

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

**ARAYÜZ FIRÇASI VE SİLİKON KAPLI YUMUŞAK
KÜRDANIN KLİNİK ETKİNLİK VE HASTA KABULÜ
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE
KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Elif Keziban SOĞAY

ZONGULDAK

2022

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

**ARAYÜZ FIRÇASI VE SİLİKON KAPLI YUMUŞAK
KÜRDANIN KLİNİK ETKİNLİK VE HASTA KABULÜ
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE
KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

Arş. Gör. Elif Keziban SOĞAY

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. M. İnanç CENGİZ

ZONGULDAK

2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana yol gösteren ve tez çalışmamın planlanması, yürütülmesi, değerlendirilmesinde yardımlarını, bilgisini ve tecrübesini esirgemeyen tez danışmanım sevgili hocam Prof. Dr. M. İnanç CENGİZ'e,

Tezin oluşturulmasında özveri ve desteğini esirgemeyen, uzmanlığımın ilk yıllarında bana daima yol gösteren ilk danışmanım sevgili hocam Dr. Öğr. Üyesi Birsen KORKMAZ'a,

Uzmanlık eğitimimde bilgisini, yardımını, desteğini esirgemeyen, sevgili hocam Dr. Öğr. Üyesi Resul ÇOLAK'a,

Uzmanlık sürecimin başından itibaren daima yanımda olan bilgisi, dostluğu ve yüksek enerjisiyle beni hiç yalnız bırakmayan canım kıdemlim Dt. Merve CAN'a,

Uzmanlık sürecimde sonsuz bilgi ve tecrübeleriyle bana her zaman yol gösteren, birlikte çalışmaktan ve vakit geçirmekten mutluluk duyduğum kıdemlilerim Dt. Saadet ÇETİN, Dt. Özer ÜLVER, Dt. Doğukan SEVLİ, Dt. Yasin ÇELENLİ, Dt. Rahmi KORKMAZTÜRK, Dt. Merve KÜÇÜKOĞLU, Dt. Bahadır OLCAY'a,

Kliniğimizde desteklerini ve arkadaşlıklarını esirgemeyen, çömezlerim Dt. Burak Arda ÖNDER, Dt. İsmail GÜL, Dt. Merve AKBUDAK'a,

Dostluklarını daima hissettiğim, ihtiyaç duyduğum her an yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Gül Sevgi ÖZEN, Yavuz GÜN'e,

Hayatımın her anında yanımda duran, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, fedakarlık yapmaktan çekinmeyen, mutluluk kaynağım canım aileme,

Teşekkürlerimi, saygı ve sevgilerimi sunarım...

Elif Keziban SOGAY
Ekim 2022, ZONGULDAK

ÖZET

Elif Keziban SOGAY, Ara yüz Fırçası ve Silikon Kaplı Yumuşak Kürdanın Klinik Etkinlik ve Hasta Kabulü Açısından Karşılaştırılması: Randomize Kontrollü Çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2022.

Bu çalışmanın amacı, ara yüz temizliğinde kullanılan ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın; klinik olarak mikrobiyal dental plak eliminasyonu, dişeti kanaması, hasta kabulü ve konforu üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

Çalışmamıza, gingivitis tanısı konan 40 katılımcı dahil edildi. Periodontal tedavileri tamamlanan ve 3 gün interdental bölge temizliği yapmayan hastalara, ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanı talimatlara göre 2 hafta boyunca kullanmaları önerildi. Plak indeksi (Quigley-Hein ve Turesky Plak İndeksi) ve kanama indeksi (Papiller Kanama İndeksi) başlangıçta ve 2 hafta sonra kaydedildi. Hasta memnuniyeti ve konforu bir anket ile değerlendirildi. Ara yüz temizlik araçlarının her ikisi de zamana bağlı olarak plak ve kanama indeksi puanlarını iyileştirdi. İki ara yüz temizlik aracının indeks puanları, hasta kabulü ve konforu açısından birbirlerine üstünlüğü bulunmadı.

Çalışmamızın sonucuna göre, ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın klinik etkinliği ve hasta memnuniyeti benzerdir, interdental bölge temizliğinde her ikisi ara yüz temizlik aracınında kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyal dental plak, ara yüz fırçası, silikon kaplı yumuşak kürdan, oral hijyen

ABSTRACT

Elif Keziban SOGAY, Comparison of Interdental Brush and Silicone Coated Soft Pick in terms of Clinical Efficiency and Patient Acceptance: Randomized Controlled Study, Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Master's Thesis, Zonguldak, 2022.

The aim of this study is that the interdental brush and silicone coated soft pick used in interdental cleaning; to evaluate and compare the effects on microbial dental plaque elimination, gingival bleeding, patient acceptance and comfort clinically.

40 participants diagnosed with gingivitis were included in our study. Patients who completed their periodontal treatment and did not clean the interdental area for 3 days were advised to use the interdental brush and silicone-coated soft pick for 2 weeks according to the instructions. Plaque index (Quikley-Hein and Turesky Plaque Index) and bleeding index (Papillary Bleeding Index) were recorded at baseline and 2 weeks later. Patient acceptance and comfort were evaluated with a questionnaire. Both interface cleaning tools improved plaque and bleeding index scores over time. The two interface cleaning tools were not superior to each other in terms of index scores, patient acceptance and comfort.

According to the results of our study, the clinical efficacy and patient satisfaction of the interdental brush and the silicone-coated soft pick are similar, we think that both of them can be used for cleaning the interdental area.

Keywords: Microbial dental plaque, interdental brush, silicone coated soft pick, oral hygiene

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY:	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Biyofilm	3
2.2. Oral Biyofilm	6
2.3. Dental Plak Biyofilmi	10
2.4. Mikrobiyal Plak Kontrolü	12
2.4.1. Diş fırçası	14
2.4.1.1. Diş fırçası tasarımı	15
2.4.2. Elektrikli diş fırçaları	16
2.4.2.1. Elektrikli diş fırçasıyla fırçalama	17
2.4.3. Diş macunları	17
2.4.4. Diş fırçalama teknikleri	18
2.4.4.1. Bass tekniği	19
2.4.4.2. Stillman tekniği	20
2.4.4.3. Charters tekniği	20
2.4.4.4. Fones tekniği	20
2.4.4.5. Leonard tekniği	20
2.4.4.6. Horizontal scrub tekniği	20
2.4.4.7. Modifiye stillman tekniği	21
2.4.5. Ara yüz temizleme araçları	21
2.4.5.1. Diş ipi	22
2.4.5.2. Ara yüz fırçası	23
2.4.6. Diğer ara yüz temizleme araçları: Lastik uçlar, ahşap kürdanlar ve tek demetli fırçalar	24
2.4.7. Plastik kürdan	24

2.4.8. Dişeti masajı	25
2.4.9. Supragingival irrigasyon.....	25
2.4.10. Subgingival irrigasyon.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28
3.1. Çalışma Dizaynı.....	28
3.2. Bireyler	28
3.3. Randomizasyon ve Çalışma Grupları.....	29
3.4. Ürünler	29
3.5. Çalışma Protokolü	30
3.6. Çalışmada Kullanılan Klinik İndeks ve Ölçümler	32
3.7. İstatistiksel Değerlendirmeler	33
4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	45
7. KAYNAKLAR	46
8. EKLER.....	68
Ek 1: Etik Kurul Onay.....	68
Ek 2: İntihal Beyan Formu	69
Ek 3: İntihal Tespit Program Çıktısı.....	70
Ek 4: Tez Yazım Değerlendirme Formu	73
Ek 5: Anket Formu.....	74
9. ÖZGEÇMİŞ.....	75

SİMGELER VE KISALTMALAR

- ADA** : American dental association
EIBI : Eastman interdental bleeding index
EPS : Ekzopolisakkarit
OHE : Oral hijyen eğitimi
PBI : Papilla bleeding index
PI : Plak indeksi



TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ve cinsiyet dağılımları	34
2. Gruplara göre anket skorlarının karşılaştırılması	34
3. Gruplara ve zamana göre PBI ve PI indekslerinin karşılaştırılması	35
4. Taraflara göre silikon kaplı yumuşak kürdan ve ara yüz fırçası içerisinde her bir zamanda PBI ve PI indekslerinin karşılaştırılması.....	36



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1: TePe ara yüz fırçaları	29
2: TePe EasyPick.....	30
3: Hastada indeks ölçümlerinin yapılması	30
4: Silikon kaplı yumuşak kürdan kullanımı	31
5: Ara yüz fırçası kullanımı	32



1. GİRİŞ

Dental plak, bir biyofilm olarak diş yüzeyinde bulunan, konakçı ve bakteri kökenli polimerlerden oluşan bir matriks içine gömülmüş mikroorganizmalar topluluğudur (1, 2).

Biyofilmlerin antimikrobiyal ajanlara daha az duyarlı olması, mikrobiyal toplulukların gelişmiş patojenite (patojenik sinerjizm) gösterebilmesi gerçeği klinik açıdan anlamlıdır (3). Plak biyofilminin yapısı antimikrobiyal ajanların penetrasyonunu kısıtlayabilirken, bir yüzeyde büyüyen bakteriler yavaş büyür ve yeni bir fenotip sergiler, bunun bir sonucu da inhibitörlere karşı duyarlılığın azalmasıdır (4).

Plak doğaldır ve (vücuttaki diğer tüm bölgelerin yerleşik mikroflorası gibi) konağın fizyolojisinin ve savunmasının normal gelişimine katkıda bulunur (5).

Eksik, yetersiz veya yanlış ağız bakım işlemleriyle supragingival biyofilm indüklenerek diş kökü boyunca periodontal cebe yavaş yavaş yayılabilen subgingival biyofilm oluşur (6). Dental biyofilm, karmaşık yapısı ile belirli bir miktara ulaştıktan veya belirli bir mikroorganizma dahil olduktan sonra dişler üzerinde birikir ve diş eti iltihabına neden olur (7, 8). Dişlerden etkili bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için diş fırçalama kadar interdental bölgenin temizliği de önemlidir (9-11). Ancak interdental bölgenin temizliği birçok hasta tarafından zor ve zaman alıcı olarak görülmektedir. Bu nedenle hem diş çürüğü hem de periodontal yıkım interdental bölgelerde sıklıkla görülmektedir (12-14). İnterdental bölgenin temizliği için diş ipi, plastik ve ahşap kürdanlar, silikon kaplı yumuşak kürdan ve ara yüz fırçaları gibi çeşitli araçlar bulunmaktadır (15, 16).

Diş ipi kullanımı, interdental bölgenin temizliğinde çok dikkat çekmesine rağmen, bu bölgelerde mikrobiyal dental plağın sadece %15-19,4'ünü uzaklaştırma etkinliği bulunmaktadır. Bireylerin diş ipi kullanma yeteneğinin oldukça sınırlı olması bu materyallerin plak uzaklaştırma etkinliğinin düşük olmasının temel sebebi olarak belirtilmiştir. Bu durum diş ipi uygulamasını evrensellikten uzaklaştırmaktadır (17, 18). Sistematik bir derlemede, diş fırçalamaya ek olarak diş ipi veya ara yüz fırçası kullanılmasının, diş eti iltihabını veya mikrobiyal dental plağı veya her ikisini de tek başına diş fırçalamaya göre daha fazla azaltabildiği, ancak ara yüz fırçalarının 1. ve 3. ayda diş eti iltihabını diş ipinden daha fazla azaltabildiği sonucuna varılmıştır (19).

Ara yüz temizliğinde kullanılan araçların seçiminde embraşürlerin klinik özellikleri, diş etlerinin durumu ve hastanın kişisel ihtiyaçları dikkate alınmalıdır. Ara yüz fırçasının değişik boyut ve çapta varyasyonları bulunmaktadır ve interdental bölge temizliğinde diş ipine bir alternatif materyal haline gelmiştir (20).

Çalışmalar, diş fırçaları ile birlikte kullanılan ara yüz fırçasının, tek başına diş fırçalamaya veya diş fırçalamanın diş ipi ile birlikte kullanımına kıyasla mikrobiyal dental plağı uzaklaştırmada embraşürler için daha etkili olduğunu göstermiştir (21, 22). Bununla birlikte ara yüz fırçası, metal kor yapısı ve kolayca deforme olabilen bir forma sahip olması nedeniyle yapısal olarak bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajların üstesinden gelebilmek amacıyla silikon kaplı yumuşak kürdanlar ara yüz fırçalarına alternatif olarak üretilmişlerdir. Silikon kaplı kürdan stabil, esnek kor yapısı ve kaymadan kavranması sayesinde dişler arasındaki mikrobiyal dental plağı etkili bir şekilde uzaklaştırır ve posterior dişler arasında kolayca kullanılabilir. Silikon kaplı kürdan ve ara yüz fırçası kullanımını araştıran bazı randomize klinik çalışmalarda, silikon kaplı kürdan kullanımının daha rahat olduğu belirtilmiştir (23, 24).

Bu split-mouth, prospektif kontrollü çalışmanın amacı, interdental bölge temizliğinde kullanılan ara yüz fırçası ve silikon kaplı kürdanın; klinik olarak mikrobiyal dental plak eliminasyonu, dişeti kanaması, hasta kabulü ve konforu üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Biyofilm

Biyofilm, iyi organize edilmiş, işbirliği yapan bir mikroorganizma topluluğudur. Mikrobiyal hücreler yüzeylere yapışır ve bir biyofilm oluşturur (25).

Çoğu doğal ortamda, biyofilm olarak bilinen yapıdaki bir yüzeyle ilişki, hakim mikrobiyal yaşam tarzıdır. Yüzey ilişkisi, akım tarafından süpürülmek yerine uygun bir mikro-ortamda kalmanın etkili bir yoludur. En uç noktaya götürüldüğünde, planktonik veya serbest yüzen mikrobiyal fazı öncelikle bir yüzeyden diğerine yer değiştirme mekanizması olarak görebilir (26).

Bakteriyel tutunma, bakteri ve koşullandırma filmi arasında bir köprü oluşturmak üzere hareket eden fimbria, pilli, flagella ve ekzopolisakkarit (EPS) aracılığıyla gerçekleşir. Biyofilmler doğada yüksek düzeyde bir organizasyona sahip olabilir, tek veya çoklu tür topluluklarında var olabilir ve tek veya 3 boyutlu bir yapı oluşturabilir (27, 28).

Tek-tür biyofilmlerinin genetik çalışmaları, bunların birden fazla aşamada oluştuklarını, hücreler arası sinyal iletişime ihtiyaç duyduklarını ve planktonik hücrelerden farklı bir gen transkripsiyon profili sergilediklerini göstermiştir (29-31).

Bununla birlikte, doğal ortamlarda, biyofilm neredeyse değişmez bir şekilde, belirli bir amaç için kalan ve ayrılan, genetik materyallerini yüksek oranlarda paylaşan ve biyofilm içindeki farklı nişleri dolduran bakterileri barındıran çok türlü bir mikrobiyal topluluktur. Bu nedenle, doğal biyofilm çok gelişmiş bir organizmadan çok, kendi şehrimize çok benzeyen karmaşık, oldukça farklılaşmış, çok kültürlü bir topluluğa benzemektedir (26).

Biyofilm oluşumundaki adımların genetik temeli; *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Vibrio cholerae* dahil olmak üzere bir dizi bakteri türü için araştırılmıştır. Bu çalışmalar için, rastgele transpozon mutantlarının 96 kuyucuklu plakalarda büyütüldüğü basit bir genetik tarama kullanılmıştır (31-36).

Son olarak, biyofilmin sütunlarını stabilize etmek için EPS üretimi gereklidir (31). Yüzeylere sıkı yapışma, nihai yapışmanın yeri fimbriyaların belirli reseptörlerle etkileşimi tarafından belirlense bile, EPS tabakasının dikkate değer ölçüde elastik polimerlerinin etkileşimini gerektirir. Bu EPS polimerlerinin, onları akuatik

ekosistemlerde spesifik olmayan ligandlar olarak çok etkili kılan, kolonize edilecek yüzeye çok yakın uyum sağlama konusundaki özel yetenekleridir (37).

Biyofilm ile ilişkili hücre, azaltılmış büyüme hızı, genin yukarı ve aşağı regülasyonu ve hücre dışı polimerik matris üretimi ile askıya alınmış benzerlerinden ayrılır (38).

Bakteriyel yaşam döngüsünün planktonik ve biyofilmle ilişkili fazlarında farklı genlerin kopyalandığına dair kanıtlar mevcuttur. Genetik çalışmalar, biyofilmlerin birden fazla aşamada oluştuğunu ortaya koymuştur. Hücre içi sinyalleme gerektirirler ve planktonik hücreden farklı olarak farklı gen dizilerini kopyalarlar. Bu nedenle biyofilm oluşumu, diğer bakteriyel gelişim süreçlerinin bazı özelliklerini paylaşan bir gelişim süreci olarak görülebilir (26).

Oral bakterilerin spesifik koagregasyonu, plak olarak bilinen çok türlü dental biyofilmlerin içindeki bakterilerin dağılımını belirlediği düşünülmektedir. Bu etkileşimlerin başarılı plak oluşumu için gerekli olduğu düşünülmektedir (39-41). Ayrıca, bir biyofilmdeki ortam homojen değildir. Mikroelektrot ölçümleri, substrata yaklaştıkça biyofilmdeki oksijen konsantrasyonunun ve pH'nın düştüğünü göstermiştir (42, 43). Tek tür biyofilmlerde, biyofilmle ilişkili bakteriler, kendi mikroçevrelerinde sağkalımı en üst düzeye çıkarmak için gen ekspresyonunu değiştirir (43, 44). Doğada oluşan biyofilmleri daha çok temsil eden karma biyofilmlerde, bakteriler belirli mikroçevrede en iyi kimin hayatta kalabileceğine göre ve ayrıca bakteri grupları arasındaki simbiyotik ilişkilere dayalı olarak dağılırlar. Bu nedenle, çok türlü bir biyofilmdeki bakteriler rastgele dağılmamıştır, aksine her birinin ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayacak şekilde organize edilmiştir (42, 45, 46).

Bakteriler de birbirleriyle iletişim kurar. Bakteriler arasındaki hücreler arası iletişim, genellikle bir hücreden difüze olabilen ve başka bir hücreye girebilen bakteri ürünleri tarafından gerçekleştirilir. Bunu, doğal su ortamlarında planktonik bakteriler arasında etkili bir iletişim aracı olarak tasavvur etmek zordur, çünkü moleküller komşu bakterilere ulaşma olasılığı çok düşük olan sulu fazda taşınacaklardır. Aksine, bu hücreler arası sinyalleşme yöntemi, biyofilm gibi difüzyonla sınırlı bir ortamda bulunan bakteriler için ideal olarak uygun görünmektedir (29, 47-49). Çok türlü biyofilmlerde hücreler arası sinyalleşmenin rolü hakkında çok az şey bilinmesine rağmen, bunun tek tür biyofilmlerde gözlenenden önemli ölçüde farklı olabileceğinden şüphelenilmektedir. Bu sinyallerin, yüzeylerin yoğun bir şekilde kolonize olduğu ve yüzeye tutunma rekabetinin şiddetli olduğu elverişli ortamlarda özellikle önemli olması beklenmektedir.

Bu sinyaller genel olarak komşu mikropların durumunu değiştiren aktif veya pasif olarak taşınan herhangi bir bakteri ürünü olarak tanımlanır. Bunlar bakteriyel metabolitleri, açıl-HSL'leri, salgılanan proteinleri, DNA veya RNA gibi genetik materyalleri veya henüz keşfedilmemiş bakteriyel ürünleri içerebilir. Bu sinyaller, biyofilmdeki spesifik bakteri türlerinin dağılımını değiştirebilir, komşu hücrelerde protein ekspresyonunu değiştirebilir, komşu hücrelere yeni genetik özellikler katabilir veya sonraki tüketim için bakterileri biyofilme çekebilir ve dahil edebilir. Çok türlü biyofilmlerde hücreler arası iletişimin son işlevi hem büyüleyici hem de henüz keşfedilmemiş. Bununla birlikte, ölümcül türler arası bakteriyel iletişimin laboratuvar modelleri vardır (50, 51). Örneğin *M. xanthus*'un *E. coli*'yi avladığı bilinmektedir. Bakteriyosinler, öldürücü türler arası etkileşimlerle sonuçlanan hücre-hücre sinyallerinin başka bir örneğidir. Bunlar, yakından ilişkili türlere karşı etkili olan bakteriyel olarak türetilmiş antibakteriyel proteinlerdir (50). Aslında matematiksel modeller, bakteriyosin üretiminin, biyofilm gibi uzamsal olarak yapılandırılmış bir ortamda en avantajlı olacağını tahmin ederek, salgılanan bu proteinlerin özellikle biyofilm ortamı için evrimleşmiş olabileceğini düşündürmektedir. Hücreler arası iletişimin çok türlü biyofilmler üzerindeki etkisi potansiyel olarak geniş kapsamlıdır ve hücreler arası sinyalleşmenin, alıcıya faydalı veya zararlı olsun, bir biyofilmdeki bakterilerin çeşitliliği ve dağılımında kritik bir faktör olacağı tahmin edilmektedir (52, 53). Biyofilm yaşamının bir avantajı, bulaşıcı, genetik elementleri hızlandırılmış oranlarda elde etme yeteneğidir. Bakteriyel biyofilmlerde hızlandırılmış konjugasyon oranlarına dair birçok rapor vardır (54, 55). Bu, genetik materyalin yatay transferi yoluyla evrimin bir biyofilmde hızla gerçekleşebileceğini ve bu da onu antibiyotik direnci, virülans faktörleri ve çevresel hayatta kalma yeteneklerinin kazanılmasıyla yeni patojenlerin ortaya çıkması için mükemmel bir ortam haline getirdiğini göstermektedir. Biyofilm ilişkili hücreler antibiyotikler, klor ve deterjanlar gibi birçok toksik maddeye karşı daha dirençlidir (56). Biyofilme difüzyonun azalması (8, 43), bir biyofilmde bakteri üreme hızının azalması (11), ekzopolisakkarit (50) gibi biyofilme özgü maddeler ve çekirdek algılamaya özgü etkiler (7, 17) bu direncin nedeni olabilir (29, 57-60). BU nedenle biyofilmlerin bu özelliği, büyük olasılıkla çok faktörlüdür. Bakteriler biyofilmden kaçamazsa biyofilm, eski bir apartman gibi, besin kaynağı tükendiğinde, çevre koşulları elverişsiz hale geldiğinde veya topluluğa düşmanca bir komşu girdiğinde bir ölüm tuzağı haline gelir. Bakteri ekzopolisakkarit içine alındıktan sonra, biyofilmi terk etmek önemli bir görev haline

gelir. Böyle zamanlarda bir polisakkarit liyaz bakteriye bir kaçış sağlayabilir. Bu ürün, biyofilm ile ilişkili hücrelerin ayrılmasını hızlandırır (47).

