





Farklı temizleyici solüsyonların ve kumlamanın akrilik ve copolyester plak arasındaki bağlantı dayanımına etkisinin değerlendirilmesi

Evaluation of the effect of the strength of bonding of different cleaner solutions and sandblasting on between acrylic and copolyester plate

Özer İŞİSAĞ 
Kevser KARAKAYA 
Gülsüm GÖKÇİMEN 
Elif KARAKUŞ 

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri
Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana
Bilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye



ÖZ

Amaç: Temporomandibular rahatsızlıklarda splint uygulanması sıklıkla tercih edilen tedavi prosedürlerindedir. Vakum ile hazırlanan termoplastik splintlerde akrilik rezin ilavesi ile okluzal uyumlama yapılabilmektedir. Çalışmanın amacı, protez temizleme tabletlerinin ve kumlama işleminin akrilik rezin ve copolyester plaklar arasındaki bağlanma dayanımına etkisini incelemektir.

Yöntemler: Çalışmada 36 adet copolyester plak örneği hazırlanmış ve hazırlanan örnekler kumlanmış (n=18) ve kumlanmamış (n=18) olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Her ana grup ise aktident tablet (n=9), protefix tablet (n=9) ve suda (n=9) bekletilmek üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Hazırlanan tüm örneklerin merkezine otopolimerizan akrilik yerleştirilerek polimerize olması beklenilmiş ve copolyester plaklar ve otopolimerizan akrilik arasındaki makaslama bağlanma dayanımı değerlendirilmiştir.

Bulgular: Kumlama yapılan tüm örneklerin makaslama bağlanma değerleri, yapılmayan örneklerden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($P < ,05$). Kumlama yapılmayan grupta en yüksek makaslama bağlanma dayanımı Protefix grubunda bulunmuştur (3,37 MPa), Aktident grubunun değeri ise en düşüktür (3,23 MPa). Kumlama yapılan grupta en yüksek değer Protefix grubuna aittir (5,37 MPa). Su grubu ise en düşük değere sahiptir (4,76 MPa). Gerek kumlama yapılan gerekse yapılmayan gruplarda Aktident, Protefix ve su grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P > ,05$).

Sonuç: Akrilik rezin ve copolyester plak arasındaki bağlantı alüminyum oksit kumlaması ile artırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Splint, copolyester plak, akrilik plak, kumlama, protez temizleyici

ABSTRACT

Objective: Use of splints is one of the most preferred treatment procedures in temporomandibular disorders. Occlusal adjustment can be made with the addition of acrylic resin on the thermoplastic splints prepared with vacuum. The aim of the study is to examine the effects of denture cleaning tablets and sandblasting on the bond strength between acrylic resin and copolyester plates.

Methods: In the study, 36 copolyester plate samples were prepared and the prepared samples were divided into 2 main groups as sandblasted (n=18) and unsanded (n=18). Each main group was divided into 3 subgroups as Aktident tablet (n=9), Protefix tablet (n=9), and soaking in water (n=9). Autopolymerizing acrylic was placed in the center of all prepared samples and expected to polymerize, and the shear bond strength between copolyester plates and autopolymerizing acrylic was evaluated.

Results: Shear bonding values of all samples with sandblasting were statistically significantly higher than samples without sandblasting ($P < ,05$). In the non-blasting group, the highest shear bond strength was found in the Protefix group (3.37 MPa), while the value of the Aktident group

Geliş Tarihi/Received: 24.12.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 24.05.2022

Yayın Tarihi/Publication Date: 31.01.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Kevser KARAKAYA
E-mail: kevserkarakaya91@gmail.com

Cite this article as: İşisağ Ö, Karakaya K, Gökçimen G, Karakuş E. Evaluation of the effect of the strength of bonding of different cleaner solutions and sandblasting on between acrylic and copolyester plate. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(1): 3-8.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

was the lowest (3.23 MPa). The highest value in the sandblasted group belongs to the Protefix group (5.37 MPa). The water group has the lowest value (4.76 MPa). There was no statistically significant difference between Aktident, Protefix, and water groups in both the groups with and without sandblasting ($P > .05$).

