

MİKRO TİTREŞİMLİ DİŞ FIRÇASININ PLAK KALDIRMA ETKİNLİĞİNİN *İN VİVO* DEĞERLENDİRİLMESİ

PLAQUE REMOVAL EFFICACY OF MANUAL TOOTHBRUSH WITH MICROPULSE BRISTLES

*Can DÖRTER¹, Oya ULU¹, Batu Can YAMAN¹, Begüm Güray EFES¹,
Yavuz GÖMEÇ¹, Aylin ÇİLİNGİR², Fatma KORAY¹*

ÖZET

Bu *in vivo* çalışmanın amacı, mikro titreşimli diş fırçalarının plak kaldırma etkinliklerini, geleneksel diş fırçaları ve geleneksel diş fırçaları ile diş ipinin birlikte kullanımlarının etkinlikleriyle karşılaştırmaktır. Çalışmaya 20-21 yaşlarında, hiçbir sistemik rahatsızlığı olmayan 12 sağlıklı gönüllü katılmış ve ölçümler öncesindeki 24 saat boyunca ağız hijyenine ilişkin hiçbir işlem yapmamaları sağlanmıştır. Diş yüzeylerindeki plak, özel bir solüsyon (MIRA-2-TON, Hager Werken) ile boyandıktan sonra, Rustogi Modifiye Navy İndeksine göre skorlanmıştır. Tüm dişlerin dişin fasiyal ve lingual bölgeleri 9 ayrı bölgeye ayrılmış ve her bölgede plağın varlığı '1', yokluğu '0' olarak skorlanmıştır. Bu ölçümler aynı bireylere farklı zamanlarda, geleneksel bir diş fırçasıyla (Colgate 360°) fırçalama öncesi ve sonrası, geleneksel diş fırçasının (Colgate 360°) ve diş ipinin (Satin Tape, Oral-B) birlikte kullanımının öncesinde ve sonrasında, ve mikro titreşimli bir diş fırçasıyla (Oral-B Pulsar, Oral-B) fırçalama öncesi ve sonrası yapılmış ve kaydedilmiştir. Diş fırçalama süresi iki dakika olarak standardize edilmiştir. Ölçümler deneklerdeki hijyen işleminin ne olduğunu bilmeyen farklı bir araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmamızın sonuçlarına göre diş fırçası disto-proksimal plağın %45'ini, mesio-proksimal ve gingival plağın %38'ini kaldırırken, diş fırçası diş ipiyle birlikte kullanıldığında disto-proksimal plağın %64'ünü, mesio-proksimal plağın %48'ini ve gingival plağın %51'ini kaldırmıştır. Mikro titreşimli kolları olan diş fırçası ise disto proksimal plağın %81'ini, mesio-proksimal plağın %61'ini ve gingival plağın %70'ini kaldırmıştır. Mikro titreşimli kolları olan diş fırçası çoğu bölgede en yüksek plak kaldırma etkinliğini göstermiştir. Geleneksel diş fırçasıyla birlikte diş ipinin kullanımının da, sadece geleneksel diş fırçasının kullanımına göre çoğu bölgede daha etkin bir şekilde plak kaldırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Diş fırçası, Mikro titreşimli diş fırçası, Diş ipi, Plak kaldırma etkinliği

ABSTRACT

The objective of this *in vivo* study was to compare the plaque removal efficacy of manual toothbrush with micropulse bristles against conventional manual toothbrush and manual toothbrush followed by dental floss. Subjects were 12 healthy volunteers aged 20-21 years who were asked to abstain from all oral hygiene procedures for 24 hours. Dental plaque disclosing solution was applied (MIRA-2-TON, Hager Werken). Plaque was evaluated then using the Rustogi Modified Navy Index with which the facial and the lingual surfaces of the teeth were divided into 9 unequal areas accordingly. The clinical procedures were repeated before and after 2 minutes of toothbrushing with manual toothbrush only (Colgate 360°) and with manual toothbrush followed by dental floss (Satin Tape, Oral-B) and with manual toothbrush with micropulse bristles (Oral-B Pulsar, Oral-B). One examiner, blinded to the treatment sequences, performed all clinical measurements. The manual toothbrush removed

¹ İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı.

