



**T.C.**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**FARKLI TİPTE HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETME APAREYLERİ  
UYGULANAN HASTALARDA GARGARA KULLANIMININ  
BAKTERİ PLAĞI VE AĞIZ FLORASI ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dt. Gözde ÜTKÜR**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**Mayıs 2019  
BOLU**





**T.C.**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**FARKLI TİPTE HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETME APAREYLERİ**  
**UYGULANAN HASTALARDA GARGARA KULLANIMININ**  
**BAKTERİ PLAĞI VE AĞIZ FLORASI ÜZERİNE ETKİLERİNİN**  
**KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dt. Gözde ÜTKÜR**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**  
**UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ**

Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. (Proje numarası: 2018.06.03.1323)

**Mayıs 2019**  
**BOLU**

T.C.  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
Tez Onay Belgesi

Tezin Başlığı : Farklı Tiplerdeki Hızlı Üst Gere Gevşetme Apeyleri Uygulanan Hastalarda Gergin Kullanımının Bakteri Plakı ve Ağrı Arasına Etkilerinin Değerlendirilmesi.

Tezin Savunma Tarihi : 31.05.2019

Tezin Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ


Jüri Başkanı : Prof. Dr. Gökmen KURT

Üye : Dr. Öğr. Üyesi ÖZGE USLU AKÇAM

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ

DEKANLIK ONAYI

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.



Prof. Dr. Derviş YILMAZ

DEKAN

## ÖZET

### FARKLI TİPTE HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETME APAREYLERİ UYGULANAN HASTALARDA GARGARA KULLANIMININ BAKTERİ PLAĞI VE AĞIZ FLORASI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmamızın amacı farklı tipte hızlı üst çene genişletme aparatları uygulanan hastalarda, gargara kullanımının ve aparat tipinin oral mikroflora, plak indeksi ve modifiye gingival indekse etkilerinin incelenmesidir.

Çalışma grubundaki maksiller transversal darlığa sahip 50 hasta, gargara kullanan ve kullanmayan Hyrax ve gargara kullanan ve kullanmayan tam kaplı akrilik bonded aparat uygulanan hastalar olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu olarak belirlenen 22 birey gargara kullanan ve kullanmayan iki alt gruba ayrılmış ve toplamda 6 grup oluşturulmuştur. Gargara gruplarına her akşam günde 1 kere Colgate Plax gargara kullanılmıştır. Tedavi başlangıcında (T0), 2. ayın sonunda (T1) ve 3. ayın sonunda (T2) tükürük ve boğaz kültürü örnekleri toplanmış, plak ve modifiye gingival indeksler değerlendirilmiştir. Tükürükte, *S.mutans*, *Lactobacillus*, *Candida*, *S.salivarius*, *S.mitis*, *S.aureus* ve boğaz kültüründe *S.pyogenes* bakterileri kantitatif olarak incelenmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda Friedman ve Post-Hoc Wilcoxon Signed Rank testleri, gruplar arası karşılaştırmalarda Kruskal-Wallis ve Post-Hoc Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır.

Aparat gruplarında *S. mutans*, *Lactobacillus* ve *Candida* sayılarında anlamlı artış tespit edilmiştir. Tam kaplı akrilik bonded aparat gruplarında *Lactobacillus* sayısı kontrol grubuna göre anlamlı derecede fazlayken, diğer bakteriler için gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı fark yoktur. Colgate Plax gargara kullanımının ağız florası, plak indeksi ve modifiye gingival indeks üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı tespit edilmiştir. İndeks değerlerinde her iki aparat grubunda tedavi süresince artış olurken, tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme aparatı grubunda modifiye gingival indekste, diğer gruplara göre anlamlı seviyede daha fazla artış görülmüştür.

Hızlı üst çene genişletme tedavisi, demineralizasyon oluşumundan sorumlu bakterilerin sayısında, plak birikiminde ve buna bağlı plak indeksi ve modifiye gingival indeks değerlerinde artışa sebep olmaktadır. Kullanılan aparey tipinin bakteri sayısı üzerinde anlamlı bir etkisi yokken, plak ve modifiye gingival indeks değerleri incelendiğinde Hyrax'ın, tam kaplı akrilik bonded apareye göre daha avantajlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle, özellikle oral hijyeni yeterli olmayan bireylerde Hyrax apareyi tercih edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Gargara, Hızlı üst çene genişletmesi, Hyrax, Oral mikroflora, Tam kaplı akrilik bonded aparey

## ABSTRACT

### COMPARISON OF THE EFFECTS OF MOUTHWASH USE ON BACTERIAL PLAQUE AND ORAL FLORA IN PATIENTS TREATED WITH DIFFERENT TYPES OF RAPID MAXILLARY EXPANSION APPLIANCES

Our aim was to investigate the effects of mouthwashes and appliances type on the oral microflora, plaque index, and modified gingival index in the patients who underwent rapid maxillary expansion.

50 patients who had transverse maxillary deficiency in the treatment group were categorized into 4 groups patients treated with either Hyrax or full coverage acrylic bonded expanders and either using mouthwash or not. 22 patients in the control group were also categorized into 2 groups according to mouthwash use and a total of 6 groups were formed. Patients who used mouthwash were asked to use 'Colgate Plax' once each evening. The saliva and throat culture samples were collected at the beginning of the treatment (T0), at the end of the second month (T1), and at the end of the third month of the treatment (T2) and plaque and modified gingival indices were evaluated at the same time. The collected samples were quantitatively analyzed for *S.mutans*, *Lactobacillus*, *Candida*, *S.salivarius*, *S.mitis*, *S.aureus* in saliva and for *S.pyogenes* in throat culture. Friedman and Post-Hoc Wilcoxon Signed Rank tests were used for intragroup comparisons, and Kruskal-Wallis and Post-Hoc Mann-Whitney U tests were used for intergroup comparison.

The number of *S. mutans*, *Lactobacillus* and *Candida* were found to increase significantly in the patients treated with both appliances. The number of *Lactobacillus* in patients treated with full coverage acrylic bonded expander was observed to be significantly higher compared to the control groups, whereas there were no significant changes in the number of other bacteria in the intergroup comparisons. Colgate Plax mouthwash had no significant effect on the oral microflora and indices. While the index values increased in both appliance types during the treatment, modified gingival index increment was significantly higher in the full coverage expander group, compared to the other groups.

Rapid maxillary expansion treatment causes an increment in plaque accumulation, plaque and modified gingival indices and the number of bacteria which are responsible for demineralization. While the appliance type had no significant effect on the bacteria number, it could be concluded that full coverage expander is more advantageous than Hyrax expander in terms of plaque and modified gingival indices. Therefore, Hyrax expander can be preferred especially in individuals who do not have adequate oral hygiene.

**Keywords:** Full coverage acrylic bonded expander, Hyrax, Mouthwash, Oral microflora, Rapid maxillary expansion



## TEZ BİLDİRİMİ

Yapmış olduğum bu tez çalışmamdaki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Arş. Gör. Dt. Güzde Ütkür



## TEŞEKKÜR

Bilgi ve deneyimlerinden uzmanlık eğitimim boyunca yararlandığım, bana her anlamda destek olan, zamanını esirgemeyen, hiçbir zaman bilgilerini cömertçe paylaşmaktan çekinmeyen değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur Korkmaz'a,

Eğitimim boyunca bana emek veren diğer tüm hocalarıma ve Dr. Öğr. Üyesi Semiha Arslan'a;

Çalışmanın mikrobiyolojik kısmının hazırlanmasında ve değerlendirilmesinde bilgisini ve tecrübelerini benimle paylaşan, tüm yoğunluğuna rağmen bana zaman ayıran değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatma Avcıoğlu'na

Uzmanlık eğitimim boyunca sadece meslektaş olarak değil, dostlukları ile de yanımda olduklarını bildiğim ve bu süreçte de birlikte yürüdüğüm yol arkadaşlarım Dt. Betül Duran Yılmaz ve Dt. Sevil Kulabaş'a

Her türlü yardımlarından ve desteklerinden ötürü tüm çalışma arkadaşlarıma ve bölümümüz çalışanlarına,

Hayatımın pek çok döneminde acı ve sevinçlerimi paylaştığım, desteklerini ve sevgilerini en içten hissettiğim ve ne zaman ihtiyacım olsa yanımda olduklarını bildiğim çok değerli dostlarım Damla Kanboz ve Merve Altuntaş'a,

11 yıl boyunca hem ev arkadaşım, hem iş arkadaşım olan, birbirimize aile olduğumuz, birlikte büyüyüp birlikte öğrendiğimiz, mesleğe ve hayata dair birçok şeyi paylaştığımız, her koşulda yanımda olacağını bildiğim dosttan öte kardeşim Dt. Çağla Şahin'e

Sevgilerini her koşulda hissettiğim, şu an bulunduğum noktada olmamı sağlayan ve bunun için hiçbir emekten kaçınmayan aileme ve bana huzur veren can dostlarım, kedilerim, Zeynep ve Pelin'e,

Hedeflerime bir adım daha yaklaştığımı hissettiğim bu süreçte varlıkları için sonsuz teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| ONAY SAYFASI.....  | iHata! Yer işareti tanımlanmamış. |
| ÖZET.....  | iii                               |
| ABSTRACT .....   | v                                 |
| TEZ BİLDİRİMİ.....   | vii                               |
| TEŞEKKÜR .....   | viii                              |
| İÇİNDEKİLER .....  | ix                                |
| TABLolar .....   | xii                               |
| ŞEKİLLER .....   | xiv                               |
| SİMGELER VE KISALTMALAR .....  | xvi                               |
| 1. GİRİŞ .....   | 1                                 |
| 2. GENEL BİLGİLER.....   | 3                                 |
| 2.1. Dental Plak Yapısı .....  | 3                                 |
| 2.2. Plağın Oluşumu .....  | 3                                 |
| 2.3. Demineralizasyon .....  | 4                                 |
| 2.3.1. Demineralizasyon oluşumunda rol oynayan faktörler .....                               | 5                                 |
| 2.3.1.1. Dişe ait faktörler .....  | 5                                 |
| 2.3.1.2. Mikrobiyal faktörler .....  | 5                                 |
| 2.3.1.3. Tükürüğe ait faktörler.....   | 5                                 |
| 2.3.1.4. Diyet .....   | 6                                 |
| 2.4. Ortodontik Tedavilerin Periodontal Dokular Üzerine Etkisi.....                          | 6                                 |
| 2.4.1. Ortodontik tedavilerde meydana gelen periodontal problemler .....                     | 7                                 |
| 2.5. Oral Flora ve Orofarinkste Yer Alan Bakteriler .....                                    | 8                                 |
| 2.5.1. Mutans streptokoklar.....   | 8                                 |
| 2.5.1.1. <i>Streptococcus mutans</i> .....   | 9                                 |
| 2.5.1.2. <i>Streptococcus mitis</i> .....  | 10                                |
| 2.5.1.3. <i>Streptococcus salivarius</i> .....   | 11                                |
| 2.5.2. <i>Lactobacillus</i> .....  | 11                                |
| 2.5.3. <i>Candida</i> .....  | 12                                |
| 2.5.4. <i>Streptococcus pyogenes</i> .....   | 12                                |
| 2.5.5. <i>Stafilococcus aureus</i> .....   | 13                                |
| 2.6. Ortodontik Tedavi Sırasında Çürük ve Periodontal Hastalıklardan Korunma Yöntemleri..... | 13                                |
| 2.6.1. Mekanik yöntemler .....   | 14                                |
| 2.6.2. Kimyasal uygulamalar .....  | 14                                |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.6.2.1. Flor uygulama yöntemleri .....                                    | 14        |
| 2.6.2.2. Yüzey koruyucuları .....  | 15        |
| 2.6.2.3. Antibakteriyel gargaralar.....                                    | 16        |
| 2.6.2.3.1. Biguanidler .....   | 17        |
| 2.6.2.3.2. Dörtlü amonyum bileşikleri .....                                | 18        |
| 2.6.2.3.3. Bitki alkaloidleri.....   | 18        |
| 2.6.2.3.4. Metal iyonları .....  | 19        |
| 2.6.2.3.5. Oksijenasyon ajanları .....                                     | 19        |
| 2.6.2.3.6. Fenoller.....   | 19        |
| 2.6.2.3.7. Triklosan.....  | 20        |
| 2.6.2.3.8. Alkolün gargaralar içindeki kullanımı .....                     | 20        |
| 2.7. Hızlı Üst Çene Genişletmesi.....                                      | 21        |
| 2.7.1. Tarihçe .....   | 21        |
| 2.7.2. Üst çene darlığının etiyojisi .....                                 | 21        |
| 2.7.3. Hızlı üst çene genişletmesinin endikasyonları.....                  | 23        |
| 2.7.4. Hızlı üst çene genişletmesinde kullanılan apareyler.....            | 24        |
| 2.7.4.1. Diş destekli genişletme apareyleri.....                           | 24        |
| 2.7.4.2. Diş-doku destekli genişletme apareyleri .....                     | 25        |
| 2.7.4.3. Kemik destekli genişletme apareyleri.....                         | 26        |
| 2.7.4.4. Diş-kemik destekli genişletme apareyleri .....                    | 27        |
| 2.7.5. Hızlı üst çene genişletmesi vida çevirme programı .....             | 27        |
| 2.7.6. Hızlı üst çene genişletmesinin iskeletsel etkileri .....            | 28        |
| 2.7.7. Hızlı üst çene genişletmesinin dişsel etkileri.....                 | 29        |
| 2.7.8. Relaps ve pekiştirme .....  | 30        |
| 2.7.9. Komplikasyonlar.....  | 31        |
| <b>3. BİREY VE YÖNTEM .....</b>  | <b>32</b> |
| 3.1. Bireyler .....  | 33        |
| 3.1.1. Çalışma grupları.....   | 34        |
| 3.2. Yöntem .....  | 36        |
| 3.2.1. Üst çene genişletmesi için kullanılan apareyler ve özellikleri..... | 36        |
| 3.2.2 Gargara kullanımı .....  | 40        |
| 3.2.3. Örneklerin toplanması.....  | 42        |
| 3.2.4. Periodontal değerlendirme .....                                     | 45        |
| 3.2.5. Mikrobiyolojik değerlendirme .....                                  | 47        |
| 3.2.5.1. <i>S. pyogenes</i> .....  | 48        |
| 3.2.5.2. <i>S. aureus</i> .....  | 50        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.2.5.3. <i>Candida</i> .....  | 51         |
| 3.2.5.4. <i>S. mutans</i> , <i>S. mitis</i> , <i>S. salivarius</i> ..... | 56         |
| 3.2.5.5. <i>Lactobacillus</i> .....                                      | 58         |
| 3.2.6. İstatistiksel değerlendirme .....                                 | 60         |
| <b>4. BULGULAR</b> .....   | <b>62</b>  |
| 4.1. Demografik Değerlendirmeler.....                                    | 62         |
| 4.2. Mikrobiyolojik Değerlendirmeler.....                                | 65         |
| 4.2.1. <i>S. mutans</i> .....  | 65         |
| 4.2.2. <i>Lactobacillus</i> .....  | 67         |
| 4.2.3. <i>Candida</i> .....  | 71         |
| 4.2.4. <i>S. mitis</i> .....   | 74         |
| 4.2.5. <i>S. salivarius</i> .....  | 77         |
| 4.2.6. <i>S. aureus</i> .....  | 79         |
| 4.2.7 <i>S. pyogenes</i> .....   | 82         |
| 4.3. Klinik Periodontal Değerlendirmeler .....                           | 83         |
| 4.3.1. Modifiye gingival indeks .....                                    | 83         |
| 4.3.2. Plak indeksi.....   | 87         |
| <b>5. TARTIŞMA</b> .....   | <b>91</b>  |
| 5.1. Çalışmanın Amacı .....  | 92         |
| 5.2 Birey ve Yöntem.....   | 93         |
| 5.3 Bulgular .....   | 101        |
| <b>6. SONUÇ</b> .....  | <b>119</b> |
| <b>7. KAYNAKLAR</b> .....  | <b>120</b> |
| <b>8. EKLER</b> .....  | <b>137</b> |
| <b>9. ÖZGEÇMİŞ</b> .....   | <b>143</b> |

## TABLULAR

|   |    |
|---|----|
| Tablo 2.1. MS grupları.   | 9  |
| Tablo 3.1. Çalışma gruplarının şematik olarak gösterimi.  | 35 |
| Tablo 3.2. Çalışma gruplarının ortalama tedavi süreleri.  | 36 |
| Tablo 3.3: Silness-Löe plak indeksi kriterleri.   | 45 |
| Tablo 3.4: Modifiye gingival indeks kriterleri.   | 46 |
| Tablo 4.1. Çalışmaya katılan tüm grupların cinsiyet, tedavi süreleri ve yaş ortalamaları ve standart sapmaları.     | 62 |
| Tablo 4.2. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde <i>S. mutans</i> sayılarının grup içi karşılaştırılması.      | 65 |
| Tablo 4.3. <i>S. mutans</i> sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.  | 66 |
| Tablo 4.4. <i>S. mutans</i> sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.                                | 67 |
| Tablo 4.5. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde <i>Lactobacillus</i> sayılarının grup içi karşılaştırılması.  | 67 |
| Tablo 4.6 <i>Lactobacillus</i> sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.                                     | 69 |
| Tablo 4.7 <i>Lactobacillus</i> sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.                             | 69 |
| Tablo 4.8 <i>Lactobacillus</i> sayılarının gruplar arası Post-Hoc karşılaştırmaları.                                | 70 |
| Tablo 4.9. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde <i>Candida</i> sayılarının grup içi karşılaştırılması.        | 71 |
| Tablo 4.10. <i>Candida</i> sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.   | 72 |
| Tablo 4.11. <i>Candida</i> sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.                                 | 74 |
| Tablo 4.12. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde <i>S. mitis</i> sayılarının grup içi karşılaştırılması.      | 75 |
| Tablo 4.13. <i>S. mitis</i> sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.  | 75 |
| Tablo 4.14. <i>S. mitis</i> sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.                                | 77 |
| Tablo 4.15. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde <i>S. salivarius</i> sayılarının grup içi karşılaştırılması. | 78 |
| Tablo 4.16. <i>S. salivarius</i> sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.                           | 79 |
| Tablo 4.17. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde <i>S. aureus</i> sayılarının grup içi karşılaştırılması.     | 80 |
| Tablo 4.18. <i>S. aureus</i> sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması..                              | 82 |
| Tablo 4.19. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde <i>S. pyogenes</i> sayılarının grup içi karşılaştırılması.   | 83 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tablo 4.20. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde modifiye gingival indeks değerlerinin grup içi karşılaştırılması.</b> | <b>83</b> |
| <b>Tablo 4.21. Modifiye gingival indeks ölçümlerinin grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.</b>                                   | <b>84</b> |
| <b>Tablo 4.22. Modifiye gingival indeks değerlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.</b>                           | <b>86</b> |
| <b>Tablo 4.23. Modifiye gingival indeks ölçümlerinin gruplar arası Post-Hoc karşılaştırmaları.</b>                              | <b>87</b> |
| <b>Tablo 4.24 T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde plak indeksi değerlerinin grup içi karşılaştırılması.</b>              | <b>88</b> |
| <b>Tablo 4.25. Plak indeksi ölçümlerinin grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.</b>   | <b>89</b> |
| <b>Tablo 4.26. Plak indeksi değerlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.</b>                                       | <b>90</b> |
| <b>Tablo 4.27. Plak indeksi ölçümlerinin gruplar arası Post-Hoc karşılaştırmaları.</b>  | <b>91</b> |

## ŞEKİLLER

|  |    |
|--|----|
| Şekil 3.1. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin ağız içerisindeki görüntüsü: A) Cephe görünümü; B) Okluzalden görünüm. ....                           | 37 |
| Şekil 3.2. Hyrax apareyinin ağız içerisindeki görünümü: A) Cephe görünümü; B) Okluzalden görünüm. ....   | 38 |
| Şekil 3.3: Apareylerin simantasyonunda kullanılan cam iyonomer siman (Meron, Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya). ....   | 39 |
| Şekil 3.4. Midpalatal suturda meydana gelen genişlemenin okluzal radyografi ile görüntülenmesi. ....   | 40 |
| Şekil 3.5. Colgate Plax ağız çalkalama suyu. ....  | 42 |
| Şekil 3.6. Örneklerin toplanmasında kullanılan materyaller: A) Boğaz kültür çubuğu (Stuart Transport Swab); B) Mikrobiyolojik kültür kabı; C) Ependorf tüpü. ....              | 43 |
| Şekil 3.7. Boğaz örneklerinin toplanması. ....   | 44 |
| Şekil 3.8. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin desimantantasyonu sonrası dişeti görünümü: A) Cephe görünümü; B) Okluzalden görünüm. ....             | 47 |
| Şekil 3.9. A) Basitrasimli kanlı agar; B) Basitrasimli kanlı agar üzerinde öze kullanılarak açılan yarıklar. ....  | 49 |
| Şekil 3.10. Strep-A Hızlı Tanı Testi (Pozitif). ....   | 49 |
| Şekil 3.12. <i>Candida</i> kültüründe üremenin gözlendiği şüpheli kolonilerin görünümü. ....   | 52 |
| Şekil 3.13. Üreme görülen besiyerlerinden alınan örneklerin lam üzerine aktarılması. ....  | 53 |
| Şekil 3.14. Gram boyama yapılması. ....  | 54 |
| Şekil 3.15. Gram boyama sonrası lam görüntüleri. ....  | 54 |
| Şekil 3.16. <i>Candida</i> suşlarının Gram pozitif kolonilerinin mikroskopik görüntüleri. ....   | 55 |
| Şekil 3.17. CHROMagar <i>Candida</i> Medium agara ekilmiş <i>Candida</i> kolonilerinin türlerine göre sınıflandırılması. ....  | 56 |
| Şekil 3.18. Ekim yapılmış plakların ve Gas-Pack içeren fanusun etüvdeki görüntüsü. ....  | 57 |
| Şekil 3.19. Mitis Salivarius Agar: A) <i>S. mutans</i> kolonilerinin görünümü; B) <i>S. mitis</i> kolonilerinin görünümü; C) <i>S. salivarius</i> kolonilerinin görünümü. .... | 58 |
| Şekil 4.1. Gruplara ait erkek birey sayılarının oransal karşılaştırılması. ....  | 63 |
| Şekil 4.2. Gruplara ait kadın birey sayılarının oransal karşılaştırılması. ....  | 63 |
| Şekil 4.3. Gruplara ait tedavi sürelerinin grafiksel karşılaştırılması. ....   | 64 |



|  |    |
|--|----|
| Şekil 4.4. Gruplara ait yaş dağılımlarının grafiksel karşılaştırılması. ....                               | 64 |
| Şekil 4.5. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen <i>S.mutans</i> sayılarının ortalaması. ....           | 66 |
| Şekil 4.6. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen <i>Lactobacillus</i> sayılarının ortalaması. ....      | 69 |
| Şekil 4.7. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen <i>Candida</i> sayılarının ortalaması. ....            | 73 |
| Şekil 4.8. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen <i>S. mitis</i> sayılarının ortalaması. ....           | 76 |
| Şekil 4.9. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen <i>S. salivarius</i> sayılarının ortalaması. ....      | 78 |
| Şekil 4.10. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen <i>S. aureus</i> sayılarının ortalaması. ....         | 81 |
| Şekil 4.11. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen modifiye gingival indeks değerlerinin ortalaması..... | 85 |
| Şekil 4.12. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen plak indeksi değerlerinin ortalaması. ....            | 89 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

HÜÇG: Hızlı üst çene genişletme

MS: Mutans streptokok

*S. mutans*: Streptococcus mutans

*S. mitis*: Streptococcus mitis

*S. salivarius*: Streptococcus salivarius

*S. aureus*: Stafilococcus aureus

*S. pyogenes*: Stafilococcus pyogenes

LBS Agar: Lactobacillus Selection Agar

GTFs: Glikoziltransferaz

kDa: Kilodalton

Gbps: Glukan bağlanma proteini

CPC: Setil pridinyum klorid

NaF: Sodyum florür

# 1. GİRİŞ

Üst çenenin transversal yöndeki darlığı kraniofasiyal bölgedeki iskeletsel anomalilerin en yaygın olanlarından ve iskeletsel ve/veya dişsel seviyede görülebilmektedir. Üst çenenin transversal yöndeki yetersizliği klinik olarak tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış olarak ortaya çıkmaktadır ve tedavisinde maksiller genişletme uygulanmaktadır (1).

Maksiller genişletme uygulamak için pek çok metot öne sürülmüştür. Aktivasyon sıklığı, uygulanan kuvvetin büyüklüğü, tedavi süresi ve hastanın yaşına bağlı olarak uygulanan farklı metotlar hızlı, yarı hızlı ve yavaş genişletme kavramlarını ortaya atmıştır (2).

Dar maksilla ve maksiller dental arkları düzeltmek için sıklıkla kullanılan metot hızlı üst çene genişletmesidir (HÜÇG). HÜÇG tedavisi, dişlere ve alveol yapılarına uygulanan kuvvetlerin, ortodontik diş hareketi için gerekli olan kuvvet sınırlarını aşması felsefesi ile gerçekleşmektedir. Uygulanan ortopedik kuvvet sonucunda midpalatal sutur açılmaktadır (3).

HÜÇG apareyleri genel olarak bonded ve banded olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Biederman tarafından tanıtılan Hyrax apareyi üst çene darlığında en sık kullanılan diş destekli banded genişletme apareyidir. Akrilik destek olmaksızın sadece premolar ve molar bantlarına lehimlenmiş bir vidadan oluşan aparey hijyenik olması ve gıda birikimi kaynaklı yumuşak doku lezyonlarına neden olmaması yönünden avantajlıdır. Bonded apareyler maksiller posterior dişlerin üzerini örten bir akrilik kısım ve orta hatta yerleştirilen bir vidadan oluşur (4). Literatürdeki bazı çalışmalar, bonded apareylerin istenmeyen vertikal etkileri azaltmak için tercih edilebileceğini göstermektedir. Dişlerin oklüzal yüzeylerinin akrilik ile kaplı olduğu bu apareylerin, sadece vertikal kontrolü sağlamaya yardımcı olmadıkları, aynı zamanda üst çenede daha paralel bir açılma sağladıkları ve daha az kron tippingine neden oldukları da öne sürülmüştür (5). Bununla birlikte bonded tipi apareylerin banded apareylere nazaran daha az hijyenik olmaları en büyük dezavantajlarıdır (6). Hem Hyrax apareyi hem de tam kaplı akrilik bonded apareyi klinisyenler tarafından en sık tercih edilen HÜÇG apareyleridir.

Dişsel çapraşıklıkları ve iskeletsel problemleri düzeltmek için uygulanan birçok aparey ve sabit tedavi mekanikleri mine bütünlüğü ve periodontal dokular açısından klinik bir risk faktörü olarak düşünülmelidir (7). Ağız içinde oluşan bakteriyel birikintiyeye dental plak, bakteriyel plak ya da mikrobiyal dental plak denilmektedir. Ekstraselüler bakteriyel polimerler, tükürük ve/veya dişeti eksuda ürünlerinden oluşan bir matriks içine gömülü bakterilerden meydana gelmektedir. Bu bakteriler ortama asit, endotoksin ve antijen gibi iritanlar salgılayarak zamanla dişlerin çürümesine ve destek dokularda kayıplara neden olmaktadır. Ağırlığı yaklaşık 1 mg olan 1 mm<sup>3</sup> bakteriyel plak içinde 10<sup>8</sup>'den fazla bakteri bulunmaktadır. Bakteriyel plak içinde yaşayan 300'den fazla türün izole edilmesine karşın hala tanımlanamayan mikroorganizmalar mevcuttur (8).

Plak kontrolünün sağlanabilmesi için çapraşıklığın ortodontik tedaviyle düzeltilmesi periodontal sağlık için önemlidir. Plak oluşumunun çürük ve periodontal sorunları başlatan faktör olduğunun anlaşılmasından itibaren diş hekimliğinde ağız gargaralarının kullanımı değer kazanmıştır ve antiplak ajanların etkileri üzerine çalışmalara başlanmıştır. Klinik çalışmalar istenen etkiye göre değişik formlarda ağız gargaraları hazırlanmasını sağlamıştır. Plağı uzaklaştıran, plak oluşumunu önleyen, gingivitis veya diştaşı oluşumunu engelleyen gargaralar hazırlanmıştır. Katyonik organik moleküller, dördü amonyum bileşikler, bitki alkaloidleri, metal iyonları, oksijenasyon ajanları, fenoller ve yüzey düzenleyici ajanlar gibi alt gruplarda bileşenleri olan gargaralar mevcuttur.

Bizim çalışmamızda tam kaplı akrilik bonded tipi hızlı üst çene genişletme apareyi ve Hyrax tipi aparey uygulanan hastalarda gargara kullanımının, mikrobiyal dental plaktaki bakteri sayıları ve plak indeksi ve modifiye gingival indeks üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Dental Plak Yapısı

Dental plak, oral kavite içerisinde yeniden şekillenen mikroorganizmalardan oluşmuş dinamik bir topluluktur (9-11). Oral florada yer alan bakteri türleri hem oral sağlığın idamesinde hem de oral hastalıkların etiolojisinde önemli rol oynar. Serbest halde tükürük içerisinde bulunan bakteriler dış etkilere karşı korumasız iken, plak içerisinde korunaklı olarak bulunmaktadır (12,13).

Ekstraselüler matriks; tükürük, gingival sulkus sıvısı ve mikroorganizma ürünlerinden gelen organik ve inorganik materyallerden meydana gelir. Matriksin organik kısmını polisakkaritler, proteinler, glikoproteinler ve yağlar oluşturur. Plakta bakterilerin yanında, bakteri olmayan *Mycoplasma* türleri, protozoalar, mayalar, virüsler ve az miktarda epitelyal hücreler, lökositler ve makrofajlar bulunur. Matriksin inorganik kısmı kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum ve potasyum minerallerinden oluşur. Ekstraselüler matriksteki hem organik hem de inorganik bileşenlerin ana kaynağı tükürüktür ve tükürüğün mineral içeriği artarsa plak yığını dıştaşı oluşturmak üzere kalsifiye olur (14).

Dental plak bulunduğu bölgeye göre supragingival ve subgingival plak olarak adlandırılabilir. Dişeti kenarında ya da kenarın üzerinde bulunan plağa supragingival plak adı verilirken, dişeti kenarının altında diş ile gingival sulkus arasında yer alan plağa subgingival plak adı verilir (15).

### 2.2. Plağın Oluşumu

Pelikül, diş yüzeyine absorbe olan tükürük bileşenlerinden meydana gelmiş bir glikoprotein birikintisidir. Pelikül yapısında, lizozim, amilaz, albümin, IgA ve müsin bulunmaktadır. Pelikülün görevi minenin matürasyonuna yardımcı olmakla beraber, kaygan bir tabaka oluşturup çiğnemeyi kolaylaştırmaktır. Plağın oluşumunun ilk aşaması pelikül oluşumdur. Hüresiz pelikül tabakası ortalama 0.1-1.0 µm kalınlığındadır (16).

İlk olarak gram-pozitif bakterilerin bulunduğu *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), *Streptococcus sanguis* (*S. sanguis*) ve *Actinomyces viscosus* (*A. viscosus*)

kolonileri pasif olarak bu pelikıla yapıştır. Yapışma, 4 aşamada gerçekleşen karmaşık bir işlemdir. İlk aşamada *brownian hareketi* ile bakteriler difüzyon yapar ve bağlanacakları bölgeye doğru ilerlerler. İkinci aşamada 10-100 nm uzaklıktayken zayıf kuvvetler olan Van Der Waal's kuvvetleriyle ve elektrostatik kuvvetlerle, daha sonra 2 nm yaklaştıklarında ise güçlü kuvvetler olan hidrojen bağlarının etkisiyle pelikıla doğru yavaşlar. Üçüncü aşamada ise devamlı bağlanmalar, kovalent, iyonik veya elektrostatik bağlar ile meydana gelir. Dördüncü yani son aşamada ise mine yüzeyine bağlanan bakteriler çoğalmaya başlar (17).

İlk bakteri kolonilerinin pelikıla tutunmasının ardından plak maturasyonu başlar. Bakteri kolonizasyonun 1-3 günleri arasında ikinci koloniler yerleşmeye başlar. İkinci kolonide, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia* ve *Capnocytophaga* gibi gram-negatif bakteriler bulunur. Pelikıl oluşumunun 7. gününde üçüncü koloniler yerleşir. *Campylobacter rectus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Eikenella corrodens*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* gibi gr-negatif bakteriler üçüncü koloniye yerleşirler. Tüm bu kolonilerin birleşmesiyle oluşan tabakaya biyofilm denir. İlk bir hafta boyunca, plakta hakim olan aerobik mikroorganizmalar çözülmüş oksijeni ortadan kaldırırlar, böylece patojenik anaerobik mikroorganizmalar için elverişli bir ortam oluşur. 14 gün sonunda plakta hakim olarak anaerobik basiller görülmeye başlar. Böylelikle biyofilm bir ekosistem halini alır. Mikroorganizmalar şekerden asit üreterek mine demineralizasyonuna neden olmaya başlarlar (17,18).

### **2.3. Demineralizasyon**

Çürük oluşum riskinin arttığı ortodontik tedavi hastalarında, bu durumun ilk belirtisi olarak beyaz mine lezyonları gözlenmektedir (19,20). Demineralizasyon, tükürük asitlerinin diş dokularındaki mineralleri çözmeleri ve tükürüğe mineral geçişi sonucu oluşur. Dört hafta içerisinde 50 µm derinlikte demineralizasyon lezyonları oluşabilir (21).

Bu lezyonların opak görünüşte olmasının nedeni, bakterilerin oluşturduğu asitlerin minede pöröziteye neden olması ve bunun sonucunda minenin optik özelliklerindeki değişimdir. Demineralizasyon olayı, yapım ve yıkım olaylarından oluşan kesikli bir süreçtir. Diş yüzeyinden ayrılan mineraller ağız ortamına geçerken, alt tabakada yer alan mineraller diş yüzeyinde yeniden birikmeye başlar. Buna

remineralizasyon denir. Eğer diş yüzeyi bozulmamışsa, mine lezyonunu durdurmak hatta remineralize etmek mümkündür. Eğer demineralizasyon miktarı remineralizasyondan daha fazlaysa, yüzeyde bozulmalar görülebilir ve kavitasyon oluşur (22).

### **2.3.1. Demineralizasyon oluşumunda rol oynayan faktörler**

#### **2.3.1.1. Dişe ait faktörler**

Minenin mineral yoğunluğunun demineralizasyon üzerindeki etkisi büyüktür ve demineralizasyona daha dayanıklı bir yüzey oluşturur. Mine, büyük çoğunluğu kalsiyum fosfat krsitallerinden oluşmuş hcesiz bir dokudur. Minenin remineralizasyon yeteneği, içerisine fosfat, kalsiyum, florid gibi molekülleri alabilmesinden kaynaklanır (21).

#### **2.3.1.2. Mikrobiyal faktörler**

Tükürüğün her milimetresinde  $2 \times 10^5$  'ten çok sayıda *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) bulunmasının çürük riskini artırdığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (23). *S.mutans*'lar, diyetle alınan sükrozdan ekstraselüler glukan üretebilirler. Bu sentez işlemi, *S.mutans*'ların plak matriksine tutunmasına ve dolayısıyla plak kitlesinin artmasına neden olur (24).

*Lactobacillus* 'lar ise *S.mutans*'tan farklı olarak çürük başlangıcında değil, daha ileri çürük lezyonlarında, çürüğün gelişiminde rol oynarlar (25). Sert dokulardaki retantif bölgeler *S.mutans* kolonilerinin tercih ettiği bölgelerdir. Ortodontik tedavi ile ağızda yeni tutunma bölgeleri oluşur. Bu nedenle tedavi gören hastalarda, *S.mutans* ve *Lactobacillus* sayılarında artış görülmüştür. Tedavi süresi bu artışı etkilemektedir (26).

#### **2.3.1.3. Tükürüğe ait faktörler**

Mine ile plak arasındaki mineral alışverişini etkileyen en önemli faktörler arasında, tükürüğün pH'ı, akış hızı, tamponlama kapasitesi gibi çeşitli değişkenler sayılabilir. Sabit ortodontik tedavi aygıtları, dişlerin labial yüzeylerinin daha az tükürükle temasına neden olurlar. Bu nedenle, dişlerin lingual yüzeyleri çok etkilenmezken, labial yüzeylerde artmış demineralizasyon alanları görülür (27). Lingual retainerların çevresinde oluşan diştaşları, demineralizasyondan ziyade

mineralizasyon artışının göstergesidir. Bu nedenle dişlerin tükürükle temasının artması demineralizasyonu önlemede çok önemlidir (28).

Tükürüğün akış hızındaki artış, mine yüzeyinin fiziksel olarak temizlenmesini artırarak, çürük aktivitesini düşürür (29). Tükürüğün akış hızı ile pH'ı arasında da bir ilişki vardır. Uyarılmamış normal akış hızındaki tükürükte pH 6'dan az iken, akış hızı arttığı zaman pH 8'e kadar yükselebilir. Streptokoklar asidürik olmaları nedeniyle düşük pH'lı ağız içi ortamlarını tercih ederler (30).

#### **2.3.1.4. Diyet**

Büyük sıklıkla fermente edilebilen gıdaların alımı sonucunda, plak bakterileri tarafından asit üretimi görülür ve buna bağlı olarak plak sıvısının pH'ı düşer. Mine yüzeyinin tamiri için yeteri kadar süre geçmeden gıda alımı tekrarlanırsa, meydana gelen bu asit atağı mineral kaybı ile sonuçlanır.

Sükroz, en karyojenik şekerdir. Polisakkaritler *S.mutans*'ın hücre dışı enzimleri tarafından, fruktan ve glukana parçalanırlar. Glukan, bakterilerin dişlere tutunmasında rol oynar. Asiditenin artmasının ardından düşen pH seviyesi 1 saat sonra eski seviyesine geri döner. Eğer pH seviyesi 1-3 dakika süreyle 5'in altına düşerse, demineralizasyonun başlamasına neden olur (31).

Diyetle alınan şekerin sıklığı, miktarından daha fazla önem taşır. Ayrıca diyetin çürük oluşumuna etkisinde yapışkanlık derecesi, konsantrasyonu ve dişle temas süresinin de önemi vardır (32).

#### **2.4. Ortodontik Tedavilerin Periodontal Dokular Üzerine Etkisi**

Fibröz bir bağ dokusu olan periodontal ligamentin ana fonksiyonu diş kemiğe bağlayarak alveol içerisinde dişle destek olmak ve dokular arasındaki fizyolojik ilişkiyi devam ettirmektir. Ortodontik tedavinin etkisiyle, hem periodontal ligamentte hem de komşu kemik duvarlarda birçok değişiklik meydana gelmektedir (33).

Dişlere uygulanan kuvvetlere göre periodontal liflerin sıkışması ve gerilmesine bağlı, periodontal aralıkta daralma ve genişleme görülmektedir. Sıkışan periodontal ligamente komşu alveolar kemikte rezorpsiyon, gerilen alveolar kemikte ise apozisyon gözlenmektedir. Apozisyon ve rezorpsiyon görülen kemik yüzeylerinde kemik ile kök



arasındaki periodontal bağı devamlılığı asla kesintiye uğramaz. Kemik apozisyonunun görüldüğü bölgelerde periodontal liflerin dış kısmı yeni oluşan kemik tabakası içinde kalır ve sharpey fibrillerine dönüşürler, iç periodontal bölge semente yapışık olduğundan stabildir, ara periodontal bölge ise yeni dış periodontal bölgeye farklılaşır. Bu olaylar apozisyon süresince sırasıyla devam eder (33).

#### **2.4.1. Ortodontik tedavilerde meydana gelen periodontal problemler**

*Plak retansiyonu:* Ortodontik apereyler bakteri plağı ve yiyecek artıklarının tutunmasını ve buna bağlı olarak da periodontal hastalık riskini artırır. Bu yüzden hastalara çok iyi oral hijyen motivasyonu yapılmalıdır (34).

*Ortodontik bantların irritasyonu:* Dişlerde birleşim epitelini mine üzerindeyken, yani erüpsiyon safhasındayken ortodontik tedavi başlandığında, bantların ataşman seviyesinin altına girmesinden dolayı çoğunlukla dişeti çekilmeleri görülür. Eğer birleşim epitelinin bu apikale migrasyonu engellenmezse gingival inflamasyonla beraber cep oluşumu da gözlenir (34).

*Dokuların yaralanması:* Ortodontik tedavi uygulamalarında aşırı kuvvetlerden ve hızlı diş hareketlerinden kaçınılmalıdır. Artmış kuvvetler periodontal ligamende ve alveolar kemikte nekrozla sonuçlanır. Eğer birleşim epitelinin hemen altındaki fibriller artmış kuvvetlerin uygulanması sonucu zarar görürse, kök boyunca epitel proliferasyon olacak ve periodontal fibrillerin tamir için yeniden yapışmasını engelleyecektir.

Hatalı diş hareketleri sonucu bukkal veya lingual alveolar duvarda perforasyon veya tamamen rezorbsiyon gözlenebilir. Eğer uygulanan kuvvetin şiddeti artarsa sıkışmanın meydana geldiği kök yüzeyinde, sementte veya her ikisinde rezorbsiyon görülebilir. Bu rezorbsiyon alanları daha sonra osteosement-osteodentin ile tamir edilir. Tamirden sonra bu bölgeler radyografilerde teşhis edilemez. Buna karşın kök ucunda meydana gelen doku kayıplarının tamiri mümkün değildir. Eğer intrüzyon hareketlerinde kuvvetin süresi ve şiddeti artarsa kök rezorpsiyonuna ek olarak pulpada odontoblastların vakuollü dejenerasyonu meydana gelebilir (35).

Periodontal tedavide plak retansiyonuna neden olan etkenlerin örneğin artmış çapraşıklığın ortodontik tedavilerle düzeltilmesi oldukça faydalıdır. Böyle dişlerin varlığında oral hijyenin optimum sınırlarda tutulması zorlaşmaktadır. Devrilmiş

dişlerde dişsiz bölgeye komşu olan bölgeler plak birikimine açıktır ve “*food impaction*” görülebilir. Dişlerde çapraşıklığın bulunması sonucu karşıt çene ile anormal okluzal kontaklar oluşur ve hastada brüksizm alışkanlığının görülmesine neden olabilir. Pek çok araştırmacı periodontal inflamasyonun ortodontik tedaviden önce çözülmesi gerektiğini önermişlerdir. Bu nedenle kök düzlemeleri ve detertraj ortodontik tedaviye başlamadan önce yapılmalıdır. Çünkü ortodontik kuvvetler, inflamasyonun artması sonucu dokuda zararlı etkiler oluşturmaktadır. Büyük cerrahi operasyonlar ortodontik tedaviler tamamlandıktan sonra ertelenmelidir. Çünkü ortodontik tedavi oklüzal uyumlamaları ve cerrahi gerekliliğini azaltırken periodonsiyumun şeklini de değiştirebilir (35).

## **2.5. Oral Flora ve Orofarinkste Yer Alan Bakteriler**

Kompleks bir ekosistem olarak düşünülen ağız içerisinde, 300'den fazla bakteri bulunmaktadır (36). Ağız içerisinde farklı mikroorganizma topluluklarının barınacağı farklı ortamlar mevcuttur. Bunlar arasında dişler, ağız mukozası, dil ve dişeti sıvısı sayılabilir (37).

### **2.5.1. Mutans streptokoklar**

İnsanlarda çürüğün meydana gelmesinde bilinen en önemli patojen mutans streptokoklardır. Streptokoklar, fakültatif anaerobik bakterilerdir. Yuvarlak veya oval şekilli, Gram (+), katalaz (-) koklar olup sporsuz ve hareketsizdirler (38,39). Hayvan ve insanlarda başta ağız içinde olmak üzere, yumuşak dokularda, üst solunum yolunda, genitoüriner bölgede ve deride bulunmaktadır (40).

Mutans streptokoklar (MS), sakkarozdan ekstrasellüler glukan üretebilen yüksek çekim kuvvetine sahip bakterilerdir. *Streptococcus ferus* (*S. Ferus*) haricindeki tüm mutans streptokokların karyojenik özellik gösterdiği saptanmıştır. Bu benzerlik tüm mutans streptokokların *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) ismi ile anılmasına neden olmaktadır (41).

*Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae* ve *Streptococcus pneumoniae* gibi birçok streptokok türü insanlarda ciddi akut enfeksiyonlara neden olur. Ayrıca bu gruptaki diğer birçok bakteri türü de enfektif endokardit, apse ve benzer durumlara neden olabilmektedirler.

Biyokimyasal ve fizyolojik özelliklerine göre streptokoklar; piyojenik streptokoklar, viridans streptokoklar, laktik streptokoklar ve enterokoklar olarak 4 ana gruba ayrılmışlardır (40).

