

ORTODONTİ DOKTORA PROGRAMI

2017

- 1. G** T**** Değişik Enerji Seviyelerinde Diyod Lazer Uygulamasının Ekspanse Edilmiş Midpalatal Suture Üzerindeki Etkilerinin Histomorfometrik Olarak İncelenmesi
- 2. E*** B******* Farklı Yarık Tipine Sahip Dudak Damak Yarıklı Hastalarda Üst Çene Genişletmesinin Oluşturduğu Stres Alanlarının Fem Analizi İle İncelenmesi
- 3. B***** T******* Farklı Pürüzlendirme Yöntemlerinin Mine Renklenmesi Üzerine Etkisi
- 4. U*** O*** Braket Altında Oluşan Mikrosızıntının Dört Farklı Bonding Tekniğinde Termal Siklus ve Çiğneme Simülatörü Yöntemleri İle Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi
- 5. E**** G******* Farklı Adezivlerin Kullanıldığı Ortodontik Bonding Sonrası Açığa Çıkan Bis-Gma'nın İn-Vivo Şartlarda Değerlendirilmesi
- 6. G***** Ü***
K******* Farklı Lazerlerin Ortodontik Aparey Altındaki Antibakteriyel Etkilerinin Değerlendirilmesi
- 7. F***** T******* Farklı Bonding Adezivlerinin Termal Siklus Sonrası Su Absorpsiyon Miktarına Bağlı Olarak Lazer Uygulamasında Yapısal Madde Kayıplarının İncelenmesi

ÖZET

DEĞİŞİK ENERJİ SEVİYELERİNDE DİYOD LAZER UYGULAMASININ EKSPANSE EDİLMİŞ MİDPALATAL SUTUR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN HİSTOMORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ

Dt. Gül TAŞ

Araştırmamızda, sıçanlarda midpalatal ekspansiyon sonrasında uygulanan düşük doz (InGaAsP) lazerin, 940 nm dalga boyunda sutural faaliyet üzerine olan etkilerini hücresel düzeyde histomorfometrik olarak incelemeyi amaçladık.

Araştırmamızda 80 adet 11-12 haftalık 180-220 gram ağırlığında erkek Wistar cinsi sıçanlar kullanılmıştır. Deneklere Biolase Epic İndiyum Galyum Arsenit Fosfor (InGaAsP) Diyod Lazer (dalga boyu $940 \pm 10\text{nm}$, güç çıkışı 0,1 W, sürekli mod, frekans 50/60 Hz) cihazı kullanılarak ışın verilmiştir. Denekler kontrol grubu, düşük doz lazer grubu (18 J), orta doz lazer grubu (42 J), yüksek doz lazer grubu (60 J) şeklinde oluşturulmuştur. 7. günde her gruptaki deneklerin yarısı sakrifiye edilip kalan deneklere aynı lazer uygulama prosedürü 21. gün sonuna kadar devam ettirilmiştir. Ekspansiyon apareyi ile sıçanların maksiller keserlerine lateral yönde 70 gram kuvvet uygulanmıştır.

Histolojik değerlendirme sonucunda, maksiller genişletme sonrası düşük doz lazer uygulanan grupta diğer gruplara göre kemik iyileşmesi üzerinde lazerin biyostimülatif bir rol oynadığı tespit edilmiştir.

İstatistiksel değerlendirme sonucunda, düşük doz lazer grubunun osteoblast, osteosit, yeni kemik oluşum değerlerin arttığı saptanmıştır. Bu bilgiler ışığında düşük düzeyli lazer uygulamasının ortodontide en büyük sorunlardan biri olan pekiştirme tedavi süresini kısaltabilmesi mümkün olabilir.

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES ON THE EFFICIENCY OF LLLT IN MIDPALATAL SUTURE USING HISTOMORPHOMETRY

Dt. Gül TAŞ

We aimed to investigate the effect of different doses 940 nm wavelength laser (InGaAsP) applied after midpalatal expansion in rats on sutural activity histomorphometrically at cellular level in rats.

