Bennett CL, et al. Changes in gingiva and gingival flora with bonding and banding. *Angle Orthod* 57: 271-278, 1987.
5. Øgaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J of Orthod Dentofacial Orthop*, 94: 68 – 73, 1988.
6. Naranjo AA, Trivino ML, 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: 275.e17-e22, 2006.
7. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnet AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 81: 93-8, 1982.
8. Øgaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 96: 423-7, 1989.
9. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival conditions associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 42: 26-34, 1972.
10. Morrow D, Wood DP, Speechley M. Clinical effect of subgingival chlorhexidine irrigation on gingivitis in adolescent orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 101: 408-13, 1992.
11. Bowen DM. Mechanical Plaque Control: Toothbrushes and Toothbrushing. In: Darby ML, Walsh MM. *Dental Hygiene Theory and Practice 2nd Ed.*, Saunders, St. Louis, Missouri, 348-359, 2003.
12. 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.
13. Trombelli L, Scabbia A, Griselli A, Zangari F, Calura G. Clinical evaluation of plaque removal by counterrotational electric toothbrush in orthodontic patients. *Quintessence Int*, 26: 199-202, 1995.
14. Clerehugh V, Williams P, Shaw WC, Worthington HV, Warren P. 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: 633-639, 1998.
15. Heasman P, Wilson Z, Macgregor I, Kelly P. Comparative study of electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 114: 45-49, 1998.
16. Costa MR, Silva VC, Miqui MN, Sakima T et al. Efficacy of ultrasonic, electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Angle Orthodontist*, 77: 361-366, 2007.
17. Williams P, Fenwick A, Schou L, Adams W. A clinical trial of an orthodontic toothbrush. *Eur J Orthod*, 9: 295-304, 1987.

18. 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.
19. Hickman J, Millet DT, Sander L, Brown E, Love J. Powered vs manual tooth brushing in fixed appliance patients: A short term randomized clinical trial. *Angle Orthodontist*, 72: 135-140, 2002.
20. Thienpont V, Dermaut LR, Maele VG. Comparative study of 2 electric and 2 manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 120: 353-60, 2001.
21. Costa MR, Marcantonio RAC, Cirelli JA. Comparison of manual versus sonic and ultrasonic toothbrushes: a review. *Int J Dent Hygiene*, 5: 75-81, 2007.
22. Trimpeneers LM, Wijngaerts IA, Grognaard NA, Dermaut 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.
23. Wilcoxon DB, Ackerman RJ, Killoy WJ, Sakamura JS, Tira DE. The effectiveness of a counterrotational action power toothbrush on plaque control in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 99: 7-14, 1991.
24. Kobayashi LY, Ash MM. A clinical evaluation of an electric toothbrush used by orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 34: (3);209-19, 1964.
25. 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.
26. Womack WR, Guay AH. Comparative cleansing efficiency of an electric and a manual toothbrush in orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 38: (3);256-67, 1968.
27. Heintze SD, Brinkmann PGJ, Loundos J. Effectiveness of three different types of electric toothbrushes compared with a manual technique in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 110: 630-8, 1996.
28. White LW. Efficacy of a sonic toothbrush in reducing plaque and gingivitis in adolescent patients. *J Clin Orthod*, 30: 85-90, 1996.
29. Boyd RL, Murray P, Robertson PB. Effect on periodontal status of rotary electric toothbrushes vs manual toothbrushes during periodontal maintenance. I. Clinical results. *J Periodontol*, 60: 390-5, 1989.
30. Berger J. Self-ligating in the year 2000. *J Clin Orthod*, 24: 74-81, 2000.
31. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell DA Jr, Maier T ve ark. Plaque retention by self-ligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135(4): 426-7, 2009.
32. Gökçelik A, Oduncuoğlu B. İki farklı ortodontik braket ligasyon tekniğinin dental plak mikrobiyal kolonizasyonuna ve tükürük pH'ına etkileri. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, cilt: 2 sayı: 3 sf:154-61, 2007.
33. Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthod Craniofac Res*, Nov;11(4): 211-5, 2008.
34. Pandis N, Papaioannou W, Kontou E, Nakou M, Makou M, Eliades T. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients with conventional and self-ligating brackets. *Eur J Orthod*, 32(1): 94-9, 2010.

