

KRONİK PERİODONTİTİSİN AĞIZ KOKUSUYLA İLİŞKİSİ*

ASSOCIATION BETWEEN ORAL MALODOUR AND CHRONIC PERIODONTITIS

Yrd. Doç. Dr. Cankat KARA**

Yrd. Doç. Dr. Turgut DEMİR**

Doç. Dr. Adnan TEZEL**

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, öncelikle ağız kokusu ile periodontal hastalık arasında bir ilişkinin olup olmadığını 60 hastada (bayan:erkek = 25:35, Yaş ortalaması±SD = 33,61±3,04) belirlemek ve periodontal tedavilerin ağız kokusu üzerine etkisini araştırmaktır.

Metot: Gingival indeks, plak indeksi, klinik ataçman seviyesi, periodontal cep derinliği organoleptik ve halimeter ölçümleri, periodontal tedavilerden önce ve sonra yapılarak değerlendirildi.

Bulgular: Klinik indeks değerleri ile halimeter değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede pozitif bir ilişki olduğu bulundu ($p<0,001$) ve periodontal tedavilerin volatil sülfür bileşiklerinin oluşumunda önemli derecede azalmaya sebep olduğu gösterildi ($p<0,001$).

Sonuçlar: Sonuç olarak, periodontal sağlık ile ağız kokusu arasında önemli bir ilişki vardır ve periodontal hastalıkların tedavisinden sonra ağız kokusu seviyelerinde önemli derecede azalma olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ağız kokusu, kronik periodontitis, halimeter

ABSTRACT

Aim: The aim of the present study was; firstly, to determine whether oral malodour and periodontal disease parameters are associated with one another in 60 subjects (male: female= 25:35, mean age ± SD = 33.61±3.04 years); and secondly, to investigate the impact of oral hygiene instruction and periodontal therapy on oral malodour.

Method: The parameters measured included organoleptic and halimeter measurements, gingival index, plaque index, clinical attachment levels and periodontal probing depth before and after the treatment procedures.

Results: Clinical index values were significantly associated with halimeter scores ($p<0,001$). The statistical analysis revealed that periodontal treatments caused a significant reduction in volatile sulphur compound formation ($p < 0.001$).

Conclusions: These results suggest that, in the population studied, periodontal health and oral malodour are associated with one another. Oral malodour levels were significantly reduced after treating periodontal diseases.

Key Words: Oral malodour, chronic periodontitis, halimeter

GİRİŞ

Ağız kokusu, kişilerde sosyal problemlere sebep olabilen nefes veya ağızdan yayılan koku ile karakterize hoş olmayan bir bulgudur.¹ Toplumlarda insanların birbirleri ile olan ilişkileri önemli olduğu için insanlar bu probleme daha çok dikkat etmektedirler. Ağız kokusunun tanısı son derece kolay olmakla birlikte, etiolojik sebebinin tespiti her zaman mümkün olamamaktadır.² Ağız kokusu temel olarak oral

kavitenin durumu (yani ağız hijyeni ve periodontal sağlık durumu) ile alakalıdır ve ağız içinde gıda birikimi, kötü ağız hijyeni, periodontal hastalıklar ve diş çürükleri gibi lokal yani ağız içi faktörlere %90 oranında bağlı olabileceği gibi %5–8 oranında sistemik sebeplere bağlı olarak da gelişebilmektedir.^{3,4} Ağız kokusundan yakınan hastalarda bu yüzden kokunun sebebinin ilk olarak ağız içinde aramak gerekmektedir.^{3,5} Ağız kokusunun sebebi volatil sülfür bileşikleridir

* Bu makale; 23–27 Mayıs 2007’te Türk Periodontoloji Derneği 37. Bilimsel Kongresi’nde poster olarak sunulmuştur.

** Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

(VSB) (metil merkaptan, hidrojen sülfid, butirik asit, propionik asit ve valerik asit).⁶ Bu bileşikler, bakterilerin tükürük, dişeti oluğu sıvısı, kan ve deskuame epitel hücrelerinde bulunan aminoasit ve sülfür içeren peptitleri, proteolitik olarak yıkıma uğratmaları sonucu oluşurlar.^{6,7} Etkili mikroorganizmalar, gram (-) anaerob bakterilerdir ve bu tip bakterilerin oluşturduğu mikrofloranın ortadan kaldırılması tedavinin ana hedefidir.⁸

VSB'nin gingivitis ve periodontitisle ilgili patojenik potansiyeli olduğu ve tedavi edilmemiş periodontal hastalıklı bireylerde kötü kokunun sıkça tanımlandığı bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda periodontal ceplerde ve dil dorsumunda yerleşmiş hidrojen sülfid ve metil merkaptan üreten gram (-) bakteriler ve periodontal hastalıklı bireylerden toplanan tükürüğün sağlıklı bireylerinkinden çok daha hızlı kokuştuğu gösterilmiştir.^{9,10} Periodontal cep, bakteri profili ve sülfür kaynağı hususunda VSB üretimi için ideal bir ortamdır. Bu durum, periodontal hastalıklı bireylerin niçin sıklıkla ağız kokusundan şikayet ettiklerini açıklamaktadır.¹¹

Bu çalışma, kronik periodontitisin şiddeti ile ağız kokusu arasında bir ilişkinin olup olmadığını ve periodontal tedavinin ağız kokusu üzerine etkisini değerlendirmeyi incelemek amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim dalına, periodontal rahatsızlıkları nedeniyle başvuran ve araştırma hakkında bilgi verildikten sonra çalışmaya katılmayı kabul eden 60 hasta (25 bayan-35 erkek) üzerinde gerçekleştirildi. Hastalar, hafif periodontitisli (2-4mm ataçman kaybı ve tüm ataçmanın %20'si kayıp olan) 20 kişi (Grup I), orta periodontitisli (4-7mm ataçman kaybı ve tüm ataçmanın %20-%40'ı kayıp olan) 20 kişi (Grup II) ve şiddetli periodontitisli (7mm< ataçman kaybı ve tüm ataçmanın %40<'i kayıp olan) 20 kişi (Grup III) olmak üzere üç ana gruba ayrıldı.

Oral durumun şiddetini etkileyebilecek herhangi bir sistemik rahatsızlığı olan, en az 6 ay gibi yakın bir zamana herhangi bir türde ilaç kullanan ve periodontal tedavi gören hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Ağız kokusu bakımından herhangi bir sınırlama getirilmeden tüm kronik periodontitisli hastalar çalışmaya dahil edildi.

Verilerin toplanmasında manuel bir sond kullanıldı ve hastalar plak indeksi-Pİ¹², gingival indeksi-Gİ¹³, ataçman kaybı (Klinik ataçman seviyesi-KAS; mm

olarak) ve sondalanabilir cep derinliği (SCD) bakımından değerlendirildi. Tüm ölçümler, tüm dişlerin 6 bölgesinde (mesio-bukkal, disto-bukkal, mid-bukkal, mesio-lingual, mid-lingual and disto-lingual) yapıldı. Bu değerlerden her birey için ortalama değerler saptandı ve her grup için ortalamalar ve standart sapmalar sunuldu. Ağız kokusunun tespiti ve seviyesinin belirlenmesinde organoleptik ölçümler³ ve Halimeter (Interscan, Chatsworth, CA, USA) cihazı kullanıldı. Organoleptik ölçümler için, hastalardan ölçümü yapan hekimin burnundan yaklaşık 10 cm uzaklıktan ağızlarına yerleştirilen 2.5 cm çapındaki bir tüp vasıtasıyla nefes vermeleri istendi. Bu işlem farklı iki hekim tarafından yapılarak ortak bir organoleptik skor elde edildi. (0: Fark edilebilir ağız kokusu yok, 1: Çok az (belli belirsiz) ağız kokusu, 2: Az fakat belli olan ağız kokusu, 3: Orta şiddette ağız kokusu, 4: Şiddetli ağız kokusu, 5: Çok şiddetli ağız kokusu).

