

ASİTLİ İÇECEKLERİN METAL BRAKETLERDE SIYIRMA KUVVETİ DİRENCİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ: İNVİTRO VE İNVİVO ÇALIŞMA

Ali Vehbi TUNCER *
Gökhan ÖNÇAĞ **
Dr. Yahya TOSUN *

ÖZET: Araştırmamızda sabit ortodontik tedavide braketlenmiş dişlerde asitli içeceklerin sıyırma kuvvetlerine karşı braket tutuculuğu üzerine olan etkisi incelenmiştir. Invitro ve invivo olarak iki ana grupta yapılan çalışmamızda ortodontik amaçla çekimi yapılan toplam 60 adet çürüksüz premolar dişleri kullanılmıştır. Her iki gruptaki dişler Coca-cola, Sprite ve Kontrol grubu olmak üzere 10'arlı 3 gruba ayrılmıştır. Tüm dişlere aynı yöntem ve aynı bonding materyali kullanılarak braketler yapıştırılmıştır. Invitro gruptaki dişler 24 saatlik zaman dilimi içerisinde 3 eşit zaman aralığında 5 dakika asitli içecek içerisinde muhafaza edilmiştir. Bu işlem 3 ay boyunca sürdürülmüştür. Invivo gruptaki dişler ise hasta ağzında ortodontik amaçla çekimine karar verilmiş dişler üzerine invitro grupta olduğu gibi braketlenmiş ve hastalar günde 3 kez ağzını 5'er dakika asitli içecek ile çalkalaması istenmiştir. Bunun dışında asitli içecek içilmemesi önerilmiştir. 3 ay sonra braketlere zarar verilmeden dişler çekilerek invitro ve invivo gruplardaki tüm örnekler Universal test cihazında 0,5 mm/dakika hızla sıyırma işlemine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlarda asitli içeceklerin kontrol gruplarına oranla hem invitro hem de invivo gruplarda daha düşük tutunma direncine sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca Invitro ve Invivo şartlar arasında deneysel olarak istatistiksel bir fark olmadığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Asitli içecek, sıyırma kuvveti

ABSTRACT: INVESTIGATION ON THE EFFECTS OF ACIDIC DRINKS TO SHEAR FORCES ON METAL BRACKETS: AN INVITRO AND INVIVO RESEARCH

In our study, effects of acidic drinks on bracket debonding subjected to shear forces on teeth that are bonded with brackets in fixed orthodontic treatment. 60 non-carious premolars which were extracted for orthodontic purposes are gathered in invitro and invivo groups. In both groups, teeth are divided equally in three subgroups as Coca-Cola, Sprite and Control groups. Brackets are bonded by using the same method and bonding material. Teeth that are in invitro group are kept in acidic drink for 5 minutes in 3 equal time intervals within 24 hours. This procedure is continued for 3 months. Teeth that are in invivo group are bonded in the same manner as in invitro

group. Those teeth were planned to be extracted for orthodontic purposes. Patients are instructed to rinse with the acidic drink 3 times for 5 minutes daily. Patients are told not to drink any other acidic drink. After 3 months, teeth are extracted without damaging the brackets. All samples in invivo and invitro groups are subjected to shearing procedure on Universal test machine with 0.5mm/min. velocity. Our results show that, acidic drinks cause less debonding resistance in both invivo and invitro groups compared to control group. And no statistical differences were found experimentally between invivo and invitro media.

Keywords: Acidic drinks, shear force.

GİRİŞ

Sabit ortodontik tedavilerde braket tutuculuğunu etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır. Bunlar asitleme süresi, kullanılan bonding materyalinin yapısı, hastanın tedavi süresince önerilen yiyecek ve içecek programına uyum göstermemesi, braket dizaynı ve taban mesh yapısı olarak özetlenebilir (1- 2).

Metal ve seramik braketler arasında da tutuculuk açısından farklar mevcuttur. Odegaard ve Segner'in (3) yaptıkları çalışmalarında seramik braketlerin metal braketlere oranla daha yüksek tutunma direnci gösterdiğini saptamışlardır.