35. Atack NE, Sandy JR, Addy M. Periodontal and microbiological changes associated with the placement of orthodontic appliances. A review. *J Periodontol*, 57: 78-85, 1996.
36. Macfarlane TW. Plaque-related infections. *J Med Microbiol*, 29: 161-70, 1989.
37. Fehr FR, Loe H, Theilade E. Experimental caries in man. *Caries Res*, 4: 131-148, 1970.
38. Gilbert, P., Maria-Litran, T., Mc Bain, A.J., Rickard, A.H., Whyte, F.W. The physiology and collective recalcitrance of microbial biofilm communities. *Adv. Microb. Physiol*, 46: 202–256, 2002.
39. Braket oluğus J, Jorgensen MG. Effective, safe, practical and affordable periodontal antimicrobial therapy: where are we going, and are we there yet? *Periodontol*, 2000, 28: 298-312, 2002.
40. Wilson M, Patel H, Fletscher J. Susceptibility of biofilms of *Streptococcus sanguis* to chlorhexidine gluconate and cetylpyridinium chloride. *Oral Microbiol Immunol*, 11: 188–92, 1996.
41. Bagg J, Mac Farlane TW, Poxton IR, Miller CH, Smith AJ. Essentials of microbiology for dental students. Oxford University Pres. Dental caries, 249-253, 1999.
42. Gordon JM, Frascella JA, Reardon RC. A clinical study of the safety and efficacy of a novel electric interdental cleaning device. *J Clin Dent* 7(3): 70-80, 1996.
43. Mantokoudis DJ, Christensen MM, Meng HX, Suvan JE, Lang NP. Comparison of the clinical effects and gingival abrasion aspects of manuel and electric toothbrushes. *J Clin Periodontol* 28: 65-72, 2001.
44. Garcia-Godoy F, Hicks J. Maintaining the integrity of the enamel surface: The role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. *J Am Dent Assoc*, 139: 25S-34S, 2008.
45. Tanzer JM, Microbiology of dental caries. In contemporary oral microbiology and immunology. (ed. J Braket oluğus and MA Taubman), Chapter 22. pp112-5 Mosby Year Book, St Louis, 1992 Periodontics.
46. Poolman B. Energy transduction in lactic acid bacteria. *FEMS Microbiol Rev*, 12(1-3): 125-147, 1993.
47. Kinane DF. Periodontitis modified by systemic factors. *Ann Periodontol* 4: 54, 1999.
48. Porter SR. Gingival and Periodontal aspects of diseases of the blood and blood-forming organs and malignancy. *Periodontol* 2000, 18: 102, 1998.
49. 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.
50. Lundstrom F, Krasse B. *Streptococcus mutans* and lactobacilli frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. *Eur J Orthod*, 9: 109-16, 1987.
51. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. The effect of orthodontic treatment on salivary flow pH, buffer capacity, and levels of mutans streptococci and lactobacilli. *Aus J Orthod*, 15(4): 229-34, 1999.
52. Ünlü F, Gürses N. Ana hatlarıyla periodontoloji kitabı. Ege üniversitesi yayınları, İzmir. 1997.
53. Newman GM, Takei HH, Carranza FA. Clinical Periodontology, ninth edition chapter 26, 398-399, 2002.
54. Lang NP, Attstrom R, Loe H. Proceedings of the European Workshop on Mechanical Plaque Control. Chicago, Quintessence, 1998.
55. Axelsson P. Current role of pharmaceuticals in prevention of caries and periodontal disease. *Int Dent J*, 43: 473, 1993.

56. Biesbrock AR, Bartizek RD, Walters PA. Improved plaque removal efficacy with a new manual toothbrush. *J Contemp Dent Pract*, 9(4):1-8, 2008.
57. Haffajee AD, Thompson M, Torresyap G, Guerrero D, Socransky SS. Efficacy of manual and powered toothbrushes (I). Effect on clinical parameters. *J Clin Periodontol*, 28(10): 937-46, 2001.
58. Lazarescu D, Boccaneala S, Iliescu A, De Boever JA. Efficacy of plaque removal and learning effect of a powered and manual toothbrush. *J Clin Periodontol*, 30(8): 726-31, 2003.
