

Arayüz Fırça Yüzeylerinin Taramalı Elektron Mikroskobu İncelemesi

Interdental Brush Surfaces Inspection by Scanning Electron Microscope

Doğukan SEVLİ^a, M. İnanç CENGİZ^a, Cengiz TEMİZ^b

^aZonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji ABD, Zonguldak, TÜRKİYE

^bZonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, Fizik Bölümü, Zonguldak, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Günlük ağız bakımında, tek başına fırçalama sıkı kontakta bulunan dişlerde arayüzlere ulaşmak için yeterli değildir, bu da bu alanların temizlenmemesine neden olur. Arayüz fırçaları ISO 16409 standardına göre dişlerin arayüzlerini temizlemek için tasarlanmış, manuel olarak etkinleştirilen araçlardır. Bu çalışmada arayüz fırçalarının belli sürelerde kullanımları sonucu yüzeylerinde meydana gelen değişimlerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmesi amaçlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Farklı model, şekil ve büyüklükteki arayüz fırçaları marka ve boyutlarına göre gruplara ayrılarak kullanım öncesi, 1. hafta, 1. ay kullanım sonrası yüzey değişimleri SEM kullanılarak incelendi. Çalışma yumuşak dokulu bir çene modeli üzerinde uygulandı. Deney sonrası işlev gören uç kısımları keski ile kesilerek SEM de incelemeye hazır hale getirildi. Örnekler çeşitli büyütmelemlerde incelenerek görüntülü kesitleri alındı. **Bulgular:** SEM görüntülerinde fırça kıllarının, bir metalin telin kendi etrafında burulması ile oluşan aralarındaki boşluklara yerleştirildiği gözlemlendi. 1 haftalık 1092 hareket ile kullanım sonucunda hızlı bir yıpranma, 1 aylık 4680 hareket ile kullanım sonunda kırılmalar ile karşılaşıldı ve fırça kılları deforme oldu. İncelemelerde merkezdeki metalin bir plastik ile kaplı olduğu ve bu plastiğin kullanım sonucu aşındığı ve döküldüğü gözlemlendi. **Sonuç:** Arayüz fırçalarının kullanımları diş aralarının temizliği için çok önemlidir. Bu fırçaların kullanım sonucu yüzeylerinden dökülen plastik parçaların dişeti sulkusunda ya da oral mukozanın çeşitli kısımlarında yabancı cisim reaksiyonuna sebep olabileceğini düşünmekteyiz. Kesin yargılar için bu konu üzerinde invivo çalışmalara gerek vardır.

ABSTRACT Objective: In daily oral care, brushing alone is not sufficient to reach the interfaces in tightly contacted teeth, so that these areas can not to be cleaned. Interdental brushes are manually activated tools designed to clean the interfaces of the teeth according to the ISO 16409 standard. In this study, it was aimed to investigate the changes in the surface of the interdental brushes by using Scanning Electron Microscopy (SEM). **Material and Methods:** Interdental brushes of different models, shapes and sizes were divided into groups. Surface changes were examined using SEM before use, 1 week, 1 month after use. After the experiment, the tip of brushes which functioned were cut with chisel and made ready for examination in SEM. Samples were examined at various magnifications and their image sections were taken. **Results:** In the SEM images, with the use of 1 week and 1092 movements, rapid wear was observed and with 1 month and 4680 movements, breaks were encountered and interdental brushes were deformed. In the investigations, it was observed that the metal in the center was covered with a plastic and this plastic was worn and poured as a result of usage. **Conclusion:** As a result of the use of these brushes, plastic particles spilled from their surfaces may cause foreign body reaction in gingival sulcus or various parts of oral mucosa. In order to make definite judgments, invivo studies are needed on this subject.

Anahtar Kelimeler: Ağız hijiyeni; diş fırçalama; dişeti; diş bakımı; dental araştırma

Keywords: Oral hygiene; toothbrushing; gingiva; dental care; dental research

Mikrobiyal dental plağa bağlı oluşan diş eti problemleri, diş eti hastalıklarının başlangıç safhasıdır.¹ Diş eti iltahabına bağlı meydana gelen gingivitis, her alanda periodontitise dönüşüm, ilerleme göster-

mez.²⁻⁴ Sağlık profesyonelleri, hastalığın ilerlemesinin derecesini veya hızını tahmin edemez, bu nedenle diş eti iltihabının önlenmesi ve tedavi edilmesi gerekir.^{2,3,5}

Correspondence: Doğukan SEVLİ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji ABD, Zonguldak, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: dogukan.sevli@hotmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

Received: 14 Jan 2020

Received in revised form: 18 Mar 2020

Accepted: 22 Mar 2020

Available online: 20 Apr 2020

2146-8966 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Periodontal hastalığın birincil önlenmesi, hasta tarafından plağın temizlenmesi ve diş hekimleri tarafından biyofilm ve diş taşlarının mekanik olarak ortadan kaldırılması ile birlikte, ilgili risk faktörleri hakkında eğitimleri içerir. Bu nedenle, optimum oral hijyen için hastaların gerekli motivasyona, yeterli araçlara ve profesyonel ağız hijyeni talimatlarına uymasını gerektirir.⁶