Ayrıca Bishara ve arkadaşları (4) yaptıkları araştırmalarında ortodontik braketlerin yapışma direnci üzerine ısı değişikliklerinin etkisini incelemişler, elde ettikleri sonuçlarda ısı farkının braket tutuculuğu üzerinde etkili olmadığını ortaya koymuşlardır.

Braket tutuculuğunun istenilen düzeyde olabilmesi için sağlıklı bir mine yüzeyi olması esastır. Mine yüzeyindeki herhangi bir hata braket tutuculuğunu doğrudan etkiler (5).

Asitli içeceklerin mine üzerinde dekalsifiye defekt alanları oluşturduğu bilinmektedir. Dekalsifiye defekt alanları dişin sert dokularının bakterilerinde etkisiyle kimyasal olarak çözülmesi sonucu meydana gelmektedir (6).

Sabit ortodontik tedavilerde demineralizasyon miktarı etchingleme esnasında kullanılan asit etkisinden çok ağız içerisindeki plak aktivasyonuna bağlıdır (7).

* Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

** Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

Deminerazasyonun oluşumu için ağız içi pH'ının 5, 5'un altına düşmesi gerekmektedir. Asitli içeceklerin bir çoğunun pH değeri 5, 5'un altında bulunmaktadır. Ayrıca sabit ortodontik tedavinin süresi de deminerazasyon miktarını etkileyen diğer bir önemli faktördür (8).

Çalışmamızın amacı; invitro ve invivo olarak asitli içeceklerin metal braket tutuculuğu üzerine olan etkisinin sıyırma kuvvetleri ile test edilerek incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızdaki örnekler invitro ve invivo olarak 2 ayrı ortamda incelenmişlerdir. Invitro grupta 30 adet çürüksüz birinci premolar dişleri kullanılmıştır (Tablo 1). Çekilmiş olan dişler 10'arlı gruplar halinde 3 gruba ayrılarak serum fizyolojik içerisinde oda sıcaklığında muhafaza edilmişlerdir. 10'arlı gruplardan ilki Coca-cola, ikincisi Sprite ve üçüncüsü kontrol grubunu oluşturmuştur. Tüm gruplardaki dişlerin vestibül yüzleri pomza ve fırça ile temizlendikten sonra 15 saniye süreyle %37'lik fosforik asit ile etchinglenmiş ve 15 saniye süreyle hava-su spreyiyle mine yüzeyi asitten arındırılmıştır. Her dişin vestibül yüzeyi hava ile kurutulduktan sonra sabit ortodontik tedavide kullanılan adheziv ile (3 M Unitek – Unite Bonding Adhesiv) braketler yapıştırılmıştır. Bu işlem tüm gruplarda tamamlandıktan sonra dişler yapay ağız ortamına yakın şartlar sağlayan iki bölümlü bir cihaza yerleştirilmiştir (Resim 1). Bu cihazın birinci bölümüne asitli içecek konularak oda sıcaklığında kalması, ikinci bölümüne ise yapay tükürük konularak termostat yardımıyla 37°C sabit ısıda olması sağlanmıştır. Coca-cola ve Sprite grubunu oluşturan dişler bu cihazda bir gün içerisinde eşit zaman aralıkları ile 5'er dakika süreyle 3 kez asitli içecek, geri kalan zamanı ise yapay tükürük içerisinde geçirecek şekilde 3 ay bekletilmiştir. Çalışmamızda kullanılan asitli içeceklerin pH değeri ve içerikleri Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo-1: Araştırmayı oluşturan gruplar

	İnvitro	İnvivo
Coca-Cola	10	10
Sprite	10	10
Kontrol	10	10

Tablo-2: Asitli içeceklerin pH değerleri ve içerikleri

	PH değeri	İçerdiği maddeler
Coca-Cola	2.7	Su, Sakkaroz, Glikoz, Karbondioksit, Fosforik asit, Kafein, Karamel
Sprite	2.8	Su, Sakkaroz, Glikoz, Sitrik asit, Limon aroması, Sodyum benzoat