59. Sharma NC, Qaqish JG, Galustians HJ, Goyal CR, Cugini MA, Thompson MC, Warren PR. Plaque removal efficacy of two electric toothbrushes with different brush head designs. *J Dent*, 33(1): 17-21, 2005.
60. Yeung SC, Howell S, Fahey P. Oral hygiene program for orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 96: 208-13, 1989.
61. Löe H. Gingival index, the plaque index and the retention index systems. *J Periodontol*, 38(6): 610-6, 1967.
62. Lobene R, Weatherford T, Ross W, et al. A modified gingival index for use in clinical trials. *Clin Prev Dent* 8: 3, 1986.
63. Ciancio S. Current status of indices of gingivitis. *J Clin Periodontol*, 13: 375, 1986.
64. Arnim SS: The use of disclosing agents for measuring tooth cleanliness, *J Periodontol* 34: 227, 1963.
65. Fischman SL. Current status of indices of plaque. *J Clin Periodontol*, 13: 371-4, 1986.
66. Yoon EK, Klasik ve kapaklı metal braketlerle sabit ortodontik tedavi gören bireylerde dental plak birikiminin klinik olarak incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul, 2009.
67. Greene JC, Vermillion JR. Simplified oral hygiene index. *JADA*, 68(1): 7-13, 1964.
68. Schick RA, Ash MM. Evaluation of the vertical method of toothbrushing. *J Periodontol*, 32: 346-53, 1961.
69. Elliott JR, Bowers GM, Clemmer BA, Rovelstad GH. Evaluation of an oral physiotherapy center in the reduction of bacterial plaque and periodontal disease. *J Periodontol*, 43: 221-4, 1972.
70. Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analog of vitamin C. *J Periodontol*, 41: 41-3, 1970.
71. Butler BL, Morejon O, Low SB. An accurate time-efficient method to assess plaque accumulation. *J Am Dent Assoc*, 127: 1763-1766, 1996.
72. Robinson PG, Walmsley AD, Heanue M, Deacon S, Deery Christopher, Glenny AM, Worthington, Shaw W. Quality of trials in a systematic review of powered toothbrushes: suggestions for future clinical trials. *J Periodontol*, 77: 1944-1953, 2006.
73. Greenstein G. The role of bleeding upon probing in the diagnosis of periodontal disease. A literature review. *J Periodontol*, Dec;55(12): 684-8, 1984.
74. Kleinser J, Imfeld T. Evaluation of the efficacy of interdental cleaning devices. How to design a clinical study. *J Clin Periodontol*, 20: 707-713, 1993.
75. Suomi JD, Greene JC, Vermillion JR, Doyle JJ, Chang J, Leatherwood EC. The effect of controlled oral hygiene procedures on the progression of periodontal disease in adults: results after third and final year. *J Periodontol*, 42: 152-60, 1971.
76. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol*, 8: 239-48, 1981.
77. Poulton DR, Aaronson SA. The relationship between occlusion and periodontal status. *Am J Orthod*, 47:690-9, 1961.
78. Bilimoria KF. Malocclusion, its role in the causation of periodontal disease. *J Indian Dent Assoc*, 35:293-300, 1963.

79. Suomi JD. Periodontal disease and oral hygiene in a institutionalized population; report of an epidemiological study. *J Periodontol*, 40: 5-10, 1969.
80. Alexander AG, Tipnis AK. The effect of irregularity of teeth and the degree of overbite and overjet on the gingival health. *Br Dent J*, 128: 539-47, 1970.
81. Buckley IA. The relationship between malocclusion and periodontal disease. *J Periodontol*, 43: 415-7, 1972.
82. Ainamo J. Relationship between malalignment of the teeth and periodontal disease. *Stand J Dent Res*, 80: 104-10, 1972.
83. Beagrie GS, James GA. The association of posterior tooth irregularity and periodontal disease. *Br Dent J*, 113: 239-43, 1962.
84. Geiger AM. Occlusal studies in 188 consecutive cases of periodontal disease. *Am J Orthod*, 48: 330-60, 1962.
85. Gould MSF, Picton DCA. The relation between irregularities of the teeth and periodontal disease. *Br Dent J*, 121: 20-3, 1966.
