

Özgün araştırma makalesi

Sabit ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisi

Deniz Uzuner,¹ Emine Kaygısız,^{1*} Levent Taner,²
Sema Yüksel,¹ Yasemin Sezgin,³ Rana Çulhaoğlu,²
Can Ateş⁴

¹Ortodonti Anabilim Dalı, ²Periodontoloji Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, ³Periodontoloji Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, ⁴Biyoistatistik Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, Türkiye

ÖZET

AMAÇ: Çalışmanın amacı, ligatür teli ile bağlanan geleneksel braket sisteminin kullanıldığı sabit ortodontik tedavilerin ağız kokusu ve periodontal dokular üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM: Daimi dişlenme dönemindeki sabit ortodontik tedavi ihtiyacı olan, kronolojik yaşları 12-18 arasında değişen 35 birey çalışmaya dahil edildi. Geleneksel braket sistemi (GB; n=20) ile tedavi edilenler Grup 1'i, tedavi edilmeyen ve kontrol grubunu oluşturanlar ise Grup 2'yi oluşturdu (n=15). Hastaların gruplara dağılımları rastgele olarak yapıldı. Her grupta ağız kokusu ölçümü, plak indeksi, cep derinliği, gingival indeks, sondlamada kanama indeksi ve dil üzeri eklenti skorları ölçümleri yapıldı. Tedavi grubunda ölçümler, braketleme yapılmadan hemen önce (T1), alt-üst çene braketleme yapılmasından bir hafta sonra (T2) ve braketlemeden dört hafta sonra (T3) yapıldı. Aynı dönemlerde kontrol grubunun ölçümleri de tekrarlandı. Ağız kokusunu belirleyen volatil sülfür bileşenleri Halimeter cihazı yardımıyla ölçüldü.

BULGULAR: Braketlemeden bir hafta sonra (T2-T1), GB grubunda plak indeksi, cep derinliği ve sondlamada kanama indekslerindeki artış, kontrol grubuna göre önemli düzeyde farklı bulundu ($p<0.05$). Her iki grupta da gingival indeks ve dil üzeri eklenti skorlarında önemli farklılık bulunmadı. Braketlemeden bir ay sonra ise (T3-T1), GB grubunda plak indeksi, cep derinliği ve gingival indeksteki artışın kontrol grubuna göre farklı olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Kontrol grubunda tüm değerlendirme zamanlarında ağız kokusunda önemli olmayan düzeyde artış olduğu saptandı. GB grubunda ise birinci haftada önemli olmayan düzeyde artış, bir ay sonra ise önemli olmayan düzeyde azalma bulundu.

Makale gönderiliş tarihi: 05 Aralık 2013; Yayına kabul tarihi: 19 Ocak 2014
*İletişim: Emine Kaygısız, Ortodonti Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 82. sokak, 06510, Emek, Ankara, Türkiye;
e-posta: dt.emineulug@mynet.com

SONUÇ: Tel ligatür ile bağlanan geleneksel braket sistemi ağız kokusu üzerinde bir aylık süreç içinde önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Ancak GB grubunda plak indeksi ve dil üzeri eklenti miktarındaki artış, kontrol grubundaki artıştan daha fazladır.

ANAHTAR KELİMELER: Ağız kokusu; ortodontik braketler; periodontal hastalıklar

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN: Uzuner D, Kaygısız E, Taner L, Yüksel S, Sezgin Y, Çulhaoğlu R, Ateş C. Sabit ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisi. *Acta Odontol Turc* 2014;31(3):121-6.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

Giriş

Kötü ağız kokusunu ifade eden halitozis, fizyolojik ve/veya patolojik nedenlere bağlı olarak gelişebilmektedir.¹ Fizyolojik halitozis; alınan yiyecekler veya alkol tüketimi, sigara kullanımı gibi alışkanlıklarla ortaya çıkmakta olup geçicidir.^{1,2} Patolojik halitozis ise kulak burun boğaz hastalıkları (kronik sinüzit, tonsilit), gastrointestinal sistem hastalıkları (gastroözefagal reflü, malabsorbsiyon sendromları, gastrik karsinomalar ve bazı enterik enfeksiyonlar) veya bazı sistemik hastalıklar (diabetes mellitus, akut romatizmal ateş) gibi ağız dışı etkenlere bağlı olarak gelişebileceği gibi, daha sıklıkla dişlerde, periodontal ceplerde, tükürükte ve dil sırtında bulunan anaerob mikroorganizmalar gibi ağız içi etkenlerle oluşabilmektedir.^{1,3-5}