In our study, male Wistar rats weighing 180-220 grams were used for 80-12 weeks. The rats were irradiated with Biolase Epic Indium Gallium Arsenide Phosphor (InGaAsP) Diode Laser (wavelength 940 ± 10 nm, power output 0.1 W, continuous mode, frequency 50/60 Hz). The groups were formed as control group, low dose laser group (18 J), medium dose laser group (42 J), high dose laser group (60 J). On day 7, half of the groups in each group were sacrificed and the same laser application procedure as in the remaining rats was continued until the end of day 21. The expansion appliance was applied with a force of 70 grams lateral to the maxillary incisors of the rats.

Histological evaluation revealed that laser low-dose laser group (18 J) after maxillary expansion had a biostimulatory role of laser on bone healing compared to other groups.

As a result of statistical evaluation, osteoblast, osteocyte, new bone formation values of low dose laser group were found to increase. According to these results, it might be possible that low-level laser application can shorten the duration of retention treatment, which is one of the biggest problems in orthodontics.

FARKLI YARIK TİPİNE SAHİP DUDAK DAMAK YARIKLI HASTALARDA ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN OLUŞTURDUĞU STRES ALANLARININ FEM ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

ÖZET

DDY'li hastalarda sıklıkla kollabe maksillaya bağlı çapraz kapanış görülür ve bu sebeple hızlı üst çene genişletme işlemi uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, transversal yönde maksiller yetersizlik görülen farklı tipte yarığa sahip DDD'li hastada genişletme işlemi sonucunda oluşan değişikliklerin üç boyutlu sonlu elemanlar yardımı ile değerlendirilmesidir.

Çalışmada genç adolesan dönemde, üst çene darlığı olan tek taraflı, çift taraflı komple dudak damak yarığı ve izole damak yarığı olmak üzere 3 farklı tipte yarığa sahip hastanın tomografi görüntülerinden elde edilen üç boyutlu sonlu elemanlar modeli kullanılmıştır. 0,2 mm'lik genişletme sonucu von Mises gerilme dağılımı ve 5 mm'lik genişletme sonucu yer değiştirme dağılımları incelenmiştir.

Transversal yöndeki değişiklikler incelendiğinde en fazla ekspansiyonun çift taraflı yarığa sahip modelde gerçekleştiği gözlenmiştir. Benzer miktarda genişleme tek taraflı yarığa sahip modelin yarık içeren tarafında izlenmiştir. Daha az genişleme izole yarığa sahip hasta modelinde ve daha da az miktarda ise tek taraflı yarığa sahip hastanın yarık içermeyen tarafında kaydedilmiştir. Antero-posterior yönde tek taraflı yarığa sahip modelde incelenen yapıların posterior yönde yer değişimi eğilimi gösterdiği gözlenmiştir. İzole damak yarıklı modelde, orta hatta yer alan yapılar anterior yönde yer değiştirme eğilimi gösterirken, lateral bölgedeki yapıların ise posterior yönde yer değiştirme eğilimi gösterdiği gözlemlenmiştir. Çift taraflı komple dudak damak yarıklı modelde ise anterior yönde yer değiştirme eğilimi gözlenmiştir. Vertikal yönde çift taraflı yarığa sahip modelde anatomik yapıların inferior yönde yer değişimi eğilimde olduğu, izole damak yarığına sahip modelde ve tek taraflı yarığa sahip modelde orta hatta yakın yapıların inferior yönde yer değiştirme eğilimi gösterirken, lateral bölgedeki yapıların superior yönde yer değiştirme eğilimi gösterdiği saptanmıştır. İzole damak yarığına sahip hasta modelinde, stres en fazla nazal bölge civarında gözlenirken tek taraflı yarıklı hasta modelinde sutura zigomatikomaksillaris bölgesinde, çift taraflı yarığa sahip hasta modelinde ise sutura zigomatikotemporalis ve sutura zigomatikomaksillaris bölgelerinde biriktiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tek taraflı dudak damak yarığı; Çift taraflı dudak damak yarığı; İzole damak yarığı; Hızlı üst çene genişletmesi; Sonlu elemanlar analizi.

