

BEYAZLATMADAN ÖNCE VE SONRA UYGULANAN ASİTLEMENİN, ORTODONTİK BRACKETLERİN BAĞLANMA KUVVETİNE ETKİSİ

Tancan UYSAL
Faruk Ayhan BAŞÇIFTÇI
Zafer SARI
Ahmet BÜYÜKERKEMEN

ÖZET: Beyazlatma işlemi yapılmış olan bireylere uygulanacak ortodontik tedavilerde, yapıştırılacak braketlerin tutuculuğu konusunda bir takım tartışmalar mevcuttur. Bu çalışmanın amacı, beyazlatmadan önce ve sonra uygulanan asitlemenin, braketlerin diş yüzeyine bağlanma dayanımına etkisini araştırmaktır. Çalışmada, ortodontik amaçla çekilmiş 60 adet çürüksüz alt, üst birinci premolar diş, kron kısımları açıkta kalacak şekilde vertikal pozisyonda akrilik bloklara gömüldü. Araştırma, yirmi diştten oluşan üç grupta gerçekleştirildi. Grup 1'deki dişler önce beyazlatıldı, sonra asitlendi. Grup 2'deki dişler önce asitlendi, sonra beyazlatıldı. Grup 3'deki dişler ise kontrol grubu olarak kullanıldı ve sadece asitlendi. Daha sonra her üç grubun braketleri standart şartlar altında yapıştırıldı. Örnekler termosiklusa tabi tutulduktan sonra, braketlerin kopma kuvvetlerinin belirlenmesi amacıyla universal test cihazına yerleştirildi. Uygulanan kesme testi sonucunda elde edilen kuvvet değerleri, braket taban alanına bölünerek kesme tutuculuk kuvvetleri hesaplandı. Ayrıca koparılan braketlerin kopma bölgelerini tespit edebilmek amacıyla ışık mikroskobu kullanıldı. Üç grup arasındaki ortalama bağlanma dayanımlarının istatistiksel karşılaştırması varyans analizi ile yapıldı. Daha sonra anlamlı çıkan değerlerin eşleştirilmiş ortalama karşılaştırmaları Tukey HSD analizi aracılığıyla belirlendi. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek bağlanma dayanımının asitlemenin önce yapıldığı grup 1 örneklerinde olduğu belirlenirken, en düşük değerlerin ise asitlemenin sonra yapıldığı grup 2 örneklerinde olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, beyazlatmayı takiben diş yüzeyinin asitlemesinin ve takiben braketlerin yapıştırılmasının en uygun sıralanmayı oluşturacağı düşünülmektedir. Önceden beyazlatma işlemi uygulanmış vakalarda ise braketmeden önce asitleme işleminin yapılması tavsiye edilmektedir.

SUMMARY: EFFECTS OF ACID ETCHING WHICH USED BEFORE AND AFTER BLEACHING ON THE BONDING STRENGTH OF ORTHODONTIC BRACKETS. Following the bleaching process, there exist some doubts concerning the retention of brackets that are to be bonded during the orthodontic treatment of adult patients who are not pleased with their dental aesthetics. For this reason, this study aimed to determine the effect upon the shear bond strength of brackets caused by the acid agent applied before and after

the bleaching process. Sixty non-carious first premolar teeth which were extracted for orthodontic purposes were used in this study. Samples were divided randomly into 3 groups each consisting of 20 teeth and embedded vertically into acrylic blocks with their crowns being exposed. While the teeth in group 1 were bleached and then exposed to acid agent, the teeth in group 2 were exposed to acid agent and then bleached with the same procedure, and group 3 used as the control group. Afterwards, the brackets of all 3 groups were bonded under standard conditions. After the samples were treated with thermocycling procedure, they were placed in the universal testing machine for measurements. Data gained from the results of these procedures were divided by the base area of the brackets in order to calculate the bond strength of the brackets. Furthermore, to determine the fracture site, light microscope was used. Bond strength mean differences among the three groups were tested for statistical significance with an analysis of variance (ANOVA) for fixed effect ($p < 0.001$). Post hoc pairwise mean comparisons were performed with Tukey's HSD procedure. According to the results, while the greatest value of bond strength was found in group 1 samples, the lowest value was found in group 2 samples. As a result, following the bleaching process, re etching of the enamel prior to bonding of the brackets will form the most correct order. It is also recommended that the acid etching be performed in the patients who had their teeth bleached previously.