Ağız içindeki biyofilmin, diş fırçalama yoluyla günlük mekanik temizliği ağız sağlığına ulaşmak ve sürdürmek için birincil kişisel bakım yöntemi olmaya devam etmektedir.⁷⁻⁹ Florür macunu ile günde 2 kez fırçalamak, çoğu insanın ağız hijyeni rutininin önemli bir parçasıdır. Bununla birlikte klinik çalışmalar, çoğu kişinin her fırçalama biyofilmi tam olarak temizleyemediğini göstermektedir.⁶ Tek başına fırçalama sıkı kantağı bulunan dişlerde arayüzlere ulaşmak için yeterli değildir, bu da bu alanların temizlenmemesine neden olur.¹⁰⁻¹²

Periodontal hastalık ve diş çürüğü, dişlerin arayüz bölgelerinde daha yaygın olduğu için arayüz hijyen araçlarının ek kullanımı şiddetle tavsiye edilmelidir.¹³ Arayüz temizliği için diş ipi, arayüz fırçası, çeşitli kürdan tipleri ve son zamanlarda piyasaya çıkan ağız duşları mevcuttur. Diş ipi, dişler arasındaki plağı temizlemek için fırçalama ile birlikte uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bununla birlikte, birçok kişi dişler arasında yeterli boşluk olması hâlinde arayüz fırçalarının kullanımını daha kolay bulmaktadır.¹⁴⁻¹⁷

Arayüz fırçaları 1976 gibi erken bir tarihte araştırılmaya başlanmış, plağı diş eti sulkusunun 2-2,5 mm altına kadar çıkarmada etkili oldukları tespit edilmiştir.¹⁸ Arayüz fırçaları, ISO 16409 standardına göre dişlerin arayüzlerini temizlemek için tasarlanmış, metal bir merkez etrafında bükülmüş yumuşak naylon filamentlere sahip kablolu bir gövdeden oluşan manuel olarak etkinleştirilen araçlardır.

Avrupa Periodontoloji Federasyonunun 2015 çalıştayında, “arayüz fırçalarının dişlerin arayüzlerindeki plağı temizlemede sürekli olarak diş ipi kullanımından veya kürdanların kullanımından daha etkili bir yöntem” olduğunu fikir birliği ile sunmuşlardır.¹⁹ Arayüz fırçalarının üstünlüğünün yüksek verimlilik nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Plak temizliği ve yüksek hasta kabulünün yanı sıra kulla-

nım kolaylığından dolayı arayüz fırçalarının, fırçalama ek olarak kullanılması sadece fırçalama göre klinik bir yarar sağlar.^{20,21}

Arayüz fırçaları, periodontal hastalığı bulunanlar (papil kaybında yüksek prevalans gösteren), diş implantları olan, sabit protezleri olan ve ortodontik tedavi gören hastalar için paha biçilmez bir kişisel bakım aracı hâline gelmiştir. Sadece tedavinin ilk aşamaları için değil, aynı zamanda uzun vadede ağız sağlığının korunmasında da önemli bir rol oynarlar.^{22,23} Arayüz fırçalarının çok farklı türü vardır. Bunlardan birini seçmek hasta için zor bir görev olabilir. Bu nedenle diş hekimlerinin, her bir olgu için belirli bir tip arayüz fırçası önermesi ve hastaları hijyenlerine yeniden odaklanmaya motive etmek için muayene randevuları sırasında kullanımında ısrar etmeleri önerilir. Sert veya esnek tutamaklı, küçük veya değiştirilebilir tutamaklı, üçgen, konik veya silindirik başlı fırçalarla I şeklinde veya L şeklinde fırçalar vardır.²⁴ Sınırlı el becerisi olan hastalar, daha geniş saplı veya uyarlanmış saplı bir fırça kullanmaktan yararlanabilir. Arka bölgede interdental boşlukları temizlemesi gereken hastalar için esnek veya L şeklinde bir fırça en iyi seçenek olabilir.

Boyut açısından fırça, interproksimal boşluk etrafında sıkı olmalı ve kullanmak için kuvvet uygulamak gerekmemelidir. Hastalar, farklı alanlar için farklı boyutlara ihtiyaç duyabilir ve başlangıçta bu sıkıcı veya kafa karıştırıcı olmasına rağmen bunları kullanmak, sağlıklı bir alışkanlık hâline gelmesi ve kolaylıkla yapılması çok uzun sürmez. Bu nedenle hastayı, doğru interproksimal fırça seçiminde yönlendirmek çok önemlidir.

Diş eti veya yumuşak damak gibi yumuşak dokulara yerleştirilen yabancı cisimler, iltihaplanma ve skarlaşmaya neden olabilir. İmplant-gömülü intraoral yabancı cisimlerin sonuçları arasında enfeksiyonlar, ağrı veya apse, kist, şişme ve tümör benzeri görünüm bulunur.²⁵

Yabancı cisme bağlı gingivitis [foreign body gingivitis (FBG)], diş eti bağ dokularında yabancı madde varlığı ile ilişkili diş eti dokularının iltihaplanmasıdır.²⁶ Klinik görünümü, tekil veya çoklu kırmızı veya kırmızı-beyaz lezyonlarla karakterizedir. Lezyonlar genellikle marjinal ve yapışık diş etini içerir, inter-