Tüm ölçümleri yapmadan en az 4 saat önce, hastalardan oral aktivitelerini (yeme, içme, diş fırçalama, gargara yapma, sigara içme vs.) bırakmaları, herhangi bir kozmetik ürün kullanmamaları ve ölçümden 5 dakika öncesinden itibaren de konuşma/maları istendi. Tüm klinik ölçümler tedavi öncesinde, tüm tedavilerin bitiminden 1 ay ve 3 ay sonraki kontrollerde yapılarak değerlendirildi.

Tedavi prosedürü olarak kronik periodontitise yönelik rutin periodontal tedaviler uygulandı. Gerekli görülen bölgelere cerrahi müdahalelerde bulunuldu. Hastalara oral hijyen eğitimi verilerek, diş fırçalamayı takiben özel kazıyıcılar ile veya diş fırçası ile dil üzerinden mümkün olduğunca posteriora ulaşacak şekilde temizlemeleri istendi. Başlangıç periodontal tedavileri boyunca hastalara ağız kokusu ölçümlerini etkileyebilecek herhangi bir ağız gargarası verilmedi. Fakat tüm cerrahi uygulamalardan sonra ağız hijyenini kontrol altına alabilmek amacı ile hastalara gargara (% 0,12 Klorhekzidin Glukonat ve %0,15 Benzidamin HCI içeren) kullanılarak, gerekli görülen durumlarda cerrahi müdahalelerden sonra antibiyotik verildi.

Organoleptik skorlarına göre gözlenen iyileşme oranı Tablo-1'de gösterildiği şekilde belirlendi.^{1,5}

Elde edilen veriler, grup içi karşılaştırmalarında student's t testi, grupların karşılaştırılmasında da Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri, klinik değerler arası ilişkiyi tespit etmek için korelasyon analizleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

Tablo 1: Ağız kokusu bakımından iyileşmenin değerlendirilmesi^{4,5}

DEĞERLENDİRME					
Ağız Kokusu Değerlerinde Azalma					
Tam iyileşme	5→0	4→0	3→0	2→0	1→0
Az iyileşme	5→4	4→3	3→2	2→1	
İyileşmeme	5→5	4→4	3→3	2→2	1→1

0: Fark edilebilir ağız kokusu yok, **1:** Çok az (belli belirsiz) ağız kokusu,
2: Az fakat belli olan ağız kokusu, **3:** Orta şiddette ağız kokusu,
4: Şiddetli ağız kokusu, **5:** Çok şiddetli ağız kokusu

BULGULAR

Araştırma kapsamına alınan bireylerin demografik özellikleri Tablo-2'de gösterilmiştir. Periodontal hastalıklarının şiddeti bakımından ayrılan grupların klinik indeks değerlerinin ve VSB ölçümlerinin grup içi ve gruplar arasındaki farklılığın önem düzeyini belirleyen istatistiksel sonuçları Tablo-3'de verilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda, üç grubun tüm klinik indeks ve ağız kokusu ölçüm değerleri ile periodontal tedaviler sonundaki değerler arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Kronik periodontitisin şiddetine göre ayrılan grupların klinik indeks değerleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan istatistiksel testler (Kruskal- Wallis ve Mann-Whitney U testleri) sonucunda, Pİ, Gİ'nin başlangıç değerleri bakımından gruplar arasında saptanan farklılığın Grup III'den ve KAS, SCD değerleri bakımından da her üç gruptan kaynaklandığı Tablo-3'de gösterilmiştir. Buna bağlı olarak yapılan korelasyon analizleri sonucunda, klinik indeks değerlerinin birbirleriyle ve VSB skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 4) ($p<0,001$).