86. Razsan DP, Shawla TN. Malocclusion-its association with periodontal disease. *J Indian Dent Assoc*, 42: 39-43, 1970.
87. Geiger AM, Wasserman BH, Turgeon LR. Relation of occlusion and periodontal disease. Part VIII. Relationship of crowding and spacing to periodontal destruction and gingival inflammation. *J Periodontol*, 45: 43-9, 1974.
88. Huser MC, Baehni PC, Lang R. Effects of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 97: 213-8, 1990.
89. Baer PN, Coccaro PJ. Gingival enlargement coincident with orthodontic therapy. *J Periodontol*, 35: 436-9, 1964.
90. Zachrisson BU, Zachrisson S. Caries incidence and oral hygiene during orthodontic treatment. *Scand J Dent Res*, 79: 394-40, 1971.
91. Legott PJ, Boyd RL, Quinn RS, Eakle WS, Chambers DW. Gingival disease pattern during fixed orthodontic treatment adolescents vs adults. *J Dent Res*, 63: 309, 1984.
92. Sakamaki ST, Bahn AN. Effect of orthodontic banding on localized oral lactobacilli. *J Dent Res*, 47: 275-9, 1968.
93. Balenseifen JW, Madonia JV. Study of dental plaque in orthodontic patients. *J Dent Res*, 49: 320-4, 1970.
94. Corbett JA, Brown LR, Keene HJ, Horton IM. Comparison of *Streptococcus mutans* concentrations in non-balanced and banded orthodontic patients. *J Dent Res*, 60: 1936-42, 1981.
95. Scheie AA, Arneberg P, Krogstad O. Effect of orthodontic treatment on prevalence of *Streptococcus mutans* in plaque and saliva. *Scand J Dent Res*, 92: 211-217, 1984.
96. Zachrisson B, Alnaes L. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals. I. Loss of attachment, gingival pocket depth and clinical crown height. *Angle Orthod*, 43: 402- 11, 1973.
97. Zachrisson B, Alnaes L. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals. II. Alveolar bone loss: radiographic findings. *Angle Orthod*, 44: 48-55, 1974.
98. Tersin J. Studies of gingival conditions in relation to orthodontic treatment. I. The relationship between amounts of gingival exudate and gingival scores, plaque scores and gingival pocket depths in children undergoing orthodontic treatment. *Swed Dent J*, 66: 165-75, 1973.
99. Tersin J. Studies of gingival conditions in relation to orthodontic treatment. II. Changes in amounts of gingival exudate in relation to orthodontic treatment. *Swed Dent J*, 68:102-210, 1975.

100. Ericsson IB, Thilander B, Lindhe J, Okamoto H. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. *J Clin Periodontol*, 4: 278-93, 1977.
101. Wennstrom JL, Pini Prato GP: Mucogingival therapy—periodontal plastic surgery, in Lindhe J, Karring T, Lang NP (eds): *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 4th ed. Oxford, UK, Blackwell Munksgaard, p 583, 2003.
102. Hamp S, Lundstrom F, Nyman S. Periodontal conditions in adolescents subjected to multiband orthodontic treatment with controlled oral hygiene. *Eur J Orthod*, 4: 77-86, 1982.
103. Burkett L. The effects of orthodontic treatment on the soft periodontal tissues. *Am J Orthod*, 49: 660-71, 1963.
104. Schluger S. The periodontist and the postorthodontic patient. *Dent Clin N Am*, 13: 515-27, 1968.
105. Rivera AL, Tulloch JFC: Gingival invagination in Premierction sites of orthodontic patients: their incidence, effects of periodontal health and orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 83: 468-476, 1983.
106. Parker JR: Transseptal fibers and relapse following bodily movement of teeth. *Am J Orthod*, 61: 331-344, 1972.
107. Kloehn JS, Pfeifer JS: The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthod*, 44: 127-134, 1974.
108. Geiger AM: Mucogingival problems and the movement of mandibular incisors—a clinical review. *Am J Orthod*, 78: 511-527, 1980.
109. Dorfman HS: Mucogingival changes from mandibular incisor tooth movement. *Am J Orthod*, 74: 286-297, 1978.
110. Cobett JA, Brown LR, Keene HJ, et al: Comparison of streptococcus mutans concentrations in non-banded and banded orthodontic patients. *J Dent Res*, 60: 1936-1942, 1981.
111. Diamanti-Kipiotti A, Gusberti FA, Lang NP: Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances. *J Clin Periodontol*, 14: 326-333, 1987.