Kültüre dayalı geleneksel metot ile diş çürüğü ile ilişkili bakteriler belirlenebilmektedir. Buna ek olarak moleküler metotlar da bakteri sayılmasında kullanılabilir. Bu tür metotlarla daha kesin sonuçlar elde edilebilir (42). Son yıllarda, streptokokların 16s rRNA dizi analizleri, gelişen moleküler yöntemler ile yapılmış ve türler arasında filogenetik açıdan yeni bilgiler elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre; mitis, anginosus, salivarius, bovis, mutans, piyojenik ve diğer streptokoklar olmak üzere 7 grup oluşturulmuştur ve bu grupların oluşturduğu yaklaşık 40 tür belirlenmiştir (40).

**Tablo 2.1. MS grupları.**

| <b>MS Grupları</b> |  |
|--------------------|--|
| <b>Mitis</b>       | <i>S. mitis, S. oralis, S. cristatus, S. infantis, S. perois</i>                             |
| <b>Anginosus</b>   | <i>S. anginosus, S. constellatus, S. intermedius</i>   |
| <b>Salivarius</b>  | <i>S. salivarius, S. vestibularis, S. infantarius</i>  |
| <b>Bovis</b>       | <i>S. bovis, S. equinus, S. alactolyticus</i>  |
| <b>Mutans</b>      | <i>S. mutans, S. rattus, S. cricetus, S. downei, S. sobrinus, S. macacae</i>                 |
| <b>Piyojenik</b>   | <i>S. pyogenes, S. agalactiae, S. canis, S. dysgalactiae, S. equi, S. iniae, S. porcinus</i> |
| <b>Diğer</b>       | <i>S. parauberis, S. hyointestinalis</i>   |

#### **2.5.1.1. Streptococcus mutans**

*S. mutans*, insanlarda ve maymunlarda dental plaktan izole edilmiştir (43). Ağız içinde *S. mutans* kolonilerinin yaklaşık olarak %70-80'i c serotipine, %20'si e serotipine ve %5'ten azı f serotipine aittir. *S. mutans*, çok sayıda çeşitli protein antijenine sahiptir ve bu antijenlerden en iyi bilinenleri; glikoziltransferaz (GTFs), 190-kDa protein antijeni ve glukan-bağlanma proteindir (Gbps). *S. mutans*, bakteri hücrelerinin diş yüzeyine tutunmasına yardımcı olan adeziv glukanları GTFs'nin

faaliyetiyle sentezlemektedir. Glukanlar, 3 tip olarak GTFs (GTFB, GTFC ve GTFD) tanımlanmaktadır. Uygun şartlarda bu üç genin birden bulunması *S. mutans*'ın tutunması açısından gereklidir.

*S. mutans*, dental biyofilm içinde bulunan en karyojenik mikroorganizmadır (44). *S. mutans*'ın karyojenik faktörlerinin; asit üretebilmesi (asidojen), aside karşı toleransının olması (asidürük) ve adezyon özellikleri olduğu bildirilmiştir (45). Bu mikroorganizmanın asitleri tolere edebilme yeteneğinin, membrana bağlanan proteini F-ATPase sayesinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, asidik ortamlarda üreyebildiği de bildirilmiştir (44).

*S. mutans*'ların; ekstraselüler ve hücre-ilişkili glukoziltransferazdan, çözünen ve çözünmeyen glukan sentezi yapabilme ve karbonhidratları metabolize ederek laktik asit üretme yetenekleri olduğu belirtilmiştir. Üretilen laktik asitlerin de diş minesinin çözünmesine ve çürük oluşumuna neden olduğu belirtilmiştir (46).

Bebeklerde öncelikle ilk dişin sürmesiyle *S. mutans* bakterileriyle karşılaşma meydana gelir. Burada ilk karşılaşmada ana kaynak annedir. Bunun nedeninin benzer genotipe sahip kolonilerin anne ve çocuk arasında paylaşılması olduğu düşünülmektedir (45).

Corby ve ark. (47) yaptıkları çalışmada, yaşları 1,5-7 arasında olan 204 ikizde diş çürüğü ile ilişkili olan ve olmayan mikroorganizmaları araştırmışlardır. *Actinomyces* türünden bir suş, *Lactobacillus* ve *S. mutans* türleri diş çürüğü ile ilişkili bulunmuştur. Bunun aksine *S. parasanguinis*, *Abiotrophia defectiva*, *S. mitis*, *S. oralis* ve *S. sanguinis* mikroorganizmalarının diş çürüğü bulunmayan çocuklarda, oral mikrobiyal florada yer aldığı belirlenmiştir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlar, sağlıklı ağızlarda bulunan oral flora ile ağız hastalıkları ile ilişkili oral mikrofloradan farklı olduğu düşüncesini desteklemektedirler (62).

#### **2.5.1.2. *Streptococcus mitis***

*Streptococcus mitis* (*S. mitis*) grubunun üyeleri ağız boşluğunun, gastrointestinal kanal ve kadın genital yolunun düzenli kommensalleridir. Bu türlerin asemptomatik hastalardan ve geçici bakteriyemide, kandan izolasyonu antibiyotik kullanımını gerektirmez. *S. mitis* üyeleri geçici olarak normal deride bulunabilirler,

kan kültüründen izolasyonları da kontaminant olarak değerlendirilir. Ancak bazen de, bu türler bakteriyel endokardit etkeni olarak daha çok doğal kapak, ender olarak da yapay kapak enfeksiyonlarından izole edilir. Bu nedenle böyle bir olgunun kan kültüründen *S. mitis* grubu izole edilirse klinik öneminin doğru yorumlanması açısından hastanın klinik durumunun dikkatli değerlendirilmesi önemlidir. *S. mitis* grubu streptokok türleri, nötrojenik hastalarda görülebilen ölümcül sepsislerin ve kemoterapinin neden olduğu immun baskılanma sonrası gelişen pnömonilerin de nedeni olabilir (48).

### **2.5.1.3. *Streptococcus salivarius***

*Streptococcus salivarius* (*S. salivarius*) suşları, kanlı agarda genellikle hemoliz yapmazlar veya alfa hemolitiklerdir. Sükrozlu agarda suşlar geniş, ekstraselüler polisakkarit üretimine bağlı olarak mukoid veya katı koloniler yapar. *S. salivarius* suşlarının çoğu Lancefield grup K antiserumuyla reaksiyon verir. Bu grubun türleri streptokok D antiserumuyla da reaksiyon verebilir (48).

### **2.5.2. *Lactobacillus***

*Lactobacillus*'lar, katalaz negatif, gram-pozitif, sporsuz mikroorganizmalar olup, anaerobik, fakültatif anaerobik ve mikroaerofilik koşullarda üreyebilmektedirler. Hücreleri ince, uzun ve zincir formasyonundadırlar (49). Doğumdan hemen sonra ağız içinde görülmeye başlayan *Lactobacillus*'ların asidojenik ve asidürik mikroorganizmalar oldukları ve çürük lezyonu oluşumuna neden oldukları belirtilmiştir (46). *Lactobacillus*'lar, kavite bulunan derin çürüklerde ikincil derecede etkili patojen mikroorganizmalardır (50).

Karbonhidrat tüketim sıklığının artmasına bağlı olarak, *Lactobacillus* ve *S. mutans* bakterilerinin çürük gelişimi üzerindeki etkileri de artmaktadır. Bunun nedeninin, bu iki bakterinin diğer plak bakterilerinden daha yüksek düzeyde asit tolerans özelliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir (51).

*Lactobacillus*'lar tek başına çürük oluşturma kapasitesine sahip değildir. Çünkü *Lactobacillus*'ların dış yüzeyine afiniteleri olmayıp dış yüzeyine ilk kolonize olan bakteriler arasında yer almazlar. Derin dentin çürüklerinde yüksek miktarlarda bulunması, bu bakterilerin çürüğün başlangıcından değil ilerlemesinden sorumlu

olduğunu göstermektedir. Çürüğün ilerlemesine bağlı olarak ortam asiditesinin düşmesi, streptokokların üremesini durdurarak *Latobasillus* 'ların florada daha baskın olmasına neden olmaktadır. Ağız boşluğunda ve çürük lezyonlarında rastlanılan *Lactobacillus* türleri; *L. salivarius*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. acidophilus* ve *L. viridescens* 'dir. Bunlardan *L. acidophilus* ve *L. casei*, çürükle en fazla ilişkilendirilen türler olarak gösterilmektedir (52).

### 2.5.3. *Candida*

*Candida*, sağlıklı insanların %79'unun ağız florasında bulunan fırsatçı patojen bir maya türüdür. *Candida* 'ların, dinamik bir sistem olan ağız boşluğuna alınabilmeleri ve orada çoğalabilmeleri konağa ait faktörler arasındaki dengenin bozulmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (53).

İnsanlarda ağız içinden en sık izole edilen maya türünün *Candida albicans* (*C. albicans*) olduğu bildirilmiştir (54-58). *Candida kefir*, *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, ve *Candida glabrata* ise ağız florasında bulunabilen diğer *Candida* türlerinden birkaçıdır (59).

Normal floradaki *Candida* 'ların aşırı çoğalmasıyla *Kandidoz* denilen mantar enfeksiyonu ortaya çıkmaktadır. *Kandidoz*, ağız boşluğunda en sık meydana gelen mantar enfeksiyonudur. Enfeksiyonların çoğunda etken *C.albicans* olmakla birlikte, diğer *Candida* türleri de izole edilmiştir. Endokrin sistem hastalıkları, kemoterapi, kanser, tükürük miktarındaki değişim, protez kullanımı, karbonhidrat ağırlıklı beslenme, kötü oral hijyen, sigara kullanımı ve yaş oral kandidoza yatkınlığı artırmaktadır (54). Konağın immün sisteminin baskılandığı durumlarda normal florada mevcut olan *Candida* 'lar, steril vücut bölgelerine yayılmakta ve enfeksiyonlara neden olabilmektedir (54).

*C. albicans*, glikoprotein yapısındaki adhezinleri ile dil, diş ve protez yüzeyleri ve daha önceden bu yüzeylere kolonize olmuş diğer mikroorganizmalara tutunmaktadır. Tükürükteki glikoz varlığında *C. albicans* üreyebilmektedir. Bu tür mikroorganizmaların bir enfeksiyona neden olabilmesi için çoğalması ve doku hasarına sebep olması gerekmektedir (60).

### 2.5.4. *Streptococcus pyogenes*

İnsanlarda en sık olarak görülen ve hem basit hem de ölümcül enfeksiyonlara yol açabilen Grup A streptokoklar (GAS) veya diğer adıyla *Streptococcus pyogenes* (*S. pyogenes*) geniş bir yelpazede hastalıktan sorumlu olan patojen mikroorganizmalardır. Bu bakteriler solunum yolu enfeksiyonu, akut romatizmal ateş, deri ve yumuşak doku enfeksiyonu ve toksik şok benzeri duruma neden olabilmektedirler.

1950'den itibaren *S. pyogenes* enfeksiyonu tedavisinde penisilinler ilk tercih standart tedavi oluşturmasının yanı sıra makrolidlerin kullanımı da gün geçtikçe artış göstermektedir. Ancak toplumda makrolid kullanımında artış ile birlikte Grup A streptokoklarda makrolid direnci gözlenmeye başlamıştır ve bu durum ciddi bir sorun oluşturmaktadır (61).

### **2.5.5. *Stafilococcus aureus***

Hayatı tehdit eden ciddi enfeksiyonlara yol açabilen *Stafilococcus aureus* (*S. aureus*), hastane kökenli enfeksiyonların önde gelen etkenlerindedir. Özellikle metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) ile oluşan ağır enfeksiyonların tedavi seçenekleri oldukça kısıtlıdır. Betalaktamaz enzimi oluşturmaları nedeni ile *S. aureus* suşlarının %95'inden fazlası penisiline dirençlidir (62).

Stafilokoklara bağlı bakteriyel endokardit vakalarında en sık rastlanılan patojen mikroorganizma *S. aureus*'tur. Bu bakteri platelet agregasyonunu tetikler ve kalp kapakçığı endotelyumundaki spesifik reseptörlere bağlanır. *S. aureus* derinin ve nazal mukozanın nosokomiyal bir patojenidir. Ayrıca periodontitisli yaşlı hastaların oral mukozasında da bulunur (63).

## **2.6. Ortodontik Tedavi Sırasında Çürük ve Periodontal Hastalıklardan Korunma Yöntemleri**

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin periodontal hastalıklar ve diş çürüğü konusunda yüksek risk grubunda yer aldığı kabul edilmektedir. Bu konuda birkaç yöntemin bir arada kullanıldığı koruyucu programlar önerilmektedir. Bunlar, diş fırçalama, ara yüz fırçası kullanımı, diş ipi gibi mekanik yöntemler ve diş macunu, gargara, cila, vernik gibi kimyasal yöntemler olarak sınıflandırılabilir.

Sabit ortodontik tedavi gören hastaların oral hijyenlerini idame ettirebilmeleri için çeşitli yöntemleri öne çıkaran birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar ele alındığında diğer yöntemlere göre daha üstün olduğu kabul edilmiş tek bir yöntemden söz edilemeyeceği görülmektedir (64).

### **2.6.1. Mekanik yöntemler**

Plak gelişimini kontrol etmede en yaygın olarak kullanılan yöntem, farklı dizaynlarda üretilen diş fırçaları ve diş ipleridir. Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda, ağızdaki aygıtlar sebebiyle mekanik yöntemler ağız hijyenini sağlamada yetersiz kalmaktadır (65).

Klasik diş fırçalarına göre elektrikli diş fırçaları, dişlerin ara yüzlerindeki plağın uzaklaştırılmasında daha etkin bulunmuştur. Bu nedenle ortodontik tedavi gören hastalara döner başlıklı elektrikli fırçalar tavsiye edilebilir. Ancak bu fırçaların braket yapışma direncini % 30-40 oranında azalttığı bazı çalışmalarda belirtilmiştir (66).

### **2.6.2. Kimyasal uygulamalar**

#### **2.6.2.1. Flor uygulama yöntemleri**

Flor toplumdaki bireyler tarafından, su, yiyecekler, endüstriyel ve kimyasal ürünler ve diğer kaynaklar yoluyla çeşitli düzeyde alınmaktadır (67). Flor topikal olarak uygulandığında, sistemik olarak uygulamaya göre çok daha fazla etkin olabilmektedir. Bakteri hücre duvarındaki enolaz enzimi flor etkisiyle inhibe olur. Bu sayede bakteri üremesi durdurulur. Flor, kalsiyum ve fosfat gibi mine prizmalarının arasındaki boşluklara katılabilir. Minenin dış tabakasındaki flor miktarı demineralizasyonun engellenmesinde büyük rol oynar (68).

Beyaz mine lezyonlarının tedavisinde flor uygulanmasıyla iyileşme sağlanabilir ancak araştırmacılar, yüksek konsantrasyonlarda flor uygulamasının lezyonun hipermineralizasyonuna neden olup daha görünür bir hale getireceğini bildirmişlerdir (69). Düşük seviyede flor iyonlarının diş minesiyile sürekli olarak temas etmesi minenin flor içeriğini artırmaktadır (70). Birçok araştırmada uzun süre düşük konsantrasyonda flor uygulanmasının, tek ve yüksek konsantrasyonda flor uygulamalarından daha etkili olduğu bildirilmiştir (71).



Sabit mekanikler ile ortodontik tedavi gören hastalarda florun dişler üzerine ulaştırılmasında macunlara ek olarak birçok yöntem uygulanabilir. Bunlar arasında, topikal flor uygulamalarından olan gargara, jel, vernik ve buna ek olarak flor salan bonding materyalleri ve elastiklerin kullanımı sayılabilir.

1800'lü yıllarda üretilmeye başlanan diş macunlarının içeriğine sabun ve kireç taşı ilave edilmekteydi. Zamanla sentetik deterjanlardaki gelişmeyle birlikte sabun yerine sodyum lauril sülfat gibi ajanlar kullanılmaya başlanmıştır. Flor diş macunlarına ilavesi 1960 yılında Amerikan Diş Hekimliği Birliği tarafından onaylanmıştır (72).

Flor içeren gargara kullanımı da beyaz mine lezyonlarını elimine etmede fayda sağlamaktadır. Bu nedenle kooperasyon gösteren ortodonti hastalarına önerilebilir (73,74). Geiger ve ark.'larının (75) yaptıkları çalışmada, ücretsiz olarak verilen gargara ve faydalarının anlatıldığı eğitime rağmen hastaların yalnızca %13'ünün programa uydukları görülmüştür.

Mineye, dentine, metal ve plastik maddelere yapışabilen cam iyonmer simanlar flor salabilirler (76). Çürük başlangıcı olan bölgelerin remineralizasyonunu sağlayabilmeleri nedeniyle ortodontik tedavide bantların ve apareylerin simantasyonu için oldukça popüler hale gelmişlerdir (77). Bu simanların kullanımıyla başlangıçta artan flor miktarı zamanla azalsa bile tükürükte 1 sene sonrasında bile 6 kat artmış olarak bulunmuştur (75). Ancak bağlanma dirençlerinin düşük ve suya hassasiyetlerinin fazla olması nedeniyle kompozit simanlar kadar tercih edilmezler (76).

Kompozit adezivlerin yapısına flor eklenerek demineralizasyon oluşumunu engellemek amaçlanmıştır. Flor salınım miktarlarına bağlı olarak bu adezivlerin demineralizasyona etki dereceleri değişmektedir. Çalışmaların çoğunda kompozit adezivlerin demineralizasyonda etkili oldukları belirtilmişken (78), bazı çalışmalarda da etkisiz olduğu bildirilmiştir (79). Ortodontik tedavi esnasında adezivlerden salınan flor ile braket çevresinde 1 mm' lik alanda korunma sağlanabilmektedir (80).

#### **2.6.2.2. Yüzey koruyucuları**

Yüzey koruyucuları, mine yüzeyini izole ederek, asidin mineyi etkilemesini engellemektedir (81). Yüzey koruyucularının içerisinde bis (4-hidroksifenil) dimetiltetan ve glisidil metakrilatın reaksiyonundan oluşan bis-GMA vardır. Silanlar ve doldurulmamış rezinler olarak ikiye ayrılırlar. Kimyasal ve ışıkla sertleşen olmak üzere iki tipi mevcuttur. Hasta uyumundan bağımsız olarak demineralizasyonu engellemesi ve klinikte uygulamasının kolay olması nedeniyle tercih edilmektedirler.

Yüzey koruyucularının etkinliği, uygulama kalınlığı ve abrazyon direnciyle ilgilidir. Yüzey koruyucularının kullanımı esnasında polimerize olmayan katmanlar kalabilmektedir (82). Yüzey koruyucunun hava ile teması sonucu oksijenin baskılandığı bir tabaka oluşmakta ve bu yüzden mine yüzeyi tam olarak izole edilememektedir. Bu sebeple yüzey koruyucularının uygulama şekline ve minenin nemden iyi izole edilmesine dikkat edilmelidir (83).

Silanlar mine ve kompozit arasındaki bağlanma kuvvetini artırırken demineralizasyonu yeterince engelleyemezler. Doldurulmuş veya doldurulmamış rezinler de aşınma dirençlerinin düşük olması nedeniyle bazı araştırmalarda demineralizasyonun önlenmesine yönelik olumlu bir etki yapamadıkları sonucuna varılmıştır (83).

### **2.6.2.3. Antibakteriyel gargaralar**

Periodontal hastalıklar ve dental çürükten korunmada, plağın mekanik kontrolüne ek olarak antimikrobiyal gargaraların kullanılması, plak kontrolünü mükemmel şekilde tamamlar. Böyle bir uygulama, tükürük içerisindeki 1000 farklı çeşit bakteriyi yani biyolojik dengeyi etkilemeksizin plak oluşumunu engellemektedir (84). Plağın oluşumunu engelleyen, plağı uzaklaştıran ya da gingivitis veya diştaşı oluşumunu engelleyen farklı formda oluşturulmuş gargaralar mevcuttur.

Alt grup bileşenlerine göre sınıflandırılmış; katyonik organik moleküller, dörütlü amonyum bileşikleri, bitki alkaloidleri, metal iyonları, oksijenasyon ajanları, fenoller ve yüzey düzenleyici ajanlar gibi farklı yapıda gargaralar mevcuttur.

### 2.6.2.3.1. Biguanidler

Antiplak etkisine sahip klorheksidin, aleksidin ve oktenidin gibi biguanidler içerisinde toksisitesi üzerine en fazla bilgi sahibi olduğumuz organik molekül klorheksidindir. 1953 yılından beri klorheksidin diglukonat geniş spektrumlu bir antiseptik olarak kullanılmaktadır. Klorheksidin hem gram pozitif ve negatif aerob ve anaerob bakterilere, hem de mantarlara ve mayalara karşı etkilidir. Klorheksidin, yüksek konsantrasyonlarda bakterisit, düşük konsantrasyonlarda bakteriyostatik etkilidir (85-88).

Klorheksidin, sitoplazmik makromoleküllerin koagülasyonu sonucu hücre membran geçirgenliğini değiştirir. Bunu takiben bakteri hücre duvarının yapısını değiştirerek ozmotik dengeyi bozar (89). Plak bakterilerinin dış membranına bağlanarak, epitel hücrelerine bakterilerin yapışabilirliğini azaltır (90).

Substantivite, ilaçların sert ve yumuşak dokulara bağlanması olarak bilinmektedir. Substantivite klorheksidin için ilk kez 1970 yılında tanımlanmıştır (91). Sıcaklık, pH, temas süresi ve ilacın konsantrasyonu substantiviteyi etkilemektedir (91). Klorheksidin, bağlandığı yüzeyde 7-14 saate kadar kalabilmektedir. Bu özelliği diğer antimikrobiyal ajanlara göre üstünlük sağlamasına neden olur. Klorheksidinin düşük toksisite göstermesinin nedeni, gastrointestinal sistemden absorpsiyonunun az olmasıdır (92).

Klorheksidinin yan etkileri arasında, dişler ve mukoza üzerinde boyanma, parotis şişmesi, tad değişikliği ve mukoza erozyonu sayılabilir (86). Bu yan etkileri klorheksidinin uzun süre kullanımını sınırlandırmaktadır (93).

Yapılan in-vivo ve in-vitro çalışmalar doğrultusunda, klorheksidinin çay ve kahvede bulunan gallik asit ve şarapta bulunan tannin gibi kromojenik maddelerin mine ve ağız içerisindeki diğer yüzeylere tutunması ile renklenmeye neden olduğu belirtilmiştir. Bu yüzden klorheksidin kullanımı esnasında hastalara çay, kahve ve şarap gibi kromojenik madde içeren gıdalardan uzak durmaları tembihlenmelidir. (94). Kompozit ve cam iyonomer simanlar klorheksidin ile kolayca boyanma eğilimindedir. Klorheksidin nedeniyle boyanan bu bölgeler polisaja dirençlidir ve yalnızca ultrasonik cihazlar ile uzaklaştırılabilir (95). Klorheksidinin boyama etkisini azaltmak amacıyla

içerisine antiadeziv moleküller eklenmiştir. Bu moleküller boyama etkisini azaltmıştır fakat plak oluşumunu engellemede etkisiz olmuşlardır (96).

Klorheksidin ve flor kombinasyonunun hem dişeti hastalıklarında hem de çürüklerin önlenmesinde önemli rolü vardır. Bu amaçla yapılan bir çalışmada, 99 deneğe 6 hafta boyunca %0,12'lik klorheksidin ve 100 ppm flor içerikli gargara kombinasyonu kullanılmıştır. Aktif grupta plak ve gingivitis skorlarının önemli derecede düşük olduğu gözlenmiştir. (97).

Diş macunları ve jeller içerisinde de klorheksidin kullanılmıştır. Ancak klorheksidin yapısında bulunan katyonik bölgeler, diş macununundaki anyonik bölgelere bağlanmış ve dolayısıyla diş macununun aktivitesinin azaldığı görülmüştür. Yeni geliştirilmiş formüllerle, katyonik ve anyonik bölgelerin etkileşmediği, içerisinde %1'lik klorheksidin bulunan diş macunları üretilmiştir (98,99).

#### **2.6.2.3.2. Dörtlü amonyum bileşikleri**

Orta dereceli plak inhibisyon aktivitesi gösteren dörtlü amonyum bileşiklerinin ağız dokularına başlangıç tutunması klorheksidinden daha fazladır (100). Antibakteriyel etkisi klorheksidine benzemesine rağmen gingivitis önlemede klorheksidinden daha az etkilidirler (101,102).

*Fusobacterium nucleatum*, *Actinomyces*, *Porphiromonas gingivalis*, *Streptococcus sanguis*, *Eikenella corrodens*, *Salmonella*, *Lactobacillus* gibi çok çeşitli bakteriler üzerinde etkilidirler. Bakterilerin hücre duvarına etki ederek hücre büyümesini engellerler (103).

Diş macunlarının içerisinde, % 0,05'lik veya % 0,07'lik setilpridinyum klorid (CPC) olarak bulunmaktadır. Yan etkileri arasında, dişlerde renklenme, ağız mukozasında yanma ve deskuamasyona sebep olma sayılabilir (104).

Yapılan çalışmalarda CPC'nin plak oluşumunu %28 oranında önlediği çalışmalar mevcutken, plak birikimi üzerinde mekanik temizlemeye ek bir yararının olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (105,106).

#### **2.6.2.3.3. Bitki alkaloidleri**

*Sanguinaria canadensis* bitkisinden üretilen sanguinarinin %0,01'lik çözeltisinin gingival indeks ve plak indeksi üzerinde %38 ve %25 oranında azalma yaptığı bildirilmiştir (107).

Schonfeld ve ark. (108), sanguinarin içeren diş macunlarının supragingival plak eliminasyonunda belirgin bir antiplak etkinliğinin olmadığını belirtmişlerdir.

#### **2.6.2.3.4. Metal iyonları**

Antiplak ve antibakteriyel etkilerinden yararlanabilmek için günümüze kadar, gümüş nitrat, bakır sülfat, civa ve çinko klorür gibi ağır metal tuzları kullanılmıştır. Çinko tuzları geniş kullanım sahasına sahipken, gümüş ve civa tuzlarının dişleri boyaması, yumuşak doku ve sistemik etkilerinden dolayı kullanımı sınırlı kalmıştır. Çinko tuzlarının gargara ya da macun şeklinde kullanımının plak birikimini önemli ölçüde düşürdüğü rapor edilmiştir (109).

%0,035'lik bakır sülfat solüsyonlarının ise dental plağa bağlanma eğiliminin çinkodan çok daha fazla olduğu gösterilmiştir. Ayrıca klorheksidinden daha az boyamaya neden olduğu ve plak ve gingivitis oluşumu üzerinde azaltıcı etkisi olduğu gösterilmiştir (110).

#### **2.6.2.3.5. Oksijenasyon ajanları**

Hidrojen peroksit gibi oksijenasyon ajanları gingivitis oluşumuna neden olan anaerob bakterileri inhibe ederler (111,112). Hidrojen peroksinin gingivitis ve plak azaltma özelliği bazı çalışmalarda ortaya konmuştur (111). Peroksitler ve perboratlar ile ilgili yeteri kadar çalışma mevcut değildir ve bu ajanlarla ilgili daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

#### **2.6.2.3.6. Fenoller**

Fenol bileşikleri (Listerine) çok uzun yıllardır güvenle kullanılan bir antiseptik ajandır. Minimal düzeyde acı tat ve dişlerde boyanma gibi yan etkileri mevcuttur. Listerine'nin antiinflamatuvar etkisinin antioksidatif etkisinden kaynaklandığı gösterilmiştir (113).

Yapılan 6 ve 9 aylık klinik ve mikrobiyolojik çalışmalarda, kontrol grubuna oranla, plak ve gingivitis değerlerini büyük oranda düşürdüğü gösterilmiştir (114,115). Listerine'nin plak lipopolisakkaritlerini ekstrakte ederek toksik aktiviteyi inhibe ettiği yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır (116). Plak inhibisyonu üzerine yapılan bir başka çalışmada triklosana göre Listerine daha etkin bulunmuştur (117).

#### **2.6.2.3.7. Triklosan**

Triklosan günümüzde çok sayıda diş macunu ve gargarada kullanılmaktadır. Katyonik ajanların içinde en önemli avantajı boyama etkisi olmayan bir non-iyonik antiseptik olmasıdır.

Triklosanın düşük substantivitesinin artırılabilmesi için metoksi-etilen ve maleik asit ile kombinasyonunun retansiyonu artırabileceğine dair kanıtlar vardır (118,119). Triklosanın aynı zamanda antienflamatuar etkinliğinin olduğunu ve aftöz ülserlerin daha hızlı iyileşmesini sağladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (120). Triklosanın antienflamatuar etkinliği, hem siklooksijenazı hem de lipoksijenazı inhibe ederek inflamasyon mediatörlerinden prostoglandin ve lökotrien sentezini azaltmasından kaynaklanmaktadır (121).

#### **2.6.2.3.8. Alkolün gargaralar içindeki kullanımı**

Alkol; gargaralar içerisinde, antiseptik etkinliğinden faydalanmak ve ürünün ömrünü uzatmak amacıyla kullanılmaktadır. Gargaralar içerisinde genel olarak etanol kullanılmaktadır. Klorheksidin gargara içerisinde %11,6'lık alkol içeriğinin kullanılması Amerikan Diş Hekimliği Birliği tarafından kabul edilmiştir (122).

Çocuklarda alkol içerikli gargara kullanılması sonucu alkol toksisitesinin görüldüğü rapor edilmiştir (123,124). %25'lik konsantrasyonun üzerinde alkol içeren gargaraların sık kullanılması oral ve faringeal kanserler üzerinde risk teşkil etmekle beraber bu konuda kesin kanıtlar bulunmamaktadır (327-329).

Alkol içerikli gargaraların kullanımı immün sistemi baskılanmış hastalarda kontrendikedir. Bu hastalarda mukozitise, kserostomi, ülseratif gingivitis ve doku

zararına sebep olabilmektedir (125). Alkolün gargara içerisindeki yüzdesiyle ilişkili olarak, ağız içinde yer alan kompozit ve hibrit rezin restorasyonların sertliği azalmaktadır (126). Alkol içerikli gargaralar içerisine batırılan kompozit rezinlerin ağırlığında artış görülmüştür. Bu durum rezinin alkolü absorbe ettiğini ve alkolün yumuşatıcı etki göstermesini açıklayabilir (122).

## **2.7. Hızlı Üst Çene Genişletmesi**

### **2.7.1. Tarihçe**

Üst çene darlığını ve ark uzunluğu yetersizliğini düzeltmek için en çok kullanılan metotlardan biri HÜÇG'sidir (127-129). Angell ilk defa 1860 yılında, üst çenede separasyon sağlamak için kullanılacak bir aparey tanıtmıştır (130).

Dr. Goddard 1893 yılında yaptığı bir yayında, ortopedik apareyler kullanılarak üst çenenin sutural bölgeden iki parçalı olarak ayrılmasının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebileceğini söylemiştir (131). HÜÇG'sinin yeniden ilgi görmesi Haas'ın 1959, 1961 ve 1970' teki yapmış olduğu çalışmalarıyla artmaya başlamıştır. Haas, doku destekli bonded genişletme apareyini tanıtmıştır (132).

Biederman 1968 yılında, Hyrax apareyini hijyenik genişletme apareyi olarak tanıtmıştır. Günümüzde oldukça sık kullanılan bu apareyin akrilik desteği olmayıp 1. premolar ve 1. molarlara vida uzantılarının lehimlenmesiyle dizayn edilmiştir (4).

Subtelny (133), okluzal ısırma plaklı genişletme aygıtını tanıtmıştır. Bu aparey vertikal boyutu fazla olan hastalarda üst çene genişletmesi sırasında dişlerin bukkale devrilmesine engel olacak şekilde tasarlanmıştır.

Nikel titanyum genişletme apareyi, 1993 yılında Arndt (134) tarafından tanıtılmış olup, ısıyla aktive olan ve dişlere hafif kuvvet uygulayan bir genişletme apareyidir. Bu apareyin avantajları arasında, ön ve arka bölgede eşit genişletme sağlanması ve hastalar tarafından daha kolay tolere edilebilmesi sayılmaktadır.

Wichelhaus ve ark. (110), hafızalı vidayı tanıtmışlar ve etkili bir genişletme sağlamak için vidayı günde 6 kez aktive etmişlerdir.

### **2.7.2. Üst çene darlığının etiyolojisi**

Üst çene darlığının ortaya çıkmasındaki nedenler arasında, genetik ve çevresel faktörler (135), alışkanlıklar (136) veya mutlifaktöriyel etkenler (137) sayılabilmektedir. Kraniofasial kompleksteki kemiklerde büyüme ile birlikte ortaya çıkan değişiklikler genellikle genetik kontrollü hücresel olaylar sonucunda oluşurken bazı değişiklikler fonksiyonel aktivite ve kas atışmanları gibi dış etkenlerden ya da komşu iskeletsel yapıların büyümesinden etkilenir.

Üst çene darlığı ile birlikte görülebilen kraniofasial anomalilerden en sık karşılaşılanı dudak-damak yarıklarıdır (137). Bukkal kas yapısının, üst çeneyi linguale doğru harekete zorlaması sonucu birçok vakada üst çene darlığı görülmektedir (138). Buna ek olarak yarığın tamiri sonucunda oluşan skar dokusu ve okluzyon yetersizliği sonucu çiğnemenin tam olarak yapılamıyor olması üst çene gelişimini sınırlamaktadır (139).

Üst çene darlığı; akondroplazi, Binder sendromu, kleidokranial disostosis, hemifasiyal mikrosomia gibi sendromlarda da görülebilmektedir. Kleidokranial disostosis ve Down sendromunda orta yüzdeki gelişim geriliğine bağlı olarak alt çene öndeymiş gibi görünebilir (140).

Harvold ve ark. ile Graber'e göre, üst çene dental arkın daralması genellikle anormal bir fonksiyonun sonucunda oluşmaktadır (141). Ağız solunumu yapan kişilerde adenoid yüz tipi oluşabilir. Bu anomali uzun, dar yüz yapısı, derin ve "V" şeklinde damak, artmış mandibular düzlem açısı, küçük burun delikleri ve kısa üst dudak ile karakterizedir (142). Adenoid yüz tipi gelişmiş hastalarda, kronik nazal obstrüksiyon sonucu ağız solunumu görülmektedir. Ağız solunumu yapan bireylerde dil ağız tabanına yerleşmiş olarak konumlanır ve basınç değişikliği posterior çapraz kapanışa neden olur (139).

Behlfelt ve ark. (143), hipertrofik tonsilleri olan çocuklarda dil ile hyoid kemiğin aşağıda konumlandığını belirtmişlerdir. Bu postür bozukluğunun dentisyonda değişimlere neden olduğunu ve buna bağlı olarak üst çenede darlık oluşabildiğini bildirmişlerdir.

Anormal alışkanlıklardan olan parmak ve emzik emme gibi durumlarda da dil ağız tabanında konumlanmaktadır. Dilin aşağıda konumlanması, yanak basıncını



dengeleyememesine neden olmaktadır ve bunun sonucunda daha dar bir üst çene oluşmaktadır. Bu durum alt dişlerde basıncın artmasına ve daha geniş bir alt çene oluşumuna neden olmaktadır. Bu değişiklikler sonucunda posterior çapraz kapanış eğilimi artmaktadır (144).

Uzun süre ağızda kalmış süt dişleri ve erken süt dişi kayıpları da çapraz kapanışın etiyolojik faktörleri arasında sayılabilir. Persiste süt dişleri, altındaki daimi dişin çapraz kapanışta sürmesine neden olabilir. Süt ikinci moların erken kaybı, daimi birinci ve ikinci molarların mezializasyonuna ve palatopozisyonda sürmesine neden olabilir (145).

Ayrıca karma dentisyonda özellikle süt kanin dişlerde meydana gelen prematür kontaklar sonucu fonksiyonel posterior çapraz kapanış görülebilmektedir. Ve istenmeyen erken temaslar sonucu çene bir tarafa doğru kayabilmektedir (140). Tedavi edilmeyen tek taraflı fonksiyonel posterior çapraz kapanış, ilerleyen yaşlarda morfolojik çapraz kapanışa dönüşür (145).

Kraniyosinostoz, suturların erken dönemde kapanmasıdır. Bu duruma kraniyal bölgede daha sık rastlanırken üst çene iskeletsel yapılarında da nadiren bu durum gözlenebilmektedir. Kokich (146), zigomatikotemporal suturun en geç kapanan suturlardan biri olduğunu, böylece büyüme döneminde oldukça etkili olduğunu bildirmiştir.

### **2.7.3. Hızlı üst çene genişletmesinin endikasyonları**

- Çift veya tek taraflı çapraz kapanış mevcutsa (135),
- Dudak-damak yarığı vakalarında (135),
- Nazal boşluğun genişletilerek nazal direncin azaltılmasında (135),
- Maksiller retrognatiye bağlı sınıf III hastalarında suturları mobilize ederek protraksiyonun kolaylaştırılmasında (147),
- Sınıf II malokluzyonun spontan düzeltiminde,

- Tapered ark formlu üst çeneye sahip hastaların gülümseme sırasında, ağız köşelerinde bulunan karanlık bukkal koridorların ortadan kaldırılıp gülümsemenin iyileştirilmesinde (147),

- Diş çekim endikasyonu bulunmayan orta şiddette çapraşıklığa sahip vakalarda ark uzunluğu ve genişliğinin arttırılmasında (135),

- Posterior dişlerin aksiyel inklinasyonlarının düzeltiminde,

- Fonksiyonel çene ortopedisi veya ortognatik cerrahiye hazırlık amacıyla HÜÇG yapılabilmektedir.

#### **2.7.4. Hızlı üst çene genişletmesinde kullanılan apareyler**

Destek aldığı yapılara göre üst çene genişletmesinde kullanılan apareyler:

1. Diş Destekli
2. Diş-Doku Destekli
3. Kemik Destekli
4. Diş-Kemik Destekli apareyler olarak sınıflandırılabilir.

##### **2.7.4.1. Diş destekli genişletme apareyleri**

**Hyrax apareyi:** Biederman (148) tarafından “Hygienic Rapid Expander” olarak tanımlanan bu aparey, birinci büyük azı ve küçük azı dişlerindeki bantlara özel bir vidanın kalın tel uzantılarının lehimlenmesiyle oluşturulmuştur. Metal yapının hijyeninin sağlanması kolay olduğu için diğer apareylere göre daha az mukoza irritasyonu yaptığı düşünülmektedir (135).

**Hyrax modifikasyonları:** Lamparski ve ark. (149) yalnızca molar dişlerde bantları olan bir genişletme apareyi olarak tasarladıkları bu apareyde, vidanın birer kolunu azı diş bantlarına lehimleyerek kullanmışlardır.

Davidovitch (150), kuvveti direkt azı dişlere uygulayacak şekilde modifiye ettikleri apareyde, vidanın her iki kolunu da üst birinci molar dişlerdeki bantlara lehimlemiştir.

Cozza ve ark. (151) Hyrax apareyini modifiye ederek, karma dişlenme dönemi için süt azı dişlerden destek alan “Butterfly Expander” apareyini kullanmışlardır.

Alessandri ve ark. (152) da “Disconnectable Rapid Palatal Expander” diye adlandırdıkları bir aparey tanıtmışlardır. Bu apareyde, hyrax vidası, birinci küçük azı ve büyük azı dişlerde bulunan bantların lingualine yerleştirilen slotlara takılıp çıkartılabilmektedir. Bu sayede şiddetli maksiller darlığı olan hastalarda birden fazla vida gerekmesi durumunda aparey kolayca yenilenebilmektedir.

**Cap Splint:** Timms’in (153) 1981 yılında tanıttığı bu aparey, üst santral dişler dışında tüm dişlerin oklüzal ve insizal kenarlarını kaplayan krom kobalt döküm bir plak ve bir vidadan oluşmaktadır. Bu aparey zamanla döküm yerine akrilik plaktan yapılmaya başlanarak modifiye edilmiştir.

**Hafızalı Vidalar:** Vida haznesinde nikel titanyum (Ni-Ti) açık coil springler bulunduran aparey devamlı kuvvet uygulamak için tasarlanmıştır. Wichelhaus ve ark. (110) bu apareyi “Ni-Ti hızlı üst çene genişletme vidası” olarak literatüre kazandırmıştır. Araştırmacılar, suturun açılması için yeterli bir kuvvet oluşturabilmek için vidanın günde 6 defa aktivasyonunu önermişler ve bu sayede sürekli olarak 1,225-1,425 gram kuvvet uygulanabildiğini belirtmişlerdir.

**Bonded HÜÇG apareyi:** Cohen ve Silverman tarafından 1973’te tanıtılmıştır. Ortasında vida bulunan aparey üst posterior dişleri akrilikle kaplamaktadır. Arka grup dişleri örten akrilik sayesinde, genişletme sırasında daha iyi dikey kontrol sağlandığı ve dişlerde daha az devrilme ve uzama olduğu bildirilmiştir (154).

#### 2.7.4.2. Diş-doku destekli genişletme apareyleri

**Haas apareyi:** Dr. Andrew Haas tarafından 1961 yılında tanıtılmıştır. Haas, molar dişlere yerleştirilen bantları bukkal ve linguallerinden lehimleyerek birbirine bağlamıştır. Lingualde bulunan teller ön ve arka bölgelerde uzun bırakılarak, vidanın da içinde yer aldığı damağa temas eden akrilik parçanın içinde bırakılmıştır. Bu akrilik destek ile kuvvet bir bütün olarak üst çenenin dentoalveoler ve iskeletsel yapılarına uygulanmaktadır. Bu apareyin ortopedik etkisinin ortodontik etkisinden daha fazla olduğu söylenmektedir (155,156) Ancak akrilik plak yüzünden yumuşak doku

irritasyonlarına neden olabileceği ve çok fazla hijyenik olmadığı rapor edilmiştir (148).

**Rijit akrilik bonded üst çene genişletme apareyi:** Bu aparey Memikoğlu ve İşeri (157) tarafından hem klinik yapımının kolay olması hem de hastaya uygulamada rahatlık sağlaması nedeniyle literatüre kazandırılmıştır. Ön grup dişlerin sadece palatinal yüzleri ile arka grup dişlerin bukkal, oklüzal ve palatinal yüzleri ve üst çenenin palatinalini tamamen saran bir akrilikten oluşan diş-doku destekli bir apareydir. Apareyin, dişleri çevreleyerek sert bir yapıya sahip olmasından dolayı dişlerde daha az devrilme ve daha fazla iskeletsel genişletme sağladığı düşünülmüştür (157,158).

**Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi:** Bu aparey, hem ön grup hem de arka grup dişlerin bukkal, oklüzal ve palatinal yüzlerini ve üst çenenin palatinalini tamamen saran bir akrilikten oluşan diş-doku destekli bir apareydir. Apareyin diğer diş-doku destekli apareylerden farklı olarak anterior dişleri de örtüyor olması, genişletme esnasında maksiller kesicilerin ve alveol bölgesinin daha az devrilmesine neden olmakta ve daha paralel bir genişleme sağlamaktadır.

#### **2.7.4.3. Kemik destekli genişletme apareyleri**

Konvansiyonel yöntemlerle yapılan HÜÇG işleminde bir takım dezavantajlar bulunmaktadır. Bunlar arasında, sınırlı iskeletsel genişletme (159), bukkal kortikal kemik kalınlığında azalma (160), ankraj alınan dişlerde aşırı bukkal devrilme ve uzama (161), buna bağlı olarak gelişen kapanışın açılması (147), mandibulanın saat yönünde rotasyonu, kök rezorpsiyonları, fenestrasyon ve dehisens (162) yumuşak doku irritasyonu (148), dişeti çekilmesi ve relaps riski sayılabilir (163). Bu dezavantajları en aza indirmek amacıyla, kemik desteği bir başka ifade ile iskeletsel ankraj son zamanlarda gündeme gelmiştir.(2).

Ortodontik tedavilerde kemik desteği birçok mekanikte başarılı olarak kullanılmıştır. Son dönemde ise üst çene genişletme apareylerinde ankraj alınan dişlerdeki yan etkilerin azaltılması ve iskeletsel genişletme miktarının artırılması amacıyla kullanılmaktadır (164). Ayrıca kemik destekli üst çene genişletme apareyleri, periodontal problemlerin varlığında konvansiyonel genişletme yöntemlerine göre iyi bir alternatif olmaktadır (165). Kemik destekli genişletme apareylerinin avantajları

arasında oral hijyenin daha iyi sağlanması ve aparey ağızda iken sabit ortodontik tedaviye başlanabileceği sayılabilmektedir. Kemik desteği alınmasını sağlayan aygıtlar genel olarak mini vidalar, implantlar ve mikroplaklardır (154).