Tüm tedaviler sonucunda VSB değerleri bakımından gruplar arasında saptanan farklılığın Grup III'den kaynaklandığı istatistiksel gösterilse de, tüm hastaların 3 ay sonraki kontrollerinde ki VSB ölçüm değerlerinde gruplar arasında herhangi bir fark olmadığı istatistiksel olarak gösterilmiştir ($p>0,05$) (Tablo-3). Ayrıca, tüm periodontal tedaviler sonunda klinik indeks ve VSB değerlerindeki azalma miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişki olduğu bulunmuştur (Tablo 4) ($p<0,001$).

Çalışmaya katılan hastaların periodontal tedaviler sonrası ağız kokusu bakımından iyileşme durumları ve toplam iyileşme oranı Tablo 5'de görülmektedir. Grup I ve Grup II hastalarında tam iyileşme %95 gibi yüksek bir orandayken, Grup III hastalarında %80 olarak tespit edilmiştir. Tüm grup hastalarında ağız kokusu bakımından düzelme görülmüştür.

Tablo 2. Çalışmaya katılan hastaların demografik özellikleri,

	Erkek	Bayan	Toplam
Hasta Sayısı			
Grup I	9	11	20
Grup II	12	8	20
Grup III	14	6	20
Toplam	35	25	60
Yaş			
Grup I	27,1±4,9	36,5±2,1	32,5±2,8
Grup II	34,7±3,2	31,1±2,2	32,6±2,9
Grup III	38,4±5,1	35,2±1,1	36,5±2,7
Toplam	34,9±3,9	33,6±4,2	33,6±3,1

Tablo 3: Çalışmaya katılan hastaların başlangıç (T_0), periodontal tedavilerden sonrası (T_1) ve 3 ay sonraki (T_2) klinik değerlerinin karşılaştırılması

	T_0	T_1	T_2	$p(T_0-T_1)$	$p(T_0-T_2)$	$p(T_1-T_2)$
Grup I	1,52±0,06	0,21±0,08	0,25±0,06[¶]	*	*	*
Grup II	1,62±0,09	0,22±0,07	0,41±0,15	*	*	*
Grup III	1,83±0,16[¶]	0,40±0,15[¶]	0,41±0,17	*	*	#
Grup I	1,22±0,12	0,21±0,09	0,11±0,05	*	*	*
Grup II	1,25±0,15	0,13±0,04[¶]	0,24±0,19	*	*	*
Grup III	1,65±0,19[¶]	0,20±0,09	0,46±0,24[¶]	*	*	*
Grup I	2,74±0,22	2,35±0,21	2,34±0,20	*	*	#
Grup II	4,13±0,54	3,21±0,53	3,31±0,53	*	*	*
Grup III	5,92±0,88	4,45±0,70	4,47±0,75	*	*	#
Grup I	1,56±0,18	1,04±0,01	1,01±0,01	*	*	#
Grup II	1,85±0,35	1,26±0,14	1,09±0,02	*	*	*
Grup III	2,06±0,40	1,78±0,22	1,33±0,10	*	*	*
Grup I	111,45±15,49	27,55±12,10	35,50±11,85	*	*	*
Grup II	132,80±23,99	30,25±13,44	42,10±14,45	*	*	*
Grup III	168,50±26,92[¶]	47,20±19,31[¶]	51,65±23,38	*	*	*
Grup I	1,20±0,25	0,03±0,001	0,05±0,001	*	*	#
Grup II	1,82±0,41	0,05±0,007	0,10±0,010	*	*	*
Grup III	2,19±0,34[¶]	0,10±0,030[¶]	0,20±0,040	*	*	*

Pİ, plak indeksi; Gİ, gingival indeksi; KAS, klinik ataçman seviyesi (mm); SCD, sondalanabilir cep derinliği; VSB, volatle sülfür bileşikleri (ppb); OS, organoleptik skor.