112. Zhao H, Xie Y, Meng H. Effect of fixed appliance on periodontal status of patients with malocclusion. *Zhonghua KouQiang Yi Xue Za Zhi*, 35(4): 286-8, 2000.
113. Edgar WM. Saliva: Its secretion, composition and functions. *Br Dent J*, 42: 291-304, 1992.
114. Hall HD. Protective and maintenance functions of human saliva. *Quint Int*, 11: 813-16, 1993.
115. Sreenby LM, Banoczy J, Baum BJ, Edgar WM. Saliva: Its role in health and disease. *Int Dent J*, 42: 291-304, 1992.
116. Papas AS, Joshi A, MacDonald SL, Maravelis-Splagounias L, Pretara-Spanedda P, Curro FA. Caries prevalence in xerostomic individuals. *J Can Dent Assoc*, 59: 171-9, 1993.
117. Newbrun E. *Cariology*. 3rd edn. Chicago: Quintessence, 29-61, 1989.
118. Forsberg CM, Oliveby A, Lagerlöf F. Salivary clearance of sugar before and after insertion of fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 102: 527-530, 1992.
119. 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*, 108: 351-60, 1995.
120. Gwinnett AJ, Ceen RF. Plaque distribution on bonded brackets: a scanning microscope study. *Am J Orthod and Dentofac Orthop*, 75: 667-77, 1979.

121. Svanberg M, Ljunglöf S, Thilander B. Streptococcus mutans and Streptococcus sanguis in plaque from orthodontic bands and brackets. *Eur J of Orthod* 6: 132-6, 1984.
122. Turkkahraman H, Sayin MO, Bozkurt FY. Archwire Ligation Techniques, Microbial Colonization, and Periodontal Status in Orthodontically Treated Patients. *Angle Ortodontist*, 75: 231-236, 2005.
123. Forsberg CM, Brattström V, Malmberg E, Nord CE. Ligation wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of Streptococcus mutans and lactobacilli. *Eur J Orthod*, 13: 416-420, 1991.
124. Sukontapatipark W, el-Agroudi MA, Selliseth NJ, Thunold K, Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances: A scanning electron microscopy study. *Eur J Orthod*, Oct;23(5): 475-84, 2001.
125. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod*, 106(5): 472-80, 1994.
126. Özpar R. İki farklı kendinden bağlanan braket sisteminin mandibular kesici dişlerin seviyelenme safhasındaki etkinliklerinin konvansiyonel braketlerle karşılaştırılarak değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İstanbul, 2011.
127. Van Gastel JL, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. *J Clin Periodontol*, 34: 423-431, 2007.
128. Harris NO, Christen AG. Dentifrices, mouth rinses, and oral irrigators. *Primary Preventive Dentistry*, ed 3. East Norwalk, CT, Appleton & Lange, 1991.
129. Stookey G. Are all fluoride dentifrices the same? In: Wei SHY (ed): *Clinical Uses of Fluorides*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1985.
130. Fejerskov O, EJ, Burt BA. *Fluoride in Dentistry*. 2nd ed. Munksgard, Copenhagen. 1996.
131. Marks RG, Conti AJ, Moorhead JE, Cancro L, D'Agostino RB. Results from a three year caries clinical trial comparing NaF and SMFP fluoride formulations. *Int Dent*, 44: 275- 285, 1994.
132. Pine CM. *Community Oral Health*. 1st ed. Bath Press, Oxford. pp. 75- 125, 1997.
133. Kazmierczak M, Mather M, Ciancio S, et al. A clinical evaluation of anticalculus dentifrices. *J Clin Preventive Dent*, 12: 13-17, 1990.
134. Mallatt ME, Beiswanger BB, Stookey GK, et al. Influence of soluble pyrophosphates on calculus formation in adults. *J Dent Res*, 64: 1159, 1985.
135. Zacheri WA, Pheiffer HJ, Swancar JR. The effect of soluble pyrophosphates on dental calculus in adults. *J Am Dent Assoc*, 110: 737, 1985.
136. Penick C. Power toothbrushes: a critical review. *Int J Dent Hygiene* 2, 40-4, 2004.
137. Has P. Tarihte diş hijyeni. *Sızıntı aylık ilim ve kültür dergisi*, sayı: 112(mayıs), 1988.
138. Almas K, Al-Zeid Z. The immediate antimicrobial effect of a toothbrush and miswak on cariogenic bacteria: a clinical study. *J Contemp Dent Pract*, Feb 15;5(1): 105-14, . 2004.