45% of the disto-proximal, 38% of the mesio-proximal plaque and 38% of the gingival plaque while, disto-proximal plaque, mesio-proximal plaque and gingival plaque were removed by manual toothbrush with dental floss in 64%, 48% and 51% respectively. Manual toothbrush with micropulse bristles reduced 81% of disto-proximal plaque, 61% of mesio-proximal plaque and 70% gingival plaque. Manual toothbrush with micropulse bristles has the highest rate in plaque removal in most areas and manual toothbrush followed by dental floss seems more effective than manual toothbrush alone.

Key Words: Toothbrush, Micropulse bristles, Dental Floss, Plaque removal

GİRİŞ

Ağız içinde oluşan bakteriyel birikintiyeye dental plak, bakteriyel plak ya da mikrobiyal dental plak denilmektedir. Ekstraselüler bakteriyel polimerler, tükürük ve dişeti oluğu lıktinden oluşan bir matriks içine yerleşen bakterilerden meydana gelmekte ve ortama asit, endotoksin ve antijen gibi iritanlar salgılayarak zamanla dişlerin çürümesine ve destek dokularda kayıplara neden olmaktadır. Ağırlığı yaklaşık 1 mg olan 1 mm³ bakteriyel plak içinde 108 den fazla bakteri bulunmaktadır. Bakteriyel plak içinde yaşayan 300'den fazla türün izole edilmesine karşın hala tanımlanamayan mikro-organizmalar mevcuttur. Dişeti kenarı ile olan ilişkisine göre mikrobiyal dental plak, supragingival ve subgingival olarak iki kategoride incelenir (1).

Küçük miktarlarda supragingival plak, herhangi bir boyayıcı ajan ile ya da ağız boşluğundaki pigmentlerle boyanmazsa gözle görülmez. Birikip gelişmeye devam ederse, griden sarıya değişen tonlarda gözle görünür birikintiler halini alır. Supragingival plak genellikle başta yüzey çatlakları, defektler, taşkın restorasyon ya da kuron kenarları olmak üzere dişin dişetine yakın üçte bir kısmında birikir. Plak kitlesi, yeni bakterilerin eklenmesi, çoğalması ve bakteri ürünlerinin birikmesi ile artar. Biriken plak miktarı diyet, yaş, tükürük faktörleri, ağız bakımı alışkanlıkları, diş dizilimi, sistemik hastalık ve konak faktörlerine bağlı olarak kişiden kişiye değişir (2).

Diş ve dişeti ile ilgili sorunlar, diş plağının yeterli mekanik temizliği sayesinde önlenabilir ve kontrol altına alınabilir (3-8). Başarılı bir temizlik için düzenli olarak yeterli sürede ve doğru bir teknikle diş fırçalamak yeterli olacaktır (9-11). Diş fırçası üreticileri, diş fırçasının baş kısmının farklı tasarımları ile daha iyi plak kaldırıldığını öne sürmektedir (12). Bununla birlikte diş fırçası üreticileri ve araştırmacılar günde 2 kez, minimum 2 dakika diş fırçalamanın ağız hijyenini pekiştirmek için gerekli olduğunu söylemektedir (13-15).

Farklı diş fırçaları tasarımlarının özellikle daha zor temizlenebilen interproksimal ve gingival

alanlarda plak kaldırma etkinliğini arttırdığı klinik çalışmalarla gösterilmiştir. Bu çalışmalarda farklı firmalara ait diş fırçalarının sabit bir zaman aralığında, dişin farklı bölgelerindeki plağı kaldırma etkinliğine bakılmıştır (16-18).

Günümüzde mekanik yolla diş temizliği için sıklıkla kullanılan klasik diş fırçalarının ve elektrikli diş fırçalarının yanı sıra, son yıllarda piyasaya sürülen mikro titreşimli diş fırçaları da mevcuttur. Elektrikli diş fırçalarında fırçanın baş bölümü hareket ederken, mikro titreşimli diş fırçalarında sadece fırça kılları, fırçanın sap bölümünde yer alan bir pil sayesinde titreşmektedir. Kullanımı ve taşınması kolay olan bu fırçaların ömrü, enerjisini sağlayan pilin ömrü kadardır.

