



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**ÜÇ FARKLI AĞIZ GARGARASININ
PROTETİK RESTORASYON
MATERYALLERİNDE STREPTOCOCCUS
MUTANS ADEZYONUNA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Halil Emrullah KOTAN

**PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ
ANABİLİM DALI**

MAYIS 2014



**ÜÇ FARKLI AĞIZ GARGARASININ PROTETİK RESTORASYON
MATERYALLERİNDE STREPTOCOCCUS MUTANS ADEZYONUNA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Halil Emrullah KOTAN

**DOKTORA TEZİ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS 2014

Halil Emrullah KOTAN tarafından hazırlanan "Üç farklı ağız gargarasının protetik restorasyon materyallerinde *Streptococcus mutans* adezyonuna etkisinin incelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Turan KORKMAZ

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

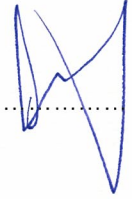
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....



Başkan : Prof. Dr. Cemal AYDIN

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

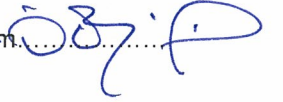
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....



Üye : Prof. Dr. Özgül KARACAER

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....



Üye : Doç. Dr. Alper ÇAĞLAR

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....



Üye : Yrd. Doç. Dr. Gülçin AKÇA

Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....



Tez Savunma Tarihi: 14.05.2014

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....
Prof. Dr. Mustafa KEREM
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Halil Emrullah KOTAN

28.04.2014

ÜÇ FARKLI AĞIZ GARGARASININ PROTETİK RESTORASYON MATERYALLERİNDE *STREPTOCOCCUS MUTANS* ADEZYONUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Halil Emrullah KOTAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mayıs 2014

ÖZET

Protez genel anlamda vücudun kayba uğrayan herhangi bir kısmının yapay olarak tamamlanması şeklinde tanımlanabilir. Diş hekimliğinde protez terimi, basit olarak bir veya daha fazla dişin ve ilişkili yapıların yapay olarak yerine konmasını ifade eder. Diş eksikliği bulunan hastaların protezlerle rehabilitasyonundaki amaç, kaybedilmiş çiğneme fonksiyonunu, estetiği ve fonasyonu iade etmektir. Bu amaçla uzun yıllardır en sık kullanılan materyaller porselenler, akrilik rezinler ve metal alaşımlarıdır. Protez uygulamaları ve bu amaçla kullanılan materyaller mikroorganizmaların ağız ortamına tutunabilmesi için uygun bir ortam oluşturmaktadırlar. Bakterilerin diş ve dental materyallere tutunmasıyla ortaya çıkan yapıya bakteri plağı denilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda da, ağız ortamındaki bakteriyel plağı ortadan kaldırmak veya azaltmak üzerine yoğunlaşmıştır. Bizim çalışmamızın amacı; akrilik, porselen ve metal alaşımlarında oluşan bakteri plağının yapısında en fazla bulunan *S.mutans*'in adezyonuna çeşitli gargaraların etkinliğini değerlendirmektir. Akrilik, porselen ve Cr-Co metal alaşımından 10 mm çapında ve 2 mm kalınlığında disk şeklinde örnekler hazırlandı. Her bir materyalden hazırlanan kırk örnek, dört gruba ayrıldı (n=10). Her bir grupta, koloni sayısı belli olan *S.mutans*' ların adezyonu gerçekleştirildikten sonra gargaralar uygulandı. Gargara uygulamalarından sonra örnekler üzerindeki koloni miktarları sayılarak cfu/ml cinsinden değerler elde edildi. Elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi ve Duncan testi ile değerlendirildi. $p<0,05$ için sonuçlar anlamlı kabul edildi. Bütün materyallerde, en fazla *S.mutans* adezyonu akrilik örneklerde, sonra sırasıyla porselen ve Cr-Co örneklerde gözlemlendi. Uygulanan gargaralardan Klorhex ağız gargarasının, *S.mutans* kolonileri üzerine, Listerine ve KForce ağız gargaralarından istatistiksel olarak anlamlı oranda daha etkili olduğu belirlendi.

Bilim kodu : 1050
Anahtar kelimeler : *Streptococcus mutans*, probiyotik, ağız gargarası, akrilik, feldspatik porselen, Cr-Co metal alaşımı
Sayfa adedi : 101
Danışman : Prof. Dr. Turan KORKMAZ

EVALUATION OF THE EFFECTS OF THREE DIFFERENT MOUTHRINSES ON THE
STREPTOCOCCUS MUTANS ADHESION TO PROSTHETIC RESTORATION
MATERIALS

(Ph. D. Thesis)

Halil Emrullah KOTAN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

May 2014

ABSTRACT

In general a prosthesis can be defined as replacing a part of a body artificially which has been lost. In dentistry the word prosthesis implies; artificially replacing one or more tooth and the related tissues. The aim of teeth replacement in prosthetic rehabilitation is to provide chewing function, esthetics and phonation. This aim the materials which have been used for several years are porcelains, acrylic resins and metal alloys. Prosthetic applications and the used materials are suitable for microorganisms to adhere in oral environment. The structure which is formed by bacteria that adhere to teeth and dental materials is called bacteria plaque. Recent studies are also focused on removing or reducing bacteria plaque in oral environment. The aim of this study is to evaluate the effects of three different mouthrinses on adhesion of *Streptococcus mutans*, the bacteria which is most found in bacterial plaque, on acrylics, metal alloys and porcelains. Acrylic, porcelain and Cr-Co metal alloy disc specimens were made in 10 mm diameter and 2 mm in thickness. From each material forty specimens were divided into four groups (n=10). In each group the mouth wash agents were applied after the adhesion of *S.mutans* which the number of colonies were known. After applying mouth wash agents, the number of colonies were counted in samples and turned into cfu/ml value. The datas obtained were evaluated by one way analysis of variance and Duncan test and the values $p<0.05$ were regarded as significant. Among all materials, *S.mutans* adhesion was found highest in acrylic samples than porcelain and Cr-Co samples, respectively. Klorhex mouth wash was found significantly effective than Listerine and KForce mouthrinses.

Science Cod :1050

Key Words : *Streptococcus mutans*, probiotic, mouthrinse, acrylic resin, feldspatic porcelain, Cr-Co alloy

Page Number : 101

Supervisor : Prof. Dr. Turan KORKMAZ

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bilgisi, ilgisi ve sevgisiyle bu tezin gerçekleşmesinde desteğini esirgemeyen, tüm hayatım boyunca gerek insani gerekse de mesleki ahlakını örnek almaya çalışacağım, birlikte çalışmaktan onur ve gurur duyduğum, çok değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Turan KORKMAZ' a;

Doktora eğitimimin başlangıcında beni bu zorlu döneme hazırlayan ve bu tez çalışmasının gerçekleşmesine sonsuz destek gösteren ve beklenmedik bir anda aramızdan ayrılarak ebediyete intikal eden sevgili hocam Prof. Dr. Engin KOCABALKAN' a;

Doktora eğitimim süresince tüm bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan tüm değerli öğretim üyelerine;

Öğrencilik döneminden itibaren bu zamana kadar dostluklarıyla ve sevgileriyle bana destek olan ve hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok sevdiğim kader arkadaşlarım Dr. Dt. Merve BANKOĞLU GÜNGÖR ve Dr. Dt. Melek KAVASOĞLU' na;

Hayatımın büyük bir kısmını beraber geçirdiğim ve bu zamanların eğlenceli ve dolu dolu yaşanmasında büyük pay sahibi olan kardeşlerim Dt. Onur GÜVENEKLİ, Dr. Dt. Mustafa ÖZCAN ve Dr. Dt. Anıl ALGÜR, Dr. Dt. Aykut ÖNOL, Dt. Erkin ERDOĞAN ve Dr. Dt. Tuncay SARMAZ' a;

Doktora eğitimim boyunca tanımaktan mutlu olduğum ve bu süreci keyifli hale getiren başta Dr. Dt. Anıl GERÇEK, Dr. Dt. Ayşe VAYISOĞLU, Dr. Dt. Gülce ÇAKMAK ALP olmak üzere diğer bütün asistan arkadaşlarıma;

Sonsuz sabır ve emekle, her türlü maddi, manevi desteği vererek beni bugünlere getiren canım aileme, çok sevdiğim yeğenlerim Ecem ve Berk'e;

Bana en büyük desteğini sevgisi ve sabrıyla veren, canımdan çok sevdiğim hayat arkadaşım sevgili eşim Derya KOTAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	IV
ABSTRACT	V
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	IX
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	X
RESİMLERİN LİSTESİ	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR	XII
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Mikroorganizmalar.....	3
2.1.1. Bakteri hücresinin yapısı	3
2.1.2. Bakterilerde hücre şekilleri	4
2.1.3. Bakterilerin sınıflandırılması	5
2.1.4. Normal vücut florası	6
2.1.5. Normal ağız florası	7
2.2. Protezlerin Oral Floraya Etkisi	8
2.2.1. Kron-Köprü protezlerinin ağız florasına etkileri	9
2.2.2. Hareketli bölümlü protezlerin ağız florasına etkileri	11
2.2.3. Total protezin ağız florasına etkileri	12
2.3. Antibakteriyel Gargaralar.....	14
2.3.1. Biguanidler	14
2.3.2. Dörtlü amonyum bileşikleri	16
2.3.3. Bitki alkaloidleri	17
2.3.4. Metal iyonları.....	18

2.3.5. Oksijenasyon ajanları.....	18
2.3.6. Fenoller.....	18
2.3.7. Triklosan	19
2.3.8. Alkolün gargalar içindeki kullanımı.....	20
2.3.9. Probiyotikler	21
2.4. Yüzey Pürüzlülüğü.....	28
3.GEREÇ ve YÖNTEM	29
3.1. Örneklerin Hazırlanması.....	30
3.1.1. Akrilik örneklerin hazırlanması	31
3.1.2. Metal örneklerin hazırlanması	32
3.1.3. Porselen örneklerin hazırlanması.....	33
3.2. Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümleri	34
3.3. Bakteri Süspansiyonunun Hazırlanması.....	35
3.4. Örneklere Bakteri Adezyonunun Sağlanması.....	36
3.5. İstatistiksel Analiz.....	38
4.BULGULAR.....	39
4.1. Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümlerine İlişkin Bulgular	39
4.1.1. İstatistiksel analiz.....	40
4.2. Örnek Yüzeylerindeki Bakteriyel Adezyon Bulguları.....	41
4.2.1. İstatistiksel analiz	43
4.2.1. Materyale göre bakteriyel adezyon	45
4.2.2. Gargalara göre bakteriyel adezyon	50
5.TARTIŞMA.....	57
6.SONUÇ	71
7.KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	87

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge		Sayfa
Çizelge 2.1.	Probiyotik bakteri türleri	22
Çizelge 3.1	Çalışmada kullanılan protetik materyaller	29
Çizelge 3.2	Çalışmada kullanılan ağız gargaraları	30
Çizelge 3.3.	Yapay tükrük için gerekli bileşenler.....	35
Çizelge 4.1.	Kullanılan materyallerden elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri (µm).....	39
Çizelge 4.2.	Materyallerin ANOVA testi ile karşılaştırılması	40
Çizelge 4.3.	Materyallerin Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları (Ra).....	40
Çizelge 4.4.	Akrilik örneklerdeki koloni miktarları (cfu/ml)	41
Çizelge 4.5.	Porselen örneklerdeki koloni miktarları (cfu/ml).....	42
Çizelge 4.6.	Metal örneklerdeki koloni miktarı (cfu/ml).....	43
Çizelge 4.7.	Tanımlayıcı istatistikler (Ortalama değerler).....	44
Çizelge 4.8.	Karşılaştırmalı değerlerin birbirine göre farklılıkları (ANOVA sonuçları)	44
Çizelge 4.9.	Gargaralara göre akrilik örneklerdeki koloni miktarlarının Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları.....	45
Çizelge 4.10.	Gargaralara göre porselen örneklerdeki koloni miktarlarının Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları.....	47
Çizelge 4.11.	Gargaralara göre metal örneklerdeki koloni miktarlarının Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları.....	49
Çizelge 4.12.	Klorhex gargaranın farklı materyallerdeki etkinliğinin Duncan testi karşılaştırma sonuçları	50
Çizelge 4.13.	Listerine ağız gargarasının farklı materyallerdeki etkinliğinin Duncan testi karşılaştırma sonuçları	52
Çizelge 4.14.	KForce ağız gargarasının farklı materyallerdeki etkinliğinin Duncan testi karşılaştırma sonuçları	53
Çizelge 4.15.	Farklı materyallerin kontrol gruplarının Duncan testi karşılaştırma sonuçları	54

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Kullanılan materyallerin ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri(μm).....	39
Şekil 4.2. Akrilik örneklerdeki <i>S.mutans</i> koloni sayıları (cfu/ml)	45
Şekil 4.3. Porselen örneklerdeki <i>S.mutans</i> koloni sayıları (cfu/ml).....	47
Şekil 4.4. Metal örneklerdeki <i>S.mutans</i> koloni sayıları (cfu/ml).....	49
Şekil 4.5. Klorhex gargara kullanılan farklı materyallerdeki <i>S.mutans</i> koloni sayıları (cfu/ml).....	51
Şekil 4.6. Listerine gargara kullanılan farklı materyallerdeki <i>S.mutans</i> koloni sayıları (cfu/ml).....	52
Şekil 4.7. KForce gargara kullanılan materyallerdeki <i>S.mutans</i> koloni sayıları (cfu/ml).....	53
Şekil 4.8. Kontrol grubu örneklerindeki <i>S.mutans</i> koloni sayıları (cfu/ml)	54

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Çalışmada kullanılan ağız gargaraları	30
Resim 3.2. Örnekleri hazırlamak için kullanılan aparey	31
Resim 3.3. Hazırlanan mum örnekler	31
Resim 3.4. Hazırlanan akrilik örnekler	32
Resim 3.5. Hazırlanan metal örnekler	32
Resim 3.6. Hazırlanan porselen örnekler	33
Resim 3.7. Digital kumpas.....	33
Resim 3.8. Profilometre cihazı.....	34
Resim 3.9. Yapay tükrük uygulanan örnekler	35
Resim 3.10. Karbondioksitli etüv cihazı	36
Resim 3.11. Bakteri süspansiyonlarının örneklerin üzerlerine yerleştirilmesi	37
Resim 4.1a. Klorhex uygulanan akrilik örneklerdeki <i>S.mutan</i> kolonileri.....	46
Resim 4.1b. Listerine uygulanan akrilik örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri.....	46
Resim 4.1c. Kforce uygulanan akrilik örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri	46
Resim 4.1d. Akrilik örneklerin kontrol grubundaki <i>S.mutans</i> kolonileri.....	46
Resim 4.2a. Klorhex uygulanan porselen örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri	48
Resim 4.2b. Listerine uygulanan porselen örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri	48
Resim 4.2c. KForce uygulanan porselen örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri	48
Resim 4.2d. Porselen örneklerin kontrol grubundaki <i>S.mutans</i> kolonileri	48
Resim 4.3a. Klorhex uygulanan metal örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri	50
Resim 4.3b. Listerine uygulanan metal örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri	50
Resim 4.3c. KForce uygulanan metal örneklerdeki <i>S.mutans</i> kolonileri	50
Resim 4.3d. Metal örneklerin kontrol grubundaki <i>S.mutans</i> kolonileri	50

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
μm	Mikrometre
Ra	Tüm yüzey düzensizliklerinin (yükseklik ve derinliklerinin) mutlak toplamalarının aritmetik ortalaması
Rz	Birbirini izleyen 5 maksimum yükseklik ve derinliğin ortalaması
Rmax	Belirli mesafedeki en yüksek ve en derin noktalar arası mesafe
Cfu/ml	Mililitredeki toplam koloni miktarı

Kısaltmalar	Açıklama
CFU	Colony forming unit
F6PKK	Fruktoz-6-fosfat fosfoketolaz
TSB	Tryptic soy broth
TSA	Tryptic soy agar
PBS	Phosphat buffer saline
SEM	Scanning electron microscope

1. GİRİŞ

Protez genel anlamda vücudun kayba uğrayan herhangi bir kısmının yapay olarak tamamlanması şeklinde tanımlanabilir. Diş hekimliğinde protez terimi, basit olarak bir veya daha fazla dişin ve ilişkili yapıların yapay olarak yerine konmasını ifade eder. Bir başka deyişle kaybedilen dişlerin ve komşu yapıların çiğneme, konuşma ve görünüm gibi ağız içi fonksiyonlarının iade ve idamesini sağlayan suni aygıtlara “protez” denir. Diş eksikliği bulunan hastaların protezlerle rehabilitasyonundaki amaç, kaybedilmiş çiğneme fonksiyonunu, estetiği ve fonasyonu iade etmektir.

Protetik amaçla yıllardır çok farklı materyaller kullanılmaktadır. Sabit protezlerde, genellikle porselen ve nikel-krom alaşımlar, hareketli protezlerde ise akrilik rezinler ve krom-kobalt alaşımları kullanılmaktadır. Ancak teknolojiye bağlı olarak kullanılan materyallerde çeşitlilik artmıştır.

Protez uygulamaları ve bu amaçla kullanılan materyaller mikroorganizmaların ağız ortamına tutunabilmesi için uygun bir ortam oluşturmaktadırlar. Mikroorganizmaların protez yüzeyine yapışabilmesi, elektrostatik ve hidrofobik kuvvetlere bağlıdır. Bu kuvvetler, mikroorganizmaların başlangıç yapışmaları için önemlidir ve protez plağının meydana gelme sürecini yürütürler. Bakteri plağı oluşumunda ilk adezyon gösteren bakteri *Streptococcus mutans* tır. *S. mutans* ağız ortamında ve bakteri plağında bulunan bakterilerin büyük bir kısmını oluşturan patojenik bir bakteridir.

Ağız gargaraları yıllardır ağız florasını dengelemek ve zararlı mikroorganizmaları inhibe etmek amacıyla oral hijyen uygulamalarına ilave olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan çok çeşitli ağız gargaraları mevcuttur. Ancak son zamanlarda probiyotikli ağız gargaralarının popüleritesi artmaktadır.

Çalışmamızda, farklı ağız gargaralarının, feldspatik porselen, akrilik rezin ve krom-kobalt metal alaşımları üzerinde *Streptococcus mutans* adezyonuna etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Mikroorganizmalar

1866 yılında Haeckel mikroorganizmaların bitki ve hayvanlardan farklı olduğunu göstererek Protista adını verdiği yeni bir aleme dahil etmiştir. Protistalar; mantarlar, protozoonlar, küfler ve bakterileri kapsamaktadır. Protistalara dahil olan mikroorganizmaların hücre yapıları ökaryot (gelişmiş çekirdek) ve prokaryot (ilkel çekirdek) olmak üzere iki farklı özelliktedir. Bakteriler prokaryotik hücre yapısına sahipken, protozoonlar ve mantarlar ökaryotik hücre yapısına sahiptirler [1].

Ökaryot hücrelerin nükleusu ve prokaryot hücrelerin nükleotidi stoplazma ile çevrili olup, DNA içermektedir. Hücre; protein sentezini ve enerji üretimini kendisi gerçekleştirir. Virüsler ise korlarında (nükleer materyalin olduğu bölge) genetik madde olarak DNA veya RNA içerirler, fakat stoplazmaları yoktur. Bu nedenle protein sentezi ve enerji için konak hücreye bağımlıdırlar [1].

Rekombinant DNA teknolojisinin gelişmesi ile bakterilerin genetik yapısı anlaşılmiş ve filogenetik ilişkiyi araştırmak mümkün olmuştur. Hücre DNA ve RNA' yı birlikte içerdiği halde, virüste DNA ya da RNA bulunur. Bakterilerin çoğalmaları ana hücrenin bölünerek iki yavru hücre yapması şeklindedir. Konak hücrelerinde yaşamaya adapte Klamidya ve Riketsiya haricinde tüm bakteriler hücre dışında çoğalabilirler. Virüsler ise yalnız konak hücre içinde çoğalabilirler [1,2].

2.1.1. Bakteri hücresinin yapısı

Bakteri hücresinin fiziksel ve kimyasal yapısının bilinmesi, hastalık yapma mekanizmasının incelenmesi yönünden önemlidir. Doğada hastalık yapma yeteneğinde olmayan ancak normal florada bulunan birçok bakteri mevcuttur. Bu bakterilere saprofit adı verilir [2].

Prokaryotik hücrelerin stoplazmik yapısının ökaryotik hücrelerden daha basit olduğu elektron mikroskopu ile görülmüştür. Sadece nükleoid,

ribozomlar, mezozomlar ve enerji kaynağı granüller bulunur. Prokaryotik hücrelerde stoplazmayı çevreleyen stoplazmik membran ve sağlam bir hücre duvarından meydana gelen hücre zarfı içyapısının aksine, ökaryotlara göre çok daha karmaşıktır. Gram negatif bakterilerin hücre duvarı ince, gram pozitif bakterilerin hücre duvarı kalındır [1].

Gram pozitif ve gram negatif bakterilerin hücre duvarı yapısında peptidoglikan tabaka bulunmasının yanında gram negatif bakteriler, gram pozitif bakterilerden farklı olarak peptidoglikan tabaka üzerinde dış membran ve periplazmik aralık içerirler. Hücreyi çevreleyen stoplazmik membran ve hücre duvarından oluşan zarfın dışında, bakteriler türlerine bağlı olarak kapsül, glikokaliks, flajella ve fimbria gibi yapılar içerebilirler [1,2].

2.1.2. Bakterilerde hücre şekilleri

Bakterilerin çoğu 1 μm ' ye yakın çapta olup ışık mikroskobu ile ancak şekilleri ayırt edilmekte fakat hücre içi yapıları ayırt edilememektedir. Bakteriler yuvarlak, çomakçık ve sarmal biçimli olmak üzere üç şekilde görülürler [1].

Koklar

Yuvarlak, küresel biçimli bakteriler olup ortalama 0,6-1,5 μm boyutlarındadırlar. Aynı düzlemde uzun zincirler oluşturan koklara streptokok; birbirlerinden ayrılmayarak ikişer ikişer bir arada duranlara diplokok adı verilir. Koklar ardışık olarak birbirlerine dik iki düzlemde bölündüklerinde, dörder dörder bir arada kalarak tetrat şekilleri; üç düzlemde bölündüklerinde kübik paketleri; üç düzlemde düzensiz bölündüklerinde üzüm salkımı biçimini andıran kitleleri (stafilokok) oluştururlar [1].

Basiller

Çomak biçiminde bakteriler olup uçları yuvarlak, künt ve ince olabilir. Ortalama boyutları 1-8 μm ' dir. Basiller kısa eksenleri boyunca bölünerek tek hücreden, uzun zincirler yapmış hücrelere kadar herhangi bir düzende

görülebillerler. Kokların tersine basil zincirlerinin biçimi, onları tanımlayan karakteristik özelliklerini oluşturmaz. Bazı basiller çok kısa olup kokobasil adını alır [1].

Spiral bakteriler

Üç gruba ayrılmaktadırlar.

- Vibrionlar: Vücutları sert ve kıvrık olup, virgüle benzerler ve flajella ile hareket ederler.
- Spiriller: Tek kıvrımlı, sarmal şekilli mikroorganizmalardır.
- Spiroketler: Spiral şekilli kendi üzerine katlanabilen mikroorganizmalardır.

Bunların dışında bazı bakteriler dallı (filamentöz) görünümde (Aktinomiçesler) olup, bazı bakterilerin ise değişik (pleomorfik) morfolojileri (Mikoplazmalar) vardır [1].