2.2. Oral Biyofilm

Dışkıda ve salgı sıvılarında bulunan mikroorganizmalar dışında, tüm bakteriler bir yüzeye yapışarak konaklarında kendilerini korurlar. Bu ilke ağız boşluğu için de geçerlidir. Ekolojik açıdan, farenks ile iletişim halinde olan ağız boşluğu, mikroorganizmaların ve besin maddelerinin kesintisiz olarak alınıp uzaklaştırıldığı bir “açık büyüme sistemi” olarak düşünülmelidir. Bir bakterinin konağına yapışma yeteneği, gingivitis veya periodontitis gibi hastalıkların indüklenmesi için çok önemlidir (61).

Oral bakteriler ve özellikle *Porphyromonas gingivalis* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* gibi patojenik bakteriler, sert ağız içi yüzeylere ve/veya oral mukozaya yapışma yeteneği olan geniş virülans faktörlerine sahiptir (62-64).

Oral mikrobiyal biyofilmler diş minesini, kök yüzeyi veya diş implantları gibi katı bir yüzeye bağlı üç boyutlu yapılandırılmış bakteri topluluklarıdır ve bir ekzopolisakkarit matriksine gömülüdür (65).

Oral biyofilmler bakteriyel adezyon ve antibiyotik direnci için bir model sistem olarak hizmet ve örnek teşkil eder (66, 67).

Oral biyofilmlerin karmaşık doğası ve mimarisi epoksi reçine kronları ve çekilmiş dişler üzerinde ışık ve elektron mikroskopuyla, on yıllar önce Listgarten ve arkadaşlarının çalışmasıyla vurgulanmıştır (68). Supragingival olarak mine üzerinde uzun eksenleri kron yüzeyine dik olan kolumnar mikro kolonilerin oluşumunu gözlemlemişlerdir. Bu kolonlara gram pozitif koklar hakimdi ve bazen bir günlük büyümeden sonra bile izole dallanan bazı filamentler bulunmuştur. Bir hafta sonra kolonların üzerinde filamentler belirdi. Üç hafta sonra, biyofilmde ağırlıklı olarak filamentli bakteriler bulunmaktadır ve hiçbir kok izi kalmamıştır. Filamentler kolonize olmuş ve daha sonra ağırlıklı olarak kokoid popülasyonunun yerini almış gibi görünüyordu. Üç haftalık biyofilmi, sözde mısır koçanlarından oluşan gevşek bir tabaka kapladı. Mısır koçanlarının, kendisine bağlı koklarla çevrili merkezi bir filamentli hücreye sahip bakteri kümeleri olduğu düşünülüyordu. İki ay sonra biyofilmin genel özellikleri, üç haftalık zaman noktasında bulunanlara benziyordu. En belirgin olanı, bulanık bir spiroket tabakasının biyofilmi kapladığı diş eti bölgesiydi.

Bu bulanık tabaka, test tüpü fırçalarına benzeyen bakteri kümeleri içeriyordu (69). Değişik derecelerde periodontal sağlıkta biyofilm yapısını inceleyen bir çalışmada, gingivitis ve periodontitis ile ilişkili biyofilmler büyük ölçüde epoksi reçine kronları üzerindeki iki aylık plaklara benziyordu. Biyofilmde filamentli bakteriler baskındı. Biyofilm ile cebin yumuşak dokusu arasında, iyi tanımlanmış bir hücre dışı matrisi olmayan bir tabaka gözlemlendi. Bu katman spiroketler, kamçılı bakteriler ve test tüpü fırçalarından oluşuyordu (70). Bu elektron mikroskobu çalışmalarının en büyük engeli biyofilm, mısır koçanı veya test tüpü fırçalarındaki türlerin tanımlanamamasıydı.

Biyofilmlle ilişkili enfeksiyonlar toplumda hem ekonomik hem de sağlık açısından büyük bir sorun teşkil etmektedir (71).

Klasik biyofilm yaşam döngüsü mikrobiyal bağlanma, biyofilm olgunlaşması ve biyofilm dağılmasını içeren çok aşamalı bir süreç olarak tanımlanabilir (72). Biyofilm oluşumunun herhangi bir aşamasını bozabilecek stratejiler, biyofilmlle ilişkili enfeksiyonların kontrolünde potansiyel olarak değerli kabul edilir. Sıcak, nemli ve besleyici ağız ortamı, mikrobiyal büyüme ve çoğalma için ideal bir kuluçkahane sağlar. Mikroorganizmalar konakçı ve diyet arasındaki karmaşık dinamik etkileşimler, mikrobiyal kolonizasyon ve ardından patojenik biyofilm oluşumu ile sonuçlanır. Ağız biyofilmleri olarak bilinen diş veya diş materyali yüzeylerinde biyofilm oluşumu diş çürükleri, periodontitis ve endodontik enfeksiyonlar dahil olmak üzere birçok oral enfeksiyon hastalığında bir virülans faktörü olarak açıkça kabul edilmiştir (73). Restorasyonlar, cerrahi olmayan veya cerrahi periodontal tedaviler, kök kanal tedavisi ve diş implantları iyi kabul edilen terapötik rejimlerdir, ancak ikincil biyofilm enfeksiyonları tamamen ortadan kaldırılamaz. Artan ilaç toleransı, ağız boşluğunun karmaşıklığı ve tükürüğün hızlı temizlemesi nedeniyle antimikrobiyal ajanların topikal uygulaması, ilgilenilen bölgede etkili bir konsantrasyonda yeterince uzun süre muhafaza edilemez. Bu enfeksiyonların sonuçları, biyofilmlerin konumuna ve dental materyallerin özelliklerine bağlıdır. Periodontal dokular ve diş implantları üzerindeki biyofilmler periodontitis ve peri-implantitise neden olabilir (74).

Fiziksel ve morfolojik kriterler temelinde, ağız boşluğu, her biri aşağıdaki farklı ekolojik belirleyicilere sahip altı ana ekosisteme ayrılabilir:

1. Ağız içi ve supragingival sert yüzeyler (dişler, implantlar, restorasyonlar ve protezler)
2. Periodontal/peri-implant cebi de dahil olmak üzere sert bir yüzeye bitişik subgingival bölgeler (aralık sıvısı, sement veya implant yüzeyi ve cep epitelini ile karakterize edilir).
3. Bukkal, palatal epitel ve ağız tabanı
4. Dilin dorsumu
5. Bademcikler
6. Tükürük (75).

Sağlıkta, bu ekosistemlerde neredeyse evrensel olarak bir çekirdek mikroorganizma seti bulunur. Bu çekirdek mikrobiyom Phyla Firmicutes (*Streptococcus* spp., *Veillonella* spp. ve *Granulicatella* spp.), Proteobacteria (*Neisseria* spp., *Campylobacter* spp. ve *Haemophilus* spp.), Actinobacteria (*Corynebacterium* spp., *Rothia* spp., *Actinomyces* spp.), Bacteroidetes (*Prevotella* spp., *Capnocytophaga* spp. ve *Porphyromonas* spp.) ve Fusobacteria (*Fusobacterium* spp.) üyelerini içerir (76, 77). Bazı periodontopatojenler (*Fusobacterium nucleatum* ve *Prevotella intermedia* gibi) bademcik iltihabının etiolojisinde rol oynar ve çoğu periodontopatojen, maksiller sinüsü kolonize edebilir (78, 79).

Yumuşak doku yüzeyleri, bakteriyel yapışma ve kolonizasyon sürecinde aktif olarak yer alır. Patojenik organizmaların yapışmasını önlemek için çeşitli mekanizmalar kullanırlar ve en önemlilerinden biri epitelin dökülmesidir (80).

Çalışmalar periodontal ceplerde in vivo olarak cep epitel hücrelerine bağlı çok sayıda bakteri olduğunu göstermiştir (81). Gingivitis alanları, artan sayıda yapışan bakteri ile karakterize edilmektedir (82). Bu yapışan bakteriler ayrıca cep duvarını nispeten büyük sayılarda infiltre edebilir ve alttaki stromaya ulaşabilmektedir (83-85). Genel olarak, patojenik bakterilerin farklı epitellere yapışma hızı ile etkilenen hastanın belirli enfeksiyonlara duyarlılığı arasında pozitif bir ilişki vardır (86). Aynı durumun periodontal enfeksiyonlar için de geçerli olabileceğine dair bazı göstergeler mevcuttur. Isogai ve çalışma arkadaşları, duyarlı sıçanlara kıyasla gingivitise dirençli sıçanlarda *P. gingivalis* ve *P. intermedia* suşlarının dişeti epitel hücrelerine yapışma oranının

önemli ölçüde daha düşük olduğunu bildirilmektedir (87). İnsan cep epitel hücrelerinin in vitro çalışması, periodontitise dirençli hastalar ile şiddetli periodontal yıkımı olan hastalar karşılaştırıldığında benzer bir eğilim göstermiştir (88).

Bakteriler ayrıca sert dokulara da yapışır. İnsan vücudunda dişler ve tırnaklar doğal olarak oluşan dökülmeyen tek yüzeylerdir. Tıbbi öneme sahip, dökülmeyen yapay yüzeyler kateterler, yapay eklemler, diş implantları ve kalp kapakçıkları gibi protez cihazları içermektedir. Mikrobiyolojik bir bakış açısından, dişler ve implantlar iki nedenden dolayı benzersizdir:

1. Geniş yapılı bakteri birikintilerinin gelişmesine izin veren sert, dökülmeyen bir yüzey sağlarlar ve
2. Benzersiz bir ektodermal kesinti oluştururlar.

Diş çevre ile vücudun iç kısımları arasında özel bir epitel (bağlantı epiteli) ve bağ dokusu bağlantısı bulunmaktadır. Bu sert yüzeylerde bakteri birikimi ve metabolizması çürük, gingivitis, periodontitis, peri-implantitis ve bazen ağız kokusunun başlıca nedenleri olarak kabul edilmektedir. Periodontal cepte, cep epiteline yapışma ve dentin ile karşılaşıldığında dentin tübüllerinin kolonizasyonu gibi farklı stratejiler bakteriyel sağ kalıma katkıda bulunmaktadır (89).

Araştırmacılar, dişlerin periodontopatojenler için birincil yaşam alanı olduğunu öne sürmüşlerdir çünkü şiddetli periodontitisli hastalarda tam ağız diş çekiminin hemen ardından, bakteri kültürü teknikleriyle belirlendiği üzere *A. actinomycetemcomitans* ve *P. gingivalis* gibi anahtar patojenler ağız boşluğundan kaybolmaktadır (90). *P. intermedia* ve diğer siyah pigmentli *Prevotella* spp. tespit edilmiştir ancak bunlar daha düşük algılama frekanslarında ve sayılarındadır (91). Bununla birlikte oral bakterileri saptamak ve miktarını belirlemek için moleküler araçların kullanımını içeren çalışmalar, *A. actinomycetemcomitans* ve *P. gingivalis*'in tam ağız ekstraksiyonundan sonra tamamen yok edilmediğini gösteriyor gibi görünmektedir. Ağız boşluğunun kolonize edicileri olarak kalabilirler ancak dişler kaybedildiğinde bu bakterilerin nispi sayıları azalmaktadır (92).

Biyofilm bakterileri genellikle antimikrobiyal ajanlara planktonik muadillerine göre 1000 kata kadar daha dirençlidir (93). Çok türlü biyofilmlerde büyüyen bakteriler, komşu hücresiyle yakından etkileşime girer. Bazen bu etkileşimler bir organizmanın diğerinin atık ürünlerini uzaklaştırması ve bunları bir enerji kaynağı olarak kullanması

durumunda olduğu gibi, karşılıklı olarak faydalıdır (94). Diğer durumlarda bakteriler inhibitör peptitler (bakteriosinler) veya hidrojen peroksit (H₂O₂) gibi antibakteriyel moleküller salgılayarak komşularıyla rekabet eder. Ek olarak biyofilm büyüme modu, hücre-hücre sinyalleşmesini ve bakteriler arasında deoksiribonükleik asit (DNA) alışverişini kolaylaştırır. Biyofilm toplulukları içindeki mikrobiyal ekolojinin olduğu karmaşık olduğu ve birçok durumda bilginin ancak bu noktada ortaya çıktığı açıktır (95).

Biyofilmdeki koşullar değiştiğinde, bu tür etkileşimler hangi hücrelerin hayatta kaldığını, hangilerinin yok olduğunu ve hangilerinin devam ettiğini belirleyebilmektedir (26).

2.3. Dental Plak Biyofilmi

Diş plağı, bakteri ve tükürük kökenli polimerlerden oluşan bir matrise gömülü diş yüzeyinde bulunan çeşitli mikrobiyal topluluk olarak tanımlanmıştır (5).

Diş plağı klinik olarak, hareketli ve sabit restorasyonlar dahil olmak üzere ağız içi sert yüzeylere inatla yapışan yapılandırılmış esnek, sarı-grimsi bir madde olarak tanımlanmaktadır (96).

Sert hücre dışı matris, çalkalama veya sprey kullanımı ile plağın uzaklaştırılmasını imkansız hale getirir. Plak böylece materia alba ve diş taşı gibi diş yüzeyinde bulunabilen diğer tortulardan ayırt edilebilir. Materia alba, organize diş plağı yapısından yoksun olan ve bir su spreyi ile kolayca yer değiştiren bakteri, gıda maddesi ve doku hücrelerinin yumuşak birikimlerini ifade eder. Diş taşı, diş plağının mineralizasyonu yoluyla oluşan ve genellikle mineralize olmayan bir plak tabakası ile kaplanmış sert bir tortudur. Diş plağı öncelikle mikroorganizmalardan oluşur. Bir gram plak (ıslak ağırlık) yaklaşık 10¹¹ bakteri içermektedir (97).

Tek bir diş yüzeyindeki supragingival plaktaki bakteri sayısı 10⁹ hücreyi geçebilir. Bir periodontal cepte, sağlıklı bir aralıktaki 10³ bakteriden derin bir cepteki 10⁸ 'den fazla bakteriye kadar sayımlar olabilir. Mikrobiyal tanımlama için olduğu hassas moleküler tekniklerin kullanılmasıyla diş plağının doğal sakinleri olarak 750'den fazla farklı mikrobiyal filotipin bulunabileceği tahmin edilmektedir (98). Herhangi bir birey yüzlerce farklı tür barındırabilir. Bakterilerin yanında arkeler, mayalar, protozoalar ve virüsler dahil olmak üzere dental plak biyofilminde bakteriyel olmayan organizmalar da bulunabilir (99).

Plak ağırlığının yaklaşık %80-90'ı sudur; plağın kuru ağırlığının yaklaşık %70'i bakteridir ve geri kalanı polisakkaritler, tükürük proteinleri ve glikoproteinlerden oluşan bir matristir. Bu polimerlerin bazıları çözünürdür ve uygun hidrolazları üreten bakteriler tarafından plakta parçalanıp metabolize edilebilirken, diğerleri çözünmezdir ve biyofilmin yapısını belirlemede önemli bir rol oynadığına inanılmaktadır. Bazı glukozlar diş yüzeyine bakteri yapışmasında rol oynayabilir (100).

Supragingival plak tipik olarak çok katmanlı bakteri morfotipleri birikiminin tabakalı organizasyonunu gösterir. Diş yüzeyinde gram-pozitif koklar ve kısa çubuklar baskınken; olgun plak kütlelerinin dış yüzeyinde gram-negatif çubuklar, filamentler ve spiroketler baskındır (69).

Dental plak, yapısal ve işlevsel olarak organize edilmiş, tür açısından zengin bir mikrobiyal biyofilm ile sonuçlanan sıralı bir olaylar dizisi yoluyla oluşur (101).

Plak oluşumu süreci birkaç aşamaya ayrılabilir:

1. Diş yüzeyinde pelikülün oluşumu,
2. Bakterilerin başlangıç adezyonu/bağlanması ve
3. Kolonizasyon/plak olgunlaşması (102).

Diş yüzeyine yapışan birincil kolonize edici bakteriler, koadhezyon olarak bilinen bir sürecin parçası olarak diğer bakterilerin bağlanması için yeni reseptörler sağlar (101). Yapışkan mikroorganizmaların büyümesiyle birlikte, koadhezyon mikrokolonilerin gelişmesine ve sonunda olgun bir biyofilme yol açar. İkincil kolonize edicilerle erken kolonize edici bakterilerin iyi karakterize edilmiş etkileşimleri, *F. nucleatum*'un *S. sanguinis* ile *Prevotella loescheii*'nin *A. oris* ile ve *Capnocytophaga ochracea*'nın *A. oris* ile koagregasyonunu içermektedir (103-105). *P. intermedia*, *P. loescheii*, *Capnocytophaga* spp., *F. nucleatum* ve *P. gingivalis* gibi ikincil kolonize ediciler başlangıçta temiz diş yüzeylerini kolonize etmezler daha ziyade plak kütlelerinde bulunan bakterilere yapışmaktadırlar (106). Erken supragingival dental plaktan gingival marjın altında büyüyen olgun plağa geçiş, mikrobiyal popülasyonda temel olarak gram pozitif organizmalardan yüksek sayıda gram negatif bakteriye geçişi içerir (107). Bu nedenle, plak oluşumunun sonraki aşamalarında farklı gram-negatif türler arasında koagregasyonun baskın olması muhtemeldir. Bu tür etkileşimlerin örnekleri, *F. nucleatum*'un *P. gingivalis* veya *Treponema denticola* ile koagregasyonudur (108).

Non-spesifik plak hipotezi, diş yüzeylerinde ve diş eti oluğunda biriken tüm mikrobiyal plak topluluğunun periodontal hastalığın gelişimine katkıda bulunduğunu öne sürmektedir (109). Plak bakterileri iltihabı başlatan, konak savunma sistemine meydan okuyan ve periodontal dokuların tahrip olmasına neden olan virülans faktörleri ve zararlı ürünler üretmektedir. Bu hipotez altında, plak miktarının periodontal hastalık gelişiminde kritik faktör olduğu düşünülmüştür. Bu nedenle plakta bulunan spesifik patojenik mikroorganizmaların (kalite) aksine plak miktarındaki (nicelik) artışların, hastalık ve hastalığın ilerlemesinden birincil derecede sorumlu olduğu görülmüştür (110).

Spesifik plak hipotezi, diş plağı içindeki tek tek bakteri türlerinin hastalığın nedeni olarak önemini ortaya koymaktadır (111).

Ekolojik plak hipotezi, eşsiz yerel ortamın oral mikrofloranın bileşimini etkilediği teorisine dayanarak bu dengedeki herhangi bir bozulmanın, zararsız normal oral mikroflora üzerinde patojenik mikroflorada artışa neden olabilmektedir (112).

Periodontal tedavi, ancak kapsamlı ve düzenli plak temizliği sağlandığında etkilidir (113). Oral hijyen eğitimi (OHE), diş tedavisinin önemli bir parçası ve periodontitis vakalarında koruyucu ve bakım stratejisinin önemli bir parçası olarak kabul edilir (114).

İnterdental bölgelerin temizlenmesi özellikle zordur (12). Bireyler için diş ipi veya diğer diş arası temizleme araçlarının kullanımı daha zor görünmektedir (115).

Çoğu insanda bulunan yüksek düzeyde plak varlığı, sosyal ve klinik olarak istenmeyen diş eti iltihabının yaygın prevalansından büyük ölçüde sorumludur. Loe ve ark. gingivitis etiyolojisinde plağın önemini ortaya koymuştur (116). Ayrıca temizlik yapılmayan bir sürenin ardından kapsamlı diş temizliğinin eski haline getirilmesinin, sağlıklı diş etlerinin yeniden kurulmasıyla sonuçlandığını da göstermişlerdir (117).

2.4. Mikrobiyal Plak Kontrolü

Aynı zamanda periodontal self-care olarak da adlandırılan mikrobiyal plak biyofilm kontrolü, gingivitisi tedavi etmenin ve önlemenin etkili bir yoludur ve periodontal hastalıkların tedavisi ve önlenmesinde yer alan tüm prosedürlerin önemli bir parçasıdır (118). Tüm periodontal ve diş tedavilerinin uzun vadeli başarısında kritik bir unsurdur (119).