GİRİŞ

Ortodontik tedavilerin bitirilmesini takiben en iyi estetiği sağlamak için genellikle kozmetik şekillendirme, beyazlatma, porselen laminantlar veya kronlama gibi birçok uygulama yapılabilmektedir (1). Toplumda kozmetik diş hekimliğine ilginin artmasıyla, daha beyaz ve çekici bir gülümseme sağlayan beyazlatma işlemlerinin de önemi artmıştır (2). Beyazlatmanın ne zaman yapılacağı uygulanan tedavi yöntemine bağlı olarak değişebilmektedir. Beyazlatma hareketli aparey uygulanması sırasında, sabit tedavi öncesinde ve sonrasında yapılabilmektedir (3).

Cevaplanamayan birçok soruya rağmen, diş hekimliği pratiğinde peroksit içerikli beyazlatma ajanlarının uygulanması popülerliğini korumaktadır. Biyolojik ve fiziksel etkileri özellikle de oluşturdukları lokal ve sistemik toksisiteleri, mutajenik potansiyellerinin olması; oral veya gastrointestinal floraya, sert ve yumuşak dokulara, diş

* Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A. D.

hekimliğinde kullanılan restoratif materyallere ve bağlanma dayanımlarına olan etkileri konusunda araştırmalar devam etmektedir (4).

Hidrojen peroksitin konsantre solüsyonu renklenmiş dişlerin beyazlatılmasında çok yaygın olarak kullanılan bir ajandır. Prensip olarak Titley ve ark'ları (5) bu solüsyonların; florozis veya tetrasiklinin neden olduğu endojen boyanmanın tedavisinde mine yüzeyine; endodontik ve restoratif materyaller ile kan pigmentleriyle meydana gelen boyanma ve eksojen boyanmanın tedavisinde mine ve dentin yüzeylerine uygulanmasının uygun olacağını ifade etmişlerdir.

Titley ve ark'ları (5), insan minesinin yüzey morfolojisi üzerinde konsantre hidrojen peroksit içerikli beyazlatma ajanlarının etkilerini araştırmaya yönelik yaptıkları bir çalışmada, beyazlatma işlemi sonucunda mine yüzeyinde bir kalıntının oluştuğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, konsantre hidrojen peroksit solüsyonu ile beraber, minenin asitlenmesi şeklinde uygulanan kombinasyonun, oluşan kalıntı miktarını ve yüzey pörözitesini arttırdığı vurgulamışlardır. Aynı çalışmada, uzun süreli hidrojen peroksit uygulamasında oluşan kalıntı formasyonunun daha fazla olduğu belirtilmektedir (5). Bu artışın, mine yüzeyine uygulanacak restoratif materyaller veya simanın yapışma karakterinde bir değişiklik oluşmasıyla benzer olarak, ortodontik tedavi görece hastalara uygulanacak braketlerin de bağlanma dayanımlarında değişikliğe neden olacağını düşünmekteyiz. Nitekim, beyazlatma işlemi sonucunda morfolojik yapısı değişen mine üzerine uygulanan braketlerin tutuculuğunda bir değişiklik olup olmadığını anlamak için Bishara ve ark. (2) ile Miles ve ark.(3) tarafından bir takım araştırmalar yapılmıştır.

Torneck ve ark'ları (6,7) konsantre hidrojen peroksit içerikli beyazlatma solüsyonlarının, adeziv materyallerin diş yüzeyine bağlanma dayanımını önemli derecede azalttığını ifade etmişlerdir.

Karbamid peroksitle yapılan bir takım çalışmalardan ise farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Bishara ve ark'ları (8) ile Chen ve ark'ları (9); karbamid peroksitin mine prizmalarının kırılmasına yol açacak amonyak ve karbondioksit seviyelerinin yükselmesine ve dolayısıyla pH oranının artmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu

görüşün aksine Croll ve ark'ları (10); karbamid peroksit solüsyonunun mine yüzeyinde önemli değişiklik oluşturacak veya mine pürüzlendirmesine neden olacak bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Haywood ve ark'ları (11) pH'nin mine yapılarının demineralizasyonuna yol açacak seviye olan 5,2 veya 5,8'e kadar düşmediğini ve bu yüzden önemli mine kaybının meydana gelmediğini ileri sürmüşlerdir.