Epitel döküntüleri, azalmış tükürük, periodontitis, gingivitis, dil dorsumunda ve interdental bölgedeki plak tabakası, yiyecek artıkları, dişeti oluğu sıvısı, postnazal akıntı ve kandaki sülfür içeren aminoasit ve peptidlerin, ağız içinde bulunan anaerob mikroorganizmalar tarafından proteolitik yıkımı ile açığa çıkan hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfitten oluşan volatil sülfür bileşenlerinin (VSB) ağız kokusunun oluşumunda etkili olduğu bildirilmektedir.^{3,6,7} VSB miktarının, periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğilimi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.⁶

Sabit ortodontik tedavilerde kullanılan braket ve bağlama materyallerinin plak için tutucu alanlar oluşturduğu, çiğneme kuvvetleri, dil ve dudakların diş ve dişetine mekanik temizlik yapmasını zorlaştırdığı ve tükürüğün akış-

kanlığını azalttığı dolayısıyla doğal temizlenmeye olumsuz etki ettiği bildirilmektedir.⁸⁻¹² Yeterli ağız hijyeni de sağlanılmadığı durumlarda, bakteri plağının ve ağız içindeki mikroorganizma sayısının da artışıyla ağız kokusu, periodontal inflamasyon, hiperemi, hiperplazi ve dişlerde dekalsifikasyonlar oluştuğu belirtilmektedir.¹³⁻¹⁷ Babacan ve ark.¹⁷ elastik ligatürle bağlı geleneksel braket sistemiyle yapılan sabit ortodontik tedavi uygulamasında bir hafta sonra ağız kokusu, gingival ve plak indeks değerlerinde artışın olduğu, dört hafta sonra ise plak ve gingival indeks değerlerinin sabit kaldığını ağız kokusundaki artışın ise devam ettiğini bildirmişlerdir.

Sabit ortodontik tedavilerin ağızda bulunan mikroorganizmalar, dişeti sağlığı ve ağız kokusuna olumsuz etkilerinin bildirildiği çalışmaların yanı sıra,^{13,14,16,17} önemli bir olumsuz etki oluşturmadığını bildiren yayınların hatta oral hijyen motivasyonunun etkisiyle sabit ortodontik aparatların uygulamasının hemen sonrasında alınan plak indeks değerlerinde azalma olduğunu ileri süren bir yayının olması halen bu konuda daha ayrıntılı çalışmalar yapılması ve biyolojik olarak en az olumsuz etki oluşturacak sistemin tespiti ihtiyacını doğurmaktadır.^{11,18,19} Tel ligatürle bağlanan braket sistemlerinin daha hijyenik olduğu, periodontal dokularda daha az inflamasyon ve ağız içinde daha az bakteriyel kolonizasyon artışına etken olduğunu bildiren çalışmaların ışığında ve bu sistemin ağız kokusu üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmaya literatürde rastlanmamış olduğundan,^{10,15} bu çalışmada tel ligatürle bağlı geleneksel braketleme sisteminin ağız kokusu ve periodontal dokular üzerindeki etkisini kontrol grubuyla karşılaştırmalı olarak incelenmesi hedeflenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın etik kurul onayı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulundan alındı (14.05.2012-35/1).

Daimi dişlenme dönemindeki hafif veya orta düzeyde çapraşıklık olup sabit ortodontik tedavi ihtiyacı olan, periodontal tedavisi tamamlanmış, ağız bakımı iyi olan, kronolojik yaşları 12-18 arasında değişen Gazi Üniversitesi Ortodonti Kliniğine tedavi için başvuran 40 birey çalışmaya dahil edildi. Herhangi bir sistemik rahatsızlığı olan (sinüzit, diabet, akciğer ve böbrek rahatsızlıkları, gastrointestinal ve solunum yolu rahatsızlıkları), en az 2 ay öncesine kadar antibiyotik ve ağız gargarası kullanmış olan, akut/kronik tonsillit veya faranjit olan, ağız solunumu yapan ve ortodontik tedavi hikayesi olan hastalar çalışmaya alınmamıştır. Kriterlere uygun hastalara çalışma detaylı bir şekilde anlatılıp, onam formu imzalatıldı. Ancak çalışma sırasında diyet kurallarına uymayan, antibiyotik almak zorunda kalan ve randevusuna gelmeyen beş birey çalışmadan çıkarıldı.

Geleneksel braket sistemi (GB; n=20) ile tedavi edilenler Grup 1'i, tedavi edilmeyen ve kontrol grubunu

oluşturanlar ise Grup 2'yi oluşturdu (n=15). Hastaların gruplara dağılımları rastgele olarak yapıldı. Çalışmanın bitiminde kontrol grubundaki hastaların sabit ortodontik tedavilerine başlandı.