139. Poosti M, Radvar M, Yaghoobi S, Ahmadi R. Comparing the effect of Chlorhexidine and Persica mouth rinses on periodontal status of fixed orthodontic patients. *J Dent*, 30: 183–90, 2006.
140. Silverstone LM, Featherstone MJ: A scanning electron microscope study of the end rounding of bristles in eight toothbrush types. *Quint Int*, 19: 87, 1988.
141. American Dental Association Council on Dental Therapeutics, *Accepted Dental Therapeutics*, (ed 3), American Dental Association, Chicago, 1969-1970.

142. Chava VK: An evaluation of the efficacy of a curved bristle and conventional toothbrush. A comparative clinical study. *J Periodontol*, 71: 785, 2000.
143. 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.
144. Ballı B. Geleneksel ve titreşim özellikli diş fırçalarının ağız ve diş sağlığı üzerindeki etkinliklerinin sağlıklı ve engelli çocuk hastalarda incelenmesi. Doktora tezi, İstanbul, 2010.
145. Daly CG, Chapple CC, Cameron AC: Effect of toothbrush wear on plaque control. *J Clin Periodontol*, 23: 45, 1996.
146. Hogan LM, Daly CG, Curtis BH. Comparison of new and 3-month-old brush heads in the removal of plaque using a powered toothbrush. *J Clin Periodontol*, 34(2): 130-6, 2007.
147. Council on Scientific Affairs, American Dental Association. Proposed revision to American Dental Association acceptance program guidelines for toothbrushes, Chicago, 1995.
148. 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.
149. Ainamo J, Xie Q, Ainamo A, Kallio P. Assessment of the effect of an oscillating/rotating toothbrush on oral health. A 12-month longitudinal study. *J Clin Periodontol*, 24: 28-33, 1997.
150. Baab DA, Johnson RH. The effect of a new electric toothbrush on supragingival plaque and gingivitis. *J Periodontol*, 60: 336-341, 1989.
151. Khoct A, Spindel L, Person P. A comparative study of the safety and efficacy of three toothbrushes. *J Periodontol*, 63: 603-10, 1992.
152. Walmsley AD. The electric toothbrush: a review. *Br Dent J*, 182: 209-218, 1997.
153. Van Der Weijden GA. Models for assessing powered toothbrushes. *Adv Dent Res*, 16: 17-20, 2002.
154. Ash MM, Rainey BL, Smith WA. Evaluation of manual and motor-driven toothbrushes. *J Am Dent Assoc*, 69: 321-325, 1964.
155. Walsh TF, Glenwright HD. Relative effectiveness of a rotary and conventional toothbrush in plaque removal. *Community Dent Oral Epidemiol*, 12: 160-164, 1984.
156. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Snoek CM, Reijerse E, Van der Velden U. Toothbrushing duration and plaque removing efficacy of electric toothbrushes. *Am J Dent*, 9:S31-S36, 1996.
157. Hawkins BF, Kohout FJ, Lainson PA, Heckert A. Duration of toothbrushing for effective plaque control. *Quintessence Int*, 17: 361-365, 1986.
158. McInnes C, Engel D, Martin RW. Bacterial luminescence: a new tool for investigating the effects of acoustic energy and cavitation. *J Acoust Soc Am*, 88: 2527-2532, 1990.
159. McInnes C, Engel D, Moncla BJ, Martin RW. Fimbria damage and removal of adherent bacteria after exposure to acoustic energy, *Oral Microbiol Immunol*, 8: 277-282, 1993.
160. McInnes C, Engel D, Moncla BJ, Martin RW. Reduction in adherence of *Actinomyces viscosus* after exposure to acoustic energy, *Oral Microbiol Immunol*, 7: 171-176, 1992.
161. Wu-Yuan CD, Anderson RD, McInnes C. Ability of the Sonicare electronic toothbrush to generate dynamic fluid activity that removes bacteria. *J Clin Dent*, 5: 89-93, 1994.