#### **2.7.4.4. Diş-kemik destekli genişletme apareyleri**

İlk kez 2007 yılında Ludwig ve ark. (166) tarafından diş-kemik destekli HÜÇG apareyi gündeme gelmiş ve “Hibrit Hyrax” olarak isimlendirilmiştir. Araştırmacı, geç karma dentisyonda daimi dişlerin sürmesinin beklenmeyip, birinci büyük azı dişler ile damak ön bölgesine yerleştirilen iki mini vidadan destek alınarak HÜÇG’si yapılabileceğini belirtmiştir. Hibrit Hyrax apareyinin aynı zamanda yüz maskesi planlanan hastalarda da kullanılabileceğini belirtmiş ve ilerleyen yıllarda yaptığı çalışmada başarılı sonuçlar elde etmiştir (149).

#### **2.7.5. Hızlı üst çene genişletmesi vida çevirme programı**

100 seneden daha uzun bir süredir HÜÇG, ortodontistler tarafından klinik olarak kabul görmüş bir tekniktir. Bu tedavinin en önemli hedefi ortodontik diş hareketini azaltmak ve ortopedik hareketin miktarını arttırmaktır (149). Bir başka deyişle, HÜÇG ile üst çenede iskeletsel genişlemenin fazla, dişsel genişlemenin az olması istenir (156).

HÜÇG’inde ortodontik diş hareketi limitlerini aşan kuvvetler dişlere ve üst çene alveoler yapılarına uygulanır (167). Eğer uygulanan kuvvetler periodontal ligamentin elastik limitini geçmezse diş hareketine neden olacaktır. Eğer ağır kuvvetler uygulanırsa diş hareketleri engellenerek iskeletsel etkinin oluşturulması mümkün olacaktır.

Isaacson ve Ingram (168), vidanın tek bir aktivasyon kuvvetinin 3-10 pound (1,5-4,5 kg) civarında olduğunu belirtmiştir. Zimring ve Isaacson (169), vidanın çevrilme etkisiyle üst çene çevre yapılarında biriken kuvvet miktarının, fasiyal iskeletsel yapıların genişletmeye karşı direncinin bir yansıması olduğunu söylemişlerdir. Bu bilginin ışığında yaşın ilerlemesi ile iskeletsel yapıların genişletmeye karşı direncinin artacağı hipotezi de desteklenmiştir.

Genç bireylerde ilk 4-5 gün, günde 2 çeyrek tur, ilerleyen günlerde günde 1 çeyrek tur aktivasyon tavsiye eden Zimring ve Isaacson (169), erişkin bireylerde ise

ilk iki gün 2, sonraki 5-7 gün 1, takip eden günlerde de 2 günde 1 çeyrek tur aktivasyonu tavsiye etmişlerdir.

Vida çevirme protokolünde bazı araştırmacılar sutural açılma oluncaya kadar günde 2 çeyrek tur ve sutural açılma olduktan sonra günde 1 çeyrek tur şeklinde aktivasyon tavsiye ederken (170), sutural açılma oluşuncaya kadar günde 3 çeyrek tur ve sutural açılma sonrasında günde 2 çeyrek tur aktivasyon öneren klinisyenler de mevcuttur (171).

Literatürde çok farklı yaklaşımlar olmasına rağmen HÜÇG'sinde genellikle, vidanın sabah ve akşam olmak üzere günde 2 çeyrek tur çevrilmesi önerilmektedir (158).

#### **2.7.6. Hızlı üst çene genişletmesinin iskeletsel etkileri**

HÜÇG'sinde, ortodontik diş hareketi için gerekli olan kuvvet sınırları aşılar. Uygulanan bu ortopedik kuvvet sonucunda median palatal sutur açılmakta ve bu açılma sonucunda maksilla uzayın üç yönündeki düzlemde hareket etmektedir (156).

Okluzalden bakıldığında, üst çene segmentleri midpalatal sutur boyunca, tepesi posterior nazal çıkıntı bölgesinde, tabanı anterior nazal çıkıntı bölgesinde olan bir üçgene benzer şekilde birbirinden ayrılmaktadır. Midpalatal suturda, "V" şeklinde bir açılma gözlenir ki bu da posteriora daha az, anteriorda daha fazla açılma anlamına gelmektedir. Araştırmacılar, buna sebep olarak posteriora daha güçlü, anteriorda daha zayıf direnç bölgelerinin olmasını göstermişlerdir (172).

Midpalatal suturedaki ayrılma, frontal düzlemde bakıldığında, tabanı keserler bölgesinde bulunan tepesi frontonazal sutureda olan bir genişleme şeklindedir. En az genişleme nazal tavanda meydana geldiğinden, arklardaki transversal yöndeki artış miktarı, dental arklardan apikal kaideye doğru azalmaktadır (173). Üst çene kaidesi sagittal düzlemde değerlendirildiğinde ise aşağı ve öne doğru hareket etmektedir (3,135,155).

Karaman ve ark. (174), üst çene genişletmesi ile orta ve alt yüz yüksekliğinde artış gözlendiğini burun ucunun ve yumuşak doku A noktasının, maksilla ve maksiller kesicilerin anterior hareketlerini takip ettiğini bildirmişlerdir.

Üst arktaki genişleme aynı zamanda alt arktaki dişlerin de etkilenmesine neden olur. Haas (147), üst çene apareyinin kalınlığının etkisiyle dilin ağız tabanında

konumlandığını ve buksinatör kasın alt çene posterior dişler üzerindeki baskısının azalarak alt arkta genişleme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Garrett ve ark. (175), konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanarak yaptıkları çalışmalarında, üst çenenin ortopedik genişlemesinin üçgen şeklinde olduğunu ve önden arkaya doğru azaldığını, ortodontik genişlemenin ise önden arkaya doğru arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca HÜÇG'sinin nazal genişlikte artışa sebep olurken maksiller sinüs genişliğinde de azalma meydana getirdiğini rapor etmişlerdir.

Ribeiro ve ark. (176), hastaların üst havayolu değişimlerini inceledikleri bir çalışmada, üst çenede darlık olan 15 hastadan genişletme öncesi ve sonrası KIBT kaydı almışlardır. Nazal kavite tabanında ciddi bir genişleme tespit etmelerine rağmen, nazofarinks bölgesinde belirgin bir genişleme gözlememişlerdir. Orofarinkste artış tespit edilmiş fakat dil pozisyonu, yutkunma, nefes alma gibi fonksiyonlardan dolayı standardize edilememiştir.

4-5 yaşından büyük çocukların tekrarlayıcı nitelikte geceleri altına kaçırması (Gece işemesi, enurezis nokturna) bulunan çocuklarda bu rahatsızlığın HÜÇG'sini takiben azaldığı bildirilmiştir (177).

Üst çenede transversal darlığı bulunan, orta kulak ve östaki tüpü kaynaklı problemler nedeniyle geçici işitme kaybına sahip olan hastalarda, HÜÇG'sinin işitme fonksiyonunu arttırabileceği rapor edilmiştir (178).

### **2.7.7. Hızlı üst çene genişletmesinin dişsel etkileri**

HÜÇG'sinde iskeletsel etki elde edilmesi daha çok istense bile, dişsel etki de belirgin bir şekilde meydana gelmektedir. Proffit (179), HÜÇG'si ile %50 dişsel, %50 iskeletsel etki ortaya çıktığını bildirmektedir. Podesser ve ark. (132) ise, tüm genişletme miktarının %25 ile %53'nün iskeletsel kaynaklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Santral dişler arasında meydana gelen açılma suturda açılma olduğunu gösteren en önemli unsurdur. Haas (155), bu açılmanın vida aktivasyon miktarının yarısı kadar olduğunu bildirmiştir.

Suturun açılmasının ardından, keser dişlerin proksimal yüzeyinde kontak noktası oluşur ve kronları birbirine yaklaşmaya başlar. Transseptal liflerin elastik

etkisiyle bu devrilmeler oluşur. Keser dişlerin köklerinin eksen eğimlerinin düzelmesi yaklaşık 4 ay sürmektedir (135).

Lagravere ve ark. (180), interkanin genişliğindeki artışı 5-5,3 mm, intermolar genişliğindeki artışı 6-6,75 mm olarak belirtirken, overjette 1,3 mm artış, üst molar dişlerde ortalama olarak 0,5 mm uzama olduğunu belirtmişlerdir.

Moussa ve ark. (181) ise, intermolar mesafede ortalama 6,7 mm, interkanin mesafede ise 3,6 mm artış olduğunu belirtmiş ancak uzun dönem kayıtların değerlendirilmesiyle intermolar mesafede ortalama 1,2 mm ve interkanin mesafede ise 0,8 mm azalma olduğunu bildirmişlerdir.

McNamara ve ark. (182), benzer şekilde uzun dönem takip yapılan hastalarda interkanin mesafelerde ve ark uzunluğunda azalma olduğunu saptamışlardır.

Dentisyonda ortaya çıkan bir diğer değişim ise ark perimetresindeki artıştır. İntermolar mesafesindeki 1 mm'lik artış ark perimetresinde yaklaşık olarak 0,7 mm'lik artışa neden olur. HÜÇG'si sonucu ark perimetresinde ortalama 4 mm artış görülmüştür (183).

### **2.7.8. Relaps ve pekiştirme**

HÜÇG'sinde en çok karşılaşılan sorun relaps olması durumudur. HÜÇG'si sonrası görülen relapsa iyi oklüzyonun sağlanamamış olması, yetersiz kemik formasyonu, maksillada komşu dokularda biriken rezidüel kuvvetler, gerilmiş palatal mukoperiosteum, sirkummaksiller suturların rijiditesi neden olabilmektedir (135,168,184).

Bell (185), rezidüel kuvvetlerin tamamen dağılmasının stabil bir maksiller kompleks için mutlaka gerektiğini belirtmiş ve genişletme sonrası suturun stabilizasyonu için 3-6 ay retansiyon yapılmasını önermiştir.

Ekström ve ark. (172) ve Arat ve ark. (186), genişletme sonrasında midpalatal suturun yeterli seviyede mineralizasyonunun sağlanması ve relaps riskinin azaltılması için 3 aylık retansiyon yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Hicks (187), genişletme sonrası meydana gelen relaps ile uygulanan pekiştirme yöntemi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve hareketli apanaylarla pekiştirme yapıldığında



%22-25, sabit pekiştirme apareyleri ile pekiştirme yapıldığında %10-23, pekiştirme yapılmadığında ise %45 oranında relaps olduğunu belirtmiştir.

Yumuşak dokularda meydana gelen gerilmelerin, HÜÇG'si sonrasında pekiştirme yapılsa dahi relapsa neden olabileceğinden dolayı 2-4 mm'lik fazladan düzeltme yapılması önerilmiştir (185).

### **2.7.9. Komplikasyonlar**

HÜÇG'si sırasında hastalardan duyulan en sık şikâyet, basınç hissidir. Basıncın en çok göz altında, burun kemerinde, damakta, alveoler yapıda, zigomatikomaksiller suturda ve frontal kemikte hissedildiği belirtilmiştir (169,188). HÜÇG'si tedavisi sırasında baş dönmesi, görmede bulanıklık ve burun kanaması olabileceğinden bahsedilmiştir (189).

HÜÇG'si sırasında ortaya çıkan ağrı algısı kişiden kişiye değişkenlik göstermektedir. Önçağ ve ark. (190), ağrının apareyden uzaklaştıkça hafiflediğini ve en fazla dental bölgelerde ortaya çıktığını göstermiştir.

Apareyin yumuşak dokular üzerinde kapladığı alan arttıkça kızarma, şişlik gibi komplikasyonların meydana gelmesi ihtimali artmaktadır. Bu durum özellikle akrilik kaidesi bulunan apareylerde daha çok gözlenmektedir. Bu nedenle bantlı apareylerin tercih edilmesi hijyenik olarak daha çok avantaj sağlamaktadır (191).

HÜÇG'sinin bir diğer komplikasyonu kök rezorpsiyonudur. Genişletme sırasında sutural açılmanın gerçekleşmesi için uygulanan ağır kuvvetler, destek alınan dişlerde kök rezorpsiyonuna sebep olabilmektedir (168,192,193).

Baysal ve ark. (194), kök rezorpsiyonunu KIBT ile volumetrik olarak inceledikleri çalışmalarında diş destekli HÜÇG'si uygulanan 25 hastanın tümünde posterior dişlerin köklerinde anlamlı derecede madde kaybı olduğunu bildirmişlerdir.



### **3. BİREY VE YÖNTEM**

Bu tez çalışması Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Yerel Etik Kurulu'nun 08.03.2019 tarihli ve 2017/163 karar numaralı onayı ile etik olarak uygun bulunmuştur (EK-1, EK-2). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2018.06.03.1323 proje numarası ile desteklenmiştir.

Çalışmamıza, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran yaşları 12-16 arasında değişen ve tedavi planlamalarına göre maksiller darlık nedeniyle HÜÇĞ'si ihtiyacı olan 50 birey ve herhangi bir tedavi ihtiyacı olmayan 22 birey gerekli bilgilendirme yapıldıktan ve "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" (EK-3) doldurulduktan sonra dahil edilmiştir.

Çalışmamızda bireyler, klinik ve mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmiştir. Çalışmanın klinik değerlendirmesi Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş

Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, mikrobiyolojik değerlendirmesi ise Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir.

### 3.1. Bireyler

Çalışmamız, ortodonti kliniğimize başvurmuş 47 kız, 25 erkek toplam 72 birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta çalışma grupları 13 birey ve kontrol grupları 12 birey olacak şekilde toplamda 76 birey içeren bir çalışma planlanmıştır. Ancak tedavi süresince meydana gelen, apareylerin desimantasyonu sonucu kaybedilmesi, hastanın tedaviden vazgeçmesi gibi nedenlerle çalışmamız 72 birey ile tamamlanmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen bireyler 6 gruba ayrılmıştır. Bireyler gruplara randomize olarak dağıtılmıştır. Deney grubuna dahil edilen hastalar ilk olarak, tam kaplı akrilik bonded apareyi ve Hyrax apareyi uygulanacak ve hiç aparey uygulanmayarak kontrol grubuna dahil edilecek 3 ana gruba ayrılmıştır. Her bir grup kendi içerisinde 2 alt gruba ayrılmış ve alt gruplardan biri kontrol grubu olarak değerlendirilip yalnızca fırça ve macun ile mekanik temizlik önerilirken diğer alt gruba ise Colgate Plax ağız çalkalama suyunu (Colgate-Palmolive Ltd.,Çin) mekanik temizliğe ek olarak tüm çalışma süresince günde 1 kere kullanılması önerilmiştir (Tablo 3.1).

Çalışma grupları oluşturulurken hastaların;

- 12-16 yaş aralığında olması,
- Tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışının olması,
- Gingival indeksin  $\leq 1,5$  olması,
- Eksik herhangi bir dişinin olmaması,
- Ağızda tedavi edilmemiş diş çürüğünün bulunmaması,
- Çalışmamız esnasında ağız içinde HÜÇG'si tedavisi dışında herhangi bir tedavi görmemesi,
- Sistemik ya da sendromik herhangi bir hastalığının olmaması (hepatik, renal, hematolojik, kardiyovasküler),

- Damak dudak yarığı gibi konjenital, genetik veya travmaya bağlı sonradan kazanılmış kraniofasiyal bir deformitenin olmaması,
- Daha öncesinde ortodontik tedavi görmemiş bireyler olması göz önünde bulundurulmuştur.

Maksiller darlık nedeniyle kliniğimize başvuran hastalar;

- Sistemik herhangi bir rahatsızlığının olması (hepatik, renal, hematolojik, kardiyovasküler),
- Ağız gargaraları ve temizlik ürünlerine karşı alerji ya da mukozal doku reaksiyonlarının olması,
- Sigara kullanılması,
- Son 1 ay içinde antibiyotik ve antiinflamatuvar kullanılmış olması,
- 4 hafta öncesine kadar florür cila uygulanmış olması durumları mevcutsa çalışmamızın dışında tutulmuştur.

### 3.1.1. Çalışma grupları

**1.Grup (Fa-Tam kaplı akrilik bonded apareyi uygulanmış, gargara kullanan grup):** Tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan 12 kişiden oluşan bu gruptaki bireylerde, damak bölgesini ve anterior ve posterior dişlerin bukkal yüzeylerini dişeti hizasına kadar kaplayan tam kaplı akrilik bonded genişletme apareyi uygulanması planlanmıştır. Aktif genişletme ve 1 aylık sabit ve 1 aylık hareketli pekiştirme periyodu olmak üzere toplam tedavi süresi ortalama  $3,11 \pm 0,19$  ay sürmüştür (Tablo 3.2). Tedavi başlangıcında hastalara oral hijyen eğitimi verilerek tüm tedavi süresince fırça ve macun ile mekanik temizlik yapmaları ve buna ek olarak Colgate Plax ağız çalkalama suyunu günde 1 kere her akşam dişlerini fırçaladıktan sonra kullanmaları önerilmiştir.

**2.Grup (Fb-Tam kaplı akrilik bonded apareyi uygulanmış, gargara kullanmayan grup):** Tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan 13 kişiden oluşan bu gruptaki bireylerde 1. gruptakilere benzer özelliklere sahip tam kaplı akrilik bonded üst çene genişletme apareyi uygulanmıştır. Aktif genişletme ve 1 aylık sabit ve 1 aylık hareketli pekiştirme periyodu olmak üzere toplam tedavi süresi ortalama  $3,18 \pm 0,22$  ay sürmüştür. Tedavi başlangıcında hastalara oral hijyen eğitimi verilerek

tüm tedavi süresince yalnızca fırça ve macun ile mekanik temizlik yapmaları önerilmiştir.

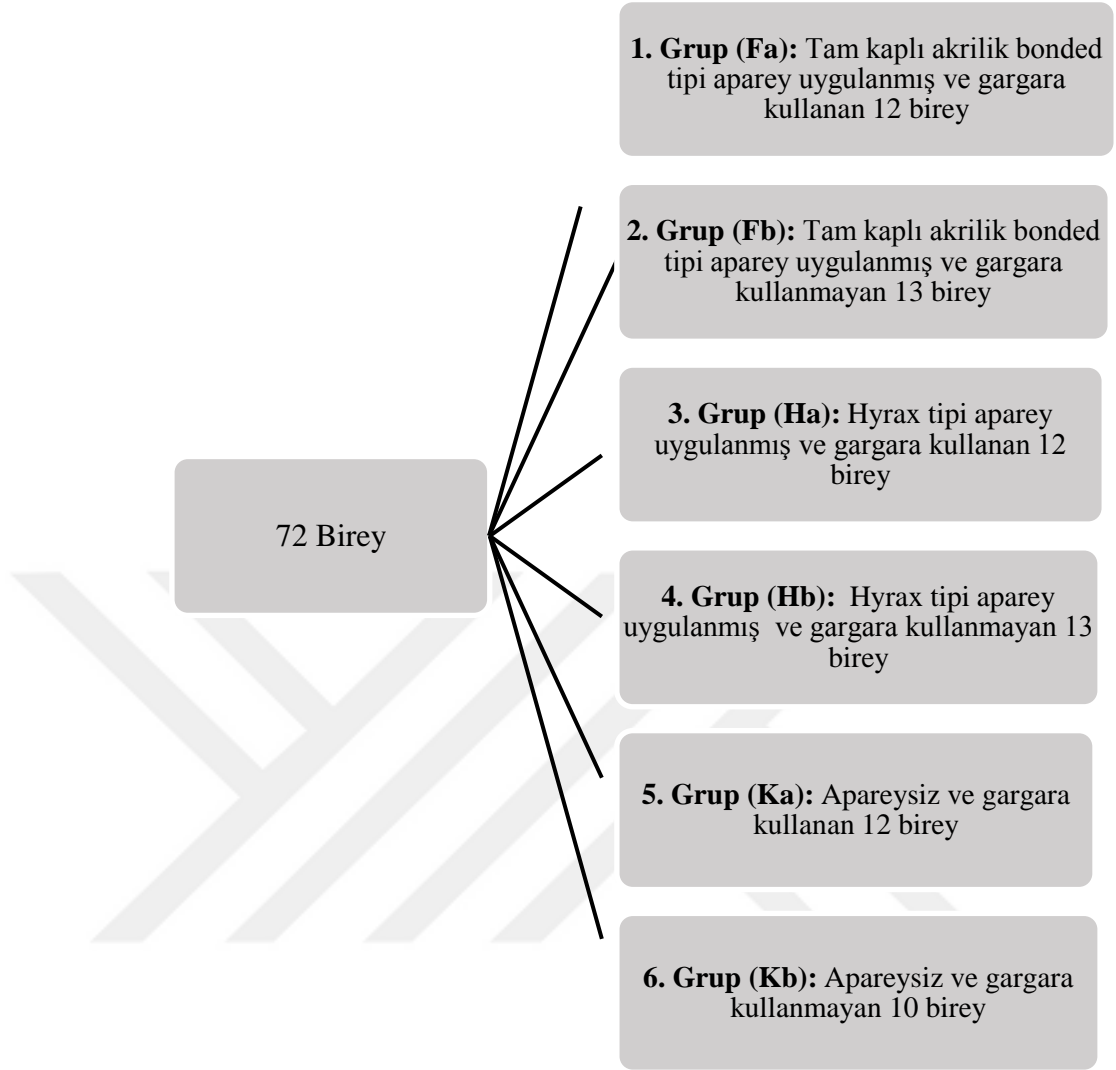
**3.Grup (Ha-Hyrax apareyi uygulanmış, gargara kullanan grup):** Bu gruptaki 12 bireye sağ ve sol 4 ve 6 numaralı dişlerine yerleştirilmiş bantlardan destek alınarak hazırlanmış Hyrax apareyi uygulanmıştır. Aktif genişletme ve 2 aylık sabit pekiştirme periyodu olmak üzere toplam tedavi süresi  $3,03\pm 0,18$  ay sürmüştür. Tedavi başlangıcında hastalara oral hijyen eğitimi verilerek tüm tedavi süresince fırça ve macun ile mekanik temizlik yapmaları ve buna ek olarak Colgate Plax ağız çalkalama suyunu günde 1 kere her akşam dişlerini fırçaladıktan sonra kullanmaları önerilmiştir.

**4.Grup (Hb-Hyrax apareyi uygulanmış, gargara kullanmayan grup):** 13 kişiden oluşan bu gruptaki bireylere 3.gruptakilere benzer özelliklere sahip Hyrax apareyi uygulanmıştır. Aktif genişletme ve 2 aylık sabit pekiştirme periyodu olmak üzere toplam tedavi süresi ortalama  $3,08\pm 0,19$  ay sürmüştür. Tedavi başlangıcında hastalara oral hijyen eğitimi verilerek tüm tedavi süresince yalnızca fırça ve macun ile mekanik temizlik yapmaları önerilmiştir.

**5.Grup (Ka- Apareysiz, Gargara kullanan grup):** 12 kişiden oluşan bu gruptaki bireylerde herhangi bir genişletme apareyi kullanılmamış olup çalışma başlangıcında oral hijyen eğitimi verilerek tüm çalışma süresince fırça ve macun ile mekanik temizliğe ek olarak Colgate Plax ağız çalkalama suyunu günde 1 kere her akşam dişlerini fırçaladıktan sonra kullanması önerilmiştir. Kontrol seansları ortalama  $2,99\pm 0,12$  ay içerisinde tamamlanmıştır.

**6.Grup (Kb-Apareysiz, Gargara kullanmayan grup):** 10 kişiden oluşan bu gruptaki bireylerde herhangi bir genişletme apareyi kullanılmaması planlanmış olup çalışma başlangıcında oral hijyen eğitimi verilerek tüm çalışma süresince yalnızca fırça ve macun ile mekanik temizlik önerilmiştir. Kontrol seansları ortalama  $3,1\pm 0,2$  ay içerisinde tamamlanmıştır.

**Tablo 3.1. Çalışma gruplarının şematik olarak gösterimi.**



**Tablo 3.2. Çalışma gruplarının ortalama tedavi süreleri.**

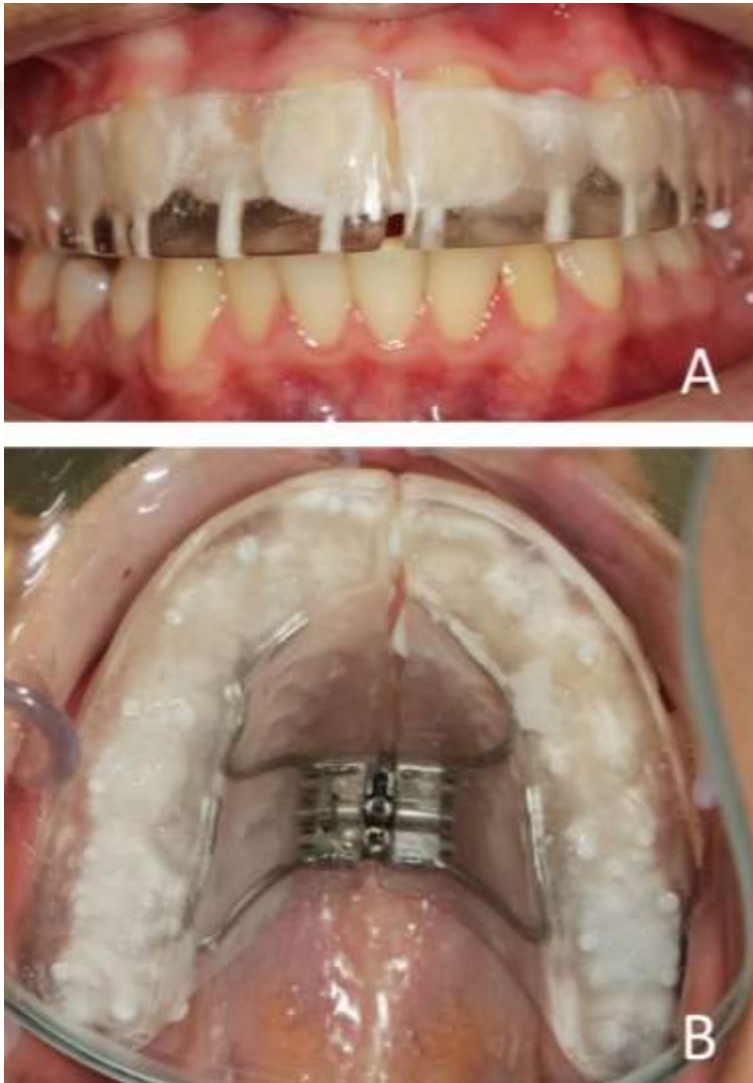
|                             | <b>Fa</b> | <b>Fb</b> | <b>Ha</b> | <b>Hb</b> | <b>Ka</b> | <b>Kb</b> |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Tedavi Süreleri (Ay)</b> | 3,11±0,19 | 3,18±0,22 | 3,03±0,18 | 3,08±0,19 | 2,99±0,12 | 3,1±0,2   |

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Üst çene genişletmesi için kullanılan apareyler ve özellikleri

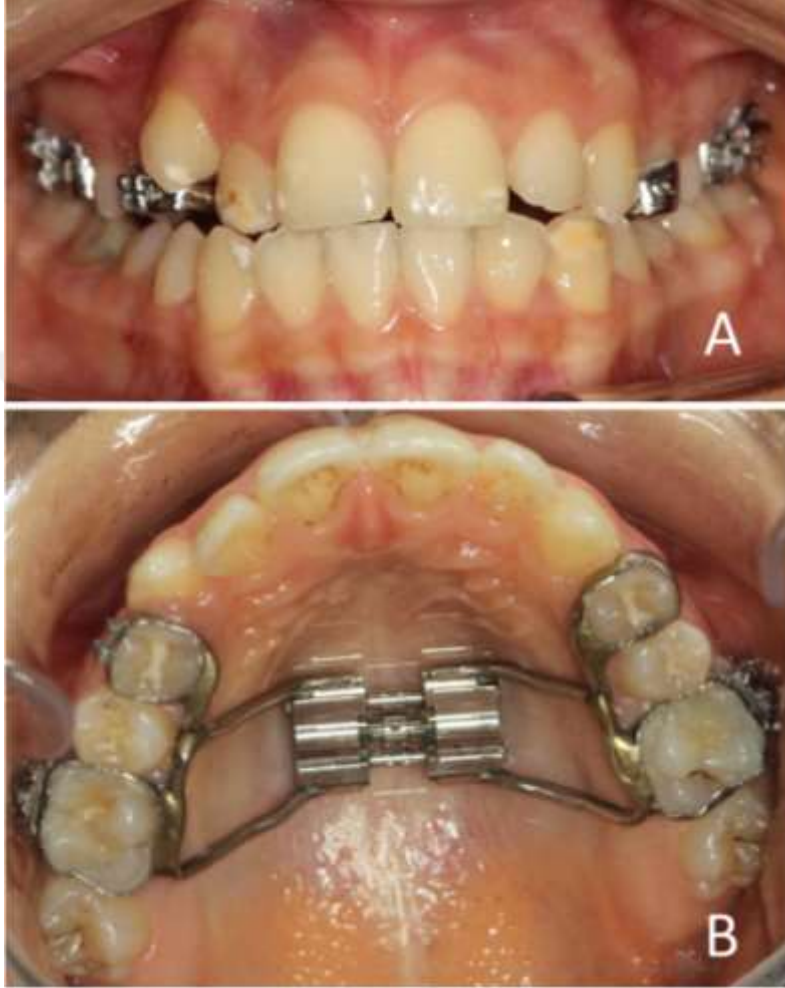
Üst çene genişletmesi uygulanan tüm gruplarda Lewa firması tarafından üretilen Hyrax vidası (Dental Expander Dentaurum Hyrax® and Variety RPE) kullanılmıştır.

Tam kaplı akrilik bonded apareyi, damak bölgesini ve anterior ve posterior dişlerin bukkal yüzeylerini dişeti hizasına kadar kaplayan bir akrilik kaide ve damak kubesinin orta bölümüne pozisyonlandırılmış bir Hyrax vidasından oluşmaktadır. Apareyin simantasyonu esnasında fazla simanın taşabilmesi için apareye dişler bölgesinde delikler açılmıştır (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin ağız içerisindeki görüntüsü: A) Cephe görünümü; B) Okluzalden görünüm.**

Hyrax apareyinde ise, bu apareyin uygulanacağı tüm bireylerin üst 1.premolar ve üst 1.molar dişlerine prefabrike bantlar adapte edildikten sonra standart laboratuvar işlemleri takip edilerek klasik Hyrax apareyi uygulaması yapılmıştır (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2. Hyrax apareyinin ağız içerisindeki görünümü: A) Cephe görünümü; B) Okluzalden görünüm.**

Aparey uygulanan tüm gruplar için hazırlanan apareyler hasta ağızına uyumlanmış ve oklüzyon kontrol edilmiştir.

Simantasyon için cam iyonomer siman (Meron, Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya) kullanılmıştır (Şekil 3.3).





**Şekil 3.3. Apareylerin simantasyonunda kullanılan cam iyonomer siman (Merlon, Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya).**

Her iki grupta da ekspansiyon başlamadan önce apareyler ağıza simante edilmiştir. Genişletme vidası ilk 7 gün, günde 2 çeyrek tur (0,5 mm) olacak şekilde aktive edilmiştir. Daha sonra okluzal radyografi alınmıştır. Midpalatal suturda açılma izlendikten sonra, istenilen transversal genişlik elde edilinceye kadar vida günde 1 çeyrek tur (0,25 mm) aktive edilmeye devam edilmiştir (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4. Midpalatal suturda meydana gelen genişlemenin okluzal radyografi ile görüntülenmesi.**

Her iki grupta da genişletmeye üst 1. molarların palatinal tüberkülleri alt 1. molarların bukkal tüberkülleriyle temas edecek şekilde fazla düzeltim yapıncaya kadar devam edilmiştir. Genişletmenin tamamlanmasından sonra retansiyona başlanmıştır. Retansiyon sürecinde tam kaplı akrilik bonded apareyi ile genişletilme yapılan gruplarda 1 ay boyunca hastanın kendi genişletme apareyi simante halde kullanılmış, sonrasında 1 ay boyunca yine hastanın kendi apareyi hareketli pekiştirme aygıtı olarak kullanılmaya devam edilmiştir. Hyrax apareyi ile genişletilme yapılan gruplarda ise; retansiyon sürecine geçildikten sonra 2 ay boyunca aynı aparey simante şekilde pekiştirme apareyi olarak kullanılmıştır.

### **3.2.2 Gargara kullanımı**

Gargara kullanan 1., 3. ve 5. gruba, her akşam dişlerini fırçaladıktan sonra Colgate Plax ağız çalkalama suyunu günlük kullanım miktarı 20 ml olacak şekilde 30 sn ağızda çalkaması ve yutmadan tükürmesi söylenmiştir (Şekil 3.5). Gargara

kullanmayan 2., 4.ve 6. gruba tedavi süresince yalnızca fırça ve macun ile mekanik temizlik yapması ve hiçbir gargara kullanmaması tembihlenmiştir.

Colgate Plax alkolsüz ağız çalkalama suyu içeriği:

-Sodyum Florid 225 Ppm

- Gliserin (Çözücü)

-Su (Çözücü)

-Propilen Glikol (Koruyucu)

-Sorbitol (Tatlandırıcı)

-Plaksomer 407 (Emülgatör)

-Setilpridinyum Klorit (Antiseptik)

-Potasyum Sorbat (Antimikrobiyel)

-Sodyum Sakkarin (Tatlandırıcı)

-Mentol (Antiseptik, Dekonjestan, Ferahlık Verici, Koku Ve Tat Verici)

-Cl 42051 (Boya, Mavi)



Şekil 3.5. Colgate Plax ağız çalkalama suyu.

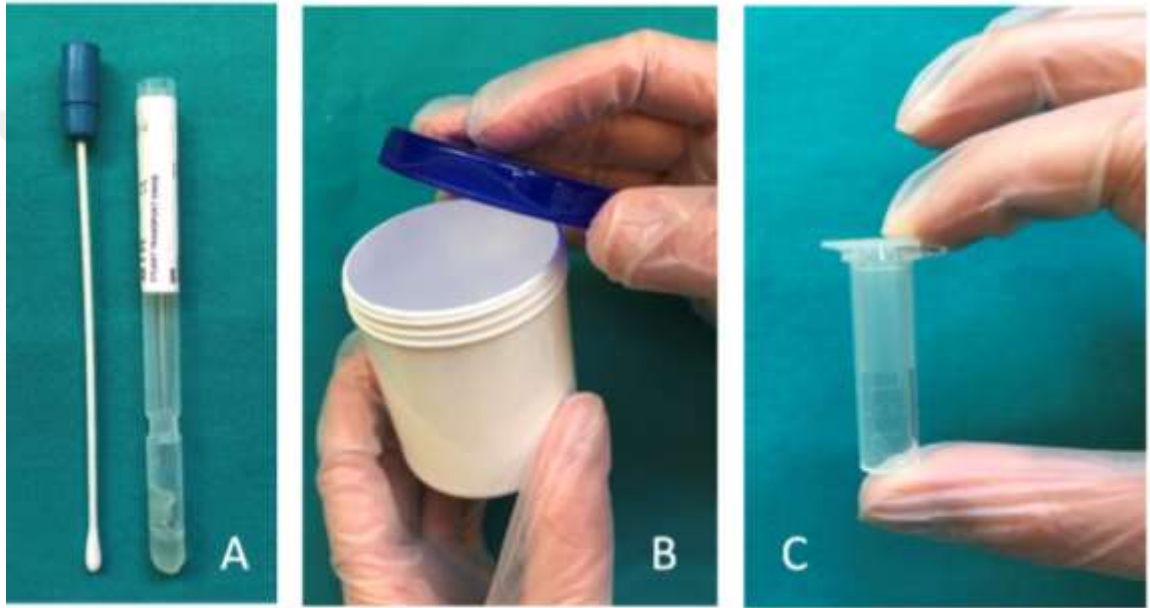
### 3.2.3. Örneklerin toplanması

Çalışmamıza dahil edilen hastalar oral hijyen eğitimi verildikten 1 hafta sonra kliniğimize çağırılmıştır. Hastalara gelmeden son 1 saat içerisinde yemek yememesi, herhangi bir içecek içmemesi ve diş fırçalamaması tembihlenmiştir.

Çalışmada değerlendirilecek mikroorganizmaları saptayabilmek için hastalardan tükürük ve boğaz sürüntüsü örnekleri alınmıştır. Tükürük örneklerinden *S. mutans*, *S. mitis*, *S. salivarius*, *Lactobacillus*, *Candida*, *S. aureus* ve boğazdaki sürüntü örneklerinden *S. pyogenes* değerlendirilmiştir. Tükürük örneklerini almak için kliniğimize gelen çalışma grubu hastalarımıza tek kullanımlık, vida kapaklı, plastik mikrobiyolojik kültür kapları verilmiş ve 15-20 dakika boyunca tükürüğünü verilen kap içerisinde biriktirmesi söylenmiştir. Hastalardan alınan uyarılmamış tükürük

örnekleri pastör pipetleri ile ependorf tüplerine aktarılarak ekim yapılacak zamana kadar -80 derece buzdolabında muhafaza edilmiştir (Şekil 3.6).

Boğaz kültürü örnekleri için ise steril eküvyon çubukları (Stuart Transport Swab) kullanılmıştır. Boğaz kültürü örnekleri alınırken, eküvyon arka farenkste küçük dil ve sağ ve sol tonsillalar üzerinde gezdirilmiştir. Eküvyonun ağız mukozasına dile ve tükürüğe temas etmemesine dikkat edilmiştir (Şekil 3.7).



**Şekil 3.6. Örneklerin toplanmasında kullanılan materyaller: A) Boğaz kültür çubuğu (Stuart Transport Swab); B) Mikrobiyolojik kültür kabı; C) Ependorf tüpü.**



**Şekil 3.7. Boğaz örneklerinin toplanması.**

Tükürük ve boğaz kültürü örnekleri kontrol grubu hastalarında sırasıyla;

-Oral hijyen eğitimi verildikten 1 hafta sonra birinci örnekler (T0),

-İlk örnekler toplandıktan 2 ay sonra ikinci örnekler (T1),

-İkinci örnekler toplandıktan 1 ay sonra, üçüncü örnekler (T2) toplanmıştır.

Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanan hastalarda sırasıyla;

-Oral hijyen eğitimi verildikten 1 hafta sonra, apareyin simantasyonundan önce birinci örnekler (T0),

-Aktif ekspansiyon fazı bittikten ve 1 aylık sabit pekiştirme yapıldıktan sonra apareyin desimantasyonundan hemen önce ikinci örnekler (T1),

-İkinci örnekler toplandıktan 1 ay sonra, hareketli pekiştirme fazının sonlandırıldığı seans üçüncü örnekler (T2) toplanmıştır.

Hyrax apareyi uygulanan hastalarda sırasıyla;

-Oral hijyen eğitimi verildikten 1 hafta sonra, apareyin simantasyonundan önce birinci örnekler (T0),

-Aktif ekspansiyon fazı bittikten ve 1 aylık sabit pekiştirme yapıldıktan sonra ikinci örnekler (T1),

-İkinci örnekler toplandıktan 1 ay sonra, toplamda 2 aylık sabit pekiştirme fazının sonlandırıldığı seans üçüncü örnekler (T2) toplanmıştır.

### 3.2.4. Periodontal değerlendirme

Periodontal değerlendirmeler; plak indeksi ve modifiye gingival indeks ölçümü yapılarak kaydedilmiştir.

Plak skorlaması için hem yumuşak debris hem de mineralize birikimleri değerlendiren Silness-Löe (195) plak indeksi kullanılmıştır. Bu indekste her bir dişin bukkal (B), palatinal (P), mezial (M) ve distal (D) olmak üzere tüm labial yüzeyleri 0-3 arası değerlerle skorlandırılmıştır (Tablo 3.3). Tek diş için hesaplanan değerler  $(B+P+M+D/4)$  kaydedilmiştir ve bir arktaki dişlerin skorları toplanarak diş sayısına bölünmüş ve tüm arktaki ortalama değer hesaplanmıştır.

**Tablo 3.3. Silness-Löe plak indeksi kriterleri.**

| Skor | Kriter  |
|------|---|
| 0    | Dişeti bölgesinde plak yok.   |
| 1    | Serbest dişeti kenarına ve dişe komşu bölgeye yapışmış film halinde plak.   |
| 2    | Dişeti cebi ve gingival marjinde ve/veya komşu diş yüzeyinde çıplak gözle izlenebilen orta derecede yumuşak eklenti birikimi. |
| 3    | Dişeti cebi ve/veya gingival marjin ve komşu diş yüzeyinde bol miktarda yumuşak eklenti.                                      |

Gingival dokuların değerlendirilmesi için yine Silness-Löe (195) modifiye gingival indeksi kullanılmıştır. Gingival indeksten farklı olarak, sondlamada kanamanın indeks dışı tutulması ve hafif ile orta inflamasyon derecelerinin yeniden tanımlanması gibi bir değişiklik yapılmıştır. Sondun cebi ve plağı irrite edeceği ve bunun da indeksin yinelenmesini engelleyeceği düşünölmüştür. Bu şekilde indeks daha hassas bir hale getirilmiştir.

Modifiye gingival indeks hesaplaması da plak indeksine benzer şekilde her bir diş için ve tüm ark için ayrı ayrı hesaplanarak değerlendirilmiştir (Tablo 3.4).

**Tablo 3.4: Modifiye gingival indeks kriterleri.**

| <b>Skor</b> | <b>Kriter</b>   |
|-------------|---|
| <b>0</b>    | Dişeti bölgesinde inflamasyon yok   |
| <b>1</b>    | Hafif inflamasyon; Renkte hafif değişiklik. Tüm marjinal ve papiller gingival ünitte içermeyen hafif yapısal değişiklikler                          |
| <b>2</b>    | Hafif inflamasyon; Bir üstteki kriterler. Tüm papiller ve gingival ünitte içerirler.  |
| <b>3</b>    | Orta inflamasyon; parlaklık, kırmızılık, ödem ve/veya marjinal ve papiller gingival ünitte hipertrofi.  |
| <b>4</b>    | şiddetli inflamasyon; belirgin parlaklık, kırmızılık, ödem ve/veya marjinal ve papiller gingival ünitte hipertrofi; spontan kanama veya ülserasyon. |





Şekil 3.8. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin desimantantasyonu sonrası dişeti görünümü: A) Cephe görünümü; B) Okluzalden görünüm.

### 3.2.5. Mikrobiyolojik değerlendirme

Hastalardan alınan boğaz kültürü örnekleri ve ependorf tüplerine konulmuş tükürük örnekleri; *S. pyogenes*, *S. aureus*, *Candida*, *S. mutans*, *S. mitis*, *S. salivarius* ve *Lactobacillus* bakterileri yönünden değerlendirilmek üzere Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarına götürülmüştür. Tükürük örnekleri işleme alınacağı gün -80°'lik dolaptan çıkarılarak önce 4-8°'de daha sonra ortam ısısında ekim yapılmak üzere çözülmesi sağlanmıştır. Tüm bakterilerin besiyerlerine ekim işlemleri sınıf II biyogüvenlik kabininde kişisel koruyucu ekipman kullanılarak yapılmıştır.

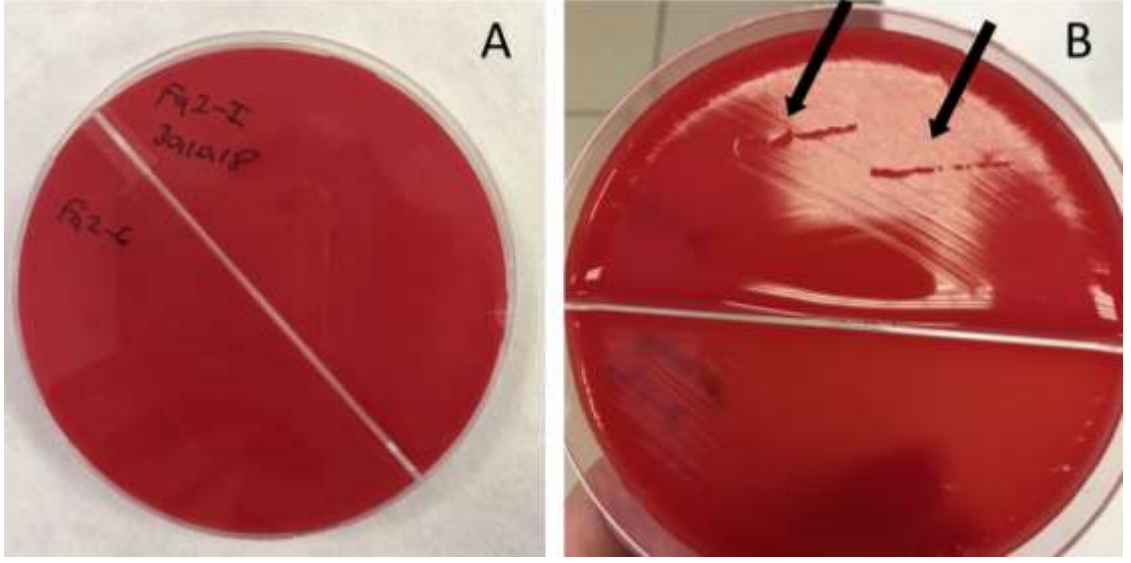
### 3.2.5.1. *S. pyogenes*

Eküvyon çubukları ile alınan boğaz kültürü örnekleri *S. pyogenes* bakterisi yönünden değerlendirilmek üzere örneklerin alındığı gün mikrobiyoloji laboratuvarına götürülmüştür. Bakterilerin çoğaltılması için basitrasimli kanlı agar besiyeri olarak kullanılmıştır. Basitrasimli kanlı agarın zengin besin içeriği pek çok mikroorganizmanın gelişimine uygundur.