Çalışmamızın amacı, mikro titreşimli diş fırçasının, dişin farklı bölgelerindeki plağı kaldırma etkinliğini, sadece diş fırçası ve diş fırçası ile diş ipinin birlikte kullanımının etkinlikleri ile karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

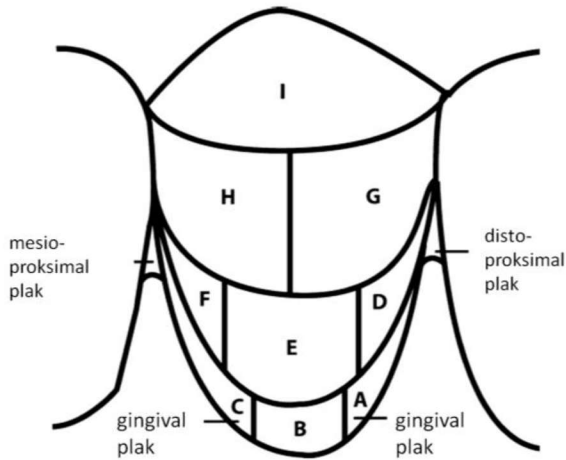
Çalışmaya, 20-21 yaşlarında, hiçbir sistemik rahatsızlığı olmayan 12 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Hastalara hiçbir yükümlülük getirilmediğine dair ve genel sağlığını hiçbir tehlikeye sokmayacağını bildiren İstanbul Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı onan formu okutulup imzalatılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde, deneye katılanların, ölçümler öncesindeki 24 saat boyunca ağız hijyenine ilişkin hiçbir temizlik işlemi yapmalarını sağlanmıştır. Bu süre sonunda bireylerdeki dental plak özel bir boya solüsyonu ile boyanmıştır (MIRA-2-TON, Hager Werken) (Şekil 1). Daha sonra boyanan plak Rustogi Modifiye Navy İndeksine göre skorlanmıştır. Her dişin iki yüzeyi (fasial/bukkal ve lingual/palatinal bölgeleri) dokuz ayrı bölgeye ayrılmış ve her bir bölgedeki plak varlığı '1', yokluğu '0' olarak skorlanmıştır (Şekil 2). Daha sonra denekler bu 24 saatlik plağı geleneksel bir diş fırçasıyla (Colgate 360°) ve diş macunu (Colgate Total) 2 dakikalık standart bir

sürede fırçalayarak kaldırmışlardır. Bu süre sonunda özel boya solüsyonu yeniden uygulanmış ve dişlerin yüzeyleri Rustogi Modifiye Navy İndeksine göre aynı şekilde skorlanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde, aynı denekler geleneksel diş fırçası ve diş macunu ile 2 dakikalık bir temizliğin ardından, ara yüzlerde diş ipi (Satin Tape, Oral-B) kullanmışlardır. Çalışmanın son bölümünde ise plak kaldırma işlemi mikro titreşimli bir diş fırçası (Oral-B Pulsar, Oral-B) kullanılmıştır. Bu grupta da diş fırçalama süresi 2 dakika olarak standardize edilmiştir. Çalışmanın bu iki bölümünde de boya uygulamalarının ardından ilk grupta anlatıldığı şekilde dişlerin yüzeyleri Rustogi Modifiye Navy İndeksine göre skorlanmıştır. Tüm ölçümlerin değerlendirilmesi, deneklerdeki hijyen işleminin ne olduğunu bilmeyen farklı bir araştırmacı tarafından yapılmıştır.



Şekil 1: Mira 2 Ton ile boyanmış bakteri plağı

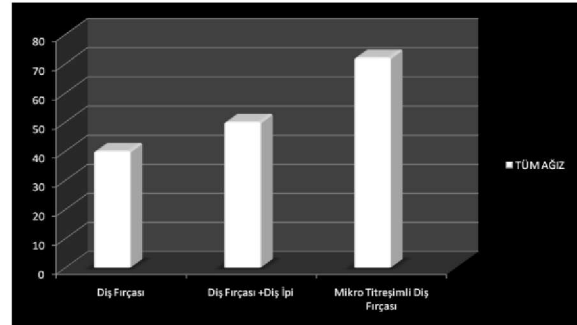


Şekil 2: Rustogi Modified Navy Index, Modifiye Navy plak indeksi (Rustogi ve ark).