*p< 0,05 anlamlı farklılık, # p> 0,05 anlamlı farklılık yok

Not: Kruskal-Wallis testiyle saptanan gruplar arası farklılığın hangi grup veya gruplardan kaynaklandığı, Mann-Whitney U testi ile tespit edilerek ¶ işaretlerle gösterilmiştir.

Tablo 4: VSB ve klinik indeks ölçümlerinin başlangıç değerleri ve tüm periodontal tedaviler sonundaki azalma miktarları arasındaki korelasyon

	VSB	
	T_0	T_1
Pİ	0,543*	0,295**
Gİ	0,596*	0,288**
KAS	0,581*	0,216
SCD	0,609*	0,291**

* 0,001 düzeyinde anlamlı korelasyon

** 0,05 düzeyinde anlamlı korelasyon

Tablo 5: Çalışmaya katılan hastaların ağız kokusu bakımından iyileşme durumları

İyileşme Seviyesi	Toplam oran (%)			
	Grup I	Grup II	Grup III	Toplam
Tam iyileşme	19(95)	19(95)	16(80)	53(90)
Az iyileşme	1(5)	1(5)	4(20)	6(10)
İyileşmeme	0	0	0	0

TARTIŞMA

Ağız kokusu, insanların büyük kesimini etkilemekte ve etkilenen kişilerde önemli sosyal ve psikolojik sıkıntılara neden olmaktadır.^{1,2,11} Ağız kokusunun esas sorumlusu, çok küçük dozlarda bile belirgin bir kötü kokusu olan VSB olup¹⁴, periodontal cepler, bakteri profili ve sülfür kaynağı hususunda VSB üretimi için ideal bir ortam oluşturmaktadır.¹⁶ Çalışmalar, periodontal hastalıkla ağız kokusu arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu amaçla çalışmamızda kronik periodontitisli bireylerde, klinik bulgular ve halimeter ölçümleri kullanılarak, ağız kokusu üzerine periodontal tedavilerin etkisi değerlendirilmiştir ve kronik periodontitisin şiddeti ile ağız kokusu arasındaki ilişki incelenmiştir.

VSB'nin radyografik kemik kaybındaki artışla birlikte yükseldiği ve cep derinliği, klinik ataçman seviyesi ve sondlama ile kanama gibi diğer klinik parametrelerle yüksek oranda ilişkili olduğu gösterilmiştir.¹⁷ Soils-Gaffer ve ark.¹⁸, dişeti oluşu sıvısı örneklerinde hidrojen sülfid üretimini ölçtükleri çalışmalarında, gingival indeks, dişeti oluşu sıvısı miktarı ve hidrojen sülfid üretimi arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. Coil ve Tonzetich¹⁶, periodontitisli bireylerin ceplerindeki VSB miktarını ölçtükleri çalışmalarında, enflamasyonlu ve sondlama sırasında kanama olan ceplerde ki VSB miktarının enflamasyonsuz ve sondlama sırasında kanama olmayan ceplerdekenden önemli derecede daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Berg ve ark.¹⁰ periodontal açıdan sağlıklı ve hastalıklı bireylerden topladıkları tükürük örneklerini 3 saat boyunca 37 C°'de inkübe ettikleri çalışmalarında, periodontitisli hastalardan alınan örneklerde hidrolizis, indol ve sülfid miktarının daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Başka bir çalışmada da VSB'nin, periodontal bakımdan sağlıklı bireylerle kıyaslandığında 4mm ceplere sahip periodontitisli bireylerde daha yüksek olduğu bulunarak, metil merkaptanın periodontal hastalıklarının şiddetini artırmada pozitif bir rolünün olduğunu göstermişlerdir.¹⁹ Ayrıca Morita ve Wang¹⁷, radyografik kemik kayıp ölçümleri ile VSB miktarı arasındaki pozitif korelasyonu göstererek, diğer klinik parametrelerle de (sondlanabilir cep derinliği, klinik ataçman seviyesi ve sondlamada kanama) ağız kokusunun büyük bir ilişkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Kozlovsky ve ark.²⁰ bir İsrail popülasyonunda yürüttükleri çalışmalarında, periodontal hastalıklarla ilgili parametrelerle ağız kokusu skorları arasında yüksek oranda bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Çoğu araştırmacı periodontal hastalıklarla ağız kokusu arasında pozitif bir ilişki olduğunu destekledikleri halde, bazı araştırmacılar buna katılmamaktadır. Örneğin