1965'te L  e ve meslektaşları, mikrobiyal plak biyofilm birikimi ile insanlarda deneysel gingivitis gelişimi arasındaki ilişkiyi gösteren klasik bir çalışmayı yürütmüşlerdir (116). Çalışmadaki bireyler fırçalamayı ve diğer plak biyofilm kontrol yöntemlerini geçici olarak durdurmuştur, bu durum her bir bireyde 7 ila 21 gün içinde gingivitis gelişmesine neden olmuştur. Biyofilm bakterilerinin bileşimi de değişmiş, böylece daha öldürücü gram-negatif organizmalar baskın çıkmış ve bu değişikliklerin 7 gün içinde geri döndürülebilir olduğu gösterilmiştir. İyi supragingival biyofilm kontrolünün ayrıca subgingival plak biyofilminin büyümesini ve kompozisyonunu etkilediği, böylece daha sağlıklı bir mikroflora sağladığı ve diş taşı oluşumunu azalttığı gösterilmiştir (120).

Özenle gerçekleştirilen günlük evde plak biyofilm kontrolü, sıklıkla profesyonel olarak gerçekleştirilen plak biyofilmi ve diş taşının uzaklaştırılması ile birleştiğinde supragingival biyofilm miktarını, furkasyon alanları dahil olmak üzere orta derecede derin ceplerdeki toplam mikroorganizma sayısını ve periodontal patojenlerin miktarını büyük   l  de azaltmıştır (121). 2011 ve 2013'teki evde bakım prosedürlerine ilişkin incelemeler, günlük plak biyofilminin uzaklaştırılmasının olumlu etkilerini doğrulamıştır ancak bu kazanımların en iyi sonuçların aynı zamanda profesyonel bakım gerektirdiği konusunda uyarımtır (122).

Mikrobiyal biyofilm büyümesi saatler içinde gerçekleşir ve enflamasyonu önlemek için periodontal olarak sağlıklı deneklerle deneysel ortamda en az 48 saatte bir tamamen uzaklaştırılmalıdır (123).

Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA), mikrobiyal plak biyofilmlerini etkili bir şekilde uzaklaştırmak ve gingiviti önlemek için bireylerin günde iki kez fırçalamalarını ve diş ipi veya diğer ara yüz temizleme araçlarını günde bir kez kullanmalarını önermektedir. ADA günde iki kez fırçalamayı önermektedir   nk   çoğu kişi mikrobiyal biyofilmleri tek bir fır  alamada yeterince temizleyemez ve bunu ikinci kez yapmak sonuçları iyileştirmektedir (119).

Periodontal lezyonlar ağırlıklı olarak interdental bölgelerde bulunur, bu nedenle diş eti ve periodontal hastalıkları kontrol etmek için diş fırçalamak tek başına yeterli değildir (124).

Sağlıklı kişilerde plak biyofilm oluşumunun diş fırçasının ulaşamadığı interdental bölgelerde başladığı gösterilmiştir. Biyofilm kitleleri önce molar ve premolarların interdental bölgelerinde, ardından   n dişlerin interdental yüzeylerinde ve molar ve premolarların fasial yüzeylerinde gelişir. En az biyofilm birikimi lingual

yüzeylerde görülür. Hastalar sürekli olarak arka dişlerde ön dişlerden daha fazla plak biyofilmi bırakırlar ve en yüksek miktarda biyofilm tutan alanlar interdental bölgelerdir. Periodontal enfeksiyonlar ve çürük lezyonları bu interdental alanlardan başlamaktadır (125). Ek olarak, periodontal hastalar, diş eti yapısındaki karmaşık kusurlar ve temizlenmeye uzun süre maruz kalan kök yüzeyleri nedeniyle hastalığa karşı artan hassasiyete sahip olma eğilimindedir bu da kapsamlı hijyen uygulamasının zorluğuna neden olmaktadır (126).

Ağız gargaralarına veya diş macunlarına dahil edilen plak biyofilmi ve diş taşının kimyasal inhibitörleri de mikrobiyal biyofilmlerin kontrolünde önemli bir rol oynamaktadır (118). Mekanik tekniklere yardımcı olarak birçok ürün mevcuttur. Bu ilaçlar, herhangi bir ilaçta olduğu gibi, hastanın ihtiyaçlarına göre tavsiye edilmeli ve reçete edilmelidir. Ayrıca, ağız hijyeni prosedürlerinin doğal ürünlerle desteklenmesine olan ilginin toplumumuzda arttığı da unutulmamalıdır. Bununla birlikte, bu ürünlerin etkinliklerini belirlemek için kullanımını destekleyen kanıt temeli şu anda geçerli çalışmalardan yoksundur (127).

Günlük plak biyofilm kontrolü, hastaların her gün kendi ağız sağlıklarının sorumluluğunu üstlenmelerini sağlar. Hastanın oral hijyen motivasyonu olmadan, periodontal tedavi yoluyla optimal ağız sağlığı elde edilemez veya korunamaz. Biyofilm kontrolünün unsurları mekanik temizleme ve kimyasal katkıları içerir.

2.4.1. Diş fırçası

Diş fırçaları boyutu ve tasarımının yanı sıra uzunluk, sertlik ve kılların düzeni bakımından farklılık göstermektedir (128). Bazı diş fırçası üreticileri, kıl yerleşimi, uzunluk ve sertlikte küçük değişiklikler gibi faktörler için tasarımın üstünlüğünü iddia etmektedir. Bu iddialar temel olarak, kısa süreli klinik çalışmalarda diğer diş fırçalarından önemli ölçüde üstün olduğu gösterilen plak biyofilminin uzaklaştırılmasına dayanmaktadır. Bununla birlikte, araştırmalar iyileştirilmiş dişeti sağlığının daha önemli ölçütleri olan gingivitis skorlarında veya kanama indekslerinde önemli farklılıklar göstermemektedir. Aslında en az bir çalışma, tek bir fırçalamada toplam plak biyofilminin uzaklaştırılması için ticari olarak mevcut dört diş fırçasını karşılaştırılmıştır. Dört diş fırçasının tamamı biyofilmi eşit olarak uzaklaştırmış olup, araştırmacılar hiçbir tasarımın diğerlerinden üstün olmadığı sonucuna varmışlardır

(129). Ek olarak, birden fazla çalışmanın sistematik olarak gözden geçirilmesi üstün bir tasarım belirlememiştir (118).

Belirli bir diş fırçası tavsiye edilirken hastanın kullanım kolaylığı ve fırçanın etkili olduğu algısı önemli hususlardır. Farklı fırça türlerinin etkinliği ve olası yaralanmalar büyük ölçüde fırçaların nasıl kullanıldığına bağlıdır. Farklı manuel diş fırçalarının aşınmasına ilişkin in vitro çalışmalardan elde edilen veriler, fırçalama sırasında kılların daha fazla miktarda diş macunu taşımasına izin veren fırça tasarımlarının, kılların kendisinden daha fazla aşınmaya katkıda bulunduğunu göstermektedir (130). Bununla birlikte, çeşitli faktörlerin aşınma sorununa katkıda bulunduğu gösterilmiştir: (1) sert diş fırçalarının kullanımı, (2) kuvvetli yatay fırçalama ve (3) aşırı aşındırıcı diş macunlarının kullanımı; tüm bu faktörler, dişlerin servikal aşınmalarına ve diş eti çekilmesine katkıda bulunabilir ve yol açabilir (131).

2.4.1.1. Diş fırçası tasarımı

Diş fırçası kılları, genellikle üç veya dört sıra halinde düzenlenmiş tutamlar halinde gruplandırılmıştır. Yuvarlak kıl uçları, keskin uçlu düz kesimli kıllara göre dişeti üzerinde daha az çizige neden olmaktadır (128, 132). Diş fırçalarında iki tür kıl malzemesi kullanılır; domuzlardan elde edilen doğal kıllar ve naylondan yapılmış yapay filamentler. Her ikisi de mikrobiyal plak biyofilmini uzaklaştırır, ancak piyasada naylon kıllı fırçalar baskındır.

Kıl sertliği, çapın karesi ile orantılı ve kıl uzunluğunun karesi ile ters orantılıdır (133). Genel kılların çapları, yumuşak fırçalar için 0,007 inç (0,2 mm) ile orta fırçalar için 0,012 inç (0,3 mm) ve sert fırçalar için 0,014 inç (0,4 mm) arasında değişir (134). Bass tarafından açıklanan tipteki yumuşak kıllı fırçalar geniş çapta kabul görmüştür (135). Sap tasarım özellikleri tamamen kişisel tercih meselesidir.

Daha yumuşak kıllar daha esnektir, sulküler fırçalama tekniği ile kullanıldığında dişeti marjininin biraz altını temizler ve interdental yüzeylerde daha apikale ulaşır (136, 137). Sert kıllı diş fırçalarının kullanımı daha fazla diş eti çekilmesi ile ilişkilidir (131).

Bununla birlikte, bir fırçanın kullanılma şekli ve diş macununun aşındırıcılığı, aşınmayı kıl sertliğinin kendisinden daha fazla etkilemektedir (138). Kıl sertliği, mine yüzeyindeki aşınmayı önemli ölçüde etkilemez (139). Fırçalamak için kullanılan kuvvet miktarı, plak biyofilminin etkili bir şekilde uzaklaştırılması için kritik değildir

(140). Güçlü fırçalama; diş eti çekilmesine, kök yüzeylerinin servikal bölgesinde kama şeklinde kusurlara ve diş etinde ağırlı ülserasyona neden olabilir (141).

Diş fırçaları da periyodik olarak değiştirilmelidir, ancak görünür kıl aşınmasının 9 haftaya kadar plak biyofilminin uzaklaştırılmasını etkilemediği belirtilmektedir. (142). Çoğu klinisyen, diş fırçalarının her 3 ila 4 ayda bir değiştirilmesini önermektedir.

2.4.2. Elektrikli diş fırçaları

İleri geri fırçalama tekniklerini taklit etmek üzere tasarlanmış elektrikle çalışan diş fırçaları 1939'da icat edilmiştir. Sonraki modellerde dairesel veya eliptik hareketler ve bazılarında da hareket kombinasyonları vardır. Şu anda, elektrikli diş fırçaları salınım ve dönme hareketlerine sahiptir ve bazı fırçalar temizleme kabiliyetini artırmak için düşük frekanslı akustik enerji kullanır. Elektrikli diş fırçalarının plak biyofilmini uzaklaştırması öncelikle kıllar ve dişler arasındaki mekanik temasa dayanır. Düşük frekanslı akustik enerjinin eklenmesi, dinamik sıvı hareketi üretir ve kıl uçlarından biraz uzakta temizlik sağlar (143).

Titreşimlerin ayrıca oral yüzeylere bakteriyel yapışmayı engellediği de gösterilmiştir. Elektrikli diş fırçalarının ne sonik titreşiminin ne de mekanik hareketinin bakteri hücresi canlılığını etkilediği gösterilmemiştir (144). Bu fırçalar tarafından oluşturulan hidrodinamik kesme kuvvetleri, kıl uçlarından kısa bir mesafe uzakta biyofilmi bozar ve bu da ek interdental biyofilm uzaklaştırılmasını açıklamaktadır (145).

Bir cochrane incelemesi, salınımlı ve döner hareketli mekanik fırçaların mikrobiyal plak biyofilmini %11 daha iyi azalttığını ve manuel fırçalamaya göre diş eti kanamasında %6 daha fazla azalma gösterdiğini bildirmiştir. Bu iyileştirmeler 3 ay boyunca korunmuştur. Uzun vadeli faydalar belirlenmemiş olsa da bir dizi iyi kontrollü çalışmada, bu özel mekanik fırça tarzının mikrobiyal plak biyofilmi daha iyi uzaklaştırdığını ve diş eti iltihabını azalttığını göstermiştir (118, 146). Hastaların elektrikli diş fırçasını kabul etme ve kullanma isteğinin değerlendirildiği bir çalışmada elektrikli diş fırçasıyla tanışan hastaların %88,9'unun kullanmaya devam etmek istediği bildirilmiştir (147). Bu durum muhtemelen hastaların yeni bir ürün kullanmaya başlamasıyla ilgilidir. Buna bağlı olarak yenilik durumu aşıldığında 5 veya 6 ay sonra hastaların elektrikli diş fırçalarını kullanmayı bıraktığı bildirilmiştir.

Elektrikli diş fırçalarının; çocuklar ve ergenler, fiziksel veya zihinsel engelli kişiler, hijyen için bakıcıların yardımına ihtiyaç duyan yaşlı yetişkinler de dahil olmak üzere hastanede yatan hastalar ve sabit ortodontik apareyleri olan hastalar için ağız sağlığını iyileştirdiği gösterilmiştir. Elektrikli fırçaların romatoid artritli hastalar, motive olmuş çocuklar veya kronik periodontitisli hastalar için rutin olarak fayda sağladığı gösterilmemiştir (148).

2.4.2.1. Elektrikli diş fırçasıyla fırçalama

Elektrikli diş fırçalarına yerleştirilmiş çeşitli mekanik hareketler, özel teknikler gerektirmedikleri anlamına gelir. Hasta, manuel fırça pozisyonuna benzer şekilde, fırça başlığını diş eti kenarında dişlerin üzerine yerleştirmelidir. Bu hedef hijyen alanıdır ve fırça diş arki çevresinde sistematik olarak ilerler (149).

2.4.3. Diş macunları

Diş macunları diş yüzeylerinin temizlenmesine ve parlatılmasına yardımcı olur. Tozlar ve jeller de mevcut olmasına rağmen, çoğunlukla macun şeklinde kullanılırlar. Diş macunlarının içeriği aşındırıcılar (örneğin silikon oksitler, alüminyum oksitler ve granüler polivinil klorürler), su, nemlendiriciler, sabun veya deterjan, tatlandırıcı ve tatlandırıcı maddeler, terapötik maddeler (örneğin florür, pirofosfatlar), renklendirici maddeler ve koruyuculardır (150). Aşındırıcılar, diş fırçalamanın aşındırıcı etkisini 40 kata kadar artıran ve diş macunlarının %20 ila %40'ını oluşturan çözünmeyen inorganik tuzlardır (151).

Diş tozları, macunlardan çok daha aşındırıcıdır ve yaklaşık %95 oranında aşındırıcı madde içerir. Diş macunlarının aşındırıcı içeriği, mineyi hafifçe etkiler ve kök yüzeyleri açıkta kalan hastalar için çok daha büyük bir endişe kaynağıdır. Mineye oranla dentin 25 kat ve sement 35 kat daha hızlı aşınır. Bu nedenle dentin ve sement açıkta kalan kök yüzeyleri kolayca aşınır bu da çentiklenme ve diş hassasiyetine yol açar (150). Sert doku hasarının ana nedeninin aşındırıcı diş macunu kullanılan ağız hijyeni prosedürleri olduğu ve bunun diş eti lezyonları da oluşturabileceği sonucuna varılabilir (139, 152).

Diş macunları, terapötik maddelerin dişlere ve diş etlerine kullanılabilmesi için çok faydalıdır. Diş macunlarına dahil edilen florürün başarılı çürük önleyici etkisi tartışmasız kanıtlanmıştır (153). Florür iyonu, çürük azaltma etkileri elde etmek için milyonda 1000 ila 1100 parça (ppm) miktarında mevcut olmalıdır. ADA tarafından test edilmiş ve uygun miktarda florür iyonu bulunan diş macunu ürünleri, çürük kontrolü sağlamak için ADA onay mührünü taşımaktadır (154).

"Tartar kontrolü" diş macunları, pirofosfat içerir ve dişlerde yeni diş taşlarının birikmesini azalttığı gösterilmiştir. Bu bileşenler diş taşında kristal oluşumuna müdahale eder ancak macundaki florür iyonunu etkilemez veya diş hassasiyetini artırmaz. Pirofosfatlı diş macunlarının yeni supragingival taş oluşumunu %30 veya daha fazla azalttığı gösterilmiştir (155). Pirofosfat içeren diş macunları, subgingival taş oluşumunu veya dişeti iltihabını etkilemez. Engelleyici etki, yeni supragingival diş taşının birikmesini azaltır ancak mevcut diş taşı birikintilerini etkilemez. Diş taşı kontrolü diş macunundan en büyük etkiyi elde etmek için, bu ürünler günlük evde bakım rejimine eklenirken dişler temizlenmeli ve supragingival diş taşlarından tamamen arındırılmalıdır (156, 157).

2.4.4. Diş fırçalama teknikleri

Dental plak, diş çürükleri ve periodontal hastalıklar için etiyolojik bir faktördür. Hem mekanik hem de kimyasal plak kontrol yöntemi, ağız sağlığını geliştirmenin önemli bir bileşenidir (158). Mekanik kontrol, iyi ağız hijyeni için önemli bir davranış odaklı önlemdir bu nedenle etkili bir plak kontrol programı için diş fırçalama, kullanılan tekniğe ve performansın kolaylığına bağlıdır. Son 20-30 yılda birçok farklı diş fırçalama tekniği önerilmiştir. Plak biyofilmini ve debrisini uzaklaştırmada, diş etini uyarmada ve florürlü diş macununu diş yüzeylerine ulaştırmada etkili olan çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Hiçbir diş fırçalama yöntemi diğerinden üstün değildir. Hastalar genellikle yatay, dikey veya dairesel yönlerde kuvvetli fırçalama gibi kendi diş fırçalama yöntemlerini kullanırlar. Bu tür teknikler plağı başarılı bir şekilde uzaklaştırabilir ancak oral sert dokular için çok zararlıdır (159).

Dişleri fırçalamak için birçok yöntem etkili olarak tanımlanmış ve tanıtılmıştır. Bu yöntemler öncelikle fırçalama sırasındaki hareket paternine göre aşağıdaki gibi kategorize edilebilir (160).

Yuvarlanma: Roll veya modifiye Stillman tekniği (161, 162).

Titreşimli: Stillman (163), Charters (164) ve Bass teknikleri (136).

Dairesel: Fones tekniği (165).

Vertical: Leonard tekniği (166).

Horizontal: Scrub tekniği (167).

Periodontal hastalığı olanlara en sık olarak diş eti marjin alanlarına erişimi iyileştirmek için vibrasyon hareketi kullanılarak sulküler fırçalama tekniği öğretilir. Hastaların dentogingival bileşimdeki plak biyofilminin uzaklaştırılmasının çürükleri ve periodontal hastalıkları önlemek için gerekli olduğunu anlamaları önemlidir. Dentogingival bileşim alanını temizlemeye yönelik bu vurgu, hedef hijyen olarak adlandırılır (Takei H: Kişisel iletişim, 2009). En sık önerilen yöntem Bass tekniğidir çünkü kılların bu en önemli alana yerleştirilmesini vurgular. Supragingival plak biyofilmine ulaşmak için kılların sulküler yerleşimi ve kıl uçlarının dişeti kenarına adapte edilmesi ve subgingival biyofilmin bir kısmına erişim hedef hijyenin en önemli yönleri olabilir. Mikrobiyal plak biyofilmini yerinden oynatmak ve travmayı önlemek için kontrollü bir titreşim hareketi kullanılır. Fırça sistematik olarak her iki arktaki tüm dişlere yerleştirilir. Hemen hemen herkes dişlerini fırçalar ancak buna rağmen bazı kişilerde hem çürük hem de periodontal problemler olabilir. Hastalar ağız hastalıklarını önlemek için hedef bölgede neden, nerede ve nasıl anlamlı plak biyofilm uzaklaştırma uygulaması yapacaklarını anlamalıdır (168).

2.4.4.1. Bass tekniği

Yumuşak bir fırçanın başını, fırça başı üç ila dört diş kaplayacak şekilde kılları dişlerin uzun eksenine 45 derecelik bir açıyla diş eti kenarına yerleştirilir. Bu hijyen prosedürü arktaki en distal dişte başlar ve sistematik olarak mesial olarak ilerler.

Kılların uçlarını yerinden oynatmadan kısa, ileri geri hareketler kullanarak hafif titreşimli basınç uygulanır. Bu hareket, kıl uçlarının gingival sulkus alanına ve kısmen interdental embraşürlere ulaşmasını sağlar. Diş etini beyazlatacak şekilde basınç uygulanmalıdır (135).

2.4.4.2. Stillman tekniği

Bass yöntemi gibi, filamentler dişe 45 derecelik bir açıyla yerleştirilir.

Bass yönteminden farklı olarak filamentlerin yarısı sulkusa yarısı da diş eti üzerine yerleştirilir.

Bass yönteminde olduğu gibi aynı vuruş kullanılır (169).

2.4.4.3. Charters tekniği

Kıllar koronal yönde olacak şekilde diş etine 45 derecelik bir açıyla yerleştirilir.

Kıllar, kıl ucu interproksimal olarak uzanacak şekilde hafif titreşimli darbelerle aktive edilir.

Eksik papil ve açıkta kalan kök yüzeyleri ile açık interdental boşluklar, ortodontik apareyler, özellikle interproksimalde orta derecede dişeti çekilmesi ve periodontal cerrahi olan durumlarda uygulanması tavsiye edilir (170).

2.4.4.4. Fones tekniği

Fırça bir dizi dişe karşı yerleştirilir ve her diş grubu için 4-5 kez dairesel hareketlerle hareket ettirilir (171).

Fırçalamayı kendi yapmak isteyen ancak teknik için kas gelişimi olmayan küçük çocuklarda kullanımı tavsiye edilir.

2.4.4.5. Leonard tekniği

Kıllar, ön ve arka dişlerin fasial yüzeyine 90 derecelik açıyla yerleştirilir.

Dişeti kenarına kuvvetle vurduktan sonra, diş yüzeyinde hafif bir dönüşle yukarı ve aşağı hareketlerle büyük baskı olmadan fırçalanır (170).

2.4.4.6. Horizontal scrub tekniği

Kıllar dişlerin uzun eksenine dik açılarda yerleştirilir ve fırçaya yumuşak yatay ovma hareketi yaptırılır (172).

2.4.4.7. Modifiye stillman tekniği

Kıllar, dişin uzun eksenine eğik bir açıyla apikal olarak konumlandırılır ve kısmen dişlerin servikal yönlerine ve kısmen de bitişik diş eti üzerine yerleştirilir.