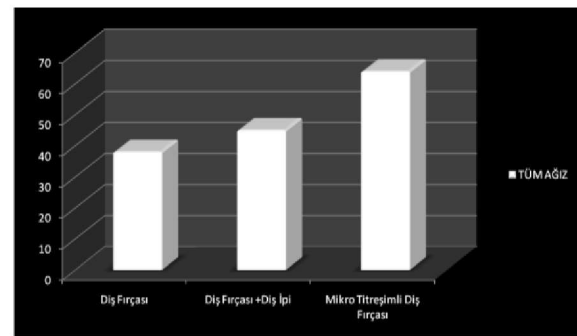
Ağızdaki tüm dişlerin hem bukkalinde hem lingualinde A, B, C, D, E, F, G, H ve I; bölgelerindeki plak ayrı ayrı değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir. A, B ve C skorlarının toplamı ile gingival plak, A ve D skorlarının toplamı ile mesio-proksimal plak, C ve F skorlarının toplamı ile disto-proksimal plak ve H ve G skorlarının toplamı ile orta 1/3 plak değerleri elde edilmiştir. I bölgesinde plağa rastlanmadığından çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Daha sonra elde edilen veriler frekans dağılımı hesaplanması için yüzdelik değerlere dönüştürülmüştür.

BULGULAR

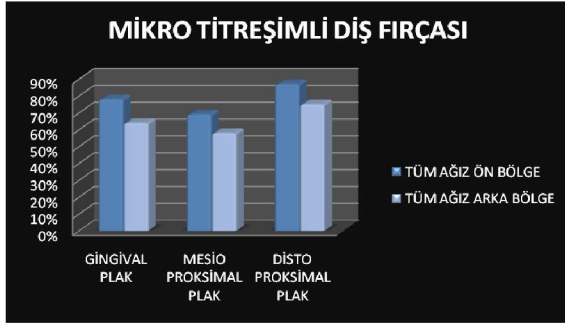
Geleneksel diş fırçası, tüm ağızdaki gingival plağın %38'ini kaldırırken, diş ipi ile kullanıldığında % 50'sini kaldırmıştır. Mikro titreşimli diş fırçası ise gingival plağın %70'ini kaldırmıştır (Şekil 3). Geleneksel diş fırçası, tüm ağızdaki mesio-proksimal plağın %38'ini ve disto-proksimal plağın %45'ini kaldırırken, diş ipi ile birlikte kullanımında bu oranlar sırasıyla %48 ve % 64'e yükselmiştir (Şekil 4). Mikro titreşimli diş fırçası ise mesio-proksimal plağın %61'ini, disto-proksimal plağın %81'ini kaldırmıştır (Şekil 5).



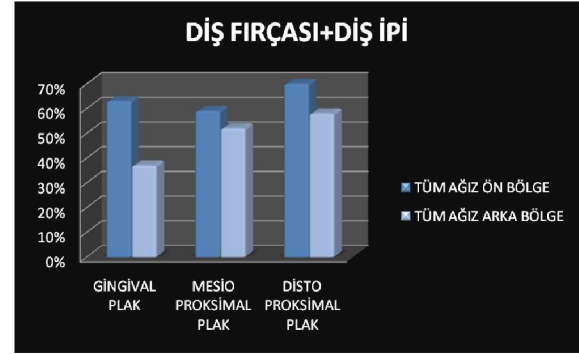
Şekil 3: Tüm ağızdaki gingival plağın temizlenme etkinliği.



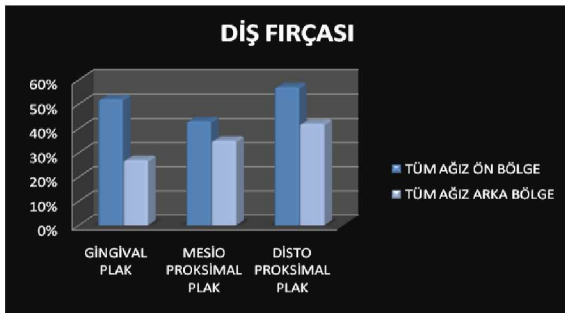
Şekil 4. Tüm ağızdaki proksimal plağın temizlenme etkinliği.



Şekil 5: Mikro titreşimli diş fırçasının tüm ağız farklı bölgelerindeki plak kaldırma etkinliği.



Şekil 7: Diş fırçası ve diş ipinin birlikte kullanımının tüm ağız farklı bölgelerindeki plak kaldırma etkinliği.



Şekil 6: Diş fırçasının tüm ağız farklı bölgelerindeki plak kaldırma etkinliği.