Bu çalışmanın amacı, aynı koşullar altında beyazlatma işleminden önce ve sonra asitlenmiş dişlerin bağlanma dayanımlarıyla, beyazlatma işlemi yapılmamış dişlerdeki bağlanma dayanımını karşılaştırmak ve her üç grupta meydana gelen kopmaların karakteristiğini belirlemektir.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada ortodontik amaçla çekilmiş 60 adet çürüksüz premolar diş kullanıldı. Mine yapısında hipoplastik bölgeler, çatlaklar veya büyük düzensizlikler olan dişler araştırma kapsamı dışında tutuldu. Dişler çekildikten sonra 0,1'lik timol solüsyonu içinde bekletildi. Mikroorganizmaların üremesini engellemek amacıyla solüsyon haftada bir kez değiştirildi. Her dişin kronu açıkta kalacak şekilde vertikal olarak otopolimerizan akrilik blok içine gömüldü. Bukkal mine yüzeyleri pürüzlendirme prosedüründen önce flor içermeyen pomza materyali ile temizlendi, yıkandı ve kurutuldu. Araştırma, yirmişer dişten oluşan üç grupta gerçekleştirildi.

Grup 1: Dişlere, ışıkla aktive olan %35'lik hidrojen peroksit karışımı ile beyazlatma işlemi uygulandı. Hazırlanan beyazlatma karışımı (Quasar Brite Spectrum Dental Inc. Culver City, CA, 90232, USA) diş yüzeyine fırça ile taşındı. Üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda, her dişe 1 dakika ışık uygulanarak etken madde aktive edildi. Örnekler beyazlatma karışımının etkisinin devam etmesi amacıyla 10 dakika daha herhangi bir işleme tabi tutulmadan bekletildi. Daha sonra tüm dişler yıkandı ve kurutuldu. Bu işlemi takiben gruptaki dişler 30 saniye %37'lik orto-fosforik asit solüsyonu (3M Dental Products St. Paul, MN 55144) ile asitlendi, otuz saniye boyunca yıkandı ve 20 saniye kurutuldu.

Grup 2: Dişler, öncelikle % 37'lik orto-fosforik asit solüsyonu ile 30 saniye asitlendi. Uygulanan asit solüsyonunun yıkayıp kurutulmasını takiben dişler %35 hidrojen peroksit içeren beyazlatma karışımının tatbik edilmesi ve her

birine 1 dakikalık ışık uygulanması işlemi ile beyazlatıldı. Grup 1'de uygulandığı şekilde dişler beyazlatma karışımının etkinliğinin sürdürülmesi amacıyla 10 dakika daha bu şekilde bekletildi ve işlem sonucunda 30 saniye yıkandı ve 20 saniye kurutuldu.

Grup 3: Kontrol grubu olarak kullanılacak son 20 diş ise %37'lik orto-fosforik asit solüsyonu ile 30 saniye asitlendikten sonra 30 saniye yıkandı ve 20 saniye kurutuldu.

Araştırmamızda 10 milimetre kare taban alanına sahip 60 adet standart edgewise braketleri (790-010, Dentaurum, Phorzheim, Almanya) tercih edildi. Yapıştırıcı olarak kimyasal sertleşen ortodontik yapıştırma materyali (Unitek Bonding Adhesive, 3M Unitek Monrovia) kullanıldı. Adeziv materyali braket tabanına yerleştirildi. Dişler ve braket tabanına konulan adeziv üzerine bonding ajanın sürülmesini takiben, braketler dişlerin vestibül yüzünün orta kısmında, ideal pozisyonlarında konumlandırıldı. Braket tabanına vertikal olarak direkt eşit kuvvet uygulayabilmek amacıyla paraskopa bağlanmış kuvvet ölçerle 2 dakika süresince 300 gram kuvvet uygulandı. İki dakikalık kuvvet uygulamasını takiben örnekler adeziv polimerizasyonunun tamamlanması amacıyla 10 dakika daha bekletildi ve hemen tekrar distile suyun içine atıldı.

Hazırlanan tüm örnekler 8 saatte bir yenilenen distile suda 24 saat bekletildi. Daha sonra 5-50°C ± 4 °C'lik su banyolarında, otuz saniye banyo süresi ve arada 30 saniye bekletilmek üzere 500 kez termosiklusa tabi tutuldu. Ardından örnekler uygulanacak kesme testine kadar 1 hafta oda sıcaklığında distile suda bekletildi.

Akrilik bloğa gömülü örnekler üniversal test cihazının (Model 500, Testometric, Lancashire, İngiltere) tabanındaki plakaya tutturuldu. Üniversal test cihazının hareketli başına bağlı çelik uçlu keski; mine adeziv aralığında kontakta olacak şekilde konumlandırıldı ve dakikada 0,5 mm. hareket edecek şekilde cihaz çalıştırıldı. Braketlerin kopmasına neden olan kuvvetler Newton cinsinden elde edildi ve kesme tutuculuk kuvvetini hesaplamak amacıyla (1Mpa=1 N/mm²) braket taban alanına bölündü.