Kıllar kısa ileri ve geri hareketlerle aktive edilir ve aynı anda 20 vuruşun ardından koronal yönde hareket ettirilir (170).

2.4.5. Ara yüz temizleme araçları

Kullanılan fırçalama yöntemi ne olursa olsun herhangi bir diş fırçası, interdental plak biyofilmlerini tamamen ortadan kaldırmaz. Bu durum geniş açık embraşürleri olan hastalar da dahil olmak üzere tüm hastalar için geçerlidir (173, 174).

Diş ve periodontal hastalıkların çoğu interdental alanlardan kaynaklandığından, diş fırçalamanın etkilerini artırmak için günlük interdental plak biyofilminin uzaklaştırılması çok önemlidir (175).

Periodontal hastalıkla ilişkili doku tahribatı genellikle dişler ve açıkta kalan kök yüzeyleri arasında anatomik çukurluklar ve furkasyonlar ile geniş, açık alanlar bırakır. Bu kusurlar ayrıca rezektif periodontal cerrahiden sonra da ortaya çıkar. Anatomik kök konkavlığının en iyi örneği maksiller birinci premoların mezial kök yüzeyidir. Ataçman kaybı ile bu mesial yüzeyde bulunan iç bükeylik açığa çıkar ve bu bölgede plak biyofilminin birikimine yol açar. Bu alanlar plak biyofilmini barındırır ve hastaların bu alanların tek başına diş fırçasıyla temizlemesi zordur (124). Hastalar, interdental temizliğin amacının sadece birbirine yakın iki diş arasına sıkışmış yiyecekleri değil, mikrobiyal plak biyofilmini uzaklaştırmak olduğuunu anlamalıdır. İnterdental temizlik için birçok alet mevcuttur ve bunlar interdental boşlukların boyutuna, furkasyonların varlığına, kök yüzeyindeki çukurluklara, diş dizilimine ve ortodontik apareylerin veya diğer sabit protezlerin varlığına göre önerilmelidir. Ayrıca, kullanım kolaylığı ve hasta işbirliği önemli hususlardır. İnterdental hijyen için yaygın olarak kullanılan yardımcıları diş ipi, ara yüz fırçası ve tahta veya plastik kürdanlardır.

2.4.5.1. Diş ipi

Diş ipi, interdental diş yüzeylerinden biyofilmini uzaklaştırmak için en çok önerilen araçtır (176). Diş ipi, naylon filamentlerden veya plastik monofilamentlerden yapılıp ve mumlu, mumsuz, kalın, ince ve aromalı çeşitlerde bulunur. Bazıları, kaygan oldukları ve yıpranmadığı için yapışmaz malzemeden yapılmış monofilament diş ipini tercih eder. Klinik araştırmalar, çeşitli diş ipi türlerinin dental plak biyofilmini uzaklaştırma yeteneğinde önemli bir farklılık göstermemiştir (177, 178).

Mumlu diş ipinin interdental yüzeylerde mumsu bir film bırakarak biyofilm birikimine ve diş eti iltihabına katkıda bulunduğu düşünülüyordu. Bununla birlikte, mumun diş yüzeylerinde birikmediği ve diş eti sağlığındaki iyileşmenin kullanılan diş ipi tipiyle ilgisi olmadığı gösterilmiştir (177, 179).

Diş ipi seçimini etkileyen faktörler arasında herhangi bir ürünün üstünlüğü değil, diş temaslarının sıklığı, interdental yüzeylerin pürüzlülüğü ve hastanın el becerisi yer alır. Bu nedenle diş ipi türü ile ilgili öneriler, kullanım kolaylığı ve kişisel tercihlere dayanmalıdır. Daha önce de belirtildiği gibi, hastaya diş ipinin sınırlamaları da anlatılmalı ve alternatif yöntemler gösterilmelidir.

Etkili bir interdental temizlik için diş ipi, çizgi açısından çizgi açısına doğru interdental yüzeye temas etmelidir. Erişilebilir subgingival alanlar da dahil olmak üzere tüm prosimal yüzeyi de temizlemelidir (180).

Diş ipi tutucusu kullanılarak diş ipi kullanımı kolaylaştırılabilir. Diş ipi tutucular, el becerisi olmayan hastalar ve hastalara dişlerini temizlemede yardımcı olan bakıcılar için faydalıdır. Bir diş ipi tutucusu, sıkı temas alanlarına girerken diş ipini gergin tutacak kadar sert olmalı ve diş ipini tutucuya asmak basit olmalıdır. Bu diş ipi tutucularının dezavantajı, diş ipi parçalandığında sık sık yenilenmesi gerektiğinden bunları kullanmanın zaman alıcı olmasıdır (181).

Tek kullanımlık diş ipi tutucuları da mevcuttur. Kısa süreli klinik çalışmalar, tek kullanımlık diş ipi cihazları kullanan hastalarda ve diş ipini parmaklarıyla tutan hastalarda plak biyofilminde azalma ve gingivitis skorlarındaki iyileşmenin benzer olduğunu göstermiştir (2). Elektrikli diş ipi cihazları da mevcuttur. Bu cihazların güvenli ve etkili oldukları gösterilmiştir ancak plak biyofilminin çıkarılmasında diş ipini parmaklarla tutmaktan daha iyi değildirler (182, 183).

Ömür boyu diş ipi kullanma alışkanlığı oluşturulması hem hastalar hem de diş hekimleri için zordur. Hatta hastaların günlük diş ipi kullanımının tutarsız olduğu

düşünülmektedir. Motivasyonel görüşme ve öğretim tekniklerinin bu alışkanlığı teşvik etmede yardımcı olduğu öne sürülmüştür (184). Uzun süreli diş ipi kullanma alışkanlıkları hakkında; diş ipi kullanmak için kullanılan çeşitli aletleri parmakla diş ipi kullanımıyla karşılaştıran hiçbir bilgi mevcut değildir. Bununla birlikte, bu araçlar bireylerin diş ipi kullanmaya başlamasına yardımcı olmak veya el becerisi sınırlı hastalar için diş ipi kullanmayı mümkün kılmak için faydalı olabilir.

2.4.5.2. Ara yüz fırçası

Papilin tam olarak doldurmadığı interdental alanlar için muhtemelen en etkili plak biyofilm uzaklaştırma yöntemi, ara yüz fırçası kullanılmasıdır. Daha önce belirtildiği gibi maksiller birinci premoların mezial yönü ve furkasyon alanları gibi içbükey kök yüzeyleri genellikle diş ipi ile etkili bir şekilde temizlenmez. Orta ila şiddetli periodontal hastalığı olan hastalar tarafından kullanılan diş ipi ve ara yüz fırçası üzerinde yapılan bir karşılaştırma çalışması, ara yüz fırçalarının daha fazla miktarda interdental plak biyofilmini uzaklaştırdığını ve katılımcıların bu fırçaları kullanmayı diş ipine göre daha kolay bulduğunu göstermiştir (180).

Ancak sondalama derinliği azalma veya kanama indeksleri açısından karşılaştırıldığında hiçbir fark bulunmamıştır (16). Bu nedenle, diş ipi ve ara yüz fırçası gibi ara yüz temizleme araçları, interdental boşluklar erişime izin verdiğinde dişlerin interdental alanlarının temizliği için mükemmeldir (124). Embraşür boşlukları boyut ve şekil bakımından büyük farklılıklar gösterir. Genel bir kural olarak boşluklar ne kadar büyükse, bunları düzgün bir şekilde temizlemek için gereken araçlar da o kadar büyük olmalıdır.

Herhangi bir tarzda bir ara yüz fırçası interdental boşluklardan sokulur ve kısa vuruşlarla dişler arasında ileri geri hareket ettirilir. Fırçanın çapı, temizlenecek diş eti embraşürlerinden biraz daha büyük olmalıdır. Bu boyut, ara yüz fırçasının kılları her iki proksimal diş yüzeyine baskı uygulamasına izin verir ve köklerdeki konkavitelere doğru ilerler. Fırça kılları da interdental dişeti kenarına ulaşmalıdır.

2.4.6. Diğer ara yüz temizleme araçları: Lastik uçlar, ahşap kürdanlar ve tek demetli fırçalar

Dişlerin arasından mikrobiyal plak biyofilmini uzaklaştırmak için başka ara yüz temizleme cihazları da mevcuttur. Açılı gövdeli kauçuk uçlar, enine kesiti yuvarlak veya üçgen olan konik ahşap kürdanlar ve tek demetli fırçalar, interdental hijyeni sağlamaya yardımcı olur. Birçok interdental araç, dişlerin etrafında ve posterior alanlarda uygun manipülasyon için tutamaçlara ve konturlu gövdelere sahiptir. Klinik araştırmalar, bu cihazların hem lingual hem de fasial diş yüzeyleri için olduğu kadar proksimal yüzeyler için de etkili olduğunu göstermiştir (124, 174).

Ahşap kürdanlar saplı veya sapsız olarak kullanılır. Sapsız uçlar için bukkal yüzeylerden erişim daha kolaydır, ancak bunların kullanımı esas olarak ön bölge ve premolar alanlarıyla sınırlıdır. Saplardaki tahta kürdanlar tüm alanlara erişimi kolaylaştırır ve gingivitisi olan kişilerde plak biyofilmini ve kanama skorlarını azaltmada diş ipi kadar etkili olduğu gösterilmiştir (185).

Kürdanlar yaygın cihazlardır ve çoğu evde kolayca bulunur. Piyasada bulunan saplara takıldığında dişlerin tüm yüzeylerinde kullanılabilirler. Sapa takıldığında, kürdan sadece 5 veya 6 mm uzunluğunda olacak şekilde kırılır. Kürdanın ucu, dişeti kenarı boyunca ve her dişin hem bukkal hem de lingual yüzeyinden interdental alanlara doğru kullanılır. Saplara takılan kürdanlar diş eti kenarı boyunca temizlik için etkilidir, periodontal ceplere ve furkasyonlara nüfuz edebilir ve hastaların hijyen çabalarını diş eti sınırında hedeflemesine izin vermektedir (Takei H: Kişisel iletişim, 2009)(176). Üçgen ahşap veya plastik kürdanların dezavantajı arka bölgelere veya lingual yüzeylere ulaşamamasıdır.

Tek demetli fırçalar, furkasyon alanlarına veya izole derin çekilme alanlarına erişim sağlar ve mandibular molar dişlerin ve premolarların lingual yüzeylerinde etkilidir. Diş fırçası ve diş ipi kullanırken bu alanlar genellikle gözden kaçmaktadır (180).

2.4.7. Plastik kürdan

Üçgen tahta veya yumuşak plastik kürdanlar, üçgenin tabanı diş eti üzerinde ve yanları proksimal diş yüzeyleri ile temas halinde olacak şekilde interdental boşluğa

yerleştirilir. Daha sonra, biyofilmi uzaklaştırmak için çekme hareketiyle birkaç kez embraşür içine ve dışına hareket ettirilir.

Metal çekirdekli ara yüz fırçasına son alternatiflerden biri, silikon kaplı yumuşak kürdanlardır. Silikon kaplı yumuşak kürdanın stabil ve esnek çekirdeği, dişler arasındaki plağı etkili bir şekilde temizler, kaymaz bir tutuşa sahiptir ve arka dişler arasında kolay kullanım için güçlü ve esnektir. Literatürdeki bazı randomize klinik çalışmalarda, silikon kaplı kürdanın ara yüz fırçasından önemli ölçüde daha rahat olduğu bulunmuştur (23, 24).

2.4.8. Dişeti masajı

Diş etine diş fırçası veya interdental temizleme aracı ile masaj yapmak epitel kalınlaşmasına, keratinizasyonun artmasına ve epitel ve bağ dokusunda mitotik aktivitenin artmasına neden olur (186, 187). Artmış keratinizasyon sadece ağız boşluğuna bakan diş etlerinde (oral epitel) meydana gelir, ancak sulküler epitel ve interdental alanlar gibi mikrobiyal saldırıya daha açık alanlarda olmaz. Epitel kalınlaşması, artan keratinizasyon ve kan dolaşımının diş eti sağlığının geri kazanılmasında faydalı olduğu gösterilmemiştir (188). İnterdental stimülasyonla ilişkili iyileştirilmiş diş eti sağlığı, diş eti masajının etkilerinden ziyade istemeden mikrobiyal plak biyofilminin uzaklaştırılmasının sonucudur. Klinik kanıtlar diş eti sağlığını kazanmak için diş eti masajının gerekli olduğunu göstermemektedir.

2.4.9. Supragingival irrigasyon

Günlük ev kullanımı için oral irrigatörler, titreşimli bir su akışını bir ağızlıktan diş yüzeylerine yönlendirerek çalışır. Çoğu zaman, yerleşik bir pompaya sahip bir cihaz basıncı üretir. Oral irrigatörler, diş fırçalarından ve gargaralardan daha etkili bir şekilde ağız boşluğundaki yapışmayan bakteri ve kalıntıları giderir. Ortodontik apareyler ve sabit protezlerin etrafındaki erişilemeyen alanlardaki kalıntıların temizlenmesi için özellikle yararlıdırlar. Diş fırçalama ve interdental temizliğe yardımcı olarak kullanıldığında, bu cihazlar mikrobiyal plak biyofilm birikimini, iltihabı ve cep derinliğini azaltarak periodontal sağlık üzerinde faydalı bir etkiye sahip olabilir (118, 189-191).

Oral irrigasyonun subgingival plak biyofilmini bozduğu ve detoksifiye ettiği ve antimikrobiyal ajanların periodontal ceplere verilmesinde faydalı olabileceği gösterilmiştir (192). Seyreltilmiş klorheksidin ile 6 ay boyunca yapılan günlük supragingival irrigasyon, sulu irrigasyon ve klorheksidin gargara kullanımına kıyasla kanama ve diş eti iltihabında önemli azalmalar sağlamıştır. Tek başına su ile irrigasyon da diş eti iltihabını önemli ölçüde azaltmıştır, ancak seyreltilmiş klorheksidin kullanıldığında olumlu etki daha fazla olmuştur (193).

2.4.10. Subgingival irrigasyon

Subgingival irrigasyon hasta tarafından hem diş muayenehanesinde hem de evde yapılabilir. Evde irrigasyon, irrigasyon ucunun veya künt bir şırınga ucunun periodontal cebe en az 3 mm yerleştirilmesiyle gerçekleştirilir (194).

Diş taşı temizliğinden sonra tek seferlik tedavi olarak diş hekimi ofisinde lavaj veya yıkama olarak da adlandırılan irrigasyonun klinik iyileşmeyi sağladığı gösterilmemiştir ve veriler terapötik sonuçları iyileştirmede kullanımını desteklememektedir (192, 195, 196).

Diş taşı temizliği, kök düzeltme ve ofis içi irrigasyon tedavisinden sonra evde düzenli olarak gerçekleştirilen ve üçte bir seyreltilmiş klorheksidin kullanılarak oral irrigatör ile yapılan subgingival irrigasyon önemli dişeti iyileşmesi sağlamıştır (195-197).

Subgingival irrigasyonun subgingival plak biyofilminin yarısından fazlasını bozduğu ve ceplerin yaklaşık yarısına 7 mm'ye kadar ulaştığı ve bu da apikal olarak bir diş fırçasının veya diş ipinin ulaşabileceğinden çok daha uzağa ulaştığı gösterilmiştir (198, 199). Bu veriler, hastaların oral irrigatör veya künt şırınga tekniği ile günlük subgingival irrigasyondan fayda görebileceğini düşündürmektedir. Bu özellikle, faz I ve faz II tedavisinden sonra kalabilen furkasyonlar ve rezidüel cepler gibi zor bölgelerde geçerlidir.

Diş tedavisinden önce antibiyotik profilaksisi gereken hastalar için, özellikle yoğun inflamasyon varsa, evde subgingival irrigasyon önerilen oral hijyen prosedürü değildir (194). Bu hastalar için diş fırçalama ve diğer interdental temizleme yardımcıları ile birlikte supragingival irrigasyon önerilir.

Tüm bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı, ara yüz temizliğinde kullanılan ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın; klinik olarak mikrobiyal dental plak

eliminasyonu, dişeti kanaması, hasta kabulü ve konforu üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Bu çalışmanın hipotezi ise interdental bölgenin temizliğinde kullanılan ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın plak temizliği ve diş eti skorlarının iyileştirilmesine eşit derecede katkıda bulunabileceği ve hastalar açısından en rahat ve pratik olan materyale karşı yüksek talep olacağı yönündedir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Dizaynı

Bu çalışma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı kliniğine 01.09.2021-01.09.2022 tarihleri arasında muayene olmak için başvuran, 40 bireyin dahil edildiği, tek merkezli, split-mouth, randomize kontrollü klinik bir çalışmadır. Çalışmaya başlamadan önce 2022/15 sayılı ve 07/09/2022 tarihli Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan etik kurul kararı alındı (Ek 1). Çalışmaya dahil edilen her hastaya ait sosyodemografik veriler, sistemik ve dental anamnez bilgileri kaydedildi.

3.2. Bireyler

Bireyler aşağıda yer alan kriterler dikkate alınarak çalışmaya dahil edildi.

- 1- 18-35 yaş aralığında
- 2- Diş arası bölge temizliği yapabilmek için yeterli el becerisi
- 3- Sigara içmeyen
- 4- Sağ elini kullanan
- 5- En az 20 doğal diş (her çeyrek çene için en az beş değerlendirilebilir diş)
- 6- Diş plağının neden olduğu diş eti iltihabı teşhisi konmuş hastalar

Çalışmaya dahil olmama kriterleri;

- 1- Diş eti iltihabı dışında ağız hastalıklarının varlığı
- 2- Dişeti büyümesine neden olabilecek ilaç kullanımı
- 3- Son 3 ay içinde antibiyotik kullanımı
- 4- Profilaktik antibiyotik kullanımını gerektiren durumlar
- 5- Kontrolsüz diabetes mellitus varlığı
- 6- Antikoagülanların kullanımı
- 7- Ağız gargaralarının kullanımı
- 8- Hamile veya emziren kadınlar
- 9- Şiddetli diş eti iltihabı ve ataçman kaybının varlığı
- 10- Yetersiz keratinize diş eti

11- Ortodontik braketler ve çıkarılabilir protezler

12- Dişlerde değiştirilmesi ve yenilenmesi gereken dental restorasyonlar

Hastalara herhangi bir işlem yapılmadan önce uygulanacak olan tedaviler hakkında detaylı bilgi verilerek çalışma planı anlatıldı, bilgilendirilmiş onam formları imzalatıldı.

3.3. Randomizasyon ve Çalışma Grupları

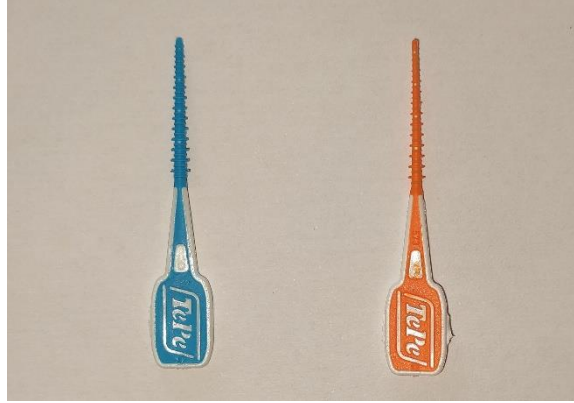
Split mouth tasarımlı çalışmada hangi tarafta hangi ara yüz temizliği aracının kullanılacağına bağımsız bir kişi tarafından yazı tura atılarak karar verildi. 40 hastadaki 477 interdental aralıkta silikon kaplı yumuşak kürdan, 476 interdental aralıkta ara yüz fırçası kullanıldı.

3.4. Ürünler



Şekil 1: TePe ara yüz fırçaları

Çalışmada kullanılacak ürünler TePe ara yüz fırçası (0,4 ila 1,5 mm arasında değişen fırça çaplarıyla farklı renklerle kodlanan dokuz farklı boyuta sahiptir)(Şekil 1), TePe EasyPick™ (dar ve çok dar boşluklar için XS/S– Turuncu ve orta ila büyük boşluklar için M/L– Turkuaz)(Şekil 2) olarak seçildi. Kesici dişlerden ikinci büyük azı dişlerine kadar olan interdental boşluklar değerlendirilip dokunsallık, görsel kontrol ve hasta geri bildirimi ile embraşür boşluklarına uygun olan ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan boyutları belirlendi.