EVALUATION OF THE STRESS DISTRIBUTION DURING MAXILLARY EXPANSION IN PATIENTS WITH DIFFERENT TYPES OF CLEFT LIP AND PALATE USING THE FINITE ELEMENT ANALYSIS

SUMMARY

Maxillary expansion is often applied to cleft palate patients (CLPs) because of the posterior crossbite related to maxillary transverse deficiency. The purpose of this study was to evaluate the displacement pattern and stress distribution in the craniofacial complex using rapid maxillary expansion appliance in three patients with different types of CLP using finite element analysis (FEA).

The construction of the three-dimensional finite element model was based on computer tomography scans of CLPs who needs maxillary expansion. Von Mises stress distribution after 0.2 mm expansion and displacement distributions after 5 mm expansion were investigated.

The highest amount of transverse expansion was recorded for the bilateral cleft model. Similar expansion amount has been observed in the affected side of the unilateral cleft model. Less expansion was recorded in the isolated cleft patient model and finally in the non-affected side of the in unilateral cleft patient's model.

Anatomical structures expressed posterior displacement tendency in the unilateral cleft models in the anteroposteriorly plane. In the isolated palate cleft model, structures close to the midline showed anterior displacement, while structures in the lateral parts showed posterior displacement. Structures showed anterior displacement tendency in bilateral complete cleft lip and palate model. Anatomic structures in the bilateral cleft model showed inferior displacement tendency; while in the isolated cleft palate and unilateral cleft models only the structures close to the midline showed inferior displacement. The lateral structures in those two models showed superior displacement tendency. In matter of stress accumulation areas, the highest values were recorded in the nasal area for the isolated CLP model, in suture zygomaticomaxillaris area for the unilateral cleft patient model in suture zygomaticotemporalis and suture zygomaticomaxillaris areas for the the bilateral cleft patient model.

Key Words: Unilateral cleft lip and palate; Bilateral cleft lip and palate; Isolated cleft palate; Rapid maxillary expansion; Finite element method.

FARKLI PÜRÜZLENDİRME YÖNTEMLERİNİN MİNE RENKLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, dört farklı mine yüzeyi pürüzlendirme yöntemi ve iki farklı kompozit yapıştırıcı ile oluşabilecek diş renklenmesinin in-vitro olarak değerlendirilmesidir.

Çalışmamızda ortodontik amaçlarla çekilmiş 120 adet insan küçük azı dişleri kullanılmıştır. Dişler pürüzlendirme yöntemlerine göre %37 ortofosforik asit, Er:YAG lazer QSP modu, MSP modu ve X-Runner başlığı olmak üzere dört çalışma grubuna ayrılmıştır. Metal braketler Transbond XT ve Transbond Plus Color Change olmak üzere iki farklı kompozit yapıştırıcıyla yapıştırılmıştır. Gruplar metilen mavisi solüsyonunda braketli olarak bekletilip braket söküm pensi ile sökülmüş, yapıştırıcı artıkları su soğutmalı anguldruvaya takılı 12 bıçaklı tungsten karbid frez ile temizlenmiştir. Başlangıç ve söküm sonrası diş rengi ölçümleri spektrofotometre ile yapılmıştır. Elde edilen L, a ve b değerleri VITA Easy Shade spektrofotometre ile Cielab cinsinden kayıt edilerek ΔE renk farkı hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 24.0 paket programı ile yapılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular farklı mine pürüzlendirme yöntemleri ve farklı kompozit yapıştırıcılardan bağımsız olarak metilen mavisi solüsyonuna bağlı renklenmenin oluştuğunu göstermektedir. Ancak bu değerler gerek farklı pürüzlendirme yöntemleri gerek kompozit yapıştırıcı uygulamaları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark oluşturan 0,05 p değerinin üstündedir. Sonuç olarak, ortodontik tedavi boyunca oluşan renklenmeyi temsil eden bu çalışmada dişlerde renk açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: ortodonti, bonding, pürüzlendirme, renklenme

Betül Torlak

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

EXAMINATION OF DIFFERENT ETCHING TECHNIQUES ON ENAMEL COLOR

SUMMARY

The aim of this study is to evaluate the effects of four different enamel etching method and two different composite adhesives on enamel color change.