Basitrasimli kanlı agar içeriğinde;

- NaCl,
- Mısır nişastası,
- Sığır eti ekstraktı,
- Maya ekstraktı,
- Mısır nişastası,
- Kazeinin peptik dijesti,
- Hayvan dokularının peptik dijesti,
- Agar bulunmaktadır.

*S. pyogenes* üreyebilmesi için mikroaerofilik bir ortam gerekmektedir. Bu nedenle besiyerlerine azaltma yöntemi ile ekim yapıldıktan sonra, öze yardımı ile 45 derece açıyla yarıklar açılmış ve 37° etüvde 48-72 saat inkübasyon için bekletilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. A) Basitrasinli kanlı agar; B) Basitrasinli kanlı agar üzerinde öze kullanılarak açılan yarıklar.

*S. pyogenes* kültüründe, beta hemoliz yaptığı görülen şüpheli koloni bölgeleri, Strep-A Hızlı Tanı Testi yapılarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.10). Hızlı streptokok antijen testi boğaz örneğinde streptokok antijeni arayan hızlı bir serolojik testtir.



Şekil 3.10. Strep-A Hızlı Tanı Testi (Pozitif).

*S. pyogenes* katalaz negatif bir bakteridir. Katalaz bir enzim olup, ortamdaki hidrojen peroksiti su ve oksijene ayırır. Aerobik ve pek çok fakültatif anaerobik

mikroorganizma katalaz enzimine sahiptir. *S. pyogenes* tanısı konulurken de şüpheli kolonilerden katalaz testi yapılmış ve katalaz negatif olan koloniler belirlenmiştir.

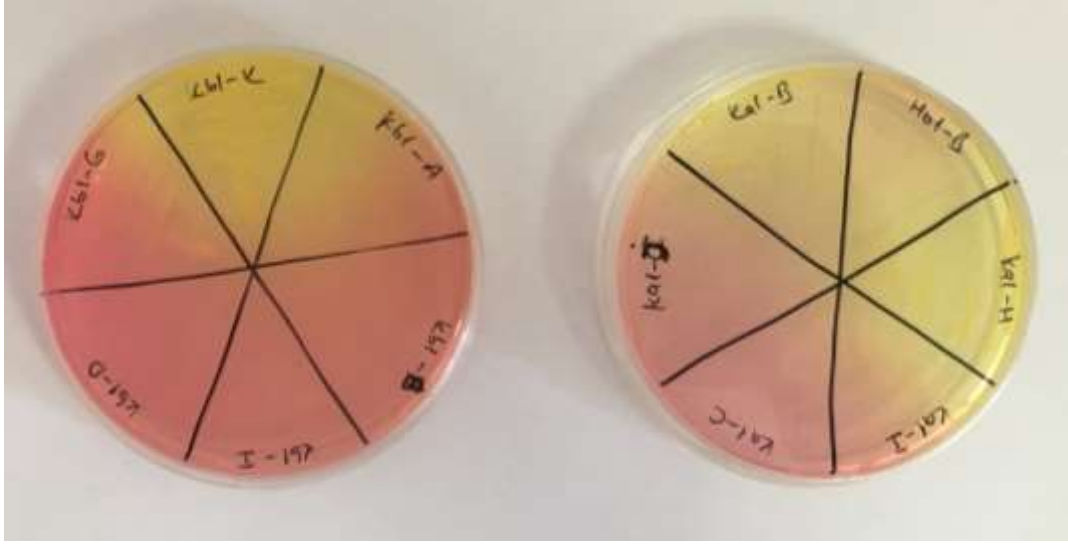
### 3.2.5.2. *S. aureus*

*S. aureus* üremesinin incelenmesi için spesifik besiyeri olan Mannitol Salt Agar besiyeri kullanılmıştır. Mannitol Salt Agar, Chapman agarın bir modifikasyonudur. İçeriğinde;

- Sığır eti ekstraktı,
- Kazeinin peptik dijesti,
- Hayvan dokularının peptik dijesti,
- NaCl,
- D-Mannitol,
- Fenol kırmızısı,
- Agar bulunmaktadır.

Besiyeri bileşimindeki yüksek tuz konsantrasyonu diğer flora elemanlarının gelişimini inhibe eder. Mannitol, *S. aureus*'un gelişimini ve aynı zamanda kolonilerin etrafında fenol red ile sarı zon oluşumunu sağlar (Şekil 3.11). Mannitol pozitif *S. aureus* sarı parlak zonlu koloni oluşturur, *S. epidermidis* ve diğerlerinde ise mannitol negatif olmaları nedeniyle renk değişimi gözlenmez veya zayıf gelişme görülür.

Çalışmamızda ependorf tüplerine toplanmış tükürük örneklerinden 0,001 ml'lik öze kullanılarak tek koloni ekimi yapılmıştır. Besiyerleri 37° etüvde 48-72 saat inkübasyon için bekletilmiştir.



Şekil 3.11. Mannitol Salt Agar üzerinde *S. aureus* kolonilerinin görünümü.

Stafilokoklarda bulunan ve kanı pıhtılaştırıcı koagülaz enzimini ortaya koymak, nonpatojenik olanlarla patojenik olanları ayırmak amacı ile koagülaz testi yapılır. Patojenik olan *S. aureus* pozitif reaksiyon vermesine karşın *S. saprophyticus* ve *S. epidermidis* negatif reaksiyon gösterir. Çalışmamızda üreme görülen şüpheli *S. aureus* kolonileri için koagülaz testi yapılmıştır ve pozitif reaksiyon verenler değerlendirmeye alınmıştır.

### 3.2.5.3. *Candida*

Sabouraud Dekstroz Agar içeren plaklarda *Candida* kolonilerinin üremesi değerlendirilmiştir.

Sabouraud Dekstroz Agar içeriğinde;

- Kazeinin pankreatik dijesti,
- Hayvan dokularının peptik dijesti,
- Dekstroz,
- Agar bulunmaktadır.

Sabouraud Dekstroz Agar, mantar gelişimini desteklemek için dekstroz ile zenginleştirilmiş bir pepton besiyeridir. Dekstroz, mikroorganizmaların gelişmesi için bir enerji kaynağı sağlar.

Çalışmamızda ependorf tüplerine toplanmış tükürük örneklerinden 0,001 ml'lik öze kullanılarak Sabouraud Dekstroz Agara tek koloni ekimi yapılmıştır. Besiyerleri 37° etüvde 48-72 saat inkübasyon için bekletilmiştir. Candida kültürleri değerlendirilmiştir ve maya görünümünde olan koloniler (Şekil 3.12), Gram boyama yapılarak mikroskofta incelenmiştir (Şekil 3.13, 3.14, 3.15, 3.16).



Şekil 3.12. *Candida* kültüründe üremenin gözleendiği şüpheli kolonilerin görünümü.



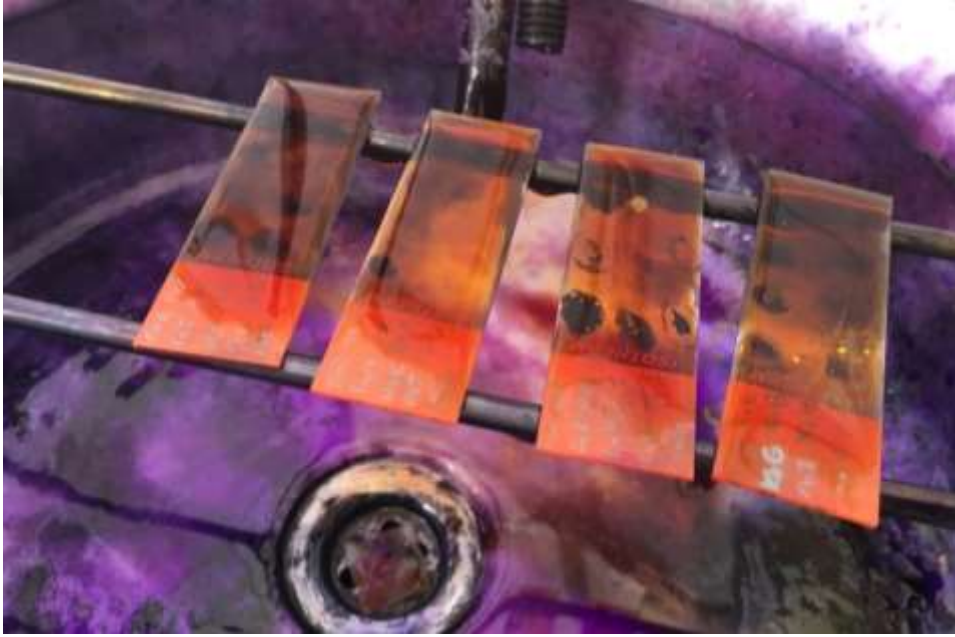
**Şekil 3.13. Üreme görülen besiyerlerinden alınan örneklerin lam üzerine aktarılması.**

Bakteri hücrelerinin hücre duvarı ve sitoplazmik membranları bazı boyalara geçirgendir. Bu özellikleri nedeniyle, bir bakteri hücrelerinin duvar yapısı hakkında karar vermek mümkündür. Hücre duvarının belirlenmesinde en çok kullanılanı Gram boyasıdır. Bakterilerin mikroskopik görüntüleri siyaha yakın koyu mavi renkte ise bu hücre Gram pozitifdir. Tam tersi, eğer açık bir kırmızı renk ile boyanmışsa bu hücrede bir dış duvar bulunduğunu gösterir ve Gram negatif olarak sınıflandırılır. Gram boyama ile elde edilen bilgi bakterileri sınıflamaya yardım eder.

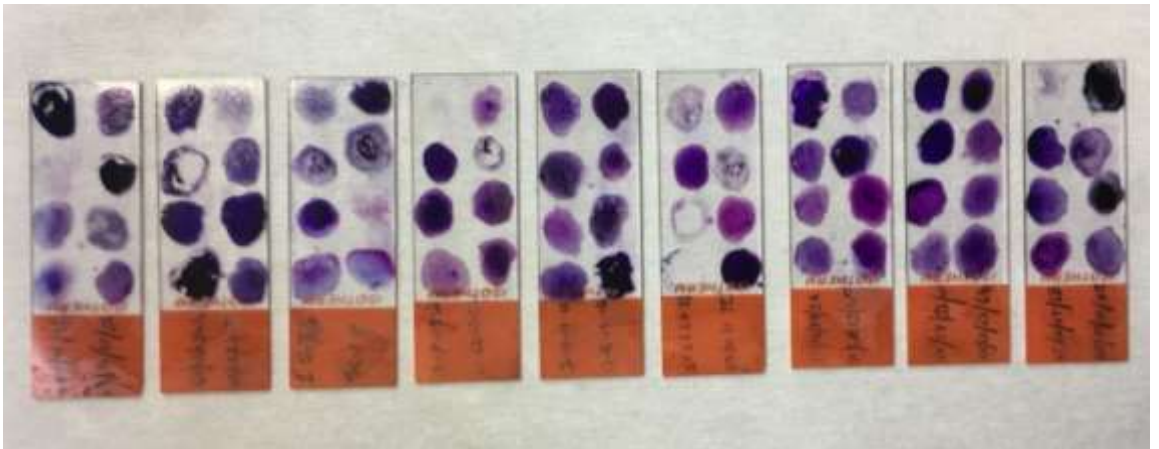
Gram yöntemi ile boyama şu şekilde uygulanmaktadır (196):

1. Temiz bir lam üzerine 1 damla serum fizyolojik konulur.
2. İncelenecek bakteri kolonisinden öze yardımı ile bir miktar materyal alınır ve cam yüzeye bırakılır, yine öze yardımı ile bu materyal, cam üzerinde ezilir.
3. Cam üzerinde ezilen koloni materyali serum fizyolojik ile iyice ıslatılır ve lam üzerine yayılır. Lam, bu hali ile kurumaya bırakılır.
4. Kuruduktan sonra, lamın materyal bulunmayan arka yüzü, bir kaç defa alevden geçirilerek fiksasyonu yapılır.
5. Lam, %0,005'lik kristal viyole çözeltilisine daldırılır, 1,5 dakika beklenir.

6. Çeşme suyu ile yıkandıktan sonra %0,2'lik lugol çözeltisine daldırılır, 1,5 dakika beklenir.
7. Ardından %90'lık alkol ile en az 15 saniye boyunca yıkanır.
8. Lam, 30 saniye boyunca sulu fuksin çözeltisine bırakılır, ardından çeşme suyu ile yıkanarak kuruması beklenir. Kuruduktan sonra immersiyon yağı damlatılarak 100 büyültmeli objektif ile mikroskopta değerlendirilir.



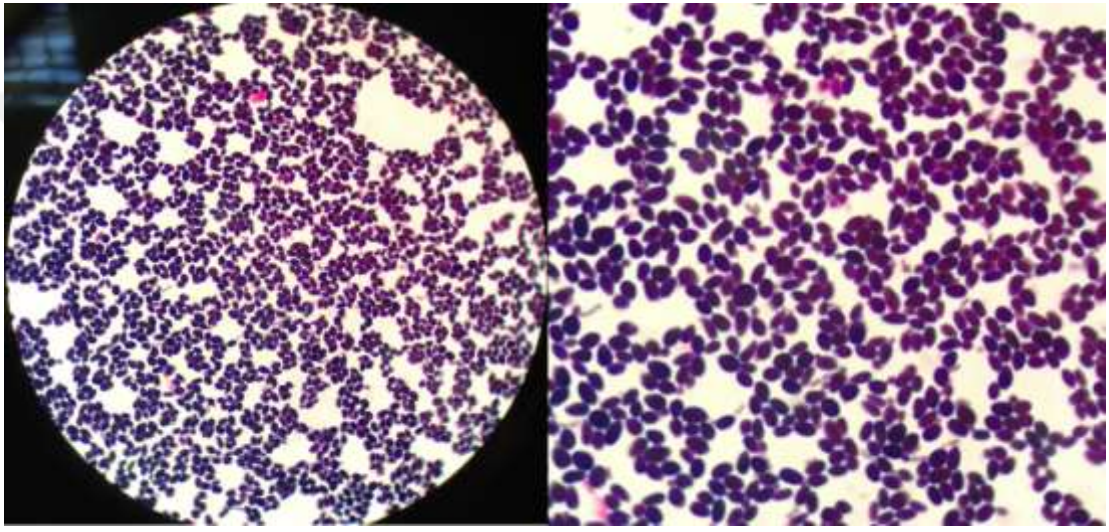
Şekil 3.14. Gram boyama yapılması.



Şekil 3.15. Gram boyama sonrası lam görüntüleri.



Mikroskofta değerlendirildikten sonra maya olduğu belirlenen koloniler, seğici ve diferansiyel besiyeri olan CHROMagar Candida Medium Agar'a pasaj yapılmıştır. Candida turleri mevcutsa, koloniler orta duzey yeşil (*C. albicans*), beyazımsı sınırları olan pembe (*C. crusei*), veya mor haleler bulunan veya bulunmayan metalik mavi (*C. tropicalis*) renkte görünecektir. Diğer *Candida* turleri açık sarımsı bej renkli koloniler halinde izlenecektir (3.17). Bu sayede örnekler arasında üreme görülen *Candida* kolonilerinin tiplendirmeleri yapılmıştır.



şekil 3.16. Candida suşlarının Gram pozitif kolonilerinin mikroskobik görüntüleri.



Şekil 3.17. CHROMagar Candida Medium agara ekilmiş *Candida* kolonilerinin türlerine göre sınıflandırılması.

#### 3.2.5.4. *S. mutans*, *S. mitis*, *S. salivarius*

*S. mutans*, *S. mitis*, *S. salivarius* bakterileri için Mitis Salivarius Agar kullanılmıştır. Mitis Salivarius Agar, karbon, azot, vitamin ve mineral kaynakları olarak peptonlar içerir. Karbonhidrat kaynakları dekstroz ve sakkarozdur. Kristal viyole ve potasyum tellürit, Gram-negatif basiller ve streptokoklar dışındaki çoğu Gram-pozitif bakteriyi inhibe eder. Tripan mavisi kolonilere mavi renk verir.

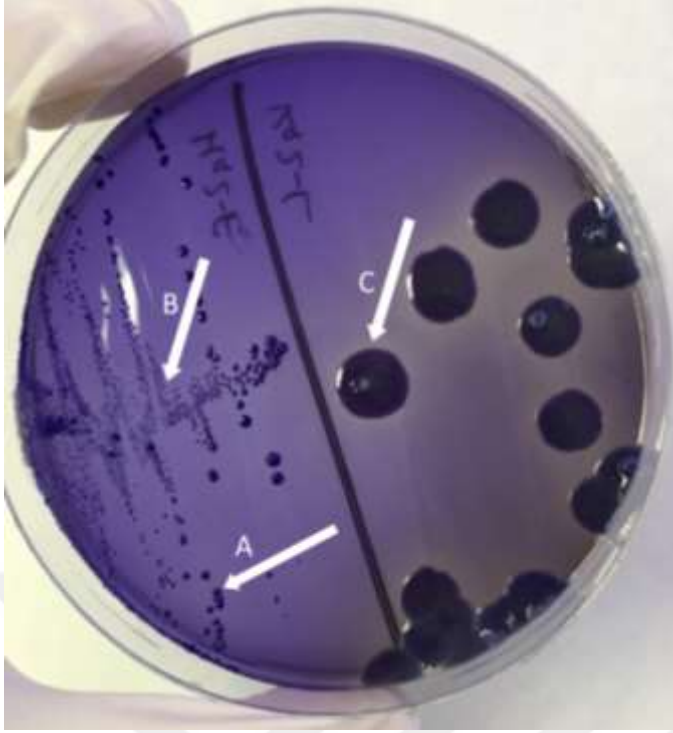
- Kazeinin peptik dijesti,
- Hayvan dokularının peptik dijesti,
- Dekstroz,
- Sükroz,

- Dipotasyum fosfat,
- Tripan mavisi,
- Kristal viyole,
- Agar bulunmaktadır.

Mitis Salivarius Agar besiyerinde üremenin gerçekleşebilmesi için anaerobik bir ortam oluşturulmuştur. Ekim yapılan besiyerleri anaerobik bir ortam oluşturmak için gas-pack (BD GasPak EZ Gas Generating Container Systems) bulunan kapalı bir fanus içerisine alınmış, 37° etüvde 48-72 saat inkübasyon için bekletilmiştir (Şekil 3.18). Üreme gözlendikten sonra bakteri kolonizasyonları değerlendirilmiştir. Besiyerinde mukoid koloniler halinde görülenler *S. salivarius*, daha küçük ve açık renk görülenler *S. mitis* ve granüler yapıda düzensiz şekilli orta boy koloniler *S. mutans* olarak tiplendirilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.18. Ekim yapılmış plakların ve Gas-Pack içeren fanusun etüvdeki görüntüsü.



Şekil 3.19. Mitis Salivarius Agar: A) *S. mutans* kolonilerinin görünümü; B) *S. mitis* kolonilerinin görünümü; C) *S. salivarius* kolonilerinin görünümü.

### 3.2.5.5. *Lactobacillus*

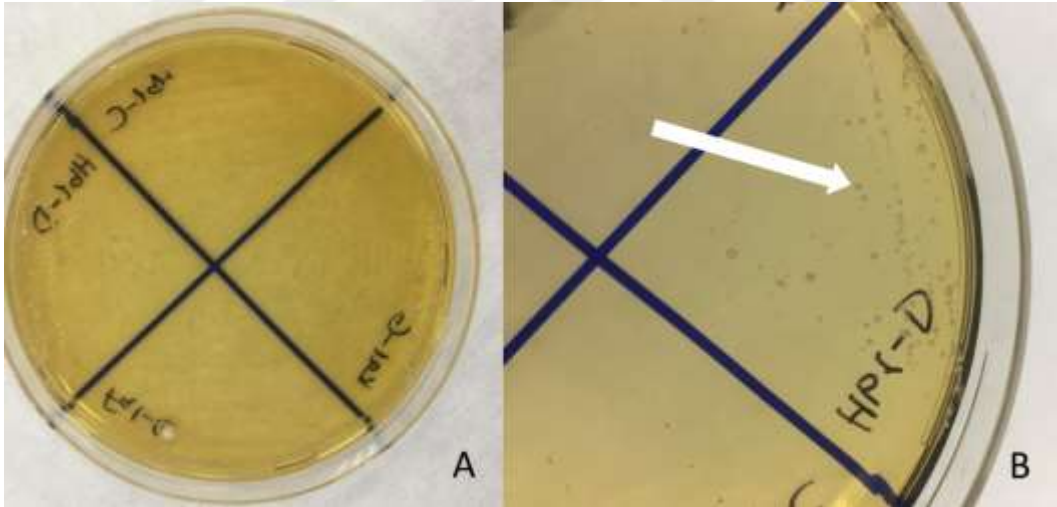
*Lactobacillus spp.* için spesifik besiyeri olan Lactobacillus Selection Agar (LBS) kullanılmıştır. İçeriğinde;

- Kazeinin pankreatik dijesti,
- Sodyum asetat hidrat,
- Maya ekstraktı,
- Asetik asit,
- Potasyum dihidrojen fosfat,
- Magnezyum sülfat,
- Amonyum sitrat,
- Mangan sülfat,
- Glikoz,
- Demir sülfat,
- Polisorbat,

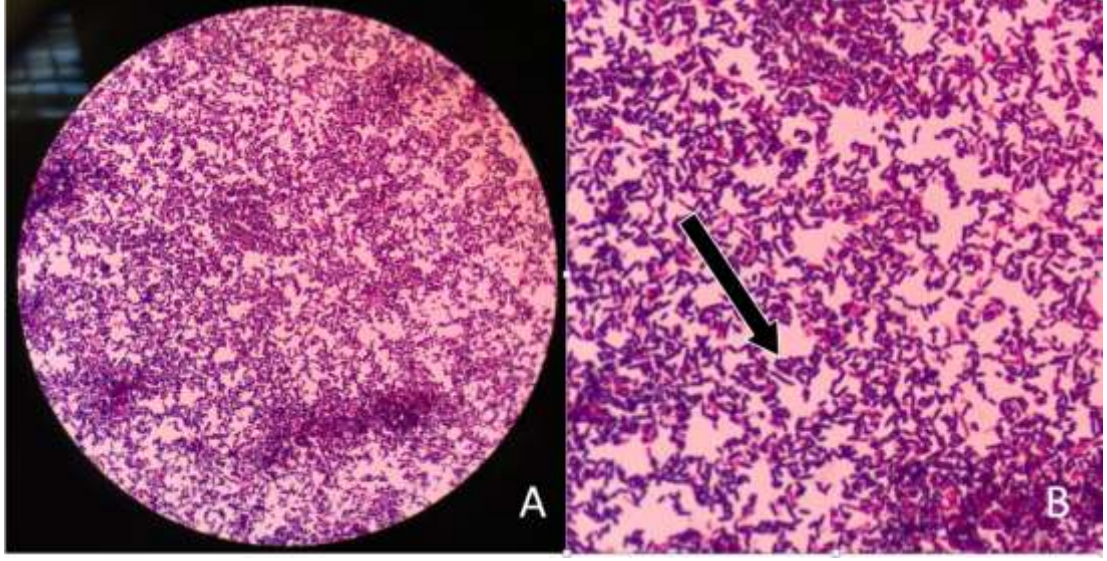
- Agar bulunmaktadır.

LBS agar içerisinde bulunan amonyum sitrat, sodyum asetat, asetik asit ve demir sülfat, streptokokların ve diğer kontamine edici organizmaların inhibitörleri olarak görev yapar ve *Lactobacillus*'ların toleransı olan fakat diğer birçok organizma tarafından tolere edilmeyen düşük pH ortamını sağlar.

LBS agar besiyerinde üremenin gerçekleşebilmesi için anaerobik bir ortam oluşturulmuştur. Ekim yapılan besiyerleri gas-pack (BD GasPak EZ Gas Generating Container Systems) bulunan kapalı bir fanus içerisinde alınmış, 37 derecede etüvde 48-72 saat inkübasyon için bekletilmiştir. Üreme gözlemlendikten sonra bakteri kolonizasyonları değerlendirilmiştir. Üremenin gözlemlendiği şüpheli koloni bölgelerinin değerlendirilmesi için Gram boyama yapılarak mikroskopta incelenmiştir (Şekil 3.20). Gram boyada Gram pozitif basil şeklinde görülen koloniler değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 3.21).



Şekil 3.20: A) *Lactobacillus* Selection Agar (LBS)-Rogosa Agar; B) *Lactobacillus* kolonilerinin görünümü.



Şekil 3.21: A) *Lactobacillus* suşlarının mikroskobik görünümü; B) Gram pozitif boyanan *Lactobacillus* kolonilerinin görüntüleri.

Çalışmamızdaki tüm örnekler 7 bakteri yönünden klasik kültür tanı yöntemi ile koloni sayımları yapılarak değerlendirilmiş, T0, T1, T2 zamanlarında meydana gelen kantitatif değişimler kaydedilmiştir.

### 3.2.6. İstatistiksel değerlendirme

Gruplardaki hasta sayısının belirlenmesinde G\*Power yazılımı (version 3.1.9.2; Universitat Düsseldorf, Almanya) kullanılmıştır. “Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda farklı antibakteriyal ağız gargaralarının bakteri plağı ve gingivitis üzerine etkilerinin karşılaştırılması” isimli tez çalışmasına göre *S. mutans* düzeyleri  $1,60 \pm 1,07$ , kontrol grubunda *S. mutans* düzeyi  $0,60 \pm 0,70$  olduğu belirlenmiştir (64). Aradaki farklılığın yaklaşık 1,0, gargara kullanan grup için standart sapma 0,60, çalışmanın 1. tip hatası  $\alpha=0,05$ , çalışmanın gücü  $1-\beta=0,80$  olacak şekilde, grup başına 12’şer kişi dahil edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Sürekli değişkenleri tanımlamak için deskriptif istatistikler kullanılmıştır (ortalama, standart sapma, minimum, medyan, maksimum).

Bağımlı ve normal dağılıma uygun olmayan birden fazla sürekli değişken arasındaki değişim Friedman test, Post-Hoc analizleri ise bağımlı ve normal dağılıma

uygun olmayan iki sürekli değişken arasındaki ilişki için Wilcoxon Signed Rank test ile incelenmiştir.

Bağımsız ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki değişkenin karşılaştırması Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Bağımsız ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen ikiden fazla değişkenin karşılaştırması Kruskal Wallis testi ile yapılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Analizler MedCalc Statistical Software version 12.7.7 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <http://www.medcalc.org>; 2013) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Değerlendirmeler

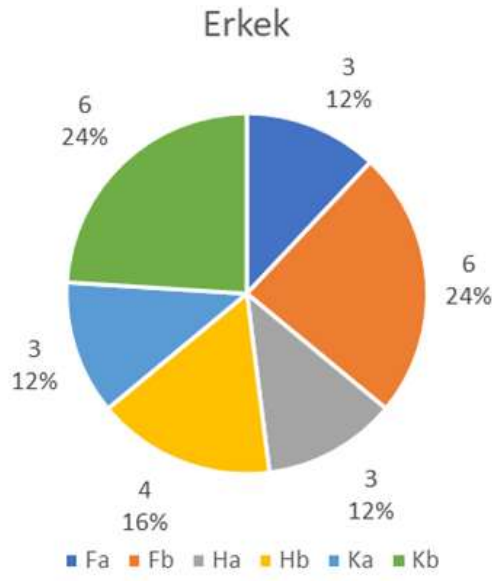
Çalışmamız, ortodonti kliniğimize başvurmuş, 47 kız, 25 erkek toplam 72 birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta çalışma grupları 13 birey ve kontrol grupları 12 birey olacak şekilde toplamda 76 birey içeren bir çalışma planlanmıştır. Ancak tedavi süresince meydana gelen apareylerin desimantasyon sonucu kaybedilmesi, hastanın tedaviden vazgeçmesi gibi nedenlerle çalışmamız 72 birey ile tamamlanmıştır.

Çalışmamıza ait tüm grupların cinsiyet, tedavi süreleri ve yaş ortalamaları Tablo 4.1’de verilmiştir. Çalışmaya katılan tüm hastaların 25’i (%34,7) erkek, 47’si (%65,3) kadındır. Gruplara ait erkek birey sayılarının ve kadın birey sayılarının oransal olarak karşılaştırılması Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.’de verilmiştir. Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması  $14,2\pm 1,6$  yıldır, tedavi süresi ortalaması  $3,1\pm 0,2$  aydır. Gruplara ait tedavi sürelerinin ve yaş dağılımlarının grafiksel olarak karşılaştırılması Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.’te verilmiştir. Gruplara göre cinsiyet, tedavi süresi, yaş dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

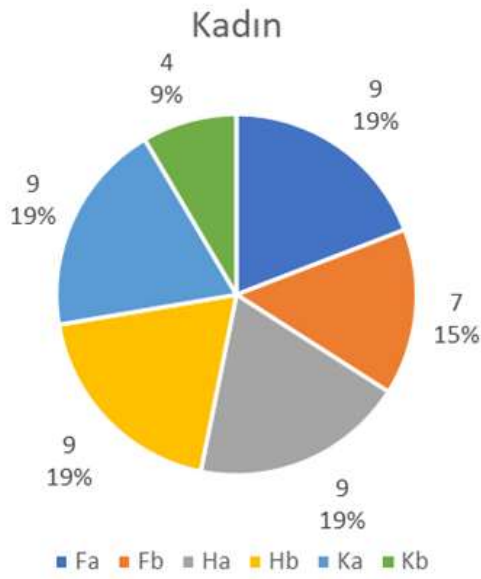
**Tablo 4.1. Çalışmaya katılan tüm grupların cinsiyet, tedavi süreleri ve yaş ortalamaları ve standart sapmaları.**

|                           |              | <b>Fa</b>                        | <b>Fb</b>                              | <b>Ha</b>                             | <b>Hb</b>                             | <b>Ka</b>                              | <b>Kb</b>                              | <b>Toplam</b>                     | <b>p</b> |
|---------------------------|--------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|----------|
| <b>Cinsiyet</b>           | <b>Erkek</b> | 3 (25,0)                         | 6 (46,2)                               | 3 (25,0)                              | 4 (30,8)                              | 3 (25,0)                               | 6 (60,0)                               | 25<br>(34,7)                      | 0,396    |
|                           | <b>Kadın</b> | 9 (75,0)                         | 7 (53,8)                               | 9 (75,0)                              | 9 (69,2)                              | 9 (75,0)                               | 4 (40,0)                               | 47<br>(65,3)                      |          |
| <b>Tedavi Süresi (ay)</b> |              | $3,11\pm 0,19$<br>3, 1(2,8-3,4)  | $3,18\pm 0,22$<br>3,2 (2,8-3,5)        | $3,03\pm 0,18$<br>3 (2,8-3,4)         | $3,08\pm 0,19$<br>3,1 (2,7-3,4)       | $3,06\pm 0,1$<br>3,1 (2,9-3,2)         | $2,99\pm 0,12$<br>3 (2,8-3,2)          | $3,1\pm 0,2$<br>3,1 (2,7-3,5)     | 0,140    |
| <b>Yaş (yıl)</b>          |              | $13,69\pm 1,38$<br>13,54 (12-17) | $14,62\pm 1,18$<br>14,75 (12,42-16,33) | $15,04\pm 1,1$<br>14,59 (13,83-16,83) | $14,26\pm 1,21$<br>14,42 (12,5-16,58) | $13,42\pm 1,95$<br>12,59 (10,92-16,42) | $14,07\pm 2,28$<br>13,75 (10,83-17,42) | $14,2\pm 1,6$<br>14,3 (10,8-17,4) | 0,148    |

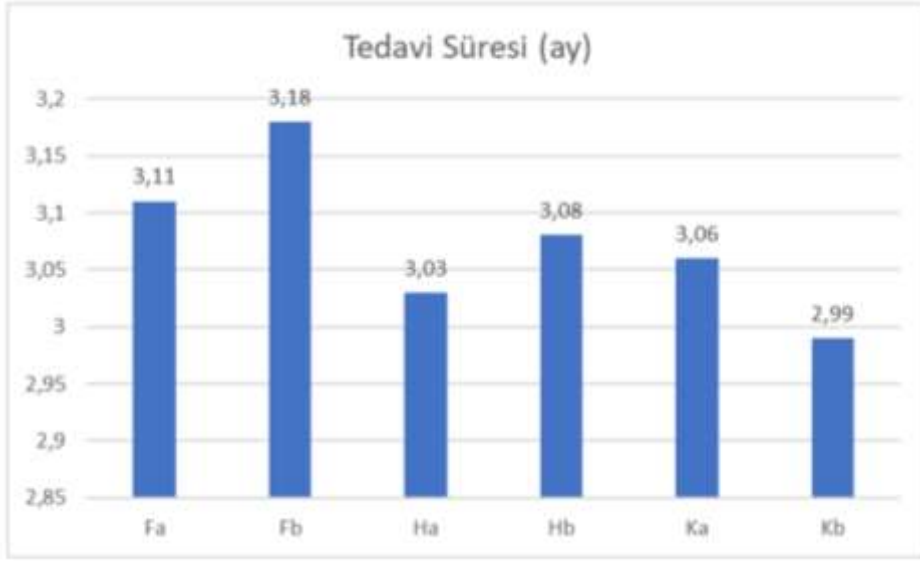




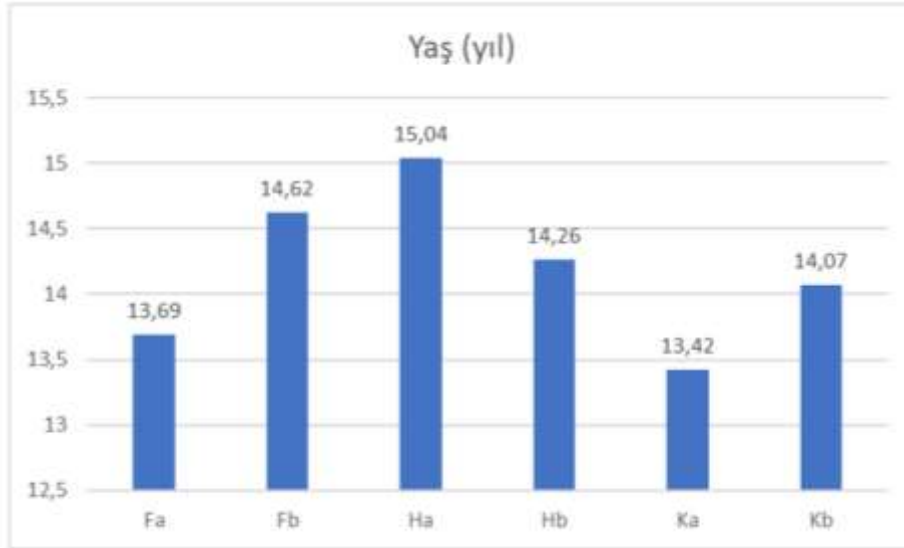
Şekil 4.1. Gruplara ait erkek birey sayılarının oransal karşılaştırılması.



Şekil 4.2. Gruplara ait kadın birey sayılarının oransal karşılaştırılması.



Şekil 4.3. Gruplara ait tedavi sürelerinin grafiksel karşılaştırılması.



Şekil 4.4. Gruplara ait yaş dağılımlarının grafiksel karşılaştırılması.

## 4.2. Mikrobiyolojik Değerlendirmeler

### 4.2.1. *S. mutans*

Grup içi karşılaştırmalarda, gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fa), gargara kullanan Hyrax apareyi grubunda (Ha), gargara kullanmayan Hyrax apareyi grubunda (Hb), gargara kullanan kontrol grubunda (Ka) ve gargara kullanmayan kontrol grubunda (Kb) 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) yapılan ölçümler arasında *S. mutans* sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *S. mutans* sayılarının grup içi karşılaştırılması.**

|           | <b>T0</b>                  | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                      | <b>p</b>     |
|-----------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Fa</b> | 8400±28847<br>0 (0-100000) | 22000±37102<br>8000 (0-100000) | 5417±14375<br>0 (0-50000)      | <b>0,041</b> |
| <b>Fb</b> | 92±240<br>0 (0-800)        | 36692±83654<br>9000 (0-300000) | 15385±40834<br>2000 (0-150000) | 0,056        |
| <b>Ha</b> | 100±289<br>0 (0-1000)      | 7167±7673<br>5000 (0-20000)    | 1333±3229<br>0 (0-10000)       | <b>0,009</b> |
| <b>Hb</b> | 7769±27713<br>0 (0-100000) | 7154±11029<br>0 (0-28000)      | 3846±7679<br>0 (0-24000)       | <b>0,030</b> |
| <b>Ka</b> | 9091±30151<br>0 (0-100000) | 8636±10072<br>8000 (0-34000)   | 1000±2049<br>0 (0-6000)        | <b>0,005</b> |
| <b>Kb</b> | 182±603<br>0 (0-2000)      | 14636±29035<br>6000 (0-100000) | 909±3015<br>0 (0-10000)        | <b>0,006</b> |

Friedman testi,  $p < 0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

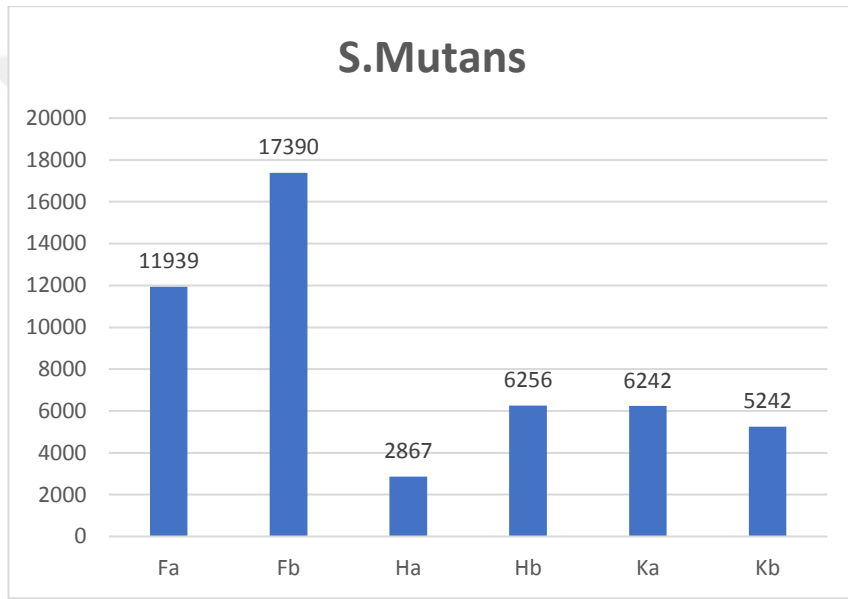
1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Grup içi Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre gargara kullanan kontrol grubunda (Ka) 3. ay sonunda (T2) tespit edilen *S. mutans* sayısının, 2. ay sonunda (T1) tespit edilen *S. mutans* sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Diğer gruplar arasında Post-Hoc analizine göre anlamlı bir fark elde edilememiştir (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3. *S. mutans* sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.**

| <b>İkili Ölçümler Arası</b> | <b>T0 vs. T1</b> | <b>T0 vs. T2</b> | <b>T1 vs. T2</b> |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Fa</b>                   | 0,085            | 0,752            | 0,038            |
| <b>Ha</b>                   | 0,018            | 0,465            | 0,050            |
| <b>Hb</b>                   | 0,237            | 0,500            | 0,043            |
| <b>Ka</b>                   | 0,161            | 0,715            | <b>0,011</b>     |
| <b>Kb</b>                   | 0,018            | 0,655            | 0,042            |

Wilcoxon testi, Bonferroni düzeltmeli  $p < 0,016$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.



**Şekil 4.5. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen *S.mutans* sayılarının ortalaması.**

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen *S. mutans* sayılarının ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 4.5.'de gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda *S. mutans* ölçümlerinin T1-T0, T2-T0, T2-T1 zaman aralıklarındaki değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4. *S. mutans* sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.**

|           | <b>T1-T0</b>                                 | <b>T2-T0</b>                             | <b>T2-T1</b>                                     |
|-----------|--|--|--|
| <b>Fa</b> | 13600±49652,25<br>5000- (-92000-<br>100000)  | -2983,33±33734,95<br>0- (-100000-50000)  | -16583,33±30443,56<br>-5500- (-10000-<br>100000) |
| <b>Fb</b> | 36600±83695,04<br>8600- (-800-<br>300000)    | 15292,31±40872,45<br>2000- (-800-150000) | -21307,69±95025,77<br>0- (-300000-118000)        |
| <b>Ha</b> | 7066,67±7578,6<br>4900- (0-20000)            | 1233,33±3286,15<br>0- (-10000-1000)      | -5833,33±8155,68<br>-4000- (-20000-6000)         |
| <b>Hb</b> | -615,38±31716,19<br>0- (-100000-28000)       | -3923,08±29830,13<br>0- (-100000-24000)  | -3307,69±5121,6<br>0- (-16000-0)                 |
| <b>Ka</b> | -454,55±31357,18<br>5000- (-90000-<br>34000) | -8090,91±30549,81<br>0- (-100000-6000)   | -7636,36±9841,47<br>-4000- (-34000-0)            |
| <b>Kb</b> | 14454,55±29101,08<br>4000- (0-100000)        | 727,27±3133,4<br>0- (-2000-10000)        | -13727,27±29688,69<br>-6000- (-100000-<br>10000) |
| <b>p</b>  | 0,961  | 0,373                                    | 0,550  |

Kruskal Wallis, p<0,05.

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

#### **4.2.2. *Lactobacillus***

Grup içi karşılaştırmalarda gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubu (Fa), gargara kullanan Hyrax grubu (Ha) ve gargara kullanan kontrol grubunda (Ka) 3 farklı zamanda yapılan ölçümler arasında *Lactobacillus* sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *Lactobacillus* sayılarının grup içi karşılaştırılması.**

|           | <b>T0</b>                          | <b>T1</b>                       | <b>T2</b>                      | <b>p</b>     |
|-----------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Fa</b> | 42750±50608<br>5700(0-100000)      | 84167±37040<br>100000(0-100000) | 21333±38065<br>0(0-100000)     | <b>0,006</b> |
| <b>Fb</b> | 46438±51616<br>2000(0-100000)      | 69231±48038<br>100000(0-100000) | 24769±43016<br>0(0-100000)     | 0,294        |
| <b>Ha</b> | 84417±36425<br>100000(3000-100000) | 75000±45227<br>100000(0-100000) | 19417±38168<br>0(0-100000)     | <b>0,007</b> |
| <b>Hb</b> | 38708±50436<br>1000(0-100000)      | 54615±51091<br>100000(0-100000) | 31846±42043<br>10000(0-100000) | 0,749        |
| <b>Ka</b> | 55536±51127<br>100000(100-100000)  | 9364±30064<br>0(0-100000)       | 7364±15442<br>0(0-50000)       | <b>0,005</b> |
| <b>Kb</b> | 19236±40038<br>400(0-100000)       | 1000±3000<br>0(0-10000)         | 2091±4784<br>0(0-14000)        | 0,438        |

Friedman testi,  $p < 0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Grup içi Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fa) 1 aylık sabit pekiştirme periyodunun bittiği ve apareyin desimantasyonunun yapıldığı seans (T1) yapılan ölçümlere göre, 1 aylık hareketli pekiştirmenin bittiği seans (T2) yapılan ölçümlerde *Lactobacillus* düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür.

Gargara kullanan Hyrax apareyi grubunda (Ha) apareyin simantasyonundan önce (T0) yapılan ölçümlere göre, 2 aylık sabit pekiştirme yapıldıktan sonra (T2) yapılan ölçümlerde *Lactobacillus* sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür. Yine aynı grupta 1 aylık sabit pekiştirme sonunda (T1) yapılan ölçümlere göre, 2 aylık sabit pekiştirme sonunda (T2) yapılan ölçümlerde *Lactobacillus* sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür.