Koparılan braketlerin tabanlarını incelemek ve kopma bölgelerini tespit edebilmek amacıyla ışık mikroskobu kullanıldı.

İnceleme sonrasında kopma sınıflandırması, ARI (adhesive remnant index) skorlaması değerleri kullanılarak yapıldı (12). Buna göre:

Skor 1: Mine yüzeyinde braketin izi ve tümüyle kompozit var.

Skor 2: Mine yüzeyinde %90'dan daha fazla kompozit var.

Skor 3: Mine yüzeyinde %90'dan daha az fakat %10'dan daha fazla kompozit var.

Skor 4: Mine yüzeyinde %10'dan daha az kompozit var.

Skor 5: Mine yüzeyinde hiç kompozit yok skorları kullanıldı.

Elde edilen tüm veriler bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Package for the Social Sciences. Version 10.0, Winnetka, Wessex Inc./Microsoft Corporation) paket programında değerlendirildi.

Farklı gruplardaki dişlerin kesme bağlanma dayanımlarına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler hesaplandı. Varyans analizi (ANOVA) üç grup arasındaki ortalama bağlanma dayanımının karşılaştırmasını yapabilmek amacıyla kullanıldı. İstatistiksel değerler p<0,001 önemlilik seviyesinde belirlendi. Daha sonra anlamlı bulunan değerlerin eşleştirilmiş ortalama karşılaştırmalarında Tukey HSD analizi kullanıldı.

BULGULAR

Tablo 1'de üç gruba ait kesme testinin sonucunda elde edilen ortalama bağlanma dayanım değerleri, standart sapma miktarları ve kopma aralıkları görülmektedir.

Buna göre en yüksek bağlanma değerleri önce beyazlatma sonra asitleme uygulanan grup 1 örneklerinde görülmüştür. Önce asitlenen sonra beyazlatma uygulanan grup 2 örneklerinde ise bağlanma dayanımlarının önemli düzeyde düşük olduğu tespit edilmiştir. Üç grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

Tablo 1 Farklı Grupların Kesme Testi Sonuçları

Yöntem	n	ortalama		
		(Mpa)	sd	Range
Grup 1 (Beyazlatma sonra asitleme)	20	12,86	4,6	8,26-17,46
Grup 2 (Asitleme sonra beyazlatma)	20	5,42	2,4	3,02-7,82
Grup 3 (Kontrol Grubu)	20	8,21	2,3	5,91-10,51

Tablo II Test edilen üç grubun ARI (adhesive remnant index) skor değerleri ve yüzdeleri

Yöntem	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5
Grup 1 (Beyazlatma sonra asitleme)	20 (100%)	-	-	-	-
Grup 2 (Asitleme sonra beyazlatma)	-	-	-	-	20 (100%)
Grup 3 (Kontrol Grubu)	-	8 (%40)	6 (%30)	6 (%30)	-

Tablo II'de test edilen üç grubun ARI (adhesive remnant index) skor değerleri ve yüzdeleri görülmektedir.

Işık mikroskobu ile yapılan inceleme sonucunda, asitlemenin sonra yapıldığı grup 1'de kopmaların tamamının koheziv karakterde olduğu (Skor 1: Mine yüzeyinde braketin izi ve tümüyle kompozit var) görülmüştür. Asitlemenin önce yapıldığı ikinci grup örneklerde ise koheziv kopmanın aksine tamamının adeziv karakterde olması (Skor 5: Mine yüzeyinde hiç kompozit yok) dikkat çekicidir. Kontrol grubunda meydana gelen kopmalar ise hem adeziv hem de koheziv karakter göstermektedir.

TARTIŞMA

Torneck ve ark'ları(6) ve Titley ve ark'ları (13), insan dişi mine yüzeyinin konsantre hidrojen peroksit solüsyonu ile beyazlatılmasının dişin yüzey morfolojisi üzerinde değişiklikler yaptığını bildiren çalışmalar yapmışlardır. Diğer taraftan Ruse ve ark'larının (14) sığır dişi minesinde yaptıkları çalışmalarda; konsantre hidrojen peroksit içerikli ajanların, kompozit rezinin diş yüzeyine bağlanma dayanımını önemli derecede düşürdüğü bildirilmiştir.