In this study, 120 human premolar teeth extracted for orthodontic purposes were used. Teeth were randomly divided into four etching groups of 37% orthophosphoric acid, Er:YAG laser QSP mode, MSP mode and X-Runner handpiece. Metal brackets are bonded with two different composite adhesives, Transbond XT and Transbond Plus Color Change. After bonding procedure, samples were stored in the staining solution. Color measurements were made by spectrophotometer after bonding and debonding. L, a and b color parameters were recorded according the Cielab and ΔE color differences were calculated using the formula. Statistical analyzes were performed with the SPSS 24.0 software package.

The findings of the study show that the coloration related to the orthodontic treatment varies with the different etching methods and the use of different adhesives. However, these values are above the 0.05 p value which makes a statistically significant difference in terms of different etching methods and applications of composite adhesives. In conclusion, this study, which represents the coloring that occurs during orthodontic treatment, did not reveal any significant difference in color in the teeth.

Keywords: orthodontics, bonding, etching, coloration

BRAKET ALTINDA OLUŞAN MİKROSIZINTININ DÖRT FARKLI BONDİNG TEKNİĞİNDE TERMAL SIKLUS VE ÇİĞNEME SİMÜLATÖRÜ YÖNTEMLERİ İLE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Braket yapıştırılmasında adezivin polimerizasyonuna bağlı meydana gelen büzülmeyle ortaya çıkan mikrosızıntı, braket ve diş arasında bağlantının zayıflamasına ve bakteri penetrasyonuna sebep olmaktadır. Büzülme bölgesinde artan mikrosızıntı, dekalsifikasyonlara, mine renklenmelerine, korozyonlara ve sekonder çürüklere sebebiyet vermektedir. Dişler üzerine yapıştırılan braketler çiğneme kuvvetleri etkisine maruz kalırken kullanılan yapıştırıcılar, ağız ortamındaki termal değişikliklerden etkilenmektedir. Aynı zamanda çiğneme kuvvetleri doğrudan braket ve yapıştırıcıya ya da braket slotundan geçen ark teli ile dişe iletilmektedir. Çiğneme kuvvetleri ile adeziv üzerinde yapısal bozulmalar meydana gelebilmektedir. Oluşan bu mikroçatlaklardan ağız sıvılarının penetrasyonunun oluştuğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmada iki farklı lazer yönteminin asit etch ve self etch yöntemleriyle karşılaştırmalı olarak mikrosızıntı miktarına etkinliği değerlendirilmiştir.

Çalışmada 160 adet çekilmiş dişe ait mine yüzeyi asitle pürüzlendirme, self etch, Er:YAG lazer ve X-Runner başlığı kullanılarak pürüzlendirilmiştir. Örnekler braket yapıştırıldıktan sonra, 0.016X0.022 inch nikel titanyum tel ligatüre edilmiş, örnekler otopolimerizan akrilik bloklar içine gömülmüş ve insan dokusundaki periodontal ligament taklit edilerek çiğneme simülatörü ve termal siklüs yöntemleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Her bir örnek için oklüzal ve gingival kısımlardan mine-adeziv ve adeziv-braket arası mikrosızıntı milimetrik ölçümlerle kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin median değerleri ve ortalamaları Kruskal Wallis ve Mann Withney U istatistiksel analizleriye $p<0.05$ olarak değerlendirilmiştir. Çiğneme simülatörü kullanılan örneklerin gingival kısımlarında mine-adeziv arasında ölçülen mikrosızıntı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Örneklerin yarısı sadece termal siklusta, diğer yarısı hem termal siklüs hem de çiğneme simülatöründe yaşlandırılmıştır. Termal siklüs ve çiğneme simülatörü ile yaşlandırılan grupta mikrosızıntı değerleri daha yüksek bulunmuştur. Ağız koşullarının doğru simülasyonu laboratuvar testlerinde adeziv malzemelerin performansını daha iyi değerlendirmek ve anlamak açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: Er:YAG lazer, X-Runner, termal siklüs, çiğneme simülatörü, lazerle bonding, mikrosızıntı