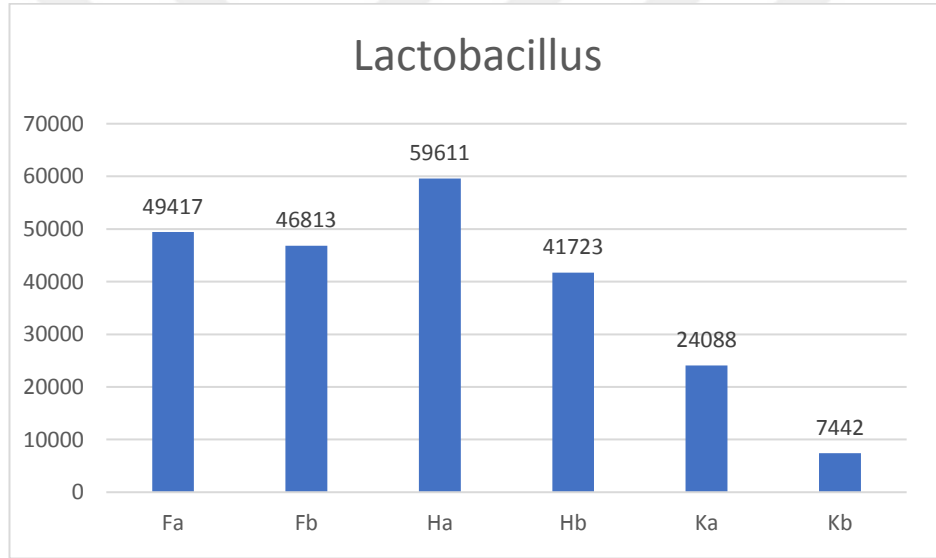
Gargara kullanan kontrol grubunda (Ka) 3. ay sonunda (T2) tespit edilen *Lactobacillus* sayısının, tedavi başlangıcında yapılan ölçümlerde (T0) tespit edilen

*Lactobacillus* sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6** *Lactobacillus* sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.

| İkili Ölçümler Arası | T0 vs. T1 | T0 vs. T2    | T1 vs. T2    |
|----------------------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Fa</b>            | 0,103     | 0,259        | <b>0,007</b> |
| <b>Ha</b>            | 0,218     | <b>0,008</b> | <b>0,013</b> |
| <b>Ka</b>            | 0,026     | <b>0,012</b> | 0,752        |

Wilcoxon testi, Bonferroni düzeltmeli  $p < 0,016$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.



**Şekil 4.6.** 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen *Lactobacillus* sayılarının ortalaması.

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen *Lactobacillus* sayılarının ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 4.6.'da gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda *Lactobacillus* ölçümlerinin T1-T0 ve T2-T1 zamanlarındaki farklarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7** *Lactobacillus* sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.

|           | <b>T1-T0</b>                                  | <b>T2-T0</b>                                 | <b>T2-T1</b>                                   |
|-----------|---|--|--|
| <b>Fa</b> | 41416,67±65504,5<br>49500- (-100000-100000)   | -21416,67±72093,9<br>-1200- (-100000-100000) | -62833,33±45650,52<br>-87000- (-100000-0)      |
| <b>Fb</b> | 22792,31±59758,02<br>0- (-100000-100000)      | -21669,23±59160,65<br>0- (-100000-99600)     | -44461,54±77288,01<br>-96000- (-100000-100000) |
| <b>Ha</b> | -9416,67±64978,96<br>0- (-100000-97000)       | -65000±62346,54<br>-100000- (-100000-97000)  | -55583,33±52635,04<br>-92500- (-100000-18000)  |
| <b>Hb</b> | 15907,69±88756,7<br>0- (-100000-100000)       | -6861,54±82410,91<br>-300- (-100000-100000)  | -22769,23±47395,77<br>0- (-100000-50000)       |
| <b>Ka</b> | -46172,73±68113,52<br>-99000- (-100000-99900) | -48172,73±49072,32<br>-50000- (-100000-7000) | -2000±35832,95<br>0- (-100000-49000)           |
| <b>Kb</b> | -18236,36±40653,35<br>0- (-100000-9200)       | -17145,45±41378,65<br>0- (-100000-13200)     | 1090,91±2913,92<br>0- (-1000-9000)             |
| <b>p</b>  | <b>0,034</b>                                  | 0,148  | <b>0,015</b>                                   |

Kruskal Wallis,  $p < 0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Gruplar arası Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre T2-T1 zamanlarında yapılan ölçümlerin farklarında gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded apareyi grubu (Fa) ve gargara kullanmayan kontrol grubu (Kb) arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır. Gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fa), 1 aylık hareketli pekiştirmenin sonunda yapılan ölçümler ile (T2), 1 aylık sabit pekiştirme sonunda yapılan ölçümler (T1) arasındaki fark, gargara kullanmayan kontrol grubunun (Kb) 3. ay ölçümleri ile 2. ay ölçümleri (T2-T1) arasındaki farktan istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8 Lactobacillus sayılarının gruplar arası Post-Hoc karşılaştırmaları.**



| İkili Ölçümler Arası | T1-T0 | T2-T1        |
|----------------------|-------|--------------|
| <b>Fa vs. Fb</b>     | 0,270 | 0,769        |
| <b>Fa vs. Ha</b>     | 0,039 | 0,887        |
| <b>Fa vs. Hb</b>     | 0,503 | 0,046        |
| <b>Fa vs. Ka</b>     | 0,004 | 0,007        |
| <b>Fa vs. Kb</b>     | 0,023 | <b>0,001</b> |
| <b>Fb vs. Ha</b>     | 0,503 | 0,810        |
| <b>Fb vs. Hb</b>     | 0,724 | 0,287        |
| <b>Fb vs. Ka</b>     | 0,013 | 0,150        |
| <b>Fb vs. Kb</b>     | 0,361 | 0,093        |
| <b>Ha vs. Hb</b>     | 0,470 | 0,186        |
| <b>Ha vs. Ka</b>     | 0,134 | 0,069        |
| <b>Ha vs. Kb</b>     | 0,786 | 0,032        |
| <b>Hb vs. Ka</b>     | 0,093 | 0,392        |
| <b>Hb vs. Kb</b>     | 0,494 | 0,277        |
| <b>Ka vs. Kb</b>     | 0,133 | 0,949        |

Mann-Whitney U, Bonferroni düzeltmeli  $p < 0,003$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

#### 4.2.3. *Candida*

Grup içi karşılaştırmalarda gargara kullanan Hyrax grubu (Ha) ile, gargara kullanmayan Hyrax gruplarında (Hb) *Candida* sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *Candida* sayılarının grup içi karşılaştırılması.

|           | <b>T0</b>                  | <b>T1</b>                  | <b>T2</b>                     | <b>p</b>     |
|-----------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------|
| <b>Fa</b> | 233±692<br>0(0-2400)       | 850±1457<br>100(0-5000)    | 9750±28674<br>0(0-100000)     | 0,163        |
| <b>Fb</b> | 7692±27735<br>0(0-100000)  | 8538±27570<br>0(0-100000)  | 17923±36933<br>0(0-100000)    | 0,119        |
| <b>Ha</b> | 167±360<br>0(0-1200)       | 10583±28414<br>0(0-100000) | 23250±38431<br>4000(0-100000) | <b>0,029</b> |
| <b>Hb</b> | 7754±27717<br>0(0-100000)  | 2015±3992<br>0(0-12000)    | 26333±44473<br>2500(0-100000) | <b>0,045</b> |
| <b>Ka</b> | 109±259<br>0(0-800)        | 27818±90290<br>0(0-300000) | 20091±59770<br>0(0-200000)    | 0,247        |
| <b>Kb</b> | 18345±40375<br>0(0-100000) | 91±302<br>0(0-1000)        | 1818±4167<br>0(0-14000)       | 0,417        |

Friedman testi,  $p < 0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

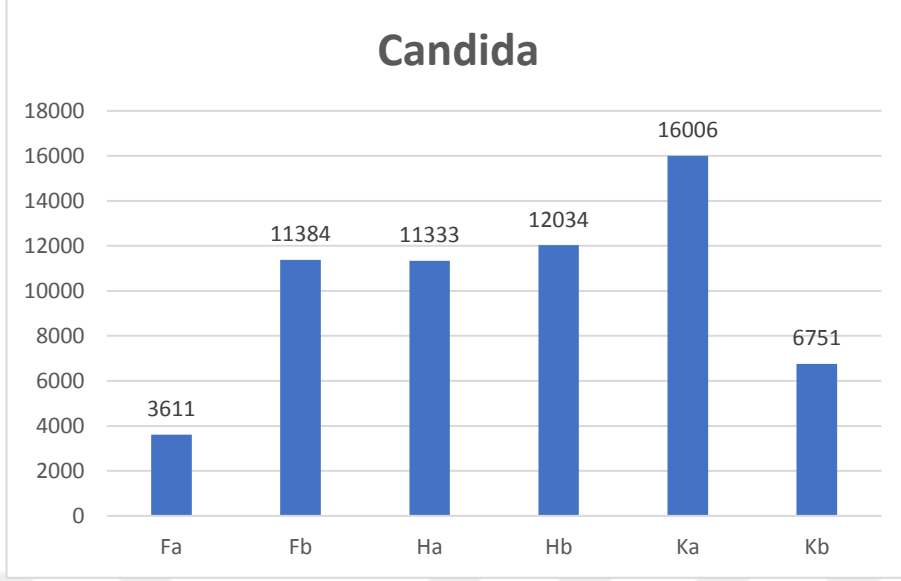
1. satır ortalama  $\pm$  standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Grup içi Post-Hoc karşılaştırmada gargara kullanan Hyrax grubunda (Ha) apareylerin simantasyonundan önce (T0) yapılan ölçümlere göre, genişletmenin bitmesini takiben 2 aylık sabit pekiştirme periyodunun sonunda (T2) yapılan ölçümlerde *Candida* yönünden anlamlı bir artış olduğu görülmüştür (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10. *Candida* sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.**

| <b>İkili<br/>Ölçümler Arası</b> | <b>T0 vs. T1</b> | <b>T0 vs. T2</b> | <b>T1 vs. T2</b> |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Ha</b>                       | 0,063            | <b>0,011</b>     | 0,191            |
| <b>Hb</b>                       | 0,916            | 0,035            | 0,018            |

Wilcoxon testi, Bonferroni düzeltmeli  $p < 0,016$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.



**Şekil 4.7. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen *Candida* sayılarının ortalaması.**

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen *Candida* sayılarının ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 4.7.'de gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda *Candida* ölçümlerinin T1-T0, T2-T0, T2-T1 zaman aralıklarındaki değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11. *Candida* sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.**

|           | <b>T1-T0</b>                            | <b>T2-T0</b>                             | <b>T2-T1</b>                              |
|-----------|---|--|---|
| <b>Fa</b> | 616,67±1494,74<br>50- (-1400-4600)      | 9516,67±28000,19<br>0- (-400-97600)      | 8900±28684,02<br>0- (-5000-99000)         |
| <b>Fb</b> | 846,15±40885,71<br>0- (-100000-100000)  | 10230,77±49315,57<br>0- (-100000-100000) | 9384,62±27284,12<br>0- (-2000-99000)      |
| <b>Ha</b> | 10416,67±28471,16<br>0- (-1200-100000)  | 23083,33±38419,55<br>4000- (-400-100000) | 12666,67±48554,25<br>2500- (-96000-90000) |
| <b>Hb</b> | -5738,46±26166,57<br>0- (-92000-12000)  | 17933,33±38398,71<br>1000- (-400-100000) | 24150±40587,25<br>2500- (0-94000)         |
| <b>Ka</b> | 27709,09±90194,83<br>0- (-800-299600)   | 19981,82±59663,89<br>0- (0-199600)       | -7727,27±30815,88<br>0- (-100000-10000)   |
| <b>Kb</b> | -18254,55±40421,19<br>0- (-100000-1000) | -16527,27±41483,23<br>0- (-100000-14000) | 1727,27±4221,16<br>0- (-1000-14000)       |
| <b>p</b>  | 0,314                                   | 0,410                                    | 0,167                                     |

Kruskal Wallis,  $p < 0,05$ .

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

#### **4.2.4. *S. mitis***

Grup içi karşılaştırmalarda gargara kullanmayan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fb) 3 ölçüm arasında *S.mitis* sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *S. mitis* sayılarının grup içi karşılaştırılması.**

|           | <b>T0</b>                       | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                           | <b>p</b>     |
|-----------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| <b>Fa</b> | 58925±50774<br>100000(0-100000) | 43833±49691<br>10000(0-100000) | 79167±39648<br>100000(0-100000)     | 0,889        |
| <b>Fb</b> | 77238±43259<br>100000(0-100000) | 33231±46499<br>10000(0-100000) | 80462±31698<br>100000(14000-100000) | <b>0,035</b> |
| <b>Ha</b> | 91667±28868<br>100000(0-100000) | 45083±48627<br>10000(0-100000) | 86750±31643<br>100000(5000-100000)  | 0,066        |
| <b>Hb</b> | 62215±49755<br>100000(0-100000) | 34231±45811<br>10000(0-100000) | 75692±39199<br>100000(8000-100000)  | 0,053        |
| <b>Ka</b> | 36973±49986<br>2700(0-100000)   | 30455±44939<br>10000(0-100000) | 80909±33898<br>100000(10000-100000) | 0,061        |
| <b>Kb</b> | 54727±52016<br>100000(0-100000) | 33182±43312<br>10000(0-100000) | 78182±39196<br>100000(0-100000)     | 0,202        |

Friedman testi,  $p < 0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

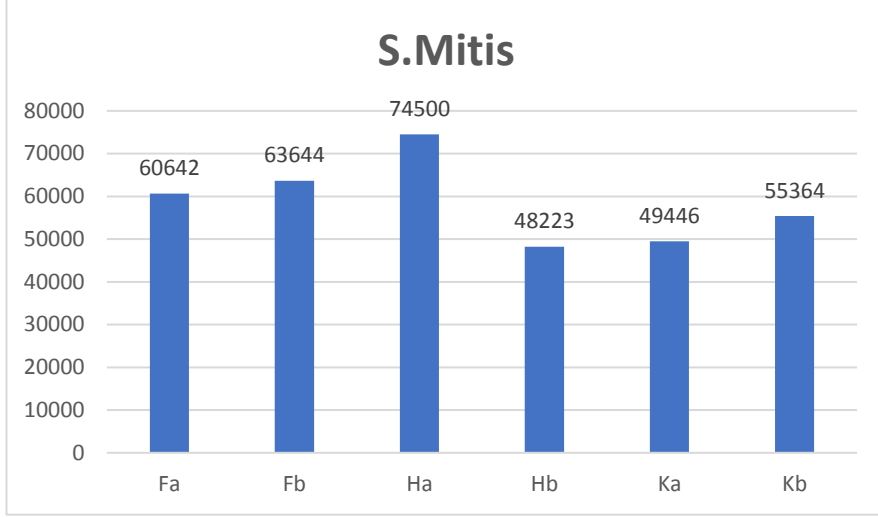
1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Grup içi Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre gargara kullanmayan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fb) farklı zamanlar arasında yapılan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.13).

**Tablo 4.13. *S. mitis* sayılarının grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.**

| <b>İkili Ölçümler Arası</b> | <b>T0 vs. T1</b> | <b>T0 vs. T2</b> | <b>T1 vs. T2</b> |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Fb</b>                   | 0,036            | 0,753            | 0,020            |

Wilcoxon testi, Bonferroni düzeltmeli  $p < 0,016$ .



**Şekil 4.8. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen *S. mitis* sayılarının ortalaması.**

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen *S. mitis* sayılarının ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 4.8.'de gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda *S. mitis* ölçümlerinin T1-T0, T2-T0, T2-T1 zaman aralıklarındaki değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14. *S. mitis* sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.**

|           | <b>T1-T0</b>                                      | <b>T2-T0</b>                                | <b>T2-T1</b>                                 |
|-----------|---|---|--|
| <b>Fa</b> | -15091,67±70489,41<br>0- (-100000-100000)         | 20241,67±64840,45<br>0- (-100000-100000)    | 35333,33±69633,24<br>45000- (-100000-100000) |
| <b>Fb</b> | -44007,69±64611,82<br>-90000- (-100000-<br>96800) | 3223,08±55072,68<br>0- (-86000-100000)      | 47230,77±63523,16<br>90000- (-86000-100000)  |
| <b>Ha</b> | -46583,33±50597,27<br>-45000- (-10000-<br>100000) | -4916,67±45558,07<br>0- (-95000-100000)     | 41666,67±70381,21<br>90000- (-95000-100000)  |
| <b>Hb</b> | -27984,62±61880,55<br>0- (-100000-100000)         | 13476,92±46940,64<br>0- (-84000-100000)     | 41461,54±61148,2<br>40000- (-92000-100000)   |
| <b>Ka</b> | -6518,18±81125,17<br>1000- (-100000-<br>100000)   | 43936,36±69963,45<br>96000- (-90000-100000) | 50454,55±57353,93<br>86000- (-70000-100000)  |
| <b>Kb</b> | -21545,45±62562,93<br>0- (-100000-100000)         | 23454,55±51348,62<br>0- (-50000-100000)     | 45000±44939,96<br>50000- (-1000-99000)       |
| <b>p</b>  | 0,498   | 0,337                                       | 0,942  |

Kruskal Wallis,  $p < 0,05$ .

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

#### **4.2.5. *S. salivarius***

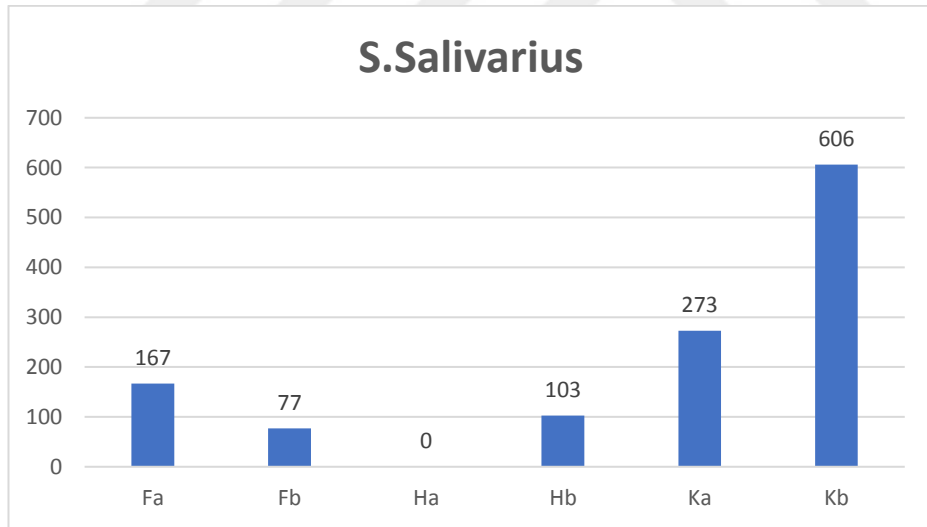
Grup içi yapılan karşılaştırmalarda T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *S. salivarius* sayıları açısından hiçbir grup için istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.15).

**Tablo 4.15. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *S. salivarius* sayılarının grup içi karşılaştırılması.**

|           | <b>T0</b> | <b>T1</b>               | <b>T2</b>            | <b>p</b> |
|-----------|-----------|-------------------------|----------------------|----------|
| <b>Fa</b> | 0 (sabit) | 500±1446<br>0(0-5000)   | 0 (sabit)            | 0,135    |
| <b>Fb</b> | 0 (sabit) | 0 (sabit)               | 231±832<br>0(0-3000) | 0,368    |
| <b>Ha</b> | 0 (sabit) | 0 (sabit)               | 0 (sabit)            | 1,000    |
| <b>Hb</b> | 0 (sabit) | 77±277<br>0(0-1000)     | 231±832<br>0(0-3000) | 0,607    |
| <b>Ka</b> | 0 (sabit) | 818±1834<br>0(0-6000)   | 0 (sabit)            | 0,050    |
| <b>Kb</b> | 0 (sabit) | 1818±5076<br>0(0-17000) | 0 (sabit)            | 0,050    |

Friedman testi,  $p < 0,05$ .

1. satır ortalama  $\pm$  standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.



**Şekil 4.9. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen *S. salivarius* sayılarının ortalaması.**

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen *S. salivarius* sayılarının ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 4.9.'da gösterilmiştir. Gruplar arası



karşılaştırmalarda *S. salivarius* ölçümlerinin T1-T0, T2-T0, T2-T1 zaman aralıklarındaki değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16. *S. salivarius* sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.**

|           | <b>T1-T0</b>                    | <b>T2-T0</b>                 | <b>T2-T1</b>                      |
|-----------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Fa</b> | 500±1446<br>0- (0-5000)         | 0±0<br>0- (0-0)              | -500±1446<br>0- (-5000-0)         |
| <b>Fb</b> | 0±0<br>0- (0-0)                 | 230,77±832,05<br>0- (0-3000) | 230,77±832,05<br>0- (0-3000)      |
| <b>Ha</b> | 0±0<br>0- (0-0)                 | 0±0<br>0- (0-0)              | 0±0<br>0- (0-0)                   |
| <b>Hb</b> | 76,92±277,35<br>0- (0-1000)     | 230,77±832,05<br>0- (0-3000) | 153,85±898,72<br>0- (-1000-3000)  |
| <b>Ka</b> | 818,18±1834,02<br>0- (0-6000)   | 0±0<br>0- (0-0)              | -818,18±1834,02<br>0- (-6000-0)   |
| <b>Kb</b> | 1818,18±5075,79<br>0- (0-17000) | 0±0<br>0- (0-0)              | -1818,18±5075,79<br>0- (-17000-0) |
| <b>P</b>  | 0,129                           | 0,610                        | 0,085                             |

Kruskal Wallis,  $p < 0,05$ .

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

#### 4.2.6. *S. aureus*

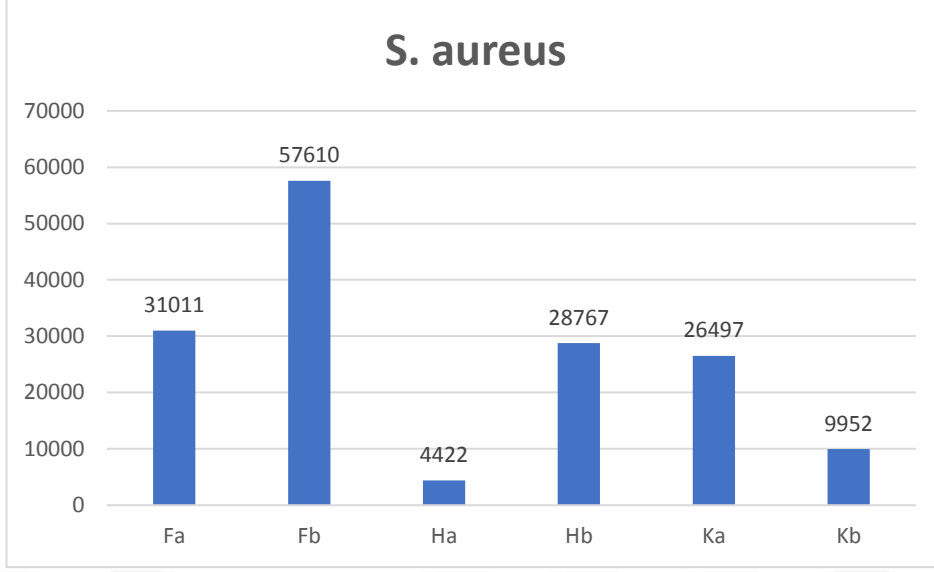
*S. aureus* sayıları için grup içi karşılaştırma yapıldığında hiçbir grupta T0, T1, T2 zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *S. aureus* sayılarının grup içi karşılaştırılması.**

|           | <b>T0</b>                         | <b>T1</b>                    | <b>T2</b>                     | <b>p</b> |
|-----------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------|
| <b>Fa</b> | 33417±49176<br>0(0-100000)        | 25033±45207<br>50(0-100000)  | 34583±48397<br>3000(0-100000) | 0,908    |
| <b>Fb</b> | 128846±325008<br>15000(0-1200000) | 15600±37460<br>100(0-100000) | 28385±43096<br>1000(0-100000) | 0,629    |
| <b>Ha</b> | 8967±28709<br>0(0-100000)         | 50±124<br>0(0-400)           | 4250±7375<br>1500(0-24000)    | 0,131    |
| <b>Hb</b> | 20477±38433<br>0(0-105000)        | 32362±47069<br>700(0-100000) | 33462±46479<br>3000(0-100000) | 0,397    |
| <b>Ka</b> | 27909±46339<br>0(0-100000)        | 18400±40346<br>0(0-100000)   | 33182±43717<br>7000(0-100000) | 0,053    |
| <b>Kb</b> | 19582±34728<br>0(0-100000)        | 91±239<br>0(0-800)           | 10182±29832<br>1000(0-100000) | 0,066    |

Friedman testi,  $p < 0,05$ .

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.



Şekil 4.10. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen *S. aureus* sayılarının ortalaması.

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen *S. aureus* sayılarının ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 4.10.'da gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda *S. aureus* sayılarının T1-T0, T2-T0, T2-T1 zaman aralıklarındaki değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.18).

**Tablo 4.18. *S. aureus* sayılarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması..**

|           | <b>T1-T0</b>  | <b>T2-T0</b>                                    | <b>T2-T1</b>                            |
|-----------|---|---|---|
| <b>Fa</b> | -8383,33±66849,69<br>0- (-100000-100000)            | 1166,67±72677,16<br>0- (-100000-100000)         | 9550±50256,28<br>0- (-94000-100000)     |
| <b>Fb</b> | -113246,15±331237,08<br>-4000-(-1200000-<br>100000) | -100461,54±332056,12<br>0- (-1184000-100000)    | 12784,62±29687,31<br>0- (-1400-99700)   |
| <b>Ha</b> | -8916,67±28663,12<br>0- (-99800-400)                | -4716,67±30884<br>0- (-100000-24000)            | 4200±7288,35<br>1500- (-200-23600)      |
| <b>Hb</b> | 11884,62±51082,06<br>0- (-99300-100000)             | 12984,62±68744,33<br>1000- (-104000-<br>100000) | 1100±78666,47<br>1000- (-100000-100000) |
| <b>Ka</b> | -9509,09±68839,82<br>0- (-100000-99400)             | 5272,73±57583,42<br>5000- (-98000-99400)        | 14781,82±29240,75<br>4100- (0-98700)    |
| <b>Kb</b> | -19490,91±34765,92<br>0- (-100000-800)              | -9400±49978,64<br>0- (-100000-100000)           | 10090,91±29862,3<br>200- (0-100000)     |
| <b>p</b>  | 0,662   | 0,731   | 0,636                                   |

Kruskal Wallis, p<0,05.

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

#### **4.2.7 *S. pyogenes***

T0, T1, T2 zamanlarındaki ölçümler arasında yapılan değerlendirmelerde yalnızca gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme aпараты uygulanmış (Fa) grupta T0 zamanında alınan ölçümde *S. pyogenes* üremesi gözlenmiştir, diğer hiçbir grupta üreme gözlenmemiştir. Bu nedenle *S. pyogenes* bakterisi için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır (Tablo 4.19).

**Tablo 4.19. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde *S. pyogenes* sayılarının grup içi karşılaştırılması.**

|           | T0       |          | T1      |          | T2      |          |
|-----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|
|           | Var      | Yok      | Var     | Yok      | Var     | Yok      |
| <b>Fa</b> | 1(100,0) | 11(45,8) | 0 (0,0) | 12(48,0) | 0 (0,0) | 12(48,0) |
| <b>Fb</b> | 0 (0,0)  | 13(54,2) | 0 (0,0) | 13(52,0) | 0 (0,0) | 13(52,0) |
| <b>Ha</b> | 0 (0,0)  | 12(48,0) | 0 (0,0) | 12(48,0) | 0 (0,0) | 12(48,0) |
| <b>Hb</b> | 0 (0,0)  | 13(52,0) | 0 (0,0) | 13(52,0) | 0 (0,0) | 13(52,0) |
| <b>Ka</b> | 0 (0,0)  | 11(50,0) | 0 (0,0) | 11(50,0) | 0 (0,0) | 11(50,0) |
| <b>Kb</b> | 0 (0,0)  | 11(50,0) | 0 (0,0) | 11(50,0) | 0 (0,0) | 11(50,0) |

### 4.3. Klinik Periodontal Değerlendirmeler

#### 4.3.1. Modifiye gingival indeks

Grup içi karşılaştırmalarda gargara kullanan kontrol grubu (Ka) hariç diğer tüm gruplarda T0, T1, T2 zamanlarında yapılan 3 ölçüm arasında modifiye gingival indeks değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.20).

**Tablo 4.20. T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde modifiye gingival indeks değerlerinin grup içi karşılaştırılması.**

|           | T0                        | T1                           | T2                           | p                |
|-----------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
| <b>Fa</b> | 0,21±0,15<br>0,18(0-0,43) | 2,78±0,77<br>2,5(1,64-4)     | 0,33±0,39<br>0,18(0-1,29)    | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Fb</b> | 0,34±0,28<br>0,29(0-0,93) | 3,04±0,6<br>3(2,07-3,86)     | 0,54±0,43<br>0,43(0-1,29)    | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Ha</b> | 0,05±0,11<br>0(0-0,36)    | 1,17±0,6<br>1,18(0,36-2,14)  | 0,39±0,44<br>0,29(0-1,71)    | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Hb</b> | 0,07±0,13<br>0(0-0,43)    | 0,92±0,54<br>0,71(0,29-2,14) | 0,32±0,27<br>0,21(0-1)       | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Ka</b> | 0,16±0,21<br>0,07(0-0,64) | 0,35±0,28<br>0,36(0-0,86)    | 0,21±0,21<br>0,14(0-0,57)    | 0,057            |
| <b>Kb</b> | 0,16±0,23<br>0(0-0,64)    | 0,75±0,53<br>0,71(0-1,43)    | 0,29±0,33<br>0,14(0,07-1,21) | <b>0,004</b>     |

Friedman testi, p<0,05, anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

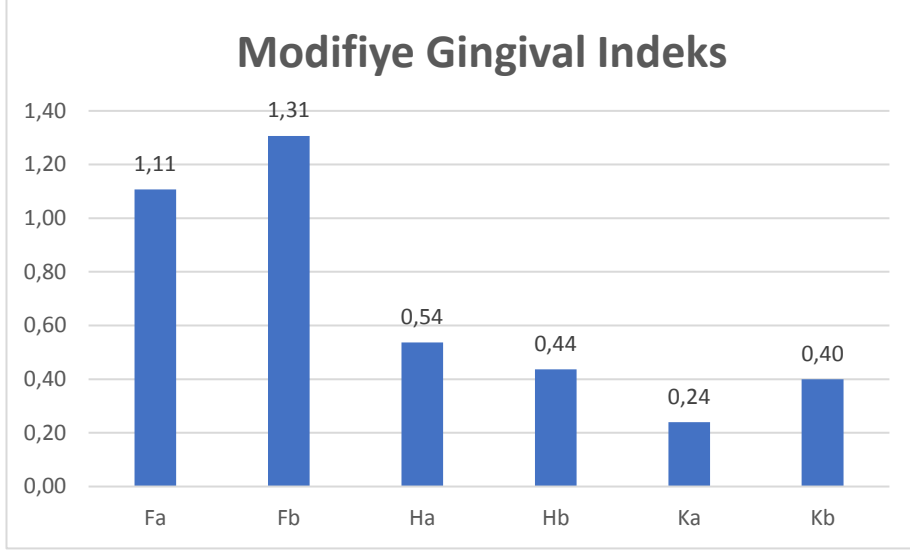
Grup içi Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre gargara kullanan kontrol grubu (Ka) hariç diğer tüm gruplarda T1 zamanında yapılan ölçümlerde T0 zamanında yapılan ölçümlere göre modifiye gingival indeks değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Yine gargara kullanan kontrol grubu hariç diğer tüm gruplarda T2 zamanında yapılan ölçümlerde, T1 zamanında yapılan ölçümlere göre modifiye gingival indeks değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür.

Gargara kullanan Hyrax grubu (Ha) ve gargara kullanmayan Hyrax gruplarında (Hb), 2 aylık sabit pekiştirmenin bittiği seans (T2) ölçülen modifiye gingival indeks değerlerinde, apareyin simantasyonundan önce (T0) ölçülen modifiye gingival indeks değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür (Tablo 4.21).

**Tablo 4.21. Modifiye gingival indeks ölçümlerinin grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.**

| <b>İkili Ölçümler Arası</b> | <b>T0 vs. T1</b> | <b>T0 vs. T2</b> | <b>T1 vs. T2</b> |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Fa</b>                   | <b>0,002</b>     | 0,397            | <b>0,002</b>     |
| <b>Fb</b>                   | <b>0,001</b>     | 0,083            | <b>0,001</b>     |
| <b>Ha</b>                   | <b>0,002</b>     | <b>0,003</b>     | <b>0,002</b>     |
| <b>Hb</b>                   | <b>0,001</b>     | <b>0,003</b>     | <b>0,007</b>     |
| <b>Kb</b>                   | <b>0,009</b>     | 0,358            | <b>0,006</b>     |

Wilcoxon testi, Bonferroni düzeltmeli  $p < 0,016$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.



**Şekil 4.11. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen modifiye gingival indeks değerlerinin ortalaması.**

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen modifiye gingival indeks değerlerinin ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 411.'de gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalara göre modifiye gingival indeks değerlerinin T1-T0 ve T2-T1 zaman aralıklarında yapılan ölçüm farkında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.22).

**Tablo 4.22. Modifiye gingival indeks değerlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.**

|           | <b>T1-T0</b>                    | <b>T2-T0</b>                    | <b>T2-T1</b>                       |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| <b>Fa</b> | 2,57±0,79<br>2,46- (1,29-3,79)  | 0,13±0,43<br>0,04- (-0,43-1,07) | -2,45±0,61<br>-2,39- (-3,64--1,50) |
| <b>Fb</b> | 2,7±0,66<br>2,93- (1,29-3,57)   | 0,2±0,4<br>0,21- (-0,57-0,93)   | -2,50±0,79<br>-2,64- (-3,43--0,86) |
| <b>Ha</b> | 1,11±0,59<br>1,07- (0,29-2,14)  | 0,34±0,43<br>0,21- (0-1,64)     | -0,77±0,55<br>-0,86- (-1,71--0,14) |
| <b>Hb</b> | 0,85±0,51<br>0,71- (0,21-1,93)  | 0,26±0,28<br>0,21- (0-1)        | -0,59±0,57<br>-0,50- (-1,57-0,43)  |
| <b>Ka</b> | 0,19±0,25<br>0,14- (-0,21-0,71) | 0,06±0,25<br>0- (-0,21-0,57)    | -0,14±0,36<br>-0,21- (-0,79-0,43)  |
| <b>Kb</b> | 0,59±0,53<br>0,71- (-0,14-1,43) | 0,13±0,46<br>0,14- (-0,57-1,21) | -0,46±0,43<br>-0,43- (-1,14-0,07)  |
| <b>P</b>  | <b>&lt;0,001</b>                | 0,322                           | <b>&lt;0,001</b>                   |

Kruskal Wallis,  $p < 0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

1. satır ortalama  $\pm$  standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Gruplar arası Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre T1-T0 ve T2-T1 zaman aralığında oluşan farklar değerlendirildiğinde gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded apareyi grubunda (Fa) meydana gelen fark, gargara kullanmayan tam kaplı akrilik bonded grubu (Fb) hariç diğer Hyrax apareyi gruplarına (Ha, Hb) ve kontrol gruplarına göre (Ka,Kb) anlamlı derecede fazladır.

Gargara kullanmayan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fb) meydana gelen fark, gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded grubu (Fa) hariç diğer tüm Hyrax apareyi grupları (Ha, Hb) ve kontrol gruplarına göre (Ka,Kb) anlamlı derecede fazladır.

Gargara kullanan Hyrax grubu (Ha) ile gargara kullanmayan Hyrax grubunda (Hb) meydana gelen fark, gargara kullanan kontrol grubuna göre anlamlı derecede fazladır (Tablo 4.23).



**Tablo 4.23. Modifiye gingival indeks ölçümlerinin gruplar arası Post-Hoc karşılaştırmaları.**

| <b>İkili Ölçümler Arası</b> | <b>T1-T0</b> | <b>T2-T1</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| <b>Fa vs. Fb</b>            | 0,611        | 0,728        |
| <b>Fa vs. Ha</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Fa vs. Hb</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Fa vs. Ka</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Fa vs. Kb</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Fb vs. Ha</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Fb vs. Hb</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Fb vs. Ka</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Fb vs. Kb</b>            | <0,001       | <0,001       |
| <b>Ha vs. Hb</b>            | 0,295        | 0,574        |
| <b>Ha vs. Ka</b>            | <0,001       | 0,007        |
| <b>Ha vs. Kb</b>            | 0,051        | 0,151        |
| <b>Hb vs. Ka</b>            | <0,001       | 0,030        |
| <b>Hb vs. Kb</b>            | 0,303        | 0,494        |
| <b>Ka vs. Kb</b>            | 0,101        | 0,133        |

Mann-Whitney U testi,  $p < 0,003$  Bonferroni düzeltmeli, anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

#### **4.3.2. Plak indeksi**

Grup içi karşılaştırmalarda gargara kullanan kontrol grubu hariç diğer tüm gruplarda T0, T1, T2 zamanlarında yapılan 3 ölçüm arasında plak indeksi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.24).

**Tablo 4.24 T0, T1, T2 zamanlarında yapılan ölçümlerde plak indeksi değerlerinin grup içi karşılaştırılması.**

|           | <b>T0</b>                 | <b>T1</b>                    | <b>T2</b>                    | <b>P</b>         |
|-----------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
| <b>Fa</b> | 0,43±0,35<br>0,43(0-1,21) | 1,97±0,62<br>1,96(1,07-2,86) | 0,51±0,37<br>0,39(0,21-1,29) | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Fb</b> | 0,44±0,28<br>0,36(0-1)    | 2,04±0,66<br>2(1,29-2,86)    | 0,75±0,53<br>0,71(0-1,64)    | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Ha</b> | 0,28±0,23<br>0,29(0-0,79) | 1,27±0,45<br>1,18(0,43-2)    | 0,7±0,74<br>0,36(0,14-2,21)  | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Hb</b> | 0,29±0,23<br>0,21(0-0,71) | 1,34±0,54<br>1,29(0,29-2,14) | 0,75±0,45<br>0,57(0,21-1,57) | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Ka</b> | 0,36±0,26<br>0,43(0-0,79) | 1,1±0,63<br>1,14(0,43-2,14)  | 0,94±0,82<br>0,57(0,07-2,43) | 0,211            |
| <b>Kb</b> | 0,4±0,4<br>0,29(0-1,07)   | 1,18±0,56<br>1,29(0,43-2)    | 0,71±0,44<br>0,64(0,21-1,71) | <b>0,007</b>     |

Friedman testi,  $p<0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

1. satır ortalama  $\pm$  standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Grup içi Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre gargara kullanan kontrol grubu (Ka) hariç diğer tüm gruplarda T1 zamanında ölçülen plak indeksi değerleri T0 zamanında yapılan ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir.

Gargara kullanmayan Hyrax apareyi (Hb) grubunda, 2 aylık sabit pekiştirmenin bittiği seans yapılan 3. ölçüm (T2) değeri, apareyin simantasyonundan önce yapılan 1. ölçüm (T0) değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir.

Gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubu (Fa) ve gargara kullanmayan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi (Fb) grubunda, 1 aylık hareketli pekiştirmenin bittiği seans yapılan 3. ölçüm (T2) değerlerinde, 1 aylık sabit pekiştirmenin bittiği seans yapılan 2. ölçüm (T1) değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür.

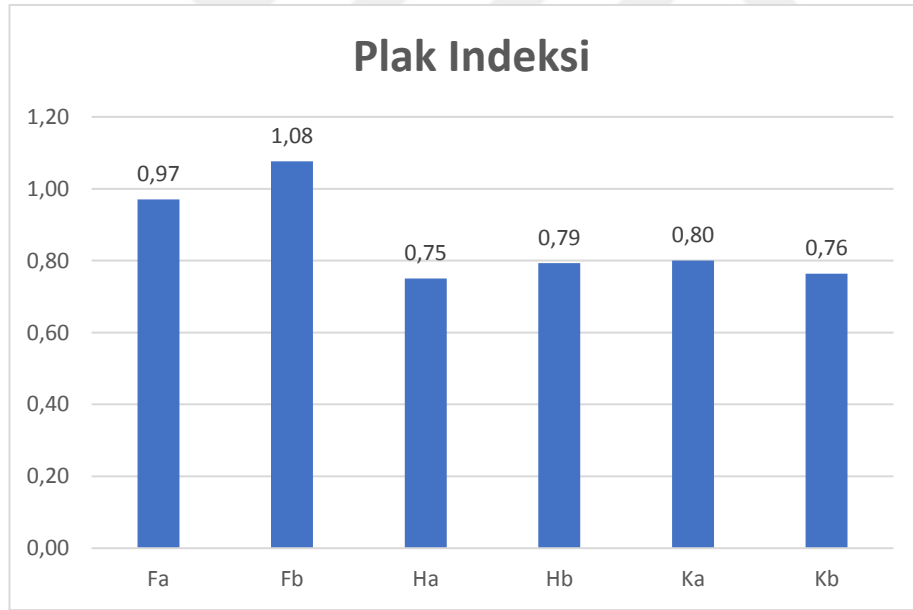
Gargara kullanmayan Hyrax apareyi (Hb) grubunda, 2 aylık sabit pekiştirmenin bittiği seans yapılan 3. ölçüm (T2) değerlerinde, 1 aylık sabit

pekiştirmenin bittiği seans yapılan 2. ölçüm (T1) değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür (Tablo 4.25).

**Tablo 4.25. Plak indeksi ölçümlerinin grup içi Post-Hoc karşılaştırmaları.**

| İkili Ölçümler Arası | T0 vs. T1    | T0 vs. T2    | T1 vs. T2    |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Fa</b>            | <b>0,002</b> | 0,814        | <b>0,002</b> |
| <b>Fb</b>            | <b>0,001</b> | 0,084        | <b>0,001</b> |
| <b>Ha</b>            | <b>0,002</b> | 0,021        | 0,034        |
| <b>Hb</b>            | <b>0,002</b> | <b>0,004</b> | <b>0,010</b> |
| <b>Kb</b>            | <b>0,008</b> | 0,083        | 0,016        |

Wilcoxon testi, Bonferroni düzeltmeli  $p < 0,016$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.



**Şekil 4.12. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen plak indeksi değerlerinin ortalaması.**

6 farklı grubun 3 farklı zamanda (T0, T1, T2) ölçülen plak indeksi değerlerinin ortalamasının grafiksel karşılaştırılması Şekil 4.12.'de gösterilmiştir. Gruplar arası

karşılaştırmalarda plak indeksi ölçümlerinin T1-T0 ve T2-T1 farklarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (Tablo 4.26).

**Tablo 4.26. Plak indeksi değerlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.**

|           | <b>T1-T0</b>       | <b>T2-T0</b>        | <b>T2-T1</b>        |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Fa</b> | 1,54±0,7           | 0,08±0,61           | -1,46±0,59          |
|           | 1,54- (0,43-2,86)  | -0,11- (-0,79-1,29) | -1,54- (-2,43--0,5) |
| <b>Fb</b> | 1,6±0,72           | 0,31±0,57           | -1,29±0,57          |
|           | 1,5- (0,29-2,64)   | 0,07- (-0,43-1,5)   | -1,21- (-2,43--0,5) |
| <b>Ha</b> | 0,99±0,51          | 0,42±0,64           | -0,57±0,71          |
|           | 1,04- (0,14-1,71)  | 0,25- (-0,29-1,93)  | -0,68- (-1,57-1,07) |
| <b>Hb</b> | 1,05±0,53          | 0,46±0,39           | -0,59±0,61          |
|           | 1,07- (0-1,79)     | 0,43- (-0,29-1,14)  | -0,64- (-1,43-0,79) |
| <b>Ka</b> | 0,74±0,67          | 0,58±0,92           | -0,16±1,01          |
|           | 0,71- (-0,14-1,64) | 0,29- (-0,36-2)     | -0,21- (-1,86-1,29) |
| <b>Kb</b> | 0,79±0,67          | 0,32±0,58           | -0,47±0,49          |
|           | 0,79- (-0,36-1,71) | 0,29- (-0,64-1,71)  | -0,43- (-1,21-0,21) |
| <b>p</b>  | <b>0,018</b>       | 0,322               | <b>&lt;0,001</b>    |

Kruskal Wallis,  $p < 0,05$ , anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

1. satır ortalama ± standart sapmayı, 2. satır medyan (minimum-maksimum) değerleri göstermektedir.