Çalışma grubunda tüm dişler %37 fosforik asitle 20 sn asitlendi, 10 sn boyunca su spreyi ile yıkandı, kurutuldu, Transbond XT yapıştırıcısı (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) ile Avex Mx metal braketler (0.022x0.025" Opal Orth., South Jordan, UT, ABD) ışın cihazıyla üst ve alt çenedeki tüm dişlere yapıştırıldı. 0.014 Nikel-titanyum ark telleri, tel ligatür bağlama yöntemi ile dişeti ve dudakları rahatsız etmeyecek şekilde dişlere bağlandı.

Tüm hastalara çalışmaya başlanmadan bir hafta önce Periodontoloji Anabilim Dalında çalışan iki uzman hekim tarafından oral hijyen eğitimi verildi. Dişlerin, dişetlerinin ve dilin fırçalanması uygulamalı olarak gösterildi. Ayrıca, rutin hijyen ve diyet kuralları yazılı olarak verildi.

Her iki grupta da ağız kokusu ölçümü aynı ortodonti uzmanı tarafından, plak indeks (Pİ), cep derinliği (CD), gingival indeks (Gİ), sondlamada kanama indeksi (SKİ) ve dil üzeri eklenti skorları ölçümleri aynı periodontoloji uzmanı tarafından 0.5 mm. çapında 1mm'lik kalibrasyondaki Williams tipi sond (Nordent Manufacturing Inc., Elk Grove Village, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Tedavi grubunda ölçümler, braketleme yapılmadan hemen önce (T₁), alt-üst çene braketleme yapılmasından bir hafta sonra (T₂) ve braketlemeden dört hafta sonra (T₃) yapıldı. Aynı dönemlerde kontrol grubunun ölçümleri de tekrarlandı.

Ağız kokusunu belirleyen volatil sülfür bileşikleri (VSB) taşınabilir sülfid ölçer cihazı yardımıyla ölçüldü (Halimeter, RH17R, Interscan Co., Simi Valley, CA, ABD). Tüm ölçümler; sabah 9-11 arası gerçekleştirildi. Hastaların testten iki gün önce sarımsak, soğan ve baharatlı yiyecekler yememesi, 12 saat öncesinde kahve, sigara, alkol içmemesi, akşam yemeğinden sonra dişlerini fırçalayıp yattıktan sonra sabah kahvaltısı yapmaması, diş fırçalamaması, sakız çiğnememesi ve ağız çalkalamaması öğütlendi. Halimeter ile ölçüm yapılmadan önce, hastanın 3 dakika boyunca ağız kapalı şekilde burundan nefes alıp vermesi istendi. Daha sonra, tek kullanımlık pipetler dil dorsumunun arka tarafında ağız mukozası ve dile dokundurmadan konumlandırılarak ölçüm yapıldı ve en az 3 dakika aralıklarla üç kez tekrarlandı. Ppb (Parts per billion; milyarda bir kısım) cinsinden kaydedilen sonuçların her hasta için ortalaması alındı.

Plak indeksi, üst ve alt çenedeki tüm dişlerin mezial, distal, bukkal ve lingual yüzeylerinden kaydedildi. Skorum 0: Plak yok; 1: Dişin çevresinde ve serbest dişeti kenarına tutunmuş ince bir film tabakası şeklinde plak gözle görünmez, plak boyası veya sond yardımı ile varlığı gözlemlenebilir; 2: Dişeti cebi içerisinde veya dişin

ve dişeti kenarının üzerinde orta derecede birikimi plak (gözle görülebilir); 3: Dişeti cebi içerisinde ve/veya dişin ve dişeti kenarının üzerinde interdental bölgeleri de içerisinde alan yoğun biçimde plak varlığı şeklinde yapıldı.²⁰

Gingival indeks, üst ve alt çenedeki tüm dişlerin mezial, distal, bukkal ve lingual yüzeylerinden ile ölçüldü. Skorum 0: Sağlıklı dişeti; 1: Hafif inflamasyon, dişetin renginde ve yapısında hafif bir değişim, ancak sondlamada kanama yok; 2: Orta düzeyde inflamasyon, orta düzeyde eritem, ödem, parlaklık ve sondlamada kanama; 3: Şiddetli inflamasyon, belirgin eritem ve ödem, spontan kanama, ülserasyon şeklinde yapıldı.²¹

Sondlamada kanama, periodontal sond yardımıyla sulkus içine hafif bir basınç uygulamasını takiben, kanama bulgusunun 30 sn içerisinde olması durumunda pozitif (+), kanama olmaması durumunda ise negatif (-) olarak değerlendirildi.²²

Dil üzeri eklemler, alan ve kalınlık olarak skorlandı. Alan skorları, 0: Dil üzerinde eklem yok; 1: Dilin 1/3'ünden daha azını kaplayan eklem; 2: Dilin 1/3-2/3 arasını kaplayan eklem; 3: Dilin 2/3'ünden fazlasını kaplayan eklem olarak yapıldı. Kalınlık skorları, 0: Dil üzerinde eklem yok; 1: İnce eklem mevcut, papiller görülebiliyor; 2: Orta miktarda eklem ve papiller görülmüyor; 3: Kalın miktarda eklem şeklinde yapıldı. Toplam skor, her iki skorun çarpımıyla yapıldı.²³

Her hasta için indeks değerleri, tüm dişlerdeki indeks değerleri toplamının örneklem sayısına bölünmesiyle elde edildi.