EVALUATION OF THE MICROLEAKAGE UNDER ORTHODONTIC BRACKETS BONDED WITH FOUR DIFFERENT BONDING TECHNIQUES AND AGED WITH THERMAL CYCLUS AND CHEWING SIMULATION PROTOCOLS

SUMMARY

The microleakage caused by the shrinkage of the adhesive related to the polymerization reaction causes weakening of the connection between the bracket and the tooth surface and leads to the penetration of bacteria. Increased microleakage in the shrinkage zone causes also decalcification, enamel coloring, corrosion and secondary decays. The adhesives used to bond brackets are subjected to the chewing forces and their physical integrity is affected by the thermal changes in the mouth environment. Chewing forces are transmitted directly to the teeth or indirectly through brackets and adhesives or the arch wire. Structural deterioration may occur on the adhesive because of the chewing forces. There are studies showing that these microcracks allow penetration of the oral fluids. In the present study, the efficiency on microleakage of acid etch, self etch and two different laser methods was evaluated in comparison.

In our study, the enamel surface of 160 extracted teeth was etched with acid, self etch adhesives, Er:YAG laser and X-Runner handpiece applications. After bonding the brackets to the specimens, 0.016X0.022 inch nickel titanium arch wire was ligatured, samples were embedded in autopolymerizing acrylic blocks with imitated periodontal ligament. The specimens were aged with either chewing simulator and thermal cycling or only thermal cycling procedures.

Microleakage amount in millimeters between enamel-adhesive and adhesive-bracket surfaces was recorded for occlusal and gingival sections in each specimen. The median and mean values of microleakage were evaluated with Kruskal Wallis and Mann Withney tests respectively, ($p < 0.05$). Microleakage measured in the gingival part of enamel and adhesive surfaces of the samples aged with chewing simulator was significantly higher.

The half of the samples was aged with chewing simulator and thermal cycling procedures while the other half was aged only with thermal cycling. The microleakage values were found to be higher in samples aged with chewing simulator and thermal cycling procedures. The correct simulation of the oral conditions can be crucial to assess and understand the performance of the adhesive materials in laboratory tests.

Key words: Er:YAG laser, X-Runner, thermal cycling, chewing simulator, aging procedure, laser bonding, orthodontic bonding adhesives, microleakage.

FARKLI ADEZİVLERİN KULLANILDIĞI ORTODONTİK BONDİNG SONRASI AÇIĞA ÇIKAN BIS-GMA'NIN İN-VİVO ŞARTLARDA DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Ortodonti kliniğinde kullanılan kompozit adezivlerde kullanım kolaylığı, mine yüzeyine daha iyi bir adezyon ve oklüzal kuvvetlere karşı direnç başlıca tercih sebeplerindedir. Ancak bu faktörlerin dışında, kullanılan kompozit adezivin biyouyumluluğu da göz ardı edilmemelidir. Bu çalışmanın amacı ışıkla ve kimyasal yolla sertleşen farklı ortodontik braket yapıştırıcılarının kullanımı sonrasında açığa çıkan Bis-GMA'yı in vivo şartlarda değerlendirmektir.

Araştırmamıza Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi Ortodonti Kliniği'ne başvurmuş 48 hasta dahil edilmiştir. Hastaların braketlerini mine yüzeyine yapıştırmak için iki farklı kompozit adeziv kullanılmıştır. Birinci gruba ışıkla sertleşen kompozit adezivlerden Transbond ve Opal, ikinci gruba ise kimyasal yolla sertleşen kompozit adezivlerden Rely-a bond ve Unite kullanılmıştır. Hastaların 25 ml içme suyuyla ağızlarını çalkalamaları istenmiştir. Numuneler braket yapıştırılmadan önce, braket yapıştırıldıktan hemen sonra ilk çalkalama ve braket yapıştırıldıktan sonra ikinci çalkalama olmak üzere üç seferde toplanmıştır. Toplamda 144 adet çalkalama suyu örneği elde edilmiştir. Numuneler amber renkli cam şişelere konulmuş, ardından 0,45 mikron filtreden geçirilerek -20°C'de muhafaza edilmiştir. Likit Kromatografi Tandem Kütle Spektrometre (LC-MS/MS) cihazında kantitatif analizler yapılmıştır.