Gruplar arası Post-Hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre plak indeksi için T2-T1 zaman aralığında oluşan farklar değerlendirildiğinde gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fa) gargara kullanmayan Hyrax grubu (Hb) ve gargara kullanmayan kontrol grubuna (Kb) göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış vardır (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Plak indeksi ölçümlerinin gruplar arası Post-Hoc karşılaştırmaları.

| İkili Ölçümler Arası | T1-T0 | T2-T1            |
|----------------------|-------|------------------|
| Fa vs. Fb            | 0,894 | 0,376            |
| Fa vs. Ha            | 0,052 | 0,003            |
| Fa vs. Hb            | 0,077 | <b>0,001</b>     |
| Fa vs. Ka            | 0,016 | 0,003            |
| Fa vs. Kb            | 0,032 | <b>&lt;0,001</b> |
| Fb vs. Ha            | 0,052 | 0,014            |
| Fb vs. Hb            | 0,057 | 0,012            |
| Fb vs. Ka            | 0,013 | 0,005            |
| Fb vs. Kb            | 0,013 | <b>0,001</b>     |
| Ha vs. Hb            | 0,728 | 0,979            |
| Ha vs. Ka            | 0,487 | 0,288            |
| Ha vs. Kb            | 0,487 | 0,487            |
| Hb vs. Ka            | 0,303 | 0,252            |
| Hb vs. Kb            | 0,277 | 0,531            |
| Ka vs. Kb            | 0,797 | 0,401            |

Mann-Whitney U testi,  $p < 0,003$  Bonferroni düzeltmeli, anlamlı farklılık koyu renk ile işaretlenmiştir.

## 5. TARTIŞMA

## 5.1. Çalışmanın Amacı

HÜÇG tedavisi, ortodontik tedavinin bir parçası olarak maksillanın iskeletsel olarak dar olduğu hastalarda 100 yıldan uzun bir süredir kullanılmaktadır (135). İlk defa 1860 yılında Angell'in HÜÇG'si metodunu uygulaması sonrasında birçok aparey ve metot kullanılmıştır. Farklı tiplerde HÜÇG tedavilerinin diş, çene ve yüz yapıları üzerinde oluşturdukları etkileri ve birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları tanımlanmıştır. Günümüzde de HÜÇG ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmaya devam edilmektedir (197).

Günümüze kadar üst çene darlığının tedavisi için birçok tedavi yöntemi ile birlikte farklı dizaynlarda apareyler geliştirilmiştir. HÜÇG'si apareyleri genel olarak bonded ve banded olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Biederman tarafından tanıtılan Hyrax apareyi üst çene darlığında en sık kullanılan diş destekli banded genişletme apareyidir. Akrilik destek olmaksızın sadece premolar ve molar bantlarına lehimlenmiş bir vidadan oluşan aparey hijyenik olması ve besin birikimi kaynaklı yumuşak doku lezyonlarına neden olmaması yönünden avantajlıdır (4). Ancak genişletme sonrası üst alveol kemiğinin bukkal yönde eğilmesi gibi istenmeyen yan etkileri, akrilik bir destek bulundurmaması sebebiyle oldukça sık görülmektedir (198).

Banded genişletme apareylerinin bonded apareylere kıyasla bahsedilen istenmeyen yan etkilerini azaltabilecek bazı avantajları olduğu belirtilmiştir (198). Literatürdeki bazı çalışmalar, bonded apareylerin üst çenenin daha az oranda öne ve aşağı hareketine sebep olduğunu ve istenmeyen vertikal etkileri azaltmak için tercih edilebileceğini göstermektedir (5). Dişlerin oklüzal yüzeylerinin akrilik ile kaplı olduğu bu apareylerin, sadece vertikal kontrolü sağlamaya yardımcı olmadıkları, aynı zamanda üst çenenin daha paralel bir açılma sağladıkları da öne sürülmüştür (6). Bununla birlikte bonded tipi apareylerin banded apareylere nazaran daha az hijyenik olmaları en büyük dezavantajlarıdır (170). Hem Hyrax apareyi hem de tam kaplı akrilik bonded apareyi klinisyenler tarafından en sık tercih edilen HÜÇG apareyleridir. Bu nedenle bizim çalışmamızda da bu iki aparey tasarımının karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Ortodontik tedavilerde mevcut ağız hijyenini korumak oldukça önemlidir. Fakat kullanılan apareyler, oral ekolojideki dengenin değişmesine ve periodontal

dokular üzerinde belirgin etkilere neden olabilmektedir (199). Dental plağın etkin bir şekilde uzaklaştırılması ağız sağlığının korunmasında ve beyaz nokta lezyonlarının önlenmesinde temel hedeftir. Flor içerikli diş macunları ile günlük diş fırçalama ve diş ipi kullanımı, supragingival plağı uzaklaştırmada en sık tavsiye edilen yöntemdir (200). Bu yöntemde ağız gargaraları ilave edildiğinde ağız hijyeninin önemli derecede iyileştiği gösterilmiştir (201). Farklı gargara kullanımlarının oral hijyeni iyileştirmede etkinliklerinin değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur ancak bonded ve banded olarak farklı iki tasarımdaki apareyin uygulandığı hastalarda Colgate Plax ağız çalkalama suyunun kullanımının, oral floradaki mikrobiyal değişim üzerine etkisini değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda mekanik temizliğe ek olarak Colgate Plax ağız çalkalama suyunun oral mikroflora üzerindeki etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Birçok çalışma ortodontik tedavilerin oral kavitedeki bakteriler üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Mikrobiyal floradaki olası değişiklikler; beyaz nokta lezyonlarına, çürüklere (202), periodontal değişikliklere (203) ve gingivitise (204) neden olabilmektedir. Yağcı ve ark. (205), tam kaplı akrilik bonded apareyi uygulanmış 16 birey ve herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmamış 17 birey üzerinde yaptıkları bir çalışmada, tam kaplı akrilik bonded apareyin beyaz mine lezyonu oluşumu üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. HÜÇG'si uygulanan hastaların kantitatif ışıkla uyarılan floresan görüntüleri apareyin simantasyonundan önce ve sonra alınmıştır. Kontrol grubunun görüntüleri, 3 ay arayla çekilen kantitatif ışıkla uyarılan floresan görüntülerinden oluşmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda tam kaplı akrilik bonded tipi apareyle tedavi edilen hastaların, kontrol grubundan daha fazla beyaz nokta lezyonu geliştirme eğiliminde olduğu gösterilmiştir.

Literatürde diş ve diş doku destekli apareylerin iskeletsel ve dental etkilerini karşılaştıran çalışmalar olmasına rağmen, plak birikim miktarının ve buna bağlı olarak periodontal dokular üzerine etkilerinin, kullanılan apareyin tipine göre nasıl değiştiğini değerlendiren kapsamlı çalışmaların mevcut olmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle çalışmamızda iki farklı tip aparey tasarımının dişlerdeki plak indeksi ve modifiye gingival indeks değişimleri üzerindeki etkileri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

## **5.2 Birey ve Yöntem**

Literatürde hızlı üst çene genişletmesi farklı yaş aralıklarındaki bireylere uygulanmıştır. Süt ve karışık dentisyonda hızlı üst çene genişletmesi yapılmasını öneren çalışmalar, sürecekte olan daimi dişleri yeni alveolar kemiğin takip etmesi ve bölgenin bütünlüğünün yeniden sağlanması yoluyla, periodontal yapılar üzerindeki olumsuz etkilerin giderileceğini bildirmektedir (206). Mohan ve ark. (207) posterior çapraz kapanışı olmayan, ciddi çapraşıklığı bulunan, karma dentisyondaki hastalarda hızlı üst çene genişletmesi yapılacaksa, bunun daimi dentisyona kadar ertelenebileceğini söylemişlerdir. Genel düşünce, birey matur hale geçtikçe yapılan genişletme işlemi daha az iskeletsel etkiye neden olurken, daha fazla dental etki (tipping) gözlenecek olmasıdır. Sutural açılmanın sağlanması için 9-10 yaş arası çocuklarda aparey tipi fark etmezken, daha ileri yaştaki adolesanlarda ağır kuvvetler oluşturan apareyler uygulanmalıdır (208). Sutural maturasyon tamamlandıktan sonra genişletme işlemi büyük ölçüde başarısız olmaktadır (209). Böyle durumlarda damağın genişletilebilmesinin tek yolu, genişletmeye olan direncin cerrahi yöntemlerle azaltılmasıdır (208).

Kızlarda pubertal maturasyonun erkeklerden daha önce tamamlanması, genişletme kuvvetlerine karşı oluşan dirençte farklılıklar ortaya çıkmasına neden olabilir (210). Melsen (211), midpalatal suturadaki maturasyonun kızlarda 16, erkeklerde 18 yaşında tamamlandığı sonucuna varmış ve cinsiyetin tedaviyi etkileyebileceğini savunmuştur. McNamara (212) ve Wertz (3), HÜÇG'si için en uygun yaş aralığının 13-15 yaş olduğunu, daha ileriki yaşlarda genişletme sağlansa da, fasiyal yapılarda artan dirence bağlı olarak relapsın daha fazla görüleceğini bildirmiştir. Melsen ve Melsen (213), yaptıkları histolojik çalışmalarında, iskeletsel olgunluğa erişmiş bireylerde sutural alanlarda sinostozların çok yoğun olarak görüldüğünü bildirmişlerdir.

Da Silva Filho ve ark. (214), süt ve karma dentisyon dönemindeki iki grup hastada HÜÇG'sinin iskeletsel etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, süt dişlenme döneminde daha fazla iskeletsel etki ve daha az dişsel etki elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Bishara ve Staley (135), hızlı üst çene genişletmesi için ideal yaşı 15 yaş altı olduğunu belirtirken, Lagrevere ve ark. (193), puberte öncesi dönemde HÜÇG'si ile elde edilen iskeletsel etkinin daha fazla ve daha stabil olduğunu



belirtmişlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamıza dahil edilen bireyler, grupların homojenitesi de göz önünde tutularak 12-16 yaş aralığında seçilmiştir. 16 yaşından büyük bireylerde HÜÇG'si ile elde edilecek ortopedik etkinin daha az olabileceği düşüncesiyle bu yaştaki bireyler dahil edilmemiştir. Aparentlerin ağız içerisindeki tutuculuğu için daimi dentisyonun tamamlanması ve tüm daimi dişlerin sürmüştü olması gerekmektedir. Ayrıca 12 yaşından küçük bireylerde oral hijyen motivasyonu ve gargara kullanımıyla ilgili kooperasyonun zor olabileceği öngörüsüyle çalışmamıza dahil edilen bireylerin başlangıç yaşı olarak 12 yaş belirlenmiştir. Daha küçük yaştaki hastalarda diş fırçalama etkinliği, karyojenik beslenmeye eğilim ve buna bağlı mikrobiyal dental plağın içeriği farklılık gösterebildiği için çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşları birbirlerine yakın seçilmeye çalışılmıştır.

Çalışma grubunu oluşturan bireyler, tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan daha önceden ortodontik tedavi görmemiş vakalar arasından seçilmiştir. Bu sayede daha önceden ağız içerisinde kullanılmış olan sabit ya da hareketli ortodontik aparatların ağız florasında meydana getirmiş olabilecekleri muhtemel değişiklik elimine edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerdeki transversal problemin herhangi bir sendrom kaynaklı olmamasına ve bireylerin sistemik herhangi bir rahatsızlığının bulunmamasına dikkat edilmiştir. Sendromik bireylerde oral hijyen sağlanmasındaki güçlükler ve aparatların kullanımında karşılaşılabilecek kooperasyon bozuklukları nedeniyle çalışma dışında tutulması uygun görülmüştür. Hepatik, renal, hematolojik veya kardiyovasküler kaynaklı sistemik rahatsızlıklar ortodontik tedaviler için bir engel oluşturmamalarına rağmen bu tip sistemik rahatsızlıklara sahip bireyler çalışmamız dışında tutulmuşlardır. Sistemik hastalıklar nedeniyle kullanılan ilaçlar örneğin immunsupresifler gingival doku büyümelerine neden olabilirler. Bakteriyemi kaynaklı infektif endokardit riski taşıyan hastalarda profilaktik amaçlı antibiyotik kullanımının gerekliliği doğabilir. Renal sistemik rahatsızlıklarda böbrek üstü bezlerindeki hormonal değişimlerden dolayı osteoklastik ve osteoblastik aktivitede değişimler görülebilir ve bu durum da diş hareketlerini etkileyebilir. Bu nedenler göz önünde bulundurulduğunda çalışmamız dışında tutulmalarını daha doğru bir değerlendirme yapılmasını sağlamıştır.

Üst diş kavsi için konjenital ya da kazanılmış diş eksikliği olan bireyler çalışmamız dışında tutulmuştur. Çalışmamızda plak indekslerinin ve modifiye gingival indekslerin değerlendirilmesi nedeniyle standardizasyonun sağlanabilmesi için çalışmaya dahil edilen bireylerin eksik dişlerinin bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Oral hijyeni kötü olan ve ağızda tedavi edilmemiş çürük dişleri bulunan bireyler, çalışmamız dışında tutulmuştur. Bu sayede apareylerin ve gargara kullanımının oral florada meydana getirdikleri mikrobiyal değişimlerin değerlendirilmesinin daha doğru bir şekilde yapılması hedeflenmiştir.

Baboni ve ark. (215) sigara dumanının ortodontik materyal üzerindeki biyofilm içeriğindeki *S. mutans* ve *C. albicans* üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında sigara dumanının bu mikroorganizmaların biyofilm formasyonuna müdahale edebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Bu sebeple çalışmamıza dahil edilen bireylerin sigara kullanmayan bireyler olmasına dikkat edilmiştir.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz mikroorganizmalar penisilin ve diğer antimikrobiyal ajanlara duyarlı olduğu için çalışmamıza son üç ay içerisinde antibiyotik kullanmamış bireyler dahil edilmiş ve eğer çalışma sırasında antibiyotik kullanan bireyler varsa çalışma dışı bırakılmıştır.

Bireylere uygulanan HÜÇG apareyleri birbirinden farklı tasarıma sahiptir ve apareylerin destek aldıkları bölgelerde de birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Çalışmamızda 1. ve 2. grupta yer alan bireylere dişlerden ve dokudan destek alan tam kaplı akrilik bonded apareyi uygulanırken, 3. ve 4. grupta yer alan bireylere diş destekli Hyrax apareyi uygulanmıştır. Apareylerin simantasyonunda yüksek kuvvetlere dayanıklılığının daha fazla olması ve flor salınımı sayesinde demineralizasyon riskini azaltabilmesi nedeniyle cam iyonmer siman tercih edilmiştir (216).

Çalışmamızda kullanılan apareylerden biri diş destekli bir aparey olan Hyrax tipi üst çene genişletme apareyidir. HÜÇG tedavisinde en çok tercih edilen apareylerden olan Hyrax apareyi, sadece premolar ve molar dişlere uygulanan bantlara lehimlenen bir genişletme vidasından oluşan ve akrilik içermeyen bir aparey olarak tanıtılmıştır (217). "Hygienic rapid expander" adı da verilen bu aparey akrilik destek taşımadığından hijyenik olarak isimlendirilmiştir. Ancak, diğer apareylere göre rijiditesinin daha az olması nedeniyle sutural açılma daha az olmaktadır. Bu da

genişletme sonucunda daha az iskeletsel etki ve daha çok dişsel etki oluşmasına yol açabilmektedir (217).

Literatürde Hyrax apareyinin iskeletsel ve dişsel etkilerini değerlendiren ve farklı tipte genişletme apareyleri ile karşılaştıran birçok çalışma bulunmasına rağmen, bu apareyin oral mikroflora üzerindeki etkisini değerlendiren ve tam kaplı akrilik bonded apareyi ile kıyaslayan bir çalışmaya rastlanmamıştır (217). Bu nedenle çalışmamızda kullandığımız genişletme apareyelerinden birisi de Hyrax apareyi olmuştur.

Tam kaplı akrilik bonded apareyin, çok sayıda dişi kapsaması ankrajın artmasına ve iskeletsel etkinin arttırılıp, dişsel etkinin azaltılmasına yol açmaktadır. Üşümez ve ark. (218), bonded modifiye akrilik HÜÇG apareyinin sagittal, vertikal ve transversal etkilerini inceledikleri çalışmalarında, vidayı 1. küçük azı dişleri hizasında damağa olabildiğince yakın olacak şekilde yerleştirerek akriliğe gömmüşlerdir. Hyrax vidasının kolları ankraj dişlerle temas edecek şekilde kıvrılmıştır. Bu kollar akriliğin içerisinde bir iskelet yapı oluşturarak apareyin rijiditesini arttırmıştır. Akrilik rezin, tüm dentisyonun oklüzal, labial ve palatinal yüzeyini kaplamıştır. Sarı ve ark. (219), HÜÇG'sinin süt dentisyonda mı yoksa karma dentisyonda mı uygulanırsa daha etkili olacağını araştırdıkları çalışmalarında, hastalara bonded modifiye akrilik HÜÇG apareyi uygulamışlardır. Akrilik parça, dişlerin oklüzal ve vestibül yüzeylerinin orta üçlüsüne kadar uzanmıştır. Akriliğin kalınlığı istirahat aralığıyla uyumlu ve tüm alt dentisyona temas edecek şekilde tasarlanmıştır.

Çalışmamızda bu araştırmalardan yola çıkarak, tam kaplı akrilik şeklinde tasarlanan bir aparey modellenmiştir. Ön bölgenin serbest bırakıldığı durumlarda keserlerde oluşabilecek retraksiyon hareketinin önlenmesi için ve kuvvetin tüm maksiller dişlere eşit olarak dağılması amacıyla tüm dişlerin akrilik içerisine gömüldüğü bir aparey tasarlanmıştır. Çalışmada akrilin gingival hududu belirlenirken dişeti bölgesinde yeterli hijyenin sağlanabilmesi için kronun gingival 1/3'lük kısmı açıkta bırakılmıştır.

Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin hazırlanma sürecinde klinik ve laboratuvar işlemleri hem hekim açısından minimum zaman gerektirmekte hem de hasta açısından konforlu olmaktadır. Aparey yapımında klinikte uygulanan gerek ölçü gerekse de simantasyon işlemleri diğer apareylere göre daha az

zaman almaktadır (220). Bu avantajlarından dolayı çalışmamızda kullandığımız genişletme apareylerinden biri tam kaplı akrilik bonded apareyi olarak belirlenmiştir.

Hem Hyrax apareyi hem de tam kaplı akrilik bonded apareyi günümüzde en yaygın olarak kullanılan genişletme apareyelerindedir. Bu nedenle biz de çalışmamızda bu iki aparey tasarımını karşılaştırmayı tercih ettik.

Literatürde, HÜÇG tedavisinde uygulanan vida çevirme protokolleri hakkında farklı görüşler yer almaktadır. Tedavide çoğunlukla tercih edilen prosedür, vidanın sabah ve akşam günde 2 kez birer çeyrek tur çevrilmesi yönündedir. Böylece HÜÇG'si ile genişleme hızı günde ortalama 0,2-0,5 mm olmakla birlikte, intermolar genişlikte de 10 mm'ye kadar artış görülebilmektedir (128). Bununla birlikte, midpalatal sutur açılana kadar günde 2 tur sonrasında 1 tur gibi farklı genişletme yöntemleri de bazı araştırmacılar tarafından önerilmiştir (209).

Çalışmamızda, genişletme yapılan tüm gruplarda aynı boyut ve markada genişletme vidası kullanılmış ve vida çevirme protokolü; 1 hafta boyunca günde 2 çeyrek tur olacak şekilde uygulanmıştır. Birinci haftanın sonunda oklüzal film alınıp suturanın açıklığı kontrol edilmiş ve tüm hastalarda suturanın açıldığı gözlenmiştir. Hastalarda genişletmeye, günde 1 çeyrek tur olacak şekilde çapraz kapanış düzeltilip normal kapanış ilişkisi elde edildikten bir süre sonra da relaps olasılığı dikkate alınarak devam edilmiştir. Literatürde bulunan çalışmalar, toplam genişletmenin istenen genişletmeden %30 oranında daha fazla yapılmasını önermiştir (128). Bu doğrultuda, çalışmamızda genişletme işlemine her hastanın üst molar dişlerinin palatinal tüberkülleri, alt molar dişlerin bukkal tüberküllerine temas edinceye kadar devam edilmiş ve yeterli genişletme elde edildiğinde işlem sonlandırılmıştır.

Literatürde, hızlı üst çene genişletme sonrası pekiştirme tedavisinin nasıl uygulanması gerektiği ve süresi hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Bishara ve Staley (135), genişletme miktarı arttıkça, pekiştirme süresinin de aynı oranda arttırılmasını ve genişletme tamamlanmasının ardından dokuların tekrar organize olabilmesi için 3-6 ay sabit retansiyon uygulanması gerektiğini söylemişlerdir.

Krebs (221) ise, relaps eğiliminin tedaviden sonra 5 yıl içerisinde azaldığını bu nedenle sabit retansiyon süresinin uzun tutulması gerektiğini belirtmiştir. Krebs, sabit bir aparey ile retansiyonun en az 3 ay süreyle yapılmasını ve ardından hareketli aparey

ile bir süre daha devam edilmesini önermiştir. Küçükkeleş ve Ceylanoğlu (222), dudak, yanak ve dil tarafından maksillaya uygulanan basınçların relaps üzerine etkilerini incelediği çalışmasında, bu basınçların relaps oluşumunda etkili olduğunu ve genişletme sonrasında artış gösterdiğini, ancak 3 aylık pekiştirme tedavisi sonrasında başlangıç seviyesine gerilediğini belirtmiştir.

Bishara ve Staley (135), ise genişletme aygıtının 3-6 ay arasında sabit pekiştirme aygıtı olarak kullanılmasını önermişlerdir. Bu sayede maksilla ve komşu yapıların yeni pozisyonlarına daha fazla adapte olacağını bildirmişlerdir. Proffit (223), 3-4 aylık pekiştirmenin median palatal suturdaki kemik rejenerasyonu için yeterli olduğunu ve bu süreçte genişletme apareyinin ağız içerisinde sabit tutulması gerektiğini belirtmiştir. Zimring ve Isaacson (169), genişletme tedavisinin ardından maksillaya etki eden daraltıcı kuvvetlerin 5-7 hafta içerisinde sonlandığını belirtmiş, bu nedenle 6 haftalık retansiyon süresinin nüks olmaması için yeterli olduğuna karar vermişlerdir. Çalışmamızda aktif genişletme sonrasında sabit tedaviye geçilmeden önce hastanın kendi genişletme apareyi retansiyon apareyi olarak kullanılmıştır. 1. ve 2. gruplara uygulanan tam kaplı akrilik bonded apareyi genişletme safhası bittikten sonra 1 ay boyunca sabit olarak kullanılmıştır. 1 aylık sabit retansiyon sonunda T1 ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra aparey desimantasyonu yapılmış ve aynı aparey 1 ay boyunca hareketli olarak kullanılmaya devam edilmiştir. T2 ölçümleri 1 aylık hareketli retansiyon uygulandıktan sonra yapılmıştır. 3. ve 4. gruplara uygulanan Hyrax apareyi ise genişletme safhası bittikten sonra 1 ay sabit retansiyon apareyi olarak kullanılmış ve T1 ölçümleri yapılmıştır. Sonraki 1 ay boyunca rutin klinik uygulamalarımıza paralellik gösterecek şekilde hastanın kendi apareyi 1 ay daha simante bir şekilde kullanılmış ve T2 ölçümleri bu aşamanın sonunda yapılmıştır.

Diş fırçasıyla yapılan mekanik temizliğin yanı sıra florür veya triklosan içerikli macunların, stannoz florür, sodyum florür, asidüle fosfat florür, esansiyel yağ, klorheksidin veya yağ içeren gargaraların, jellerin ve verniklerin kullanımı gibi birçok farklı yöntem tavsiye edilmektedir. Plağın diş yüzeyinden mekanik olarak uzaklaştırılmasının incelendiği bir çalışmada, elektrikli diş fırçası kullanımıyla plağı uzaklaştırmanın diş fırçasıyla temizlemekten daha etkili olduğu ancak elektrikli diş

fırçası kullanımına ek olarak su ile gargara yapılmasının tek başına elektrikli diş fırçası kullanımına göre daha fazla etkili olduğu gösterilmiştir (224).

Bazı çalışmalar dişler üzerine yerleştirilen ortodontik ataşmalara yakın olan yüksek risk bölgelerinin flor ile korunmasına yönelik yöntemleri değerlendirmiştir. Bu yöntemlere örnek olarak braket yapıştırılacak bölgeye veya çevresine braketi yapıştırmadan önce rezin silan uygulaması verilebilir. Bu ve benzeri yöntemlerin dezavantajı olarak, o bölgedeki oksijen seviyesinin azalması nedeniyle yüzey tabakalarının yetersiz korunması söylenebilir. Günlük olarak %0,05-0,02 sodyum florür içeren ağız gargaralarının veya haftalık olarak % 1,2 fosfat florür içeren ağız gargaralarının aktif tedavi sırasında demineralizasyon miktarını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Labial yüzeylerde oluşan beyaz mine lezyonlarına konsantre florürün topikal olarak uygulanması sonucu bu lezyonların tamamen iyileşebilmesine engel olduğu gösterilmiştir (225).

Antimikrobiyal ağız gargaraları hem diğer yöntemlere göre dişlerin kontak noktalarına kadar daha etkin bir şekilde ulaşabilmesi hem de bireylerde kullanım kolaylığı gibi nedenlerden dolayı yaygın olarak tercih edilmektedir. Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda alkol içeren ve içinde klorheksidin diglukonat veya klorheksidin diglukonat kombinasyonları kullanılan gargaralar plak oluşumunu azaltmada en etkili ajanlar olarak kabul edilmiştir (226). Bu gargaralar diş yüzeyine ve dişetine uzun süre tutunabilme özellikleri sayesinde çalışmalarda altın standart olarak kabul edilmiştir (227). Klorheksidin içeren gargaralar çoğunlukla alkol içerdiğinden, tat bozukluğu, mukozal erozyon, ağız yanması, mine yüzeyinin renkleşmesi, ağız kuruluğu, kanserojen etki, kompozit dolgu materyallerini yumuşatma gibi yan etkileri bulunmaktadır. Klorheksidin içeren ağız gargaralarının yukarıda saydığımız yan etkileri nedeniyle sadece kısa süreli kullanıma uygun olmaları klinisyenleri alternatif gargaraların kullanımına yöneltmiştir.

Herrera ve ark. (228)'nın yaptıkları çalışmaya göre klorheksidin içeren gargaraların ağız kuruluğu ve kanserojen etkisini azaltmak amacıyla alkol içeriği azaltıldığında antiplak etkisi de azaldığı için benzer etkiye ulaşabilmek amacıyla içerisine katılan Setil pridinyum klorid (CPC), alkolün oluşturduğu antimikrobiyal

etkiye yaklaşmıştır. CPC'nin klorheksidinle kombine ya da tek başına kullanımında etkinliği açısından farklılık gösterdiği bazı çalışmalarda gösterilmiştir (229). Hem alkolün potansiyel zararlı etkilerini elimine etmek, hem de literatürdeki kanıtlanmış etkinliğinden ötürü, bizim çalışmamızda Colgate Plax ağız çalkalama suyunun oral mikroflora üzerindeki etkinliği değerlendirilmiştir.

Alkol içeren ağız gargaralarının kullanımını kısıtlayan bu istenmeyen etkilerin kanıta dayalı olmadığını savunan araştırmacılar da vardır. Joanna Asaadoorian'ın 2006 yılında yaptığı bir derlemeye göre alkol içeren gargaraların herhangi bir kanıtlanmış yan etkisi yoktur ve gargaralar önerildikleri şekilde kullanıldıklarında tat alma bozukluğu, ağız kuruluğu, ağız yanması ve restoratif maddelerin yumuşaması gibi yan etkilere neden olmazlar (230).

Mikroorganizma türlerinin tespiti için klasik tanı yöntemi olarak uzun yıllardır mikrobiyolojik kültür yöntemi kullanılmaktadır. Günümüzde daha gelişmiş ve birtakım avantajlara sahip olması nedeniyle bir başka mikroorganizma tanı yöntemi olan Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) yöntemi de popülerlik kazanmaya başlamıştır. Ancak PCR'in laboratuvar prosedürlerinin pahalı olması, deneyimli personel gerektirmesi, hassasiyet içermesi ve zaman alıcı olması gibi dezavantajları vardır. Bu sebeplerden dolayı çalışmamızda bakterilerin üretilmesi ve tanımlanabilmesi için klasik kültür tanı yöntemi kullanılmasına karar verilmiştir.

Mikrobiyal dental plak gelişiminin pek çok faktörden etkilenmesi ve kişiden kişiye farklılık göstermesi sebebiyle çalışmalarda standardizasyon sağlamak güç olmaktadır. Bu nedenle örnekleme işlemleri ve tüm klinik periodontal ölçümler tek bir araştırmacı tarafından yapılmış, böylece gözlemciler arası farklılıklar oluşması engellenmiştir.

### **5.3 Bulgular**

Oral florada yer alan ve çürüğe neden olan en önemli bakteriler *S. mutans* ve *Lactobacillus*'lardır. Çürüğün oluşumunun engellenmesindeki en önemli amaç; asidojenik ve karyojenik bu oral bakterilerin çoğalması, plak ve diş yüzeyine yapışması ve asit üretiminin azaltılarak kolonizasyonlarının engellenmesidir (231). Bu nedenle çalışmamızda *S. mutans* ve *Lactobacillus* mikroorganizmalarının mikrobiyal

dental plaktaki varlığı ve kullanılan HÜÇG apareyinin tipine göre bu bakterilerde meydana gelen değişiklikler incelenmiştir.

Çalışmamızda grup içi karşılaştırmalarda *S. mutans* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Ancak genel olarak apareylerin simantasyonunundan önce (T0) yapılan ölçümlere göre, apareylerin simantasyonunu takiben aktif genişletmenin bittiği ve 1 aylık pekiştirme periyodunun yapıldığı seans sonunda (T1) yapılan ölçümlerde *S. mutans* sayılarında artış olduğu ve T2 zamanında yapılan ölçümlerde yeniden azaldığı görülmüştür. Hem hastaların apareylerine alışma süreci nedeniyle ağız bakımlarını iyi yapamamış olmaları hem de ekspansiyon nedeniyle hastaların ağrı hissetmesi sonucu yeterince iyi fırçalama yapılamamış olması T0-T1 zamanları arasında *S. mutans* sayılarında artış yaşanmasının nedeni olarak düşünülmüştür. T1-T2 aralığında hem hastaların apareyi kullanma becerilerinin artmış olması hem de tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi gruplarında hareketli pekiştirmeye başlanmış olması hastaların ağız bakımını daha rahat yapabilmelerini sağlamıştır. Bu nedenle *S. mutans* sayısında düşüş gözlenmiş olduğu düşünülmektedir. Herhangi bir apareyin uygulanmadığı gargara kullanan kontrol grubunda ölçülen *S. mutans* sayısı T2 zamanında, T1 zamanına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır. Bunun nedeni olarak T0 ve T1 ölçümlerinin yapıldığı kontrol seanslarında oral hijyen motivasyonunun tekrarlanması sonucu hasta kooperasyonunun artması ve buna bağlı olarak daha düzenli gargara kullanımı ve diş fırçalama sıklığının artması gösterilebilir.

Mattingly ve ark.'nın (232), 10 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, sabit ortodontik apareyler yerleştirildikten 1 ay sonra plak örnekleri değerlendirildiğinde *S. mutans* düzeyinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca braket, bant veya diğer ortodontik ataşmanların yerleştirilmesinin plak birikimini arttırdığı; plağın hacminin ve *S. mutans* koloni sayısının arttığı, sabit ortodontik tedavi bittiğinde ise ataşmanların dişlerden uzaklaştırılmasını takiben *S. mutans* seviyesinin normal değerlerine geri döndüğü ortaya konmuştur (26).

Leung ve ark. (233), sabit ortodontik tedaviye başladıkları hastalarda 4 hafta sonra subgingival plak, supragingival plak ve bukkal epitelyal hücre örneği olarak PCR yöntemi ile oral bakterileri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre total bakterinin hem supragingival plak hem de subgingival plakta artmış olduğunu,



supragingival plakta streptokok miktarında anlamlı derecede artış görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Literatürdeki bu çalışmalarla benzer şekilde bizim çalışmamızda da hızlı üst çene genişletmesinin streptokok kolonizasyonunu değiştirdiği ve *S. mutans* sayısında artışa neden olduğu ancak apareylerin uzaklaştırılmasını takiben yeniden azaldığı gözlenmiştir.

Çürük kavitelerinden alınan plak içerisinde ve başlangıç mine lezyonlarında yüksek oranda *S. mutans* bulunmaktadır. Soet ve ark. (234), streptokokların asit üretebilme yeteneklerini değerlendirdikleri çalışmalarında *S. mutans*'ın, *S. sobrinus* ve *S. mitis* türlerine göre diş çürüğü oluşumunda en önemli etiyolojik faktör olduğunu ve yüksek düzeyde asit üretebildiklerini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda sabit ortodontik tedavi gören hastaların dental plağında *S. mutans* sayısının tedavi süresince daha fazla olduğu bildirilmektedir. *S. mutans*'ın ortodontik bant ve braketlere tutunma kapasitesinin yüksek olduğu saptanmıştır (235).

Bizim çalışmamızda bantlı bir tasarım olan Hyrax apareyinde, apareyin simantasyonunu takiben yapılan ölçümlerde (T1), tedavi başlangıcında yapılan ölçümlere göre, gargara kullanan grupta (Ha) *S. mutans* kolonizasyonunda artış olmasına rağmen gargara kullanmayan Hyrax grubunda (Hb) belirgin bir değişim gözlenmemiştir. Bu durum değerlendirildiğinde Hb grubunda tedavi başlangıcında ölçülen *S. mutans* sayısının fazla olduğu ve buna bağlı olarak elde edilen değişimin belirgin olarak gözlenmediği düşünülmüştür. Çalışmamıza dahil edilen bireyler tedavi başlangıcında klinik olarak muayene edilmiş ve oral hijyeni iyi olduğu düşünülen bireyler seçilmiştir. Ancak bireyler seçilmeden önce herhangi bir mikrobiyolojik değerlendirme yapılmadığı için ağız içerisindeki başlangıç bakteri kolonizasyonlarında farklılık ortaya çıkabilmektedir. Ancak tedavi sonunda yapılan ölçümlerde Hb grubunda da diğer gruplarla paralel olarak *S. mutans* seviyesinde düşüş gözlenmiştir.

Yapılan bir başka çalışmada, farklı ortodontik bonding materyalleri kullanılarak ağız florası üzerindeki mikrobiyal değişim in-vitro olarak değerlendirilmiştir. İnsan tükürüğünden elde edilen biyofilmler suni tükürük ile desteklenerek yapay bir ağız ortamı oluşturulmuştur. Biyofilmde mevcut olarak bulunan canlı bakteri sayıları belirlenmiştir ve bonding materyalleri uygulandıktan

sonra yeniden değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuçlar, farklı bonding materyalleri arasında bakteri birikiminde anlamlı bir fark olmadığını, ancak florür serbest bırakan materyaller üzerinde yetişen biyofilmlerin *S. mutans* içermediğini göstermiştir (236). Bizim alışmamızda yapıştırma materyali olarak flor içeren cam iyonomer siman kullanılmış olmasına rağmen çalışma gruplarının büyük bir çoğunluğunda *S. mutans* koloni sayılarında artış gözlenmiştir.

Pithon ve ark.'larının (237) yaptıkları bir çalışmada, Hyrax ve Haas apareyleri uygulanan hastalarda *S. mutans* ve *Candida* kolonileri değerlendirilmiştir. Apareylerin yerleştirilmesinden sonra, her iki apareyde de *S. mutans* ve *C. albicans* sayısında önemli bir artış olduğu ancak Hyrax apareyi uygulanan hastalarla karşılaştırıldığında, Haas apareyinde üremenin anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gösterilmiştir.

Bizim alışmamızda yapılan gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen T0, T1, T2 zaman aralıklarında yapılan 3 limde elde edilen *S. mutans* sayılarının ortalamaları değerlendirildiğinde, tam kaplı akrilik bonded hızlı st çene genişletme apareyi uygulanan gruplarda, Hyrax uygulanan gruplara ve kontrol gruplarına göre belirgin olarak daha fazla sayıda *S. mutans* remesinin olduğu gözlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak tam kaplı akrilik bonded hızlı st çene genişletme apareyinin hem akrilik olmasının hem de daha hacimli bir aparey olmasının *S. mutans* tutulumunu artırmış olabileceği dşnlmştir. Bizim sonuçlarımız da literatürdeki benzer çalışmalarla uyumluluk göstermektedir. Hastalar çalışmaya dahil edilmeden önce yememeleri gereken yiyecekler konusunda bilgilendirilmiş olsalar da, beslenme rejimlerinin tam olarak kontrol edilmesinin mümkün olmaması, çalışmamızın limitasyonlarından biridir. Aparey uygulanan gruplar ile kontrol grupları arasında *S. mutans* bakterisi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasının nedeninin, hastaya bağlı kontrol edilemeyen bu faktörler olduğu düşünülmektedir.

Diş rğ gelişiminde patojen bakterilerden olan bazı *Lactobacillus* türlerinin de, ağız içi seviyesi ile çürük gelişimi arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmektedir (238). *Lactobacillus* 'lar çürük başlatıcı mikroorganizmalar olmamalarına rağmen ilerleyen çürük lezyonlarında ikincil koloniler olarak yer almaktadırlar.

Çalışmamızda apareylerin uygulandığı gruplarda genel olarak *Lactobacillus* sayıları değerlendirildiğinde, apareylerin simantasyonunundan önce (T0) yapılan

ölçümlere göre, apareylerin simantasyonunu takiben aktif genişletmenin bittiği ve 1 aylık pekiştirme periyodunun yapıldığı seans sonunda (T1) yapılan ölçümlerde, *Lactobacillus* sayılarında artış olduğu gözlenmiştir. Uygulanan apareylerin tutucu yüzeylerinin fazla olması plak birikimini artırmaktadır. Plak birikiminin artmasına bağlı olarak plakta yer alan patojen mikroorganizmalarda da artış beklenmektedir. Apareylerin simantasyonuna bağlı olarak *Lactobacillus* seviyelerinde de artış olması bu durumu desteklemektedir. Hem hastaların apareyelerine alışma süreci nedeniyle ağız bakımlarını iyi yapamamış olmaları hem de ekspansiyon nedeniyle hastaların ağrı hissetmesi sonucu yeterince iyi fırçalama yapılamamış olması T0-T1 zamanları arasında *Lactobacillus* sayılarında artış yaşanmasının nedeni olarak düşünülmüştür.

Gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fa) 1 aylık hareketli pekiştirmenin bittiği seans (T2), 1 aylık sabit pekiştirme periyodunun bittiği ve apareyin desimantasyonunun yapıldığı seansa göre (T1) *Lactobacillus* sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmasının nedeni bireylerin T1-T2 zaman aralığı içerisinde apareyelerini hareketli olarak kullanmaları nedeniyle ağız hijyenini daha iyi sağlayabilmeleri olduğu düşünülmektedir. Gargara kullanmayan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene apareyi uygulanan grupta (Fb) istatistiksel olarak anlamlı olmasa da apareylerin desimantasyonunun ardından benzer bir düşüş yaşanmıştır. Gargara kullanan ve kullanmayan Hyrax grupları değerlendirildiğinde 2 aylık sabit pekiştirmenin sonunda yapılan ölçümlerde (T2), 1 aylık sabit pekiştirmenin sonunda yapılan ölçümlere göre (T1) *Lactobacillus* sayısında düşüş yaşanmıştır. Apareylerin desimantasyonunun yapılmamış olmasına rağmen *Lactobacillus* sayısındaki bu düşüş, hastaların apareye adaptasyonlarının artması ve apareyleri fırçalama becerilerinin artmış olması ile açıklanabilir.

Gruplar arası karşılaştırmalara göre, T2-T1 zamanlarında yapılan ölçüm farklarında gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanan gruptaki (Fa) *Lactobacillus* sayısı artışı gargara kullanmayan kontrol grubundakine (Kb) göre anlamlı derecede fazladır. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin fırçalamayı zorlaştıran ve buna bağlı olarak plak birikimini artıran tutucu kenarları bulunması nedeniyle *Lactobacillus* sayısındaki artışın kontrol grubundakine göre daha fazla olması literatürdeki diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda gargara

kullanımının *S. mutans* ve *Lactobacillus* sayıları üzerinde anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür. Bu durumun kullandığımız gargaranın düşük antibakteriyal etkinlik göstermesi nedeniyle olabileceği düşünülmektedir.

Bloom ve Brown (239), yaşları 10-17 arasında değişen 25 bireyde ortodontik ataşmanlar yerleştirildikten sonra tükürükte yer alan *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Veillonella* ve *Stafilococcus* içeren mikrobiyal kolonizasyonu değerlendirmişlerdir. Bunun sonucunda oral floradaki bakteriyal kolonizasyonun belirgin olarak arttığını bildirmişlerdir. Bu bakteriler içerisinde de çalışma sonuçlarına göre yalnızca *Lactobacillus* 'ların artışının anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Diğer çalışmalardan farklı olarak *Lactobacillus* sayısındaki bu artışın nedeni olarak hastaların daha küçük yaştaki bireylerden seçilmiş olması gösterilmiştir. Daha küçük yaştaki hastaların daha karyojenik gıdalarla beslenme eğiliminde olması nedeniyle bizim çalışmamızda da *Lactobacillus* sayısındaki artışın belirgin olması bu durumu destekler niteliktedir.

Gargara kullanan Hyrax apareyi grubunda (Ha), T0 ve T2 zamanlarında yapılan ölçümler arasında *Lactobacillus* düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür. Hem tedavi başlangıcına göre (T0), hem de 1 aylık pekiştirme periyodunun sonunda yapılan ölçümlere göre (T1), 2 aylık sabit pekiştirme periyodu sonunda (T2) yapılan ölçümlerde *Lactobacillus* sayısında görülen bu azalmanın nedeni olarak tedavi süreci boyunca hastaların apareye alışması sonucu el becerilerinin gelişerek daha rahat bakımını yapabilmeleri gösterilebilir. Buna ek olarak yapılan kontrol seanslarında oral hijyen motivasyonunun tekrarlanması sonucu hasta kooperasyonunun artması ve buna bağlı olarak daha düzenli gargara kullanımı ve diş fırçalama sıklığının artması da *Lactobacillus* seviyelerindeki düşüşün nedeni olarak düşünülmektedir.

Gargara kullanan kontrol grubunda (Ka) 3. ay sonunda (T2) tespit edilen *Lactobacillus* sayısının, tedavi başlangıcında (T0) tespit edilen *Lactobacillus* sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Yine aynı şekilde hastaların tedavi süresi boyunca gargara kullanımının oral hijyen motivasyonlarını artırmış olabileceği ve mekanik temizliğin de buna bağlı olarak iyileşebileceği düşünülmektedir.

Ağız kavitesinde *Lactobacillus* türlerinin, *S. mutans* da dahil olmak üzere, diğer streptokok türleriyle de etkileşimde olduğu gösterilmiştir. Bazı çalışmalarda *S.*

*mutans* gelişiminin ve kolonizasyonunun biyofilm içerisinde *Lactobacillus* türleri tarafından desteklendiği bildirilmiştir (240). Ancak bazı çalışmalarda da çürüğün ilerlemesi ile ortam asiditesinin aşırı düşmesinin, streptokokların üremesini durdurarak *Lactobacillus* 'ların daha baskın olmasına neden olduğu gösterilmiştir (241). Bizim çalışmamızda apareyin simantasyonunu takiben hem *S. mutans* hem de *Lactobacillus* sayıları yönünden grupların genelinde bir artış söz konusu olmuştur.

Diş çürüğü oluşumuna ve ilerlemesine sebep olan en önemli bakteriler *S. mutans* ve *Lactobacillus* 'lardır. Demineralizasyon oluşumuyla başlangıç mine lezyonu olarak bilinen beyaz mine lezyonları görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin beyaz mine lezyonu oluşumu üzerinde artırıcı etkisi olduğu gösterilmiştir (205). Bizim çalışmamızdaki *S. mutans* ve *Lactobacillus* sayısı artışı da HÜÇG tedavisi sırasında görülen demineralizasyonu destekler nitelikte bulunmuştur. Bu nedenle hızlı üst çene genişletmesi uygulanacak hastalarda aparey seçimi yapılırken yüksek çürük aktivitesi gösteren demineralizasyon oluşumuna yatkın bireylerde palatal dokulardan destek alınarak tasarlanan mini vida destekli hızlı üst çene genişletme apareyleri tercih edilmelidir. Ancak bu apareylerin de palatal dokularda olumsuz etkiler oluşturabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Rammohan ve ark. (242), metal, plastik, seramik, titanyum ve altın braketlere *C. albicans* ve *S. mutans* mikroorganizmalarının adezyonunu SEM yöntemi ile incelemiştir. SEM yöntemi kayıtlarına göre birlikte değerlendirildiğinde *S. mutans* ve *C. albicans*'ın seramik brakette en yüksek seviyede, metal brakette ise en düşük seviyede kolonizasyon oluşturduğu bildirilmiştir. Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise *C. albicans*'ın titanyum braketlere, *S. mutans*'ın ise metal braketlere, adezyonunun en yüksek seviyede olduğu rapor edilmiştir.