İstatistiksel analiz

Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk testleri ile değişkenlerin ve değişkenlere ilişkin farklı zaman noktalarına ilişkin ölçümler arasındaki farkların gruplar bazında dağılımları test edilmiş ve normal dağılım varsayımı sağlanmıyorsa parametrik olmayan test yöntemleri seçilmiştir. Ölçümle elde edilen değişkenlerin tedavi grubu ya da kontrol grubu olan bağımsız iki grupta karşılaştırılması amacıyla Kruskal Wallis varyans analizi

testi uygulanmış, farklılığın anlamlı bulunması durumunda çoklu karşılaştırma testleri ile farklılığı yaratan grup tespit edilmiştir. Kategorik değişkenler bakımından ilişki ya da gruplar arası farklılıkların incelemesinde ki-kare ve/veya Fisher'in Exact testi uygulanmıştır. Aynı değişkenin birden fazla zaman noktasında elde edilen ölçümlerine ilişkin değişimin değerlendirilmesi amacıyla her bir grup bazında Friedman iki yönlü varyans analizi testi uygulanmış, zaman içindeki değişimin anlamlı bulunduğu durumlar için çoklu karşılaştırma testleri uygulanmış ve farklılığı yaratan zaman noktaları belirlenmiştir. Ayrıca, aynı değişkene ait tekrarlanan ölçümlere ilişkin değişimin gruplarda farklı olup olmadığını araştırmak için, hesaplanan ölçümler arası farklar, yine Kruskal Wallis varyans analizi ile değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dair diğer demografik ve grup karşılaştırmaları sonuçları ise nitel değişkenlerde oran, nicel değişkenlerde ise ortanca (minimum-maksimum) ile sunulmuştur. Çalışmanın istatistiksel analizlerinin gerçekleştirilmesinde SPSS 15.0 (SPSS version 15.0, SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) programı kullanılmış ve istatistiksel anlamlılık sınırı olarak $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

BULGULAR

T₁ döneminde, periodontal indekslerde ve ağız kokusu ölçümünde gruplar arasında önemli bir farklılık gözlenmedi. T₂ döneminde, tedavi grubundaki plak ve sondlamada kanama indeks değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bulundu ($p < 0.05$). T₃ döneminde, tedavi grubundaki plak indeksi değerinin, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edildi ($p < 0.05$; Tablo 1).

T₃ döneminde, kontrol grubunun %6.7'sinde dil üzerinde birikinti gözlenirken; tedavi grubunun %30'unda birikinti gözlemlendi ve T₃ döneminde dil üzeri eklem indeksi gruplar arasında önemli farklılık tespit edildi ($p < 0.05$). Oluşan birikinti dil dorsumunun 1/3'ünden daha az bir alanda, dil papillerinin gözlenebileceği düzeyde ince bir kalınlıktadır (Tablo 2).

Tablo 1. T₁, T₂ ve T₃ dönemlerindeki ağız kokusu ve periodontal ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılması.

	T ₁			T ₂			T ₃		
	Grup 1 Ortanca (Min.-Maks.)	Grup 2 Ortanca (Min.- Maks.)	p	Grup 1 Ortanca (Min.-Maks.)	Grup 2 Ortanca (Min.- Maks.)	p	Grup 1 Ortanca (Min.-Maks.)	Grup 2 Ortanca (Min.- Maks.)	p
Plak indeksi	0.15 (0.06-0.23)	0.15 (0.11-0.50)	AD	0.32 (0.07-1.20)	0.15 (0.11-1.24)	*	0.82 (0.06-1.43)	0.16 (0.03-1.98)	*
Cep derinliği	1.10 (1.01-1.56)	1.21 (1.01-1.84)	AD	1.34 (1.02-1.56)	1.23 (1.02-1.83)	AD	1.30 (1.1-1.63)	1.24 (1.01-2.10)	AD
Sondlamada kanama indeksi	1.53 (0.32-3.21)	1.60 (1.12-3.64)	AD	2.42 (1.12-5.32)	1.62 (0.90-5.33)	*	1.97 (0.54-3.90)	1.23 (0.16-5.45)	AD
Gingival indeks	0.12 (0.04-0.20)	0.12 (0.05-0.40)	AD	0.20 (0.05-1.23)	0.15 (0.03-0.82)	AD	0.23 (0.09-1.36)	0.12 (0.01-0.92)	AD
Ağız Kokusu	39 (15-198)	23 (5-133)	AD	60.5 (12-157)	26 (16-176)	AD	44 (8-146)	32 (7-159)	AD

Grup 1: Geleneksel braket sistemi grubu, Grup 2: Kontrol grubu; Min: Minimum; Maks: Maksimum; * $p < 0.05$; AD: Anlamlı değil.