Tüm kompozit adezivlerde braket yapıştırıldıktan sonra Bis-GMA salınımı gözlenmiştir. Çalışmada incelenen gruplar açısından en fazla açığa çıkan artık monomer, ışıkla sertleşen kompozit adezivlerde, özellikle Transbond grubunda meydana gelmiştir ($p=0,00$). Braket yapıştırıldıktan sonraki T1 ve T2 periyodunda gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Bis-GMA, Kompozit Adeziv, Işıkla polimerizasyon, Kimyasal polimerizasyon

EVALUATION OF BIS-GMA FOLLOWING ORTHODONTIC BONDING WITH DIFFERENT ADHESIVES: AN IN VIVO STUDY

SUMMARY

In composite adhesives used in orthodontic clinics, ease of use, good adhesion to the enamel surface and resistance to occlusal forces are the main criteria of choice. However, besides these factors, the biocompatibility of the composite adhesives should not be underestimated. The aim of this study is to evaluate the residual Bis-GMA amount related to the use of different orthodontic bracket adhesives cured with light or chemically under in vivo conditions.

48 patients who applied for treatment in Orthodontic Department of Bezmialem Vakif University School of Dentistry were included in the study. Two light curing adhesives (Transbond XT and Opal Seal) and two chemically curing adhesives (Rely-a bond and Unite) were used to bond braces. The patients were asked to shaking with 25 ml drinking water for 1 minute. A total of 144 samples were obtained at 3 instances; before bracket bonding, after bracket bonding (first rinse) and after bracket bonding (second rinse). The samples were placed in amber colored glass bottles and stored at -20 ° C until they would be filtered through a 0.45micron filter and analyzed Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS).

In all composite adhesives, BisGMA release was observed following bracket bonding. In the studied groups, the higher amount of release of residual monomer was recorded for the light curing composite adhesives especially in Transbond group ($p=0.00$). There was statistically no significant difference between groups in T1 and T2 periods after bracket bonding ($p>0.05$).

Keywords: Bis-GMA, Composite Adhesive, Light Cure, Chemical Cure

FARKLI LAZERLERİN ORTODONTİK APAREY ALTINDAKİ ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Ortodontik tedavi sırasında üst çenenin genişletilmesi amacıyla hastanın gereksinimine göre sıklıkla akrilik içeren apareyler kullanılmaktadır. Apareyin dişlere simante edilmesi sebebiyle, hasta apareyi çıkartıp temizleyemeyeceği için ağız bakımı aparey altında yetersiz kalmakta ve bölgede anaerob bir ortam oluşmaktadır. Çalışmamızda apareyin uzun süreli kullanımına bağlı olarak oluşan anaerob ortamdaki periodontopatojen ve karyojenik bakterilerin hastalara verebileceği zararı minimize etmek için son yıllarda gelişmekte olan lazer teknolojisinin antibakteriyel/bakterisidal etkinliği araştırılmıştır.

Porphyromonas gingivalis ATCC33277 ve *Streptococcus mutans* ATCC25175 bakterilerinden polimetilmetakrilat diskler üzerinde anaerob şartlarda biyofilmler oluşturulmuştur.

Farklı dalga boylarındaki lazer uygulamalarının bakteri sayısını azaltmadaki etkinliğini belirlemek için Nd: YAG (1064 nm), diyot (810 nm) ve diyot (445 nm) olmak üzere farklı dalga boyuna sahip lazerler 2 farklı güçte (1,5W; 2W) uygulanarak 6 adet çalışma grubu oluşturulmuştur. Ayrıca lazer uygulaması yapılmayan bir kontrol grubu oluşturulmuştur.

Üzerlerinde biyofilm oluşturulmuş polimetilmetakrilat diskler anaerob ortam sağlayan kaplar içerisine konulmuş, kapların kapakları akrilik ile benzer özellikteki polimetilmetakrilat malzeme ile değiştirilmiştir. Kapak yüzeyinden üzerlerinde bakteri biyofilmi olan disklere belirtilen ayarlarda lazer uygulaması yapılmıştır.