Şekil 2: TePe EasyPick

3.5. Çalışma Protokolü



Şekil 3: Hastada indeks ölçümlerinin yapılması

İlk randevuda kişisel tıbbi geçmiş bilgileri alınan hastaların ağız içi ve ağız dışı muayeneleri yapıldı ve uygunluk (dahil etme/hariç tutma) kriterleri gözden geçirildi. Çalışmamıza uygun kriterleri sağlayan 40 katılımcı dahil edildi. Tek seansta el aletiyle diş yüzey temizliği içeren başlangıç periodontal tedavisi tamamlanmış olarak kliniğimize yönlendirilen hastalara 3 gün boyunca interdental bölgenin temizliği için herhangi bir materyal kullanmadan diş fırçalamaya devam etmeleri söylendi, 3 gün sonra hastalar geri çağrıldı. Hastaların Papiller Kanama İndeksi (PBI) ve Quigley-Hein ve Turesky Plak İndeksi kaydedildi. Plak boyamak için Mira-2-Ton® (Duisburg, Germany) tablet kullanıldı. Kesici dişlerden ikinci büyük azı dişlerine kadar olan interdental boşluklar değerlendirilip dokunsallık, görsel kontrol ve hasta geri bildirimi ile embraşür boşluklarına uyan ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan boyutları belirlenerek, interdental plak temizliği amacıyla katılımcılara, ağzın yarım tarafı için ara yüz fırçası ve diğer yarım tarafı için silikon kaplı yumuşak kürdan

önerildi. Katılımcılardan sağ/sol taraf için günde bir kez uygun ara yüz fırçasını ve karşı taraf için silikon kaplı yumuşak kürdanı interdental boşluklardan sokarak kısa vuruşlarla dişler arasında ileri geri hareket ettirilerek kullanmaları istendi. Ayrıca katılımcılara tüm interdental bölgeleri bukkalden temizlemeleri söylendi. Katılımcılara bu iki ara yüz temizlik aracını kullanımı için gerekli oral hijyen eğitimi aynı hekim tarafından verildi. Test edilen silikon kaplı yumuşak kürdanlar üretici firma tarafından tek kullanım için tasarlandığından, hastalar her seferinde yeni bir silikon kaplı yumuşak kürdan kullanmaları konusunda bilgilendirildi. Yine üretici firmanın talimatları doğrultusunda ara yüz fırçasının çoklu kullanıma uygun olduğu belirtildi ve fırça filametleri düzlüğünü kaybettiğinde veya metal kor kısım hasar gördüğünde hastalardan ara yüz fırçalarını değiştirmeleri istendi. Ara yüz fırçasının her kullanımda suyla durulanması ve oda sıcaklığında kuru olarak saklanması gerektiği söylendi. Tüm katılımcılara aynı tip diş macunu (İpana Pro-Expert®) ve diş fırçası (VITIS Medium Access) verildi ve aynı diş fırçalama tekniğini (modifiye Stillman tekniği) kullanmaları söylendi. Ayrıca, katılımcılara arayüz temizliği araçlarını doğru şekilde kullanmalarını sağlamak için yazılı talimatlar içeren bir bilgilendirme formu verildi.



Şekil 4: Silikon kaplı yumuşak kürdan kullanımı

Katılımcılar 2 hafta sonra geri çağırıldı ve indeksler, herhangi bir kadranda kullanılan ara yüz temizliği aracına kör olan farklı bir araştırmacı tarafından tekrar kaydedildi. Dişlerin her iki tarafında kullanılan iki ara yüz temizlik aracını net bir şekilde ayırt edebilmek için merkezi kesici dişlerin mezial kenarları dikkate alınmadı. Ayrıca katılımcılara kullanılan bu iki farklı aracın temizleme kapasitesi (1 = çok memnun, 5 = çok memnun değil), arka dişlere ulaşılabilirliği (1 = çok memnun, 5 = çok memnun değil), kullanım kolaylığı (1 = çok memnun, 5 = çok memnun değil),

genel değerlendirmesi (1 = çok memnun, 5 = çok memnun değil), tekrar kullanma isteği (1 = çok memnun, 5 = çok memnun değil) ve kullanım sırasında ağrıyı (1 = ağrı yok, 5 en kötü ağrı) değerlendiren Likert tipinde hazırlanan bir anket formu yönlendirildi, katılımcıların cevapları kayıt altına alındı.



Şekil 5: Ara yüz fırçası kullanımı

3.6. Çalışmada Kullanılan Klinik İndeks ve lmler

Papil Kanama İndeksi Değerleri:

Künt bir periodontal sond mezial yönde papil tabanındaki gingival sulkusa dikkatlice yerleştirildi, daha sonra papil ucuna doğru koronal olarak hareket ettirildi. Bu hareket aynı papilin distalinde tekrarlandı. Sondlanan bölgedeki kanama yoğunluğu 0'dan 4'e kadar puanlandı (200).

0.Kanama yok.

1.Sondalama işleminden 20 sn sonra belli belirsiz bir kanama var.

2.Sondalama işleminden sonra papil bölgesinde çizgi şeklinde kanama var.

3.Sondalamadan sonra interdental bölgeyi dolduracak şekilde kanama var.

4.Sondalama işleminden sonra interdental bölgeden taşan aşırı kanama var.

Quigley-Hein ve Turesky Plak İndeksi Değerleri:

Plak seviyeleri, Quigley ve Hein İndeksinin Turesky modifikasyonu kullanılarak değerlendirildi. Dental plak Mira-2-Ton® (Duisburg, Germany) tablet kullanılarak boyandı. Daha sonra, nc molar hariç tüm dişlerin fasiyal ve lingual restore

edilmemiş yüzeylerinde plak boyası ile görünür hale gelen dental plak 0'dan 5'e kadar puanlandı.

0.Plak yok.

1.Dişeti kenarlarında birbirinden bağımsız plak adacıkları var.

2.Dişeti kenarlarında ince bant şeklinde plak var.

3.Diş yüzeyinin 1/3 ünü aşmayan plak var.

4.Diş yüzeyinin 2/3 ünü aşmayan plak var.

5.Diş yüzeyinde 2/3 ü aşan plak var.

3.7. İstatistiksel Değerlendirmeler

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro Wilk testi ile incelendi. İki bağımlı gruba göre normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. İki bağımsız gruba göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek t testi kullanıldı. İki bağımsız gruba göre normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum – maksimum) şeklinde sunuldu. Anlamlılık düzeyi $p<0,050$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na başvuran 40 hasta onam formları alınarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmamıza 18-35 yaş arası 28 kadın, 12 erkek (n=40) dahil edilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 23,625'dir.

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ve cinsiyet dağılımları

Kadın	Erkek	Yaş Ortalaması
28	12	23,625

Ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan kullanımının anket skorlarının karşılaştırılması tablo 2'dedir.

Tablo 2. Gruplara göre anket skorlarının karşılaştırılması

	Ara yüz fırçası		Silikon kaplı yumuşak kürdan		Test ist.	p*
	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama $\pm$ s. Sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Temizleme Kapasitesi	2,43 $\pm$ 1,04	2,5 (1 - 5)	2,7 $\pm$ 1,16	3 (1 - 5)	1,863	0,062
Kullanımda Ağrı	1,63 $\pm$ 0,67	2 (1 - 3)	1,78 $\pm$ 0,86	2 (1 - 4)	1,355	0,175
Kullanım Kolaylığı	2,55 $\pm$ 0,85	3 (1 - 5)	2,72 $\pm$ 1,04	3 (1 - 5)	5,701	0,161
Tekrar Kullanma İsteği	2,8 $\pm$ 1,14	3 (1 - 5)	3,08 $\pm$ 1,19	3 (1 - 5)	1,706	0,088
Arka Dişlere Ulaşılabilirlik	2,9 $\pm$ 0,9	3 (1 - 5)	3,2 $\pm$ 1,02	3 (1 - 5)	1,756	0,079
Genel Değerlendirme	2,77 $\pm$ 0,89	3 (1 - 5)	2,87 $\pm$ 0,88	3 (1 - 5)	0,676	0,499

*Wilcoxon testi

Gruplara göre temizleme kapasitesi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,062). Gruplara göre kullanımda ağrı ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,175). Gruplara göre kullanım kolaylığı ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,161). Gruplara göre tekrar kullanma isteği ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,088). Gruplara göre arka dişlere ulaşılabilirlik ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,079). Gruplara göre genel değerlendirme ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,499).

Ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan kullanımının zamana ve gruplara göre indeks değerlerinin karşılaştırılması tablo 3'tedir.

Tablo 3. Gruplara ve zamana göre PBI ve PI indekslerinin karşılaştırılması

	Silikon kaplı yumuşak kürdan		Ara yüz fırçası		Test ist.	p*
	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama $\pm$ s. Sapma	Ortanca (min. - maks.)		
PBI	T0	1,01 $\pm$ 0,22	1 (1 - 2)	1,04 $\pm$ 0,19	1,08 (1 - 1)	1,295 0,195
	T1	0,34 $\pm$ 0,09	0,33 (0 - 1)	0,34 $\pm$ 0,08	0,33 (0 - 1)	-0,138 0,89
	Test ist.	-5,514	-5,515			
	p*	<0,001	<0,001			
PI	T0	1,2 $\pm$ 0,4	1,23 (0 - 2)	1,18 $\pm$ 0,38	1,11 (1 - 2)	0,03 0,976
	T1	0,37 $\pm$ 0,11	0,39 (0 - 1)	0,35 $\pm$ 0,1	0,36 (0 - 1)	-1,938 0,053
	Test ist.	-5,512	-5,512			
	p	<0,001	<0,001			

*Wilcoxon testi

Gruplara göre PBI indeksi T0 zamanı ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,195$). Gruplara göre PBI indeksi T1 zamanı ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,890$). Gruplara göre PI indeksi T0 zamanı ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,976$). Gruplara göre PI indeksi T1 zamanı ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,053$).

Silikon kaplı yumuşak kürdan grubu içerisinde zamanlara göre PBI indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). T0 zamanı PBI indeksi ortanca değeri 1 iken T1 zamanı PBI indeksi ortanca değeri 0,33 olarak elde edilmiştir. Ara yüz fırçası grubu içerisinde zamanlara göre PBI indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). T0 zamanı PBI indeksi ortanca değeri 1,08 iken T1 zamanı PBI indeksi ortanca değeri 0,33 olarak elde edilmiştir. Silikon kaplı yumuşak kürdan grubu içerisinde zamanlara göre PI indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). T0 zamanı PI indeksi ortanca değeri 1,23 iken T1 zamanı PI indeksi ortanca değeri 0,39 olarak elde edilmiştir. Ara yüz fırçası grubu içerisinde zamanlara göre PI indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). T0 zamanı PI indeksi ortanca değeri 1,11 iken T1 zamanı PI indeksi ortanca değeri 0,36 olarak elde edilmiştir.

Sağ ve sol tarafta ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan kullanımının zamana göre indeks değerleri karşılaştırılması tablo 4'tedir.

Tablo 4. Taraflara göre silikon kaplı yumuşak kürdan ve ara yüz fırçası içerisinde her bir zamanda PBI ve PI indekslerinin karşılaştırılması

		Sağ		Sol		Test ist.	p
		Ortalama $\pm$ s. Sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama $\pm$ s. Sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Silikon kaplı yumuşak kürdan	T0 PBI	0,95 $\pm$ 0,23	0,92 (1 - 1)	1,05 $\pm$ 0,21	1 (1 - 2)	-1,402	0,169*
	T1 PBI	0,31 $\pm$ 0,11	0,3 (0 - 1)	0,36 $\pm$ 0,07	0,38 (0 - 0)	255	0,107**
	T0 PI	1,09 $\pm$ 0,38	1 (0 - 2)	1,28 $\pm$ 0,4	1,46 (1 - 2)	-1,523	0,136*
	T1 PI	0,33 $\pm$ 0,09	0,32 (0 - 1)	0,4 $\pm$ 0,11	0,39 (0 - 1)	-2,015	0,051*
Ara yüz fırçası	T0 PBI	1,08 $\pm$ 0,18	1,08 (1 - 1)	0,98 $\pm$ 0,2	1 (1 - 1)	140,5	0,134**
	T1 PBI	0,34 $\pm$ 0,07	0,33 (0 - 0)	0,34 $\pm$ 0,1	0,33 (0 - 1)	190	0,892**
	T0 PI	1,23 $\pm$ 0,36	1,32 (1 - 2)	1,12 $\pm$ 0,4	1,07 (1 - 2)	0,933	0,357*
	T1 PI	0,36 $\pm$ 0,1	0,36 (0 - 1)	0,34 $\pm$ 0,09	0,32 (0 - 1)	0,696	0,491*

*Bağımsız iki örnek t testi, **Mann Whitney U testi

Taraflara göre silikon kaplı yumuşak kürdan grubu T0 PBI indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,169$). Taraflara göre silikon kaplı yumuşak kürdan grubu T1 PBI indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,107$). Taraflara göre silikon kaplı yumuşak kürdan grubu T0 PI indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,136$). Taraflara göre silikon kaplı yumuşak kürdan grubu T1 PI indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,051$). Taraflara göre ara yüz fırçası grubu T0 PBI indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,134$). Taraflara göre ara yüz fırçası grubu T1 PBI indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,892$). Taraflara göre ara yüz fırçası grubu T0 PI indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,357$). Taraflara göre ara yüz fırçası grubu T1 PI indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,491$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, interdental bölge temizliğinde kullanılan ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın; klinik olarak mikrobiyal dental plak eliminasyonu, diş eti kanaması, hasta kabulü ve konforu üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve karşılaştırmak amaçlandı.

Periodontal hastalık terimi genellikle günlük olarak dişlere bitişik biyofilm veya diş plağındaki patojenik mikrofloranın neden olduğu diş eti iltihabı ve periodontitisin yaygın enflamatuvar bozukluklarını ifade eder. Periodontal hastalığın en hafif formu olan gingivitis oldukça yaygındır ve basit, etkili ağız hijyeni ile kolayca geri döndürülebilir. Gingivitis, kesin tanımına bağlı olarak dünya çapında yetişkinlerin %50-90'ını etkiler (201).

Ancak günümüzde supragingival plağın diş fırçalama ve profesyonel diş temizliği ile uzaklaştırılması biyofilmin tamamen olgunlaşmasını engellemektedir (202).

Günümüzde diş fırçalama mekanik plak temizleme amacıyla en yaygın kullanılan yöntem olmasına rağmen, Van der Weijden ve ark. gingivitisli erişkinlerde sadece manuel diş fırçası ile kendi kendine yapılan mekanik plak temizliğin yeterince etkili olmadığını gözlemlemişlerdir (203). Daha sık yapılan diş temizliğinin (günde iki defaya kadar) dişeti sağlığını önemli ölçüde iyileştirdiği gösterilmiştir (204). De la rosa ve ark. yaptıkları bir çalışmada ise tek başına diş fırçalamanın, genel plağın yalnızca %60'ını uzaklaştırabildiğini belirtmişlerdir (205). Slot ve arkadaşları tarafından 2012 yılında yapılan bir sistematik derlemede fırçalama işlemini takiben plak uzaklaştırma etkinliğinin ortalama %42 civarında olduğu tahmin edilmiştir (206). Ayrıca fırçalamanın dişlerin düz yüzeylerinin temizliği açısından interdental yüzeylere kıyasla daha uygun olduğu düşünülmektedir (16). İnterdental bölgeler plak birikimi açısından yüksek risk göstermektedir (207). Rezidüel plağın baskın bölgeleri olan molar ve premolar dişlerin interdental yüzeyleri, periodontal enflamasyon ve çürük gelişme riski açısından yüksek olduğu Lang ve Calydon adlı araştırmacıların yaptıkları derleme tarzı makaleleriyle desteklenmiştir (208, 209). Klinik olarak, gingivitis ve periodontitisin genellikle dişlerin interdental alanlarında fasial yönlerinden daha belirgin olduğu klinik çalışmalarda gözlenmiştir (209).

Plak kontrolüne yardımcı olmak için çeşitli ara yüz temizlik araçları kullanılmaktadır. Bunlara diş ipi, ara yüz fırçaları, ahşap diş arası yardımcıları ve oral

irrigatörler de dahildir. Marchesan ve ark. interdental bölge temizliğinin ağız sağlığı açısından iyi sonuçlar sağladığı yönünde önemli veriler elde etmişlerdir. 2011-2014 yıllarındaki verilerin incelendiği çalışmada, interdental bölge temizliğinin daha az periodontal hastalık, daha az koronal ve interdental yüzey çürüğü ve daha az eksik diş ile ilişkili olduğunu bulunmuştur (210). Benzer şekilde Crocombe ve ark. düzenli interdental temizliğin daha az plak, diş taşı ve gingivitis ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir (211).

Terézhalmy ve ark. mumsuz, kopmaya dayanıklı, multifilament ve elektrikli olmak üzere dört çeşit diş ipinin plak uzaklaştırma etkinliklerini karşılaştırmış ve elektrikli diş ipinin diğerlerine göre daha fazla plak uzaklaştırdığını rapor etmişlerdir (212). Ancak diş ipi kullanımının beceri gerektirmesi, zaman alması ve yanlış kullanımda dişetine zarar vermesi kullanım sıklığını azaltan faktörlerdendir (14, 213). Worthington ve ark. 2019 yılında yayınladığı sistematik derlemede, tek başına diş fırçalamaya kıyasla diş ipi veya ara yüz fırçalarının ek kullanımının diş eti iltihabını, plağı veya her ikisini de azalttığını ve ara yüz fırçalarının diş ipinden daha etkili olduğunu savunmuşlardır (214).

Literatürde diş ipinin diş fırçalamaya ek olarak kullanımının potansiyel olarak etkisiz olduğuna dair bazı kanıtlar vardır. 2011'de yürütülen bir Cochrane incelemesinin sonuçlarında, diş ipi kullanımı gingivitisi azaltmada önemli bir fayda sağlasa da, diş fırçalamaya ek olarak kullanımının plakta küçük bir azalma ile ilişkili olabileceğine dair “zayıf ve çok güvenilir kanıtlar” bulunmuştur (122). Bu bulgular, mevcut çalışmaların çoğunun potansiyel olarak teknik zorluk veya hasta uyumunun olmaması nedeniyle diş ipi kullanımının plak uzaklaştırmadaki etkinliğini gösteremediğini belirten 2015 yılındaki bir meta-analiz çalışması ile tutarlıdır (215). Gerçekten de diş ipinin diş fırçalama ile birlikte kullanılması, tek başına diş fırçalamaya kıyasla, papilleri sağlam genç hastalarda bile plak azalmasına ayrıca katkı sağlamamıştır (22, 216).

Berchier ve ark. (2008) tarafından yapılan sistematik bir incelemede diş ipi kullanımının arkasında hiçbir bilimsel kanıt bulunmadığını söylemiştir (15). Londero ve ark. 2021 yılında yaptığı çalışmada, diş fırçalama ile birlikte diş ipi kullanımının yalnızca diş fırçalama grubuna kıyasla 30. ve 60. günlerde daha düşük diş eti iltihabı skorları gösterdiğini gözlemlemişlerdir (217).

İnterdental bölge temizliğinde kullanılan araçların kullanım sıklıkları karşılaştırıldığında en çok tercih edileni ara yüz fırçasıdır (218). Plak uzaklaştırma

etkinlikleri karşılaştırıldığında da ara yüz fırçalarının diğer araçlara göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (218, 219). Jackson ve ark. yaptığı çalışmada periodontitisli hastalarda diş ipi ve ara yüz fırçasının hem plak temizleme etkinliği hem de iyileşmeye etkilerini araştırmış ve ara yüz fırçası kullanan bireylerde diş ipi kullanan bireylere göre daha fazla iyileşme belirtisine rastlandığını bildirmiştir (220).

Slot ve ark. yaptığı sistematik derleme ve meta analizde periodontal idame hastalarında diş ipi kullanımının plak indeksi ve gingival indeks üzerindeki etkisini değerlendirdiği çalışmada diş ipi kullanımının diş fırçalamaya ek bir etkisini bulamamışlardır. Ayrıca bu derleme, ara yüz fırçası kullanımının dental plağın uzaklaştırılmasında ve dolayısıyla periodontal idamedeki hastalarda diş eti sağlığını iyileştirmede en etkili yöntem olduğunu bildirmiştir. Silindirik ara yüz fırçasının, etkili plak uzaklaştırma için meta analizinde en üst sırada yer alırken ve onu konik şekilli ara yüz fırçası izlemektedir (221).

Christou ve ark. yaptığı çalışmada, manuel diş fırçası ile kombinasyon halinde ara yüz fırçası kullanılmasının, plağın uzaklaştırılmasında daha etkili olduğunu ve diş ipi kullanımına göre sondalama derinliğinde daha büyük bir azalmaya yol açtığını göstermiştir (16).

İki sistematik inceleme, ara yüz fırçasının ek kullanımının, tek başına diş fırçalamaya kıyasla plak skorları, kanama skorları ve sondalama derinliği gibi klinik parametrelerde önemli gelişmelere yol açtığını bulmuştur (218, 222).

Salzer ve ark. diğer ara yüz temizleme araçlarıyla karşılaştırıldığında, ara yüz fırçalarının interdental plağın uzaklaştırılması için en etkili yöntem olduğunu bulmuşlardır (215). Ara yüz fırçasının üstünlüğünün, plağı uzaklaştırmadaki daha yüksek etkinliği ve hasta kabulünün yüksek olmasının yanı sıra kullanım kolaylığından kaynaklandığı düşünülmektedir (16, 22, 223).

2015 yılında Avrupa Periodontoloji Federasyonu interdental bölgede ara yüz fırçasının, diş ipi veya tahta kürdanlara kıyasla daha fazla plak uzaklaştırdığını ve ara yüz fırçası kullanımının interdental plak uzaklaştırılması için en etkili yöntem olduğunu belirtmiştir (224).

2019 yılında ara yüz temizleme araçlarının karşılaştırıldığı bir derlemede, plastik kürdanın diş eti iltihabını ve plağı azaltma açısından ara yüz fırçalarıyla karşılaştırılabilir olduğu; ahşap interdental yardımcı maddelerin ise dişeti iltihabını azaltabilseler de, fırçalamaya kıyasla plakta üzerinde önemli bir etki sağlamadığı gösterilmiştir (225).

Bu nedenlerle mevcut çalışmada interdental bölge temizliği için ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan kullanılmasına karar verilmiştir.