Braketlemeden 1 hafta sonra (T_2-T_1), tedavi grubunda tüm periodontal indekslerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış saptanırken, ağız kokusunda önemli bir değişim gözlenmedi. Kontrol grubunda ise hiçbir ölçümde önemli bir değişim bulunmadı. Tedavi grubundaki Pİ, CD ve SKİ ölçümlerindeki artışlar, istatistiksel olarak kontrol grubundan farklı bulundu ($p<0.05$; Tablo 3).

Braketlemeden 1 hafta ile 1 aylık süreçte (T_3-T_2), tedavi grubunda sadece SKİ'de önemli düzeyde artış saptandı. SKİ'deki tedavi grubundaki önemli artış, kontrol grubundaki önemli olmayan azalmaya göre farklı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 3).

Braketlemeden 1 ay sonra ise (T_3-T_1), tedavi grubunda Pİ, CD ve Gİ değerlerinde önemli artış saptandı ($p<0.05$). Belirtilen indeks değerlerinde gruplar arasında önemli farklılık gözlemlendi ($p<0.05$; Tablo 3).

Ağız kokusunda tüm zamanlarda her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı (Tablo 3).

TARTIŞMA

Kötü ağız kokusunun %80-90 oranında ağız içi etkenlerden kaynaklandığı bildirilmektedir.²⁴ Sabit ortodontik tedavilerin de ağız kokusunda etkili olup olmadığının değerlendirildiği çalışmalarda, birbirleriyle çelişkili sonuçların bildirilmesi bu konuda halen ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekliliğini doğurmaktadır.

Bu çalışmada sabit ortodontik tedavinin periodontal sağlığa ve ağız kokusuna etkisini değerlendirmek amacıyla, braketlerin yerleştirilmesinden hemen önce, 1 hafta ve 1 ay sonra periodontal indeksler, dil üzeri eklenti indeksi ve ağız kokusu ölçüldü. Literatürde, periodontal patojenlerin ve enflamasyon ürünlerinin^{25,26} ayrıca dil üstündeki bakterilerin, tükrük ve deskuamatif hücrelerin %60'ının tek başına ya da periodontal enflamasyonla beraber hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil sülfid içeren VSB oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir.^{3,6,7,24,27}

Bu çalışmada, kötü ağız kokusunun (halitosis) tespitinde hastanın nefesindeki toplam VSB miktarını ppb cinsinden skorlayarak objektif bir ölçüm sağlayan Halimeter cihazı kullanıldı. Cihazın; portatif olması, dene-

Tablo 2. Dil üzeri eklenti indeksi değişimi

Grup	T_1			T_2			T_3		
	Değer (0)	Değer (1)	p	Değer (0)	Değer (1)	p	Değer (0)	Değer (1)	p
1	(n=15) %75	(n=5) %25		(n=9) %45	(n=11) %55		(n=14) %70	(n=6) %30	
2	(n=9) %60	(n=6) %40	AD	(n=10) %66,7	(n=5) %33,3	AD	(n=14) %93,3	(n=1) %6,7	*

* $p<0.05$, AD: Anlamlı değil

Tablo 3. T_2-T_1 , T_3-T_2 ve T_3-T_1 dönemlerindeki ağız kokusu ve periodontal ölçümlerin farklarının gruplar arasında karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		
		Ortanca (Min.-Maks.)	p (Grup içi)	Ortanca (Min.-Maks.)	p (Grup içi)	p (Gruplar arası)
Plak indeksi	T_2-T_1	0.15 (-0.03-1.14)	*	-0.02 (-0.08-1.13)	AD	*
	T_3-T_2	0.46 (-0.12-1.18)	AD	0.02 (-0.13-0.79)	AD	AD
	T_3-T_1	0.70 (-0.02-1.30)	*	0.02 (-0.18-1.87)	AD	*
Cep derinliği	T_2-T_1	0.17 (-0.04-0.36)	*	0.00 (-0.19-0.70)	AD	*
	T_3-T_2	0.00 (-0.24-0.20)	AD	-0.02 (-0.52-0.30)	AD	AD
	T_3-T_1	0.13 (-0.13-0.44)	*	-0.01 (-0.28-1.00)	AD	*
Sondlamada kanama indeksi	T_2-T_1	1.14 (-0.20-2.11)	*	-0.19 (-0.70-1.69)	AD	*
	T_3-T_2	0.17 (-1.06-2.45)	*	-0.05 (-1.40-0.40)	AD	*
	T_3-T_1	-0.91 (-2.86-1.00)	AD	-0.50 (-1.34-1.81)	AD	AD
Gingival indeks	T_2-T_1	0.07 (0.01-1.12)	*	0.01 (-0.06-0.61)	AD	AD
	T_3-T_2	0.03 (-0.21-0.71)	AD	-0.03 (-0.26-0.14)	AD	AD
	T_3-T_1	0.09 (-0.02-1.25)	*	0.00 (-0.28-0.71)	AD	*
Ağız kokusu	T_2-T_1	11 (-73-99)	AD	11 (-71-94)	AD	AD
	T_3-T_2	-5 (-126-76)	AD	4 (-138-109)	AD	AD
	T_3-T_1	-7.5 (-131-63)	AD	8 (-103-103)	AD	AD