S. mutans için Mitis Salivarius Basitrasin agara ve *P. gingivalis* için *Brucella* kanlı (Vit K+ hemin) agarda anaerob ortamda 37 °C'de 72 saat inkübasyon sağlanmıştır. Oluşan koloniler sayılarak cfu/ml cinsinden hesaplanmıştır. Ek olarak her bir çalışma grubu ve kontrol grubundan birer disk alınarak taramalı elektron mikroskobu (scanning electron microscope) (SEM) analizi ile oluşan bakteri biyofilmlerinin görüntüleri elde edilmiştir.

Sonuç olarak çalışmamızda Nd: YAG (1064 nm), diyot (810 nm) ve diyot (445 nm) lazerlerin belirli ayarlarda *S. mutans* ve *P. gingivalis* biyofilmleri üzerindeki antibakteriyel/ bakterisidal etkileri belirlenmiştir. Her iki bakteri üzerinde de en fazla etkiye sahip olan lazerin 810 nm dalga boyuna sahip diyot lazerin 2 W 30 sn CW modda uygulandığı ayar olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diyot lazer, Nd: YAG lazer, Hızlı Üst Çene Genişletmesi, *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mutans*, Taramalı Elektron Mikroskobu.

EVALUATION OF ANTIBACTERIAL EFFECTS OF DIFFERENT LASERS UNDER ORTHODONTIC APPLIANCES

SUMMARY

Orthodontic treatment plan may include upper jaw expansion which is often made with appliances containing acrylic. Since the appliances are fixed with bonding procedure, the patients can not remove it and clean the underneath area. This lead to the formation of an anaerobic environment. The aim of our study, is to evaluate the antibacterial / bactericidal effects of the laser technology which may minimize the harm that periodontopathogen and cariogenic bacteria in the anaerobic environment may cause.

Porphyromonas gingivalis ATCC33277 and *Streptococcus mutans* ATCC25175 biofilms were formed on anaerobic conditions on polymethylmethacrylate discs.

In order to determine the effect of different wave length lasers on decreasing the number of bacteria, Nd: YAG (1064nm), diode (810 nm) and diode (445 nm) were applied in two different powers(1,5W; 2W) and six study groups were formed. Additionally one control group without laser application was created.

Polymethylmethacrylate discs with biofilm were placed in containers providing anaerobic media, and the caps of the containers were replaced with polymethylmethacrylate material. Laser application was made through the modified cap surface.

Mitis Salivarius Bacitracin for *S. mutans* and 0.1 ml of Brucella blood (Vit K + hemin) agar for *P. gingivalis* were used as proliferation media and the media were incubated in anaerobic medium at 37 ° C for 72 hours. The forming colonies were counted in cfu/ ml. Additionally, Scanning Elektron Microscope (SEM) images of one disc from each study group and the control group was recorded to visualize the bacterial biofilm.

In conclusion, our study showed that Nd: YAG (1064 nm), diode (810 nm) and diode (445 nm) lasers have antibacterial / bactericidal effects on *S. mutans* and *P. gingivalis* biofilms with cited parameters. It has been determined that the diode laser with the wavelength of 810 nm applied in 2 W 30 sec CW mode has the highest effect on both bacteria.

Keywords: Diode laser, Nd: YAG laser, Rapid Maxillary Expansion, *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mutans*, Scanning Electron Microscope.

FARKLI BONDİNG ADEZİVLERİNİN TERMAL SİKLUSSONRASI SU ABSORPSİYON MİKTARINA BAĞLI OLARAK LAZER UYGULAMASINDA YAPISAL MADDE KAYIPLARININ İNCELENMESİ

ÖZET

Günümüzde, ortodontik tedavi ihtiyacı olan ve estetik kaygı taşıyan hastalar, metal braketler yerine seramik braketleri tercih etmektedirler. Seramik braketlerin en önemli dezavantajlarından biri braketlerin sökülmesi esnasında yaşanan zorluktur. Seramik braketlerin diş yüzeyinden daha kolay sökülebilmesi için dental lazerler kullanılmaktadır. Lazer ışınının komşu dokulara zarar vermeden hedef dokuda absorbe edilerek aniden patlama şeklinde buharlaşma gerçekleştirmesine fotoablasyon denir. Lazerle söküm işlemi braketin diş yapışmasını sağlayan adeziv üzerindeki fotoablasyon etkisiyle gerçekleşmektedir.