2.1.3. Bakterilerin sınıflandırılması

Canlı organizmalar birbirlerinden son derece farklı özellikler taşımaktadır. Ortak benzerlikleri esas alınarak sınıflandırmak veya gruplar halinde düzene sokmak için oluşturulmuş ve resmen kabul edilmiş sisteme taksonomi denir. Taksonomi biyolojik sınıflandırma bilimi olarak tanımlanabilir. Bu bilimin temelleri günümüzden yaklaşık 250 yıl kadar önce Carl von Linne' nin taksonomik kategoriler için genel kuralları koyması ile atılmıştır. Von Linne canlıların özelliklerini tanımak ve tarif etmek için bir sistem koymanın, yani her organizmaya ayrı bir isim vermenin bilimsel çalışmalarda karmaşayı önleyeceğini çok önceden düşünmüştür [1,2].

Taksonomi; sınıflandırma, isimlendirme ve tanımlama olmak üzere birbirinden farklı ama kendi içlerinde birbirleri ile ilişkili üç alanı kapsamaktadır [1].

Sınıflandırma, organizmaların gruplandırılarak veya ortak benzerlikleri ya da evrimdeki ilişkileri esas alınarak taksa adı verilen gruplar içinde düzene konmasıdır. İsimlendirme, her organizma türünün çeşitli taksonomik dizilerine ve yayımlanmış kurallara uygun olarak isim verme işlemidir. Tanımlama

ise taksonominin uygulamalı yönüdür; organizmaların özelliklerini saptama ve kaydetme, dolayısı ile hangi taksona ait olduklarını tayin etme işlemidir. Bu şekilde organizmalar tam bir taksonomik şema içinde yerleştirilebilirler [1].

Bir sınıflandırma şeması, en büyük ve en genel olan alem ile başlayıp en küçük ve özel olan tür ile sona ermek üzere aşağıya doğru inen yedi dizi şeklinde düzenlenir. Böylece bir mikroorganizma hiyerarşik bir düzende daha büyük grupların bir üyesi olan küçük, homojen bir grup içine yerleştirilir [1].

2.1.4. Normal vücut florası

Organizmanın iç boşlukları (nazal sinüsler, idrar kesesi, periton boşluğu, mediasten...), dokuları, kan ve beyin-omurilik sıvısı gibi iç sıvıları, sağlıklı kişilerde sterildir. Buna karşılık, ağız, üst solunum yolları, burun, gastrointestinal sistem, vajina gibi dış ortamlarla irtibatlı bazı boşlukların mukoza yüzeyleri ile deride büyük sayılara varabilen bir bakteri florası sürekli olarak bulunur. Bu florayı oluşturan mikroorganizmalar normal koşullarda konağa zarar vermezler. Organizmanın değişik bölgelerinde devamlı olarak bulunan bu bakteri popülasyonuna normal flora denir. Normal flora doğumla beraber oluşmaya başlar. Bebek doğumda sterildir ancak doğum kanalından geçerken annenin vajen florası ile daha sonrada çevredeki mikroorganizmalarla temasa gelir ve böylece normal florası oluşmaya başlar [2].

Mikrobiyal flora, vücudumuzu örten deri ve dış çevre ile çeşitli bağlantılarla ilişkili olan yüzey, boşluk ve organların mukoza membranlarına yerleşmiştir. Flora üyeleri vücudun çeşitli bölgelerinde yaş, cins, hormonal durum, beslenme ve sağlık alışkanlıklarına bağlı olarak dağılım gösterirler [1,2].

Mikrobiyal flora iki grupta ele alınır:

- Kalıcı flora
- Geçici flora

Belirli bölgelerde ve belirli yaşlarda genellikle değişmeyen, kısa süreli ortadan kaldırılsa bile yeniden oluşabilen, genellikle sabit kabul edilen, süreklilik

gösteren mikroorganizma topluluğuna kalıcı flora denir. Kalıcı floranın, bozulan normal florayı yeniden oluşturma özelliği vardır. Kalıcı floranın yanında, çoğu hastalık oluşturmeyen, bazen patojen olabilen, belirli vücut bölgelerinde birkaç saatten birkaç haftaya değişebilen sürelerde kalan mikroorganizma topluluğuna geçici flora denir. Kalıcı flora üyeleri ortadan kalktığında, geçici flora mikroorganizmaları kolonize olur, çoğalır ve hastalık yapıcı özellik kazanabilirler [1].

2.1.5. Normal ağız florası

Doğumda steril olan ağız ortamında doğumdan ortalama 6-8 saat sonra ağız florası oluşmaya başlar. Yeni doğan, çocukluk ve erişkin dönemleri ile ağız hijyeni ve beslenme alışkanlıkları ağız florasını etkileyen evre ve özelliklerdir [1].

Oral kavitede tüm ekspozite yüzeyler, özellikle oral streptokokların da içinde bulunduğu erken kolonize olan türlerin adhere olduğu pelikül tabakası ile kaplanır. Bu aşama diş çürükleri ve periodontal hastalıklara sebep olan oral biofilm tabakası oluşumunun ilk safhasıdır [3].

Mikroorganizmaların oral yüzeylere ilk adezyonu geri dönüşümlüdür. Ağırlıklı olarak bu adezyon elektrostatik kuvvetler ve Van der Waals kuvvetleri ile gerçekleşir. Daha sonraki aşamada, mikroorganizmaların dental yüzeylere geri dönüşümsüz bağlanması koadezyon ve koagregasyon gibi daha özgün iletişim gerektirmektedir [4].

Doğumdan 4-12 saat sonra viridans streptokoklar kalıcı floranın ilk ve yoğun üyesi olmaya başlar ve hayat boyu kalırlar. Daha sonra bebeklik döneminde dişler çıkmadan önce aerobik ve anaerobik stafilkoklar, gram negatif diplokoklar ve difteroidler görülür. Dişler çıkmaya başladıktan sonra *Streptococcus viridans* yeniden ağız florasının temel üyesi durumuna gelir. Anaerob streptokoklar, anaerobik laktobasiller, fusiform basiller ve bakteridesler normal ağız florasında yer alan bakterilerdir [1].

Streptococcus mutans' a doğumu takiben süt dişlerinin çıkmasına kadar geçen süre içerisinde bebeklerin ağız florasında rastlanmamaktadır, ancak süt dişlerinin ağız içerisinde görülmesini takiben ağız florasından izole edilebilmektedir. Yine ileri yaşlarda dişsiz ağızlarda ağız florasında *Streptococcus mutans'*a rastlanmazken, aynı bireylerin ağızlarına tam protezin yapılmasından sonra bu bakteri yeniden ağız florasında izole edilebilmektedir [5].

2.2. Protezlerin Oral Floraya Etkisi

Ağız insan vücudunda, mukoza yüzeyleri ile beraber sert doku yüzeylerini de barındıran tek bölgedir. Çeşitli sebeplerden dolayı meydana gelen diş kayıpları neticesinde hastaların fonksiyon, fonetik ve estetik eksikliklerini tamamlamak için yapılan protezlerin periodontal dokular ile olan ilişkileri, diş hekimliğinde çok uzun zamandan beri tartışma konusu olmuş ve bu konuda birçok araştırma yapılmıştır [6].

Ağız mikroflorasına birçok faktörün nitelik ve nicelik yönünden etkinliği vardır. Yaş, beslenme, ağız hijyeni, hastalık durumu, dişlerin çıkması, dişlerin eksilmesi ve protez kullanımı bu faktörlerden başlıcalarıdır [7, 8].

Dental plak diş yüzeylerinde olduğu kadar restoratif materyallerin yüzeyinde de mevcuttur. Mine ve restoratif materyallerin marjinal yüzeylerine bakteri akümülyasyonu sekonder çürüklere ve bakteriyel plak formasyonuna yol açabilir. Restorasyon materyallerine plak formasyonunu engellemek veya en aza indirmek yolunda çalışmalar yapılmaktadır. Birçok in vitro ve in vivo çalışma modelleri çeşitli oral mikroorganizmaların dental restorasyonlara adezyonunu ve bu olayın mekanizmasını araştırmaktadır [3].

Oral kaviteye yerleştirilen çeşitli protetik ve ortodontik tedavi materyalleri mikroorganizmaların üzerine yerleşmelerine uygun olan yapılardır [9].

Protetik ve restoratif tedavilerde kullanılan materyallerin pürüzlülüğü belirgin şekilde bakteri retansiyonunu artırır. Yüzey pürüzlülüğü, mikroorganizmaları ayırıcı kuvvetler ve oral hijyen uygulamalarından koruyan

oyuklar oluşturur. Bunun yanında yakalanmış mikroorganizmaların hücrelerini geri dönüşümsüz bir şekilde yüzeye bağlar. Yüzeyde bulunan mikroorganizmaların sayılarındaki artış diş çürüklerinde, gingival ve periodontal hastalıklarda, protez kaynaklı materyale bağlı oral dokulardaki stomatit prevalansında artışa sebep olur [10].

2.2.1. Kron-köprü protezlerinin ağız florasına etkileri

Dişlerin kısmen bulunduğu sabit protez vakalarında uygulanan protezin tipine bağlı olarak, oral floranın ne gibi değişiklikler gösterdiğini saptamaya yönelik çalışmalarda, birçok faktörün etkili olduğu bildirilmiştir [11].

Protetik tedavi materyalleri, değişik mikroorganizmaların üzerlerinde yerleşmelerine uygun yapılardır. Protezler, mekanik etkileri sonucu buldukları yerlerde doku zedelenmelerine neden olabildikleri gibi artık monomerlerle de doku irritasyonuna neden olabilirler. Bu zedelenmiş dokulara mikroorganizmaların yerleşmesiyle zararlı klinik şekillerin oluşmasına yol açarlar [12].

Protezler ne tür olursa olsun ağız hijyeni yönünden engel yaratmayacak şekilde tasarlanmaları gerekmektedir [13].

İyi bir planlama, hatasız kron kenarı-dişeti uyumu, konturlama, uygun gövde şekli, gövde-kret ilişkisi, aproksimal kontaklar ve lehim yerlerinin kusursuz oluşturulması gibi etkenler sabit restorasyonlarda dental plak oluşumunu engelleyen faktörlerin bir kısmıdır [14].

Bugünkü bilgilerimiz, en ideal protez tedavisinin dahi biyolojik ortama yabancı olduğunu ve bu ortamı etkileyen çeşitli maddeler ihtiva ettiğini bildirmektedir [14, 15].

Shafagh [16], altın tam kronlara, konvansiyonel ve deneysel metodlarla polisaj uyguladığı çalışmasında mikroskopik polisajda bile plak birikiminin önlenemediğini bildirmiştir.

Çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, plak birikimi ile periodonsiyum sağlığı arasındaki ilişki nedeniyle, protez yüzeyinin çevre destek doku hastalıklarına karşı nispeten immünite sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiği bir gerçektir. Periodonsiyumun sağlığı için supragingival ve subgingival yüzeylerin düzgünlüğü sağlanmalıdır [12,14].

Kalıpçılar ve diğerleri [13], yapmış oldukları bir çalışmada sabit restorasyonların dental plak formasyonuna imkan sağladığı, plak formasyonunda, kullanılan materyallerin yanında birçok faktöründe etkili olduğu bildirilmiştir. Polisaj yapılmasına rağmen restorasyon yüzeylerinin mikrobiyolojik standartlara göre pürüzlü olduğu da belirtilmiştir.

Meier ve diğerleri [3], yaptıkları çalışmalarında, farklı seramik materyallerinde streptokok türlerinin (*S. sanguinis*, *S. oralis*, *S. mutans*, *S. sobrinus*) adezyonunu değerlendirmişlerdir. *S. mutans* ve *S. sobrinus* diğer bakterilere oranla oldukça düşük adezyon gösterdiği belirtilmiştir.

Yavuzylmaz ve diğerleri [17] tarafından yapılan bir çalışmada, sökülen 50 kronun içinden alınan kültürler sonucu 28 tanesinde bakteri üremesi olduğu, 22 tanesinde ise hiç üreme olmadığı saptanmıştır.

Sabit restorasyonlarda tüm olumsuz durumlara rağmen diş ve diş dokularını mikroorganizmalardan koruyacak temizleme işlemi yapılmalıdır. Dentin tübüllerine yerleşen bakterilerin alt kısımlara penetre oldukları bildirilmiştir. Prepare edilen dişleri bakterilerden korumak için tüm araştırmacıların ortak görüşü, su spreyinin kullanılması ve hava spreyi ile yüzeyin temizlenmesidir. Ayrıca antibakteriyel bir sıvıyla diş yüzeyinin muhakkak temizlenmesi gerekmektedir. Bu antibakteriyel sıvıların (hipoklorit, klorheksidin vs.) dezenfektan özelliğinin yanında diğer bir avantajı da yapıştırıcıların; örneğin, çinkofosfat ve polikarboksilat simanların tutuculuğunu %100 artırmasıdır [18].

Simanların kaviteye tam ve sürekli yapışmaması ve yapıştırıcıların çoğunun tükürükte çözünme özelliğinin olması nedeniyle mikroskobik boşluklar, beraberinde kenar sızıntısını oluşturur [18].

Restorasyon altında bakteri üremesi olmasına rağmen pek çok diş sağlığını koruyabilmektedir. Bu da kişilerdeki immünolojik cevaba göre bakterilerin etkinlik gösterdiği, yüksek immünitesi ve yeterli dental tamiri olan bireylerdeki bakterilerin pulpayı etkileyemedikleri gerçeğini açıklayıcı niteliktedir [18].

2.2.2. Hareketli bölümlü protezlerin ağız florasına etkileri

Tüm protetik tedavilerde olduğu gibi hareketli protez yüzeylerinin düzgün ve cilalı hazırlanması gıda birikintisinin önlenmesi yönünden önem taşımaktadır. Retansiyona sebep olan pürüzlü yüzeylerde mukoza irritasyonuna bağlı olarak inflamasyon gelişmektedir [19].

Ayhan ve diğerleri [12], hareketli ve sabit bölümlü protez hastaları üzerinde yaptıkları çalışmada, hareketli bölümlü protezlerin daha geniş retansiyon yüzeyleri ihtiva etmesi sonucu içerdiği bakteri yoğunluğunun fazla olduğu ve protezin hasta tarafından çıkarılabilirliğinin ağız temizliği ile doğru orantılı olmadığı bildirilmiştir. Loe indeksi verilerinde en az gingival inflamasyona sahip sabit protez hastalarının hareketli bölümlü protez hastalarına oranının 17/11 olduğu bildirilmiştir.

Yavuzylmaz ve diğerleri [20], metal ve akrilik kaideli protezlerin oral floraya olan etkilerini kapsayan bir çalışma yapmışlardır. Sonuçta, aerop bakterilere rastlama sıklığı açısından akrilik kaideli protezlerde *C. albicans*, *Non-hemolitik streptococcus*, *Corynebacterium* ve *Neisserialarda* artma tespit etmişlerdir. Akrilik kaideli protezlerin metal kaideli protezlere oranla daha fazla mikroorganizma barındırdığını belirtmişlerdir.

Mihalow ve diğerleri [21], yapmış oldukları çalışmada bölümlü protez kullanan hastaları çürük insidansı ve plak yoğunluğu açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, krom-kobalttan yapılan kroşe, rest, minör bağlayıcı içeren iskelet protezlerin takılmadan önce, 1 ay ve 6 ay sonraki tükürük örnekleri alınmıştır. Altı ay sonraki toplam *S. mutans* ortalama yüzdesinde anlamlı bir artışın olduğu bildirilmiştir. *S. mutans* oranındaki bu artışın hastalarda artan çürük riskini açıklamaya yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Kroşeler, restler, protez

kaidesi gıda artıklarının oral kaviteden fizyolojik olarak atılmasını engellemekte, bakteriyel bir tutunma için yüzey hazırlamaktadır.

2.2.3. Total protezlerin ağız florasına etkileri

Bilindiği gibi protez kaide maddelerinin gözenekli yapısı ve buna ilaveten dişetine benzer bir görünüm elde etmek için akrilik yüzeylerinde yapılan girinti ve çıkıntılar, diş araları veya parsiyel protezin kroşe vb. komponentleri besin ve mikroorganizma birikimi için tutucu alanlar oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra akriliklerin polimerizasyonu veya tesviye-cila işlemlerinde oluşabilecek hatalar da protez yüzeylerinde küçük çizikler, çukurcuklar ve mikropöröziteye neden olabilmektedir. Tüm bu nedenlerle protez yüzeylerinin kirlenmesi ve mikroorganizmaların tutunması daha da kolay olur [22]. Yapılan bir çalışma, in vitro ortamda sadece 8 saatlik protez materyali ile mikroorganizma temasının ardından kontaminasyonun olduğunu göstermektedir [23].

Çalıkocaoğlu ve diğerleri [24] tarafından yapılan çalışmada, total protez kullanan hastaların oral florasında değişiklik olduğu, özellikle Beta-hemolitik streptokokların ve *C. albicans* türlerinin dikkat çeken bir artış gösterdikleri bildirilmiştir. Çalışmalarında Alfa-hemolitik streptokok ve Neisseria gibi bakterilerin bulunuş sıklığının protezden sonra aynı kaldığını, buna karşılık Beta-hemolitik streptokok ve *C. albicans'* lara daha sık rastlandığını bildirmişlerdir. Bu durumun protez yapısında bulunan akrilik madde ile ilişkili olmadığı, esas etkeninin kötü hijyene bağlı olarak uzun süreli protez kullanan bireylerdeki mikroorganizma artışı olduğunu açıklamışlardır.

Majewski [25], dişsiz bakteriyel mikroflora ile mikotik florayı ve total akrilikler takıldıktan sonraki florayı kalitatif olarak saptamaya yönelik araştırma yapmıştır. Tüm dişler kaybedildikten sonraki mikroorganizma tipleri Micrococcus ve Neisserialar, Enterobakteriler, Legionella, Laktobasiller, Actinomycesler olarak belirtilmiştir. Ayrıca protezler takıldıktan sonra mikroorganizma tiplerinin insidansında artış olduğu, protezin takılıp çıkarılmasına bağlı olarak bunların oranında artma ve azalma olduğu kaydedilmiştir.

Carlssen ve diğeri [26], *S. sanguis*, *S. mutans* ve *S. salivarius*' un total dişsiz ağızlarda olup olmadığı ve bu bakterilerin prevalansı üzerinde total protezlerin etkisinin olup olmadığını belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Hem doğal dişlerin hem de total protezlerin *S. sanguis* ve *S. mutans* için uygun ortam oluşturduklarını gözlemlemişlerdir. Total protez hastalarında, protezini çıkaranlarda streptokokların ağızda saptanamaması ve dişler temizlendikten sonra tükürükte az sayıda elde edilmesi, streptokokların ağızdaki tek yerleşim yerlerinin doğal ve yapay dişler olduğunu vurgular niteliktedir. *S. salivarius* prevalansı dişlerden etkilenmemiştir. *S. sanguis* ve *S. mutans*'ın temizlenen diş yüzeylerinde de olduğunu belirlemişlerdir. Temizlenen diş yüzeylerinde oluşan birikim tükürüktekine benzer glikoprotein kompozisyonuna sahiptir. *S. sanguis* ve *S. mutans*'ın bu birikimi kullanabilme olasılığı olduğunu ve total protez üzerindeki benzeri birikimin bu organizmalara besin sağlamanın söz konusu olduğunu belirtmişlerdir.

Rodrigo ve diğeri [27], yaptıkları çalışmada sırasıyla amonyum bileşikleri içerikli, sodyum benzoat içerikli ve sanguinarin içerikli ağız gargalarının (Cepacol, Plax, Periogard) üst tam protezlerde *S. mutans* insidansına etkisini değerlendirmişlerdir. 77 hastanın dahil edildiği çalışma sonucunda protez kullanan hastaların %74'ünde *S. mutans* kolonizasyonuna rastlanmıştır. Bu değerler Carlssen ve diğeri'nin [26] yaptıkları çalışmaya yakın bulunmuştur (%70). Ağız gargaları arasında en yüksek antibakteriyel etki sırasıyla Periogard, Cepacol ve Plax' ta bulunmuştur.

Total protez kullanımı süresince biyolojik adaptasyon bozukluğu, mukoza reaksiyonları ve ağız florasında değişimler meydana gelebilmektedir. Kaide plağının oturduğu mukozanın lokal veya genel kronik iltihabı anlamına gelen protez stomatitinin etiyolojisinde pek çok faktörün mevcut olduğu bilinmektedir. Mekanik irritasyon, allerjik reaksiyon, *C. albicans* enfeksiyonu ve plak oluşumu protez stomatitine neden olarak gösterilmektedir [28].

Normal ağız florasında pek çok mikroorganizmanın mevcut olduğu bilinmektedir. Dişleri mevcut olan bireylerde olduğu kadar, total dişsiz bireylerin ağız florasında da *C. albicans* varlığı göze çarpmaktadır. *C. albicans* uygun

ortamda organizmaya zarar vermeden yaşayabilir. Bazı lokal ve sistemik faktörlerin sonucunda organizmada enfeksiyon oluşturabilir. Protez kaide plağı altındaki pH değerinin mayalanma için uygun olduğu belirtilmektedir [28].

Denli ve diğerleri [28], yaptıkları çalışmada protez iç yüzeyindeki pH değeri ile *C. albicans* arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, total protez kullanan hastalar ile kullanmayan hastalar arasında *C. albicans* üreme oranları karşılaştırıldığında, total protez kullanan hastalarda *Candida albicans* üreme oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

2.3. Antibakteriyel Gargaralar

Dental çürük ve periodontal hastalıklardan korunmada klasik olarak dental plağın mekanik kontrolü hedeflenmektedir. Antimikrobiyal gargaraların kullanılması gibi antimikrobiyal yaklaşımlar mekanik plak kontrolünü mükemmel şekilde tamamlar. Böyle stratejiler ideal olarak oral kavite içinde 1000 farklı çeşit bakteri ve 1 ml tükürükte 10⁸-10⁹ tane bakteri içeren biyolojik dengeyi etkilemeksizin plak oluşumunu önlemelidir. Klinik çalışmalar istenen etkiye göre değişik formlarda ağız gargaraları hazırlanmasını sağlamıştır. Plak uzaklaştıran, plak oluşumunu engelleyen, gingivitis veya diştaşı oluşumunu engelleyen gargaralar hazırlanmıştır. Katyonik organik moleküller, dördü amonyum bileşikler, bitki alkoloitleri, metal iyonları, oksijenasyon ajanları, fenoller ve yüzey düzenleyici ajanlar gibi alt gruplarda bileşenleri olan gargaralar mevcuttur [29].

2.3.1. Biguanidler

Klorheksidin, aleksidin ve oktenidin gibi anti-plak etkisine sahip biguanidler içerisinde klorheksidin diglukonat, üzerinde en çok çalışma yapılan ve toksikolojisi üzerine en fazla bilgi sahibi olduğumuz organik moleküldür. Klorheksidin diglukonat 1953 yılından bu yana tıpta geniş spektrumlu antiseptik olarak kullanılır. Yirmibeş yıldan daha uzun bir süredir diş hekimliğinde başarıyla kullanılmaktadır [30].

Klorheksidin in vitro olarak hem gram pozitif hem de gram negatif aerob ve anaerob bakterilere, mantarlara ve mayalara karşı etkilidir [31]. Antimikrobiyal etkisi sitoplazmik makromoleküllerin koagülasyonunu takiben hücre membran geçirgenliğinde artışa sebep olmasından kaynaklanır ve bakteri hücre duvarının yapısını değiştirerek ozmotik dengeyi bozar [32]. Düşük konsantrasyonlarda bakteriyostatik, yüksek konsantrasyonlarda bakterisid etkilidir. Klorheksidin plaktaki bakterilerin dış membranına bağlanarak, bakterilerin epitel hücrelerine yapışmasını azaltır. %0,2' lik klorheksidin glukonat içerikli gargaraların oral hijyen işlemleri bırakıldıktan sonra deneysel gingivitis oluşumunu önlediği bulunmuştur ve hala gingiviti kontrol etmede temel oral antiseptik olarak kabul edilmektedir [33]. Bununla birlikte, klorheksidin oral hijyen işlemlerine ilave olarak kullanıldığında değişken sonuçlar elde edilmiştir. Klorheksidin daha önceden var olan plak birikimlerini azaltmaktan çok, temiz diş yüzeyi üzerinde plak birikimini önlediği görülmüştür. Bu sebeple klorheksidinli gargaralar gerekli periodontal tedaviler yapılmadan önce verilmemelidir.