Grup 1: Geleneksel braket sistemi grubu, Grup 2: Kontrol grubu; * $p<0.05$, AD: Anlamlı değil; Min.: Minimum; Maks.: Maksimum

yimli personel gerektirmemesi, düşük çapraz enfeksiyon ihtimali, ölçümler arasında 1-2 dakikalık bekleme süresinin yeterli olması gibi avantajları tercih nedenidir.^{28,29} Diğer ölçüm tekniklerinden Organoleptik ölçümler subjektif ölçüm olmaları ve çapraz enfeksiyon riskleri,³⁰ gaz kromatografi cihazının ise pahalı, karmaşık olması ve kullanımında deneyimli bir hekim gerektirmesi nedeniyle tercih edilmedi.^{3,4}

Kötü ağız kokusunun belirlenmesinde sadece VSB'lerinin ölçülmesinin yeterli olmayacağını, diğer gazlara bağlı olarak da gelişebilecek ağız kokusunun teşhisinde organoleptik yöntemin daha kesin veriler sunacağı belirtilmektedir.³¹ Buna karşın son dönem yapılan çalışmalarda Halimeter cihazı ile organoleptik ölçümlerden elde edilen skorlar arasında büyük oranda tutarlılık olduğu gösterilmiştir.^{3,30}

Yeme-içmeyle tükürük akışının stimule olmasıyla birlikte ağız içi PH'sinin düştüğü, VSB üreten bakteri sayısında azalma olduğu ve ağız kokusunun azaldığı belirtilmektedir.⁶ Bu nedenle çalışmada VSB ölçümleri, sabah saatlerinde, hastalar kahvaltı yapmadan önce yapılmıştır.

Çalışmamızda, geleneksel braketleri tel ligatür ile bağlayarak sabit ortodontik tedavi uygulandığında kısa süre içinde periodontal sağlığın olumsuz etkilendiği ancak ağız kokusu oluşumu bakımından önemli bir değişim oluşmadığı gözlenmiştir. Ağız kokusu ve periodontal sağlığı değerlendiren diğer çalışmalarda farklı sonuçlar verildiği görülmektedir. Bazı çalışmalar, periodontal hastalık ve ağız kokusu arasında yüksek bir ilişki bildirirken^{3,32}; bazı çalışmalarda direkt bir ilişki olmadığı bildirilmiştir.^{1,33-36} Periodontal ceplerden salınan gazların çok düşük olması periodontal ceplerden salınan gazların çok düşük olduğu,³³ ağız kokusu ve periodontal sağlık arasında direk bir ilişki olamayabileceği belirtilmiştir.

Kontrol grubunda 1 hafta ya da toplam 1 aylık süreç içinde, periodontal ölçümlerde herhangi bir önemli değişim gözlenmezken, tedavi grubunda braketlerin yerleştirilmesinden 1 hafta sonra gibi kısa bir zaman aralığında Pİ, Gİ, CD, SKİ gibi periodontal indekslerin önemli düzeyde artması, tel ligatür ile bağlanmış geleneksel braketlerin periodontal harabiyet meydana getirdiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, hastaların rutin oral hijyenlerine devam etmelerine rağmen, periodontal sağlığı koruyamamış olmalarının bir göstergesidir. Benzer şekilde, bazı araştırmacılar sabit ortodontik tedavi uygulanan bireylerde 1 aylık süreçte periodontal ölçümlerde önemli artışlarla periodontal sağlığın bozulduğunu ileri sürmüşlerdir.^{9,11,17,18,37,38}

Birinci hafta ile 1 aylık süreç arasında tedavi grubunda SKİ değerinde önemli düzeyde artış gözlenirken, diğer periodontal indeksler stabil kalmışlardır.