Bir sistematik derlemede, değerlendirilen 3 çalışmada hastalar diş ipi ile karşılaştırıldığında ara yüz fırçasını tercih etmiştir; ayrıca ara yüz fırçası kullanımının daha az zaman aldığını ve daha kolay olduğunu bildirmişlerdir. Plaktaki azalma, ara yüz fırçası kullanımının tek başına fırçalamaya veya diş fırçalama ve diş ipinin birlikte kullanımına kıyasla tutarlı olmasına rağmen, bu olumlu sonuç kanama veya diş eti indeksiindeki azalmalara aynı şekilde yansımamıştır. Çalışmaların hiçbiri, diş ipi ve diş fırçalamanın birlikte kullanımı ile karşılaştırıldığında, ara yüz fırçasının ve diş fırçalamanın kullanımı ile kanama indeksi veya gingival indeks açısından anlamlı farklılıklar göstermemiştir. Bununla birlikte cep derinliğini ölçen 3 çalışmanın tümünde, ara yüz fırçası kullanımında diş ipine göre sondalama derinliğinde daha fazla azalma olduğu bulunmuştur (226).

Kiger ve ark. yaptığı çalışmada, ara yüz fırçasının standart diş ipine kıyasla açık interdental boşluklarda daha üstün plak temizliği sağladığını bulmuştur. Bu çalışmadan sonra bazı hastalar, ara yüz fırçası kullanımını daha kolay ve daha rahat bulduklarını ve bunun da diş ipi ile karşılaştırıldığında ara yüz fırçasının daha sık ve verimli kullanılmasına katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir (22). Çalışmamızda hasta kullanımı ve etkinlik açısından silikon kaplı yumuşak kürdan ve ara yüz fırçası arasında fark bulunmamıştır. İki ara yüz temizlik aracı arasında hasta kullanımı ve etkinlik açısından fark olmamasının ürün tercihinde daha ekonomik olan araca avantaj oluşturacağını düşünmekteyiz.

İnce kuka ve ark. yaptığı ve üç farklı ara yüz temizlik cihazının karşılaştırıldığı in vitro çalışmada, geniş ve dar embraşür genişliğine sahip kontaklarda ara yüz fırçalarının rölatif temizleme etkinliğinin plastik ara yüz temizleyicileri ve tahta kürdanlara göre daha fazla olduğunu ortaya koymuştur (227).

Yapılan bir çalışmada ara yüz temizlik yardımcıları nicel olarak değerlendirilmiş ve etkinlikleri bakımından sıralanmıştır. Diş eti kanamasını azaltmada ara yüz fırçası ve oral irrigasyon üst sıralarda yer alırken, kürdan ve diş ipi son sırada yer almıştır (Kotsakis ve ark., 2018)(221).

Ustaoğlu ve ark. ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan kullanarak yaptıkları çalışma sonucunda bizim çalışmamızla uyumlu olarak, her iki ara yüz temizlik cihazının da interdental plağın uzaklaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı

bir etkiye sahip olduğunu ve başlangıç ile karşılaştırıldığında plak uzaklaştırma ve kanama indeksleri açısından iki araç arasında bir fark olmadığını göstermiştir (228).

Abouassi ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ise plastik kıllı kürdan ve ara yüz fırçası karşılaştırılmış, plak uzaklaştırma ve diş eti iltihabında azalma açısından test edilen iki ara yüz temizlik aracı arasında önemli bir fark gösterilmemiştir. Ara yüz fırçası grubu plak uzaklaştırılması açısından, plastik kıllı kürdan grubu ise hasta tercihi açısından avantajlar göstermiştir (23). Abouassi ve ark. çalışma sonuçları bizim çalışmamızdaki sonuçlarla uyumlu olmakla birlikte çalışmamızın bölünmüş ağız tasarımı nedeniyle her iki ara yüz temizleme aracının da aynı hasta tarafından kullanılmasının hastaya bağlı faktörleri elimine edebileceği hususunda bir avantaj oluşturduğunu düşünmekteyiz.

Benzer şekilde çalışma sonuçlarımızda da her iki ara yüz temizlik aracının da başlangıç ile karşılaştırıldığında interdental plağın uzaklaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ve plak uzaklaştırma açısından iki araç arasında bir fark olmadığını göstermiştir. Bu çalışmada, plak birikiminin uygun bir şekilde değerlendirilmesini sağlayan Quigley ve Hein İndeksi'nin Turesky modifikasyonunu kullanarak plak seviyeleri değerlendirilmiştir (229). Çalışmamızla benzer şekilde birçok çalışmada, hem ara yüz fırçası hem de interdental kıl grupları başlangıca kıyasla plak ve kanama indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar olduğunu göstermiştir (23, 216). Bunun, hawthorne etkisinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülebilir. Bu durum araştırma katılımcılarının kontrol edilme durumunun davranışlarının bir yönünü değiştirdiği bir tepkidir (230). Ayrıca plak miktarındaki anlamlı azalmanın çalışmada kullanılan araçların temizlik kapasitesine bağlı olduğu düşünmekteyiz. Uygun boyutlarda seçilen ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın diş yüzeylerine olan teması sonrası mekanik temizleme işleminin gerçekleşmiş olduğunu düşünmekteyiz.

Dişeti durumu, Saxer ve Muehleman (1975) tarafından tanıtilan ve Muehleman (1977) tarafından alıntılanan papil kanama indeksi kullanılarak değerlendirildi. Bu indeks, diş hekimleri için son derece yararlı olduğunu kanıtlamıştır, çünkü hem hastanın dişeti durumunun hemen değerlendirilmesine hem de dişeti papillerinin gerçek kanama eğilimine dayalı olarak hasta motivasyonuna izin verir (231). Çalışmamızda bu sebeplerle papil kanama indeksi kullanılmış olup bu indeksin zamana göre değişimi her iki araç içinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve iki araç arasında ise bir fark olmadığı bulunmuştur.

Yost ve ark. dört ara yüz temizlik aracını (diş ipi, tutuculu diş ipi, ara yüz fırçası, yumuşak kürdan) karşılaştırdığı çalışmada, normal diş fırçalama ile birlikte kullanıldığında, belirlenen ürünün kullanımından önce ve sonra dişlerdeki plak seviyelerinin değerlendirildiği son ziyarette, plağı uzaklaştırdığını göstermişlerdir. İnterdental kanama EIBI (eastman interdental bleeding index) kullanılarak ölçülmüştür. İstatistiksel analizin sonucunda, tedaviler arasında hiçbir önemli farklılık gösterilmemiştir. Ara yüz fırçası için EIBI değişikliği en büyük olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dört aracında gingival indeks ile ölçüldüğü üzere gingivitis üzerindeki etkileri açısından değerlendirilmiş ve bütün araçlar inflamasyonda bir azalma sağlamıştır. Lingual diş etinde ortalama değerlerde hafif bir farklılık gözlenmesine rağmen istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Bukkal diş etinde elde edilen iyileşmenin ürünler arasında istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Ara yüz fırçası bukkal açıdan diğer üç ara yüz temizlik aracından önemli ölçüde daha büyük bir azalma göstermiştir (232).

Hennequin Hoenderdos ve ark. kauçuk kıllı ara yüz temizleyici ve ara yüz fırçası karşılaştırması yaptığı çalışmada iki cihazın dental plak indeksi (PI) skorları için anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Manuel diş fırçalama ile birlikte kauçuk kıllı ara yüz temizleyicinin, ara yüz fırçasına kıyasla 4 hafta sonra dişeti iltihabını azaltmada daha etkili olduğu bulunmuştur (24).

Ara yüz temizlik araçlarının karşılaştırıldığı başka bir çalışma bizimle uyumlu olarak geleneksel ara yüz fırçası ve plastik kürdanın, interdental plağı uzaklaştırmadaki etkinliğini açıkça göstermiştir. Fakat diş ipinin birlikte kullanılması, tek başına diş fırçalamaya kıyasla ne genel ne de interdental olarak daha fazla plak azalmasına katkıda bulunmamıştır. Bu eksikliğin nedeni ya tekniğin manuel karmaşıklığından ya da hastaların diş ipi kullanımına karşı olan uyumunun olağan olmamasından kaynaklanıyor olabilir (225).

Birçok çalışma, çeşitli klinik parametreler kullanılarak diş ipi ile karşılaştırıldığında ara yüz fırçası kullanımını araştırmıştır. Periodontal olarak sağlıklı katılımcılarda, ara yüz fırçası veya kauçuk interdental kürdanların birlikte kullanımı, tek başına fırçalamaya kıyasla daha düşük interdental plak skorları ile sonuçlanmıştır; aynısı diş ipini yardımcı madde olarak kullanan grup için geçerli değildir (216). Embrüşürleri dolu sağlıklı hastalarda ara yüz fırçasının interdental kanamayı azaltmada da üstün olduğu bulunmuştur (233). Hafif ila orta derecede kronik periodontitisli bir hasta popülasyonunda, diş ipi değil de ara yüz fırçası

kullanıldığında, bir aylık takip süresi boyunca sondalama derinliği ve sondalamada kanama azalmıştır (234). Aynı çalışma, ara yüz fırçası ve diş ipinin supragingival veya subgingival plağın uzaklaştırılması için istatistiksel olarak farklılık göstermediğini bulmuştur.

Christou ve ark. orta ila şiddetli periodontitisli tedavi edilmemiş hastalarda ara yüz fırçası kullanımına karşı diş ipi kullanımını araştırmıştır. Kanama indeksleri için diş ipi ve ara yüz fırçası arasında bir fark bulamamalarına rağmen, ara yüz fırçası daha etkili plak çıkarma ve daha fazla cep azaltma ile ilişkilendirilmiştir (16).

Mekanik plak kontrol araçlarının etkin kullanımında hasta uyumu ve yeteneği göz ardı edilemez faktörlerdir. Bu nedenle, bu çalışmada bireyler arası farklılıkları ortadan kaldırmak için bölünmüş ağız tasarımı kullanılmıştır. Bu yöntem, katılımcılar arası değişkenliğin çoğunun ortadan kaldırılması avantajını sağlar, böylece tüm ağız tasarımına kıyasla çalışmanın gücünü artırır. Bu yöntem, ağız hijyeni alışkanlıklarını standardize etmeyi ve test edilen iki cihazın etkilerini açıkça göstermeyi mümkün kılar. Bölünmüş ağız modelinin bir riski, bir bölgeden diğerine sızıntı/bulaşma etkisidir (235). Bu mekanik temizleme yönteminin antiseptikler/ilaçlar gibi sistemik bir etkisi olmadığından bulaşma etkisinin sorun olmayacağını düşünmekteyiz.

Hastaların sağ veya sol elini aktif kullanıyor olması kaynaklı el manipülasyonunun sonuçları etkileyebileceğini düşündüğümüz için çalışmamızda aynı zamanda kullanılan araçlar bireylerin sağ ve sol taraf içinde karşılaştırılmış olup taraflar arasında plak ve kanama açısından hem grup içi hem de gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda bir anket ile kullanılan ara yüz temizlik araçlarının hasta memnuniyeti değerlendirilmiştir. İstatistiksel sonuçlara göre; iki ara yüz temizlik aracı arasında temizleme kapasitesi, kullanımda ağrı, kullanım kolaylığı, araçları tekrar kullanma isteği, arka dişlere ulaşabilirlik ve genel değerlendirmede fark bulunmamıştır.

Ustaoglu ve ark. yaptığı çalışmada silikon kaplı yumuşak kürdanın ara yüz fırçasına kıyasla daha az ağrı ürettiğini ve daha fazla konfor, stabilite, yönetilebilirlik ve temizleme kapasitesine sahip olduğunu bildirmiştir. Ek olarak, hastalar silikon kaplı kürdanı almaya daha istekli bulunmuştur (228).

Abouassi ve ark. ara yüz fırçası grubunda, diş eti ve dişle ilgili ağrı puanlarının anlamlı olarak düşük ancak plastik kıllı kürdana göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda ara yüz fırçası grubu için hasta kabulünde önemli ölçüde

daha düşük puanlar almıştır (23). Bizim çalışmamızda ise iki ara yüz temizlik aracının kullanımını karşılaştırdığımızda ağrı ve hastaların araçları tekrar kullanma istekleri arasında bir fark bulunmamıştır.

Bu çalışma 2 haftalık bir takibi içermektedir, çünkü gingivitis mikrobiyal diş plağı ile ilişkili geri dönüşümlü bir durumdur; genellikle ağız hijyeni prosedürlerinin yeniden başlatılmasından yaklaşık 1 hafta sonra klinik olarak düzelir (236). Ustaoglu ve ark. ara yüz temizlik araçlarını karşılaştırdığı çalışmasında da çalışmamızla benzer şekilde 2 haftalık bir takip süresi izlenmiştir (228). Abouassi ve ark. ara yüz temizlik araçlarını karşılaştırdığı çalışmanın süresi ise 4 haftadır (23).

Hennequin Hoenderdos ve ark. en az 30 gün boyunca çalışma yapılmasını ve aracın diş fırçalama ile birlikte kullanılmasını gerektiren manuel ara yüz temizleme araçları hakkındaki yeni ADA kılavuzuna uygun olarak, ara yüz temizleme araçlarını 2 haftalık bir alışma aşamasından sonra 4 haftalık kullanımın etkisini değerlendirmiştir (24). Bizim çalışmamızın süresi mevcut çalışma tasarımının bir sınırlamasıdır.

Bu çalışmanın sınırlamalarından bir diğeri de iki ara yüz temizlik aracının ayrı ayrı etkilerinin karşılaştırılacağı bir kontrol grubunun bulunmamasıdır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İnterdental bölge temizliğinde kullanılan ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın; klinik olarak mikrobiyal dental plak eliminasyonu, diş eti kanaması, hasta kabulü ve konforu üzerindeki etkilerini değerlendiren ve karşılaştıran çalışmamızda elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Hem ara yüz fırçası hem de silikon kaplı yumuşak kürdan kullanımında plak indeksi ve papiller kanama indeksinde başlangıca göre anlamlı azalma olduğu bulunmuştur.
- Ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdanın plak indeksi ve papiller kanama indeksi değerlerinde birbirlerine üstünlüğü bulunmamıştır.
- Ara yüz fırçası ve silikon kaplı yumuşak kürdan arasında temizleme kapasitesi, kullanımda ağrı, kullanım kolaylığı, araçları tekrar kullanma isteği, arka dişlere ulaşabilirlik ve genel değerlendirmede fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak interdental bölge temizliği periodontal hastalıkların önlenmesi için gereklidir. Karşılaştırdığımız iki ara yüz temizlik aracının da gingivitis hastalarında interdental bölge temizliğinde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Marsh P. Dental plaque as a microbial biofilm. *Caries research*. 2004;38(3):204-11.
2. Spolsky V, Perry D, Meng Z, Kissel P. Evaluating the efficacy of a new flossing aid. *J Clin Periodontol*. 1993;20(7):490-7.
3. Van Steenberghe T, Van Winkelhoff A, De Graaff J. Pathogenic synergy: mixed infections in the oral cavity. *Antonie van Leeuwenhoek*. 1984;50(5):789-98.
4. Gilbert P, Maira-Litran T, McBain AJ, Rickard AH, Whyte FW. The physiology and collective recalcitrance of microbial biofilm communities. 2002;46:203-56.
5. Marsh PD. Role of the oral microflora in health. *Microbial Ecology in Health and Disease*. 2000;12(3):130-7.
6. Larsen T, Fiehn NE. Dental biofilm infections—an update. *Apmis*. 2017;125(4):376-84.
7. Loe H. Present day status and direction for future research on the etiology and prevention of periodontal disease. *Journal of Periodontology-Periodontics*. 1969;40(12):678-82.
8. Socransky S, Haffajee A, Cugini M, Smith C, Kent Jr R. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol*. 1998;25(2):134-44.
9. Marchesan J, Morelli T, Moss K, Preisser J, Zandona A, Offenbacher S, et al. Interdental cleaning is associated with decreased oral disease prevalence. *Journal of dental research*. 2018;97(7):773-8.
10. Mauriello S, Bader J, George M, Klute P. Effectiveness of three interproximal cleaning devices. *Clinical Preventive Dentistry*. 1987;9(3):18-22.
11. Smith B, Armstrong C, Morrison E, Caffesse R. Effectiveness of four interproximal cleaning devices in plaque removal and gingival health. *American journal of dentistry*. 1988;1(2):57-62.
12. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol*. 1978;5(2):133-51.

13. Crocombe L, Brennan D, Slade G, Loc D. Is self interdental cleaning associated with dental plaque levels, dental calculus, gingivitis and periodontal disease? *Journal of periodontal research*. 2012;47(2):188-97.
14. Van Der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. *Periodontology 2000*. 2011;55(1):104-23.
15. Berchier C, Slot D, Haps S, Van der Weijden G. The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 2008;6(4):265-79.
16. Christou V, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden FA. Comparison of different approaches of interdental oral hygiene: interdental brushes versus dental floss. *J Periodontol*. 1998;69(7):759-64.
17. Blanck M, Mankodi S, Wesley P, Tasket R, Nelson B. Evaluation of the plaque removal efficacy of two commercially available dental floss devices. *The Journal of clinical dentistry*. 2007;18(1):1-6.
18. Stuart LF. The history of oral hygiene products: how far have we come in 6000 years. *Periodontology 2000*. 1997;15:7-14.
19. Worthington HV, MacDonald L, Pericic TP, Sambunjak D, Johnson TM, Imai P, et al. Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019(4).
20. Bourgeois D, Carrouel F, Llodra JC, Bravo M, Viennot S. A colorimetric interdental probe as a standard method to evaluate interdental efficiency of interdental brush. *The Open Dentistry Journal*. 2015;9:431.
21. Daudt FARL, Festugatto FE, Oppermann RV. Efficacy of interdental plaque control aids in periodontal maintenance patients: A comparative study. *Oral health & preventive dentistry*. 2006;4(2):99-103.
22. Kiger RD, Nylund K, Feller RP. A comparison of proximal plaque removal using floss and interdental brushes. *J Clin Periodontol*. 1991;18(9):681-4.
23. Abouassi T, Woelber JP, Holst K, Stampf S, Doerfer CE, Hellwig E, et al. Clinical efficacy and patients' acceptance of a rubber interdental bristle. A randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*. 2014;18(7):1873-80.

24. Hennequin-Hoenderdos N, Van der Sluijs E, Van der Weijden G, Slot D. Efficacy of a rubber bristles interdental cleaner compared to an interdental brush on dental plaque, gingival bleeding and gingival abrasion: A randomized clinical trial. *International Journal of Dental Hygiene*. 2018;16(3):380-8.
25. Kokare C, Chakraborty S, Khopade A, Mahadik KR. Biofilm: importance and applications. 2009;8(2):159-68.
26. Watnick P, Kolter R. Biofilm, city of microbes. *J Bacteriol*. 2000;182(10):2675-9.
27. Deibel V. Biofilms. *Int J Food Safety*. 2003;1:6-7.
28. Kumar CG, Anand SK. Significance of microbial biofilms in food industry: a review. *Int J Food Microbiol*. 1998;42(1-2):9-27.
29. Davies DG, Parsek MR, Pearson JP, Iglewski BH, Costerton JW, Greenberg EP. The involvement of cell-to-cell signals in the development of a bacterial biofilm. *Science*. 1998;280(5361):295-8.
30. Dunny GM, Leonard BA. Cell-cell communication in gram-positive bacteria. *Annual review of microbiology*. 1997;51:527.
31. Watnick PI, Kolter R. Steps in the development of a *Vibrio cholerae* El Tor biofilm. *Molecular microbiology*. 1999;34(3):586-95.
32. Cowan MM, Fletcher M. Rapid screening method for detection of bacterial mutants with altered adhesion abilities. *Journal of microbiological methods*. 1987;7(4-5):241-9.
33. Genevaux P, Muller S, Bauda P. A rapid screening procedure to identify mini-Tn10 insertion mutants of *Escherichia coli* K-12 with altered adhesion properties. *FEMS microbiology letters*. 1996;142(1):27-30.
34. O'Toole GA, Kolter R. Flagellar and twitching motility are necessary for *Pseudomonas aeruginosa* biofilm development. *Molecular microbiology*. 1998;30(2):295-304.
35. O'Toole GA, Kolter R. Initiation of biofilm formation in *Pseudomonas fluorescens* WCS365 proceeds via multiple, convergent signalling pathways: a genetic analysis. *Molecular microbiology*. 1998;28(3):449-61.

36. Pratt LA, Kolter R. Genetic analysis of *Escherichia coli* biofilm formation: roles of flagella, motility, chemotaxis and type I pili. *Molecular microbiology*. 1998;30(2):285-93.
37. Costerton JW. Introduction to biofilm. *International journal of antimicrobial agents*. 1999;11(3-4):217-21.
38. Donlan RM. Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging infectious diseases*. 2002;8(9):881.
39. Klier C, Roble A, Kolenbrander P. *Actinomyces* serovar WVA963 coaggregation-defective mutant strain PK2407 secretes lactosesensitive adhesin that binds to coaggregation partner *Streptococcus oralis* 34. *Oral microbiology and immunology*. 1998;13(6):337-40.
40. Kolenbrander PE, Parrish KD, Andersen RN, Greenberg EP. Intergeneric coaggregation of oral *Treponema* spp. with *Fusobacterium* spp. and intrageneric coaggregation among *Fusobacterium* spp. *Infection and immunity*. 1995;63(12):4584-8.
41. Whittaker CJ, Klier CM, Kolenbrander PE. Mechanisms of adhesion by oral bacteria. *Annual review of microbiology*. 1996;50:513-53.
42. Okabe S, Satoh H, Watanabe Y. In situ analysis of nitrifying biofilms as determined by in situ hybridization and the use of microelectrodes. *Applied and environmental microbiology*. 1999;65(7):3182-91.
43. Xu KD, Stewart PS, Xia F, Huang C-T, McFeters GA. Spatial physiological heterogeneity in *Pseudomonas aeruginosa* biofilm is determined by oxygen availability. *Applied and environmental microbiology*. 1998;64(10):4035-9.
44. Huang C-T, Xu KD, McFeters GA, Stewart PS. Spatial patterns of alkaline phosphatase expression within bacterial colonies and biofilms in response to phosphate starvation. *Applied and environmental microbiology*. 1998;64(4):1526-31.