İlaçların yumuşak ve sert dokulara bağlanması ya da absorbe edilmesi substantivite olarak bilinir ve bu özellik ilk kez klorheksidin için 1970' te tanımlanmıştır. Substantivite, ilaç konsantrasyonundan, pH' tan, sıcaklıktan ve oral dokulara solüsyonun temas süresinden etkilenir [34]. Bu özelliği ile dikasyonik klorheksidin molekülü oral yüzeylere absorbe olur ve uzun süre etkili konsantrasyonda kalabilir, antibakteriyel etkinliği uzun süre devam eder. Bu özelliği plak kontrolünde kullanılan diğer kimyasal ajanlara göre üstün yapar. Oral yüzeylere bakıldığında klorheksidin tutunduğu yüzeyde 7 ya da 12-14 saate kadar kalabildiği görülmüştür [35,36].

Moran ve diğerlerinin [37], %0,2' lik klorheksidin, sodyum peroksiborat, sodyum peroksikarbonat ve negatif kontrol grubununun mine yüzeyindeki antiplak ve tükürük içerisindeki mikroorganizmalara etkisini 4 günlük plak oluşumu yöntemiyle araştırdıkları çalışmada, hastalardan ağız bakımlarını kendileri yaptıktan sonra 60 sn boyunca verilen gargara ile ağızlarını çalkalamaları istenmiştir. 30, 60, 180, 300 ve 420 dk sonra hastalardan elde edilen 2 ml' lik tükürük örnekleri bakteri kültürüne ekilmiştir. Klorheksidin, tükürük bakterilerini

%90 oranında azaltırken, bu etki 7 saat boyunca fazla değişim göstermeden devam etmiştir.

Van der Weijden ve diğerleri [38], yaptıkları çalışmada 90 hastayı üç gruba ayırarak %0,2 oranında klorheksidin içeren gargarayı günde iki kere 15, 30 ve 60 sn olmak üzere çalışmaya katılan hastalara kullandırmışlardır. Çalışmada mekanik temizlik uygulamadan geçen 72 saatin sonunda plak boyayıcı madde uygulanmış ve mine yüzeylerindeki plak Quigley ve Hein plak indeksi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda 15 saniye klorheksidin içeren gargara kullanımının yeterli olabileceği belirtilmiştir.

Klorheksidinin gastrointestinal sistemden absorpsiyonu çok iyi olmadığı için çok düşük toksisite gösterir. Düşük toksisitesine rağmen tat değişikliği, dişler ve mukoza üzerinde boyanma, mukoza erozyonu ve parotis şişmesi gibi yan etkileri vardır. Bu yan etkiler klorheksidinin uzun süre kullanımını ve kullanıcılar tarafından kabul edilebilirliğini sınırlamaktadır [39].

Ağız gargaraları içeriğine farklı konsantrasyonlarda katılan klorheksidinin etkinliği birçok çalışmada incelenmiştir. Bu çalışmalardan birinde %0,2 ve %0,12 konsantrasyonunda klorheksidin kullanılmış ve her ikisinin de plak ve gingivitis oluşumunu azalttığı sonucuna varılmıştır. %0,2 ya da %0,12 klorheksidin konsantrasyonu içeren ağız gargaralarının plasebo kullanımına oranla plak miktarını ortalama %35-%71, gingivitis miktarını da ortalama %11- %39,6 oranında azalttığı bildirilmiştir [40].

2.3.2. Dörtlü amonyum bileşikleri

Setilpridinyum klorid gibi dörtlü amonyum bileşikleri orta dereceli plak inhibisyon aktivitesi gösterir [41]. Pozitif yüklü olmaları nedeniyle ağız dokularına başlangıç tutunması, klorheksidine göre daha fazladır. Klorheksidine eş değer antibakteriyel etkisi olmasına rağmen plağı inhibe etmede ve gingivitis önlemede daha az etkilidirler [42]. Bu, bileşiklerin mukozadan hızlıca salınması ve monokatyonik yapısı sebebiyle yüzeye bağlandıktan sonra antibakteriyel etkinliği için açıkta sadece birkaç bölgesi kalması nedeniyle olur. Aktinomiçes,

Porphyromonas gingivalis, *S. sangius*, *Eikenella corrodens*, *Salmonella typhimurium*, *Fusobacterium nucleatum* ve laktobasil gibi birçok bakteri çeşidine karşı etkilidir. Bakteri hücre duvarına etki ederek hücre içi metabolizmayı harap eder ve hücre büyümesini engeller [43].

Setilpridinyum klorid %0,05' lik olarak kozmetik maddeler içerisinde, %0,07' lik olarak terapötik diş macunlarının içerisinde bulunmaktadır. Dişlerde renklenmeye, yüksek konsantrasyonda diş taşı oluşumuna, ağız içinde yanma hissine ve deskuamasyona sebep olduğu görülmüştür [44].

Jenkins ve diğerleri [45], Setilpridinyum klorid (%0,05 ve %0,1), %0,05' lik klorheksidin ve kontrol gargaraları 4 gün fırçalama yapılmaksızın günde iki kez kullanılarak plak inhibisyonu üzerine etkilerini karşılaştırdığı araştırmada, %0,1' lik setilpridinyum kloridin en düşük plak skoruna sahip olduğu ve kontrol gargarasına göre %26 ve %0,05' lik klorheksidin gargaraya göre %7 daha düşük plak skoru olduğu gösterilmiştir. %0,05' lik setilpridinyum klorid ve %0,05' lik klorheksidinli gargaraların benzer etkiye sahip olduğu görülmüş ve aynı zamanda kısa süreli bir çalışmada gingivitis üzerine klorheksidinli gargaradan beklenen etkiyi tespit etmenin imkansız olduğu vurgulanmıştır [45].

2.3.3. Bitki alkaloidleri

Sanguanarin Orta ve Güney Amerika ve Kanada' da yetişen *Sanguinaria canadensis* bitkisinin rizomlarından derive olmuş bir benzofenantridin alkaloid'dir. Sanguanarin, kimyasal reaktif iminyum iyonu içerir ve bu iyon sanguanarinin aktivitesinden sorumludur. Kullanımından saatler sonra bile plağa bağlı kalır ve gastrointestinal sistem tarafından absorpsiyonu düşüktür [46].

Centella asiatica genellikle Hindistan, Sri Lanka, Madagaskar, Güney Afrika ve tropik bataklıklarda yetişen, narin, yelpaze yapraklı ve adeta yerde sürünen bir bitkidir. Hindistan ayurveda literatürlerinde 'Rasayana' (gençleştirici) isminde bir ilaç olarak geçmektedir. *Centella asiatica*'nın yara iyileşmesinde, mental hastalıklarda, aterosklerozda, fungusidal, antibakteriyel, antienflamatuar,

antioksidan ve antikanser gibi amaçlarla kullanılan geniş farmakolojik özellikleri olduğu iddia edilmektedir [47].

2.3.4. Metal iyonları

Çinko, bakır ve kalay gibi çok sayıda metal iyonunun plak üzerine etkisi incelenmiştir ve plağı inhibe edici etkileri gösterilmiştir. Çinkonun dental plağı tutunduğı ve oral ekolojiyi bozmadan plağın gelişimini inhibe ettiği gösterilmiştir. Çinko iyonunun klorheksidin, heksetidin, triklosan ve sanguanarin gibi diğer antiseptiklerle oluşturduğu kombinasyonların incelendiğı çalışmada çinkonun bu antiseptiklerin etkinliğini artırdığı görülmüştür. Diğer metal iyonlarının bu konudaki etkisi çok az bilinmektedir [48].

2.3.5. Oksijenasyon ajanları

Hidrojen peroksit ve tamponlanmış sodyum peroksiborat ve peroksi karbonat gibi oksijenasyon ajanları, gingivitis ve periodontitis oluşumunda önemli aneorob bakterileri inhibe ederler. Bu ajanların supragingival plak oluşumunu baskılamadaki değerine ilişkin bilgiler sınırlıdır. Bu nedenle bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Hidrojen peroksitin tek başına gingivitis ve plak azaltma özelliğı kısa dönem çalışmalarda ortaya konmuştur. Hastürk ve diğerleri [49] yaptıkları 6 ay süren çalışma sonucunda, hidrojen peroksitin plak miktarını %10 ve gingivitis miktarını %40 oranında azalttığını bulmuşlardır. Peroksitler ve perboratlar ile ilgili yapılan çalışmalar yine de yetersizdir ve bu ajanlarla ilgili daha çok araştırma yapılması gerekmektedir.

2.3.6. Fenoller

Fenoller hem tek başlarına hem de kombine olarak gargara ve pastillerin içinde uzun bir süredir kullanılmaktadır. Diğer bileşenlere nazaran yüksek konsantrasyonda kullanıldıklarında plak birikimini azalttıkları görülmüştür. Listerin orta derecede plak inhibisyonu ve antigingivitis etkisi olan bir esansiyel yağ/fenolik ağız gargarasıdır. Etkisi hakkında yapılmış bir çok uzun ve kısa süreli çalışma sonucunda Amerikan Diş Hekimliği Birliğı tarafından ev oral hijyen

işlemlerine yardımcı olarak kullanılması kabul edilmiştir. Etkisi mekanik oral hijyen işlemlerinin yapılmadığı 4 günlük plak oluşturma çalışmalarında klorheksidin ve antiadeziv gargaralar ile karşılaştırılmış ve %0,2' lik klorheksidin gargara, Listerin' e göre çok daha etkin bulunmuştur. Listerin tek başına ya da klorheksidin ile kombine kullanıldığında anti adeziv gargaradan daha etkin bulunmuştur [50, 51].

2.3.7. Triklosan

Triklosan katyonik ajanların içinde boyama etkisi olmayan bir non iyonik antiseptiktir. Son zamanlarda çok sayıda ticari diş macunu ve gargaralarda kullanılmaktadır ve çinko ile birlikte kullanıldığı gargaraların orta dereceli plak inhibitör etkisi vardır. Pek çok çalışma çinko sitrat ve triklosan diş macunlarının ve triklosan/kopolimer diş macunlarının tek başına fırçalamaya nazaran daha fazla plak ve gingivitis azaltma etkisi olduğunu göstermiştir [52]. Schaeken ve diğerleri [53] çinko ve triklosan kombinasyonu gargaraların etkisini 3 haftalık bir klinik deneyde araştırmışlardır. Fırçalama sırasında kullanılmak üzere fırçanın deşmemesi için test bölgesindeki dişlerin üzerine akrilik kep yerleştirilmiş, %4' lük çinko sülfat ve %0,15' lik triklosan içeren biri etanol içeriği yüksek diğeri düşük iki gargara, %0,12' lik klorheksidin gargara ve plasebo gargara ile karşılaştırılmıştır. İki gargara sadece içeriğindeki etanol içeriği açısından farklılık göstermektedir. Gargaralar 3 hafta boyunca fırçalamayı takiben günde iki kez kullanılmıştır. Kontrol grubunda plak ve gingival kanama skorları çalışma öncesine göre yüksek, etanol içeriği yüksek çinko/triklosan gargarayı kullanan grupta plak seviyeleri kontrol grubuna göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Ancak bu fark etanol içeriği düşük çinko/triklosan gargarayı kullanan grupta belirgin bulunmamıştır. Bunun sebebi etanolün suda çözünürlüğü düşük olan triklosanın çözünürlüğünü artırarak etkinliğini artırmış olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir. Beklenildiği üzere plak ve gingivitis skorları klorheksidin gargarada en düşük bulunmuştur. Bu iki gargaranın etkileri aynı zamanda aktif olmayan bir kontrol gargarasıyla 28 hafta için karşılaştırılmıştır. Denekler 3 gruba bölünmüştür ve her birine fırçalama sonrası günde iki kez gargara yaptırılmıştır. Klinik durum ve tükürük *S. mutans* seviyeleri açısından değerlendirildiğinde 4 haftanın sonunda plak ve diştaşı skorları başlangıç ile karşılaştırıldığında tüm gruplar için düşük olduğu belirlenmiştir. Plak ve gingival kanama skorlarının deney grubunda kontrol grubu

ile kıyaslandığında önemli derecede düşük olduğu görülmüştür. Tükürük *S. mutans* sayılarında önemli bir değişme izlenmemiştir [54].

2.3.8. Alkolün gargalar içindeki kullanımı

Gargaralar içindeki alkol, diğer içerikleri çözmek, antiseptik etkisinden yararlanmak, belirli aktif içerikleri stabilize etmek ve ürünün raf ömrünü uzatmak için kullanılmaktadır. Amerikan Diş Hekimliği Birliği tarafından klorheksidin gargara formüllerinde %11,6'lık alkol içeriğinin kullanılması kabul edilmiştir [55].

Genellikle gargalarda alkol olarak etanol kullanılmaktadır. Etanolün antibakteriyel etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar olduğu gibi, %40 konsantrasyonda kullanıldığında dental plak üzerine antibakteriyel etkisinin olduğunu gösteren çalışmalar da vardır [56].

Alkol tüketiminin oral ve faringeal kanserlerle arasında bağlantısı olduğu düşünüldüğünde özellikle %25' in üzerinde alkol içeren ağız gargalarının sık kullanımının kanser riskini artırabilir olması önemli bir dezavantaj olmakla beraber bu konuda kesin kanıtlar bulunmamaktadır. Alkol içerikli gargalar immün sistemi baskılanmış hastalarda ya da alkole duyarlı hastalarda mukozitise, baş ve boyun bölgesinde radyoterapi gören hastalarda da kserostomi, ülseratif gingivitis ve doku zararına sebep olabileceği için kullanımı kontrendikedir [57].

Alkol içerikli gargaların kullanımı kompozit ve hibrit rezin restorasyonların sertliğini azaltmaktadır ve bu etkiler gargadaki alkolün yüzdesiyle ilişkilidir. Aynı zamanda alkol içerikli gargalara batırılan kompozit rezinlerin ağırlığında artış görülmüştür. Bu alkolün rezin tarafından absorbe edildiğini ve yumuşatıcı etki göstermesini açıklayabilir [55].

Alkolün yerini alabilecek alternatif kimyasal ajanlarla yeni klorheksidin formülleri geliştirilmektedir. Düşük dozdaki klorheksidine setilpridinyum klorid ilavesi ile etkinliği artırılmaya çalışılmış ve birçok çalışmada etkinliğinin arttığı gösterilmiştir [58].

2.3.9. Probiyotikler

Önceleri “intestinal bakteriyel florayı dengeleyerek sağlığa yararlı olan bakteri” şeklinde tanımlanan probiyotikler, etki mekanizmalarındaki çeşitliliğin aydınlığa kavuşturulması ile “uygun değerlerde alındığında konağa fayda sağlayan canlı mikroorganizmalar” olarak tanımlanmaya başlanmıştır. Doğal florada bulunan bu bakteriler antimikrobiyal maddeler üreterek, aside ve safraya karşı koyarlar. İnsan sağlığına faydalı olabilmeleri için intestinal geçiş boyunca canlı kalmaları ve intestinal mukozaya yapışmaları gerekmektedir [59].

Probiyotik olan bakterilerin sağlığı etkilediği inancı 20. yy’ nin başlarına dayanmaktadır. 1907 yılında Ukrayna’ da doğan biyolog Elie Metchnikoff, Bulgar halkının diğer uluslardan daha uzun süre yaşadığını tespit etmiş ve bunun sebebinin canlı bakteri içeren süt ürünleri alımı olduğunu bildirmiştir. Mechnikoff Paris’ te Pasteur Enstitüsü’ ndeki çalışmalarında, *Lactobacillus bulgaricus*’u keşfetmiş, hayatının son yıllarını insan ömrünü uzattığını düşündüğü laktik asit üreten bakteriler üzerinde çalışmaya adanmıştır. Böylece probiyotik kavramı doğmuş ve yeni bir mikrobiyoloji sayfası açılmıştır [59].

Yunanca “yaşam için” anlamına gelen probiyotik, terim olarak ilk defa 1965 yılında bir mikroorganizma tarafından sağlanan ve bir başkasının büyümesini uyaran madde anlamında, antibiyotik terimine zıt olarak kullanılmıştır [59].

Prebiyotikler ise, genelde bağırsakta zaten yayılmış bulunan bir veya sınırlı sayıda bakteri türünün aktivitesini ve büyümesini seçici şekilde aktive ederek, konağa yararlı etkiler sağlayıp, onun sağlığını geliştirmeye yardımcı olan sindirilemeyen yiyecek maddeleri olarak bilinmektedir. Bu prebiyotikler; inuline, fructo-oligosaccharides, galactooligosaccharides ve lactulose gibi maddeleri içerir. Temelde prebiyotik kavramı her ne kadar farklı bir mekanizma ile de olsa bağırsak florasının dengelenmesi ile konağın sağlık seviyesini yükseltmeye çalışarak probiyotiklerle aynı amaca hizmet eden maddeleri tanımlamaktadır [60].

Özellikle bazı durumlarda probiyotiklerle ilgili olarak hangi prebiyotik ile hangi probiyotiğin faydasının artırılacağı değerlendirilmektedir. Bu durum “sinbiyotik” kavramı olarak isimlendirilir. Sinbiyotikler, konağın gastrointestinal yoluna yerleştirilen ve onun yaşamına olumlu etki sağlayan canlı mikrobiyal diyet takviyeleri olan prebiyotik ve probiyotik karışımı olarak tanımlanmaktadır [61].

Probiyotik bakteri türleri

Probiyotikler genel olarak laktobasiller ve bifidobakteriyumlar olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Bunların dışında bazı bakteri türleri ve maya türleri de probiyotik bakteriler içerisinde yer almaktadır (Çizelge 2.1) [62].

Çizelge 2.1. Probiyotik bakteri türleri (Devkar 2012)

Lactobacillus türleri <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i> <i>L. reuteri</i> <i>L. salivarius</i>	<i>L. lactis</i> <i>L. gasseri</i> <i>L. rhamnosus</i>	Bifidobacterium türleri <i>B. bifidum</i> <i>B. adolescentis</i> <i>B. longum</i>	<i>B. breve</i> <i>B. infantis</i> <i>B. thermophilum</i>
Bacillus türleri <i>B. subtilis</i> <i>B. lentus</i>	<i>B. pumilus</i> <i>B. Coagulans</i>	Streptococcus türleri <i>S. cremoris</i> <i>S. lactis</i> <i>S. diacetilactis</i>	<i>S. salivarius</i> <i>S. intermedius</i>
Pediococcus türleri <i>P. cerevisiae</i> <i>P. acidilactici</i> <i>P. pentosaceus</i>		Bacteriodes türleri <i>B. capillus</i> <i>B. suis</i> <i>B. ruminicola</i>	
Propionibacterium türleri <i>P. shermanii</i> <i>P. freudenreichii</i>		Leuconostoc türleri <i>L. mesenteroides</i>	
Küfler <i>Aspergillus niger</i>		Mayallar <i>Candida torulopsis</i>	

Probiyotik bakterilerin özellikleri

Probiyotik bakteriler gram (+), sporsuz, basil şeklindedir, gelişebildikleri sıcaklık aralığı 35-38°C ve pH aralığı 5,5-6,0' dır. *L. acidophilus* anaerob ya da fakültatif anaerob bir bakteridir. Bifidobakteriler için optimum sıcaklık 37-43°C ve pH aralığı ise 6,5-7,0 arasındadır. Ortam pH' ının 4,5-5' den düşük ve 8-8,5' dan yüksek olduğu durumlarda büyümeleri azalmaktadır. Bifidobakteriler, glikozu asetik asit ve laktik asite dönüştürmektedirler. Bu yüzden heterofermantatifler. Bu özel mekanizmanın bir enzimi, fruktoz-6-fosfat fosfoketolaz (F6PKK), rutin olarak bifidobakterilerin diğer mikroorganizmalardan ayırt edilmesinde kullanılır [63].

Probiyotik bakteriler, mide asidine diğer bakterilere göre daha dayanıklıdır. Safra tuzuna ve lizozim enzimine daha dirençlidir. Probiyotik bakteriler laktik asit, asetik asit, bakteriyosin gibi antimikrobiyal maddeler üreterek, bağırsaklarda istenmeyen mikroorganizmaların çoğalma hızını kontrol ederler [63].

Ayrıca probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalarda aranan özellikler şunlardır [63, 64];

- Güvenilir olmalıdır, kullanıldığı insan ve hayvanda yan etki oluşturmamalıdır.
- Stabil olmalıdır, düşük pH ve safra tuzları gibi olumsuz çevre koşullarından etkilenmeden bağırsakta metabolize olmalıdır.
- Kanserojenik ve patojenik bakterilere antagonist etkili olmalıdır.
- Antimikrobiyal maddeler üretmelidir.
- Antibiyotiklere dirençli olmalıdır. Antibiyotiğe bağlı ortaya çıkan hastalıklarda bağırsak florasını düzeltmek amacı ile kullanılabileceğinden, bağırsaktaki antibiyotiklerden etkilenmemelidir.
- Gıdalara ilave edildiğinde kaliteyi düşürmemelidir.
- Probiyotik bakterilerin önemli özelliklerinden biri de, bağırsak mukozasına tutunabilme yeteneğine sahip olmalarıdır. Bu tutunma en önemli ve hatta biyolojik etki gösterebilmeleri için mutlaka olması gereken bir özellik olarak belirtilmiştir.

Probiyotikler medikal yani mikrobik preparasyon şeklinde veya işlevsel gıda probiyotikleri olarak sınıflandırılabilir ve piyasada şu formlarda bulunabilmektedirler [65]:

1. Pastil
2. Tablet
3. Süt ve süt ürünleri (peynir, yoğurt, kefir vb)
4. Gargara
5. Kapsül- Likit

Probiyotiklerin etki mekanizmaları

1) Patojenlerin adezyonunu önlerler: Probiyotik bakteriler gerek adhere olarak, gerekse sayı ve hacim avantajları ile gastrointestinal sistem (GİS) ve genitoüriner sistem (GÜS) patojenlerinin adezyonunu önlerler. Bağırsak ve ürogenital sistem epitel hücrelerinde patojenlerin giremeyeceği “kurtarılmış bölge” oluştururlar. Probiyotiklerin adezyon özellikleri suşa bağımlı değişkenlik ve konak özgünlüğü gösterir [62].

2) Patojenlerin çoğalmasını önlerler: *S. boulardii* nin *C. albicans*, *Shigella*, *S. typhi*, *E. coli* üremesini inhibe ettiği gösterilmiştir. Ayrıca, *E. histolytica*'nın eritrositlerdeki reseptörleri için yarışır ve trofozoit sayısında azalma sağlar [62].

Probiyotiklerin fermentasyonu sonucu ortamın pH' sının asidik olması, patojen mikroorganizmaların üremesi üzerine olumsuz etki gösterir. Metabolizma sonucu ortaya çıkan H₂O₂, Pseudomonas türleri, *S. typhimurium*, *C. perfringens*, *C. butyricum*, *E. coli* üremesini inhibe eder [62].

3) Bağırsak enzim aktivitesine etki ederler: Probiyotik bakteriler laktaz, maltaz, sükröz aktivitesini artırırlar. Söz konusu disakkaridaz etkilerinin artması sonucunda, emilemeyen karbonhidratların sindirimi kolaylaşır, ozmotik ve metabolik denge korunur. *S. boulardii* poliaminleri de, aminopeptidazların olgunlaşmasını sağlar, enterosit membranında glukoz taşıyıcılarının sayılarında artışa neden olurlar [62].

4) Toksin ve toksin reseptörlerine etki ederler. Bu etki iki şekilde gerçekleşir [62]:

- Toksine direkt etki ederek,
- Toksin reseptörüne toksin bağlanmasını önleyerek'tir.