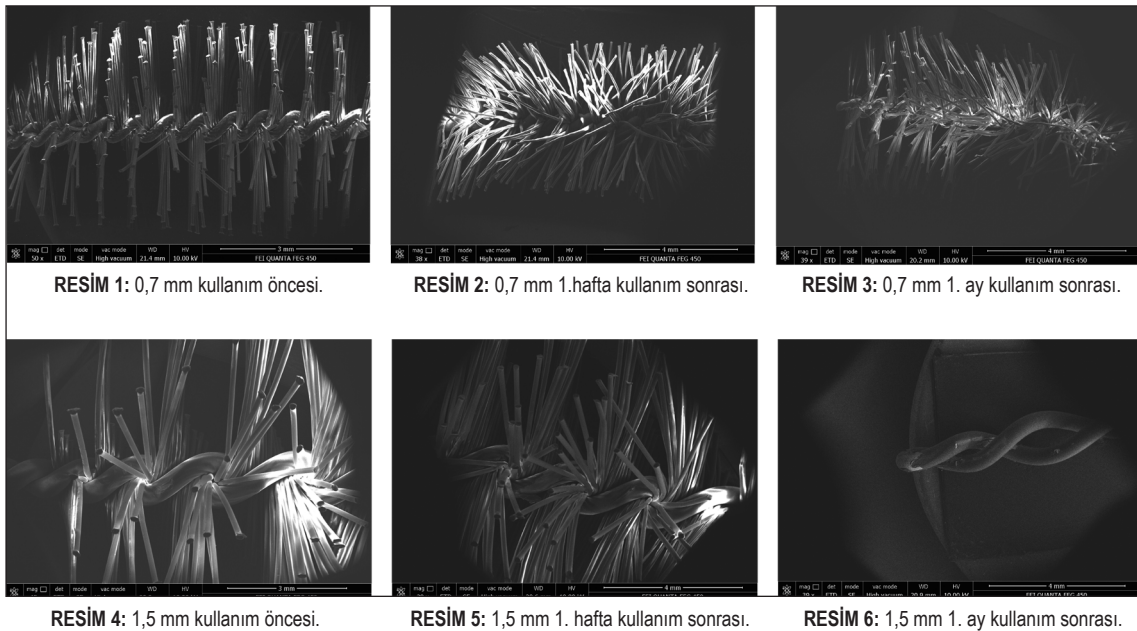
dental papillalar da yaygın olarak etkilenir. Bazı durumlarda lezyonların başlangıcı, dental restoratif materyallerin veya dental profilaksi ajanlarının kullanımını içeren son diş tedavisi ile ilişkili olabilir. Durum, geleneksel periodontal tedaviye ve iyi bir oral hijyene rağmen sıklıkla devam eder.²⁷ FBG'nin klinik görünümü diğer deskuamatif diş eti bozukluklarına benzediğinden, kesin bir tanı koymak zordur. Varlığını doğrulamak için muhtemelen dokunun mikroskopik olarak değerlendirilmesi gerekir. Histolojik inceleme karakteristik olarak yoğun bir likenoid lenfositik infiltrat ile granülomatöz inflamasyonu gösterir. Bazen çok çekirdekli dev hücreler içeren iyi biçimlendirilmiş granülomlar veya sadece fokal histiyosit koleksiyonları olabilir.²⁶ Granülomlardaki yabancı cisimlerin boyutları değişir, ancak çoğu çapı 5 µm'den azdır. Opak veya refraktil veya her 2'si olabilir. Yabancı malzemede en sık tanımlanan element silikon, ardından alüminyum ve titanyumdur, daha az örnekte bulunan diğer elementlerde vardır.²⁸ FBG'nin, diş materyallerinin bağ dokularına girmesinden kaynaklanabileceği öne sürülmüştür. Önceki çalışmalar, geleneksel periodontal tedaviye ve iyi bir oral hijyene rağmen durumun devam ettiğini ve FBG için tek başarılı tedavinin, etkilenen dokuların cerrahi eksizyonu olduğunu göstermektedir.²⁶

Bu çalışmanın amacı, arayüz fırçalarının belirli sürelerde kullanımları sonrası yüzeylerinde meydana

gelen değişimlerin taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Farklı model, şekil ve büyüklükteki arayüz fırçaları marka ve boyutlarına göre gruplara ayrılarak kullanım öncesi, 1. hafta, kullanım sonrası 1. ay yüzey değişimleri SEM kullanılarak incelendi (Resim 1, Resim 2, Resim 3, Resim 4, Resim 5, Resim 6). Çalışma, yumuşak dokulu bir çene modeli üzerinde uygulandı. Yirmi sekiz diş bulunan çene modelinde, her diş arasında arayüz fırçasının 3 ileri-geri hareketi günde 2 kez yapılacak şekilde çalışma tarafımızca dizayn edildi. Yirmi sekiz dişin arayüzlerinde bulunan 26 boşluk ve her boşlukta 3 ileri-geri hareketi yapılarak tek seansta 78 hareket, günlük 156 hareket, 1 haftalık 1.092 hareket ve 1 aylık 4.680 hareket yapıldı. Her 78 hareketlik seans sonunda, 10 dk'lık ara verilerek ısınmaya bağlı deformasyonun önüne geçildi. Yedi dişte bir arayüz fırçası serum fizyolojik solüsyonu ile ıslatıldı. Deneyde, 0,6 mm, 0,7 mm, 1,3 mm ve 1,5 mm çap kalınlığına sahip arayüz fırçaları kullanıldı. Deney sonrası işlev gören uç kısımları keski ile kesilerek SEM'de incelemeye hazır hâle getirildi. Örnekler çeşitli büyütmelerde incelenerek, görüntülü kesitleri alındı. Ayrıca örneklerden ve kırılma noktalarından enerji yayımlı x-ışını analizi [energy dispersive x-ray spectroscopy (EDX)] ölçümleri ya-