Conclusion: The bond between acrylic resin and copolyester plate can be enhanced by aluminum oxide sandblasting.

Keywords: Splint, copolyester plate, acrylic plate, sandblasting, denture cleaner

GİRİŞ

Temporomandibular rahatsızlıklar (TMD); çiğneme kasları, tempo-romandibular eklemler ve ilişkili yapılarla ilgili işlev bozukluğu ve ağrıyı ifade eden kolektif bir terimdir. Oklüzal splintler ise TMD ile ilişkili semptomları hafifletmek için sıklıkla uygulanmaktadır.¹

Oklüzal durum ve kondil pozisyonunu değiştirme, dikey boyutu artırma, bunlara ilaveten ilgili rahatsızlığın hasta tarafından kavranması ve plesebo etkileri bulunan oklüzal splintler; yüz bölgesinde bulunan kasları inaktif duruma getirme, intrakapsüler dokuları dekomprese etme, balanslı oklüzyon sağlama, kondil diskini yeniden konumlandırma ve vertikal boyutu tekrar sağlaması gibi etkilere sahiptirler. TME'de kullanılan splint tipleri; stabilizasyon splinti, anterior repozisyon splinti, ön ısırma plağı, arka ısırma plağı, pivoting splint ve yumuşak splintler olarak sıralanabilir.^{2,3} Stabilizasyon splintleri; klasik yöntemler ile hazırlanan akrilik rezinler, otopolimerizan akrilik rezinler, dijital teknoloji ile hazırlanan veya vakumla şekillendirilen materyallerden elde edilebilirler.^{4,5}

Doğal dişli bireylerde genelde kanin koruyuculu ve grup fonksiyon şeklinde oklüzyon tipi görülmektedir. Yapılan araştırmalarda kanin koruyuculu oklüzyon eksikliğinin TMD için bir risk faktörü olduğu ve kanin koruyuculu oklüzyonun; kas aktivitesini azalttığı, stomatognatik sistemi koruduğu ve oklüzal splintler de uygulanabileceği gösterilmiştir.⁶⁻⁸

Stabilizasyon splintleri hazırlanırken; stabil bir oklüzyon oluşturmak, dikey boyutu artırarak kassal rahatlatma sağlamak ve kanin koruyuculu oklüzyon ile lateral ve protrüviz harekette posterior dişleri birbirlerinden ayrılmak için yeni bir oklüzal tabla ve kanin rampaları oluşturulmalıdır. Stabilizasyon splintleri akrilik rezinlerden hazırlanırken oklüzal tabla ve kanin rampaları mum modelaj esnasında oluşturulabilir, eğer bu splintlerin hazırlanmasında dijital teknikler kullanılacak ise bu uygulama bilgisayarda yapılan dizaynlar ile elde edilebilir, vakum ile hazırlanan termoplastik materyallerde ise bu yöntem ilgili materyale akrilik ilavesi ile uygulanabilmektedir.⁹⁻¹² Protetik olarak rehabilite edilmiş oral kavitenin her yüzeyi, 0,5-1,5 µ kalınlığında bir tükürük glikoprotein ve immünoglobulin çöktürücü ile kaplanmakta ve bu da pelikül olarak adlandırılan, oral döküntülerin ve mikroorganizmaların yapıştığı bir substrat oluşturmaktadır, ağız boşluğunda rehabilite edilmiş bu dokulardaki hijyen eksikliği ise oral dokularda enfeksiyonlar geliştirebilmektedir.¹³ Oral dokulardaki bu enfeksiyonları önlemek için protetik aygıtların uygun yöntemler ile temizlenmesi gerekir. Protez temizleme yöntemleri; fırça ile yapılan mekanik temizlik, kimyasal materyaller ile yapılan temizlik veya bunların kombinasyonlarından oluşmaktadır. Kimyasal temizleme yöntemleri; enzimler, hipoklorit çözeltileri ve peroksit çözeltilerinden yararlanılarak yapılabilmektedir.¹⁴ Kimyasallar ile uygulanan protez temizlik yöntemlerinin, protezlerin mekanik dayanımları üzerine etkileri bulunmaktadır. Temizleyicilere ve dezenfekte edici solüsyonlara daldırılan protezlerde akrilik reçinelerin eğilme