5) Patojenlerle besin maddeleri için yarışmalar: Örneğin *C. difficile* üremek için monosakkaritlere ihtiyaç duymaktadır. Probiyotikler ise söz konusu monosakkaritleri tüketerek *C. difficile* üremesini inhibe etmektedirler [62].

6) Bağışıklık sistemine etki ederler: Probiyotikler, sistemik etkilerini immün sistem üzerinde göstermektedirler. Bağışıklığı dengeleyen dendritik hücreleri uyararak yardımcı T hücre cevabını sağlarlar [62].

7) Anti-kanserojen etkileri: Probiyotiklerin heyecan uyandıran bir diğer özelliği de anti-kanserojen etkileridir. Yoğurt ile beslenen bireylerde bazı kanserlerin insidansının daha az olduğuna ilişkin veriler dikkatleri bu alanda probiyotikler üzerine çekmiştir. Probiyotikler, dışkıdaki karsinojenleri aktive eden bakteriyel enzimleri inhibe ederek, karsinojenlerin yapısını bozarak ve bağışıklık sistemini uyararak anti-karsinojenik etki gösterirler [66].

Probiyotikler ve ağız sağlığı

Oral mikroflorada mevcut olan probiyotikler, dental plağın karmaşık yapısında ve biyofilm tabakasının oluşumu ve gelişiminde genel olarak fonksiyon göstermektedir. Probiyotik etkinin oral kavitedeki hipotetik mekanizması şu şekildedir [67]:

1. Dental plak ile direkt etkileşim;

- Oral mikroorganizmaların proteinlere bağlanması,
- Plak formasyonunda bakteri ve bakteri ataşmanlarının tutunmasını engelleme,
- Substratların metabolizması ile ilişkili olma (substrata ulaşabilmek için oral mikroorganizmalar ile yarışma),
- Oral bakterileri inhibe eden kimyasalları üretme'dir.

2. Oral kavitedeki indirekt probiyotik etkiler;

- Sistemik immün fonksiyonların düzenlenmesi,
- Lokal immünite üzerine etki,
- Non-immünolojik savunma mekanizmasına etki,
- Mukozal geçirgenliğin düzenlenmesi'dir.

Montalto ve diğeri [68], yapmış oldukları çalışmalarında laktobasil suşu içeren probiyotiklerin kapsül veya likit formunda alınımının *S. mutans* üzerinde farklı etkisinin olup olmadığını değerlendirmişlerdir. Çalışmada sonuç olarak, kullanım yönteminin (kapsül veya likit) modifiye edilmesinin *S. mutans* miktarında önemli bir değişiklik göstermediği belirlenmiştir. Fakat çalışmada likit veya kapsül uygulaması fark etmeksizin laktobasil suşu içeren probiyotik uygulamasının tükürükteki laktobasil miktarında anlamlı derecede artışa sebep olduğu bulunmuştur.

Nikawa ve diğeri [69], yapmış oldukları çalışmalarında *L. reuteri* içerikli bir yoğurdun *S. mutans*'ın oral taşınımı üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda probiyotik bakteriyi içeren yoğurdun 2 hafta süre ile düzenli kullanımının tükürükteki *S. mutans* seviyesini %80 oranında azalttığını belirlemişlerdir.

Çağlar ve diğeri [70] yaptıkları çalışmalarında, genç yetişkin bireylerde bifidobakteri suşu içeren yoğurdun kısa süreli tüketiminin tükürük *S. mutans* ve laktobasillerin seviyesi üzerine etkisinin olup olmayacağını değerlendirmişler. Sonuç olarak bifidobakteri suşu içeren yoğurdun alımında tükürük *S. mutans* miktarında anlamlı oranda azalma olduğunu, laktobasil miktarının ise değişmediğini gözlemlemişlerdir.

Ahola ve diğeri [71] genç erişkinlerde, laktobasil ve bifidobakteri kombinasyonu kullanılarak üretilen peynirin tüketiminin, tükürükteki *Streptococcus mutans* ve mantarlar üzerindeki inhibitör etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmada 18-35 yaş arasındaki 74 birey 3 hafta süre ile günde 5-15 gram arasında peynir tüketmişlerdir. Çalışma döneminde gruplar arasında tükürük *S. mutans* sayıları bakımından anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Fakat çalışma sonrası dönemde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında çalışma grubunda tükürükteki *S. mutans* sayısında anlamlı derecede azalma belirlenmiştir. Bununla beraber, çalışmadaki tüm bireylerde tükürükteki *S. mutans* sayısı %20, mantar sayısı ise %27 azalmıştır.

Tsubura ve diğeri [72] yapmış oldukları çalışmalarında, periodontitis bulunan hastalarda *Bacillus subtilis* içeren probiyotikli bir ağız gargarası ile benzetonyum klorid içeren bir ağız gargarasının periodontal dokularda kolonize olan oral bakteriler üzerindeki etkinliğini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda *Bacillus subtilis* içeren probiyotikli ağız gargarasının benzetonyum klorid içeren ağız gargarasına oranla anlamlı derecede periodontal patojenleri azalttığı belirlenmiştir.

Zahradnik ve diğeri [73], probiyotikli bir ağız gargarası olan ProBiora3®' nın 4 hafta boyunca günde iki defa kullanımının *S. mutans* ve ağız içerisinde bilinen çeşitli periodontal patojenler üzerindeki etkinliğini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda ProBiora3®' nın subgingival plak içerisindeki patojenlerin seviyesi ve *S. mutans* seviyesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmacılar probiyotikli ağız gargarasının günlük kullanımının diş sağlığı ve periodontal sağlık açısından uygun ve güvenli olduğunu da belirtmişlerdir.

Harini ve Aneundi [74] yaptıkları çalışmada, probiyotik ve klorheksidin içerikli ağız gargalarının plak akümüasyonu ve gingival indeks üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma, 6-8 yaş arasındaki herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan 48 çocuk üzerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda probiyotik ve klorheksidin gruplarında kontrol grubuna göre daha az plak akümüasyonu bulunmuştur. Ayrıca iki çalışma grubu arasında plak akümüasyonu açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Plak indeksinin aksine, probiyotikli gargara kullanan grup ile klorheksidinli gargara kullanan grup arasında gingival indeksleri (GI) bakımından belirgin farklar kaydedilmiştir. Probiyotikli ağız gargarası kullanan grup, klorheksidinli ağız gargarası kullanan gruba göre daha başarılı bulunmuştur.

Noordin ve Kamin [75] yaptıkları çalışmada, probiyotikli ağız gargarasının gingival indeks ve plak akümüasyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan, sigara kullanmayan ve son 6 ay içerisinde ilaç kullanmamış bireyler dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda probiyotikli gargaraların plak birikimi ve gingivitis üzerine

belirgin inhibitör etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca probiyotikli ağız gargaralarının plak formasyonunu önleme ve gingivitisini azaltmada potansiyel teröpatik bir değeri olduğu görüşü öngörülmektedir.

Hasslöf ve diğeri [76] laktobasil suşu içeren probiyotiklerin oral *S. mutans* ve *C. albicans*' ların büyümesi üzerine etkilerini inceledikleri in vitro çalışmaları sonucunda, laktobasil suşu içeren probiyotiklerin kandida büyümesini engellediği fakat probiyotiklerin bu etkisinin *S. mutans* üzerindeki etkilerinden daha zayıf olduğunu belirtmişlerdir.

2.4. Yüzey Pürüzlülüğü

Protetik amaçlı kullanılan materyallerin yüzey pürüzlülüğü oldukça önemlidir. Retansiyon, boyanma dayanıklılığı, plak birikimi, ağız dokularının sağlığı ve hastanın rahatını direkt veya indirekt olarak etkiler [77].

Yüzey pürüzlülüğü, materyal yüzeyinin 2 boyutlu parametresidir ve ölçümleri Profilometre adı verilen cihazla yapılabilir. Bu cihaz, yüzey kalitesi ile ilgili değerleri rakamsal olarak verebilmektedir. Bu değerlerden Ra, belirli bir ölçüm mesafesinde, tüm yüzey düzensizliklerinin (yükseklik ve derinliklerinin) mutlak toplamalarının aritmetik ortalamasını; Rmax, belirli mesafedeki en yüksek ve en derin noktalar arası mesafeyi; Rz ise, bu mesafedeki birbirini izleyen 5 maksimum yükseklik ve derinliğin ortalamasını ifade etmektedir. Yüzey pürüzlülüğü çoğunlukla aritmetik ortalama pürüzlülük (Ra) olarak ifade edilir. Ra değerinin 0,2µm' den düşük olduğu durumlarda daha fazla plak birikiminin beklenmeyeceği bildirilmiştir [78].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Mikrobiyoloji Bilim Dalı ve Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Araştırma laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Çeşitli ağız gargalarının, protetik restorasyon materyallerine gerçekleşen *S. mutans* adezyonuna etkisini değerlendirmeyi amaçladığımız çalışmamızda, protetik tedavilerde sıklıkla kullanılan feldspatik porselen, akrilik rezin ve Cr-Co metal alaşımı kullanılmıştır. Çalışmada kullandığımız ağız gargaları ve protetik materyaller Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2 de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan protetik materyaller

Materyalin cinsi	Marka	İçerik	Üretici firma
Feldspatik Porselen	VİTA VMK Master(A2)	Lösit, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , K ₂ O, Na ₂ O	VITA Zhanfabrik Bad Sackingen Almanya
Akrilik rezin	QC-20	PMMA	Detrey Dentsply Weybridge Limited, İngiltere
Metal alaşımı	Remanium GM 800+	Cr,Co,Mo,Si	Dentaurum, Ispringen,Almanya

Çizelge 3.2. Çalışmada kullanılan ağız gargaraları

Ağız gargarası cinsi	İçerik	Üretici firma
Klorhex	%0,2 klorheksidin glukonat, gliserin, limon esansı, nane esansı	DROGSAN İlaçları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ANKARA
KForce	BLIS K12, Trehalose, Maltodekstrin	BREEZECARE The Oral Health Company Avustralya
Listerine	%0,02 Sodyum florid , sodyum benzoat, metil salisilat, esansiyel yağ	Johnson and Johnson Sıhhi Malzeme San. ve Ticaret Ltd. Şirketi İSTANBUL



Resim 3.1. Çalışmada kullanılan ağız gargaraları

3.1.Örneklerin Hazırlanması

Feldspatik porselen, akrilik rezin ve Cr-Co metal alaşımlarının her birinden boyutları 10×2 mm olan 40' ar tane disk şeklinde toplam 120 adet örnek hazırlanmıştır. Örneklerin boyutsal standartlarını sağlayabilmek amacıyla tarafımızdan geliştirilen ayarlanabilir vidalı bir apacey kullanılmıştır.



Resim 3.2. Örnekleri hazırlamak için kullanılan aparey

3.1.1.Akrilik örneklerin hazırlanması

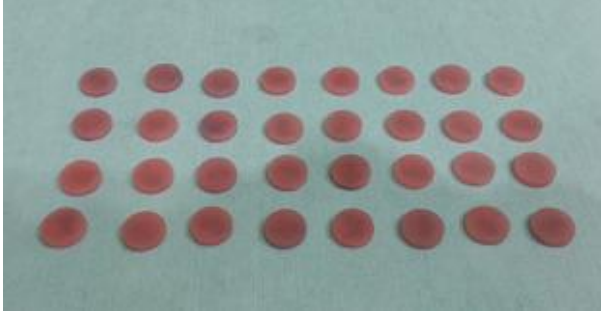
Bu amaçla silindir şeklindeki çapı 10 mm, yüksekliği ise isteğe göre ayarlanabilen vidalı bir aparey kullanılmıştır. Boyutları 10 mm× 2 mm olacak şekilde ayarlanan apareyin haznesine eritme yöntemi ile yerleştirilen pembe plaka mumlarından (Modelling wax, De Trey S.A., Bois Colombes, Fransa) standart mum modeller elde edilmiştir.



Resim 3.3. Hazırlanan mum örnekler

Daha sonra hazırlanan mum diskler muflaya alınarak kaynar suda 5 dk boyunca mumları eritilmiştir. Isı ile polimerize olan protez kaide akriliği (QC 20, Detrey Dentsply Weybridge Limited, İngiltere) üretici firmanın önerileri doğrultusunda karıştırılarak muflaya yerleştirilmiştir. Mufla soğuk suya daldırıldıktan sonra su ısıtmaya başlanmıştır. Su kaynama noktasına gelene kadar 30 dk boyunca ısıtılmıştır ve 30 dk kaynama derecesinde tutulduktan sonra mufla sudan çıkarılmış ve soğuması için bırakılmıştır.

Mufladan çıkarılan örneklerin tesviyesi yapılmıştır, yüzeyleri ise protezlerin doku yüzeylerini yansıtmak amacıyla parlatılmadan bırakılmıştır. Ancak örneklerin her noktasında standart bir pürüzlülük sağlamak için bu yüzeyler, 600c silikon karbid zımpara (Silicon carbide waterproof abrasive paper electro coated, Nikon, Tokyo, Japonya) kullanılarak aynı kişi tarafından ve eşit sayıda dairesel hareketlerle, su altında zımparalanmıştır [79].



Resim 3.4. Hazırlanan akrilik örnekler

3.1.2. Metal örneklerin hazırlanması

Krom-kobalt örneklerin oluşturulması amacıyla 10×2 mm boyutlarında hazırlanan disk şeklindeki mum örnekler döküm işlemi için manşetlere yerleştirilmiştir. Remanium® GM 800+ (Dentaurum, Ispringen, Almanya) metal alaşımı kullanılarak, üretici firma tarafından önerilen şekilde döküm yapılmıştır. Elde edilen örneklerin tesviyesi tamamlandıktan sonra, lastik frezler ve polisaj patı kullanılarak cila işlemi uygulanmıştır [80].



Resim 3.5. Hazırlanan metal örnekler

3.1.3.Porselen örneklerin hazırlanması

Porselen tozu üretici firmanın önerisi doğrultusunda özel likidi ile cam üzerinde karıştırılarak porselen hamuru oluşturulmuştur. Elde edilen karışım 5 no' lu samur fırça ile cam üzerinden alınarak düşük hızda çalıştırılan vibratör üzerine yerleştirilen kalıp içerisine, tabakalar halinde yerleştirilmiştir. Kalıp tamamen dolunca yüzeyde biriken sıvı kurutma kağıdı ile emdirilmiştir. Kalıbın üst sınırından taşan porselen kitlesi bistüri yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Hazırlanan porselen hamuru kalıptan ayrılarak fırınlanmak üzere asbest levha üzerine yerleştirilmiştir. Üretici firmanın talimatları doğrultusunda kalibrasyonu yapılmış porselen fırınında (Centurion VPC, The J.M. Ney Company, ABD) pişirilmiştir.

Çalışma için hazırlanan toplam 40 porselen örneğin tesviyeleri; 15000 rpm hızında elmas grenli silindir frez kullanılarak yapılmıştır. Tesviye işlemi biten porselen örnekler glaze işlemi uygulamıştır.



Resim 3.6. Hazırlanan porselen örnekler

Hazırlanan örneklerin boyutları dijital bir kumpas (Mitutoyo, CD-15CPX, Japonya) yardımıyla teker teker kontrol edilmiştir.



Resim 3.7. Digital kumpas

Tesviye ve polisaj işlemlerini takiben temizleme işlemlerine geçilmiştir. Örnek yüzeyleri sabunlu su ve pamuk yardımıyla temizlendikten sonra akan su altında durulanmıştır. Daha sonra etil alkol içerisinde, 10 dk süre ile ultrasonik temizleme işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlem distile su ile tekrarlandıktan sonra steril bir presel yardımıyla steril kaplara yerleştirilmiştir [80].

3.2. Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümleri

Çalışmamızda, yüzey pürüzlülüğü değerlendirmesi, Perthometer M2 profilometre cihazı (Perthometer M2, D-37073, Göttingen-Almanya) yardımıyla ölçülmüştür. Bu cihazın kaydedici ucu, belirli bir hızda örnek yüzeyinde gezerken, yüzeydeki pürüzlülüklere bağlı olarak ucun yaptığı dikey hareketler, elektriksel akım farklılıkları yaratarak yüzey profili kaydedilmekte ve yüzey topografisi ile ilgili değerler rakamsal veya grafik olarak elde edilebilmektedir.

İncelenen örnek yüzeyi üzerinde kaydedici bir uç belirli bir hızda 7 saniye içinde 5 mm gidiş mesafesinde gezerek yüzeydeki pürüzlülükleri μm cinsinden kaydedilmiştir. Örneklerin üç farklı bölgesinde R_a pürüzlülük değeri ölçülerek, elde edilen sonuçların aritmetik ortalaması alınmıştır. Ölçüm işlemine başlamadan ve her 10 örneğin ölçümlerinden sonra profilometre cihazının kalibrasyon işlemi yeniden yapılmıştır.



Resim 3.8. Profilometre cihazı

3.3. Bakteri Süspansiyonlarının Hazırlanması

Protetik materyallerden hazırlanan örneklere, sterilizasyon işleminden sonra bakteriyel adezyonu sağlamak ve pelikül oluşturmak için filtrasyon yöntemiyle süzülerek steril edilmiş yapay tükürük uygulanmıştır.

Hazırlanan 2 lt yapay tükürük için gerekli malzemeler ve miktarları Çizelge 3.3' te belirtilmiştir. Malzemeler berraklık sağlanana kadar karıştırılmıştır ve pH' sı 6,5-7 olacak şekilde ayarlanmıştır [81].

Çizelge 3.3. Yapay tükürük için gerekli bileşenler(Bilhan, 2003)

Bileşen	Miktar
NaCl	2560 mg
CaCl ₂	332,97 mg
MgCl ₂ (6H ₂ O)	250 mg
KCl	189,48 mg
CH ₃ COOK	3015 mg
K ₃ PO ₄ (3H ₂ O)	772 mg
H ₃ PO ₄ (%85'lik)	0,1 ml



Resim 3.9. Yapay tükürük uygulanan örnekler

Bakteriyel adezyon testinde *S. mutans* ATCC 25175 standart bakteri suşu kullanılmıştır (MBL, Hemakim, TÜRKİYE). *S. mutans* ATCC 25175 liyofilize suşu aseptik koşullarda açılmış ve in vitro mikrobiyolojik deneylerde kullanılan sıvı besiyeri olan Tryptic Soy Broth (TSB, Merck, ALMANYA) ile süspansiyon edilerek 30 dakika süre ile çözünmeye bırakılmıştır. Çözünen süspansiyondan TSB ve katı besiyeri olan TSA(Tryptic Soy Agar) içeren petrilere ekim yapılarak %5 CO₂ içeren etüvde, 37 °C' de 24-72 saat süre ile inkübe edilmiştir.



Resim 3.10. Karbondioksitli etüv cihazı(Heal Force, AVUSTURALYA)

İnkübasyon sonrasında üreyen bakteri kültüründen tekrar TSB içeren tüplere ilave edilerek 24 saat inkübasyonla bakteri kültürü aktif hale getirilmiştir. Buradan TSA'ya ekim yapılarak, %5 CO₂ içeren etüvde, 37 °C' de 2-5 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Oluşan kolonilerden TSB içeren tüpler içerisinde 0,5 Mc Farland eşeli esas alınarak $1,5 \times 10^8$ cfu/ml' lik konsantrasyonlarda bakteri süspansiyonları hazırlanmıştır.

3.4. Örneklere Bakteri Adezyonunun Sağlanması

Otoklavda 121°C' de 15 dk steril edilen örnekler, steril vida kapaklı tüplere yerleştirilmiş ve üzerlerine müsin içeren sentetik tükürükten 1'er ml eklenerek pelikül oluşması için bir saat bekletilmiştir. Daha sonra steril tüplere yerleştirilen örneklerin üzerine 0,5 Mc Farland standart eşeline göre ayarlanmış *S. mutans* bakteri süspansiyonundan ilave edilmiştir. Tüpler %5 CO₂ içeren etüvde,

37 °C' de 24 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda bakteri adezyonu tamamlanan örnekler petrilerden çıkarılmıştır ve tam olarak yapışmayan bakterilerin uzaklaştırılması için 3'er defa steril fosfat tamponu (PBS, Phosphat Buffer Saline) ile yıkanmıştır [82].



Resim 3.11. Bakteri süspansiyonlarının örneklerin üzerlerine yerleştirilmesi

Çalışmamızda kullandığımız ağız gargaraları, PBS ile yıkanan örneklerin üzerini örtecek miktarda nazikçe ilave edilmiş ve 1 dk beklenmiştir. Bir dakikanın sonunda ağız gargaralarının etkinliklerinin devam etmesini engellemek için nötrale edici maddeler (sodyum tiyosülfat) ilave edilmiştir. Daha sonra her bir örnek 1' er ml PBS içeren cam tüplere konulmuştur. Tüpler, içerisindeki solüsyonu girdap oluşturacak şekilde kuvvetlice karıştıran Vorteks cihazına (Biosan, Riga, LETONYA) yerleştirilerek 2 dakika süre ile muamele edilmiştir ve böylece adeze bakterilerin PBS içine geçmesi sağlanmıştır. Sonrasında diskler uzaklaştırılmıştır. Bu bakteri içeren süspansiyondan 10^{-1} , den başlanarak 10^{-3} , e kadar TSB ile dilüsyonlar hazırlanmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan TSA besiyerlerine 0,1 ml yayma tekniği ile ekim yapılarak 37 °C' de 24 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Yirmidört saatlik süre sonunda oluşan koloniler sayılıp mililitredeki koloni sayısı CFU (Colony forming unit) olarak belirlenmiştir [83].

3.5. İstatistiksel Analiz

Yüzey pürüzlülüğü açısından test örnekleri arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Protetik materyaller ile gargara tiplerinin arasındaki farkların karşılaştırılmasında bakteri sayılarının logaritmaları esas alınmış ve karşılaştırmalar faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile irdelenmiştir. Farklı grupların belirlenmesinde ise çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir [112].

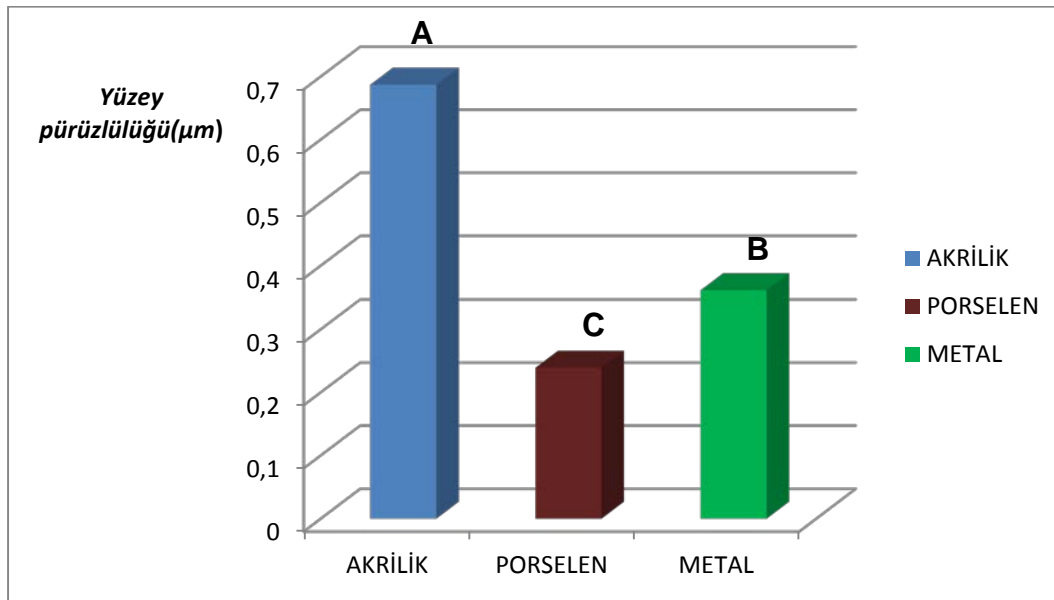
4.BULGULAR

4.1.Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Örneklerden elde edilen minimum, maksimum ve ortalama yüzey pürüzlülük değerleri Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Buna göre akrilik örneklerde ortalama yüzey pürüzlülük değeri 0,687 μm , Cr-Co metal alaşımında ortalama yüzey pürüzlülüğü değeri 0,361 μm , porselen örneklerde ortalama yüzey pürüzlülüğü değeri 0,239 μm olarak ölçülmüştür. Sonuçlar Şekil 4.1’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Kullanılan materyallerden elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri($R_a=\mu\text{m}$)

Gruplar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama
AKRİLİK	40	0,542	0,823	0,687
METAL	40	0,182	0,524	0,361
PORSELEN	40	0,181	0,315	0,239



Şekil 4.1. Kullanılan materyallerin ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri(μm)

4.1.1. İstatistiksel analiz

Yüzey pürüzlülüğü açısından test örnekleri arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Değişik materyal grupları arasındaki farklılığı belirlemek için ise çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda $p < 0,05$ önem seviyesinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Sonuçlar Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3' te görülmektedir.