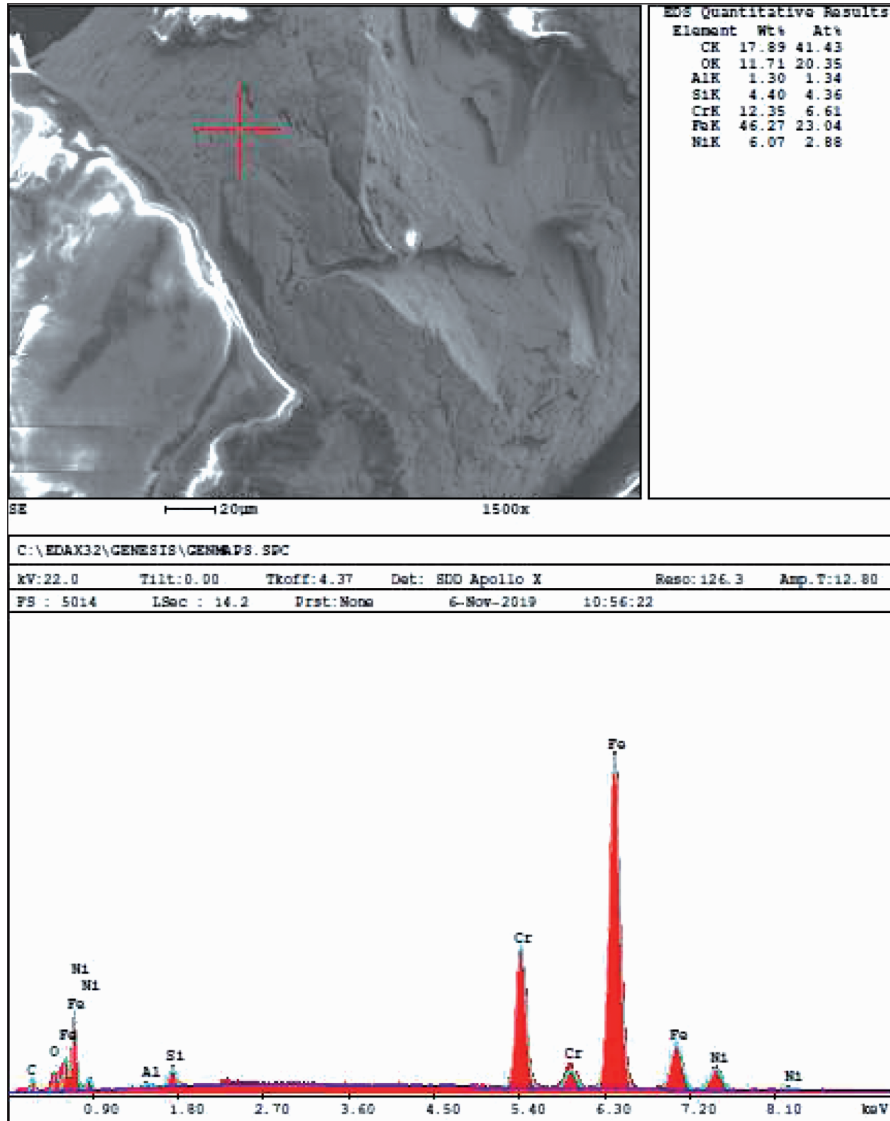
pıldı ve içerikleri incelendi (Şekil 1, Şekil 2). Çalışmalar tek bir araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

Çalışmalar, Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun olarak akademik kurul izni ve Bülent Ecevit Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinin destekleri ile yapıldı.