Elde edilen yüzde değerlerine bakıldığında her 3 grupta da, üst çenedeki bukkal ve palatinal bölgelerde, alt çenedeki bukkal ve lingual bölgelere göre daha etkin bir şekilde plak kaldırıldığı görülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1: Ağızın farklı bölgelerinde kaldırılan bakteri plağının yüzde (%) olarak dağılımı (B=Bukkal, P= Palatinal, L=Lingual)

		ÜST ÇENE				ALT ÇENE				TÜM AĞIZ	
		ÖN BÖLGE		ARKA BÖLGE		ÖN BÖLGE		ARKA BÖLGE		ÖN BÖLGE	ARKA BÖLGE
		B	P	B	P	B	L	B	L		
Gingival Plak (ABC)	Diş Fırçası	70%	40%	45%	25%	53%	31%	41%	11%	52%	27%
	Diş Fırçası +Diş İpi	73%	48%	72%	36%	58%	34%	49%	29%	63%	37%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	83%	78%	83%	65%	72%	59%	73%	52%	78%	64%
Mesio-Proksimal Plak (AD)	Diş Fırçası	70%	29%	49%	48%	49%	25%	42%	37%	43%	35%
	Diş Fırçası +Diş İpi	76%	63%	51%	50%	66%	48%	43%	45%	59%	52%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	78%	62%	67%	64%	70%	49%	60%	57%	69%	58%
Disto-Proksimal Plak (CF)	Diş Fırçası	57%	54%	62%	50%	53%	20%	56%	44%	57%	42%
	Diş Fırçası +Diş İpi	71%	67%	71%	63%	67%	47%	69%	55%	70%	58%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	82%	76%	92%	82%	80%	65%	92%	78%	87%	75%
Orta 1/3 Plak (HG)	Diş Fırçası	89%	62%	90%	100%	100%	99%	86%	100%	91%	90%
	Diş Fırçası +Diş İpi	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	100%	89%	100%	100%	50%	93%	72%	100%	81%	96%

Tüm ağız ele alındığında, geleneksel diş fırçası, ön bölge dişlerinde gingival plağın %52'sini, mesio-proksimal plağın %43'ünü ve disto-proksimal plağın

%57'sini kaldırırken, bu oranlar arka bölgede sırasıyla %27'ye, %35'e ve %42'ye düşmüştür (Şekil 6). Geleneksel diş fırçası diş ipi ile birlikte

kullanıldığında da ön bölge dişlerinde gingival plağın %63'ü, mesio-proksimal plağın %59'u ve disto-proksimal plağın %70'i kaldırılırken, bu oranlar arka bölgede sırasıyla %37'ye, %52'ye ve %58'e düşmüştür (Şekil 7). Mikro titreşimli diş

fırçası ise ön bölgede gingival plağın %78'ini, mesio-proksimal plağın %69'unu, disto-proksimal plağın %87'sini kaldırmıştır. Bu grupta da arka bölgede yüzde değerleri sırasıyla % 64'e, %58'e ve %58'e düşmüştür (Şekil 5)(Tablo 2).

Tablo 2: Ön ve arka bölgelerde kaldırılan bakteri plağının yüzde (%) olarak dağılımı

		ÖN BÖLGE	ARKA BÖLGE	TOPLAM
Gingival Plak (ABC)	Diş Fırçası	52%	27%	38%
	Diş Fırçası +Diş ipi	63%	37%	50%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	78%	64%	70%
Mesio-Proksimal Plak (AD)	Diş Fırçası	43%	35%	38%
	Diş Fırçası +Diş ipi	59%	52%	48%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	69%	58%	61%
Disto-Proksimal Plak (CF)	Diş Fırçası	57%	42%	45%
	Diş Fırçası +Diş ipi	70%	58%	64%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	87%	75%	81%
Orta 1/3 Plak (HG)	Diş Fırçası	91%	90%	91%
	Diş Fırçası +Diş ipi	100%	100%	100%
	Mikro Titreşimli Diş Fırçası	81%	96%	95%

TARTIŞMA

Geleneksel bir diş fırçası ile kurallara uygun bir şekilde yapılan diş fırçalama, plağı etkili bir şekilde kaldırmaktadır. Ancak bireyler, genellikle diş fırçalama işlemini yeterli bir sürede ve doğru bir teknikte uygulamadıklarından ve aproksimal bölgeler ve dişeti kenarları gibi ulaşılması zor bölgelerden plağı yeterince uzaklaştıramadıklarından dolayı dişeti sorunları ve çürük gibi problemlerle karşılaşır (8, 19, 20). Bu nedenle diş fırçası üreten firmalar, bu sorunları azaltabilmek için geleneksel diş fırçalarının baş bölümündeki fırça kıllarında farklı şekil ve tasarımlar geliştirip piyasaya sürmektedirler. Diş fırçalarındaki en son yeniliklerden biri de, geleneksel diş fırçalarının kıllarında bir pil yardımıyla mikro titreşim yaratmak olmuştur.