45. Møller S, Pedersen AR, Poulsen LK, Arvin E, Molin S. Activity and three-dimensional distribution of toluene-degrading *Pseudomonas putida* in a multispecies biofilm assessed by quantitative in situ hybridization and scanning confocal laser microscopy. *Applied and Environmental Microbiology*. 1996;62(12):4632-40.
46. Møller S, Sternberg C, Andersen JB, Christensen BB, Ramos JL, Givskov M, et al. In situ gene expression in mixed-culture biofilms: evidence of metabolic interactions between community members. *Applied and environmental microbiology*. 1998;64(2):721-32.
47. Allison DG, Ruiz B, SanJose C, Jaspe A, Gilbert P. Extracellular products as mediators of the formation and detachment of *Pseudomonas fluorescens* biofilms. *FEMS microbiology letters*. 1998;167(2):179-84.
48. McLean RJ, Whiteley M, Stickler DJ, Fuqua WC. Evidence of autoinducer activity in naturally occurring biofilms. *FEMS microbiology letters*. 1997;154(2):259-63.
49. Stickler DJ, Morris NS, McLean RJ, Fuqua C. Biofilms on indwelling urethral catheters produce quorum-sensing signal molecules in situ and in vitro. *Applied and environmental microbiology*. 1998;64(9):3486-90.
50. Riley MA. Molecular mechanisms of bacteriocin evolution. *Annual review of genetics*. 1998;32(1):255-78.
51. Shi W, Zusman DR. Fatal attraction. *Nature*. 1993;366(6454):414-5.
52. Durrett R, Levin S. Allelopathy in spatially distributed populations. *Journal of theoretical biology*. 1997;185(2):165-71.
53. Frank SA. Spatial polymorphism of bacteriocins and other allelopathic traits. *Evolutionary Ecology*. 1994;8(4):369-86.
54. Angles M, Marshall K, Goodman A. Plasmid transfer between marine bacteria in the aqueous phase and biofilms in reactor microcosms. *Applied and Environmental Microbiology*. 1993;59(3):843-50.
55. Hausner M, Wuertz S. High rates of conjugation in bacterial biofilms as determined by quantitative in situ analysis. *Applied and environmental microbiology*. 1999;65(8):3710-3.

56. Costerton JW, Cheng K, Geesey GG, Ladd TI, Nickel JC, Dasgupta M, et al. Bacterial biofilms in nature and disease. *Annual Reviews in Microbiology*. 1987;41(1):435-64.
57. De Beer D, Srinivasan R, Stewart PS. Direct measurement of chlorine penetration into biofilms during disinfection. *Applied and environmental microbiology*. 1994;60(12):4339-44.
58. Hassett DJ, Ma JF, Elkins JG, McDermott TR, Ochsner UA, West SE, et al. Quorum sensing in *Pseudomonas aeruginosa* controls expression of catalase and superoxide dismutase genes and mediates biofilm susceptibility to hydrogen peroxide. *Molecular microbiology*. 1999;34(5):1082-93.
59. Suci PA, Mittelman M, Yu FP, Geesey GG. Investigation of ciprofloxacin penetration into *Pseudomonas aeruginosa* biofilms. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 1994;38(9):2125-33.
60. Yildiz FH, Schoolnik GK. *Vibrio cholerae* O1 El Tor: identification of a gene cluster required for the rugose colony type, exopolysaccharide production, chlorine resistance, and biofilm formation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1999;96(7):4028-33.
61. Reed WP, Williams Jr RC. Bacterial adherence: first step in pathogenesis of certain infections. *Journal of chronic diseases*. 1978;31(2):67-72.
62. Christersson LA, Wikesjö UM, Albin B, Zambon JJ, Genco RJ. Tissue localization of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in human periodontitis: II. Correlation between immunofluorescence and culture techniques. *J Periodontol*. 1987;58(8):540-5.
63. Genco CA, Arko RJ. [10] Animal chamber models for study of host-parasite interactions. *Methods in enzymology*. 1994;235:120-40.
64. Slots J, Gibbons RJ. Attachment of *Bacteroides melaninogenicus* subsp. *asaccharolyticus* to oral surfaces and its possible role in colonization of the mouth and of periodontal pockets. *Infection and immunity*. 1978;19(1):254-64.
65. Wood S, Kirkham J, Marsh P, Shore R, Nattress B, Robinson C. Architecture of intact natural human plaque biofilms studied by confocal laser scanning microscopy. *Journal of Dental Research*. 2000;79(1):21-7.

66. Bos R, van der Mei HC, Busscher HJ. Physico-chemistry of initial microbial adhesive interactions – its mechanisms and methods for study. *FEMS Microbiology Reviews*. 1999;23(2):179-230.
67. Zaura-Arite E, van Marle J, ten Cate JM. Confocal Microscopy Study of Undisturbed and Chlorhexidine-treated Dental Biofilm. *Journal of Dental Research*. 2001;80(5):1436-40.
68. Listgarten MA, Mayo HE, Tremblay R. Development of dental plaque on epoxy resin crowns in man. A light and electron microscopic study. *J Periodontol*. 1975;46(1):10-26.
69. Zijngje V, van Leeuwen MBM, Degener JE, Abbas F, Thurnheer T, Gmür R, et al. Oral Biofilm Architecture on Natural Teeth. *PLOS ONE*. 2010;5(2):e9321.
70. Listgarten MA. Structure of the microbial flora associated with periodontal health and disease in man. A light and electron microscopic study. *J Periodontol*. 1976;47(1):1-18.
71. Flemming H-C, Wingender J, Szewzyk U, Steinberg P, Rice SA, Kjelleberg S. Biofilms: an emergent form of bacterial life. *Nature Reviews Microbiology*. 2016;14(9):563-75.
72. Mira A, Simon-Soro A, Curtis MA. Role of microbial communities in the pathogenesis of periodontal diseases and caries. *J Clin Periodontol*. 2017;44(S18):S23-S38.
73. Lin NJ. Biofilm over teeth and restorations: What do we need to know? *Dental Materials*. 2017;33(6):667-80.
74. Allaker RP. The Use of Nanoparticles to Control Oral Biofilm Formation. *Journal of Dental Research*. 2010;89(11):1175-86.
75. Hu Y-j, Shao Z-y, Wang Q, Jiang Y-t, Ma R, Tang Z-s, et al. Exploring the Dynamic Core Microbiome of Plaque Microbiota during Head-and-Neck Radiotherapy Using Pyrosequencing. *PLOS ONE*. 2013;8(2):e56343.
76. Lazarevic V, Whiteson K, Hernandez D, François P, Schrenzel J. Study of inter- and intra-individual variations in the salivary microbiota. *BMC Genomics*. 2010;11(1):523.

77. Zaura E, Keijser BJE, Huse SM, Crielaard W. Defining the healthy "core microbiome" of oral microbial communities. *BMC Microbiology*. 2009;9(1):259.
78. Brook I, Foote PA, Slots J. Immune response to *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia* and other anaerobes in children with acute tonsillitis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1997;39(6):763-9.
79. Wade WG, Addy M. In vitro Activity of a Chlorhexidine-Containing Mouthwash Against Subgingival Bacteria. *J Periodontol*. 1989;60(9):521-5.
80. Hoepelman AI, Tuomanen EI. Consequences of microbial attachment: directing host cell functions with adhesins. *Infection and Immunity*. 1992;60(5):1729-33.
81. Dzink JL, Gibbons RJ, Childs III WC, Socransky SS. The predominant cultivable microbiota of crevicular epithelial cells. *Oral Microbiology and Immunology*. 1989;4(1):1-5.
82. Vaahtoniemi LH, Räisänen S, Stenfors LE. Attachment of bacteria to oral epithelial cells in vivo: a possible correlation to gingival health status. *J Periodontal Res*. 1993;28(4):308-11.
83. Frank RM. Bacterial penetration in the apical pocket wall of advanced human periodontitis. *J Periodontal Res*. 1980;15(6):563-73.
84. Manor A, Lebediger M, Shifter A, Tovel H. Bacterial Invasion of Periodontal Tissues in Advanced Periodontitis in Humans. *J Periodontol*. 1984;55(10):567-73.
85. Saglie FR, Marfany A, Camargo P. Intragingival occurrence of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Bacteroides gingivalis* in active destructive periodontal lesions. *J Periodontol*. 1988;59(4):259-65.
86. Ofek I, Doyle RJ. Principles of Bacterial Adhesion. In: Ofek I, Doyle RJ, editors. *Bacterial Adhesion to Cells and Tissues*. Boston, MA: Springer US; 1994. p. 1-15.
87. Isogai E, Isogai H, Sawada H, Ito N. Bacterial Adherence to Gingival Epithelial Cells of Rats with Naturally Occurring Gingivitis. *J Periodontol*. 1986;57(4):225-30.

88. Quirynen M, Papaioannou W, van Steenberghe TJM, Dierickx K, Cassiman JJ, van Steenberghe D. Adhesion of *Porphyromonas gingivalis* Strains to Cultured Epithelial Cells From Patients With a History of Chronic Adult Periodontitis or From Patients Less Susceptible to Periodontitis. *J Periodontol.* 2001;72(5):626-33.
89. Quirynen M, Bollen CML. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. *J Clin Periodontol.* 1995;22(1):1-14.
90. Danser MM, van Winkelhoff AJ, de Graaff J, Loos BG, van der Velden U. Short-term effect of full-mouth extraction on periodontal pathogens colonizing the oral mucous membranes. *J Clin Periodontol.* 1994;21(7):484-9.
91. Quirynen M, Van Assche N. Microbial changes after full-mouth tooth extraction, followed by 2-stage implant placement. *J Clin Periodontol.* 2011;38(6):581-9.
92. Quirynen M, Vogels R, Peeters W, van Steenberghe D, Naert I, Haffajee A. Dynamics of initial subgingival colonization of 'pristine' peri-implant pockets. *Clinical Oral Implants Research.* 2006;17(1):25-37.
93. Allison DG, Gilbert P. Modification by surface association of antimicrobial susceptibility of bacterial populations. *Journal of Industrial Microbiology.* 1995;15(4):311-7.
94. Nord CE, Kallings LO. Newer Aspects on Anaerobic Bacteria and Infections: A Symposium Held at the Swedish Medical Society, Stockholm, Sweden, November 19, 1981. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases.* 1982;14(sup35):1-64.
95. Newman, Caranza. *Newman&Caranza's Clinical Periodontology* 13. ed: Elsevier; 2019. p. 542-7.
96. Bowen WH. Nature of plaque. *Oral Sci Rev.* 1976;9:3-21.
97. Socransky SS, Gibbons RJ, Dale AC, Bortnick L, Rosenthal E, Macdonald JB. The microbiota of the gingival crevice area of man—I: Total microscopic and viable counts and counts of specific organisms. *Archives of Oral Biology.* 1963;8(3):275-80.
98. Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. Defining the Normal Bacterial Flora of the Oral Cavity. *Journal of Clinical Microbiology.* 2005;43(11):5721-32.

99. Contreras A, Slots J. Herpesviruses in human periodontal disease. *J Periodontal Res.* 2000;35(1):3-16.
100. Marsh PD, Bradshaw DJ. Dental plaque as a biofilm. *Journal of Industrial Microbiology.* 1995;15(3):169-75.
101. Kolenbrander PE, Palmer Jr RJ, Rickard AH, Jakubovics NS, Chalmers NI, Diaz PI. Bacterial interactions and successions during plaque development. *Periodontology 2000.* 2006;42(1):47-79.
102. Newman, Caranza. Newman & Caranza's Clinical Periodontology. 13 ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 558-60.
103. Hsu S, Cisar J, Sandberg A, Kilian M. Adhesive properties of viridans streptococcal species. *Microbial ecology in health and disease.* 1994;7(3):125-37.
104. Kaplan CW, Lux R, Haake SK, Shi W. The *Fusobacterium nucleatum* outer membrane protein RadD is an arginine-inhibitable adhesin required for inter-species adherence and the structured architecture of multispecies biofilm. *Molecular microbiology.* 2009;71(1):35-47.
105. Kaufman J, DiRienzo JM. Isolation of a corn cob (coaggregation) receptor polypeptide from *Fusobacterium nucleatum*. *Infection and immunity.* 1989;57(2):331-7.
106. Kolenbrander PE, London J. Adhere today, here tomorrow: oral bacterial adherence. *Journal of bacteriology.* 1993;175(11):3247-52.
107. Kinder SA, Holt SC. Characterization of coaggregation between *Bacteroides gingivalis* T22 and *Fusobacterium nucleatum* T18. *Infection and immunity.* 1989;57(11):3425-33.
108. Kolenbrander PE, Andersen RN. Inhibition of coaggregation between *Fusobacterium nucleatum* and *Porphyromonas (Bacteroides) gingivalis* by lactose and related sugars. *Infection and immunity.* 1989;57(10):3204-9.
109. Theilade E. The non-specific theory in microbial etiology of inflammatory periodontal diseases. *J Clin Periodontol.* 1986;13(10):905-11.
110. Thomas JG, Nakaishi LA. Managing the complexity of a dynamic biofilm. *The Journal of the American Dental Association.* 2006;137:S10-S5.

111. Loesche WJ. Chemotherapy of dental plaque infections. *Oral Sci Rev.* 1976;9:65-107.
112. Marsh P. Host defenses and microbial homeostasis: role of microbial interactions. *J Dent Res.* 1989;68:1567-75.
113. Lovdal A. Combined effect of subgingival scaling and controlled oral hygiene on the incidence of gingivitis. *Acta Odont Scand.* 1961;19:537-55.
114. Pac A. Guidelines for periodontal therapy. *J Periodontol.* 2001;72:1624-8.
115. Brown LF. Research in dental health education and health promotion: a review of the literature. *Health Education Quarterly.* 1994;21(1):83-102.
116. Lang NP, Schätzle MA, Loe H. Gingivitis as a risk factor in periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2009;36:3-8.
117. Saxer U, Yankell S. Impact of improved toothbrushes on dental diseases. II. *Quintessence international.* 1997;28(9):573-93.
118. Drisko CL. Periodontal self-care: evidence-based support. *Periodontology 2000.* 2013;62(1):243-55.
119. Greenwell H. Position paper: Guidelines for periodontal therapy. *J Periodontol.* 2001;72(11):1624-8.
120. Suomi JD, Greene JC, Vermillion JR, Doyle J, Change JJ, Leatherwood EC. The effect of controlled oral hygiene procedures on the progression of periodontal disease in adults: results after third and final year. *J Periodontol.* 1971;42(3):152-60.
121. De la Rosa M, Johnston DA, Radike AW. Plaque growth and removal with daily toothbrushing. *J Periodontol.* 1979;50(12):661-4.
122. Sambunjak D, Nickerson JW, Poklepovic T, Johnson TM, Imai P, Tugwell P, et al. Flossing for the management of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2011;11.
123. Lang N, Attstrom R, Loe H, editors. Commonly used indices to assess oral hygiene and gingival and periodontal health and diseases. *Proceedings of the European workshop on mechanical plaque control; 1998: Quintessence Berlin.*

124. Kinane D, editor The role of interdental cleaning in effective plaque control: need for interdental cleaning in primary and secondary prevention. Proceedings of the European Workshop on mechanical plaque control; 1998: Quintessence Berlin.
125. Straub A, Salvi G, Lang N, editors. Supragingival plaque formation in the human dentition. Lang NP, Attstrom R, Loe H Proceedings of the European Workshop on Mechanical Plaque Control Berlin: Quintessenz Verlag; 1998.
126. Teles R, Patel M, Socransky S, Haffajee A. Disease progression in periodontally healthy and maintenance subjects. *J Periodontol*. 2008;79(5):784-94.
127. Chen Y, Wong RW, McGrath C, Hagg U, Seneviratne CJ. Natural compounds containing mouthrinses in the management of dental plaque and gingivitis: a systematic review. *Clinical oral investigations*. 2014;18(1):1-16.
128. Silverstone LM, Featherstone M. A scanning electron microscope study of the end rounding of bristles in eight toothbrush types. Quintessence international (Berlin, Germany: 1985). 1988;19(2):87-107.
129. Claydon N, Addy M. Comparative single-use plaque removal by toothbrushes of different designs. *J Clin Periodontol*. 1996;23(12):1112-6.
130. Dyer D, Addy M, Newcombe R. Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *J Clin Periodontol*. 2000;27(2):99-103.
131. Khocht A, Simon G, Person P, Denepitiya JL. Gingival recession in relation to history of hard toothbrush use. *J Periodontol*. 1993;64(9):900-5.
132. Danser M, Timmerman M, IJzerman Y, Bulhuis H, Van der Velden U, Van der Weijden G. Evaluation of the incidence of gingival abrasion as a result of toothbrushing. *J Clin Periodontol*. 1998;25(9):701-6.
133. Harrington JH, Terry IA. Automatic and hand toothbrushing abrasion studies. *The Journal of the American Dental Association*. 1964;68(3):343-50.
134. Anneroth G, Poppelman Å. Histological evaluation of gingival damage by toothbrushing: an experimental study in dog. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1975;33(3):119-27.
135. Bass CC. The optimum characteristics of toothbrushes for personal oral hygiene. *Dent Items Interest*. 1948;70(7):696-718.

136. Cc B. An effective method of personal oral hygiene; part II. The Journal of the Louisiana State Medical Society: Official Organ of the Louisiana State Medical Society. 1954;106(3):100-12.
137. Gilson C, Charbeneau G, Hill H. A comparison of physical properties of several soft toothbrushes. The Journal of the Michigan State Dental Association. 1969;51(11):347-61.
138. RS M. Relative abrasiveness of natural and synthetic toothbrush bristles on cementum and dentin. Journal of the American Dental Association (1939). 1957;55(6):779-80.
139. Sangnes G. Traumatization of teeth and gingiva related to habitual tooth cleaning procedures. J Clin Periodontol. 1976;3(2):94-103.
140. Van der Weijden G, Timmerman M, Danser M, Van der Velden U. Relationship between the plaque removal efficacy of a manual toothbrush and brushing force. J Clin Periodontol. 1998;25(5):413-6.
141. Pattison GL. Self-inflicted gingival injuries: literature review and case report. J Periodontol. 1983;54(5):299-304.
142. Daly CG, Chapple CC, Cameron AC. Effect of toothbrush wear on plaque control. J Clin Periodontol. 1996;23(1):45-9.
143. Forgas-Brockmann LB, Carter-Hanson C, Killoy WJ. The effects of an ultrasonic toothbrush on plaque accumulation and gingival inflammation. J Clin Periodontol. 1998;25(5):375-9.
144. MacNeill S, Walters DM, Dey A, Glaros AG, Cobb CM. Sonic and mechanical toothbrushes. J Clin Periodontol. 1998;25(12):988-93.
145. Hope CK, Petrie A, Wilson M. In Vitro Assessment of the Plaque-Removing Ability of Hydrodynamic Shear Forces Produced Beyond the Bristles by 2 Electric Toothbrushes. J Periodontol. 2003;74(7):1017-22.
146. Robinson P, Deacon SA, Deery C, Heanue M, Walmsley AD, Worthington HV, et al. Manual versus powered toothbrushing for oral health. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2005(2).

147. Warren PR, Ray TS, Cugini M, Chater BV. A Practice-Based Study Of A Power Toothbrush: Assessment Of Effectiveness And Acceptance. *The Journal of the American Dental Association*. 2000;131(3):389-94.
148. Heasman PA, McCracken GI. Powered toothbrushes: a review of clinical trials. *J Clin Periodontol*. 1999;26(7):407-20.
149. Tritten C, Armitage GC. Comparison of a sonic and a manual toothbrush for efficacy in supragingival plaque removal and reduction of gingivitis. *J Clin Periodontol*. 1996;23(7):641-8.
150. Stookey GK, Muhler JC. Laboratory Studies Concerning the Enamel and Dentin Abrasion Properties of Common Dentifrice Polishing Agents. *Journal of Dental Research*. 1968;47(4):524-32.
151. Manly RS, Brudevold F. Relative abrasiveness of natural and synthetic toothbrush bristles on cementum and dentin. *Journal of the American Dental Association* (1939). 1957;55(6):779-80.
152. Pattison GL. Self-inflicted Gingival Injuries: Literature Review and Case Report. *J Periodontol*. 1983;54(5):299-304.
153. Stookey GK, DePaola PF, Featherstone JDB, Fejerskov O, Möller IJ, Rotberg S, et al. A Critical Review of the Relative Anticaries Efficacy of Sodium Fluoride and Sodium Monofluorophosphate Dentifrices. *Caries Research*. 1993;27(4):337-60.
154. O'Donnell JA, Modesto A, Oakley M, Polk DE, Valappil B, Spallek H. Sealants and dental caries: Insight into dentists' behaviors regarding implementation of clinical practice recommendations. *The Journal of the American Dental Association*. 2013;144(4):e24-e30.
155. Kazmierczak M, Mather M, Ciancio S, Fischman S, Cancro L. Clinical evaluation of anticalculus dentifrices. *Clin Prev Dent*. 1990;12(1):13-7.
156. Mallatt ME, Beiswanger BB, Stookey GK, Swancar JR, Hennon DK. Influence of Soluble Pyrophosphate on Calculus Formation in Adults. *Journal of Dental Research*. 1985;64(9):1159-62.
157. Zacherl WA, Pfeiffer HJ, Swancar JR. The effect of soluble pyrophosphates on dental calculus in adults. *Journal of the American Dental Association* (1939). 1985;110(5):737-8.