Bu çalışma asitlemeden önce ve sonra uygulanan konsantre hidrojen peroksit içerikli beyazlatma karışımının braketlerin bağlanma dayanımı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, beyazlatma uygulandıktan sonra yapılan asitleme işlemini takiben yapıştırılan ortodontik braketlerin bağlanma dayanımında kontrol grubuna göre bir artış varlığı dikkat çekicidir. Bununla beraber önce asitlenip daha sonra beyazlatma işlemini takiben yapılan bonding işlemi sonucunda, yapıştırılan braketlerin bağlanma dayanımlarında ise bir azalma meydana geldiği görülmüştür.

Boksman ve ark'ları (15), beyazlatma prosedürü açısından, önce uygulanan asitlemenin daha avantajlı olacağı belirtmişlerdir. Bu çalışmada, Boksman ve ark'ları beyazlatmadan önce uygulanan %37'lik orto-fosforik asidin smear tabakasını kaldıracacağını ve hidrojen peroksitin dentin tübüllerine daha iyi dağılmasına neden olacağını ifade etmişlerdir. Bundan dolayı çalışmamızda beyazlatma materyalinin etkinliğini arttırmak ve dentin tübüllerine daha iyi penetre olmasını sağlamak amacıyla beyazlatmadan önce asitleme işlemi uygulanmıştır.

Gwinnett (16), kompozit rezinlerin diş yüzeyine bağlanmasının artırılmasında dentin veya mine preperasyonu amacıyla beyazlatmayı takiben asit uygulamasını önermiştir.

Titley ve ark'ları (5), asitleme sonrasında yapılan beyazlatma işleminin dentin üzerinde yüzeyel debris formasyonunu oluşturduğunu ve dentin, mine yüzeyine kompozit rezinin kimyasal yapışması sırasında araya debrisin girmesine neden olacağını ifade etmişlerdir. Aynı araştırmacılar tarafından oluşturduğu ifade edilen bu debrisin, restoratif materyallerin ve braketlerin diş yüzeyine tutunmasını etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu gibi nedenlerden dolayı çalışmamızda, beyazlatmayı takiben diş yüzeyini bondinge hazırlamak amacıyla, asitleme işleminin uygulanmasına karar verilmiştir.

Araştırmamızda farklı gruplarda yapılan kesme testleri sonucunda elde ettiğimiz bağlanma dayanımındaki farklılıklar, dentin gibi mine yüzeyinde de değişikliklerin oluştuğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, konu ile ilgili olarak yüzey özelliklerinin daha net belirlenebilmesi amacıyla SEM incelemeleri planlanmıştır.

Bishara'ya göre (3), ortodontistleri ilgilendiren braketlerin mine yüzeyine tutunmasında beyazlatmanın olumsuz

etkilerinin olup olmadığıdır ki, eğer böyle bir yan etki varsa beyazlatma prosedürü tedavi sonuna ertelenmeli veya yöntem farklı olarak uygulanmalıdır. Bu sebeple beyazlatma işleminin asitlemeyi takip eden süreçte uygulanmasını öneren bir prosedür kullanılıyorsa diş yüzeyinin bonding işleminden önce tekrar asitlenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Yapılan birçok çalışma beyazlatma işlemini takiben yapılan bonding sonucunda elde edilen braket bağlanma dayanımının önemli düzeyde azaldığını belirtmektedir (6,7,13). Çalışmamız sonucunda da beyazlatmayı takiben yapıştırılan braketlerde tutuculuğun azaldığı belirlenmiştir. Bu durumun literatürde de (5,7,14) belirtildiği gibi beyazlatma ile mine prizmalarında meydana gelen düzleşmeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Miles ve ark'ları (2) ile Bishara ve ark'ları (3) beyazlatma işleminin mine yüzeyinde asitle pürüzlendirmeye benzer bir morfolojik değişiklik meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Ancak çalışmamız sonucunda beyazlatmayı takiben braketlerin yapıştırıldığı ikinci grupta en düşük bağlanma dayanımı değerleri elde edilmiştir. Bulgularımıza göre beyazlatmanın asitle pürüzlendirilmeye benzer, alternatif bir etkisi yoktur. Aksine beyazlatma uygulanan vakalarda prosedür gereği önceden asit uygulanmış olsa bile, beyazlatmayı takiben asitleme işleminin tekrar yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda ışık mikroskobu ile yapılan inceleme sonucunda grup 1 örneklerinin tamamında koheziv kopma gözlenmiştir. Grup 2 örneklerinde ise görülen kopmalar tamamen adhesiv karakterdedir. Godoy ve ark'larının (17) doldurucusuz kompozit rezinleri beyazlatma ve asitlemeyi takiben yapıştırmış oldukları araştırmalarında, beyazlatma uygulanan diş grubunda örneklerin çoğunda kopmanın adhesiv tarzda olduğu beyazlatma uygulanmayanlarda ise koheziv kopmanın meydana geldiği görülmüştür. Bununla birlikte yapılan başka bir araştırmada Josey ve ark'ları (18) asitlemeyi takiben yapılan beyazlatma işleminden sonra yapıştırılan kompozit rezinin bağlanma dayanımında düşme meydana geldiğini ve kopmaların rezin mine aralığında oluştuğunu belirtmişlerdir. Josey ve ark'ları bu durumun beyazlatma işleminden sonra mine yüzeyinde kalan debrisden kaynaklandığını iddia etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları çalışmamızla paralellik göstermektedir.