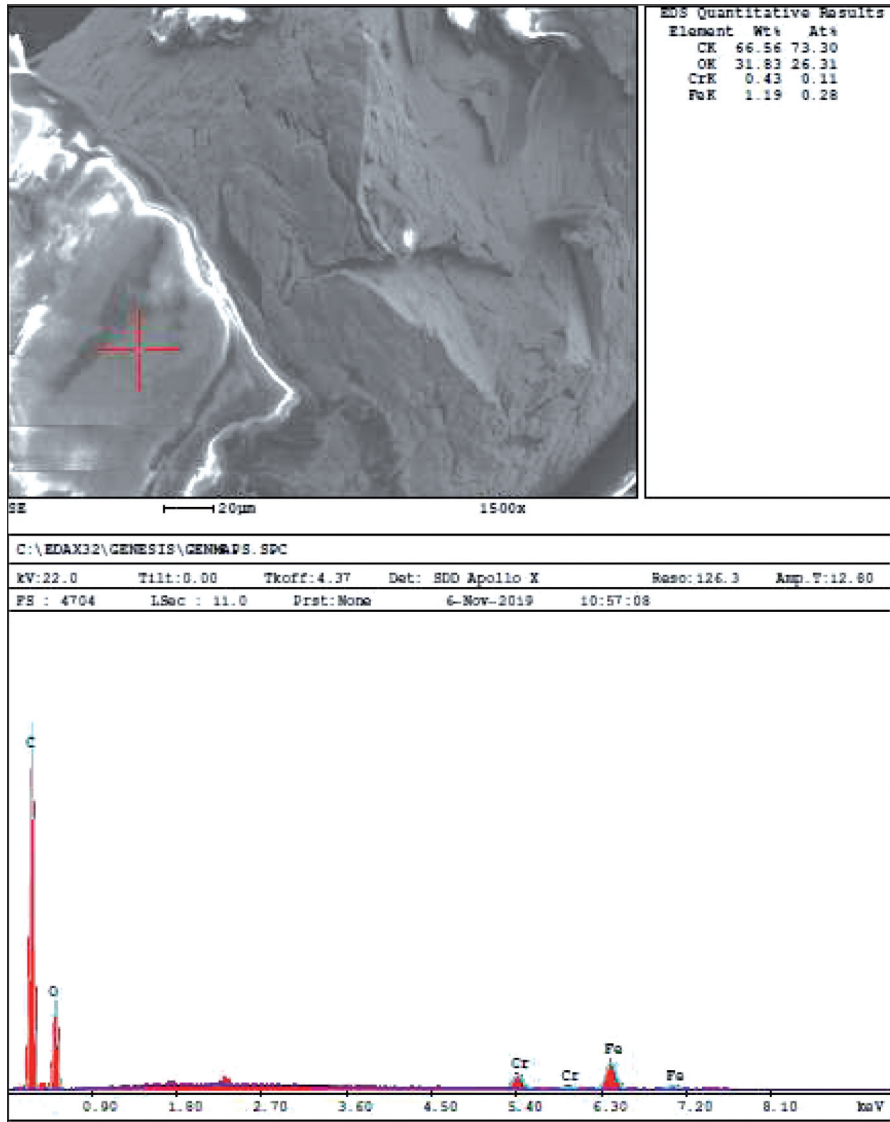
BULGULAR

SEM görüntülerinde fırça kıllarının, bir metalin telin kendi etrafında burulması ile oluşan aralarındaki boşluklara yerleştirildiği gözlemlendi. Birinci hafta kullanım sonucunda hızlı bir yıpranma, 1. ay kullanım sonunda kırılmalar ile karşılaşılmış olup, fırça kılları deforme

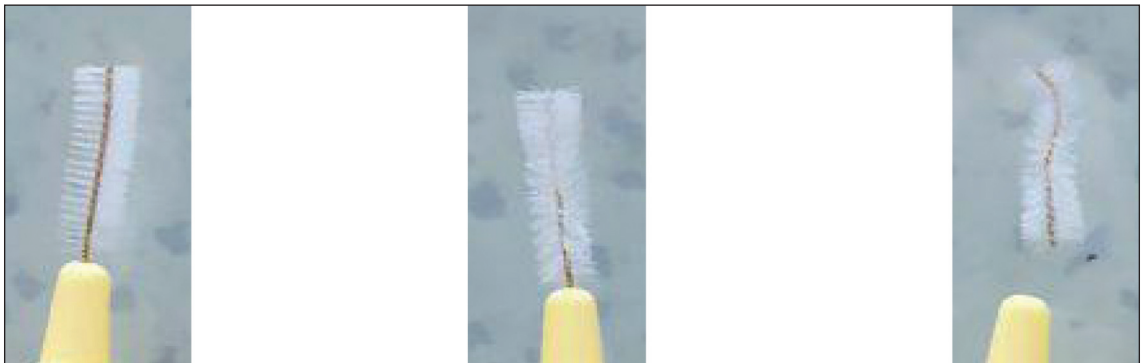
olmuştur (Resim 7, Resim 8, Resim 9, Resim 10, Resim 11, Resim 12, Resim 13, Resim 14, Resim 15). Ortasındaki metali daha sıkı sarımlı olan küçük numaralı, ince olan arayüz fırçalarında kılların dökülmesinden ziyade kılların aşırı düzeyde deformasyonu, işlevini kaybetmesi ve kısa sürelerde kırılmalar ile karşılaşılmıştır. Merkez metali daha geniş burulmuş olan büyük numaralı, kalın arayüz fırçalarında kılların daha uzun süre deforme olmadan kalabildiği, daha dirençli olduğu, buna karşın uzun kullanımlarda kılların metali boşluklarından ayrılarak döküldüğü, kırılmaların daha nadir meydana geldiği gözlemlenmiştir.



ŞEKİL 1: Arayüz fırçası metal yüzeyi EDX ölçümü gösterilmektedir. (Kırmızı işaretli alan kaplamasız metal yüzeyi işaret etmektedir.)



ŞEKİL 2: Metal üzeri kaplamanın EDX ölçümü gösterilmektedir. (kırmızı işaretli alan kaplama yüzeyini işaret etmektedir.)



RESİM 7: Kullanım öncesi.

RESİM 8: 1. hafta kullanım sonrası.

RESİM 9: 1. ay kullanım sonrası.



RESİM 10: Kullanım öncesi.

RESİM 11: 1. hafta kullanım sonrası.

RESİM 12: 1. ay kullanım sonrası.



RESİM 13: Kullanım öncesi.