Heins ve ark. (21), pille çalışan diş fırçalarının, geleneksel diş fırçalarından %19.9, Williams ve ark. (22) ise %32.8 daha fazla plak kaldırdığı göstermişlerdir. Ancak Dörfer ve ark.(23) pille çalışan bir diş fırçasının (Dr. Johns Spin Brush Classic) tüm ağızda %54.3, gingival bölgelerde %43.5, aproksimal bölgelerde %62 plağı kaldırdığını, geleneksel diş fırçasında (Oral-B CrossAction) bu oranların sırasıyla %58.6, %47.5 ve %67.1'e yükseldiğini ve geleneksel diş fırçasının çok daha etkili plak kaldırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda kullanılan geleneksel diş fırçalarının ve

pille çalışan diş fırçalarının markaları ve titreşim şekilleri birbirinden farklıdır.

Warren ve ark. (24) 2007 yılında yaptıkları bir çalışmada, mikro titreşimli bir diş fırçası (Oral-B Pulsar) ile 3 farklı geleneksel diş fırçasını (Colgate 360°, Oral-B Advantage Plus ve Oral-B CrossAction) plak kaldırma etkinlikleri açısından karşılaştırmışlar ve Oral-B Plus'ın tüm ağızda, gingival bölgede ve aproksimal bölgelerde, geleneksel diş fırçalarından anlamlı derecede daha fazla plak kaldırdığını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da aynı markaya sahip mikro titreşimli diş fırçası, geleneksel diş fırçasından daha etkin bir plak kaldırma sağlamıştır.

Singh ve ark. (25) pille çalışan titreşimli bir diş fırçası (Colgate MicroSonic) ile geleneksel bir diş fırçasının (Oral-B Indicator) tüm ağız, gingival bölge ve aproksimal bölgelerdeki plağı kaldırmasını Rustogi Modifiye Navy Plak İndeksi ile değerlendirdikleri çalışmalarında, titreşimli diş fırçasının çok daha etkin bir şekilde plak kaldırdığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda üst çenede, alt çeneden daha fazla plağın kaldırıldığı, ön ve arka bölgeler karşılaştırıldığında ise ön bölgede daha etkin bir şekilde plak kaldırıldığı görülmüştür. Bu durumun bireylerin diş temizliğinden çok estetiğe öncelik vermesinden ve üst ön bölgeyi de en çok görülen yer

olması nedeniyle daha titizlikle fırçalamasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

SONUÇ

Araştırmamızın sonuçlarına göre diş fırçası disto-proksimal plağın %45'ini, mesio-proksimal ve gingival plağın %38'ini kaldırırken, diş fırçası diş ipiyle birlikte kullanıldığında disto-proksimal plağın %64'ünü, mesio-proksimal plağın %48'ini ve gingival plağın %51'ini kaldırmıştır. Mikro titreşimli diş fırçası ise disto proksimal plağın %81'ini, mesio-proksimal plağın %61'ini ve gingival plağın %70'ini kaldırmıştır.