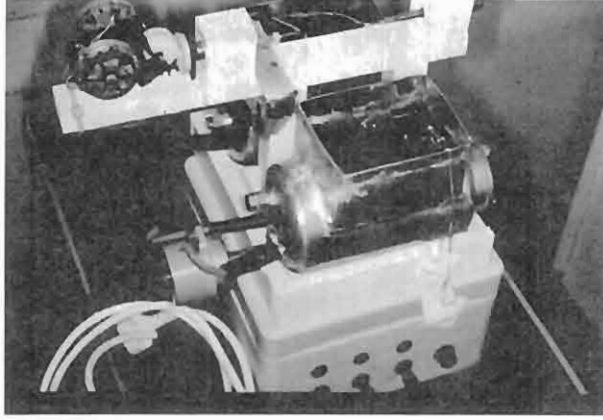
İnvitro olarak kontrol grubunu oluşturan dişler yapay tükürük içerisinde 37°C 'lik sabit ısıda 3 ay süreyle bekletilmiştir. Yapay tükürük Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü laboratuvarında içerisinde 0, 4 gr NaCl, 1, 21 gr KCl, 0, 78 gr NaH₂PO₄. 2H₂O, 0, 005 gr Na₂S. 9H₂O, 1 gr CO(NH₂)₂, 1000ml. distile ve deionize su olacak şekilde hazırlanmıştır. Elde edilen bu karışıma 10 N Sodyum hidroksit eklenmiş ve elektrometrik olarak ölçülerek pH değerinin 6, 75±0, 15 olduğu saptanmıştır. Daha sonra bu karışım otoklavda sterilize edilmiştir.

İnvivo grupta ise ortodontik amaçlı çekim endikasyonu konmuş toplam 30 adet çürüksüz premolar diş kullanılmıştır. Bu gruptaki dişlerde invitro grupta olduğu gibi 10'arlı 3 gruba ayrılmıştır. Birinciyi Coca-cola, ikinciyi Sprite, üçüncüyü ise kontrol grubu oluşturmuştur. Çekim öncesinde bu dişlerin vestibül yüzlerine invitro gruptaki dişlere uygulanan yöntemle braket yapıştırılmıştır. Coca-cola ve Sprite grubunu oluşturan bireylere sabah, öğle, akşam olmak üzere günde üç kez 5 dakika süreyle Coca-cola ve Sprite ile ağızını çalkalaması, bunun dışında asitli içecek içmemesi önerilmiştir. 3 ay süreyle bu işlem uygulandıktan sonra birinci premolar dişleri, üzerindeki braketlere zarar verilmeden çekilmiştir.

İnvivo olarak kontrol grubunu oluşturan bireylere 3 ay süreyle asitli içecek içmemesi söylenmiştir.

Gerek invitro gerekse invivo grubu oluşturan dişler sıyırma testi uygulanabilmesi amacıyla akril bloklar içerisinde dik konumda klinik kron seviyesine kadar gömülmüştür (Resim 2). Örnekler Üversal test cihazında (Lloyd Instruments LR5K Segenoworth Farcham England) 0, 5 mm/dk sabit hızla sıyırma testi uygulanmıştır (Resim 3). Cihazda ana gövdeye bağlı bulunan 2 adet çene mevcuttur. Çenelerden alttaki dikey yönde sabit, üstteki ise hareketlidir. Alt çeneye yerleştirilen modifiye bir parça yardımıyla Sabitlenen örnekler sağa sola, ileri geri yönde hareket edebilme yeteneği kazandırılmış, böylelikle üst çenedeki kuvvet uygulayıcı çubuğun braket ile diş yüzeyi arasına tam olarak adaptasyonu sağlanmıştır (Resim 4). Üst çenede bulunan metal itme çubuğunun braket ile diş yüzeyi arasına tam olarak yerleştiğinden emin olduktan sonra cihaz çalıştırılıp üst çenenin 0, 5mm/dk sabit hız ile aşağı doğru hareketi sağlanmıştır. Braket dişten ayrıldığı anda cihaz otomatik olarak durmakta ve elde edilen kuvvet değeri ekrandan okunabilmektedir. Testler sırasında ortaya çıkan kuvvetler üst çeneye bağlı hassas kuvvet ölçer yardımıyla cihazın dijital ekranına ve aynı anda bilgisayar ekranına yansımaktadır.