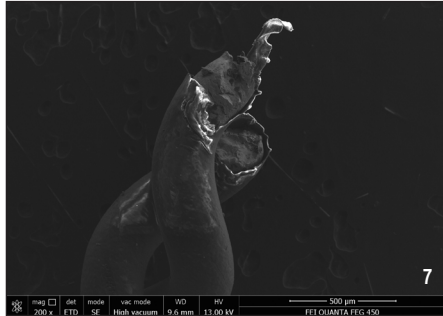
RESİM 14: 1. hafta kullanım sonrası.

RESİM 15: 1. ay kullanım sonrası.

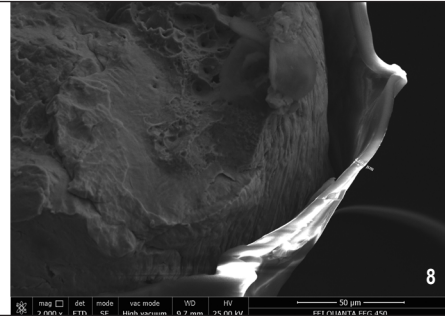
Arayüz fırçasının kıllarında meydana gelen deformasyon markaya, modele ve kullanıcıya bağlı olarak değişim gösterdiği izlenmiştir.

EDX ölçümlerinde merkez metalinde demir (Fe), krom (Cr) ve karbon (C) elementlerinin ağırlıkta olduğu, çevresindeki kaplamanın ise C ve oksijen (O) elementlerinin ağırlıkta olduğu gözlemlendi (Şekil 1, Şekil 2).

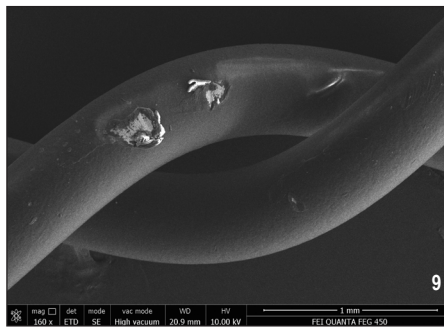
İncelemelerde, merkezdeki metalin plastik içerikli bir madde ile kaplı olduğu ve bu plastik kaplamanın kullanım sonucu aşındığı ve döküldüğü gözlemlenmiştir (Resim 16, Resim 17, Resim 18, Resim 19). Bu



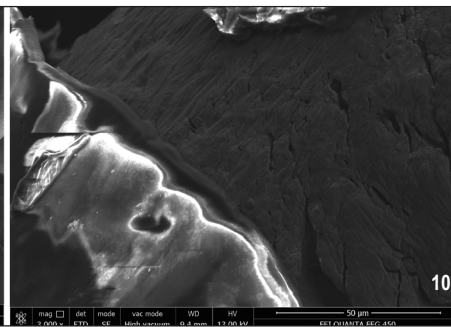
RESİM 16: 200 Kat büyütmede merkez metal çevresi kaplama gözlenmektedir.



RESİM 17: 2000 kat büyütmede merkez metal çevresi kaplama gözlenmektedir.



RESİM 18: 100 kat büyütmede merkez metal çevresi kaplama gözlenmektedir.



RESİM 19: 3000 kat büyütmede merkez metal çevresi kaplama gözlenmektedir.

aşınma ve dökülme, daha ilk kullanım anından itibaren meydana gelmektedir. Bir haftada arayüz fırçalarının uç kısımlarındaki plastik kaplamanın tamamen kaybolduğu gözlenmiştir. Birinci ay kullanımlarda orta ve son kısımlarda da ciddi aşınmalar gözlenmiştir. Bu aşınma ve dökülme, araştırmada kullanılan tüm marka, model ve şekillerde karşımıza çıkmıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, arayüz temizliğinde en etkili araçlardan biri olan arayüz fırçalarının yüzeylerinin kullanım öncesi ve kullanım sonrası olarak detaylı şekilde incelenmesi amaçlanmıştır.

Kotsakis ve ark. yapmış olduğu metaanaliz çalışmasına göre arayüz oral hijyen [interproximal oral hygen (IOH)] aracı, arayüz fırçaları ve su jetleri diş eti kanamasını azaltmada diğer araçlar arasında en yüksek sırada yer almıştır. Etkinliği kullanım kolaylığı, uygun talimat ve interdental anatomi ve periodontal duruma bağlı olduğu için altın standart olarak tek bir IOH aracının seçilmesi mümkün değildir.²⁹

Tu ve ark., diş ipi ile karşılaştırıldığında arayüz fırçalarının, periodontal hastalığın daha fazla azalmasında plak eliminasyonundan mı yoksa interdental papil kaybından mı kaynaklandığını araştırmışlardır.³⁰ Arayüz fırçası ile periodontal hastalık gerilemesinin diş ipi kullanımından daha fazla azalmasının, esas olarak papil kaybından ziyade plak eliminasyonunun daha iyi olmasından kaynaklandığını ortaya koymuştur.

Amerikan Diş Hekimleri Birliği [American Dental Association (ADA)], dişlerin günde 2 kere fırçalanmasını ve günde en az 1 kez dişlerin arayüz temizliğinin yapılmasını öneriyor fakat bu konuda tam bir fikir birliği bulunmamaktadır.³¹ Yapılacak hareket sayıları için bir yönerge, çalışma veya konsensus bulunmadığı için ADA'nın günde 2 kez diş fırçalanması önerisinden yola çıkarak çalışmamız, günde 2 kez ve her diş arası için 3 kez ileri-geri hareketi yapılacak şekilde dizayn edildi.