Çizelge 4.2. Materyallerin ANOVA testi ile karşılaştırılması

Kaynak	Kareler toplamı	Df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık derecesi (p)
Düzeltilmiş Model	4,307 ^a	2	2,153	586,046	,000
Kesen	22,069	1	22,069	6005,699	,000
ÖRNEK	4,307	2	2,153	586,046	,000
Hata	,430	117	,004		
Toplam	26,806	120			
Düzeltilmiş toplam	4,737	119			

Çizelge 4.3. Materyallerin Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları(Ra)

Materyal	Örnek sayısı(n)	Ortalama	
Porselen	40	0,239	C
Metal	40	0,361	B
Akrilik	40	0,687	A

Çizelge 4.3' te bulunan harfler gruplar arasındaki istatistiksel benzerlikleri belirtmektedir. Farklı harflere sahip gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre materyallerin yüzey pürüzlülükleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu bilgilere göre en yüksek yüzey pürüzlülük değeri akrilik test örneklerinde (0,687 μm), en düşük değerler ise porselen örneklerde (0,239 μm) tespit edilmiştir. Metal alaşımdan hazırlanan test örneklerinde (0,361 μm) ise diğer iki grubun arasında değerler saptanmıştır.

4.2. Örnek Yüzeylerindeki Bakteriyel Adezyon Bulguları

Bakteriyel adezyon testi için test örneklerinin yüzeylerine $1,5 \times 10^8$ cfu/ml bakteri içeren süspansiyonlar ilave edilmiştir. Yirmidört saatlik inkübasyon periyodundan sonra gargaralar uygulanmış ve örnek yüzeyinde kalan bakterilerin sayımı yapılarak cfu/ml cinsinde değerler elde edilmiştir. Test örneklerine uygulanan işlemler sonrasında oluşan koloni miktarları (cfu/ml) Çizelge 4.4, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Akrilik örneklerdeki koloni miktarları(cfu/ml)

	KLORHEX	LİSTERİNE	KForce	KONTROL
1	10	5 700	160 000	61 000 000
2	10	800	130 000	56 000 000
3	160	10	680 000	59 000 000
4	10	710	620 000	61 000 000
5	240	5 300	830 000	63 000 000
6	10	8 600	520 000	54 000 000
7	10	10	380 000	57 000 000
8	190	5 400	340 000	63 000 000
9	10	910	370 000	55 000 000
10	110	10	380 000	62 000 000

Çizelge 4.5. Porselen örneklerdeki koloni miktarları(cfu/ml)

	KLORHEX	LİSTERİNE	KForce	KONTROL
1	10	960	28 000	8 000 000
2	10	240	110 000	7 600 000
3	10	10	70 000	7 400 000
4	10	240	190 000	7 100 000
5	960	240	68 000	6 500 000
6	10	10	82 000	5 700 000
7	10	10	68 000	9 100 000
8	10	320	64 000	3 700 000
9	10	800	64 000	4 500 000
10	10	130	120 000	6 800 000

Çizelge 4.6. Metal örneklerdeki koloni miktarı(cfu/ml)

	KLORHEX	LİSTERİNE	KForce	KONTROL
1	440	1 100	29 000	2 800 000
2	240	1 900	310 000	2 400 000
3	80	1 600	84 000	3 100 000
4	160	1 300	72 000	3 400 000
5	140	6 500	120 000	2 700 000
6	480	1 300	260 000	2 600 000
7	160	1 700	140 000	4 100 000
8	160	1 100	820 000	3 700 000
9	80	3 100	76 000	2 500 000
10	80	4 500	430 000	2 600 000

4.2.1. İstatistiksel analiz

Protetik materyaller ile gargara tiplerinin arasındaki farkların karşılaştırılmasında bakteri sayılarının logaritmaları esas alınmış ve karşılaştırmalar faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile irdelenmiştir. Farklı grupların belirlenmesinde ise çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Tanıtıcı istatistikler orijinal veriler üzerinden verilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Tanımlayıcı istatistikler (Ortalama değerler)

ORNEK	GARGARA	N	ORTALAMA	ORT'NIN STD HATASI	STD.SAPMA	EN AZ	EN ÇOK
AKRİLİK	KLORHEX	10	76,000	28,7209	90,8234	10,000	240,000
	LISTERINE	10	2.745,000	1.001,7887	3.167,9340	10,000	8.600,000
	KFORCE	10	441.000,000	70.323,8540	222.383,5525	130.000,000	830.000,000
	KONTROL	10	5,910E+07	1,0693E+06	3,3813E+06	5,400E+07	6,300E+07
	TOPLAM	40	1,489E+07	4,0958E+06	2,5904E+07	10,000	6,300E+07
PORSELEN	KLORHEX	10	105,000	95,0000	300,4164	10,000	960,000
	LISTERINE	10	296,000	104,2348	329,6193	10,000	960,000
	KFORCE	10	86.400,000	14.062,7167	44.470,2148	28.000,000	190.000,000
	KONTROL	10	6,640E+06	513.852,5513	1,6249E+06	3,700E+06	9,100E+06
	TOPLAM	40	1,682E+06	474.765,6787	3,0027E+06	10,000	9,100E+06
METAL	KLORHEX	10	202,000	45,8451	144,9751	80,000	480,000
	LISTERINE	10	2.410,000	566,5588	1.791,6163	1.100,000	6.500,000
	KFORCE	10	234.100,000	76.436,5314	241.713,5357	29.000,000	820.000,000
	KONTROL	10	2,990E+06	180.400,7884	570.477,3829	2,400E+06	4,100E+06
	TOPLAM	40	806.678,000	207.819,5234	1,3144E+06	80,000	4,100E+06
TOPLAM	KLORHEX	30	127,667	36,5579	200,2358	10,000	960,000
	LISTERINE	30	1.817,000	422,7059	2.315,2555	10,000	8.600,000
	KFORCE	30	253.833,333	43.195,1488	236.589,5738	28.000,000	830.000,000
	KONTROL	30	2,291E+07	4,7757E+06	2,6157E+07	2,400E+06	6,300E+07
	TOPLAM	120	5,791E+06	1,4868E+06	1,6287E+07	10,000	6,300E+07

Çizelge 4.8. Karşılaştırmalı değerlerin birbirine göre farklılıkları (ANOVA sonuçları)

Kaynak	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık derecesi (p)
Düzeltilmiş Model	559,577 ^a	11	50,871	180,314	,000
Kesen	2054,733	1	2054,733	7283,136	,000
ÖRNEK	9,675	2	4,837	17,147	,000
GARGARA	534,901	3	178,300	631,997	,000
ÖRNEK * GARGARA	15,001	6	2,500	8,862	,000
Hata	30,469	108	,282		
Toplam	2644,779	120			
Düzeltilmiş Toplam	590,046	119			

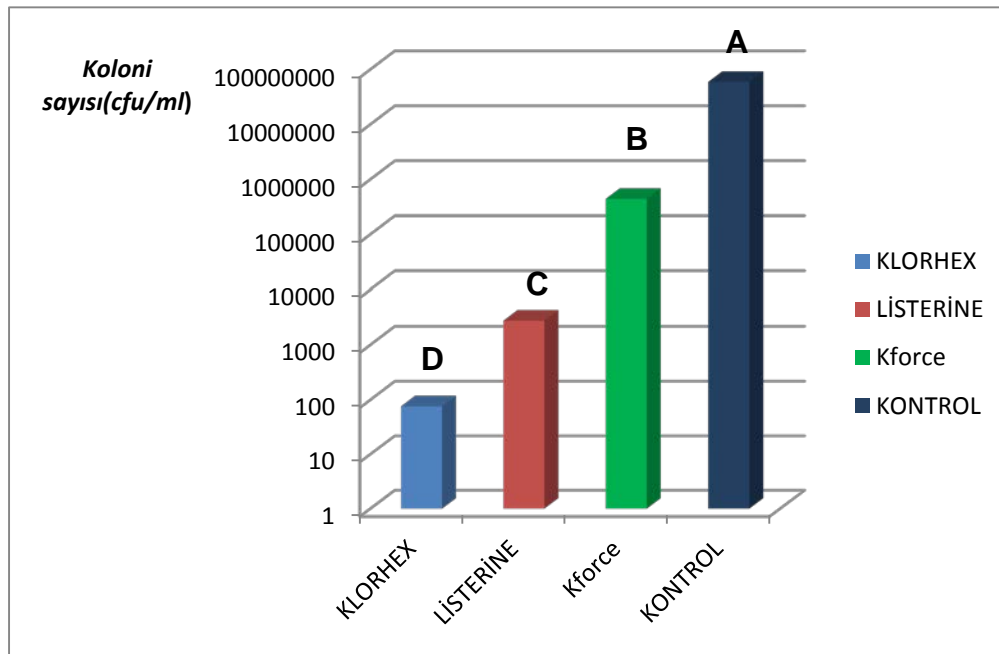
4.2.2. Materyale göre bakteriyel adezyon

Akrilik örneklerde meydana gelen bakteriyel adezyon

Uygulanan gargaraların, akrilik test örneklerinde bakteriyel adezyona etkisinin istatistiksel bulguları Çizelge 4.9 ve Şekil 4.2' de gösterilmiştir.

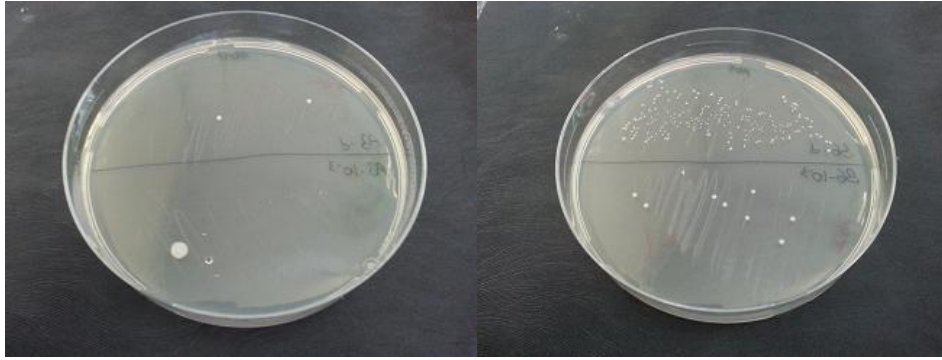
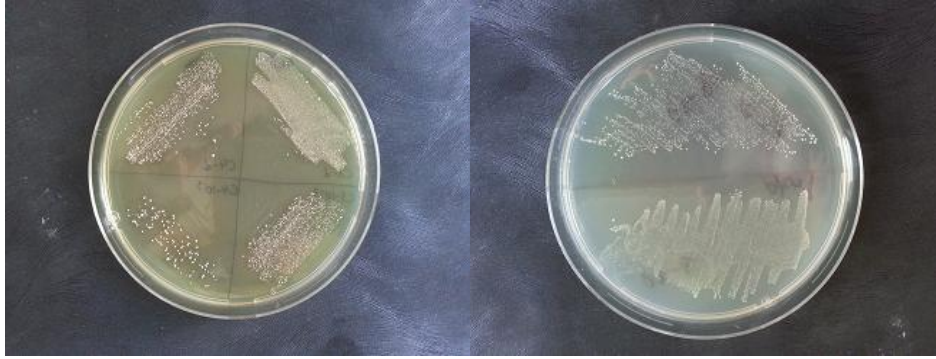
Çizelge 4.9. Gargaralara göre akrilik örneklerdeki koloni miktarlarının Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları

Gargara	Örnek sayısı (n)	Ortalama (ortalamanın standart hatası)	
Klorhex	10	76(\pm 28,7)	D
Listerine	10	2745(\pm 1001,7)	C
KForce	10	441000(\pm 70323,8)	B
Kontrol	10	59100000(\pm 1069300)	A



Şekil 4.2. Akrilik örneklerdeki *S. mutans* koloni sayıları(cfu/ml)

Akrilik örneklerde meydana gelen bakteriyel adezyon incelendiğinde, her bir ağız gargarasının, kontrol grubuna göre anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Herhangi bir kimyasal ajan uygulanmayan kontrol grubunda diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksek bakteriyel adezyon gözlenmiştir. En düşük bakteriyel adezyon ise Klorhex grubunda tespit edilmiştir.

**a****b****c****d**

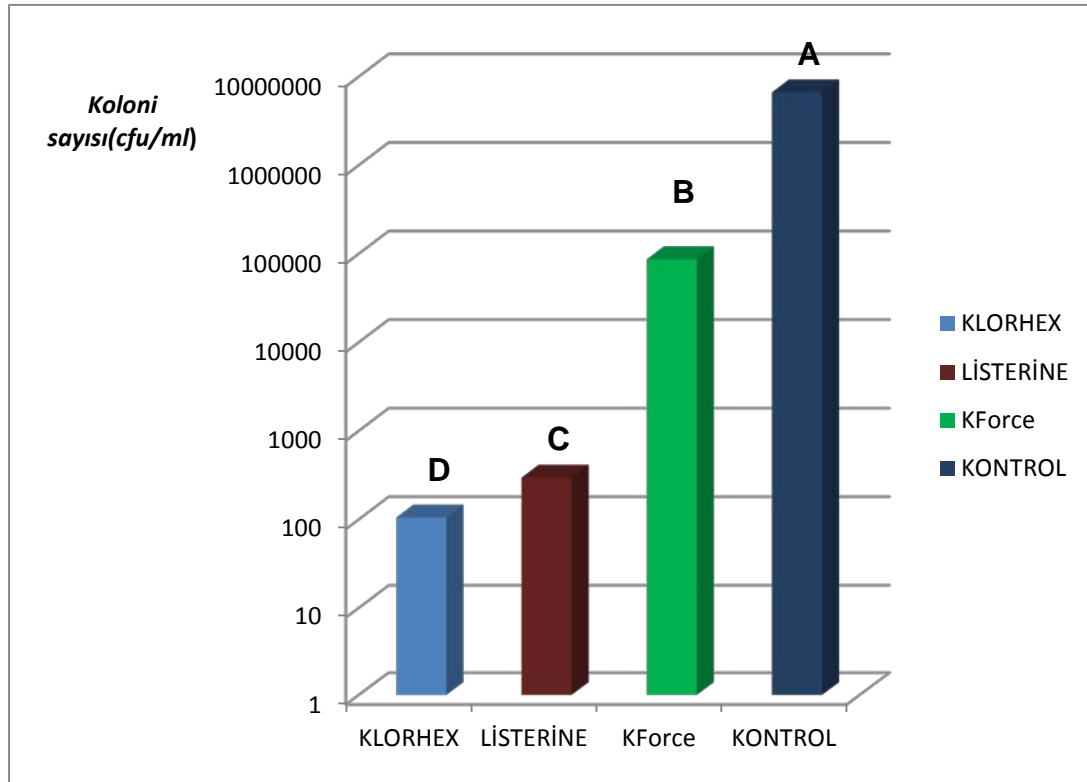
- Resim 4.1a.** Klorhex uygulanan akrilik örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.1b. Listerine uygulanan akrilik örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.1c. KForce uygulanan akrilik örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.1d. Akrilik örneklerin kontrol grubundaki *S. mutans* kolonileri

Porselen örneklerde meydana gelen bakteriyel adezyon

Uygulanan gargaraların, porselen test örneklerinde bakteriyel adezyona etkisinin istatistiksel bulguları Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Gargaralara göre porselen örneklerdeki koloni miktarlarının Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları

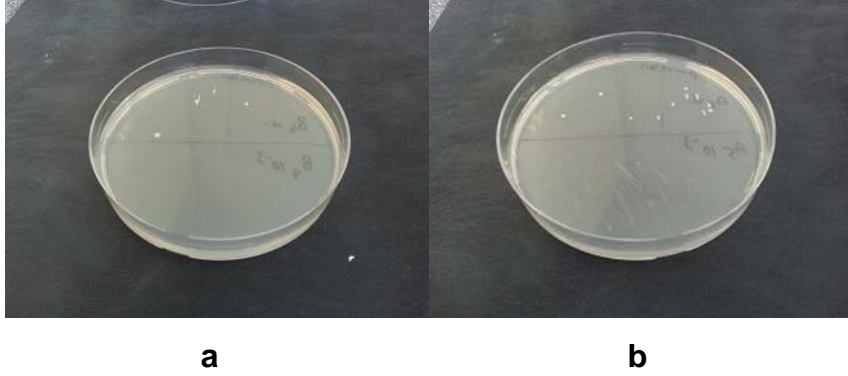
Gargara	Örnek sayısı (n)	Ortalama (ortalamanın standart hatası)	
Klorhex	10	105(±95)	D
Listerine	10	296(±104,2)	C
KForce	10	86400(±14062,7)	B
Kontrol	10	6640000(±513852,5)	A



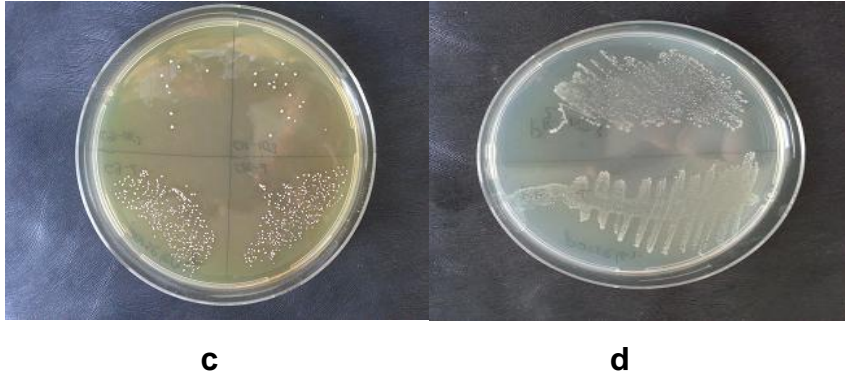
Şekil 4.3. Porselen örneklerdeki *S. mutans* koloni sayıları(cfu/ml)

Porselen örneklerde meydana gelen bakteriyel adezyon incelendiğinde, her bir ağız gargarasının, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak

anlamli farkliliklar gosterdigi tespit edilmiştir. Gruplar içerisinde bakteriyel adezyonun, herhangi bir kimyasal ajan kullanılmayan kontrol grubunda en yüksek, Klorhex gargara grubunda ise en düşük olduğu gözlemlenmiştir.



Resim 4.2a. Klorhex uygulanan porselen örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.2b. Listerine uygulanan porselen örneklerdeki *S. mutans* kolonileri



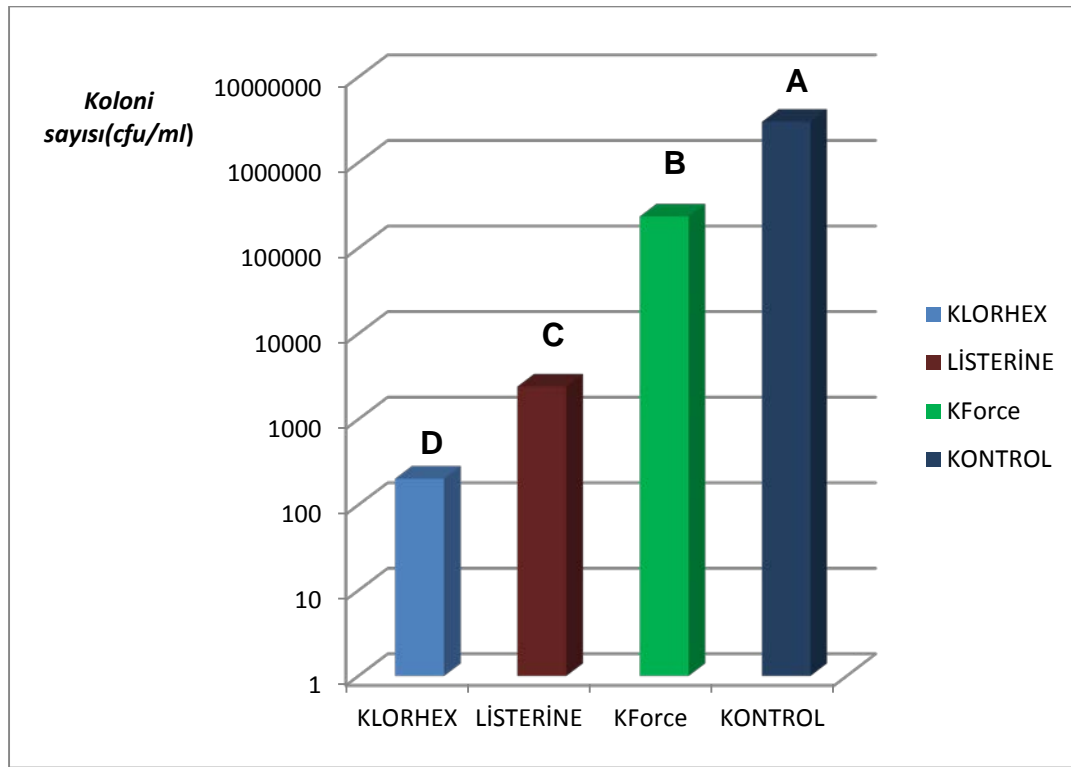
Resim 4.2c. Kforce uygulanan porselen örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.2d. Porselen örneklerin kontrol grubundaki *S. mutans* kolonileri

Metal örneklerde meydana gelen bakteriyel adezyon

Uygulanan gargaraların, metal test örneklerinde bakteriyel adezyona etkisinin istatistiksel bulguları Çizelge 4.11' de verilmiştir.