mukavemeti azalabilmektedir. Peracini ve arkadaşları¹⁵ yaptıkları çalışmada efervesan haldeki temizleyicilerin protez materyalinin bükülme mukavemetini önemli ölçüde azalttığını göstermişlerdir. Literatürde; temizleme solüsyonunu hazırlamak için sıcak su kullanılan protez materyalin eğilme mukavemetinde değişiklikler olduğuna, copolyester plakların mekanik dayanımlarının protez temizleyiciler ile etkilendiğine dair raporlar mevcuttur.¹⁶⁻¹⁸

Kumlama işlemi yapıştırılması amaçlanan malzeme yüzeyine yüksek basınç altında alüminyum oksit partikülü püskürtülmesini içeren bir prosedürdür.¹⁹ Kumlama sistemleri, farklı partiküllere sahip alüminyum oksit aşındırmasına dayanır. Partikül boyutları 30 ila 250 µm arasında değişir. Aşındırıcı işlem, gevşek kirlenmiş tabakaları temizler ve pürüzlendirilmiş yüzey ile yapıştırılacak materyal arasında mekanik kilitleme sağlar.²⁰ Bu teknikte, artan pürüzlülüğü bağlantı için daha geniş bir yüzey alanı oluşturmaktadır.²¹

Literatürde; protez temizleyicilerin, akrilik ve copolyester materyallerin uzun dönemde mekanik dayanımlarına etkisi üzerine ve kumlama prosedürünün akrilik ile birçok dental materyalin bağlanma dayanımına dair araştırmalara rastlanırken bu materyaller (akrilik ve copolyester) arasındaki bağlanma dayanımına etkisini inceleyen raporlar bulunmamaktadır. Çalışmanın amacı copolyester materyali ve akrilik arasındaki bağlanma dayanımını inceleyerek, protez temizleme tabletlerinin ve kumlama işleminin akrilik rezin ve copolyester plaklar arasındaki bağlanma dayanımına etkisini incelemektir.

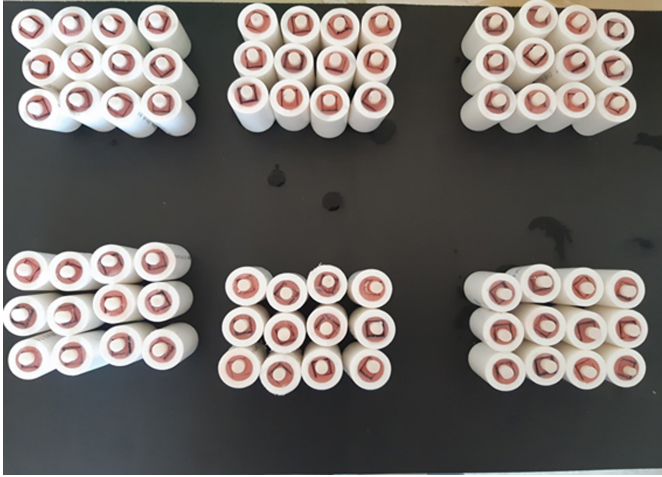
Çalışmamızın başlangıç hipotezi (H0); "Kumlamanın bağlanma dayanımına etkisi bulunurken, temizleyici solüsyonların bağlanma dayanımına etkisi bulunmamaktadır" şeklinde kurulmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada kumlama ile oluşturulmuş akrilik ve copolyester plak arasındaki bağlanma dayanımının farklı temizleyici solüsyonlar ve kumlama işlemi ile ne şekilde değişeceği incelenmiştir. Bunun için standart boyutlara sahip copolyester plakları 100 mm x 100 mm ebata sahip alçı model üzerinde termal vakum altında şekillendirilmiş ve bu plaklardan elmas separe ile kesim yapılarak 10 mm x 10 mm ebatlarında 72 adet örnek hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler kumlama yapılacak ve kumlama yapılmayacak şekilde iki gruba ayrılmış (n = 36) ve her grup kullanılacak protez temizleyici (Aktident ve Protefix) ve kontrol grubu (Su) olacak şekilde 3 alt gruba ayrılmıştır (n = 12) (Tablo 1) Oluşturulan örnekler daha önceden hazırlanmış plastik borular (iç çapı 17 mm, dış çapı 25 mm