127 Kanadalı üzerinde yapılan bir çalışmada periodontal hastalık parametreleri ile ağız kokusu ölçümleri arasında bir ilişkiye rastlanılmadığı gösterilmiştir.²¹

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarda periodontitis ile ağız kokusu arasındaki ilişkiyi desteklemektedir. Başlangıç ağız kokusu ölçümlerimizin klinik indeks değerleriyle önemli derecede ilişkili olduğu ($p<0,001$) ve herhangi bir sistemik etki olmaksızın tek başına periodontal hastalığın ağız kokusuna neden olduğu bulunmuştur.

Halitozisin tedavisinde etkili metot oral hijyeni ve temel dental bakım ile periodontal sağlığı düzelterek anaerobların azaltılmasıdır.^{1,5} Kliniğimizde yaptığımız başka bir çalışmada, çocuklarda dişeti iltihabı ve ağız kokusu arasındaki ilişkiyi ve yapılan cerrahi olmayan periodontal tedavinin ağız kokusu üzerine etkisini araştırdık. Elde ettiğimiz sonuçlara göre periodontal terapinin ağız kokusunu tamamen ortadan kaldırmada önemli bir yol olduğunu gösterdik.⁵ Quiryren ve ark.'da²² plak birikimi, gingivitis ve periodontitise bağlı oluşan ağız kokusuna sahip hastalara detertraj ve kök düzeltmesi uyguladıktan sonra iki gruba ayırıp bir grubu kontrol olarak bırakıp diğer gruba klorheksidin gargara, sprey ve subgingival irrigasyon uygulamıştır. İki grupta da önemli rahatlama gözlemlenmiş ancak test grubunda daha belirgin bir iyileşme tespit etmişlerdir.

Belçika'da Ağız Kokusu Kliniği'nde yapılan bir araştırmada yalnızca oral hijyen eğitimi verilen hastaların % 46'sında belirgin bir düzelme tespit edilmiştir.⁴ Başka bir çalışmada ise, orta şiddette ki periodontitisli hastalarda periodontal terapinin yanı sıra uygulanan dil kazımasının VSB seviyeleri üzerine büyük bir etkisinin olmadığı; fakat bu tedaviye ek olarak antiseptik bir ağız gargarasının kullanımının çok daha fazla etkili olduğu gösterilmiştir.²³

Yoshihara ve ark.²⁴ yaptıkları çalışmalarında, ağız sağlığı hizmetleri ile patojen mikroorganizmalarının hem diş hem de dil yüzeyinden uzaklaştırılmasının ağız kokusu seviyelerini büyük bir oranda azalttığını göstererek, yapılan düzenli ağız bakımının sistemik hastalıklarından dolayı meydana gelebilecek riskleri azalttığını vurgulamışlardır.