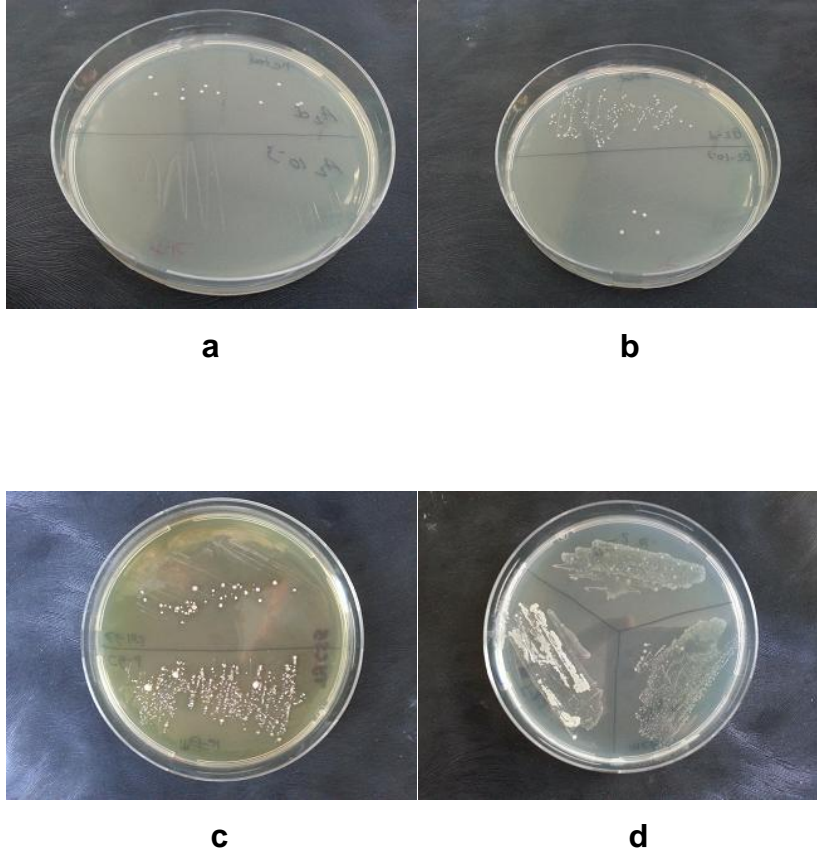
Çizelge 4.11. Gargaralara göre metal örneklerdeki koloni miktarlarının Duncan testi ile karşılaştırma sonuçları

Gargara	Örnek sayısı (n)	Ortalama (ortalamanın standart hatası)	
Klorhex	10	202(±45,8)	D
Listerine	10	2410(±566)	C
KForce	10	234100(±76436,5)	B
Kontrol	10	2990000(±180400,7)	A



Şekil 4.4. Metal örneklerdeki *S. mutans* koloni sayıları(cfu/ml)

Metal alışından hazırlanan test örneklerinde meydana gelen bakteriyel adezyon incelendiğinde, her bir ağız gargarasının, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar içerisinde en yüksek bakteriyel adezyonun herhangi bir kimyasal ajan uygulanmamış olan kontrol grubunda, en düşük bakteriyel adezyonun ise Klorhex grubunda olduğu gözlemlenmiştir.



Resim 4.3a. Klorhex uygulanan metal örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.3b. Listerine uygulanan metal örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.3c. KForce uygulanan metal örneklerdeki *S. mutans* kolonileri
Resim 4.3d. Kontrol grubu metal örneklerindeki *S. mutans* kolonileri

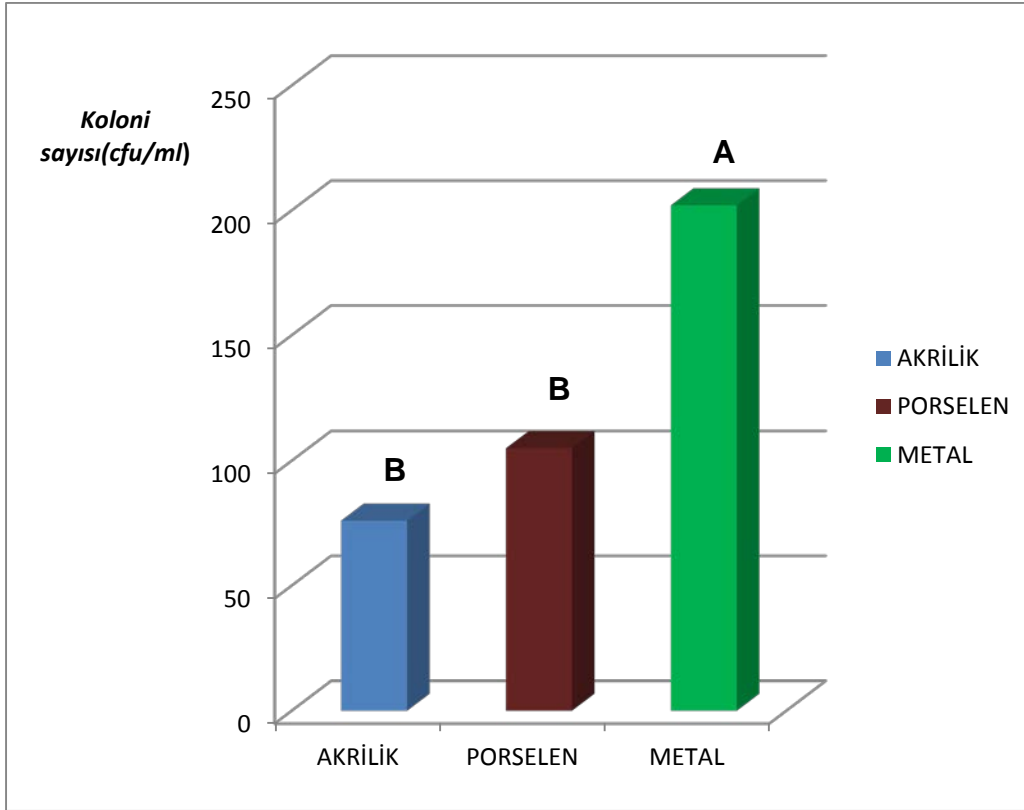
4.2.3. Gargaralara göre bakteriyel adezyon

Klorhex ağız gargarasının farklı materyaller üzerinde bakteri adezyonuna etkisi

Klorhex gargaranın farklı materyallerdeki bakteriyel adezyona etkisinin karşılaştırmalı sonuçları Çizelge 4.12' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Klorhex gargaranın farklı materyallerdeki etkinliğinin Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Materyal	Örnek sayısı (n)	Ortalama(Ortalamanın standart hatası)	
Akrilik	10	76(\pm 28,7)	B
Porselen	10	105(\pm 95)	B
Metal	10	202(\pm 45,8)	A



Şekil 4.5. Klorhex gargara kullanılan farklı materyallerdeki S.mutans koloni sayıları(cfu/ml)

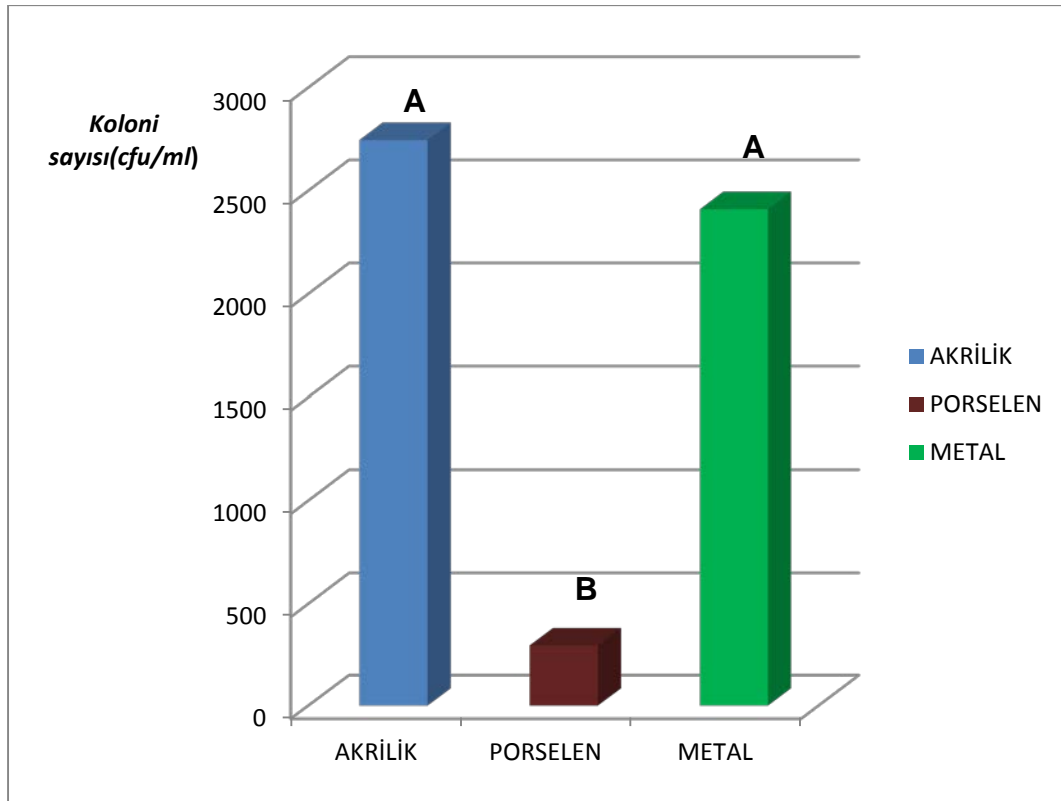
Çizelge 4.12 üzerindeki harfler gruplar arasındaki benzerlikleri temsil etmektedir. Aynı harfe sahip olan gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır. Klorhex gargara uygulanan materyaller arasında en yüksek bakteri adezyonu metal alaşımdan elde edilen test örneklerinde ($202 \pm 45,8$ cfu/ml) tespit edilmiştir. Akrilik ($76 \pm 28,7$ cfu/ml) ve porselen (105 ± 95 cfu/ml) örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak bu iki grupta da metal grubuna nazaran daha az bakteri kolonisi gözlemlenmiştir.

Listerine ağız gargarasının farklı materyaller üzerinde bakteri adezyonuna etkisi

Listerine ağız gargarasının farklı materyallerdeki bakteriyel adezyona etkisinin karşılaştırmalı sonuçları Çizelge 4.13 'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Listerine ağız gargarasının farklı materyallerdeki etkinliğinin Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Materyal	Örnek sayısı (n)	Ortalama(Ortalamanın standart hatası)
Akrilik	10	2745(±1001,7) A
Porselen	10	296(±104,2) B
Metal	10	2410(±566) A



Şekil 4.6. Listerine gargara kullanılan farklı materyallerdeki *S. mutans* koloni sayıları(cfu/ml)

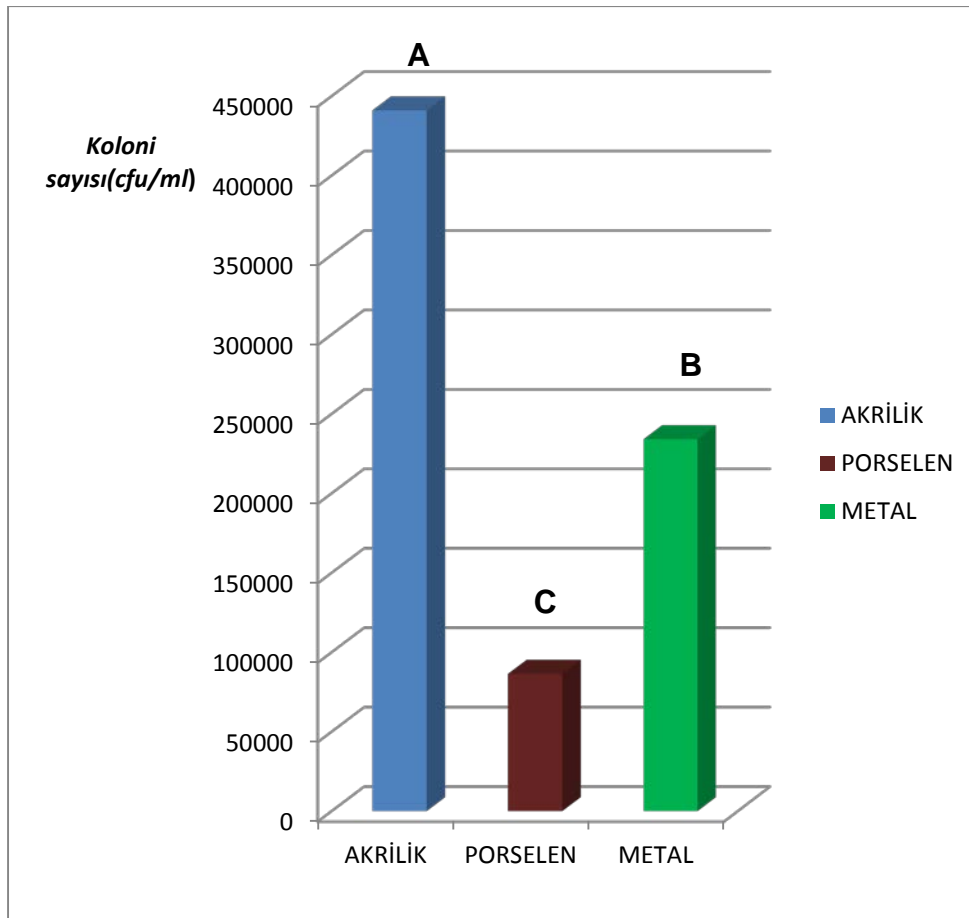
Listerine ağız gargarası uygulanan materyallerde en düşük bakteriyel adezyon porselen örneklerde ($296 \pm 104,2$ cfu/ml) gözlemlenmiştir. Akrilik ve metal örneklerde ise daha yüksek bakteriyel adezyon tespit edilmiş ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

KForce ağız gargarasının farklı materyaller üzerinde bakteri adezyonuna etkisi

KForce ağız gargarasının farklı materyallerdeki bakteriyel adezyona etkisinin karşılaştırmalı sonuçları Çizelge 4.14' te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. KForce ağız gargarasının farklı materyallerdeki etkinliğinin Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Materyal	Örnek sayısı (n)	Ortalama(Ortalamanın standart hatası)
Akrilik	10	441000(±70323,8) A
Porselen	10	86400(±14062,7) C
Metal	10	234100(±76436,5) B



Şekil 4.7. KForce gargara kullanılan materyallerdeki *S. mutans* koloni sayıları(cfu/ml)

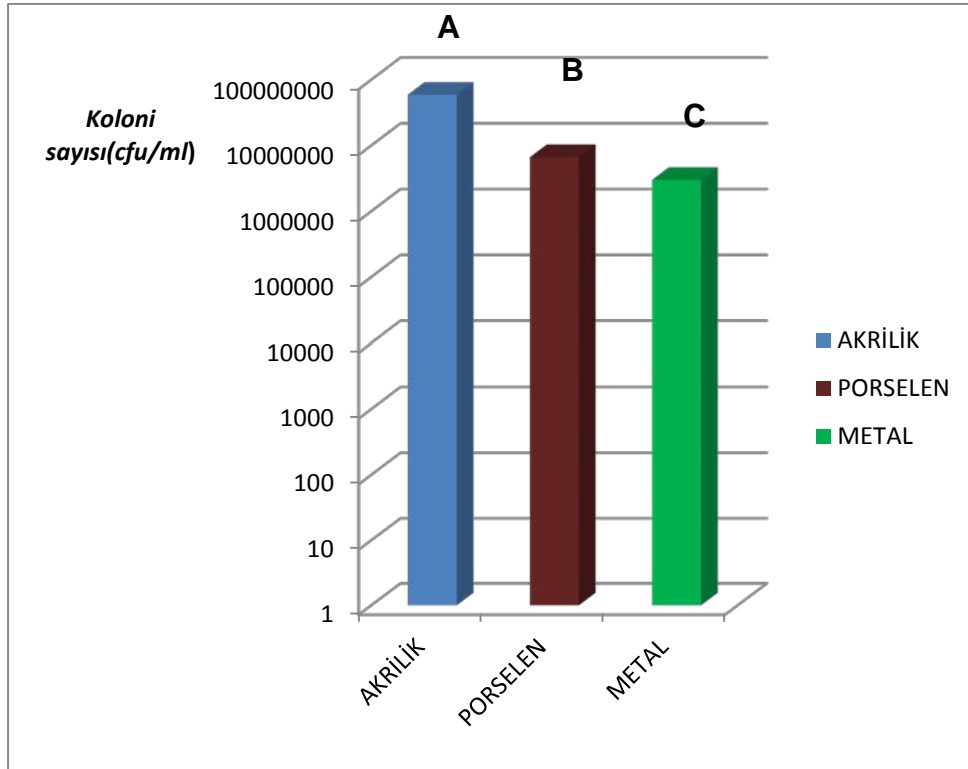
KForce ağız gargarasının uygulandığı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. Buna göre en yüksek bakteriyel adezyon akrilik örneklerde ($441000 \pm 70323,8$ cfu/ml), en düşük bakteriyel adezyon ise porselen örneklerde ($86400 \pm 14062,7$ cfu/ml) gözlemlenmiştir.

Kontrol grubu materyallerindeki bakteriyel adezyonu

Herhangi bir kimyasal uygulama yapılmayan kontrol gruplarının materyallere göre karşılaştırmalı sonuçları Çizelge 4.15' te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı materyallerin kontrol gruplarının Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Materyal	Örnek sayısı(n)	Ortalama(Ortalamanın standart hatası)
Akrilik	10	59100000(± 1069300) A
Porselen	10	6640000($\pm 513852,5$) B
Metal	10	2990000($\pm 180400,7$) C



Şekil 4.8. Kontrol grubu örneklerindeki *S. mutans* koloni sayıları (cfu/ml)

Kontrol gruplarında gözlemlenen bakteriyel adezyonda, bütün materyallerin istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu sonuçlara göre en yüksek bakteriyel adezyon akrilik örneklerde, en düşük bakteriyel adezyon ise metal örneklerde gözlemlenmiştir.

5.TARTIŞMA

Diş eksikliklerinin giderilmesi amacıyla yüzyıllardır sabit ve hareketli protetik uygulamalar yapılmaktadır. Günümüzde protetik tedavi amacıyla çok çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Hareketli protezlerde kaide materyali olarak kullanılan akrilik rezinler ve metal alaşımlar, sabit protezlerde ise estetik sağlamak amacıyla kullanılan porselen materyalleri en sık kullanılanlarıdır.

Protez kullanan hastalarda ağız hijyeni genellikle yetersiz durumdadır. Bu hastalarda yetersiz hijyene bağlı olarak diş çürükleri ve ağız içi lezyonları gelişebilmektedir. Bu nedenle protez kullanan hastaların protezlerinin bakımı konusunda titiz davranmaları ve protez yüzeylerinde oluşan biofilm tabakasının mümkün olduğunca uzaklaştırılması gerekmektedir [84].

Biofilm, mikroorganizmalar ve metabolitleri tarafından oluşturulmuş yoğun mikrobiyal tabakadır. Bu tabakadaki bakteriyel kolonizasyonun büyük bir kısmını *S. mutans* oluşturmaktadır. Bu mikroorganizmalar, şeker metabolizmasından polisakkaritleri üretirler, böylece protez yüzeyleri ve oral mukozaya adezyonlarını artırır [84].

Doğru yapılmış bir biofilm eliminasyonu; *S. mutans* ve mantar proliferasyonunu azaltması ile birlikte; halitozisin, akrilik rezin pigmentasyonunun ve kronik atrofik kandida gelişiminin de azalmasını sağlar. Bu nedenle protez yüzeyinde oluşan biofilm tabakasının uzaklaştırılması gerekmektedir. Protez temizliği için mekanik ve kimyasal yöntemler mevcuttur. Mekanik yöntemler fırçalama ve diş ipi uygulamalarını içerirken, kimyasal yöntemler ise enzimler, macunlar ve ağız gargaraları gibi maddeleri içermektedir [84].

Akrilik rezin kullanılarak yapılan ağız içi protezlerde, bakteri adezyonu genellikle protezin mukoza ile temasta olduğu bölgelerde görülmektedir [79]. Bu sebeple çalışmada kullanılan akrilik örneklerin yüzeyleri ağız ortamındaki akrilik hareketli protezin mukoza temas yüzeyini taklit edebilmek amacıyla orta dereceli zımpara (600 no) ile aynı kişi tarafından eşit sayıda dairesel hareketler ile zımparalanarak hazırlanmıştır.

Cr-Co metal alaşımından elde edilen test örneklerinin tesviye ve parlatma işlemleri klinik kullanımlarına uygun bir şekilde yapılmış ve kabul edilebilir bir parlaklık elde edilmiştir. Feldspatik porselen örnekler de üretici firmanın talimatlarına uygun şekilde hazırlandıktan sonra klinik kullanıma uygun olması amacıyla glaze işlemi uygulanmıştır [80].

Yüzey pürüzlülüğü, protetik tedavi amacıyla kullanılan materyallerde bakteri tutulumunu önemli derecede etkiler. Bu materyaller üzerindeki przllkler, bakterileri oral hijyen uygulamalarından ve makaslama kuvvetlerinden koruyan ve bakterilerin yüzeylere adezyon göstermesi için gerekli olan zamanı kazandıran mikro çukurcuklar barındırırlar. Yüzeye tutunan bakteri sayısındaki artış, plak formasyonunun olgunlaşmasına neden olurken, dişlerde çürük, periodontal hastalık ve proteze bağlı stomatitlerin gelişiminde de artışa neden olmaktadır [10].

In vivo ve in vitro çalışmalarda bakterilerin iyi polisajlanmış bir yüzeye, pürüzlü bir yüzeyden çok daha az akümüle oldukları gösterilmiştir. Bollen ve diğerleri [85], yüzey pürüzlülüğü değerinin 0,2 m veya daha az olduğu durumlarda dental materyallerde gerçekleşen bakteriyel adezyonun belirgin oranda azalma gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesi amacıyla; profilometre cihazı, mikrofotoğraf yöntemi ve SEM gibi birçok yöntem ve cihaz kullanılmaktadır [86]. Bu yöntemler arasında, mikrofotoğraf yöntemi görsel bir yöntem olup detaylı bilgi vermediği için ve SEM ile yapılan pürüzlülük ölçümleri pahalı olduğu için çalışmamızda kullandığımız örneklerin yüzey pürüzlülüklerini değerlendirmede daha ekonomik ve birden fazla ölçüm yapabilme olanağı sağlayan profilometre cihazı kullanılmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız örneklerin yüzeylerinde, farklı bölgelerde değişik pürüzlülük sonuçları çıkabileceği göz önünde bulundurularak 3 ayrı bölgeden ölçümler yapılmıştır.

Profilometrik ölçümler sonucunda elde edilen ortalama Ra değerleri, akrilik örnekler için 0,687 μm ; feldspatik porselen örnekler için 0,239 μm ; Cr-Co metal alaşımından hazırlanan örnekler için ise 0,361 μm bulunmuştur. Bu ölçümler sonucunda en yüksek pürüzlülük değerleri akrilik örneklerde, en düşük değerler ise feldspatik porselen örneklerde tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre akrilik, feldspatik porselen ve Cr-Co metal alaşımdan hazırlanan örneklerin yüzey pürüzlülüklerinin mikrobiyal plak tutunması açısından Bollen ve diğerlerinin [85] belirttiği 0,2 μm değerinden oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Taylor ve diğerleri [10], yaptıkları çalışmada, polisaj, elektro parlatma, 50 ve 250 μm ' luk alüminyum oksit tozları ile kumlama yaptıkları Cr-Co metal alaşımı ve akrilik resin materyallerinin yüzey pürüzlülüklerini değerlendirmişlerdir. En yüksek pürüzlülük değerinin 250 μm ' luk alüminyum oksit tozu ile kumlanan akrilik yüzeylerde (3,53 μm), en düşük pürüzlülük değerinin ise polisaj işlemi yapılan Cr-Co metal yüzeylerde (0,15 μm) olduğunu bildirmişler ve uygulanan bütün yüzey işlemleri sonucunda, akrilik resinlerin, Cr-Co metal alaşımlarına göre daha yüksek Ra ve Rmax değerleri gösterdiğini belirtmişlerdir.

Azevedo ve diğerleri [79], bitirme işlemi olarak farklı derecedeki zımparaları (600-1200 derece) uyguladıkları akrilik resinlerde yüzey pürüzlülüklerini ölçmüşler (0,47 μm) ve çalışmamızda elde ettiğimiz değerlere yakın sonuçlar elde etmişlerdir.

Kawai ve diğerleri [87], 120 dereceli zımpara, 600 dereceli zımpara ve glaze işlemi uyguladıkları porselen örneklerin yüzey pürüzlülüklerini değerlendirmiş ve en az pürüzlü yüzeyin glaze işlemi yapılmış örneklerde (0,15 μm) olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen bu değer glaze işlemi uyguladığımız porselen örneklerin Ra (0,239 μm) değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Bakterilerin dişlere ve dental materyallere adezyon gösterebilmeleri için pelikül tabakasına ihtiyaç vardır. Pelikül tabakasının bileşenleri bakterilerin adezyonu için reseptör görevi görürler [88].