Bizim çalışmamızda, banded ve bonded tipi iki farklı üst çene genişletme apareyinin oral mikrofloradaki *Candida* kolonizasyonları yönünden kıyaslanması amaçlanmıştır. Bizim sonuçlarımızda da bu duruma benzer şekilde tükürük örneklerinden en sık izole edilen *Candida* türü *C. albicans* olmuştur. Gargara kullanan Hyrax grubunda (Ha) apareylerin simantasyonundan önce (T0) ve genişletmenin bitmesini takiben 2 aylık pekiştirme periyodunun sonunda (T2) yapılan ölçümlerde

*Candida* yönünden anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Tüm gruplardaki *Candida* sayıları değerlendirildiğinde yapılan T1 ve T2 ölçümlerinde T0 ölçümlerine kıyasla *Candida* sayısında artış görülmektedir.

*S. mutans* ve *Lactobacillus* bakterilerinin aksine *Candida*'nın T2 zamanında yapılan ölçümlerde hala yüksek sayıda bulunuyor olması, *Candida*'nın mukoza yüzeylerine yapışma yeteneği ile açıklanabilir. Ökaryotik mikroorganizmalar olan *Candida*'lar, prokaryotik bakteri türlerine göre mukoza yüzeyine çok daha güçlü yapışabilmekte ve uzun süre tutunabilmektedir. *Candida* türlerinin ağız ve vajina epiteline yapışma yeteneğinin in-vitro olarak incelendiği bir çalışmada *C. albicans*'ın diğer türlerden daha fazla derecede bağlanabildiği, *C. tropicalis* ve *C. stellatoidea*'nin de anlamlı ölçüde bağlanma gösterdikleri, *C. parapsilosis*'de bu özelliğin zayıf olduğu, *C. crusei* ve *C. kefyr*'de ise hiç bulunmadığı bildirilmiştir. *Candida* türleri arasındaki bu farklılık mikroorganizmanın yapışma yeteneği ile patojenitesi arasındaki ilişkiye de dikkat çekmektedir (243). Bizim çalışmamızda 1 aylık süreyle apareylerin hareketli olarak kullanılması veya ağız hijyenin iyileştirilmesinin *Candida* kolonilerini azaltmak için yeterli bir süre olmadığı, diğer bakterilerin aksine *Candida*'ların ağızda daha uzun süre yüksek oranda kalmaya devam ettiği gözlemlenmiştir. *Candida* sayılarındaki değişimin belirlenebilmesi için daha uzun süre takipli çalışmalar gerekmektedir.

Yapılan çalışmalarda, ağızda en az 6-12 ay boyunca kullanılan fonksiyonel ortopedik apareylerin mikrobiyolojik çevreyi etkileyebildiği ve *Candida* prevalansı ile yoğunluğunda değişikliğe neden olabildiği belirtilmektedir. Aynı zamanda hareketli aparey kullananlardansa, sabit ortodontik tedavi gören bireylerin tükürüğünde daha yüksek seviyede *Candida* olduğu, fakat her iki grupta da apareylerin ağızda kalma zamanı uzadıkça *Candida* kolonizasyonu oranının azaldığı tespit edilmiştir (244).

Brusca ve ark. (245), *C. albicans* koloni sayılarının metal braketlere kıyasla kompozit braketlerde daha fazla arttığını tespit etmiştir. *C. albicans*'ın tutunması en çok kompozit braketlerde, ardından seramik ve metal braketlerde gözlenmiştir. Mikroorganizmalar, estetik braketlere daha yüksek oranda yapışma eğilimindedir çünkü braket malzemesi daha gözenekli ve daha pürüzlü yüzey yapısına sahiptir.

Bizim çalışmamızda akrilik ve metal olarak tasarlanan iki farklı genişletme aygıtı kullanılmıştır. Yapılan gruplar arası karşılaştırmalarda farklı her iki aparey

grubu arasında *Candida* kolonizasyonlarında herhangi bir istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Arslan ve ark.'larının (246), yaptıkları bir çalışmada sabit ortodontik ataşmanların oral floradaki *Candida* kolonizasyonu üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında çalışma grubuna dahil edilen 72 hastanın tükürük ve plak örneklerinde *Candida* kolonizasyonuna bakılmış ve 42 hastada *Candida* varlığı tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında *Candida* tespit edilen 42 hastaya sabit ortodontik tedavi uygulanmış ve tedavi süresince 1., 6. ve 12. aylarda tükürük ve plak örnekleri toplanmıştır. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde sabit ortodontik tedavinin ağız florasında *Candida* kolonizasyonu artırdığı ve bizim çalışmamıza benzer şekilde en sık görülen *Candida* türünün *C. albicans* olduğu bildirilmiştir.

Normal floradaki *Candidaların* aşırı çoğalmasıyla *Kandidoz* denilen mantar enfeksiyonu ortaya çıkmaktadır. *Kandidoz*, ağız boşluğunda en sık meydana gelen mantar enfeksiyonudur. Enfeksiyonların çoğunda etken *C.albicans* olmakla birlikte, diğer *Candida* türleri de izole edilmiştir (54). HÜÇG'inde kullanılan apareylerin oral floradaki *Candida* kolonizasyonlarını artırmış olması nedeniyle kemoterapi alan, immun sistemi baskılanmış, sigara kullanan, karbonhidrat ağırlıklı beslenen ve kötü oral hijyene sahip bireylerde kullanımına dikkat edilmeli ve daha hijyenik olan hızlı üst çene genişletme apareylerinin kullanımı tercih edilmelidir.

Çalışmamız *S. mitis* ve *S. salivarius* bakterileri yönünden değerlendirildiğinde, hızlı üst çene genişletme apareylerinin ve gargara kullanımının yapılan grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda herhangi bir istatistiksel anlamlı değişikliğe neden olmadığı görülmüştür. *S. mitis* bakterisinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da apareyin simantasyonundan sonra yapılan ölçümlerde (T1) tedavi başlangıcında yapılan ölçümlere göre (T0) *S. mitis* sayısında düşüş gözlenmiştir. Bu durum hastaların ağız florasında baskın hale geçen diğer streptokok türleri nedeniyle gözlenmiş olabilir.

Balenseifen ve ark.'larının (247) 12 birey üzerinde yaptıkları bir çalışmaya göre ortodontik bantların ve ark tellerinin yerleştirilmesinden önce ve yerleştirildikten sonra plak örnekleri toplanmış ve plaktaki kimyasal ve biyolojik değişimler değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre ortodontik ataşmanların yerleştirilmesini takiben plağın pH'ında düşüş, *Lactobacillus* ve *S. mitis* ve *S. salivarius* seviyelerinde anlamlı derecede artış gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda bu

çalışmanın aksine *S. mitis* ve *S. salivarius* bakterilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda farklı tipte apareylerin kullanılmış olması sonucu bu durumun gözlenmiş olabileceği düşünülmüştür.

Debonding ve debanding işlemleri, bir başka çalışmada bakteriyemi oluşturma riski yönünden değerlendirilmiştir. Ortodontik ataçmanlar yerleştirilmeden önce ve yerleştirildikten sonra alınan kan örneklerinde *S. mitis*, *S. salivarius* ve *S. sangius* kolonileri değerlendirilmiştir. İşlem öncesi ve işlem sonrası alınan kan örnekleri bu bakteriler yönünden değerlendirildiğinde, bakteriyemi yüzdesi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir (248).

Haas apareyinin bakteriyemi oluşturma riskinin değerlendirildiği bir başka çalışmada, aparey uygulanan 8 bireyin 4'ünde apareyin desimantasyonu yapıldıktan sonra alınan kan örneklerinde viridans streptokoklara rastlanmıştır. Bu durumun nedeni olarak Haas apareyinin desimantasyonunun zor olması sonucu meydana gelen travma olabileceği gösterilmiştir (249).

Bir başka çalışmada fırçalamanın bakteriyemi üzerine olan etkisi değerlendirilmiştir. 25 kişilik dört gruptan oluşan bu çalışmada birinci gruba fırçalama yaparken hiçbir diş macunu kullanmaması, ikinci gruba macunsuz fırçalamaya ek olarak %0,2 'lik klorheksidin içeren antiseptik bir gargara kullanması, üçüncü gruba antiseptik bir ajan içermeyen diş macunu ile yalnızca diş fırçalama yapması ve dördüncü gruba antimikrobiyal ajanlar olarak çay ağacı yağı, karanfil yağı, nane yağı ve bisabolol içeren diş macunu kullanması söylenmiştir. Fırçalama öncesi ve sonrası alınan kan örnekleri mikrobiyolojik olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, normal diş macunu kullanılarak ya da diş macunu kullanılmadan yapılan diş fırçalamalarda bakteriyemi görülme oranında bir artış olduğu bulunmuştur. Ayrıca klorheksidin içeren gargara kullanımı veya antiseptik ajan içeren diş macunu kullanımı bakteriyemi oluşumunu önlemede yetersiz kalmıştır. Bu çalışmada izole edilen organizmalar, *S. salivarius*, *S. mitis* ve ağız boşluğunda belirgin olarak bulunan viridans streptokoklardır (250).

Bizim çalışmamızın sonuçlarında her ne kadar oral flora içerisinde *S. mitis* ve *S. salivarius* sayılarında belirgin bir artış gözlenmemiş olsa da apareylerin ağızdan uzaklaştırılması esnasında meydana gelen travma ve gingival dokulardaki inflamasyon



nedeniyle kardiyopatik komplikasyonların görülebileceği bireylerde bakteriyemi riski göz önünde tutulmalıdır.

Çalışmamızda, HÜÇG apareylerinin neden olduğu oral mikrofloradaki *S. aureus* miktarındaki kanitatif değişim değerlendirilmiştir. Yapılan hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonuçları, gargara kullanımının ve HÜÇG apareylerinin *S. aureus* üzerinde herhangi bir değişime neden olmadığını göstermiştir. Cazzolla ve ark.'larının (251) yaptıkları bir çalışmada ağız solunumu yapan hastalarda HÜÇG'si sonrasında faringeal aerobik flora değerlendirilmiştir. Bunun sonucu olarak tedavi başlangıcında *S. aureusun* belirgin düzeyde bulunduğunu ve HÜÇG'si sonrası azaldığını bildirmişlerdir. Bu durumun nedeni olarak HÜÇG'si sonrası ağız solunumundan nazal solunuma geçilmesi ve buna bağlı faringeal floranın değişmesi düşünülmüştür. Bizim çalışmamızda kullanılan genişletme apareylerinin tipinin bakteriyel kolonizasyon üzerindeki etkisi değerlendirilmek istendiğinden, gruplarımız solunum tipi göz önüne alınarak oluşturulmamıştır. Sonuçlarımızın bu nedenle literatürdeki çalışmalar ile farklılık gösterdiği düşünülmektedir. Stafilokoklara bağlı bakteriyel endokardit vakalarında en sık rastlanılan patojen mikroorganizma *S. aureus*'tur (63). Bu nedenle çalışmamızda *S. aureus* bakterisi değerlendirilmiş olup, çalışmamızın sonuçlarına göre HÜÇG'si apareylerinin *S. aureus* kaynaklı bakteriyemi oluşturma riskinin olmadığı gösterilmiştir.

Üst solunum yolunda çok sayıda bakteri türü kolonizasyonu mevcuttur. Orofarinks florasındaki baskın türler hemolitik olmayan ve alfa hemolitik streptokoklar ve *Neisseria*'dır, Maksiller darlığa bağlı olarak solunum güçlüğü çeken hastalarda ağız solunumuna yatkınlık gözlenmektedir. Burun boşluğu boyunca ventilasyonda meydana gelen bu azalma, mikrobiyal florayı değiştiren ve üst solunum yolu enfeksiyonuna yol açan mukoza salgılarının kalıcılığını sağlayabilir. Cazzolla ve ark.'larının (251) yaptıkları bir çalışmada ağız solunumu yapan hastalarda HÜÇG'si sonrasında faringeal aerobik flora değerlendirilmiş ve HÜÇG apareylerinin *S. pyogenes* üzerinde herhangi bir anlamlı değişime neden olmadığı bildirilmiştir. Bu konuda literatürde çok fazla çalışmaya rastlanmamış olunması nedeniyle bizim çalışmamızda HÜÇG'si uygulanan hastalarda *S.pyogenes* miktarındaki değişimler değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda yalnızca gargara kullanan tam kaplı akrilik bonded grubunda (Fa) yer alan bir bireyde apareyin simantasyonundan önce yapılan

1. ölçümde (T0) üreme olduğu ve tedavi boyunca yapılan diğer ölçümlerin hiçbirinde bu bakteriye rastlanmadığı görülmüştür. T0 zamanında yapılan ölçüm esnasında henüz aparey uygulaması yapılmamış olması ve diğer gruplarda da üremenin görülmemesi nedeniyle tedavi sürecinin *S. pyogenes* bakterisi üzerine herhangi bir etkisi olmadığı söylenebilmektedir. Bizim çalışmamızın sonucu da Cazzolla ve ark.'larının (251) sonucunu desteklemektedir.

Orofarinks florasında bulunan *S. pyogenes*, solunum yolu enfeksiyonu, akut romatizmal ateş, deri ve yumuşak doku enfeksiyonları ve toksik şok benzeri duruma neden olabilmektedir. Hızlı üst çene genişletme apareylerinin *S. pyogenes* üzerindeki etkinliğinin değerlendirildiği çalışmamızda bu hastalıklar yönünden herhangi bir risk oluşturmadığı gözlemlenmiştir.

Akrilikten yapılan apareylerin en önemli komplikasyonlarından biri hijyen yetersizliğine bağlı yumuşak dokularda inflamasyon oluşumudur. Literatürde gingival inflamasyonun, oral hijyen bakımını hekimin önerdiği şekilde uygulayan hastalarda ortalama 72 saatte düzeldiği bildirilmiştir (251).

Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre modifiye gingival indeks değerleri, gargara kullanan kontrol grubu hariç diğer tüm gruplarda (Fa, Fb, Ha, Hb, Kb), T1 ölçümlerinde T0 ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. Hyrax apareyinde 4 dişe yerleştirilen bantlar ve tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin tüm dişleri ve damak mukozasını örten tasarımı nedeniyle tedavi süresi boyunca gingival dokular olumsuz şekilde etkilenmekte ve inflamasyonda belirgin artış görülmektedir. Buna bağlı olarak modifiye gingival indeks skorlarında da artış izlenmektedir. Yine gargara kullanan kontrol grubu hariç diğer tüm gruplarda (Fa, Fb, Ha, Hb, Kb), T2 zamanında yapılan modifiye gingival indeks ölçümleri T1 zamanında yapılan ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır. Bu durumun tedavinin 2. periyodunda artan ağız hijyenine bağlı olduğu düşünülmektedir. Oral hijyenin artışı ile birlikte gingival dokularda 1 aylık bir süre içinde iyileşme sağlandığı ve gingival doku inflamasyonlarının kalıcı olmadığı görülmüştür. Yapılan gruplar arası karşılaştırmalarda, tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi gruplarında ölçülen modifiye gingival indeks değerleri Hyrax grubu ve kontrol grubuna göre belirgin derecede yüksektir. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin daha fazla sayıda diş yüzeyini örtmesi ve

palatal mukozadan destek alması nedeniyle indeks değerlerinde artış görüldüğü düşünülmektedir. Kullandırılan gargaranın ise gruplarda plak indeksi üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı görülmüştür. Plak indeksi değerlerinde olduğu gibi burada da gargaranın etkinliğinin gruplar arasında farklı çıkmamasının nedeni gargara kullanma sıklığının az olması ve bireylerin gargara kullanmadaki kooperasyon eksiklikleri olabileceği düşünülmüştür.

6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen modifiye gingival indekslerinin ortalamaları değerlendirildiğinde, tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi gruplarındaki modifiye gingival indeks ortalamalarının diğer gruplardakinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde ağız hijyeni düşük veya periodontal problemi olan bireylerde Hyrax apareyi gibi daha hijyenik apareylerin kullanımının tercih edilebileceği söylenebilir.

Kloehn ve Pfeifer (252), çalışmalarında ortodontik tedavi öncesi, ortodontik tedavi esnasında üç ayda bir ve ortodontik tedaviden dört ay sonra periodontal değerlendirme yapmışlar ve cep derinliğindeki artışın, epitelyal ataçmanın apikale migrasyonundan çok gingival hiperplaziden kaynaklandığını, gingival hiperplazinin posterior interproksimal alanlarda sık görüldüğünü, apareyin çıkarılmasından 48 saat sonra gingival hiperplazide önemli bir azalmanın meydana geldiğini ve retansiyon döneminde azalmaya devam ettiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları da bizim çalışmamızı desteklemektedir.

417 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada, ortodontik tedavinin ağız hijyeni alışkanlığı üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 417 çocuktan 140 tanesi ortodontik tedavi görmüştür. Hastaların plak indeksi değerleri, kanama indeksi değerleri, keser ve kanin dişlerdeki çapraşıklık miktarları kaydedilmiştir. 3 yıl sonra yapılan takip seansı, başlangıç verileriyle kıyaslandığında, ortodontik tedavi gören bireylerde plak indeksi ve gingival indeks değerlerinde belirgin azalma kaydedilmiştir. Daha az çapraşıklık bulunan ve buna bağlı daha az diş hareketi gözlenen posterior dişlerdeki plak indeksi ve gingival indeks değerlerindeki belirgin azalma, bu iyileşmenin sebebinin dişlerin seviyelenmesinden daha çok ortodontik tedavi süreci nedeniyle ağız hijyeni motivasyonunun artırıldığını ve bu motivasyonun devamlılığının sağlandığını göstermektedir (253). Bizim çalışmamızda da Hyrax ve kontrol gruplarında yapılan T2 ölçümlerinde T1'e göre görülen belirgin iyileşmenin,

ortodontik tedavi sürecinde kazanılan ağız hijyeni motivasyonu nedeniyle sağlandığını desteklemektedir.

Çalışmamızda HÜÇG apareyi uygulanan gruplardaki plak indeksi değerleri, T1 ölçümlerinde T0 ölçümlerine göre belirgin seviyede artış göstermiştir. Her iki apareyin de plak tutulumunu artırıcı bölgelerinin olması ve genişletme süreci boyunca hastanın ağrı hissetmesi sonucu diş fırçalama kalitesinde düşüş yaşanmış olması nedeniyle T1 zamanında yapılan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Gargara kullanan ve kullanmayan tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda (Fa, Fb), T2 zamanında yapılan plak indeksi ölçümlerinde, T1 zamanında yapılan ölçümlere göre belirgin miktarda düşüş gözlenmesi, apareylerin desimantasyonu sonucu hareketli kullanılarak ağız bakımının daha iyi bir şekilde yapılabilmesi ile açıklanabilmektedir. Yapılan gruplar arası karşılaştırmaya göre T2-T1 zamanlarında yapılan ölçüm farklarında tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubundaki bireylerdeki değişim, hem kontrol grubundaki bireylere hem de Hyrax apareyi grubundaki bireylere göre belirgin oranda fazladır. Bu sonuçlar da 1 aylık hareketli pekiştirme sürecinde ağız hijyeninin daha iyi sağlanabilmesi sonucu gingival dokularda meydana gelen belirgin iyileşmeyi desteklemektedir. 6 farklı grubun 3 farklı zamanda ölçülen plak indekslerinin ortalamaları değerlendirildiğinde, tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi gruplarındaki plak indeksi ortalamalarının diğer gruplardakinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar da tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin daha hacimli olmasının ve akrilik yapıda olmasının plak tutulumunu artırıcı etkisi olduğunu desteklemektedir. Kullanılan gargaranın ise gruplarda plak indeksi üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı görülmüştür.

Ortodontik apareylerin ağız içerisine yerleştirilmesinin, plağın tutunabileceği alanlarının sayısını arttırdığı gösterilmiştir (254). Ayrıca, sabit bir ortodontik apareyin varlığının oral hijyeni büyük ölçüde engellediği ve plak birikiminin artmasına bağlı bakteriyel kolonizasyonu etkilediği bildirilmiştir (255). Addy ve ark. (256), aparey kullanmayan ve hareketli aparey kullanan bireylerde yaptıkları bir çalışmada toplam ağız plak skorlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, hareketli aparey kullanan bireylerde apareyin palatal bölgede konumlanmış olması nedeniyle palatal plak skorları önemli ölçüde artarken,

bukkal plak skorları aparey kullanmayan bireylerde ilgili yüzeylerle karşılaştırıldığında önemli ölçüde az bulunmuştur. Bu durumun nedeninin hareketli apareylerin palatal bölgeyi örterek o bölgenin doğal mekanik temizliğine engel olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Benzer sonuçlar Arendorf ve Addy (257) tarafından da belirtilmiştir. Uygulanan hareketli ortodontik apareylerden sonra istatistiksel olarak anlamlı derecede olmasa da palatal plak skorunda artış olduğu gözlenmiştir. Plak skorları diğer bölgelerde daha az olarak bulunmuştur ve apareylerin uzaklaştırmasını takiben düşüş gözlenmiştir.

Hagg ve ark. (258)'da, sabit apareylerin yerleştirilmesinden sonra ikinci ve üçüncü seanslardan sonra plak birikiminde % 10'luk bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Bunun nedeni, dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerinde ortodontik ataçmanların bulunması, bu nedenle ağız hijyeninin sağlanmasındaki zorluktur. Bununla birlikte bazı çalışmalar, tedavi öncesi ile sabit ortodontik apareylerin yerleştirilmesi arasında plak birikiminde anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (253,259).

Naranjo ve ark. (260), braketlemeden önce ve 3 ay sonra subgingival mikrobiyolojik ve periodontal değişiklikleri araştırdıkları çalışmalarında, braketlemeden sonra kanama indeksi ile plak indeksi ölçümlerinde ve bakteri sayısında anlamlı derecede artış meydana geldiğini, cep derinliği ölçümlerinde ise önemli bir değişiklik meydana gelmediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları da bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Hyrax apareyi uygulanan 20 birey üzerinde yapılan bir çalışmada Hyrax apareyinin destek aldığı 1. premolar ve 1. molar dişlerden gingival indeks, cep derinliği ve sondalamada kanama değerleri kaydedilmiştir. Ayrıca kantitatif ışık floresansı yöntemi ile dişlerdeki demineralize alanlar değerlendirilmiş ve beyaz mine lezyonu oluşumu ile periodontal indeksler arasındaki ilişki karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Hyrax apareyinin destek aldığı dişlerde başlangıç mine lezyonu oluşturmadığı ve periodontal dokular üzerinde de anlamlı derecede bir problem oluşturmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın sonucu bizim indeks değerlendirmelerimizi destekler niteliktedir (261).

Hyrax apareyi ve tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi uygulamalarının gingival indeks ve plak indeksi üzerine etkilerinin değerlendirildiği

bir başka çalışmada 10'ar kişilik 2 grup oluşturulmuştur. Gruplardan birine Hyrax apareyi diğerine ise tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanmıştır. Hastaların ekspansiyon öncesi, ekspansiyon sonrası ve 6 aylık retansiyon döneminde olmak üzere gingival indeks ve plak indeksi değerlendirilmeleri yapılmıştır. Her iki gruptan elde edilen gingival indeks ve plak indeksi değerleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunda aygıtın söküldüğü seans gingival indekste anlamlı artış belirlenmiş, fakat retansiyon periyodu sonunda başlangıçtaki değerlere benzer sonuçlar elde edilmiştir. Genel olarak tüm indeks verileri, tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi grubunun periodontal sağlığı daha fazla etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları da bizim çalışmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir (262).

Liu ve ark. (263), sabit ortodontik aparey yerleşiminden sonraki ilk 3 ay boyunca gingival indeks ve plak indeksin önemli derecede arttığını, periodontal cep derinliğindeki artışın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Ancak apareyin çıkarılmasından sonra ilk 6 ay boyunca gingival indeks, plak indeksi ve periodontal cep derinliği ölçümünün önemli derecede azalarak periodontal durumun düzeldiğini rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da hızlı üst çene genişletme tedavisinin gingival dokularda sebep olduğu irritasyonun geri dönüşümlü olduğu gözlenmiştir.

Rawlinson ve ark. (264)'larının yapmış oldukları bir çalışmada %0,1 lik ve %0,05'lik olmak üzere farklı konsantrasyonlarda CPC içeren iki farklı alkolsüz gargaranın plak oluşumu üzerindeki etkinlikleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre her iki gargaranın da etkinliklerinin benzer olduğu ve plak birikimi üzerinde azaltıcı etkilerinin olduğu bildirilmiştir.

Sabit ortodontik tedavi gören ve yaş ortalaması  $16,5 \pm 2,24$  olan 70 birey üzerinde üç farklı gargara kullanımının *S. mutans* koloni sayıları üzerindeki etkinlikleri değerlendirilmiştir. Bu çalışmada hastalara alkol içeren bir esansiyel yağ olan Listerine ağız gargarası, alkol içermeyen esansiyel yağ olan Mouthwash Concentrate gargara, alkol içermeyen Ondrohexidin gargara ve kontrol grubu olarak %1'lik alkol çözeltilisi 4 gün boyunca kullanılmıştır. Hastalara herhangi bir mekanik temizlik uygulanmaksızın yalnızca gargara kullanması tembihlenmiştir. Çalışma

sonuçlarına göre Listerine ağız gargarası, *S. mutans* bakteri kolonilerinin sayısını başlangıç sayısına yakın tutabilme özelliği göstermiştir. Ondrohexidin ağız gargarasının *S. mutans* kolonilerini kontrol edebilme yeteneği ise Listerine ağız gargarasına yakın olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre sabit ortodontik tedavi gören hastalar mekanik ağız temizliğine ek olarak ağız gargalarını kullandıklarında *S. mutans* koloni sayılarının kontrol altına alınabileceği bildirilmiştir (265). Yine benzer bir çalışmada hastalara 4 gün boyunca ilk gruba %0,12'lik klorheksidin içeren GUM Paroex gargara, ikinci gruba %0,06'lık klorheksidin ve CPC içeren GUM Gingidex™ gargara, üçüncü gruba CPC ve NaF içerikli OralB® Anti-Plaque gargara, dördüncü gruba triklosan ve centella asiatica içerikli Capitano® gargara kullanması önerilmiştir. Diş yüzeyindeki *S. mutans* düzeyleri incelendiğinde, %0,12'lik klorheksidin içerikli GUM Paroex® ağız gargarası *S. mutans* koloni sayılarını uygulama öncesi ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede azaltmıştır. GUM Gingidex™ gargara *S. mutans* koloni sayısını başlangıç seviyesinin altında tutmayı başarmıştır. Oral-B Anti-Plaque gargara başlangıç *S. mutans* koloni sayılarını azaltamamış ancak *S. mutans* seviyesini başlangıç seviyesine yakın tutabilme özelliği göstermiştir. Capitano® gargara ise *S. mutans* koloni sayısının artmasına engel olamamıştır (64). Bizim çalışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak CPC ve NaF içerikli Colgate Plax ağız çalkalama suyunun kullanımının *S. mutans* üzerinde baskılayıcı bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Bizim çalışmamızda gargara kullanımının bakteri sayıları ve indeksler üzerinde anlamlı bir etkinliğinin olmadığı görülmüştür. Çalışmamıza dahil edilen bireyler okul çağındaki çocuk hastalardan oluşmaktadır. Gargara kullanımı konusunda kooperasyon bozukluğu oluşabileceği ve bu nedenle standardizasyonu sağlamakta güçlük yaşanacağı düşüncesiyle hastalara her akşam dişlerini fırçalamasını takiben gargara uygulaması önerilmiştir. Kullandığımız gargaranın düşük antibakteriyal özellik göstermesinin yanı sıra, gargara kullanma sıklığının az olması ve bireylerin gargara kullanmadaki kooperasyon eksikliklerinin, bizim çalışmamızda gargaranın istatistiksel olarak anlamlı etki göstermemesinde etken olabileceği düşünülmüştür.





## 6. SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre;

1. Hyrax apareyi ve tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyleri ağız florasında değişikliğe neden olarak tükürükteki *S. mutans*, *Lactobacillus* ve *Candida* kolonizasyonlarında artışa neden olmuştur. Ancak kullanılan aparey tipinin flora üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur.

2. Tedavinin ilerleyen seanslarında hastanın apareye kooperasyonunun artmasıyla ve apareylerin uzaklaştırılmasını takiben *S. mutans* ve *Lactobacillus* sayılarında düşüş görülmektedir ancak *Candida* kolonileri daha uzun süre ağız florasında yüksek konsantrasyonlarda bulunmaya devam etmektedir.

3. Apareylerin tutucu yüzeyleri, ağız içerisinde kapladığı hacim, metal ya da akrilik olması plak indeksi ve modifiye gingival indeks değerleri üzerinde anlamlı etkiye sahiptir. Tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanan hastalarda plak indeksi ve modifiye gingival indeks değerleri hem daha hijyenik bir tasarım olan Hyrax apareyine göre, hem de kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir.

4. HÜÇG tedavisinde kullanılan aparey tipinin floradaki bakteri sayıları üzerinde anlamlı bir etkisi olmasa da plak indeksi ve modifiye gingival indeks değerleri göz önünde tutulduğunda oral hijyenini iyi sağlayamayan demineralizasyon riski yüksek bireylerde daha hijyenik bir tasarım olan Hyrax apareyi tercih edilebilir.

5. Çalışmamızda gargara kullanımının bakteri sayıları ve indeksler üzerinde anlamlı bir etkinliğinin olmadığı gösterilmiştir. Farklı içerikli gargaraların bakteri sayıları ve indeksler üzerine etkilerinin değerlendirildiği ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

1. **McNamara JA.** Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2000**; 117(5):567-570.
2. **Sandıkçioğlu M, Hazar S.** Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1997**; 111(3):321-327.
3. **Wertz RA.** Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* **1970**; 58(1):41-66.
4. **Biederman W.** A hygienic appliance for rapid expansion. *J Practical Orthod* **1968**; 2(2):67-70.
5. **Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG.** Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod* **1997**; 67(1):15-22.
6. **Timms DJ.** A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* **1980**; 77(5):500-507.
7. **Zachrisson BU.** Fluoride application procedures in orthodontic practice, current concepts. *Angle Orthod* **1975**; 45(1):72-81.
8. **Von der Fehr F.** Experimental caries in man. *Caries Res* **1970**; 4:131-148.
9. **Marsh PDB.** Dental plaque as a biofilm. *J Ind Microbiol Biotechnol* **1995**; 15(3):169-175.
10. **John G.ThomasMS P.** Managing the complexity of a dynamic biofilm. *J Am Dent Assoc* **2006**; 137(3).
11. **Von der Fehr F.R. LH, Theilade E.** Experimental Caries in Man. *Caries Res* **1970**; 4(2):131-148.
12. **Gilbert P, Maira-Litran T, McBain AJ, Rickard AH, Whyte FW.** The physiology and collective recalcitrance of microbial biofilm communities. *Adv Microb Physiol* **2002**; 46:202-256.
13. **Wilson M, Patel H, Fletcher J.** Susceptibility of biofilms of *Streptococcus sanguis* to chlorhexidine gluconate and cetylpyridinium chloride. *Oral Microbiol Immunol* **1996**; 11(3):188-192.
14. **Bagg J, MacFarlane TW, Poxton IR, Smith AJ.** Essentials of microbiology for dental students: *OUP.* **2006.**
15. **Solórzano B, Daniel K.** Rehabilitación Oral Integral de una paciente con lesiones cariosas en el sector anterior y posterior, en el periodo marzo–noviembre, San Gregorio De Portoviejo Üniversitesi; **2015.**

16. **García-Godoy F, Hicks MJ.** 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* **2008**; 139:25S-34S.
17. **Tanzer J, Slots J, Taubman M.** Microbiology of dental caries. *Oral Microbiol Immunol.* Mosby St Louis **1992**:377-424.
18. **Poolman B.** Energy transduction in lactic acid bacteria. *FEMS Microbiol Rev* **1993**; 12(1-3):125-147.
19. **Ogaard B, Rolla G, Arends J.** Orthodontic appliances and enamel demineralization: Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1988**; 94(1):68-73.
20. **Ogaard 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* **1989**; 96(5):423-427.
21. **Willmot D.** White lesions after orthodontic treatment: does low fluoride make a difference? *J Orthod* **2004**; 31(3):235-242.
22. **Chang H, Walsh L, Freer T.** Enamel demineralization during orthodontic treatment. Aetiology and prevention. *Aust Dent J* **1997**; 42(5):322-327.
23. **Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ.** Systematic reviews of selected dental caries diagnostic and management methods. *J Dent Educ* **2001**; 65(10):960-968.
24. **Emilson CG, Krasse B.** Support for and implications of the specific plaque hypothesis. *Eur J Oral Sci* **1985**; 93(2):96-104.
25. **Klock B, Krasse B.** A comparison between different methods for prediction of caries activity. *Eur J Oral Sci* **1979**; 87(2):129-139.
26. **Rosenbloom RG, Tinanoff N.** Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1991**; 100(1):35-37.
27. **Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ.** Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod* **1982**; 81(2):93-98.
28. **Timmerman M, Van der Weijden G.** Risk factors for periodontitis. *Int J Dent Hyg* **2006**; 4(1):2-7.
29. **Fejerskov O, Manji F.** Risk assessment in dental caries. *Risk Assessment in Dentistry* Chapel Hill, University of North Carolina Dental Ecology **1990**; 215-217.
30. **Russell JI, MacFarlane TW, Aitchison TC, Stephen KW, Burchell CK.** Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* **1990**; 18(3):120-125.
31. **Marsh P, Martin MV.** Oral Microbiology. 4th edn. Oxford: Wright, **1999**.

32. **Daneo-Moore L, Terleckyj B, Shockman G.** Analysis of growth rate in sucrose-supplemented cultures of *Streptococcus mutans*. *Infect Immun* **1975**; 12(5):1195-1205.
33. **Marakoğlu İ, Ataoğlu T, Doruk E.** Ortodontik tedavide periodontal dokulardaki değişiklikler ve periodontal hastalıklarda ortodontik girişimler. *Cumhuriyet Dent J* **1998**; 1(2):102-105.
34. **Genco RJ, Goldman HM, Cohen DW.** *Contemporary Periodontics*: Mosby Inc. **1990**.
35. **Carranza F.** *Glickman's Clinical Periodontology*. Philadelphia: WB Saunders Company. 1984.
36. **Smiech-Slomkowska G, Jablonska-Zrobek J.** The effect of oral health education on dental plaque development and the level of caries-related *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. *European J Orthod* **2007**; 29(2):157-160.
37. **Roberson TM, Heymann HO, Ritter AV.** Introduction to composite restorations. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry 4th ed* St Louis, MO **2002**:471-500.
38. **Yoshida A, Kuramitsu HK.** Multiple *Streptococcus mutans* genes are involved in biofilm formation. *Appl Environ Microbiol* **2002**; 68(12):6283-6291.
39. **Nakano K, Nomura R, Matsumoto M, Ooshima T.** Roles of oral bacteria in cardiovascular diseases—from molecular mechanisms to clinical cases: cell-surface structures of novel serotype k *Streptococcus mutans* strains and their correlation to virulence. *J Pharmacol Sci* **2010**; 113(2):120-125.
40. **Nobbs AH, Lamont RJ, Jenkinson HF.** *Streptococcus* adherence and colonization. *Microbiol Mol Biol Rev* **2009**; 73(3):407-450.
41. **Burne R.** Oral streptococci... products of their environment. *J Dent Res* **1998**; 77(3):445-452.
42. **Aas JA, Griffen AL, Dardis SR, Lee AM, Olsen I, Dewhirst FE, Leys EJ, Paster BJ.** Bacteria of dental caries in primary and permanent teeth in children and young adults. *J Clin Microbiol* **2008**; 46(4):1407-1417.
43. **Loesche WJ.** Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev* **1986**; 50(4):353.
44. **Arthur RA, Cury AADB, Graner ROM, Rosalen PL, Vale GC, Leme AFP, Cury JA, Tabchoury CPM.** Genotypic and phenotypic analysis of *S. mutans* isolated from dental biofilms formed in vivo under high cariogenic conditions. *Braz Dent J* **2011**; 22(4):267-274.
45. **Matsui R, Cvitkovitch D.** Acid tolerance mechanisms utilized by *Streptococcus mutans*. *Future Microbiol* **2010**; 5(3):403-417.
46. **Michalek SM, Hirasawa M, Kiyono H, Ochiai K, McGhee J.** Oral ecology and virulence of *Lactobacillus casei* and *Streptococcus mutans* in gnotobiotic rats. *Infect Immun* **1981**; 33(3):690-696.

47. **Bretz W, Corby P, Schork N, Robinson M, Coelho M, Costa S, Melo Filho M, Weyant R, Hart T.** Longitudinal analysis of heritability for dental caries traits. *J Dent Res* **2005**; 84(11):1047-1051.
48. **Murray Patrick R, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC.** *Manual of Clinical Microbiology*: ASM Press. **2003**.
49. **Ağaçkiran E.** Bir antibakteriyel adeziv sistemin ve farklı kavite dezenfektanlarının S. mutans, L. acidophilus ve C. albicans üzerine etkilerinin incelenmesi. **2015**.
50. **Smiech-Slomkowska G, Jablonska-Zrobek J.** The effect of oral health education on dental plaque development and the level of caries-related Streptococcus mutans and Lactobacillus spp. *The European J Orthod* **2007**; 29(2):157-160.
51. **Van Houte J.** Microbiological predictors of caries risk. *Adv Dent Res* **1993**; 7(2):87-96.
52. **Van Houte J, Gibbons RJ, Pulkkinen AJ.** Ecology of human oral lactobacilli. *Infect Immun* **1972**; 6(5):723-729.
53. **Cannon RD, Chaffin W.** Colonization is a crucial factor in oral candidiasis. *J Dent Educ* **2001**; 65(8):785-787.
54. **Genç GE, Özel S, Erturan Z.** Sağlıklı kişilerde oral candida kolonizasyonu sıklığının araştırılması. *Ankem Derg* **2014**; 28(1):26-31.
55. **Darwazeh A, Al-Dwairi Z, Al-Zwairi A.** The relationship between tobacco smoking and oral colonization with Candida species. *J Contemp Dent Pract* **2010**; 11(3):017-024.
56. **Moalic E, Gestalin A, Quinio D, Gest P, Zerilli A, Le Flohic A.** The extent of oral fungal flora in 353 students and possible relationships with dental caries. *Caries Res* **2001**; 35(2):149-155.
57. **Perşembe A, Bozdağ KE, Karaman A.** Immunsupresif sağaltım alan hastalarda oral Candida infeksiyonu prevalansı, *Turkderm* **2000**; 34(1):34-7.
58. **Sürücüoğlu S HS, Türker M, Özbak-kaloğlu B, Baran N.** Hematolojik maligniteli hastalarda oral ve intestinal Candida kolonizasyonu ve izole edilen suşların nistatine duyarlılığının saptanması. *İnfeksiyon Dergisi* **1993**; 7(3-4):351-352.
59. **Yang Y, Leaw S, Wang A, Chen H, Cheng W, Lo H.** Characterization of yeasts colonizing in healthy individuals. *Med Mycol J* **2011**; 49(1):103-106.
60. **Li L, Redding S, Dongari-Bagtzoglou A.** Candida glabrata, an emerging oral opportunistic pathogen. *J Dent Res* **2007**; 86(3):204-215.
61. **Musser JM, Hauser AR, Kim MH, Schlievert PM, Nelson K, Selander RK.** Streptococcus pyogenes causing toxic-shock-like syndrome and other invasive diseases: clonal diversity and pyrogenic exotoxin expression. *Proc Natl Acad Sci U S A* **1991**; 88(7):2668-2672.

62. **Dünder D, Tamer GS.** Klinik örneklerden izole edilen staphylococcus aureus suşlarının antimikrobiyal duyarlılıkları: Üç yıllık değerlendirme. *Ankem Derg* **2009**; 23(1):8-12.
63. **Younessi OJ, Walker DM, Ellis P, Dwyer DE.** Fatal Staphylococcus aureus infective endocarditis: the dental implications. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* **1998**; 85(2):168-172.
64. **Irmak B.** Sabit Ortodontik Tedavi Gören Hastalarda Farklı Antibakteriyal Ağız Gargaralarının Bakteri Plağı ve Gingivitis Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması [Doktora Tezi]. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi; **2010**.
65. **Schmit JL, Staley RN, Wefel JS, Kanellis M, Jakobsen JR, Keenan PJ.** Effect of fluoride varnish on demineralization adjacent to brackets bonded with RMGI cement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**; 122(2):125-134.
66. **Hansen PA, Killoy W.** Effect of brushing with sonic and counterrotational toothbrushes on the bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1999**; 115(1):55-60.
67. **Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A.** Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* **2003**(3).
68. **Heifetz S, Mellberg J, Winter S, Doyle J.** In-vivo fluoride uptake by enamel of teeth of human adults from various topical fluoride procedures. *Arch Oral Biol* **1970**; 15(12):1171-1181.
69. **Zero DT.** Application of clinical models in remineralization research. *J Clin Dent* **1999**; 10(2):74-85.
70. **Levine R.** The action of fluoride in caries prevention. A review of current concepts. *Brit dent J* **1976**; 140(1):9-14.
71. **Margolis H, Moreno E, Murphy B.** Effect of low levels of fluoride in solution on enamel demineralization in vitro. *J Dent Res* **1986**; 65(1):23-29.
72. **Jardim JJ, Alves LS, Maltz M.** The history and global market of oral home-care products. *Braz Oral Res* **2009**; 23:17-22.
73. **Boyd R.** Long-term evaluation of a SnF<sub>2</sub> gel for control of gingivitis and decalcification in adolescent orthodontic patients. *Int Dent J* **1994**; 44(1 Suppl 1):119-130.
74. **O'reilly M, Featherstone J.** Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1987**; 92(1):33-40.
75. **Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ.** Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1992**; 101(5):403-407.
76. **Hosoya Y, García-Godoy F.** Bonding mechanism of Ketac-Molar Aplicap and Fuji IX GP to enamel and dentin. *Am J Dent* **1998**; 11(5):235-239.

77. **Tveit AB, Lindh U.** Fluoride uptake in enamel and dentin surfaces exposed to a fluoride-containing amalgam in vitro A proton microprobe analysis. *Acta Odontol Scand* **1980**; 38(5):279-283.
78. **Banks P, Burn A, O'Brien K.** A clinical evaluation of the effectiveness of including fluoride into an orthodontic bonding adhesive. *European J Orthod* **1997**; 19(4):391-395.
79. **Kindelan J.** In vitro measurement of enamel demineralization in the assessment of fluoride-leaching orthodontic bonding agents. *British J Orthod* **1996**; 23(4):343-349.
80. **Valk J, Davidson C.** The relevance of controlled fluoride release with bonded orthodontic appliances. *J Dent* **1987**; 15(6):257-260.
81. **Reynolds I.** A review of direct orthodontic bonding. *British J Orthod* **1975**; 2(3):171-178.
82. **Zachrisson BU, Heimgård E, Ruyter IE, Mjör IA.** Problems with sealants for bracket bonding. *Am J Orthod* **1979**; 75(6):641-649.
83. **Eliades G, Eliades T, Watts DC.** *Dental hard tissues and bonding*: Springer. **2005**.
84. **Rosan B LR.** Dental plaque formation. *Microbes Infect* **2000**; 2(13):1599-1607.
85. **Davies G, Francis J, Martin A, Rose F, Swain G.** 1:6-di-4'-chlorophenyldiguanidohexane ("hibitane"). Laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency. *Br J Pharmacol Chemother* **1954**; 9(2):192-196.
86. **Hennessey T.** Some antibacterial properties of chlorhexidine. *J Periodontal Res* **1973**; 8:61-67.
87. **Emilson CG.** Susceptibility of various microorganisms to chlorhexidine. *Scand J Dent Res* **1977**;85:255-265.
88. **Budtz- Jørgensen E, Løe H.** Chlorhexidine as a denture disinfectant in the treatment of denture stomatitis. *Eur J Oral Sci* **1972**; 80(6):457-464.
89. **Hennessy T.** Antibacterial properties of Hhibitane. *J Clin Periodontol* **1977**; 4:36-48.
90. **Grenier D.** Effect of chlorhexidine on the adherence properties of Porphyromonas gingivalis. *J Clin Periodontol* **1996**; 23(2):140-142.
91. **Gjeramo P, Bonesvoll P, Rølla G.** Relationship between plaque-inhibiting effect and retention of chlorhexidine in the human oral cavity. *Arch Oral Biol* **1974**; 19(11):1031-1034.
92. **Grenier, D.** Effect of chlorhexidine on the adherence properties of Porphyromonas gingivalis . *J Clin Periodontol* **1996**; 23: 140-142
93. **Van Strydonck D, Timmerman M, Van Der Velden U, Van Der Weijden G.** Plaque inhibition of two commercially available chlorhexidine mouthrinses. *J Clin Periodontol* **2005**; 32(3):305-309.