162. Mueller LJ, Darby ML, Allen DS, Tolle SL. Rotary electric toothbrushing-clinical effects on the presence of gingivitis and supragingival dental plaque. *Dent Hyg*, 64(dec): 546, 1987.
163. Glavind L, Zeuner E. The effectiveness of a rotary electric toothbrush on oral cleanliness in adults. *J Clin Periodontol*, 13: 135-8, 1986.
164. Terezhalmay GT, Iffland H, Jelepis 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: 97-103, 1995.
165. Zimmer S, Nezhat V, Bizhang M, Seemann R, Barthel C. Clinical efficacy of a new sonic/ultrasonic toothbrush. *J Clin Periodontol*, 29: 496-500, 2002.
166. Terezhalmay GT, Gagliardi VB, Rybicki LA, Kauffman MJ. Clinical evaluation of the efficacy and safety of the UltraSonex ultrasonic toothbrush: a 30 day study. *Compendium*, Jul;15(7): 866,868,870-2, 1994.
167. Moritis K, Delaurenti M, Johnson MR, Berg J, Boghosian AA. Comparison of the Sonicare Elite and a manual toothbrush in the evaluation of plaque reduction. *Am J Dent*, 15(Spec No):23B-25B, 2002.
168. Platt K, Moritis K, Johnson MR, Berg J, Dunn JR. Clinical evaluation of the plaque removal efficacy and safety of the Sonicare Elite toothbrush. *Am J Dent*, 15(Spec): 18B-22B, 2002.
169. 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: 641-648, 1996.
170. 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: 33-35, 2004.
171. Heanue M, Deacon SA, Deery C et al. Manual versus powered toothbrushing for oral health. (Cohrane review). *The Cochrane Library* (Issue 3). Oxford: Update Software, 2003.
172. Muhler JC. Comparative frequency of use of the electric toothbrush and hand toothbrush. *J Periodontol*, 40: 265-270, 1969.
173. İrmak B. Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda farklı antibakteriyel ağız gargaralarının bakteri plağı ve gingivitis üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Doktora Tezi. İstanbul*, 2010.
174. Külekçi G, Çintan S, Dülger O. Diş hekimliğinde antimikrobiyal ağız gargaralarının kullanılması. *Ankem Derg*, 13 (No.3): 208-13, 1999.
175. Teles RP, Teles FRF. Antimicrobial agents used in the control of periodontal biofilms: effective adjuncts to mechanical plaque control. *Braz Oral Res*, 23 (Spec Iss 1): 39-48, 2009.
176. Davies G, Francis J, Martin A, Rose F, Swain G. 1: 6 Di-4' chlorophenidiguanidohexane. Laboratory investigation into a new antibacterial agent of high potency. *Br J Pharmacol*, 9: 192-196, 1954.
177. Hennessy T. Some antibacterial properties of chlorhexidine. *J Periodont Res*, 8: 61-67, 1973.
178. Emilson CG. Susceptibility of various microorganisms to chlorhexidine. *Scand J Dent Res*, 85: 255-265, 1977.
179. Budtz-Jorgensen J, Löe H. Chlorhexidine as a denture disinfectant in the treatment of denture stomatitis. *Scand J Dent Res*, 80: 457-464, 1972.
180. Hull P. Chemical inhibition of plaque. *J Clin Periodontol*, 7: 431-442, 1980.

181. Bloom RH, Brown LR. A study of the effects of orthodontic appliances on the oral microbial flora. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 17: 658-67, 1964.
182. Park JH, Gakunga PT, Aamechi BT. Influence of self-ligating orthodontic brackets on plaque accumulation in vitro. *J Dent Res*, 86: Special Issue A, abstract 1937, 2007.
183. Schei O, Waerhaug J, Lovdal A, Arno A. Alveolar bone loss as related to oral hygiene and age. *J Periodontol*, 30: 7-16, 1959.
184. Anerud A, Loe H, Boysen H, Smith M. The natural history of periodontal disease in man. Changes in gingival health and oral hygiene before 40 years of age. *J Periodont Res*, 14: 526-40, 1979.

8. ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Gaziantep'te doğdu. İlköğrenimini Gaziantep Kolej Vakfı'nda tamamladı. 1999 yılında Gaziantep Lisesi' nden mezun oldu. 2006 yılında Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi' nden mezun oldu. 2007 yılında Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi' nde doktora öğrenimine başladı.