Pelikil tabakasının dokulara ve dental materyallere yapışması iki aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşamasında, tükürük yapısındaki anyonik ve katyonik proteinler materyaller üzerine yapışmaya başlar. İkinci aşamasında ise bakteriler ve mukolitik enzimler, karbonhidratların yapılarının bozulmasını sağlayarak glikoproteinlerin çözünme özelliklerini ortadan kaldırırlar. Böylelikle asidik ortamda çözünmeyen pelikil tabakası oluşur [89].

Pereira ve diğerleri [90] yaptıkları çalışmalarında, bakterilerin dental materyallere tutunmasında yüzeylerin tükürük ile kaplı olmasının önemli olduğunu ve dental materyaller üzerinde oluşturdukları pelikil tabakasının *S. mutans* adezyonunu önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir.

İn vitro çalışmalarda genellikle insanlardan elde edilen tükürük yerine çeşitli formüllere sahip yapay tükürükler kullanılmaktadır. Bu tip çalışmalarda kullanılan yapay tükürük, örneklerin standardizasyonunu sağlamakla beraber yapısındaki müsin içeriğiyle de *S. mutans'* ların materyallere spesifik olarak tutunmasını sağlarlar [91].

Bizde çalışmamızda, test örneklerinde *S. mutans* adezyonunu ve standardizasyonu sağlayabilmek amacıyla yapay tükürük kullandık.

S. mutans ağız ortamındaki diş ve dental yüzeylere en çok adezyon gösteren ve bakteri plağı oluşumunda ilk olarak yerleşen bakteridir. Bakteri plağında %77 oranında *S. mutans* bulunmaktadır [84]. Bu nedenle çalışmamızda *S. mutans* tercih edilmiştir.

Eick ve diğerleri [92], dental materyallerdeki plak oluşumunu inceledikleri in vitro çalışmalarında, statik bakteriyel besi kültürlerinin en fazla 24 saat kullanım için uygun olduklarını belirtmişlerdir. Bu süre sonunda bakteri enzim ve artıklarının, bakterilerin canlılığını engellediklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda, *S. mutans'* in protetik materyallere 24 saat sonundaki adezyonu incelenmiştir.

Protetik amaçlı olarak kullanılan materyallere tutunmuş *S. mutans*' ı elimine edebilmek amacıyla kullanılan kimyasal yöntemlerden biri ağız gargarası uygulamalarıdır [84]. Ağız gargaraları, kullanım kolaylığı ve diğer yöntemlere nazaran daha fazla bölgeye ulaşabilmeleri gibi nedenlerden dolayı son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. İçeriğinde klorheksidin diglukonat bulunan ağız gargaraları yapılan çalışmalarda en etkili ajanlar olarak kabul edilmiştir. Bu gargaralar diş yüzeyine ve dişetine bağlanma ve uzun süre tutundukları yüzeylerde kalma özellikleri sayesinde yapılan çalışmalarda altın standart olarak kabul edilmiştir [93].

Andrade ve diğerleri [94], yaptıkları çalışmada, farklı konsantrasyonlardaki klorheksidin (%0,12-%2) protezlerdeki plak akümülyasyonuna etkisini değerlendirmişler ve kontrol grubu olarak suyu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda klorheksidin gruplarının, kontrol grubuna göre protez plağını istatistiksel olarak anlamlı oranda azalttığını belirtmişler, ancak farklı konsantrasyondaki klorheksidin grupları arasında fark olmadığını bildirmişlerdir.

Fenoller hem tek başlarına hem de kombine olarak gargara ve pastillerin içinde uzun bir süredir kullanılmaktadır. Diğer bileşenlere nazaran yüksek konsantrasyonda kullanıldıklarında plak birikimini azalttıkları belirtilmektedir. Etkisi hakkında yapılmış bir çok uzun ve kısa süreli çalışma sonucunda Amerikan Diş Hekimliği Birliği tarafından ev oral hijyen işlemlerine yardımcı olarak kullanılması kabul edilmiştir [50].

Moran ve diğerleri [95] yaptıkları çalışmada, fenolik gargaralar (Listerine) ve %0,2' lik klorheksidin diglukonatın 4 günlük plak oluşumuna etkinliğini değerlendirmişlerdir. Hastalardan çalışma süresince herhangi bir mekanik temizlik işlemi yapmamaları istenmiştir. Sonuçta %0,2' lik klorheksidin diglukonat gargara, fenolik gargaralara oranla daha etkili bulunmuştur.

Oral mikroflorada mevcut olan probiyotikler, dental plağın karmaşık yapısında ve biofilm tabakasının oluşumu ve gelişiminde genel olarak fonksiyon göstermektedir. Probiyotikler, dental plağın yapısında bulunan patojen bakterileri inhibe eden kimyasalları üreterek çoğalmalarını engelleyebilmektedirler [67].

Çağlar ve diğerleri [70], yaptıkları çalışmalarında, genç yetişkin bireylerde bifidobakteri suşu içeren yoğurdun kısa süreli tüketiminin tükürük *S. mutans* ve laktobasillerin seviyesi üzerine etkisinin olup olmadığını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak bifidobakteri suşu içeren yoğurdun alımında tükürük *S. mutans* miktarında anlamlı oranda azalma olduğunu, laktobasil miktarının ise değişmediğini gözlemlemişlerdir.

Bu tez çalışmasında; akrilik, porselen ve metal örneklerde ki bakteri adezyonunda, Klorhex gargaranın diğer gargara göre daha başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Kimyasal uygulama yapmadığımız kontrol grubu ile klorhex grubunu karşılaştırdığımızda gruplar arasında bakteri adezyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Menendez ve diğerleri [96], yaptıkları çalışmada kombine ağız gargaraların tükürükteki *S. mutans* seviyesine etkisini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla deneklerden klorheksidin, klorheksidin+hidrojen peroksit, hidrojen peroksit ve suyu 7 gün boyunca kullanmalarını istemişlerdir. Sonuçta klorheksidin ve klorheksidin+hidrojen peroksit kullanan hastalarda diğer gruplara göre *S. mutans* seviyesinde anlamlı azalma olduğu, ancak klorheksidin ve klorheksidin+hidrojen peroksit grupları arasında herhangi bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. *S. mutans* seviyesindeki bu azalmanın nedeninin klorheksidin olduğu sonucuna varmışlardır.

Koçak ve diğerleri [97], 27 yetişkin hastada %0,1 oktenidin dihidroklorit, %0,12 klorheksidin diglukonat ve enzimatik içerikli (glukoz oksidaz, laktoperoksidaz ve lizozim) ağız gargaralarının ağızdaki *S. mutans* üzerine etkinliğini değerlendirmişlerdir. Klorheksidin diglukonat içerikli ağız gargarasının *S. mutans* miktarında anlamlı bir azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Tazegül ve diğerleri [98], yaptıkları çalışmada, klorheksidin diglukonat, oktenidin hidroklorür ve antimikrobiyal enzimler (glukoz oksidaz, laktoperoksidaz ve lizozim) içeren gargaraların *S. mutans* üzerine antimikrobiyal etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Gargaraların etkinliklerinin besiyerlerinde oluşan inhibisyon zonlarına göre değerlendirildiği çalışmada, karşılaştırılan üç gargara

içerisinde klorheksidin diglukonatın *S. mutans* üzerine antimikrobiyal etkinliğinin diğer gargaralardan daha fazla olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmada gargaraların etkinlikleri değerlendirilirken, bakteri ekimi yapılmış petri kaplarına, antimikrobiyal ajanların emdirildiği antibiyogram diskleri yerleştirilmiş ve diskler etrafında oluşan inhibisyon zonlarının çapı dikkate alınmıştır. Bizim çalışmamızda ise gargara uygulanmayan ve gargara uygulanan örneklerdeki adezyon göstermiş bakteri kolonisi sayıları dikkate alınmıştır.

Fenolik (Listerine) ağız gargarası kullanılan akrilik, porselen ve metal örnekler kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, *S. mutans* düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalmanın olduğu ancak *S. mutans* sayısındaki bu azalmanın klorheksidin diglukonat (Klorhex) gargara grubuyla karşılaştırıldığında daha az olduğu tespit edilmiştir.

Fine ve diğerleri [99], yaptıkları çalışmada; günde 2 defa düzenli Listerine kullanımının supragingival interproksimal plak ve tükürükteki toplam streptokok ve *S. mutans* miktarına etkisini incelemiştir. Yirmi dokuz yetişkin denekten 11 gün boyunca gargarayı kullanmaları istenmiş ve 12.günde örnekler alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda, supragingival plaktaki toplam streptokok sayısında %69,9, *S. mutans* sayısında %75,4, tükürükte ise toplam streptokok sayısında %50,8, *S. mutans* sayısında ise %39,2 oranında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Moran ve diğerleri [95], mekanik diş temizliği sonrasında %0,2' lik klorheksidin diglukonat ve fenolik (Listerine) gargaranın 4 gün sonundaki plak oluşumuna etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında bizim çalışmamıza benzer sonuçlar elde etmişler ve klorheksidin diglukonatın plak inhibisyonunda fenolik (Listerine) gargaradan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Netuschil ve diğerlerinin [100] yaptığı çalışmada ise %0,2' lik klorheksidin diglukonat, fenol (Listerine) ve amin florid içerikli gargaraların üç günlük kullanımı sonucunda kontrol grubuna göre dental plaktaki bakteri miktarları karşılaştırılmıştır. Klorheksidin diglukonat ve amin florid içerikli gargaralarda bakteri sayısı anlamlı derecede azalma gösterirken, Listerine grubunun ise kontrol grubundan farklı bulunmadığı belirtilmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla farklılık

göstermektedir. Yaptığımız çalışmada fenolik (Listerine) gargaranın *S. mutans* adezyonunu anlamlı ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. İki çalışma arasındaki farklılığın nedeni fenolik gargaranın spesifik olarak *S. mutans* üzerine etkisi değil, bakteri plağındaki bütün bakteri türleri üzerine etkisinin incelenmiş olduğu düşünülmektedir.

Botelho ve diğerleri [101], 55 denekte yaptıkları in vivo çalışmada, fenolik gargara ile %0,12' lik klorheksidin diglukonat gargaranın 1 hafta boyunca günde 2 defa kullanılmasının *S. mutans* ve gingivitis üzerine etkinliğini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda klorheksidin içerikli gargaranın daha etkili olduğunu, ancak bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir.

Sekino ve diğerleri [102], 21 yetişkin hastada 2 hafta boyunca fenolik gargaraların (Listerine) plak gelişimi ve gingivitis oluşumu üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Denekler, fenolik (Listerine), %0,1' lik klorheksidin diglukonat ve negatif kontrol grubu (salin) olmak üzere üç gruba ayrılmış ve mekanik ağız temizliği yapmamaları istenmiştir. İki hafta sonunda gingival indeks ve plak skorları değerlendirilmiş ve fenolik (Listerine) gargara ile klorheksidin gingivitis ve plak skorlarında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu iki grup arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Guggenheim ve diğerleri [103], klorheksidin düşük konsantrasyonlarda bakteriyostatik, yüksek konsantrasyonlarda ise bakterisid etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Bizde çalışmamızda klorheksidin *S. mutans*' a gösterdiği bakterisid etkiyi değerlendirebilmek amacıyla içeriğinde %0,2 oranında klorheksidin bulunan gargaraya tercih ettik. Sekino ve Botelho' nun yaptıkları çalışmalar [101,102] ile yaptığımız çalışmanın sonuçları arasındaki farklılığın sebebinin farklı konsantrasyonlarda kullanılan klorheksidin olduğu düşünülmektedir.

Jayaprakash ve diğerleri [104] yaptıkları çalışmada, farklı konsantrasyonda (%0,02, %0,06, %0,12) klorheksidin diglukonat içeren gargaraların tükürük *S. mutans* seviyesine etkisini incelemişlerdir. Gargaraların bir haftalık kullanımı sonucunda *S. mutans* seviyesindeki en fazla azalmanın %0,12'

lik konsantrasyondaki gargara grubunda olduğu ve gargara içerisindeki etken maddenin miktarının bakteri inhibisyonunda birinci derecede etkili olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçta; çalışmamızda bulduğumuz sonuçların, diğer çalışmalardan farklılıklar göstermesinde klorheksidin konsantrasyonunun etkili olduğunu destekler niteliktedir.

Agarwal ve diğerleri [105] yaptıkları çalışmada; %0,2' lik klorheksidin, fenolik (Listerine) ve Tulsı (hint fesleğeni) gargalarının tükürükteki *S. mutans* seviyesine etkisini değerlendirmişlerdir. Üç aşamada gerçekleştirilen çalışmanın ilk aşamasında her grup farklı gargarayı kullanmış ve 8. günün sonunda örnekler alınmıştır. Bu işlemden sonra gruplar arasında gargalar değiştirilmiş ve her bir grubun bütün gargaları kullanması sağlanmıştır. Aşamalar arasında alınan örnekler karşılaştırılmış ve bütün gruplarda *S. mutans* seviyesinde azalmalar olduğunu, ancak gargalar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre; probiyotik içeren (KForce) ağız gargarası, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında protetik materyaller üzerine adeze olmuş *S. mutans* sayısında, önemli derecede azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ancak *S. mutans* sayısındaki bu azalma klorheksidin diglukonat (Klorhex) ve fenolik (Listerine) gargara gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı oranda düşük bulunmuştur.

Harini ve diğerleri [74], yaptıkları çalışmada probiyotik ve klorheksidin içerikli ağız gargalarının plak akümüasyonu ve gingival indeks üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma, 45 adet 6-8 yaş arasındaki herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan sağlıklı çocuklar üzerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda probiyotik ve klorheksidin gruplarında kontrol grubuna göre daha az plak akümüasyonu bulunmuştur. Ayrıca iki çalışma grubu arasında plak akümüasyonu açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Plak indeksinin aksine, probiyotikli gargara kullanan ve klorheksidinli gargara kullanan grupların gingival indeksleri (GI) arasında belirgin farklar kaydedilmiştir. Probiyotikli ağız gargarası kullanan grup, klorheksidinli ağız gargarası kullanan gruba göre daha başarılı bulunmuştur. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızın sonuçları ile çelişmektedir.

Çalışmalarda kullanılan gargaraların içeriğindeki probiyotik bakterilerin farklılığı ve çalışmaların farklı şekilde dizayn edilmeleri bu durumun nedeni olarak düşünülmektedir. Ayrıca gingival inflamasyona sebep olan bakteriler ile *S. mutans*'ın, türlerinin ve yapılarının farklı olması nedeniyle probiyotik içerikli gargaraların bu bakteriler üzerinde farklı etki gösterebileceği düşüncesi çalışmaların sonuçlarındaki farklılığı açıklar niteliktedir.

Probiyotik içeren ağız gargaralarının başarısını etkileyen önemli faktörlerden biri mevcut bakteri konsantrasyonudur. Gargara içerisine yerleştirilen liyofilize bakteri suşlarının miktarı gargaraların başarısını doğrudan etkilemektedir [106]. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre probiyotik içerikli gargaranın diğer gargaralara oranla daha az etkili sonuçlar vermesinin sebebinin gargara içerisindeki liyofilize bakteri konsantrasyonu olduğu düşünülmektedir. Kullandığımız probiyotik gargaranın içerisinde 10^6 cfu/ml' lik konsantrasyonda *S. salivarius K12* bulunmaktadır.

Zahradnik ve diğerleri [73], probiyotik içerikli ağız gargarası olan ProBiora3®'nin farklı bakteri konsantrasyonlarındaki etkinliğini ve güvenilirliğini 20 yetişkin insanda incelemiştir. Bu amaçla 10^6 ve 10^8 cfu/ml yoğunluğunda iki ayrı gargarayı kullanmışlardır. Düşük konsantrasyondaki gargaranın oral streptokoklar üzerinde anlamlı bir etkinliğinin olmadığı, ancak yüksek konsantrasyondaki gargaranın oral streptokok seviyesinde %60 azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Her iki grupta da herhangi bir toksit etkiye rastlanmadığını rapor etmişlerdir.

Burton ve diğerleri [106], ise *Streptococcus salivarius K12* probiyotik bakterisinin insan vücudundaki toleransını incelemiştir. Bu amaçla 53 yetişkin hastaya 10^{10} cfu/ml konsantrasyonunda bakteri süspansiyonlarını 28 gün boyunca uygulamışlar ve uygulama sonunda kan, tükürük ve idrar örnekleri almışlardır. Yapılan analizler sonucunda probiyotik ve placebo grubu arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları da kullandığımız probiyotik gargaranın (10^6 cfu/ml) bakteri adezyonundaki etkinliğinin düşük olmasını ve gargara içeriğindeki bakteri

konsantrasyonunun artırılmasıyla daha iyi sonuçlar alınabileceği düşüncesini destekler niteliktedir.

Çalışmamızda kontrol grubu olarak belirlediğimiz ve herhangi bir antimikrobiyal ajan uygulamadığımız test örneklerindeki bakteri adezyonunu karşılaştırdığımızda; en yüksek *S. mutans* adezyonu akrilik örneklerde, sonra sırasıyla porselen ve metal örneklerde olduğu gözlemlenmiştir. Akrilik örneklerin yüzey pürüzlülüklerinin diğer materyallerden yüksek olmasının bakteriyel adezyonun artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

İnan [107], yaptığı çalışmasında, ısı ile polimerize olan akrilik rezin ve Co-Cr metal alaşımından hazırlanan örnekleri bakteriyel adezyon ve yüzey pürüzlülüğünün bakteriyel adezyona olan etkisi açısından değerlendirmiştir. Çalışmada akrilik örneklerde bakteriyel adezyonun daha fazla olduğu ve bunun sebebinin de yapılan profilometrik ölçümler sonucunda akrilik örneklerin daha yüksek pürüzlülük değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Fahmy ve diğerleri [108], metal alaşımların farklı yüzey bitirme işlemleri sonucunda yüzey pürüzlülüklerini ve *S. mutans* adezyonunu incelemişlerdir. Birinci grupta konvansiyonel yöntemleri, ikinci grupta ise elektrokimyasal yöntemleri kullanmışlardır. Bitirme işlemlerinden sonra değerlendirilen yüzey pürüzlülüklerini, konvansiyonel yöntemler de $Ra=1,7 \mu m$, elektrokimyasal yöntemlerde $Ra=0,2 \mu m$ olarak bulmuşlardır. *S. mutans* adezyonunun ise konvansiyonel yöntemlerde diğer gruba göre anlamlı oranda yüksek olduğunu ve bunun nedeninin yüzey pürüzlülük değerlerinde ki farklılıktan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bizim de çalışmamızda kullandığımız metal örneklerde yüzey bitirme işlemi olarak konvansiyonel yöntemler uygulandı ve yüksek miktarda bakteri adezyonu gözlemlendi.

Yamauchi ve diğerleri [109], farklı yüzey bitirme işlemleri yaptıkları akrilik rezinlerde bakteriyel adezyonu incelemişler ve en fazla adezyonun cilalama işlemi yapılmayan pürüzlü yüzeylerde olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla uyumluluk göstermektedir.

Aykent ve diğeri [110], yaptıkları çalışmada, indirekt kompozit rezin (SR Adoro ve Estenia), direkt kompozit rezin (Tetric EvoCeram) ve porselen (VİTABLOCS Mark II) materyallerinde, farklı yüzey bitirme işlemlerinin yüzey pürüzlülüğü ve bakteri adezyonuna etkisini karşılaştırmışlardır. Her bir materyalden 40' ar örnek hazırlanmış ve 4 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba; elmas döner kesme enstrümanları, ikinci gruba; keçe ile pat uygulaması, üçüncü gruba; zımpara diskler (Sof-Lex) ve dördüncü gruba ise silikon karbid lastik uçlar (Shofu) ile bitirme işlemleri yapılmıştır. Bitirme işlemlerinden sonra profilometrik ölçümlerle materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri belirlenmiştir. En pürüzlü yüzeyler elmas döner kesme enstrümanı uygulanan SR Adoro da ($1,04\pm 0,3$) sonra sırasıyla Estenia ($0,83\pm 0,3$), VİTABLOCS Mark II ($0,8\pm 0,3$), en düşük ise Sof-Lex uygulanan Tetric EvoCeram ($0,78\pm 0,23$) da bulunmuştur. En fazla bakteriyel adezyon elmas döner kesme enstrümanı uygulanan SR Adoro da, en düşük ise Sof-Lex uygulanan porselende bulunmuş ve porselen yüzeylerinde meydana gelen az miktardaki bakteriyel adezyonun sebebinin düşük yüzey pürüzlülük değerleri olduğu belirtilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada benzer şekilde porselen örneklerde düşük miktarda *S.mutans* adezyonu olduğu gözlemlendi. Ancak porselen örneklerde elde ettiğimiz daha düşük yüzey pürüzlülük değerinin ($0,239$) farklı porselen materyali ve farklı bitirme işlemi uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre porselen örneklerde *S. mutans* adezyonu, metal örneklere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda, metaller ve metal alaşımlarının bakteriyostatik özelliklerinden dolayı düşük bakteriyel adezyon gösterdikleri bildirilmektedir. Metallerin bu özelliklerinin, porselen örneklerden daha düşük bakteriyel adezyon göstermesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Rosentritt ve diğeri [111], kompozit, porselen ve metal örneklerde *S. mutans* adezyonunu farklı bir yöntem olan Resazurin testi ile değerlendirmişlerdir. Pelikül tabakası oluşturulan örneklerin üzerine Resazurin ve *S. mutans*'tan oluşan süspansiyonlar eklenmiş ve örneklerin floresan özellikleri karşılaştırılmıştır. Buna göre en yüksek floresan değerleri kompozitlerde (973-

3145) sonra sırasıyla porselen (532-1326) ve metal örneklerde (173-272) gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonucunda en yüksek *S. mutans* adezyonunun kompozit rezinlerde, en düşük adezyonun ise metal örneklerde olduğunu bildirmişlerdir.

5. SONUÇ

Klorhex, Listerine ve KForce ağız gargaralarının, protetik materyallerdeki *S. mutans* adezyonuna etkisini değerlendirdiğimiz çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre;

1- Akrilik, porselen ve metal alaşımlarının yüzey pürüzlülükleri değerlendirildiğinde; bütün materyaller arasında yüzey pürüzlülüğü açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Akrilik materyalinin yüzey pürüzlülük değerleri, porselen ve metal alaşımlardan istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

2- Akrilik, porselen ve metal alaşımlarına *S. mutans*' in adezyonu değerlendirildiğinde; bütün materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Akrilik materyalindeki *S. mutans* adezyonu porselen ve metal alaşımlara oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

3- Klorhex, Listerine ve KForce ağız gargaralarının, protetik amaçlı kullanılan materyallerdeki *S. mutans* adezyonuna etkisi değerlendirildiğinde; bütün gargaraların etkinliklerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ve *S. mutans* adezyonunu önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. Klorhex ağız gargarasının, protetik materyallerde, Listerine ve KForce ye nazaran *S. mutans* adezyonunu daha fazla engellediği belirlenmiştir ($p<0,05$).

4- Klorhex gargaranın uzun dönem kullanımında görülen mukoza renklenmeleri gibi olumsuzluklar nedeniyle günlük kullanım için Listerine ağız gargarası tercih edilebilir.