Tablo 1. Örneklerin Gruplara Ayrılmış Hali

| | |
|-------------|-----------------------------|
| A | Aktident kumlama yapılmamış |
| B | Protefix kumlama yapılmamış |
| C (Kontrol) | Su kumlama yapılmamış |
| D | Aktident kumlama yapılmış |
| E | Protefix kumlama yapılmış |
| F (Kontrol) | Su kumlama yapılmamış |



Şekil 1. Hazırlanan örneklerin görüntüsü

yüksekliği 30 mm silindirik şeklinde) içerisine otopolimerizan akrilik (BLAU CRYL, Efes Dental, BURSA) yardımıyla sabitlenmiştir. Daha önce hazırlanmış iç çember çapı ve yüksekliği 2 mm olan silindirik şeffaf bir boru akriliğin standart bir şekilde uygulanması için copolyester örneklerin merkezine yerleştirilmiştir ardından şeffaf boru içerisine fırça yardımıyla otopolimerizan akrilik yerleştirilerek polimerize olması beklenmiştir. Polimerizasyonu takiben otopolimerizan akrilik etrafındaki şeffaf boru bistüri yardımıyla dikey doğrultuda kesilerek hassas bir şekilde çıkartılmıştır (Şekil 1).

Hazırlanan örnekler üretici firmanın talimatları doğrultusunda 15 dk süre ile 1 aylık kullanıma karşılık gelecek şekilde 30 defa 200 ml su içerisinde temizleme tabletlerinde bekletilmiştir. Akrilik kalıplar test cihazına hareket etmeyecek ve kırma aparatı copolyester plakları ile otopolimerizan akrilik birleşim yerine dik açı ile temas edecek şekilde sabitlenmiştir. Makaslama testleri Universal Test Cihazı (Şekil 2) (Mod dental, Ankara) kullanılarak 1 mm/dk yaklaşma hızı ile uygulanmış ve test bilgisayar ekranında gerilim ve yüzde uzama grafiği olarak izlenmiştir. Ayrılma gerçekleştiğinde test otomatik olarak durdurulup, sonuçlar MPa cinsinden bilgisayar tarafından hesaplanmıştır. Test cihazında elde edilen değerler bilgisayara kaydedilmiştir.

Çalışmanın istatistiksel analizlerinde SPSS 19.0 (IBM Corp., ABD) paket programları kullanılmıştır. Çalışmada yer alan kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler; frekans ve yüzde ile sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleriyle verilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Normal dağılım göstermeyen sürekli



Şekil 2. Universal test cihazı

değişkenlerin 3 grup karşılaştırmalarında; Kruskal Wallis testi, 2 grup karşılaştırmalarında ise Mann Whitney U testleri kullanılmıştır. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile incelenmiş ve çalışmadaki tüm istatistiksel karşılaştırmalarda *P* değeri 0,05'in altındaki karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Farklı temizleyici solüsyonların kuşlama ve kuşlama yapılmadan oluşturulmuş copolyester plaklar ve akrilik rezin arasındaki makaslama bağlanma dayanımı; kuşlama yapılmayan aktident grubunda ortalama 3,08 MPa, protefix grubunda ortalama 3,37 MPa, su grubunda ise ortalama 3,23 MPa'dır. Kuşlama yapılan grupta ise bu değerler sırasıyla 4,93 MPa, 5,37 MPa ve 4,76 MPa'dır (Tablo 2, 3) (Şekil 3).

Kuşlama yapılmayan grupta en yüksek makaslama bağlanma dayanımı Protefix grubunda bulunmuştur (3,37 MPa), Aktident grubunun değeri ise en düşüktür (3,23 MPa). Aktident, Protefix ve su grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (*P* > ,05).

Kuşlama yapılan grupta en yüksek değer Protefix grubuna aittir (5,37 MPa). Su grubu ise en düşük değere sahiptir (4,76 MPa). Aktident, Protefix ve su grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (*P* > ,05).