158. Robinson E. A comparative evaluation of the Scrub and Bass Methods of toothbrushing with flossing as an adjunct (in fifth and sixth graders). *American Journal of Public Health*. 1976;66(11):1078-81.
159. Poyato-Ferrera M, Segura-Egea J, Bullón-Fernández P. Comparison of modified Bass technique with normal toothbrushing practices for efficacy in supragingival plaque removal. *International Journal of Dental Hygiene*. 2003;1(2):110-4.
160. Lang NP, Attström R, Loe H. Proceedings of the European Workshop on Mechanical Plaque Control: Status of the Art and Science of Dental Plaque Control: Castle of Münchenwiler, Berne, Switzerland, May 9-12, 1998: Quintessence Publishing (IL); 1998.
161. Litonjua, L. A., Andreana, S., Bush, P. J., & Cohen, R. E. Toothbrushing and gingival recession. *International dental journal*. 2003;53(2):67-72.
162. Sarrazin JJ. The Tooth Brush and Methods of Cleaning the Teeth. *The Journal of the National Dental Association*. 1920;7(2):155-8.
163. Stillman PR. A philosophy of the treatment of periodontal disease. *Dent Digest*. 1932;38:315-9.
164. Charters W. Eliminating mouth infections with the toothbrush and other stimulating instruments. *Dent Digest*. 1932;38:130.
165. Baruah K, Thumpala VK, Khetani P, Baruah Q, Tiwari RV, Dixit H. A review on toothbrushes and tooth brushing methods. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*. 2017;6(5):29-38.
166. Leonard HJ. Conservative treatment of periodontoclasia. *The Journal of the American Dental Association*. 1939;26(8):1308-18.
167. Wilkins EM, Wilkins. *Clinical practice of the dental hygienist*: Lea & Febiger Philadelphia; 1976.
168. Newman, Caranza. *Newman & Caranza's Clinical Periodontology*. 13 ed. Philedelphia: Elsvier; 2019. p. 2693-5.
169. Wainwright J, Sheiham A. An analysis of methods of toothbrushing recommended by dental associations, toothpaste and toothbrush companies and in dental texts. *British dental journal*. 2014;217(3):E5-E.

170. Dr Mohan Valiathan. DJSS. Brushing Techniques. European Journal of Molecular & Clinical Medicine. 2020;7(2):6601-11.
171. Patil SP, Patil PB, Kashetty MV. Effectiveness of different tooth brushing techniques on the removal of dental plaque in 6–8 year old children of Gulbarga. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry. 2014;4(2):113.
172. Phinney DJ, Halstead JH. Dental Assisting: A Comprehensive Approach: Cengage Learning; 2017.
173. Gjermo P, Flötra L. The effect of different methods of interdental cleaning. Journal of Periodontal Research. 1970;5(3):230-6.
174. Schmid MO, Balmelli OP, Saxer UP. Plaque-removing effect of a toothbrush, dental floss, and a toothpick. J Clin Periodontol. 1976;3(3):157-65.
175. Koerber A, Burns JL, Berbaum M, Punwani I, Levy SR, Cowell J, et al. Toothbrushing patterns over time in at-risk metropolitan African-American 5th- 8th graders. J Public Health Dent. 2005;65(4):240-3.
176. Gjermo P, Flötra L. The plaque removing effect of dental floss and toothpicks a group-comparison study. Journal of periodontal research. 1969;4(2):170.
177. Finkelstein P, Grossman E. The effectiveness of dental floss in reducing gingival inflammation. Journal of dental research. 1979;58(3):1034-9.
178. Hill HC, Levi PA, Glickman I. The effects of waxed and unwaxed dental floss on interdental plaque accumulation and interdental gingival health. J Periodontol. 1973;44(7):411-3.
179. Perry DA, Pattison G. An investigation of wax residue on tooth surfaces after the use of waxed dental floss. Dental hygiene. 1986;60(1):16-9.
180. Newman, Caranza. Newman & Caranza's Clinical Periodontology. 13 ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 2703-4.
181. Carter-Hanson C, Gadbury-Amyot C, Killoy W. Comparison of the plaque removal efficacy of a new flossing aid (Quik Floss) to finger flossing. J Clin Periodontol. 1996;23(9):873-8.

182. Cronin M, Dembling W. An investigation of the efficacy and safety of a new electric interdental plaque remover for the reduction of interproximal plaque and gingivitis. *The Journal of Clinical Dentistry*. 1996;7(3 Spec No):74-7.
183. Gordon J, Frascella J, Reardon R. A clinical study of the safety and efficacy of a novel electric interdental cleaning device. *The Journal of Clinical Dentistry*. 1996;7(3 Spec No):70-3.
184. Gao X, Lo ECM, Kot SCC, Chan KCW. Motivational interviewing in improving oral health: a systematic review of randomized controlled trials. *J Periodontol*. 2014;85(3):426-37.
185. Lewis MW, Holder-Ballard C, Selders Jr RJ, Scarbecz M, Johnson HG, Turner EW. Comparison of the use of a toothpick holder to dental floss in improvement of gingival health in humans. *J Periodontol*. 2004;75(4):551-6.
186. Cantor MT, Stahl S. The effects of various interdental stimulators upon the keratinization of the interdental col. *Periodontics*. 1965;3(5):243-7.
187. Castenfelt T. Toothbrushing and massage in periodontal disease; an experimental clinical histologic study. *Nordisk medicin*. 1952;48(39):1355.
188. Glickman I, Petralis R, Marks RM. The effect of powered toothbrushing plus interdental stimulation upon the severity of gingivitis. *J Periodontol*. 1964;35(6):519-24.
189. Cantor M, Stahl S. Interdental col tissue responses to the use of a water pressure cleansing device. *Journal of Periodontology-Periodontics*. 1969;40(5):292-5.
190. Hoover DR, Robinson HB. The comparative effectiveness of a pulsating oral irrigator as an adjunct in maintaining oral health. *J Periodontol*. 1971;42(1):37-9.
191. Lobene RR. The effect of a pulsed water pressure cleansing device on oral health. *Journal of Periodontology-Periodontics*. 1969;40(11):667-70.
192. Greenstein G. Position paper: The role of supra-and subgingival irrigation in the treatment of periodontal diseases. *J Periodontol*. 2005;76(11):2015-27.
193. Flemmig TF, Newman MG, Doherty FM, Grossman E, Meckel AH, Bakdash MB. Supragingival irrigation with 0.06% chlorhexidine in naturally occurring gingivitis I. 6 month clinical observations. *J Periodontol*. 1990;61(2):112-7.

194. Garrett S, Johnson L, Drisko CH, Adams DF, Bandt C, Beiswanger B, et al. Two Multiâ Center Studies Evaluating Locally Delivered Doxycycline Hyclate, Placebo Control, Oral Hygiene, and Scaling and Root Planing in the Treatment of Periodontitis. 1999;70(5):490-503.
195. Greenstein G. Effects of subgingival irrigation on periodontal status. J Periodontol. 1987;58(12):827-36.
196. Shiloah J, Hovious LA. The role of subgingival irrigations in the treatment of periodontitis. J Periodontol. 1993;64(9):835-43.
197. Jolkovsky DL, Waki MY, Newman MG, Otomo-Corgel J, Madison M, Flemmig TF, et al. Clinical and microbiological effects of subgingival and gingival marginal irrigation with chlorhexidine gluconate. J Periodontol. 1990;61(11):663-9.
198. Boyd RL, Hollander BN, Eakle WS. Comparison of a subgingivally placed cannula oral irrigator tip with a supragingivally placed standard irrigator tip. J Clin Periodontol. 1992;19(5):340-4.
199. Eakle WS, Ford C, Boyd RL. Depth of penetration in periodontal pockets with oral irrigation. J Clin Periodontol. 1986;13(1):39-44.
200. Engelberger T, Hefti A, Kallenberger A, Rateitschak KH. Correlations among Papilla Bleeding Index, other clinical indices and historically determined inflammation of gingival papilla. J Clin Periodontol. 1983;10(6):579-89.
201. Christersson LA, Zambon JJ, Genco RJ. Dental bacterial plaques. J Clin Periodontol. 1991;18(6):441-6.
202. Velsko IM, Fellows Yates JA, Aron F, Hagan RW, Frantz LAF, Loe L, et al. Microbial differences between dental plaque and historic dental calculus are related to oral biofilm maturation stage. Microbiome. 2019;7(1):102.
203. Van Der Weijden GA, Hioe KPK. A systematic review of the effectiveness of self-performed mechanical plaque removal in adults with gingivitis using a manual toothbrush. J Clin Periodontol. 2005;32(s6):214-28.
204. Ariaudo AA, Arnim SS, Greene JC, Loe H. In Our Opinion: How Frequently Must Patients Carry Out Effective Oral Hygiene Procedures in Order to Maintain Gingival Health? J Periodontol. 1971;42(5):309-13.

205. De la Rosa M, Zacarias Guerra J, Johnston DA, Radike AW. Plaque growth and removal with daily toothbrushing. *J Periodontol*. 1979;50(12):661-4.
206. Slot D, Wiggelinkhuizen L, Rosema N, Van der Weijden G. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 2012;10(3):187-97.
207. Lang NP, Cumming BR, Loe H. Toothbrushing Frequency as It Relates to Plaque Development and Gingival Health. *J Periodontol*. 1973;44(7):396-405.
208. Claydon NC. Current concepts in toothbrushing and interdental cleaning. *Periodontol 2000*. 2008;48:10-22.
209. Loe H. Mechanical and chemical control of dental plaque. *J Clin Periodontol*. 1979;6(7):32-6.
210. Marchesan JT, Morelli T, Moss K, Preisser JS, Zandona AF, Offenbacher S, et al. Interdental Cleaning Is Associated with Decreased Oral Disease Prevalence. *Journal of Dental Research*. 2018;97(7):773-8.
211. Crocombe LA, Brennan DS, Slade GD, Loc DO. Is self interdental cleaning associated with dental plaque levels, dental calculus, gingivitis and periodontal disease? *Journal of Periodontal Research*. 2012;47(2):188-97.
212. Terézhalmy GT, Bartizek RD, Biesbrock AR. Plaque-Removal Efficacy of Four Types of Dental Floss. *J Periodontol*. 2008;79(2):245-51.
213. Warren PR, Chater BV. An overview of established interdental cleaning methods. *The Journal of clinical dentistry*. 1996;7(3 Spec No):65-9.
214. Worthington HV, MacDonald L, Poklepovic Pericic T, Sambunjak D, Johnson TM, Imai P, et al. Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019(4).
215. Sälzer S, Slot DE, Van der Weijden FA, Dörfer CE. Efficacy of inter-dental mechanical plaque control in managing gingivitis – a meta-review. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015;42(16):92-105.

216. Graziani F, Palazzolo A, Gennai S, Karapetsa D, Giuca M, Cei S, et al. Interdental plaque reduction after use of different devices in young subjects with intact papilla: A randomized clinical trial. *International Journal of Dental Hygiene*. 2018;16(3):389-96.
217. Londero AB, Reiniger APP, Tavares RCR, Ferreira CM, Wikesjö UME, Kantorski KZ, et al. Efficacy of dental floss in the management of gingival health: a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 2022;26(8):5273-80.
218. Slot D, Dörfer C, Van der Weijden G. The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 2008;6(4):253-64.
219. Rasines G. The use of interdental brushes along with toothbrushing removes most plaque. *Evidence-Based Dentistry*. 2009;10(3):74.
220. Jackson MA, Kellett M, Worthington HV, Clerehugh V. Comparison of Interdental Cleaning Methods: A Randomized Controlled Trial. *J Periodontol*. 2006;77(8):1421-9.
221. Slot DE, Valkenburg C, Van der Weijden GA. Mechanical plaque removal of periodontal maintenance patients: A systematic review and network meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2020;47(S22):107-24.
222. Poklepovic T, Worthington HV, Johnson TM, Sambunjak D, Imai P, Clarkson JE, et al. Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013(12).
223. Chapple ILC, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *J Clin Periodontol*. 2015;42(16):71-6.
224. Chapple IL, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *J Clin Periodontol*. 2015;42:71-6.
225. Ng E, Lim LP. An Overview of Different Interdental Cleaning Aids and Their Effectiveness. *Dentistry Journal*. 2019;7(2):56.

226. Gluch JJ. As an Adjunct to Tooth Brushing, Interdental Brushes (IDBs) are More Effective in Removing Plaque as Compared With Brushing Alone or the Combination Use of Tooth Brushing and Dental Floss. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2012;12(2):81-3.
227. Ince Kuka G, Tunar OL, Gürsoy H, Eren Kuru B. Evaluation of the cleaning efficacy of three different interdental cleaning devices: an in vitro study. *Yeditepe J Dent*. 2018;14(2):69-74.
228. Ustaoglu G, Ercan E, Gümüş KÇ. Comparison of clinical efficacy and patient acceptance of interdental brush and silicone coated interdental pick: a randomized split-mouth, prospective clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 2020;24(6):2121-7.
229. Turesky S. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J periodontol*. 1970;41:41-3.
230. Fernald DH, Coombs L, DeAlleaume L, West D, Parnes B. An assessment of the Hawthorne effect in practice-based research. *The Journal of the American Board of Family Medicine*. 2012;25(1):83-6.
231. Engelberger T, Hefti A, Kallenberger A, Rateitschak K-H. Correlations among Papilla Bleeding Index, other clinical indices and historically determined inflammation of gingival papilla. *J Clin Periodontol*. 1983;10(6):579-89.
232. Yost KG, Mallatt ME, Liebman J. Interproximal gingivitis and plaque reduction by four interdental products. *The Journal of clinical dentistry*. 2006;17(3):79-83.
233. Imai PH, Hatzimanolakis PC. Interdental brush in Type I embrasures: Examiner blinded randomized clinical trial of bleeding and plaque efficacy. *Canadian Journal of Dental Hygiene*. 2011;45(1):25-32.
234. Ishak N, Watts TL. A comparison of the efficacy and ease of use of dental floss and interproximal brushes in a randomised split mouth trial incorporating an assessment of subgingival plaque. *Oral health & preventive dentistry*. 2007;5(1):13-8.
235. Lesaffre E, Philstrom B, Needleman I, Worthington H. The design and analysis of split-mouth studies: what statisticians and clinicians should know. *Statistics in medicine*. 2009;28(28):3470-82.

236. Faquim JPdS, Oliveira APdL, Silva MJ, Frazão P. Inflammation mediators related to periodontal disease and pregnancy outcomes: a call for quality of antenatal care while promising evidences are emerging. *Global J Health Sci.* 2017;9(8):169-77.



8. EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onay



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 07/09/2022
TOPLANTI NO : 2022/15

KARARLAR :

- 7- 28/07/2021 tarih ve 2021/14 sayılı toplantıda uygun bulunan Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanlığı'nın "Arayüz Fırçası ve Silikon Kaplı Yumuşak Kürdanın Klinik Etkinlik ve Hasta Kabulü Açısından Karşılaştırılması: Randomize Kontrollü Çalışma" konulu uzmanlık tez çalışmasının sorumlu araştırmacısı Dr. Öğr. Üyesi Birsen KORKMAZ'ın kurumdan ayrılması nedeniyle çalışmanın Prof. Dr. M. İnanç CENGİZ'e devredilmesinin uygunluğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I / G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Günnur ÖZBAKİŞ DENGİZ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Ek 2: İntihal Beyan Formu

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Periodontoloji Anabilim Dalında yürütülen “Arayüz Fırçası ve Silikon Kaplı Yumuşak Kürdanın Klinik Etkinlik ve Hasta Kabulü Açısından Karşılaştırılması: Randomize Kontrollü Çalışma” başlıklı tez için akademik intihal engelleme programında yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdadır.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 2.1. /11/ 2022

Öğrenci

Adı-Soyadı: Elif Keziban SOGAY

İmza



Danışman

Adı-Soyadı: Prof. Dr. M. İnanc CENGİZ

İmza



BENZERLİK ORANLARI: %13

Ek: İntihal tespit programı çıktısı

Ek 3: İntihal Tespit Program Çıktısı

ARAYÜZ FIRÇASI VE SİLİKON KAPLI YUMUŞAK KÜRDANIN KLİNİK ETKİNLİK VE HASTA KABULÜ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

ORJİNALLİK RAPORU

% 13	% 10	% 3	% 7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 3
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 3
3	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	% 2
4	cms.guncelpediatric.com İnternet Kaynağı	% 1
5	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 1
7	www.gecekitapligi.com İnternet Kaynağı	% 1
8	Submitted to Bülent Ecevit Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1

9	admin.inonu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
10	link.springer.com İnternet Kaynağı	<% 1
11	pocketdentistry.com İnternet Kaynağı	<% 1
12	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	<% 1
13	Submitted to Okan Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
14	Gülbahar Ustaoglu, Esra Ercan, Kerem Çağlar Gümüş. "Comparison of clinical efficacy and patient acceptance of interdental brush and silicone coated interdental pick: a randomized split-mouth, prospective clinical trial", Clinical Oral Investigations, 2020 Yayın	<% 1
15	openaccess.biruni.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
16	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<% 1
17	docs.neu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
18	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<% 1

19	Submitted to University of Glasgow Öğrenci Ödevi	<% 1
20	Mariano Sanz, David Herrera, Moritz Kebschull, Iain Chapple et al. "Treatment of stage I–III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline", Journal of Clinical Periodontology, 2020 Yayın	<% 1
21	doinf.sakarya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
22	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
23	Ashwin Parakkaje Subramanya, MLV Prabhuji. "Comparative evaluation of efficacy and patient reported outcome measures of oral hygiene instruction methods for calibrated interdental brush", International Journal of Dental Hygiene, 2021 Yayın	<% 1
24	"ORALS", Journal Of Clinical Periodontology, 7/2006 Yayın	<% 1

Alıntıları çıkart

üzerinde

Eşleşmeleri çıkar

< 5 words

Bibliyografyayı Çıkart üzerinde

Ek 4: Tez Yazım Değerlendirme Formu



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

TEZ YAZIM DEĞERLENDİRME FORMU



DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Periodontoloji Anabilim Dalında yürütülen “Arayüz Fırçası ve Silikon Kaplı Yumuşak Kürdanın Klinik Etkinlik ve Hasta Kabulü Açısından Karşılaştırılması: Randomize Kontrollü Çalışma” başlıklı ve uzmanlık öğrencisi Elif Keziban SOGAY tarafından hazırlanan uzmanlık tezinde;

- ☒ DİŞ KAPAK SAYFASI
- ☒ İÇ KAPAK SAYFASI
- ☒ TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI
- ☒ ÖNSÖZ SAYFASI
- ☒ TÜRKÇE ÖZET
- ☒ İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)
- ☒ İÇİNDEKİLER
- ☒ SİMGELER ve KISALTMALAR
- ☒ ŞEKİL DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ TABLO DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ GİRİŞ
- ☒ GENEL BİLGİLER
- ☒ GEREÇ ve YÖNTEM
- ☒ BULGULAR
- ☒ TARTIŞMA
- ☒ SONUÇLAR
- ☒ KAYNAKLAR
- ☒ EKLER (Etik kurul onayı vb.)
- ☒ ÖZGEÇMİŞ
- ☒ İNTİHAL RAPORU
- ☒ FORMATLA İLGİLİ DİĞER HUSUSLAR (Alt bölümler, Latince isimler, Ondalık ayrıçlar, Metin içerisindeki göndermeler ve kaynak göstermeler, Alıntılar, Dipnotlar, Simgeler ve kısaltmalar vb.)

Tez yazım kılavuzunda belirtildiği gibi hazırlanmıştır.
Yukarıda belirtilen hususlar tarafımdan kontrol edilmiştir.

Danışmanın Adı-Soyadı: Prof. Dr. M. İnanç CENGİZ

Tarih: 02.12.2022

Kontrol Eden

Adı-Soyadı: Prof. Dr. Emre BODRUMLU

Tarih: 02.12.2022

İmza:

İmza:

Ek 5: Anket Formu

ARA YÜZ TEMİZLİĞİNDE KULLANILAN MATERYALLERİNİN ETKİNLİĞİNİN VE HASTA MEMNUNİYETİNİN KULLANIMININ DEĞERLENDİRMESİ

İsim :

Soyisim :

Yaşınız :

Aylık Gelir Miktarınız :

Materyalin Temizleme Kapasitesi (5 en kötü olmak üzere 1'den 5'e kadar derecelendirin)
Arayüz Fırçası
Yumuşak Kürdan

Materyalin Kullanımında Ağrı (5 en kötü olmak üzere 1'den 5'e kadar derecelendirin)
Arayüz Fırçası
Yumuşak Kürdan

Materyalin Kullanım Kolaylığı Kapasitesi (5 en kötü olmak üzere 1'den 5'e kadar derecelendirin)
Arayüz Fırçası
Yumuşak Kürdan

Materyali Tekrar Kullanma İsteğiniz (5 en kötü olmak üzere 1'den 5'e kadar derecelendirin)
Arayüz Fırçası
Yumuşak Kürdan

Materyalin Arka Bölgedeki Dişlere Ulaşabilirliği (5 en kötü olmak üzere 1'den 5'e kadar derecelendirin)
Arayüz Fırçası
Yumuşak Kürdan

Materyalin Kullanımı İçin Genel Değerlendirmeniz (5 en kötü olmak üzere 1'den 5'e kadar derecelendirin)
Arayüz Fırçası
Yumuşak Kürdan

9.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Adı Soyadı : Elif Keziban SOGAY

Doğum Yeri / Tarihi : [REDACTED]

e-posta : [REDACTED]

Yabancı Dil : [REDACTED]

Eğitim Bilgileri:

Antalya Anadolu Lisesi, 2009-2013

Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2013-2018

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı,
2020