Mikro titreşimli diş fırçası çoğu bölgede en yüksek plak kaldırma etkinliğini göstermiştir. Diş fırçasıyla birlikte diş ipinin kullanılmasında, diş fırçasının yalnız kullanımına göre çoğu bölgede daha etkin bir şekilde plak kaldırdığı gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- Fehr FR, Loe H, Theilade E. Experimental caries in man. *Caries Res*, 1970; 4: 131-148.
- Bagg J, Mac Farlane TW, Poxton IR, Miller CH, Smith AJ. Essentials microbiology for dental students. Oxford University Press. *Dental Caries*, 1999; pp: 249-253.
- Mandel ID. Dental plaque: Nature, formation, and effects. *J Periodontol*, 1966; 37: 357-367.
- Briner WW. Plaque in relation to dental caries and periodontal disease. *Int Dent J*, 1971; 21: 293-301.
- Jenkins GN. Current concepts concerning the development of dental caries. *Int Dent J*, 1972; 22: 350-362.
- Frandsen A. Mechanical oral hygiene practices. State-of-the-science review. In: Loe H, Kleinman DV, eds *Dental Plaque Control Measures and Oral Hygiene Practices*. Oxford-Washington DC, IRL Press, 1986, 93-116.
- Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol*, 1978; 5: 133-151.
- Cancro LP, Fischman SL. The expected effect on oral health of dental plaque control through mechanical removal. *Periodontol* 2000, 1995; 8: 60-74.
- Yankell SL. Toothbrushing and toothbrushing techniques. In: Harris NO, Christen AG, eds *Primary Preventive Dentistry*. 3rd edn. Norwalk, CT, Appleton and Lange, 1991, 79-106.
- Saxer UP, Yankell SL. Impact of improved toothbrushes on dental diseases I. *Quintessence Int*, 1997; 28: 513-525.
- Saxer UP, Yankell SL. Impact of improved toothbrushes on dental diseases II. *Quintessence Int*, 1997; 28: 573-593.
- Beals D, Ngo T, Feng Y, Cook D, Grau DG, Weber DA. Development and laboratory evaluation of a new toothbrush with a novel brush head design. *Am J Dent*, 2000; 13: (Special Issue) 5A-14A.
- Oral-B <http://www.oralb.com/us/learningcenter/dailycare/brushing.asp>. Last accessed September 9, 2008.
- Colgate. [http://www.colgate.co.uk/app/Colgate/UK/OralCare/OralHealthCenter/OralHygieneBasics/HowtoBrush.cvsp?](http://www.colgate.co.uk/app/Colgate/UK/OralCare/OralHealthCenter/OralHygieneBasics/HowtoBrush.cvsp?Article=HowToBrush) Article=HowToBrush. Last accessed September 9, 2008.
- Philips. http://www.homeandbody.philips.com/s/onicare/gb_en/brushes/flexcare/c_flex_t1.as. Last accessed September 9, 2008.
- Sharma NC, Qaqish JG, Galustians HJ et al. An advanced toothbrush with improved plaque removal efficacy. *Am J Dent* 2000; 13: (Special Issue) 15A-19A.
- Cronin MJ, Dembling WZ, Low ML, Jacobs DM, Weber DA. A comparative clinical investigation of a novel toothbrush designed to enhance plaque removal efficacy. *Am J Dent* 2000; 13: (Special Issue) 21A-26A.
- Sharma NC, Qaqish JG, Galustians HJ, Cugini MA, Thompson MC, Warren PR. Plaque removal efficacy and safety of the next generation of manual toothbrush with angled bristle technology: Results from three comparative clinical studies. *Am J Dent* 2005; 18: 3-7.
- Furuichi Y, Lindhe J, Ramberg P, Volpe AR. Patterns of *de novo* plaque formation in the human dentition. *J Clin Periodontol*, 1992; 19: 423-433.
- Cumming BR, Loe H. Consistency of plaque distribution in individuals without special home care instruction. *J Periodontol Res*, 1973; 8: 94-100.

21. Heins P, Bartizek RD, Walters PA, Biesbrock AR. Plaque removal efficacy of a battery-operated power toothbrush compared to two control manual toothbrushes in single use studies. *Am J Dent*, 2002; 15: Spec No:28A-32A.
22. Williams K, Haun J, Dockter K, Ferrante A, Bartizek RD, Biesbrock AR. Plaque removal efficacy of a prototype power toothbrush compared to a positive control manual toothbrush. *Am J Dent*, 2003; 16: 223-227.
23. Dörfer CE, vonBethlenfalvy ER, Pioch T, Galustians HJ, Qaqish J, Sharma NC. Clinical evaluation of the efficacy of a battery-powered toothbrush. Results from two independent studies. *Am J Dent*, 2001; 14: 273-277.
24. Warren P, Thompson M, Cugini M. Plaque removal efficacy of a novel manual toothbrush with MicroPulse bristles and an advanced split-head design. *J Clin Dent*, 2007; 18: 49-54.
25. Singh S, Rustogi KN, Chaknis P, Petrone ME, DeVizio W, Proskin HM. Comparative efficacy of a new battery-powered toothbrush and a commercially available manual toothbrush on the removal of established supragingival plaque: a single-use crossover study in adults. *J Clin Dent*, 2005; 16: 57-61.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Can DÖRTER

İ.Ü. Diş hekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

34390 Çapa/İstanbul

Tel: 02124142020/30302

E-mail: dorter@superonline.com