Seramik braketler diş yüzeyine uygulanırken farklı kompozit adezivler kullanılabilir. Bu adezivlerin yapı ve içerikleri birbirinden farklılık gösterebilir. Bu farklılıklar kimyasal ve mekanik açıdan birçok çalışmada incelenmiştir. Çalışmamızda ise, beş farklı bonding adezivinin lazere olan cevabı ve buna bağlı gerçekleşen madde kayıpları araştırılmıştır; (Transbond XT Light Cure Adhesive Paste 3M Unitek), (Opal® Bond MV), (Light Bond™ Reliance Ortho Prod. Inc.), (Blugloo™ Two-Way Color Change Adhesive Ormco Corp), (Resilience® Adhesive Ortho Tecnology). Ayrıca, termal siklus uygulanmış ve uygulanmamış örneklerde adezivin ağız ortamında kalması sonucu oluşan su absorpsiyonunun etkileri değerlendirilmiştir. Adezivlerdeki madde kayıplarını incelemek için, Mikro-Bilgisayarlı Tomografi kullanılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiş, iki grup arasındaki farklar için Kruskal Wallis ve Mann Withney U testi kullanılmıştır.

Madde kayıpları adeziv bonding markasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Su absorpsiyonunun madde kayıpları üzerine istatistiksel olarak etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Reliance ve Opal marka adeziv örneklerin hacim farkı ve krater hacmi açısından diğer markalara göre Er:YAG lazerden istatistiksel olarak daha fazla etkilendiği sonucuna varılmıştır ($p=0,007$ ve $p=0.043$).

Anahtar kelimeler: Adeziv Kompozit, Debonding, Lazer, Mikro Bilgisayarlı Tomografi, Seramik Braket, Termal Siklus

EVALUATION OF STRUCTURAL LOSS CAUSED BY LASER APPLICATION ON DIFFERENT BONDING ADHESIVES IN RELATION TO THE QUANTITY OF ABSORBED WATER FOLLOWING THERMAL CYCLUS PROCEDURE

SUMMARY

In today's dentistry, patients who undergo orthodontic treatment prefer ceramic brackets instead of metal brackets, due to their aesthetic appearance. One of the major disadvantages of the ceramic brackets is the difficulty during the debonding procedure. Dental lasers are applied to the bracket surface to make the ceramic ones removed more easily. The debonding procedure assisted by laser is based on the photoablation effect of the laser on the bonding adhesive, which ensures adhesion of the bracket to the tooth. Photoablation occurs when the laser beam is absorbed by the target tissue and suddenly evaporates with an explosion related to the increasing pressure.

Different types of adhesives can be used to bond ceramic brackets to the tooth surface. The structure and the content of the adhesives may differ from each other and this can lead to different responses related to the laser application.

In our study, the material loss of different bonding adhesives following Er:YAG laser application was investigated via microcontrolled tomography BT device. Additionally, in order to evaluate the effects of water absorption, some samples were aged with the thermal cyclus procedure to simulate the composite materials staying in the mouth conditions.

The data obtained from the samples were evaluated statistically with Kruskal Wallis test. The complementary Mann Withney U test was applied.

Five different brand of bonding adhesives were used in this thesis study. Material loss was found to vary according to the adhesive bonding brand. Additionally water absorption had been shown to affect the material loss. Reliance and Opal brand adhesives shown statistically significant higher volume difference and higher crater volume ($p = 0.007$ and $p = 0.043$).

Key words: Bonding Adhesive, Ceramic Bracket, Laser, Debonding, Micro Computer Tomografi, Thermal Cyclus