Dil üzeri eklemler ile ağız kokusu arasında önemli bir ilişki olduğundan,³ dilin mekanik temizlenmesinin VSB seviyeleri üzerinde önemli etkisi olduğu bildiril-

mektedir.^{39,40} Çalışmamızda tedavi grubunda braketlemeden 1 hafta sonra dil üzeri birikintinin artışıyla birlikte ağız kokusunun da arttığı birinci ayın sonunda ise dil üzeri birikintinin azaldığı ve bu bulguyla paralellik gösterilecek şekilde ağız kokusu seviyesinin de azaldığı gözlenmekle beraber tüm bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızdan farklı olarak, Babacan ve ark.¹⁷ elastomerik ligatürle bağlı geleneksel braketler yerleştirildikten 1 hafta sonra periodontal indekslerde ve ağız kokusunda önemli artış olduğunu, 4 hafta sonra ise plak ve gingival indeks değerlerinin sabit kaldığını, ağız kokusundaki artışın devam ettiğini bildirmişlerdir. Bu farklı sonuçlar, ligatür yöntemlerinin farklılığından kaynaklanabilir ve dilin bu çalışmada fırçalanmaması ve dil üzeri birikinti ölçümlerinin yapılmaması gibi metodolojik farklılıklara bağlı olabilir.

Ortodontik tedavinin ilerleyen dönemlerinde hastayla iletişim, oral hijyen motivasyonunun bozulması ve plak birikiminin artma ihtimali bakımından, ağız kokusunun ve periodontal durumun daha uzun süre takip edilmesi yararlı olacaktır.

SONUÇ

Tel ligatür bağlamalı geleneksel braket sistemi ile yapılan sabit ortodontik tedavinin bir aylık süreç içinde ağız kokusu üzerinde önemli bir farklılık oluşturmazken, periodontal sağlık üzerinde istatistiksel olarak önemli olumsuz etki gösterdiği bulunmuştur.

Çıkar çatışması: Yazarlar bu çalışmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışmalarının bulunmadığını bildirmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Newman MG, Van Winkelhof AJ. Antibiotic and antimicrobial use in dental practice, 2nd ed. London: Quintessence; 2000.
2. Lee PP, Mak WY, Newsome P. The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. Hong Kong Med J 2004;10:414-8.
3. Naıçacı R, Sönmez İS. Evaluation of oral malodor in children. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;106:384-8.
4. Messadi DV, Younai FS. Halitosis. Dermatol Clin 2003;21:147-55, viii.
5. Quirynen M. Management of oral malodour. J Clin Periodontol 2003;30 Suppl 5:17-8.
6. Quirynen M, Zhao H, van Steenberghe D. Review of the treatment strategies for oral malodour. Clin Oral Investig 2002;6:1-10.
7. Öztürk H, Taner İL, Güryıl Z. Gizli kalmış aproksimal bölge çürüklerinin tespitinde ısırtma radyografisiyle çeşitli klinik bulguların teşhis yönünden karşılaştırılması. GÜ Diş Hek Fak Derg 1987;4:111-9.
8. Balenseifen JW, Madonia JV. Study of dental plaque in orthodontic patients. J Dent Res 1970;49:320-4.
9. Lara-Carrillo E, Montiel-Bastida NM, Sánchez-Pérez L, Alanis-Tavira J. Effect of orthodontic treatment on saliva, plaque and the levels of Streptococcus mutans and Lactobacillus. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2010;15:e924-9.
10. Forsberg CM, Brattström V, Malmberg E, Nord CE. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of Streptococcus mutans and lactobacilli. Eur J Orthod 1991;13:416-20.
11. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell DA Jr, Maier T, et al. Plaque retention by self-ligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135:426.e1-9; discussion 426-7.