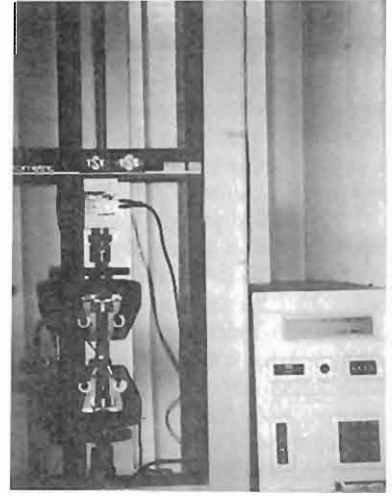
Elde edilen değerler grup içi ve gruplar arası olarak student-t testi ile değerlendirilmiştir.



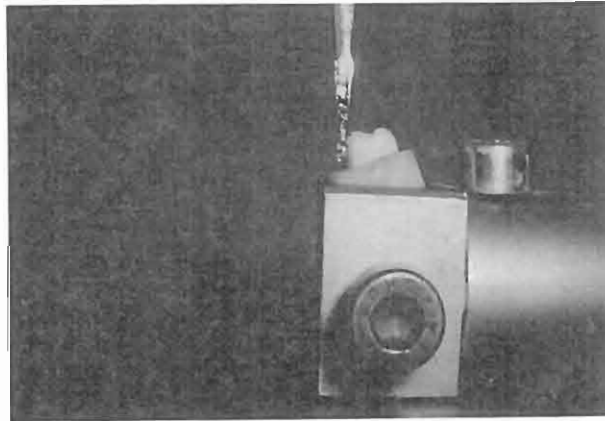
Resim-1: Araştırmada kullanılan cihazın görünümü



Resim-2: Akril bloklar içerisinde dik konumda klinik kron seviyesine kadar gömülmüş dişler



Resim-3: Ölçümlerin yapıldığı Üniversal test cihazı



Resim-4: Cihaza yerleştirilmiş akril bloklardaki diş yüzeyi üzerindeki brakete sıyırma kuvvetinin uygulanışı

BULGULAR

İnvitro grupta sıyırma testi sonucunda elde edilen ortalama, standart sapma ve ortalama sapma değerleri tablo 3'de görülmektedir. Bu grupta Coca-cola örneklerinin ortalaması 6, 14 kg/mm², Sprite örneklerinin 7, 06 kg/mm² ve kontrol örneklerinin 12, 12 kg/mm² olarak bulunmuştur.

Tablo-3: Invitro grupta sıyırma testi sonucunda elde edilen ortalama değerler

	Ortalama sıyırma Kuvveti(Kg/mm ²)	Ortalama sapma	Standart sapma
Invitro Coca-Cola	6.14	1.288	1.6040
Invitro Sprite	7.06	2.032	2.5145
Invitro Kontrol	12.12	1.424	1.9626

İnvivo grupta ise sıyırma testi sonunda elde edilen ortalama, standart sapma ve ortalama sapma değerleri tablo 4'de görülmektedir. Bu grupta da Coca-cola örneklerinin ortalaması 7, 16 kg/mm², 8, 68 kg/mm², kontrol grubu örneklerinin 14, 12 kg/mm² olarak saptanmıştır.

Tablo-4: Invivo grupta sıyırma testi sonucunda elde edilen ortalama değerler

	Ortalama sıyırma kuvveti(Kg/mm ²)	Ortalama sapma	Standart sapma
Invivo Coca-Cola	7.16	0.888	1.201
Invivo Sprite	8.68	0.824	1.116
Invivo Kontrol	14.12	3.091	3.963

İnvitro gruptaki grup içi istatistiksel karşılaştırmada cola ve kontrol örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı değışikliklere ($p < 0, 001$) rastlanmıştır. Sprite ve kontrol örneklerinin karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0, 01$). Cola ve Sprite örneklerinin karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo 5).

Tablo-5: Invitro gruptaki grup içi istatistiksel karşılaştırmalar

	Ortalama sıyırma Kuvveti(Kg/mm ²)	P değeri
Invitro Cola/Invitro Kontrol	6.14/12.12	0.00037***
Invitro Sprite/Invitro Kontrol	7.06/12.12	0.0037**
Invitro Cola/Invitro Sprite	6.14/7.06	0.2549

İnvivo grubun grup içi istatistiksel karşılaştırılmasında ise Cola ve kontrol örnekleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0, 01$). Sprite ve kontrol örneklerinde istatistiksel olarak anlamlı değışikliklere rastlanılmıştır ($p < 0, 01$). Cola ve Sprite örneklerinin karşılaştırılmasında da

istatistiksel olarak önemli sonuçlar tespit edilmiştir ($p < 0, 05$) (Tablo 6).