Kiger ve ark. arayüz fırçalarının üstünlüğünün, yüksek verimlilik nedeniyle olduğunu göstermektedir.²¹ Plak temizliği ve yüksek hasta kabulünün yanı sıra kullanım kolaylığından dolayı arayüz fırçalarının, arayüz temizliğinde daha çok tercih edildiğini belirtmişlerdir.

Lang ve Lindhe, arayüz fırçalarındaki metalin diş temasta hassasiyet meydana getirdiği, bu nedenle plastik kaplama önerildiğini belirtmişlerdir. Buradan yola çıkarak merkez metalin, arayüz temizliği esnasında diş temas ettiği ve sürtünme sebebiyle plastik kaplamanın soyulup dökülebileceği öngörülmüştür.³¹

Üretici firmaların arayüz fırçalarının kullanımları için önerdikleri maksimum süre 1 haftadır. Sosyoekonomik etkenler göz önünde bulundurulduğunda hastaların büyük çoğunluğunun, arayüz fırçalarını kırılana kadar kullandıkları öğrenilmiştir.

Çalışmamız, çene modeli üzerinde ve profesyonel diş hekimi tarafından gerçekleştirildiği için tükürük etkisi, kullanım açısı, kullanım kuvvetindeki farklılıklar ve yumuşak dokularda meydana gelen etkiler incelenemedi, bu nedenle in vivo çalışmalar yapılmalıdır.

Topcuoğlu ve ark.nın yapmış oldukları çalışmada ise hasta tarafından kullanılan arayüz fırçalarının yüzeylerinde oluşan plağın inkübasyon sonucu incelemelerinde, Socransky ve ark.nın belirlediği kırımızı grup bakterilerinin oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışmadan yola çıkarak, kullanılacak arayüz fırçalarının ya antibakteriyel yüzeylerden üretilmesi ya da kısa süreli kullanımları önerilir.³²

Massassati ve Frank, yaptıkları çalışmada, naylon filamentlere sahip diş fırçalarının kullanıcının uyguladığı kuvvetle orantılı olarak yıprandığı, fiziksel olarak tam bir kullanım ömrü biçilemeyeceğini belirtmişlerdir.³³

Uzun süreli kullanımlarda fırça yüzeylerinde meydana gelen değişimler, fırçalama etkinliğinin azalması, plak birikimi ve olası değişimleri incelemek için fırçalardan SEM görüntüleri alınmıştır. Görüntülerde uzun süreli kullanımlarda fırça kıllarında ciddi deformasyonlar olduğu, ayrıca merkezi oluşturulan burulmuş metal yüzeyindeki plastik kaplamada kopmalar ve dökülmeler gözlemlendi. Bu mikroplastik kaplama parçalarının, kullanım esnasında dokuya in-vaze olabilecekleri düşünülmüştür.

Gordon ve ark. yaptıkları araştırmada, dokularda yabancı cisim reaksiyonuna neden olan elementler 3 gruba ayrılır; sitotoksik (silikon, alüminyum ve demir), alerjik (gümüş, krom, kalay, zirkonyum ve altın) ve her 2'side (nikel, bakır ve cıva). Makrofajlar

yabancı maddeleri yutabilir, ancak yok edemeyeceklerini gözlemlemişlerdir. Makrofajlarca çevrelenmiş granülatözün, lezyonlar şeklinde kalabileceğini söylemişlerdir.³⁴

SONUÇ

Arayüz fırçalarının kullanımları, diş aralarının temizliği için çok önemlidir. Arayüz fırçalarının 1 hafta 1.092 hareket ile kullanım sonrası, kullanılmamış yüzeyler ile karşılaştırıldığında aşınmalar meydana geldiği gözlemlendi. Ayrıca bu aşınmalar sonucu yüzeylerinden dökülen plastik parçaların diş eti sulkusunda ya da oral mukozanın çeşitli kısımlarında, yabancı cisim reaksiyonuna sebep olabileceğini düşünmekteyiz. Bakteriyel plak, fiziksel veya kimyasal travma gibi belirgin bir nedeni olmayan veya varsayılan nedenin ortadan kaldırılmasına cevap vermeyen diş eti iltihabı olduğunda FBG klinik ayırıcı tanıya dâhil edilmelidir. Kesin yargılar için bu konu üzerinde in vivo çalışmalara gerek vardır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Doğukan Sevli, M.İnanç Cengiz; **Tasarım:** Doğukan Sevli, M.İnanç Cengiz, Cengiz Temiz; **Denetleme/Danışmanlık:** Doğukan Sevli, M.İnanç Cengiz; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Doğukan Sevli; **Analiz ve/veya Yorum:** Doğukan Sevli, Cengiz Temiz; **Kaynak Taraması:** Doğukan Sevli.