Kuşlama yapılmış aktident grubu kuşlama yapılmamış aktident grubundan, kuşlama yapılmış protefix grubu kuşlama yapılmamış protefix grubundan ve kuşlama yapılmış su grubu kuşlama yapılmış su grubundan makaslama bağlanma dayanımı yönünden daha yüksek değere sahiptir ve bu yüksek değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (*P* < ,05).

Kuşlanmış Protefix grubu, tüm gruplar içindeki en yüksek bağlanma dayanımına sahiptir ve Aktident ve su grubu ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (*P* > ,05).

Kuşlanmamış Aktident grubu, tüm gruplar içindeki en düşük bağlanma dayanımına sahiptir ve Aktident ve su grubu ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (*P* > ,05).

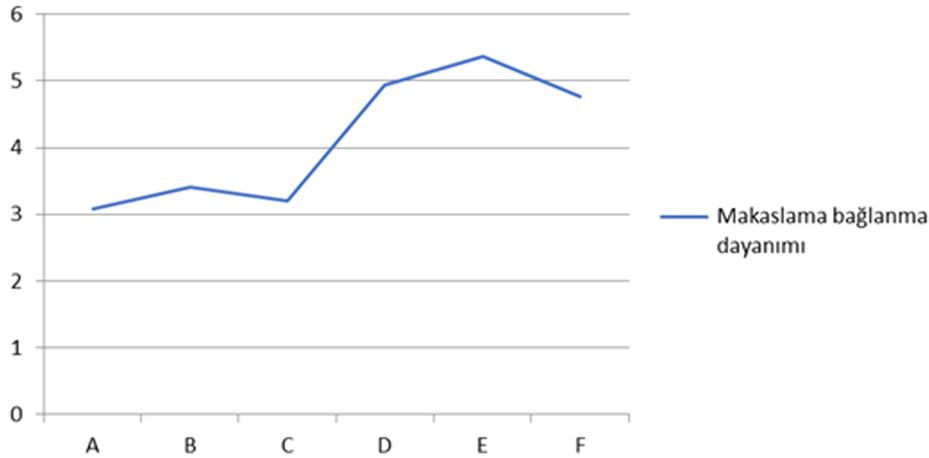
Tablo 2. Örneklerin Makaslama Bağlanma Dayanımları (MPa)

| | A | B | C | D | E | F |
|----------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | 1,65 | 4,531 | 3,881 | 3,336 | 3,061 | 3,727 |
| | 2,5617 | 3,636 | 6,132 | 5,397 | 3,462 | 5,849 |
| | 4,201 | 4,107 | 3,709 | 4,569 | 5,627 | 3,532 |
| | 2,08 | 2,038 | 2,588 | 6,38 | 6,695 | 5,599 |
| | 3,047 | 3,234 | 2,069 | 5,903 | 7,215 | 5,208 |
| | 3,035 | 3,549 | 1,977 | 6,485 | 6,798 | 3,234 |
| | 2,196 | 2,639 | 3,652 | 5,596 | 4,078 | 5,133 |
| | 2,572 | 4,111 | 3,632 | 2,716 | 3,442 | 7,283 |
| | 5,093 | 3,115 | 2,004 | 3,599 | 8,492 | 6,03 |
| | 2,8 | 2,94 | 2,708 | 6,159 | 4,55 | 3,392 |
| | 4,812 | 3 | 3,2352 | 4,778 | 6,96 | 4,299 |
| | 2,962 | 3,96 | 3 | 4,322 | 4,09 | 3,928 |
| Ortalama | 3,08 | 3,37 | 3,23 | 4,93 | 5,37 | 4,76 |

Tablo 3. Örnek Gruplarının Minimum, Maximum, Ortalama Değer ve Standart Sapma Değerleri

| | n | Minimum (MPa) | Maximum (MPa) | Ortalama (MPa) | Standart Sapma (MPa) |
|---|----|---------------|---------------|----------------|----------------------|
| A | 12 | 1,65 | 5,09 | 3,0841 | 1,07690 |
| B | 12 | 2,04 | 4,53 | 3,4050 | ,71289 |
| C | 12 | 1,98 | 6,13 | 3,2156 | 1,15091 |
| D | 12 | 2,72 | 6,49 | 4,9367 | 1,25684 |
| E | 12 | 3,06 | 8,49 | 5,3725 | 1,81431 |
| F | 12 | 3,23 | 7,28 | 4,7678 | 1,27519 |

Makaslama bağlanma dayanımı (MPa)



Şekil 3. Makaslama bağlanma dayanımı grafiği

Solüsyon fark etmeksizin kumlama yapılan tüm grupların makaslama bağlanma dayanımları kumlama yapılmayan tüm gruplardan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($P < ,05$).