Tablo-6: Invivo gruptaki grup içi istatistiksel karşılaştırmalar

	Ortalama sıyırma Kuvveti(Kg/mm ²)	P değeri
Invivo Cola/Invivo Kontrol	7.16/14.12	0.00277**
Invivo Sprite/Invivo Kontrol	8.68/14.12	0.00917**
Invivo Cola/Invivo Sprite	7.16/8.68	0.03598*

İnvitro ve invivo grupları arasındaki istatistiksel değeri değerlendirilmedi ise hiçbir grupta anlamlı bir değışikliğe rastlanılmamıştır (Tablo 7).

Tablo-7: Invitro ve invivo grupları arasındaki istatistiksel karşılaştırmalar

	Ortalama sıyırma Kuvveti(Kg/mm ²)	P değeri
Invivo Cola/Invitro Cola	7.16/6.14	0.1440
Invivo Sprite/Invitro Sprite	8.68/7.06	0.1122
Invivo Kontrol/Invitro Kontrol	14.12/12.12	0.1703

TARTIŞMA

Mine yüzeyinde meydana gelmiş herhangi bir defekt braket tutuculuğunun azalmasına sebep olabilmektedir (5). Asitli içeceklerin pH derecelerinin düşük olması ağız pH'sını düşüren önemli bir faktördür. Buna bağlı olarak ta mine yüzeyinde dekalsifikasyona bağlı defekt alanları gelişebilmektedir (9). Çalışmamızda asitli içeceklerin mine üzerindeki bu etkisi göz önüne alınarak braket yapılandırılmış dişlerin sıyırma kuvvetlerine karşı gösterdikleri değişimler invitro ve invivo olarak incelenmiştir.

Yapay olarak yaratılmış ağız ortamıyla, gerçek ağız ortamının karşılaştırılabilmesi amacıyla çalışmamız invitro ve invivo olmak üzere iki ana grupta planlandı. Elde edilen sonuçlar her iki gruptaki kontrol gruplarıyla karşılaştırıldı.

Meurman ve arkadaşlarının (10) yaptıkları çalışmada tükürüğün mine üzerinde remineralize etkisi olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle bizde çalışmamızın invitro bölümünde yapay ağız ortamını yarattığımız cihazda 37°C'e sabit ısıda yapay tükürük kullandık.

İnvitro çalışmalarda gerçek ağız ortamına yakın şartlar sağlansa da, tam olarak aynı koşulların elde edilmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda invitro olarak elde ettiğimiz sonuçları invivo olarak da karşılaştırmayı uygun gördük.

Sıyırma testi işlemlerini birçok araştırmacının yaptığı gibi (11-13) universal test cihazında gerçekleştirdik. Wheeler (12) ve Mascia (13) yaptıkları araştırmalarında universal

test cihazında örneklerini 0, 5 mm/ dk sabit hızla sıyırma işlemine tabi tutmuşlardır. Biz de araştırmamızda örnekleri aynı hızla sıyırma işlemi ile test ettik.

Çalışmamızda invitro ve invivo grupta sıyırma kuvvetlerine karşı en düşük direnç ortalaması Coca-cola grubunda saptanmıştır. Invitro gruptaki örneklerin grup içi karşılaştırılmasında ise Cola ve kontrol ile Sprite ve kontrol örneklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanırken Cola ve sprite örneklerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bize göre Cola ve Sprite grubunda kontrol grubuna göre sıyırma kuvvetlerine karşı daha düşük direnç görülmesinin nedeni; Cola ve Sprite'in mine üzerinde dekalsifikasyon etkisine bağlı defekt alanlarının braket tutuculuğu üzerindeki olumsuz etkisidir.