5. KAYNAKLAR

1. Ustaçelebi, Ş. (Editör). (1999). *Temel ve klinik mikrobiyoloji*, Ankara: Güneş Kitabevi.
2. Kılıçturgay, K. (Editör). (1999). *Klinik mikrobiyoloji*, Bursa: Güneş ve Nobel tıp kitapları.
3. Meier, R., Hauser-Gerspach, I., Lüthy, H., and Meyer, J. (2008). Adhesion of oral streptococci to all-ceramics dental restorative materials in vitro. *Journal of Materials Science; Materials in Medicine*, 19, 10, 3249-3253.
4. Hahnel, S., Rosentritt, M., Bürgers, R., and Handel, G. (2008). Adhesion of *Streptococcus mutans* NCTC 10449 to artificial teeth: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 100, 4, 309-315.
5. Günyaktı, N., Gür, G., ve Mısırlıgil, A. (1990). Amalgam ve kompozit restorasyonların üzerinde *Streptococcus mutans* birikiminin in vivo araştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 17, 83-86.
6. Yavuzylmaz, H. (2013). *Metal destekli estetik (veneer-kaplama) kronlar*. (Üçüncü Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
7. Davenport, J. C. (1970). The oral distribution of candida in denture stomatitis. *British Dental Journal*, 129, 151-156.
8. Douglas, W. H., Walker, D. M. (1973). Nystatin in denture liners an alternative treatment to denture stomatitis. *British Dental Journal*, 135, 55-58.
9. Nolte, W. A. (1978). *Oral microbiology* (Third edition). USA: Mosby Co St Louis.

10. Taylor, R., Maryan, C., and Verran, J. (1998). Retention of oral microorganisms on cobalt-chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 80, 5, 592-597.
11. Anuğ Ö. (1977). *Ağız Mikrobiyolojisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları.
12. Ayhan, N., Güven, O., ve Gürbüz, A. (1987). Bölümlü ve sabit protezlerden alınan örneklerden yapılan koloni sayımlarının karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 14, 23-26.
13. Durmaz, V. (1981). Ağızın savunma mekanizmalarının diş çürüklerinin önlenmesindeki rolleri. *Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 5, 128-132.
14. Kalıpçılar, B., Can, G., Karaağaçlıoğlu, L., Akören, C., ve Yılmaz, T. (1988). Sabit protezlerde kullanılan metal alaşımlarında dental plak birikimi. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 5, 261-266.
15. Yavuzylmaz, H. (1984). *Metal destekli estetik kronlar*. Ankara: Gazi Üniversitesi Yayınları.
16. Shafagh, I. (1986). Plaque accumulation on cast gold complete crowns polished by a conventional and an experimental method. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 55.
17. Yavuzylmaz, H., Mısırlıgil, A., Bek, B., ve Yazıcıoğlu, H. (1985). Simante edilmiş sabit protezlerde kron içinde anaerop bakteri varlığının araştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 12, 121-125.
18. Eid, M. (1974). A study of the different types of microorganisms present under removable and fixed prosthodontics. *Egyptian Dental Journal*, 20.

19. Can, G., Aydın, K. (1985). Protezlerde kaide maddesinin yüzey özelliklerin üzerinde ayırıcı ortamların etkisi. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 12, 29-34.
20. Yavuzyılmaz, H., Yumul, Ç., Mısırlıgil, A., ve Can, G. (1981). Metal ve akrilik kaideli protezlerin aerob bakteriler yönünden etkinliklerinin kıyaslanması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 3, 81-84.
21. Mihalow, M. D. (1988). The influence of removable partial dentures on the level of streptococcus mutans in saliva. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 59, 49-51.
22. Dikbaş, İ., Köksal, T. (2005). Hareketli protezlerin temizlenmesinde ve dezenfeksiyonunda kullanılan maddeler ve yöntemler. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 29, 16-27.
23. Glass, R. T., Bullard, J. W., Hadley, C. S., Mix, E. W., and Conrad, R. S. (2001). Partial spectrum of microorganisms found in dentures and possible disease implications. *Journal American Osteopathic Association*, 101, 2, 65-66.
24. Çalıkocaoğlu, S., Koçak, G., Güvener, Z., ve Ang, I. (1975). Protez kullanmaya başlayan hastaların aerop ağız florasının incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 9.
25. Majewski, S. (1974). Microflora of edentulous mouth and with complete dentures. *Prot. Stom*, 24, 189-198.
26. Carlsson, J., Söderholm, G., and Almilıdı, I. (1969). Prevalance of Sreptococcus sangius and Streptococcus mutans in the mouth of persons wearingfull-dentures. *Archives of Oral Biology*, 14, 243-249.
27. André, F. R. G., Andrade, I. M., Silva-Lovato, C. H., Paranhos, H. F. O., Pimental, F. C., and Yoko, I. (2011). Prevalence of mutans streptococci

- isolated from complete dentures and their susceptibility to mouthrinses. *Brazilian Dentistry Journal*, 22, 1.
28. Denli, N., Beydemir, K., ve Mete, M. (1990). Protez kullanan hastalarda candida albicans ve pH ölçüm değerlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 17, 211-214.
 29. Rosan, B., Lamont, R. J. (2000). Dental plaque formation. *Microbes and Infection*, 2, 1599-1607.
 30. Moshrefi, A. (2002). Chlorhexidine. *The Journal of the Western Society of Periodontology*, 50, 5-9.
 31. Budtz-Jorgensen, J., Löe, H. (1972). Chlorhexidine as a denture disinfectant in the treatment of denture stomatitis. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 80, 457-464.
 32. Hennessy, T. (1977). Antibacterial properties of hibitane. *Journal of Clinical Periodontology*, 4, 36- 48.
 33. Hull, P. (1980). Chemical inhibition of plaque. *Journal of Clinical Periodontology*, 7, 431-442.
 34. Gjermo, P., Bonesvoll, P., and Rölla, G. (1974). Relationship between plaque-inhibiting effect and retention of chlorhexidine in the human oral cavity. *Archives of Oral Biology*, 19, 1031-1034.
 35. Roberts, W. R., Addy, M. (1981). Comparison of the in vivo and in vitro antibacterial properties of antiseptic mouthrinses containing chlorhexidine, alexidine, cetylpyridinium chloride and hexidine. *Journal of Clinical Periodontology*, 8, 295–310.
 36. Schiott, C. R., Loe, H., Jensen, S. B., Kilian, M., Davies, R. M., and Glavind, K. (1970). The effect of chlorhexidine mouthrinses on the human oral flora. *Journal of Periodontal Research*, 5, 84- 89.

37. Moran, J., Addy, M., Wade, W., Milson, S., Mc Andrew, R., and Newcombe, R. G. (1995). The effect of oxidising mouthrinses compared with chlorhexidine on salivary bacterial counts and plaque regrowth. *Journal of Clinical Periodontology*, 22, 750-755.
38. Van der Weijden, G. A., Timmerman, M. F., Novotny, A. G. A., Rosema, N. A. M., and Verkerk, A. A. J. (2005). Three different rinsing times and inhibition of plaque accumulation with chlorhexidine. *Journal of Clinical Periodontology*, 32, 89-92.
39. Van Strydonck, D. A. C., Timmerman, M. F., Van der Velden, U., and Van der Weijden, G.A. (2005). Plaque inhibition of two commercially available chlorhexidine mouthrinses. *Journal of Clinical Periodontology*, 32, 305–309.
40. Law, V., Seow, W. K. (2007). A longitudinal study of 0.2 % chlorhexidine gel for removal of mutans streptococci infection in preschool children. *Australian Dental Journal*, 52, 26-32.
41. Lobene, R. R., Lobene, S., and Soparker, P. M. (1977). The effect of cetylpyridinium chloride mouthrinse on plaque and gingivitis. *Journal of Dental Research*, 56, 595.
42. De Albuquerque, R. F., Head, T. W., Mian, H., Rodrigo, A., Müller, K., Sanches, K., and Ito, I. Y. (2004). Reduction of salivary *S. aureus* and mutans group streptococci by a preprocedural chlorhexidine rinse and maximal inhibitory dilutions of chlorhexidine and cetylpyridinium. *Quintessence International*, 35, 635-640.
43. Holbeche, J. D., Ruljancich, M. K., and Reade, P. (1975). A clinical trial of cetylpyridinium chloride mouthwash. *Australian Dental Journal*, 20, 397-404.
44. Eley, B. M. (1999). Antibacterial agents in the control of supragingival plaque: a review. *British Dental Journal*, 186, 286-296.

45. Jenkins, S., Addy, M., and Newcombe, R. (1994). A comparison of cetylpyridinium chloride, triclosan and chlorhexidine mouthrinse formulations for the effect on plaque regrowth. *Journal of Clinical Periodontology*, 21, 441–444.
46. Marsh, P. D. (1992). Microbiological aspects of the chemical control of plaque and gingivitis. *Dental Clinics of North America*, 71, 1431-1438.
47. Babu, T. D. , Kuttan, G., and Padikkala, J. (1995). Cytotoxic and anti-tumor properties of certain taxa of umbelliferae with specific reference to *Centella asiatica urban*. *Journal of Ethnopharmacology*, 48, 53-57.
48. Grenby, T. H. (1996). The use of sanguinarine mouthwashes and toothpastes compared with some other antimicrobial agents. *British Dental Journal*, 178, 254- 258.
49. Hasturk, H., Nunn, M., Warbington, M., and Van Dyke, T. E. (2004). Efficacy of a fluoridated hydrogen peroxide-based mouthrinse for the treatment of gingivitis: a randomized clinical trial. *Journal of Periodontology*, 75, 57-65.
50. Lamster, I. B., Alfano, M. C., Sieger, M. C., and Gordon, J. M. (1983). The effect of listerine antiseptic on reduction of existing plaque and gingivitis. *Clinical Preventive Dentistry*, 5, 12-15.
51. De Paula, L. G., Overholser, C. D., Meiller, T. F., Minah, G. E., and Niehaus, C. (1989). Chemotherapeutic inhibition of supragingival dental plaque and gingivitis development. *Journal of Clinical Periodontology*, 16, 311-315.
52. Deasy, M. J., Singh, S. M., and Rustogi, K. N. (1992). Effect of a dentifrice containing triclosan and a copolymer on plaque formation and gingivitis. *Clinical Preventive Dentistry*, 13, 12-19.

53. Schaeken, M. J. M., Van der Hoeven, J. S., Saxen, C. A., and Cummins, D. (1994). The effect of mouthrinses containing zinc and triclosan on plaque accumulation and development of gingivitis in a 3-week clinical test. *Journal of Clinical Periodontology*, 21, 360-364.
54. Schaeken, M. J. M., Van der Hoeven, J. S., Saxen, C. A., and Cummins, D. (1996). The effect of mouthrinses containing zinc and triclosan on plaque accumulation, development of gingivitis and formation of calculus in a 28 week clinical test. *Journal of Clinical Periodontology*, 23, 465-470.
55. Penugonda, B., Settembrini, L., Scherer, W., Wittelman, E., and Strassler, H. (1994). Alcoholcontaining mouthwashes: effect on composite hardness. *Journal of Clinical Dentistry*, 5, 60-62.
56. Sissons, C. H., Wong, L., and Cutress, T. W. (1996). Inhibition by ethanol of the growth of biofilm and dispersed microcosm dental plaques. *Archives of Oral Biology*, 41, 27-34.
57. Weiner, R., Millstein, P., Hoang, E., and Marshall, D. (1997). The effect of alcoholic and non-alcoholic mouthwashes on heat-treated composite resin. *Operative Dentistry*, 22, 249-253.
58. Herrera, D., Roldan, S., Santacruz, I., Santos, S., Masdevall, M., and Sanz, M. (2003). Differences in antimicrobial activity of four commercial 0.12% chlorhexidine mouthrinse formulations: an in vitro contact test and salivary bacterial count study. *Journal of Clinical Periodontology*, 30, 307-314.
59. Keskin, Y., Kayhan, K. B., ve Ünür, M. (2006). Probiyotiklerin diş hekimliğindeki rolü. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 40, 43- 49.
60. Gibson, G. R., Roberfroid, M. B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125, 1401–1412.

61. Andersson, H., Asp, N. G., Bruce, A., Roos, S., Wadstrom, T., and Wold, A. E. (2001). Health effects of probiotics and prebiotics: a literature review on human studies. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 45, 58-75.
62. Devkar, N., Chauhan, V. S., and Vibhute, A. (2012). Probiotics and prebiotics in periodontal disease-revisited. *Journal of Dent Allied Sci*, 1, 18-20.
63. Ceyhan, N., Alıç, H. (2012). Bağırsak mikroflorası ve probiyotikler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5, 107-113.
64. Gülmez, M., Güven, A. (2002). Probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotikler. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8, 83-89.
65. İnternet: Vishnu, H. P. (YIL). Probiotics and oral health. Pediatric, Research, Epidemiology and Clinical Practices, ISBN: 978-953-51-0133-8, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/oral-health-care-pediatric-research-epidemiology-and-clinicalpractices/probiotics-oral-health>.
66. Gültekin, M. (2001). Probiyotikler. *Ankem Dergisi*, 15, 625-629.
67. Deepa, D., Mehta, D. S. (2009). Is the role of probiotics friendly in the treatment of periodontal diseases. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 13, 30-31.
68. Montalto, M., Vastola, M., Marigo, L., Covino, M., Graziosetto, R., and Curigliano, V. (2004). Probiotic treatment increases salivary counts of lactobacilli: a double-blind, randomized, controlled study. *Digestion*, 69, 53-56.
69. Nikawa, H., Makihira, S., Fukushima, H., Nishimura, H., Ozaki, K., and Darmawan, S. (2004). Lactobacillus reuteri in bovine milk fermented decreases the oral carriage of mutans streptococci. *International Journal of Food Microbiology*, 95, 219-223.

70. Caglar, E., Sandalli, N., Twetman, S., Kavaloglu, S., Ergeneli, S., and Selvi, S. Effect of yogurt with Bifidobacterium DN-173 010 on salivary mutans streptococci and lactobacilli in young adults. *Acta Odontologica Scandinavica*, 63, 317-320.
71. Ahola, A. J., Yli-Knuuttila, H., Suomalainen, T., Poussa, T., Ahlstrom, A., Meurman, J. H., and Korpela, R. (2002). Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors. *Archives of Oral Biology*, 47, 799–804.
72. Tsubara, S., Mizunuma, H., Ishikawa, S., Oyake, I., Okabayashi, M., and Katoh, K. (2009). The effect of Bacillus subtilis mouth rinsing in patients with periodontitis. *European Journal of Clinical Microbiology*, 28, 1353-1356.
73. Zahradnik, R. T., Magnusson, I., Walker, C., McDonell, E., Hillman, C. H., and Hillman, J. D. (2009). Preliminary assessment of safety and effectiveness in humans of ProBiora3 TM, a probiotic mouthwash. *Journal of Applied Microbiology*, 107, 682-690.
74. Harini, P. M., Anegundi, R. T. (2010). Efficacy of a probiotic and chlorhexidine mouth rinses: a short-term clinical study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 3, 179-182.
75. Noordin, K., Kamin, S. (2007). The effect of probiotic mouth rinse on plaque and gingival inflammation. *Annals of Dentistry*, 14, 19-25.
76. Hasslöf, P., Hedberg, M., and Twetman, S. (2010). Growth inhibition of oral streptococci and candida by commercial probiotic lactobacilli-an in vitro study. *BioMed Central Journals Oral Health*, 10, 10-18.
77. Zissis, A., Polyzois, G. L., Yannikakis, S. A., and Harrison, A. (2000). Roughness of denture materials: a comparative study. *The International Journal of Prosthodontics*, 13, 136–140.

78. Karahanlı, I. A. (2002). *Farklı yüzey işlemleri uygulanmış alaşım gruplarına bakteri tutunmasının in vitro olarak değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
79. Azevedo, A., Machado, A. L., Vergani, C. E., Giampaolo, E. T., Pavarina, A. C., and Magnani, R. (2006). Effect of disinfectant on the hardness and roughness of relined acrylic resins. *Journal of Prosthodontics*, 15, 235-242.
80. Sipahi C., Anıl N., Bayramlı E. (2001). The effect of acquired salivary pellicle on the surface free energy and wettability of different denture base materials. *Journal of Dentistry*, 29, 197-204.
81. Bilhan H. (2003). *Çeşitli organik tükürük komponentlerinin diş hekimliğinde kullanılan farklı döküm alaşımları ve amalgam'ın korozyon davranışı üzerine etkileri*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 22, 481-487.
82. Ralf, B., Wulf, S. B., Sebastian, H., Martin, R., and Gerhard, H. (2009). Streptococcal adhesion to Novel-Shrink silorane-based restorative. *Dental Materials*, 25, 269-275.
83. Carson, K. R., Goodell, G. G., and Mcclanahan, S. B. (2005). Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. *Journal of Endodontics*, 31, 471-473.
84. Andre, R. F. G., Andrade, I. M., Silva-iovato, C. H., Paranhos, H. F. O., Pimenta, F. C., and Ito, I. Y. (2011). Prevalence of mutans streptococci isolated from complete dentures and their susceptibility to mouthrinses. *Brazilian Dental Journal*, 22, 62-67.
85. Bollen, C. M., Lambrechts, P., and Quirynen, M. (1997). Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review. *Dental Materials*, 13, 258-269.

86. Saraç, D., Saraç, Y. S., Kulunk, S., Ural, C., and Kulunk, T. (2006). The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 96, 33-40.
87. Kawai, K., Urano, M., and Ebisu, S. (2000). Effect of surface roughness of porcelain on adhesion of bacteria and their synthesizing glucans. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 83, 664-667.
88. Tanner, J., Carlen, A., Söderling, E., and Vallittu, P. K. (2003). Adsorption of parotid saliva proteins and adhesion of streptococcus mutans ATCC 21752 to dental fiberreinforced composites. *Journal of Biomedical Materials Research Part B Applied Biomaterials*, 66, 391-398.
89. Satou, J., Fukunaga, A., Matusamae, I., Satou, N., and Shintani, H. (1991). Streptococcal adherence to uncoated and saliva coated restoratives. *Journal of Oral Rehabilitation*, 18, 421-429.
90. Pereira, C. A., Eskelson, E., Cavalli, V., Liporoni, P. C. S., Jorge, A. O. C., and Do Rega, M. A. (2011). Streptococcus mutans biofilm adhesion on composite resin surfaces after different finishing and polishing techniques. *Operative Dentistry*, 36, 311-317.
91. Andrysewicz, E., Mystkowska, J., Kolmas, J., Jałbrzykowski, M., Olchowik, R., and Dabrowski, J. R. (2012). Influence of artificial saliva compositions on tribological characteristics of Ti-6Al-4V implant alloy. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 14, 71-79.
92. Eick, S., Glockmann, E., Brandl, B., and Pfister, W. (2004). Adherence of Streptococcus mutans to various restorative materials in a continuous flow system. *Journal of Oral Rehabilitation*, 31, 278-285.
93. Auschill, T. M., Hein, N., Hellwig, E., Follo, M., Sculean, A., and Arweiler, N. B. (2005). Effect of two antimicrobial agents on early in situ biofilm formation. *Journal of Clinical Periodontology*, 32, 147-152.

94. Andrade, I. M., Cruz, P. C., Silva-Lovato, C. H., Souza, R. F., Souza-Gugelmin, M. C. M., and Paranhos, H. F. O. (2012). Effect of Chlorhexidine on Denture Biofilm Accumulation. *Journal of Prosthodontics*, 21, 2-6.
95. Moran, J., Addy, M., and Newcombe, R. (1997). A 4-day plaque regrowth study comparing an essential oil mouthrinse with a triclosan mouthrinse. *Journal of Clinical Periodontology*, 24, 636-639.
96. Menendez, A., Li, F., Michalek, S. M., Kirk, K., Makhija, S. K., and Childers, N. K. (2005). Comparative analysis of the antibacterial effects of combined mouthrinses on *Streptococcus mutans*. *Journal of Oral Microbiology and Immunology*, 20, 31-34.
97. Koçak, M., Özcan, S., Koçak, S., Topuz, Ö., and Erten, H. (2009). Comparison of the efficacy of three different mouthrinse solutions in decreasing the level of *Streptococcus mutans* in saliva. *European Journal of Dentistry*, 3, 57-61.
98. Tazegül, S., Koçak, M., Topuz, Ö., Özcan, S., Çekiç, A., and Erten, H. (2006). Üç farklı solüsyonun streptococcus mutans ve enterococcus faecalis üzerine antimikrobiyal etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 27, 153-158.
99. Fine, D. H., Furgang, D., Barnett, M. L., Drew, C., Steinberg, L., Charles, C. H., and Vincent, J. W. (2000). Effect of an essential oil-containing antiseptic mouthrinse on plaque and salivary *Streptococcus mutans* levels. *Journal of Clinical Periodontology*, 27, 157-161.
100. Netuschil, L., Weiger, R., Preisler, R., and Brex, M. (1995). Plaque bacteria counts and vitality during chlorhexidine, meridol and Listerine mouthrinses. *European Journal of Oral Sciences*, 103, 355-361.
101. Botelho, M. A., Dos Santos, R. A., Martins, J. G., Carvalho, C. O., Paz, M. C., and Azenha, C. (2009). Comparative Effect of an essential oil

- mouthrinse on plaque, gingivitis and salivary streptococcus mutans levels: a double blind randomized study. *Phytotherapy Research*, 23, 1214 -1219.
102. Sekino, S., Ramberg, P. (2005). The effect of a mouth rinse containing phenolic compounds on plaque formation and developing gingivitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 32, 1083-1088.
103. Guggenheim, B., Meier, A. (2011). In vitro effect of chlorhexidine mouth rinses on polyspecies biofilms. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 121, 432-436.
104. Jayaprakash, R., Sharma, A., and Moses, J. (2010). Comparative evaluation of the efficacy of different concentrations of chlorhexidine mouth rinses in reducing the mutans streptococci in saliva: an in vivo study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 28, 138-141.
105. Agarwal, P., Nagesh, L. (2011). Comparative evaluation of efficacy of 0.2% chlorhexidine, listerine and tulsi extract mouth rinses on salivary streptococcus mutans count of high school children—rct. *Contemporary Clinical Trials*, 32, 802-808.
106. Burton, J. P., Cowley, S., Simon, R. R., McKinney, J., Wescombe, P. A., and Tagg, J. R. (2011). Evaluation of safety and human tolerance of the oral probiotic streptococcus salivarius k12: a randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Food and Chemical Toxicology*, 49, 2356-2364.
107. İnan, H. (2007). *Tam protezlerde kullanılan farklı kaide materyallerinin yüzey pürüzlülüğü, yüzey ıslanabilirliği ve mikroorganizma tutunması yönünden in vitro incelenmesi*, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

108. Fahmy, A. M., Hamed, A. F., and Gobashy, M. O. I. (2012). Effect of different finishing techniques on the surface roughness and bacterial adhesion of cast nickel-chromium alloy. *The Journal of American Science*, 8, 804-810.
109. Yamauchi, M., Yamamoto, K., Wakabayashi, M., and Kawano, J. (1990). In vitro adherence of microorganisms to denture base resin with different surface texture. *Dental Materials Journal*, 9, 19-24.
110. Aykent, F., Yondem, I., Özyeşil, A., Günal, S., Avunduk, M., and Özkan, S. (2010). Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 103, 221-227.
111. Rosentritt, M., Hahnel, S., Gröger, G., Mühlfriedel, B., Bürgers, R., and Handel, G. (2008). Adhesion of streptococcus mutans to various dental materials, a laminar flow chamber system. *Journal of Biomedical Materials Research*, 86, 36-44.
112. Sokal, R. R., Rohlf, F. J. (1995). *Biometry*, W. H. Freeman and Company, USA.

ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler**

Soyadı, adı : KOTAN, Halil Emrullah
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 27/10/1985 Ankara
Medeni hali : Evli
Telefon : 05308224155
e-posta : emo1532@outlook.com

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Doktora	Gazi Üniversitesi/ Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı	2014
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Diş Hekimliği Fakültesi	2008
Lise	Hasanoğlan Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi	2003

İş deneyimi, Yıl	Çalıştığı yer	Görev
2009- devam ediyor	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dili

İngilizce

Hobiler

Futbol oynamak ve seyretmek, Seyahat etmek ve Puzzle yapmak



GAZİ GELECEKTİR...



Gazi gelecektir...