12. Scheie AA, Arneberg P, Krogstad O. Effect of orthodontic treatment on prevalence of *Streptococcus mutans* in plaque and saliva. *Scand J Dent Res* 1984;92:211-7.
13. Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances--an overview. *Br J Orthod* 1992;19:199-205.
14. Clark JR. Oral hygiene in the orthodontic practice: Motivation, responsibilities, and concepts. *Am J Orthod* 1976;69:72-82.
15. Türkkahraman H, Sayin MO, Bozkurt FY, Yetkin Z, Kaya S, Onal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *Angle Orthod* 2005;75:231-6.
16. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol* 1977;48:13-20.
17. Babacan H, Sokucu O, Marakoglu I, Ozdemir H, Nalcaci R. Effect of fixed appliances on oral malodor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:351-5.
18. Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthod Craniofac Res* 2008;11:211-5.
19. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1972;42:26-34.
20. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-35.
21. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-51.
22. Mühlemann HR, Son S. Gingival sulcus bleeding--a leading symptom in initial gingivitis. *Helv Odontol Acta* 1971;15:107-13.
23. Vandekerckhove B, Van den Velde S, De Smit M, Dadamio J, Teghels W, Van Tornout M, *et al.* Clinical reliability of non-organoleptic oral malodour measurements. *J Clin Periodontol* 2009;36:964-9.
24. Kleinberg I, Wolff MS, Codipilly DM. Role of saliva in oral dryness, oral feel and oral malodour. *Int Dent J* 2002;52 Suppl 3:236-40.
25. Salako NO, Philip L. Comparison of the use of the Halimeter and the Oral Chroma™ in the assessment of the ability of common cultivable oral anaerobic bacteria to produce malodorous volatile sulfur compounds from cysteine and methionine. *Med Princ Pract* 2011;20:75-9.
26. Yoneda M, Masuo Y, Suzuki N, Iwamoto T, Hirofuji T. Relationship between the β -galactosidase activity in saliva and parameters associated with oral malodor. *J Breath Res* 2010;4:017108.
27. Quirynen M, Dadamio J, Van den Velde S, De Smit M, Dekeyser C, Van Tornout M, *et al.* Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol* 2009;36:970-5.
28. Doty RL, Green PA, Ram C, Yankell SL. Communication of gender from human breath odors: relationship to perceived intensity and pleasantness. *Horm Behav* 1982;16:13-22.
29. Rosenberg M, Kulkarni GV, Bony A, McCulloch CA. Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. *J Dent Res* 1991;70:1436-40.
30. Murata Y, Yamaga T, Iida T, Miyazaki H, Yaegaki K. Classification and examination of halitosis. *Int Dent J* 2002;52 Suppl 3:181-6.
31. Loesche WJ, Kazor C. Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontol* 2000 2002;28:256-79.
32. Kozlovsky A, Gordon D, Gelernter I, Loesche WJ, Rosenberg M. Correlation between the BANA test and oral malodor parameters. *J Dent Res* 1994;73:1036-42.
33. Stamou E, Kozlovsky A, Rosenberg M. Association between oral malodour and periodontal disease-related parameters in a population of 71 Israelis. *Oral Dis* 2005;11 Suppl 1:72-4.
34. Bony A, Kulkarni GV, Rosenberg M, McCulloch CA. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete sub-populations. *J Periodontol* 1994;65:37-46.

35. Miyazaki H, Sakao S, Katoh Y, Takehara T. Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol* 1995;66:679-84.
36. Liu XN, Shinada K, Chen XC, Zhang BX, Yaegaki K, Kawaguchi Y. Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *J Clin Periodontol* 2006;33:31-6.
37. Yüksel S, Tortop Üçem T, Meral O, Ünsal B. Sabit tedavi tekniklerinde farklı bağlama sistemlerinin ağız hijyenine etkilerinin değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1997;10:16-9.
38. Naranjo AA, Triviño ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:275.e17-22.
39. Çiçek Y, Orbak R, Tezel A, Orbak Z, Erociyas K. Effect of tongue brushing on oral malodor in adolescents. *Pediatr Int* 2003;45:719-23.
40. Yaegaki K, Sanada K. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *J Periodontol Res* 1992;27:233-8.

Evaluation of the effect of fixed orthodontic treatment on periodontal health and oral malodor

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate the effect of fixed orthodontic treatment with wire-ligated conventional brackets on oral malodor and periodontal status.

MATERIALS AND METHOD: Thirty-five patients, aged 12-18 years, in permanent dentition, and requiring fixed orthodontic treatment participated in this study. The subjects treated with conventional bracket (CB; Group1, n=20) and untreated control group (Group 2, n=15) were evaluated. Oral malodor, plaque index, gingival index, pocket depth, bleeding on probing, tongue coating scores were recorded in each group. Measurements were taken from the treatment group just before bonding (T1), 1 week after maxillary and mandibular bonding (T2) and 4 weeks after bonding (T3). Measurements for the control group were done in the same periods. Volatile sulphur compounds which determine malodor were measured with Halimeter.

RESULTS: One week after bonding, compared with the control group, the plaque index, pocket depth and bleeding on probing increased significantly in the CB group, (T2-T1; p<0.05). No significant change was found in the gingival index and tongue coating scores for all groups. One month after bonding, compared with the control group, the plaque index, pocket depth and gingival index increased significantly in the CB group (T3-T1; p<0.05). Regarding oral malodor, a non-significant increase was found during the observation period in the control group. In the CB group, a non-significant increase after 1 week and a non-significant decrease after 4 weeks was detected.

CONCLUSION: CB with wire ligation had no significant effect on oral malodor in one month period. In the CB group, the plaque index and tongue coating index scores increased significantly compared with the control group.

KEYWORDS: Halitosis; orthodontic brackets; periodontal diseases