Çalışmamızda ki sonuçlarımızda yapılan bu çalışmalar desteklemektedir. Periodontal tedaviler sonrasında tüm klinik indeks değerlerinde, periodontal hastalık parametrelerinde ve VSB ölçümlerinde büyük bir oranda azalma gözlemlenmiş olup bu azalma ve düzelme değerleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuç olarak, ağız kokusunun önlenmesinde ilk aşama tam bir ağız hijyeni sağlanmasıdır. Diş hekiminin uygulayacağı tedaviler, hastaların çoğunun ağız kokusu sorunundan kurtulmasını sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Kara C, Tezel A, Orbak R. Effect of oral hygiene instruction and scaling on oral malodour in a population of Turkish children with gingival inflammation. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2006; 16: 399-404.
2. Orbak R, Çiçek Y, Tezel A. Ağız kokusu (Bölüm 1). *İstanbul Diş Hekimleri Odası Derg* 2001; 76: 28-29.
3. Rosenberg M, McCulloch CAG. Measurement of oral malodor: Current methods and future prospect. *J Periodontol* 1992; 63: 776-782.
4. Delanghe G, Ghyselen J, Bollen C, Steenberghe D, Vandekerckhove BNA, Feenstra L. An inventory of patients' response to treatment at a multidisciplinary breath odor clinic. *Quintessence Int* 1999; 30: 307-310.
5. Çiçek Y, Orbak R, Tezel A, Orbak Z, Erciyas K. Effect of tongue brushing on oral malodor in adolescents. *Pediatr Int* 2003; 45: 719-723.
6. 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: 679-684.
7. Moriyama T. Clinical study of the correlation between bad breath and subgingival microflora. *Shikwa Gakuho* 1989; 89(9): 1425-1439.
8. De Boever EH, Loesche WJ. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *Journal of the American Dental Association* 1995; 126: 1384-1393.
9. Young A, Jonski G, Rölla G, Waler SM. Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur-containing compounds (VSC). *J Clin Periodontol* 2001; 28:776-781.
10. Berg M, Burrill DY, Fosdik LS. Chemical studies in periodontal disease. IV. Putrefaction rates as index of periodontal disease. *Journal of Dental Research* 1947; 26: 67-71.
11. Morita M, Wang HL. Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 813-819.
12. Løe H, Silness J. Periodontal diseases in pregnancy. Part I. Correlation and severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533-551.
13. Silness J, Løe H. Periodontal diseases in pregnancy. Part II. Correlation between oral hygiene and periodontal control. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121-135.
14. Köşger HH, Yeler H. Halitozis (Ağız kokusu). *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hek Fak Derg* 2003; 6(2): 139-147.
15. Bosy, A. Oral malodor: philosophical and practical aspects. *Journal of the Canadian Dental Association* 1997; 63: 196-201.
16. Coil JM, Tonzetich J. Characterization of volatile sulphur compounds production at individual gingival crevicular sites in humans. *Journal of Clinical Dentistry* 1992; 3: 97-103.
17. Morita M, Wang ML. Relationship of sulcular sulfide level of severity of periodontal disease and BANA test. *Journal of Periodontology* 2001; 72: 74-78.
18. Solis-Gaffar MC, Rustogi KN, Gaffar A. Hydrogen sulfide production from gingival crevicular fluid. *J Periodontol* 1980; 51: 603-606.
19. Yaegaki K, Sanada K. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *Journal of Periodontal Research* 1992; 27: 233-238.
20. Kozlovsky A, Gordon D, Gelertner I and et al. Correlation between the BANA test and oral malodor parameters. *J Dent Res* 1994; 73: 1036-1042.
21. Bosy A, Kulkarni GV, Rosenberg M, McCulloch CAG. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *Journal of Periodontology* 1994; 65, 37-46.
22. Quirynen M, Mongardini C, Steenberghe D: The effect of a 1-stage full-mouth disinfection on oral malodor and microbial colonization of the tongue in periodontitis patients. A pilot study. *J Periodontol* 1998; 69: 374-382.
23. Van Steenberghe D, Zhao H, Soers C, Pauwels M, Quirynen M. Impact of periodontal therapy (including antiseptics) on tongue coating and malodour. *Oral Diseases* 2005; 11 (Suppl. 1): 98-121.
24. Yoshihara A, Sato M, Miyazaki H. Effect of oral health care on the recovery from surgery in elderly patients by measuring volatile sulphur compounds. *Oral Diseases* 2005; 11 (Suppl. 1): 98-121.

Yazışma Adresi:

Yard. Doç. Dr. Cankat KARA
Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı
25240, Erzurum, Türkiye.
E.mail: mcankat@hotmail.com