Birçok araştırmacıda (6, 9, 14) Cola ve Sprite gibi asitli içecekleri mine üzerinde dekalsifiye defekt alanları oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Invivo gruptaki örneklerin grup içi karşılaştırılmasında Cola ve kontrol ile Sprite ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanırken Cola ve Sprite örneklerinde istatistiksel olarak herhangi bir farka rastlanılmamıştır. Bu bulgular invitro gruptaki bulgularla paralellik göstermektedir.

Invivo ve Invitro gruptaki Coca-cola / Coca-cola, Sprite / Sprite ve Kontrol / Kontrol örnekleri arasında istatistiksel olarak önemli bir değişikliğe rastlanmamıştır. Bu sonuca göre yapay ağız ortamıyla gerçek ağız ortamı arasında sıyırma kuvvetlerine karşı braket tutuculuğu açısından önemli deneysel bir fark bulunmamaktadır.

Bununla beraber Steffen (14), ağız ortamındaki plak aktivasyonuna bağlı olarak invivo koşullarda minedeki dekalsifiye defekt alanlarının daha şiddetli boyutlarda olduğunu belirtmiştir.

SONUÇ

- Çalışmamızda Invitro ve Invivo gruplardaki en düşük sıyırma direnci Coca-cola örneklerinde saptanmıştır.
- Hem Invivo hem Invitro gruplarda grup içi karşılaştırmada Coca-cola ve Sprite örneklerinin kontrol grubu örnekleriyle karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu görülmüştür.
- Invitro ve Invivo ortamların deneysel açıdan istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farka sahip olmadığı bulunmuştur.

- Sonuç olarak bu bulguların ışığı altında Coca-cola ve Sprite gibi asitli içeceklerin sıyırma kuvvetlerine karşı braket tutuculuğu üzerinde olumsuz etkisi olduğu söylenebilmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1- Rezk Lega F, Oogard B: Tensile bond force of glass ionomer cements in direct bonding of orthodontic brackets. Am J Orthod. 1991; 100: 57-61.
- 2- Smith NR, Reynolds IR: A comparison of three brackets bases; an invitro study. Br J Orthod. 1991; 18: 29-35.
- 3- Odegaard J, Segner D : Shear bond strength of metal brackets compared with new ceramic bracket. Am J Orthod. 1988; 94 (3): 201-206.
- 4- Bishara SE, Thunyaudom T, Chan D: The effect of temperature change of composite on bonding strength of orthodontic brackets. Am J Orthod. 1988; 94 (5): 440-441.
- 5- Sürücü R : Ortodontik tedavilerde direkt braket yapıştırma yöntemi. Doktora Tezi, İzmir 1979.
- 6- Pidborg JJ : pathology of the dental hard tissues Munksgaard, Copenhagen, 1970.
- 7- O'Reilly MM, Featherstone J : Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: An Invivo study. Am J Orthod. 1987; 92:33-40.
- 8- Mitchell L : Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances-an overview. Br J Orthod. 1992; 19: 199-205.
- 9- Dinçer B, Hazar S, Şen BH, Asitli dağlanmış ve adeziv uygulanmış dişlerde asitli içeceklerin mineye etkisi. Türk Ortodonti Dergisi 1998; 11: 237-246.
- 10- Meurman JH, Rytöma I, Kari K, Laakso T, Murtoma H: Salivary pH and glucose after consuming various beverages including sugar-containing drinks. Caries Res. 1987; 21: 353-359.
- 11- Maijer R, Smith DC: Variables influencing the bond strength of metal orthodontic brackets bases. Am J Orthod. 1981; 79: 20-34.
- 12- Wheeler JJ, Ackerman RJ: Bond strength of thermally recycled metal brackets. Am J Orthod. 1983; 83: 181-186.
- 13- Mascia VE, Chan SR: Shearing Strengths of recycled direct bondin brackets. Am J Orthod. 1982; 82:211-216.
- 14- Steffen JM: The effects of soft drinks on etched and sealed enamel. Angle Orthod. 1996; 66:449-456.

YAZIŞMA ADRESİ:

Prof. Dr. Ali Vehbi TUNCER
Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı 35100 Bornova/İZMİR
Tell: 0. 232. 3880326
Fax: 0. 232. 3880325
e-mail: alivehbituncer@yahoo.com