94. **Leardand A, Addy M.** The propensity of different brands of tea and coffee to cause staining associated with chlorhexidine. *J Clin Periodontol* **1997**; 24(2):115-118.
95. **Harper PR, Milsom S, Wade W, Addy M, Moran J, Newcombe R.** An approach to efficacy screening of mouthrinses: studies on a group of French products: (II). Inhibition of salivary bacteria and plaque in vivo. *J Clin Periodontol* **1995**; 22(9):723-727.
96. **Addy M, Moran J, Newcombe R, Warren P.** The comparative tea staining potential of phenolic, chlorhexidine and anti- adhesive mouthrinses. *J Clin Periodontol* **1995**; 22(12):923-928.
97. **Jenkins S, Addy M, Newcombe R.** Evaluation of a mouthrinse containing chlorhexidine and fluoride as an adjunct to oral hygiene. *J Clin Periodontol* **1993**; 20(1):20-25.
98. **Yates R, Jenkins S, Newcombe R, Wade W, Moran J, Addy M.** A 6- month home usage trial of a 1% chlorhexidine toothpaste: (I). Effects on plaque, gingivitis, calculus and toothstaining. *J Clin Periodontol* **1993**; 20(2):130-138.
99. **Addy M, Jenkins S, Newcombe R.** Studies on the effect of toothpaste rinses on plaque regrowth: (I). Influence of surfactants on chlorhexidine efficacy. *J Clin Periodontol* **1989**; 16(6):380-384.
100. **Lobene R, Soparkar P.** Effect of a cetylpyridinium chloride mouthwash on human plaque and gingivitis. *Amer assoc. dental research* 1619 duke st, alexandria, va 22314. **1977**; p B195-B195.
101. **Head T, Mian H, Rodrigo A, Müller K, Sanches K, Ito I.** Reduction of salivary *S. aureus* and mutans group streptococci by a preprocedural chlorhexidine rinse and maximal inhibitory dilutions of chlorhexidine and cetylpyridinium. *Quintessence Int* (Berlin, Germany: 1985) **2004**; 35(8):635-640.
102. **Merianos JJ.** Quarternary ammonium antimicrobial compounds. *Disinfection, Sterilization and Preservation* **1991**:225-255.
103. **Hugo W.** Some aspects of the action of cationic surface-active agents on microbial cells with special reference to their action on enzymes. *Paper in Surface Activity and the Microbial Cell*, Soc. Chem Ind Monogr **1965**; 19:67-82.
104. **Stallard R, Volpe A, Orban J, King W.** The effect of an antimicrobial mouth rinse on dental plaque, calculus and gingivitis. *J Periodontol* **1969**; 40(12):683-694.
105. **Allen D, Davies R, Bradshaw B, Ellwood R, Simone A, Robinson R, Mukerjee C, Petrone M, Chaknis P, Volpe A.** Efficacy of a mouthrinse containing 0.05% cetylpyridinium chloride for the control of plaque and gingivitis: a 6-month clinical study in adults. *Compend Contin Educ Dent* (Jamesburg, NJ: 1995) **1998**; 19(2 Suppl):20-26.
106. **Moran J, Addy M.** The effects of a cetylpyridinium chloride prebrushing rinse as an adjunct to oral hygiene and gingival health. *J Periodontol* **1991**; 62(9):562-564.
107. **Wennström J, Lindhe J.** Some effects of a sanguinarine- containing mouthrinse on developing plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* **1985**; 12(10):867-872.



108. **Schonfeld SE, Farnoush A, Wilson SG.** In vivo antiplaque activity of a sanguinarine-containing dentifrice: Comparison with conventional toothpastes. *J Periodontol Res* **1986**; 21(3):298-303.
109. **Todd MA, Staley RN, Kanellis MJ, Donly KJ, Wefel JS.** Effect of a fluoride varnish on demineralization adjacent to orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1999**; 116(2):159-167.
110. **Wichelhaus A, Geserick M, Ball J.** A new nickel titanium rapid maxillary expansion screw. *JCO* **2004**; 38(12):677.
111. **Wennström J, Lindhe J.** Effect of hydrogen peroxide on developing plaque and gingivitis in man. *J Clin Periodontol* **1979**; 6(2):115-130.
112. **Gomes D, Shakun M, Ripa L.** Effect of rinsing with a 1.5% hydrogen peroxide solution (Peroxyl) on gingivitis and plaque in handicapped and nonhandicapped subjects. *Clin Prev Dent* **1984**; 6(3):21-25.
113. **Schaeken M, Van der Hoeven J, Saxton C, Cummins D.** The effect of mouthrinses containing zinc and triclosan on plaque accumulation, development of gingivitis and formation of calculus in a 28- week clinical test. *J Clin Periodontol* **1996**; 23(5):465-470.
114. **Depola L, Overholser D, Meiller T, Minah G, Niehaus C.** Chemotherapeutic reduction of plaque and gingivitis - a 6 month investigation. *Amer assoc dental research* 1619 duke st, alexandria, va 22314. **1986**; p 274-274.
115. **Evans R, Baker P, Coburn R, Fischman S, Genco R.** In vitro antiplaque effects of antiseptic phenols. *J Periodontol* **1977**; 48(3):156-162.
116. **Fine D, Letizia J, Mandel I.** The effect of rinsing with Listerine antiseptic on the properties of developing dental plaque. *J Clin Periodontol* **1985**; 12(8):660-666.
117. **Moran J, Addy M, Newcombe R.** A 4- day plaque regrowth study comparing an essential oil mouthrinse with a triclosan mouthrinse. *J Clin Periodontol* **1997**; 24(9):636-639.
118. **Deasy M, Gattista G, Rustogi K, Volpe A.** Antiplaque efficacy of a triclosan/copolymer prebrush rinse: a plaque prevention clinical study. *Am J Dent* **1992**; 5(2):91-94.
119. **Lobene R, Singh S, Garia L, Petrone M, Volpe A, Chaknis P.** Clinical efficacy of a triclosan/copolymer pre-brush rinse. *The J Clin Dent* **1992**; 3(2):54-58.
120. **Skaare AB, Herlofson BB, Barkvoll P.** Mouthrinses containing triclosan reduce the incidence of recurrent aphthous ulcers (RAU). *J Clin Periodontol* **1996**; 23(8):778-781.
121. **Gaffar A, Scherl D, Afflitto J, Coleman E.** The effect of triclosan on mediators of gingival inflammation. *J Clin Periodontol* **1995**; 22(6):480-484.
122. **Penugonda B, Settembrini L, Scherer W, Hittelman E, Strassler H.** Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite hardness. *The J Clin Dent* **1994**; 5(2):60-62.

123. **Hornfeldt CS.** A report of acute ethanol poisoning in a child: mouthwash versus cologne, perfume and aftershave. *Journal of Toxicology: Clin Toxicol* **1992**; 30(1):115-121.
124. **Sperry K, Pfalzgraf R.** Fatal ethanol intoxication from household products not intended for ingestion. *J Forensic Sci* **1990**; 35(5):1138-1142.
125. **Weiner R, Millstein P, Hoang E, Marshall D.** The effect of alcoholic and nonalcoholic mouthwashes on heat-treated composite resin. *Oper Dent* **1997**; 22:249-253.
126. **Borrajao JL, Varela LG, Castro GL, Rodriguez-Nuñez I, Figueroa MG, Torreira MG.** Efficacy of chlorhexidine mouthrinses with and without alcohol: a clinical study. *J Periodontol* **2002**; 73(3):317-321.
127. **Pearson LE, Pearson BL.** Rapid maxillary expansion with incisor intrusion: a study of vertical control. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1999**; 115(5):576-582.
128. **Pangrazio-Kulbersh V, Jezdimir B, de Deus Haughey M, Kulbersh R, Wine P, Kaczynski R.** CBCT assessment of alveolar buccal bone level after RME. *Angle Orthod* **2012**; 83(1):110-116.
129. **Kartalian A, Gohl E, Adamian M, Enciso R.** Cone-beam computerized tomography evaluation of the maxillary dentoskeletal complex after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2010**; 138(4):486-492.
130. **Angell D.** Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos* **1860**; 1:540-544.
131. **Goddard C.** Separation of the superior maxilla at the symphysis. *Dent Cosmos* **1893**; 35(9):880-882.
132. **Podesser B, Williams S, Crismani AG, Bantleon H-P.** Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. *The European J Orthod* **2007**; 29(1):37-44.
133. **Subtelny JD.** Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* **1980**; 50(3):147-164.
134. **Arndt W.** Nickel titanium palatal expander. *JCO* **1993**; 27(3):129-137.
135. **Bishara SE, Staley RN.** Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1987**; 91(1):3-14.
136. **SD Marshall, KA Southard, TE Southard - Semin Orthod** **2005** - Elsevier
137. **Proffit W, Fields Jr H.** *Contemporary Ortodontics*: Mosby-Year Book. **1993**.
138. **Isaacson RJ, Murphy TD.** Some Effects Of Rapid Maxillary Expansion In Cleft Lip And Palate Patients. *Angle Orthod* **1964**; 34(3):143-154.

139. **Ülgen M.** *Ortodontik tedavi prensipleri*: Ankara Üniversitesi. **1993**.
140. **Ülgen M.** *Anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı*: Yeditepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul **2000**.
141. **Graber TM, Swain BF.** *Current orthodontic concepts and techniques*: Saunders. **1969**.
142. **Oulis C, Vadiakas G, Ekonomides J, Dratsa J.** The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. *J Clin Pediatr Dent* **1994**; 18(3):197-201.
143. **Behlfelt K, Linder-Aronson S, McWilliam J, Neander P, Laage-Hellman J.** Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *The European J Orthod* **1989**; 11(4):416-429.
144. **Larsson E.** The effect of dummy-sucking on the occlusion: a review. *The European J Orthod* **1986**; 8(2):127-130.
145. **Thilander B, Lennartsson B.** A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition occlusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome. *J Orofac Orthop/Fortschritte der Kieferorthopädie* **2002**; 63(5):371-383.
146. **Kokich VG.** Age changes in the human frontozygomatic suture from 20 to 95 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1976**; 69(4):411-430.
147. **Haas A.** Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod* **1980**; 50(3):189-217.
148. **Biederman W.** Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod* **1973**; 63(1):47-55.
149. **Lamparski Jr DG, Rinchuse DJ, Close JM, Sciote JJ.** Comparison of skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2003**; 123(3):321-328.
150. **Davidovitch M, Efstathiou S, Sarne O, Vardimon AD.** Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2-versus 4-band appliances I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2005**; 127(4):483-492.
151. **Cozza P, Giancotti A, Petrosino A.** Butterfly expander for use in the mixed dentition. *JCO*: *JCO* **1999**; 33(10):583.
152. **Alessandri BG, Marini I, Rizzi R.** Disconnectable rapid palatal expander. *JCO*: *JCO* **1996**; 30(6):334.
153. **Timms DJ.** Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod* **1981**; 60(3):229.
154. **Agarwal A, Mathur R.** Maxillary expansion. *Int J Clin Pediatr Dent* **2010**; 3(3):139.

155. **Haas AJ.** Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* **1961**; 31(2):73-90.
156. **Haas AJ.** The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* **1965**; 35(3):200-217.
157. **Memikoğlu T, Işeri H.** Nonextraction treatment with a rigid acrylic, bonded rapid maxillary expander. *JCO: JCO* **1997**; 31(2):113-118.
158. **Memikoglu TU, Işeri H.** Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod* **1999**; 69(3):251-256.
159. **Kanomi R, Deguchi T, Kakuno E, Takano-Yamamoto T, Roberts WE.** CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion to increase arch-length with a development-dependent bonded or banded appliance. *Angle Orthod* **2013**; 83(5):851-857.
160. **Mossaz-Joëlson K, Mossaz CF.** Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *The European J Orthod* **1989**; 11(1):67-76.
161. **Jacobs JD, Bell WH, Williams CE, Kennedy JW.** Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod* **1980**; 77(3):284-306.
162. **Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA.** Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod* **2005**; 75(4):548-557.
163. **Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B, Viana G.** Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2004**; 126(3):354-362.
164. **Mommaerts M.** Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg* **1999**; 37(4):268-272.
165. **Kırçelli BH, Pektaş ZÖ, Uçkan S.** Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod* **2006**; 76(1):156-163.
166. **Ludwig B, Glasl B, Lietz T, Bowman S.** Insertion of mini-screws. *Mini-implants in orthodontics*: Quintessence, Berlin. **2008**:73-90.
167. **Isaacson RJ, Wood JL, Ingram AH.** Forces produced by rapid maxillary expansion: I. Design of the force measuring system. *Angle Orthod* **1964**; 34(4):256-260.
168. **Isaacson RJ, Ingram AH.** Forces produced by rapid maxillary expansion: II. Forces present during treatment. *Angle Orthod* **1964**; 34(4):261-270.
169. **Zimring JF, Isaacson RJ.** Forces produced by rapid maxillary expansion: III. Forces present during retention. *Angle Orthod* **1965**; 35(3):178-186.

170. **Başçiftçi F, Karaman A.** Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod* **2002**; 72(1):61-71.
171. **Ceylan İ, Oktay H, Demirci M.** The effect of rapid maxillary expansion on conductive hearing loss. *Angle Orthod* **1996**; 66(4):301-308.
172. **Ekström C, Henrikson CO, Jensen R.** Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod* **1977**; 71(4):449-455.
173. **Cameron CG, Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA.** Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**; 121(2):129-135.
174. **Karaman Aİ, Başçiftçi FA, Gelgör IE, Demir A.** Examination of Soft Tissue Changes After Rapid Maxillary Expansion. *World J Orthod* **2002**; 3(3).
175. **Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD.** Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2008**; 134(1):8. e1-8. e11.
176. **Ribeiro ANC, De Paiva JB, Rino-Neto J, Illipronti-Filho E, Trivino T, Fantini SM.** Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. *Angle Orthod* **2011**; 82(3):458-463.
177. **Timms DJ.** Rapid maxillary expansion in the treatment of nocturnal enuresis. *Angle Orthod* **1990**; 60(3):229-233.
178. **Laptook T.** Conductive hearing loss and rapid maxillary expansion: report of a case. *Am J Orthod* **1981**; 80(3):325-331.
179. **Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM.** *Contemporary orthodontics*: Elsevier Health Sciences. **2006**.
180. **Lagravère MO, Heo G, Major PW, Flores-Mir C.** Meta-analysis of immediate changes with rapid maxillary expansion treatment. *J Am Dent Assoc* **2006**; 137(1):44-53.
181. **Moussa R, O'Reilly MT, Close JM.** Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1995**; 108(5):478-488.
182. **McNamara Jr JA, Baccetti T, Franchi L, Herberger TA.** Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod* **2003**; 73(4):344-353.
183. **Adkins MD, Nanda RS, Currier GF.** Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1990**; 97(3):194-199.
184. **Muguerza OE, Shapiro PA.** Palatal mucoperiostomy: an attempt to reduce relapse after slow maxillary expansion. *Am J Orthod* **1980**; 78(5):548-558.

185. **Bell RA.** A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod* **1982**; 81(1):32-37.
186. **Arat ZM, Gökalp H, Atasever T, Türkkahraman H.** 99mTechnetium-labeled methylene diphosphonate uptake in maxillary bone during and after rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* **2003**; 73(5):545-549.
187. **Hicks EP.** Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *Am J Orthod* **1978**; 73(2):121-141.
188. **Haas AJ.** Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod* **1970**; 57(3):219-255.
189. **Dipaolo R.** Thoughts on palatal expansion. *JCO: JCO* **1970**; 4(9):493-497.
190. **Önçağ G DF, Doğan S.** Hızlı üst çene genişletmesi esnasında ağrı algılamasının değerlendirilmesi. *Turkish J Orthod* **2011**(24):111-122.
191. **Schuster G, Borel-Scherf I, Schopf PM.** Frequency of and complications in the use of RPE appliances—results of a survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop/Fortschritte der Kieferorthopädie* **2005**; 66(2):148-161.
192. **Odenrick L, Karlander OD, Eva Lilja, Pierce OD, Angela, FRACDS OD, Kretschmar U.** Surface resorption following two forms of rapid maxillary expansion. *The European J Orthod* **1991**; 13(4):264-270.
193. **Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C.** Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review. *Angle Orthod* **2005**; 75(2):155-161.
194. **Baysal A, Karadede I, Hekimoglu S, Ucar F, Ozer T, Veli İ, Uysal T.** Evaluation of root resorption following rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography. *Angle Orthod* **2011**; 82(3):488-494.
195. **Fischman SL.** Current status of indices of plaque. *J Clin Periodontol* **1986**; 13(5):371-374.
196. **Blazevic DJ.** *Principles of biochemical tests in diagnostic microbiology*: John Wiley. **1975**.
197. **Graber T, Vanarsdall RL, Vig K.** *Orthodontics: Current Principles & Techniques*: Elsevier **2011**.
198. **Alpern MC, Yurosko JJ.** Rapid palatal expansion in adults: with and without surgery. *Angle Orthod* **1987**; 57(3):245-263.
199. **Marsh PD.** Are dental diseases examples of ecological catastrophes? *Microbiology* **2003**; 149(2):279-294.
200. **Shils ME, Shike M.** *Modern nutrition in health and disease*: Lippincott Williams & Wilkins. **2006**.

201. **Paraskevas S, Van der Weijden G.** A review of the effects of stannous fluoride on gingivitis. *J Clin Periodontol* **2006**; 33(1):1-13.
202. **Benson PE, Pender N, Higham SM.** Quantifying enamel demineralization from teeth with orthodontic brackets—a comparison of two methods. Part 1: repeatability and agreement. *The European J Orthod* **2003**; 25(2):149-158.
203. **Ellis PE, Benson PE.** Potential hazards of orthodontic treatment—what your patient should know. *Dent Update* **2002**; 29(10):492-496.
204. **Lee SM, Yoo SY, Kim H, Kim K, Yoon Y, Lim S, Shin H, Kook J.** Prevalence of putative periodontopathogens in subgingival dental plaques from gingivitis lesions in Korean orthodontic patients. *J Microbiol* **2005**; 43(3):260.
205. **Yağcı A, Korkmaz YN, Büyük SK, Yagcı F, Atilla AO.** White spot lesion formation after treatment with full-coverage rapid maxillary expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2016**; 149(3):331-338.
206. **Garib DG, Henriques JFC, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY.** Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2006**; 129(6):749-758.
207. **Mohan CN, Araujo EA, Oliver DR, Kim KB.** Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2016**; 149(6):856-862.
208. **Proffit W, Sarver D, Ackerman J.** Orthodontic diagnosis: The problem-oriented approach. *Contemporary Orthodontics* 5th ed St Louis: Mosby **2013**:150-219.
209. **Vanarsdall Jr RL.** Transverse dimension and long-term stability. *Semin Orthod* **1999**. Elsevier. p 171-180.
210. **Akerstedt T, Billiard M, Bonnet M, Ficca G, Garma L, Mariotti M, Salzarulo P, Schulz H.** Awakening from sleep. *Sleep Med Rev* **2002**; 6(4):267-286.
211. **Melsen B.** Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. *Am J Orthod* **1975**; 68(1):42-54.
212. **McNamara Jr JA.** Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**; 121(6):572-574.
213. **Melsen B, Melsen F.** The postnatal development of the palatamaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod* **1982**; 82(4):329-342.
214. **Da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L.** Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1998**; 113(2):196-203.

215. **Baboni FB, Guariza Filho O, Moreno AN, Rosa EAR.** Influence of cigarette smoke condensate on cariogenic and candidal biofilm formation on orthodontic materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2010**; 138(4):427-434.
216. **Prichard JF.** The Effect of Bicuspid Extraction Orthodontics on the Periodontium: Findings in 100 Consecutive Cases. *J Periodontol* **1975**; 46(9):534-542.
217. **Loesche WJ.** Microbiology of dental decay and periodontal disease. *Medical Microbiology 4th edition*: University of Texas Medical Branch at Galveston. **1996**.
218. **Üşümez S, İşeri H, Orhan M, Başçiftçi FA.** Effect of rapid maxillary expansion on nocturnal enuresis. *Angle Orthod* **2003**; 73(5):532-538.
219. **Sarı Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA.** Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod* **2003**; 73(6):654-661.
220. **Mackerle J.** Finite element modelling and simulations in dentistry: a bibliography 1990–2003. *Comput Methods Biomech Biomed Eng Imaging Vis* **2004**; 7(5):277-303.
221. **Sarnäs K-V, Björk A, Rune B.** Long-term effect of rapid maxillary expansion studied in one patient with the aid of metallic implants and roentgen stereometry. *The European J Orthod* **1992**; 14(6):427-432.
222. **Küçükkeleş N, Ceylanoğlu C.** Changes in lip, cheek, and tongue pressures after rapid maxillary expansion using a diaphragm pressure transducer. *Angle Orthod* **2003**; 73(6):662-668.
223. **Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ackerman JL.** *Contemporary Orthodontics*. St. Louis. MO: Mosby **2000**.
224. **Jackson CL, Orthod C.** Comparison between electric toothbrushing and manual toothbrushing, with and without oral irrigation, for oral hygiene of orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1991**; 99(1):15-20.
225. **Vivaldi-Rodrigues G, Demito CF, Bowman SJ, Ramos AL.** The effectiveness of a fluoride varnish in preventing the development of white spot lesions. *World J Orthod* **2006**; 7(2).
226. **Auschill TM, Hein N, Hellwig E, Follo M, Sculean A, Arweiler NB.** Effect of two antimicrobial agents on early in situ biofilm formation. *J Clin Periodontol* **2005**; 32(2):147-152.
227. **Jones CG.** Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontology 2000* **1997**; 15(1):55-62.
228. **Roldan S, Herrera D, Santa- Cruz I, O'Connor A, González I, Sanz M.** Comparative effects of different chlorhexidine mouth- rinse formulations on volatile sulphur compounds and salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* **2004**; 31(12):1128-1134.



229. **Bascones A, Morante S, Mateos L, Mata M, Poblet J.** Influence of additional active ingredients on the effectiveness of non- alcoholic chlorhexidine mouthwashes: a randomized controlled trial. *J Periodontol* **2005**; 76(9):1469-1475.
230. **Asadoorian J.** Oral rinsing. *Can J Dent Hyg* **2006**; 40:1-13.
231. **Paula V, Modesto A, Santos K, Gleiser R.** Antimicrobial effects of the combination of chlorhexidine and xylitol. *Br Dent J* **2010**; 209(12):E19.
232. **Mattingly J, Sauer G, Yancey J, Arnold R.** Enhancement of Streptococcus mutans colonization by direct bonded orthodontic appliances. *J Dent Res* **1983**; 62(12):1209-1211.
233. **Leung NM, Chen R, Rudney JD.** Oral bacteria in plaque and invading buccal cells of young orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2006**; 130(6):698. e611-698. e618.
234. **Soet J, Nyvad B, Killian M, Graff J.** Acid Production by Oral Streptococci. *Caries Res* **1996**; 30:228.
235. **Fournier A, Payant L, Bouclin R.** Adherence of Streptococcus mutans to orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1998**; 114(4):414-417.
236. **Badawi H, Evans R, Wilson M, Ready D, Noar J, Pratten J.** The effect of orthodontic bonding materials on dental plaque accumulation and composition in vitro. *Biomaterials* **2003**; 24(19):3345-3350.
237. **Pithon MM, Santos RLd, Alviano WS, Ruellas ACdO, Araújo MTdS.** Quantitative assessment of S. mutans and C. albicans in patients with Haas and Hyrax expanders. *Dental Press J Orthod* **2012**; 17(3):1-6.
238. **Gabris K, Nagy G, Madlena M, Dénes Z, Marton S, Keszthelyi G, Banoczy J.** Associations between microbiological and salivary caries activity tests and caries experience in Hungarian adolescents. *Caries Res* **1999**; 33(3):191-195.
239. **Bloom RH, Brown LR.** A study of the effects of orthodontic appliances on the oral microbial flora. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* **1964**; 17(5):658-667.
240. **Filoche S, Anderson S, Sissons C.** Biofilm growth of Lactobacillus species is promoted by Actinomyces species and Streptococcus mutans. *Oral Microbiol Immunol* **2004**; 19(5):322-326.
241. **Hakgüden Y, Mısırlıgil A, Demirtola N, Alaçam T.** Diş çürüklerinin tedavisinden önce ve tedavi sonrasında Laktobasil'lerin asit oluşturma göstergesi olarak kullanılan Synder deneyi ile alınan sonuçlar. *J Istanbul Univ Fac Dent* **1980**; 14(2):167-172.
242. **Rammohan SN, Juvvadi SR, Gandikota CS, Challa P, Manne R, Mathur A.** Adherence of Streptococcus mutans and Candida albicans to different bracket materials. *J Pharm Bioallied Sci* **2012**; 4(Suppl 2):S212.
243. **Ghannoum M, Abu-Elteen K.** Pathogenicity determinants of Candida. *Mycoses* **1990**; 33(6):265-282.

244. **Khanpayeh E, Jafari AA, Tabatabaei Z.** Comparison of salivary Candida profile in patients with fixed and removable orthodontic appliances therapy. *Iran J Microbiol* **2014**; 6(4):263.
245. **Brusca M, Chara O, Sterin-Borda L, Rosa A.** Influence of different orthodontic brackets on adherence of microorganisms in vitro. *Angle Orthod* **2007**; 77(2):331-336.
246. **Gündüz Arslan S, Akpolat N, Kama JD, Özer T, Hamamcı O.** One- year follow- up of the effect of fixed orthodontic treatment on colonization by oral candida. *J Oral Pathol Med* **2008**; 37(1):26-29.
247. **Balenseifen JW, Madonia J.** Study of dental plaque in orthodontic patients. *J Dent Res* **1970**; 49(2):320-324.
248. **Erverdi N, Biren S, Kadir T, Acar A.** Investigation of bacteremia following orthodontic debanding. *Angle Orthod* **2000**; 70(1):11-14.
249. **Rosa EAR, Rached RN, Tanaka O, Fronza F, Fronza F, Assad RA.** Preliminary investigation of bacteremia incidence after removal of the Haas palatal expander. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2005**; 127(1):64-66.
250. **Hussein EA, Acar A, Dogan AA, Kadir T, Caldemir S, Erverdi N.** Investigation of bacteremia after toothbrushing in orthodontic patients. *Korean J Orthod* **2009**; 39(3):177-184.
251. **Cazzolla AP, Campisi G, Lacaita GM, Cuccia MA, Ripa A, Testa NF, Ciavarella D, Muzio LL.** Changes in pharyngeal aerobic microflora in oral breathers after palatal rapid expansion. *BMC oral health* **2006**; 6(1):2.
252. **Kloehn JS, Pfeifer JS.** The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthod* **1974**; 44(2):127-134.
253. **Davies T, Shaw W, Worthington H, Addy M, Dummer P, Kingdon A.** The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1991**; 99(2):155-161.
254. **Cannon R, Chaffin W.** Oral colonization by Candida albicans. *Crit Rev Oral Biol Med* **1999**; 10(3):359-383.
255. **Atack NE, Sandy JR, Addy M.** Periodontal and microbiological changes associated with the placement of orthodontic appliances. A review. *J Periodontol* **1996**; 67(2):78-85.
256. **Addy M, Shaw W, Hansford P, Hopkins M.** The effect of orthodontic appliances on the distribution of Candida and plaque in adolescents. *British J Orthod* **1982**; 9(3):158-163.
257. **Arendorf T, Addy M.** Candidal carriage and plaque distribution before, during and after removable orthodontic appliance therapy. *J Clin Periodontol* **1985**; 12(5):360-368.
258. **Hägg U, Kaveewatcharanont P, Samaranayake Y, Samaranayake L.** The effect of fixed orthodontic appliances on the oral carriage of Candida species and Enterobacteriaceae. *The European J Orthod* **2004**; 26(6):623-629.

259. **Sinclair PM, Berry CW, Bennett CL, Israelson H.** Changes in gingiva and gingival flora with bonding and banding. *Angle Orthod* **1987**; 57(4):271-278.
260. **Naranjo AA, Triviño ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE.** Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2006**; 130(3):275. e217-275. e222.
261. **Bozkurt SA.** Diş destekli hızlı üst çene genişletme tedavisi sonrasında destek dişlerde başlangıç mine lezyonu oluşumunun değerlendirilmesi [Doktora Tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; **2015**.
262. **Şakar ÜG.** Hyrax ve Full Akrilik Bonded Apareyleri İle Yapılan Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Periodontal Dokular ve Ağız Kokusu Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması [Doktora Tezi]. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi; **2017**.
263. **Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, Song X.** Periodontal health and relative quantity of subgingival Porphyromonas gingivalis during orthodontic treatment. *Angle Orthod* **2011**; 81(4):609-615.
264. **Rawlinson A, Pollington S, Walsh TF, Lamb DJ, Marlow I, Haywood J, Wright P.** Efficacy of two alcohol- free cetylpyridinium chloride mouthwashes—a randomized double-blind crossover study. *J Clin Periodontol* **2008**; 35(3):230-235.
265. **Ülkür F.** Ortodonti Hastalarında Üç Farklı Gargaranın 4 Günlük Supragingival Dental Plak Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması [Doktora Tezi]. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; **2009**.

## 8. EKLER

Ek- 1 Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı.



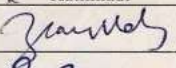
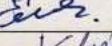

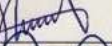
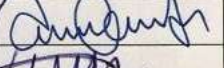

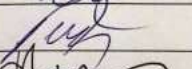
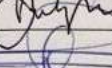
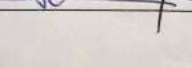
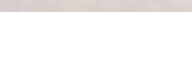
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI  
ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL

Sayı : 68  
Konu: Kararlar

09.12.2018

|   |   |  |
|---|---|--|
| BAŞVURU BİLGİLERİ<br>(APPLICATION<br>INFORMATION) | ARAŞTIRMANIN ADI<br>(TITLE OF THE PROJECT)      | Farklı Tipte Üst Çene Genişletme Apeyri Uygulanan Hastalarda Ağız Gargaralarının Bakteri Plağı ve Ağız Florası Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması |
|   | SORUMLU ARAŞTIRMACI<br>(PRINCIPAL INVESTIGATOR) | Yrd. Doç. Dr. Yasemin Nur KORKMAZ  |
|   | DİĞER ARAŞTIRMACILAR<br>(OTHER INVESTIGATORS)   | Arş. Gör. Dt. Gözde ÜTKÜR, Yrd. Doç. Dr. Fatma AVCIOĞLU  |
|   | ARAŞTIRMA MERKEZİ<br>(RESEARCH CENTER)          | AİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı   |

|                     |   |                          |
|---------------------|---|--------------------------|
| KARAR<br>(DECISION) | Karar no (Decision No): 2017/163  | Tarih (Date): 25.01.2018 |
|                     | Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alan 2017/163 no'lu "Farklı Tipte Üst Çene Genişletme Apeyri Uygulanan Hastalarda Ağız Gargaralarının Bakteri Plağı ve Ağız Florası Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması" başlıklı çalışmada sorumlu araştırmacı Doç.Dr.Koray HALICIOĞLU'nun BAP projesinden ve tüm haklarında feragat ederek, ilgili projenin sorumluluğunun Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyesi, Yrd. Doç. Dr. Yasemin Nur KORKMAZ'ın çalışmadan sorumlu araştırmacı olarak eklenmesi talebinizin etik olarak uygunluğuna oy birliğiyle/oy çokluğu karar verilmiştir. |                          |

| Üyeler   | Uzmanlık alanı                   | Kurumu                        | İmzası  |
|--|----------------------------------|-------------------------------|---|
| Prof. Dr. Nebil YILDIZ<br>(Başkan)                         | Nöroloji AD                      | Tıp Fakültesi                 |   |
| Prof. Dr. Safiye GÜREL<br>(Başkan Yrd.)                    | Radyoloji AD                     | Tıp Fakültesi                 | İzinli  |
| Prof. Dr. Özge UZUN<br>(Üye)                               | Farmakoloji AD                   | Tıp Fakültesi                 |  |
| Doç. Dr. Hüsamettin ÇAKICI<br>(Üye)                        | Ortopedi ve Travmatoloji AD      | Tıp Fakültesi                 | İzinli  |
| Doç. Dr. Mervan BEKDAŞ<br>(Üye)                            | Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD | Tıp Fakültesi                 | Katılmadı   |
| Doç. Dr. İsa YILDIZ<br>(Üye)                               | Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD | Tıp Fakültesi                 |  |
| Yrd. Doç. Dr. Erkan KILINÇ<br>(Bildirimlerden sorumlu üye) | Fizyoloji AD                     | Tıp Fakültesi                 |  |
| Yrd. Doç. Dr. Oya KALAYCIOĞLU<br>(Üye)                     | Biyoistatistik                   | AİBÜ                          |  |
| Yrd. Doç. Dr. Mustafa Hayati ATALA<br>(üye)                | Protetik Diş Tedavisi            | AİBÜ Diş Hekimliği            |  |
| Yrd. Doç. Dr. Tamer ÇANKAYA<br>(üye)                       | Fizik Tedavi                     | AİBÜ                          |  |
| Yrd. Doç. Dr. Makbule TOKUR KESGİN<br>(üye)                | Hemşirelik                       | AİBÜ Bolu Sağlık Yüksek Okulu |  |
| Yrd. Doç. Dr. Kutlu AYDIN<br>(üye)                         | Antrenörlük                      | AİBÜ BESYO                    |  |
| Hatice Selen SÖYLEMEZ<br>(Üye)                             | Eczacı                           | Özel                          |  |
| Av. Huri Hülya GÜNEŞ COŞKUN<br>(Üye)                       | Hukukçu                          | Özel Hukuk Bürosu             |  |
| Ramazan KAYNARPINAR<br>(Sivil-Üye)                         | Esnaf                            | Serbest Meslek (BOLU)         |  |

Ek- 2 Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu düzeltme onayı.

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI**  
**BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL**

Sayı : 94  
Konu: Klinik Araştırma hk

0.8.3/2019

Sayın Dr.Öğr.Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ  
BAİBÜ Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı  
Öğretim Üyesi

Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna başvurusu yapılan 2017/163 no'lu "Farklı Tipte Üst Çene Genişletme Aparenti Uygulanan Hastalarda Ağız Gargaralarının Bakteri Plakı ve Ağız Florası Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması" başlıklı çalışmanın isminin daha açıklayıcı olması amacı ile çalışma başlığının "Farklı Tipte Hızlı Üst Çene Genişletme Aparentleri Uygulanan Hastalarda Gargara Kullanımının Bakteri Plakı ve Ağız Florası Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması" olarak değiştirilmesi, çalışmada kullanılan planlanan, Oral B Proexpert Ağız Çalkalama Suyunun temini sağlanamadığından aynı içeriğe sahip olan, Colgate Plax Ağız Bakım Suyu kullanılması ve S.matus, S.aureus Laktobasillus , Candida S. Pyogenes bakterilerinin değerlendirildiği çalışmada aynı zamanda S.salivarius, S.mitis bakterilerinin de üreye bilmesi nedeniyle toplamda 7 adet bakterinin ağız ve boğaz florasındaki değişimin değerlendirilmesi talebinizin etik olarak uygun olduğuna mevcudun oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Prof. İdris TÜREL  
Klinik Araştırmalar  
Etik Kurul Başkanı

| Üyeler  | Uzmanlık alanı                 | Kurumu                                     | İmzası |
|---|--------------------------------|--|--------|
| Prof. Dr. İdris TÜREL<br>(Başkan)                       | Farmakoloji                    | BAİBÜ Tıp Fakültesi                        |        |
| Doç. Dr. İsa YILDIZ<br>(Başkan Yard.)                   | Anesteziyoloji ve Reanimasyon  | BAİBÜ Tıp Fakültesi                        |        |
| Doç. Dr. Hüsamettin ÇAKICI<br>(Üye)                     | Ortopedi ve Travmatoloji       | BAİBÜ Tıp Fakültesi                        |        |
| Doç. Dr. Mehmet Hamid BOZTAŞ<br>(Üye)                   | Ruh Sağlığı Hastalıkları       | BAİBÜ Tıp Fakültesi                        |        |
| Dr. Öğr. Üyesi Ekrem KILINÇ<br>(Bilgilerle sorumlu üye) | Fizyoloji                      | BAİBÜ Tıp Fakültesi                        |        |
| Dr. Öğr. Üyesi Oya KALAYCIOĞLU<br>(Üye)                 | Biyoistatistik                 | BAİBÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi |        |
| Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Hayati ATALA<br>(Üye)            | Protetik Dış Tedavi            | BAİBÜ Dış Hekimliği Fakültesi              |        |
| Dr. Öğr. Üyesi Tamer ÇANKAYA<br>(Üye)                   | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi           |        |
| Dr. Öğr. Üyesi Merve TOKUR KESGİN<br>(Üye)              | Hemşirelik                     | BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi           |        |
| Dr. Öğr. Üyesi Katlı AYDIN<br>(Üye)                     | Antrenörlük                    | BAİBÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu    |        |
| Dr. Fez. Hatice Selen SÖYLEMEZ<br>(Üye)                 | Eczacı                         | Özel Eczane (BOLU)                         |        |
| Av. Hani Hatice GÜNEŞ COŞKUN<br>(Üye)                   | Hukukçu                        | Özel Hukuk Bürosu (BOLU)                   |        |
| Ramazan KAYNARPINAR<br>(Sivil-Üye)                      | Emef                           | Serbest Meslek (BOLU)                      |        |

Ek- 3 Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu.

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ**  
**FAKÜLTESİ ORTODONTİ ANABİLİM DALI**  
**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ**  
**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)**

1. BÖLÜM: BİLGİLENDİRME

Muayene, fotoğraf, alçı model ve röntgen filmi incelemeleri sonucunda ortodontik sorununuzun, üst çenenizdeki darlık olduğu, bu sebepten dolayı dişlerinizin düzgün sıralanamadığı ve alt-üst dişler arasındaki uyumun tam olmadığı tespit edilmiştir. Bu problemin düzeltilmesi dişlerinizin ilerideki sağlığı açısından gereklidir.

Bu sorunu gidermek amacıyla uygulanacak çeşitli yöntemler mevcuttur. Yer darlığı az miktarda olduğunda sabit ortodontik mekaniklerle veya hareketli ortodontik apareylerle genişletme yapılabilir. Ancak darlık fazla miktarda olduğunda, yer kazanmak için uygulanabilecek en etkin yöntem hızlı üst çene genişletmesidir.

Genişletme yapıldıktan sonra dişleri ideal şekilde sıralamak için geleneksel yöntemler mevcuttur. Normal ortodontik tedavi sürecinde üst çene genişletmesi için belirli bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi için kullanılan apareyler Hyrax, Mc Namara, Tam kaplı akrilik bonded apareyi olarak çeşitlilik göstermektedir.

Bu araştırmanın adı; **“Farklı tipte hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanan hastalarda gargara kullanımının bakteri plağı ve ağız florası üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması”**dır.

Bu amaçla kliniğimizde tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyi ve Hyrax tipi hızlı üst çene genişletme apareyi ile tedavi edilmesi gereken hastalarımızın klinik kayıtlarından faydalanacağımız bir araştırma planlanmıştır.

Bu tip ortodontik apareylerin yapıştırılmasını takiben ağız florası kompozisyonu değişir. Çürük oluşumunda başlıca patojenler olarak tanımlanan *S. mutans* ve *Lactobacillus* seviyelerinde artma olur. Ağızdaki apareyler sebebiyle diş

fırçalamak ve diş ipi kullanmak, dolayısıyla ağız hijyenini sağlamak hasta için güçleşir.

Dental çürük ve periodontal hastalıklardan korunmada klasik olarak dental plağın mekanik kontrolü hedeflenmektedir. Buna ek olarak antimikrobiyal gargaraların kullanılması gibi yaklaşımlar mekanik plak kontrolünü mükemmel şekilde tamamlar.

**Araştırmanın amacı:** Hızlı üst çene genişletmesi yapılarak tedavi edilen ortodonti hastalarında Hyrax apareyi ve tam kaplı akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareyleri kullanılarak yapılan hızlı üst çene genişletme işlemi sürecinde, fırça ve macunlar yardımıyla uygulanan mekanik temizliğe ek olarak gargara kullanımının dental plak ve ağız florası üzerine etkilerinin kıyaslanarak mümkün olabilecek en ideal ağız hijyenine ulaşılması hedeflenmektedir. Çalışmanın sağlıklı sonuç verebilmesi için gereken gönüllü sayısı 72'dir.

Teşhis için başlangıç lateral sefalometrik radyograflar, ölçüler ve ortodontik fotoğraflar alınacaktır. Hastalara üst çene genişletme tedavisi boyunca ağız hijyenlerini istenilen seviyede tutabilmeleri için gerekli bilgi ve motivasyon sağlanacaktır. Bu amaçla mekanik fırçalamaya ek olarak verilen ağız gargaralarının, hekimin söylediği miktar ve sıklıkta, gönüllü hasta tarafından çok düzenli bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

Tedavi sürecinin içerisinde, hekimin belirlediği zamanlar dahilinde gönüllü hastalardan üç farklı kez plak ve boğaz kültürü örnekleri alınacak ve mikrobiyolojik incelemeleri yapılacaktır.

Tedavinin gerektirdiği şekilde ve hekimin uyarıları doğrultusunda hareket edildiği takdirde tedavi hiçbir risk içermemektedir. Ağız hijyenine dikkat edilmesi, önerilen hijyen sağlama yöntemleri ve araçlarının önerilen biçimde ve sıklıkta kullanılması ile istenmeyen etkiler önlenmiş olacaktır. Hastanın tedavi boyunca diyet şeklinin değiştirilmesi (kliniğimizde her ortodontik tedavi hastası ağızındaki mekaniklerin zarar görmemesi için sert ve çekirdekli, asitli yiyeceklerden uzak durması, sert olanları dilimleyerek veya pişirerek, çekirdekli olanları çekirdeklerini çıkararak yemesi konusunda uyarılır.) ve birtakım alışkanlıklarının tedavi sonuna kadar terkedilmesi (hastanın uğraştığı bir spor dalı vücuduna veya yüzüne darbe

almasına neden olabilecekse tüm ortodontik tedavilerde tedavi süresi içinde dikkatli olması ve mümkünse bırakması istenir. Ayrıca ağız için diş sıkma, gıcırdatma, alt çeneyi yanlara kaydırma, dili öne çıkarma, parmak emme vb. zararlı alışkanlıklar konusunda da bırakması öğütlenir.) istenecektir. Hastanın randevularına zamanında gelmesi ve aksatmaması tedavinin etkinliği açısından son derece önemlidir.

Bu araştırmaya katılım hastanın isteğine bağlıdır, hasta istediği zaman herhangi bir ceza veya yaptırıma maruz kalmaksızın araştırmaya katılmaktan vazgeçebilir.

Hastanın kimliğini ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacaktır; kamuoyuna açıklanmayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile hastanın kimliği gizli kalacaktır.

Araştırma süresince ulaşılabilecek hekim; Gözde Ütkür  
Telefon numarası: 0374 253 45 00 / 0374 253 45 01

## 2. BÖLÜM: GÖNÜLLÜ OLURU

Yukarıdaki metni okudum. Gerekli olan ve yapılması gereken tedavi ve alınması gereken kayıtlar hakkında bana doktorum Arş. Gör. Dt. Gözde Ütkür tarafından yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, **“istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum”** Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı ve alınan bu kayıtların ve tedavi sonuçlarının ulusal ve uluslararası dergilerde **kullanılmasını kabul ediyorum.**

### **Hastanın:**

Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

Yasal yeterliliği olmayan hastalar için hastanın velisi / yasal vasisi tarafından doldurulacaktır.

### **Hasta velisinin:**



Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

**Tanık olan kişinin:**

Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

**Açıklamaları yapan doktorun (Araştırmacının):**

Adı soyadı ve imzası



## 9. ÖZGEÇMİŞ

**Kişisel bilgiler:**

Adı Soyadı: Gzde tkr

Doğum Yeri ve Tarihi: Diyarbakır/26.09.1990

Yabancı Dil: İngilizce

E-posta Adresi: gozdeutkur@gmail.com

**Eğitim ve Akademik Durumu:**

Lise: Bornova Anadolu Lisesi, 2008

Lisans: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2013

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2013

Uzmanlık: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği  
Fakültesi Ortodonti AD, 2019