SONUÇ

Araştırmamızda beyazlatma işleminin ortodontik tedaviden önce yapılmasının ortodontik apareylerin uygulanmasını etkilemesi açısından herhangi bir problem oluşturmayacağı düşünülmektedir. Ancak beyazlatmayı takiben diş yüzeyinin tekrar asitlenmesi ve braketlerin ondan sonra yapıştırılmasının en uygun sıralamayı oluşturacağı düşüncesi ile birlikte beyazlatma prosedürünün, hastanın tüm dişlerinin sıralanmasını takiben maksimum estetik sonuçları elde edebilmek amacıyla ortodontik tedavinin sonuna ertelenmesi tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Goldstein R E, Goldstein C E. Is your case really finished? Journal of Clinical Orthodontics, 11:702-13, 1988.
2. Miles P G, Pontier J P, Bahiraei D, Clese J. The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: an in vitro study. Am J Orthod Dentofac Orthop 106:371-5, 1994.
3. Bishara S E, Sulieman A H, Olson M. Effect of enamel bleaching on the bonding strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 104:444-7, 1993.
4. Titley K C, Torneck C D, Ruse N D. The effect of carbamide peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. J Dent Res 71:20-4, 1992.
5. Titley K C, Torneck C D, Smith D C. Effect of concentrated hydrogen peroxide solution on the surface morphology of cut human dentin. Endod Dent Traumatol 4:32-6, 1988.
6. Torneck C D, Titley K C, Smith D C, Adibfar A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. J Endod 16:123-28, 1990.
7. Torneck C D, Titley K C, Smith D C, Adibfar A. Effect of water leaching on the adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. J Endod 17:156-60, 1991.
8. Bishara S E, Denehy G E, Goepferd S G. A conservative post-orthodontic treatment of enamel stains. Am J Orthod Dentofac Orthop 92:2-7, 1987.
9. Chen J H, Wu X J, You G F. Scanning electron micrographic analysis of the effect of bleaching solutions of fluoresced enamel. Quintessence Int 20:825-9, 1989.
10. Croll T P, Cavanaugh R R. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid pumice abrasion. Quintessence Int 17:157-64, 1986.

11. . Haywood V B, Leech T, Heymann H O, Crumpler D, Bruggers K. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence Int* 21:801-4, 1990.
12. Årtun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 85:333-40, 1984.
13. Titley K C, Torneck C D, Smith D C, Adıbfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res* 67:1523-28, 1988.
14. Ruse N D, Smith D C, Torneck C D, Titley K C. Preliminary surface analysis of etched, bleached and normal bovine enamel. *J Dent Res* 69:1610-13, 1990.
15. Boksman L, Jordan R E, Skinner D H. Non vital bleaching-internal and external. *Aus Dent J* 28:149-52, 1983.
16. Gwinnett A J. Dentin bonding- its present status. *Oral Health* 76:67-70, 1986.
17. Godoy G F, Dodge W W, Donohue M, O'Quinn J A. Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Operative Dentistry* 18:144-47, 1993.
18. Josey A L, Meyers I A, Romaniuk K, Symons A L. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin enamel. *Journal of Oral Rehab* 23:244-50, 1996.

YAZIŞMA ADRESİ:

Dđ. Tancan UYSAL
Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi
Ortodonti Anabilim Dalı
42079, Kampüs, KONYA
Tel:0. 332. 2410041 1174-1164
E-mail: tancanuysal@yahoo.com