KAYNAKLAR

1. Marsh PD. Plaque as a biofilm: pharmacological principles of drug delivery and action in the sub- and supragingival environment. *Oral Dis.* 2003;9 Suppl 1:16-22. [Crossref] [PubMed]
2. Rosen PS; American Academy of Periodontology-Research, Science and therapy Committee. Treatment of plaque-induced gingivitis, chronic periodontitis, and clinical conditions. *Pediatr Dent.* 2008-2009;30(7 Suppl):253-62. [PubMed]
3. Haffajee AD, Socransky SS. Introduction to microbial aspects of periodontal biofilm communities, development and treatment. *Periodontol* 2000. 2006;42:7-12. [Crossref] [PubMed]
4. Mariotti A. Dental plaque-induced gingival diseases. *Ann Periodontol.* 1999;4(1):7-19. [Crossref] [PubMed]
5. Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol.* 1965;36:177-87. [Crossref] [PubMed]
6. van der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. *Periodontol* 2000. 2011;55(1):104-23. [Crossref] [PubMed]
7. Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Science.* 1999;21;284(5418):1318-22. [Crossref] [PubMed]
8. Schaudinn C, Gorur A, Keller D, Sedghizadeh PP, Costerton JW. Periodontitis: an archetypical biofilm disease. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(8):978-86. [Crossref] [PubMed]
9. Kuramitsu HK, He X, Lux R, Anderson MH, Shi W. Interspecies interactions within oral microbial communities. *Microbiol Mol Biol Rev.* 2007;71(4):653-70. [Crossref] [PubMed] [PMC]
10. Nayak RP, Wade AB. The relative effectiveness of plaque removal by the Proxabrush and rubber cone stimulator. *J Clin Periodontol.* 1977;4(2):128-33. [Crossref] [PubMed]
11. Hansen F, Gjermo P. The plaque-removing effect of four toothbrushing methods. *Scand J Dent Res.* 1971;79(7):502-6. [Crossref] [PubMed]
12. Loe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *Int Dent J.* 2000;50(3):129-39. [Crossref] [PubMed]
13. Imai PH, Yu X, Macdonald D. Comparison of interdental brush to dental floss for reduction of clinical parameters of periodontal disease: a systematic review. *Can J Dent Hyg.* 2012;46(1):63-78. [Link]
14. Bergenholtz A, Olsson A. Efficacy of plaque-removal using interdental brushes and waxed dental floss. *Scand J Dent Res.* 1984;92(3):198-203. [Crossref] [PubMed]
15. 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. [Crossref] [PubMed]
16. Imai PH, Hatzimanolakis PC. Encouraging client compliance for interdental care with the interdental brush: the client's perspective. *Can J Dent Hygiene.* 2010;44(2):56-60. [Link]
17. Noorlin I, 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 Prev Dent.* 2007;5(1):13-8. [PubMed]
18. Waerhaug J. The interdental brush and its place in operative and crown and bridge dentistry. *J Oral Rehabil.* 1976;3(2):107-13. [Crossref] [PubMed]
19. 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 Suppl 16:S71-6. [Crossref] [PubMed]

20. Imai PH, Hatzimanolakis PC. Interdental brush in type I embrasures: Examiner blinded randomised clinical trial of bleeding and plaque efficacy. *Can J Dent Hygiene*. 2011;45(1):13-20. [\[Link\]](#)
21. 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. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
22. 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. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
23. Sälzer S, Slot DE, Van der Weijden FA, Dörfer CE. Efficacy of inter-dental mechanical plaque control in managing gingivitis--a meta-review. *J Clin Periodontol*. 2015;42 Suppl 16:S92-105. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
24. Larsen HC, Slot DE, Van Zoelen C, Barendregt DS, Van der Weijden GA. The effectiveness of conically shaped compared with cylindrically shaped interdental brushes - a randomized controlled clinical trial. *Int J Dent Hyg*. 2017;15(3):211-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Katge F, Mithiborwala S, Pammi T. Incidental radiographic discovery of a screw in a primary molar: an unusual case report in a 6 year old child. *Case Rep Dent*. 2013;2013:296425. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
26. Daley TD, Wysocki GP. Foreign body gingivitis: an iatrogenic disease? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1990;69(6):708-12. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
27. Gordon SC, Daley TD. Foreign body gingivitis: clinical and microscopic features of 61 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(5):562-70. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
28. Gordon SC, Daley TD. Foreign body gingivitis: identification of the foreign material by energy-dispersive x-ray microanalysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(5):571-6. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
29. Kotsakis GA, Lian Q, Ioannou AL, Michalowicz BS, John MT, Chu H, et al. A network meta-analysis of interproximal oral hygiene methods in the reduction of clinical indices of inflammation. *J Periodontol*. 2018;89(5):558-70. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
30. Tu YK, Jackson M, Kellett M, Clerehugh V. Direct and indirect effects of interdental hygiene in a clinical trial. *J Dent Res*. 2008;87(11):1037-42. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
31. Van der Weijden F, Echeverria JJ, Sanz M, Lindhe J. Mechanical supragingival plaque control. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 5th ed. Blackwell Munksgaard, Copenhagen; 2015.
32. Topcuoğlu N, Yek E, Yıldız S, Dadaşlı F, Dule J, Çayırıcı M, et al. [Contamination of interdental brushes and dental floss with oral bacteria]. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2012;46(3):9-14. [\[Link\]](#)
33. Massassati A, Frank RM. Scanning electron microscopy of unused and used manual toothbrushes. *J Clin Periodontol*. 1982;9(2):148-61. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
34. Gordon SC, Daley TD. Foreign body gingivitis: clinical and microscopic features of 61 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(5):562-70. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)