TARTIŞMA

Temporomandibular eklemin ve çiğneme sistemindeki kaslarının işlev bozukluğunu tedavi etmek için kullanılan yöntemlerden biri oklüzal splint tedavisidir. Oklüzal splint tedavisi ile çiğneme sisteminde nöromüsküler denge sağlanarak, parafonksiyonel alışkanlıklardan kaynaklanan hasar azalmaktadır.²²⁻²⁴ TME tedavisinde yaygın olarak kullanılan oklüzal splintler arasında stabilizasyon splintleri ve anterior konumlandırma splintleri bulunmaktadır.²⁵ Stabilizasyon splintleri; akrilik materyaller, dijital teknolojiler veya termoplastik materyaller kullanılarak hazırlanabilmektedirler.^{4,26} Termoplastik materyallerden copolyester, şeffaf ve konforlu oluşu bunlara ilaveten kısa üretim süresi ve uygun fiyatıyla günümüzde hastalar için mükemmel bir seçim haline gelmiş bulunmaktadır.²⁷ Bu çalışmada TME tedavisinde kullanılan termoplastik materyallerden olan copolyester plaklar kullanılmıştır. Stabilizasyon splinti yapımında aljinat ile ölçü alınımı takiben elde edilen modele termoplastik materyal, vakum ile adapte edilmekte ve bu materyaller üzerine akrilik ilavesi ile dikey boyut ayarlaması ve kanin koruyuculu oklüzyon oluşturulması sağlanmaktadır.²⁷ Mevcut çalışmada TME tedavisinde vakumla şekillendirilen termoplastik materyalleri akrilik ilavesi ile modifiye ederek çeneler arası maksimum diş temasının ve kanin koruyuculu oklüzyonun oluşturulması ve oluşturulan bu yeni oklüzyonun uzun dönemde başarısının akrilik ve copolyester materyali arasındaki bağlantı dayanımına bağlı olacağı düşünülerek bu iki materyal arasındaki bağlanma dayanımı incelenmiştir.

İntraoral olarak uygulanan hareketli apereyler, doku yüzeylerini örttüğü için tükürüğün yıkayıcı ve tamponlayıcı etkisini azaltmakta bu durum ise mikroorganizma akümüülasyonunu artırmaktadır. Bu yüzden bu aygıtların temizlikleri gerek ağız sağlığı gerekse genel sağlık için önem arz etmektedir. Hareketli aygıtlar mekanik veya kimyasal yöntemler ile temizlenebilmektedirler, kimyasal yöntemler mekanik yöntemlere göre daha başarılı bulunmuştur.²⁸ Yaptığımız çalışmada, stabilizasyon splintlerini de hareketli apereyler gibi düşünerek kimyasal temizleyicilerin

akrilik ve copolyester materyalinin bağlanma dayanımına etkisi incelenmiştir.

Erdost ve Deniz,²⁹ farklı polimerizasyon teknikleri ile hazırlanan protez kade materyallerinin mekanik özelliklerine farklı temizleyici tabletlerin etkisini incelediği çalışmada Aktident, Protefix ve Corega tabletleri kullanmıştır. Kümbüloğlu ve ark.³⁰ protez temizleyici solüsyonların hassas tutuculu protezlerin lastik kısımlarının mekanik özelliklerine olan etkisini incelediği çalışmada; Corega, sodyum hipoklorit ve Aktident solüsyonlarını kullanmışlardır. Durkan ve arkadaşları³¹; protez temizleyicilerin poliamid ve polimetilmetakrilat kaide materyallerinin fiziksel özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmada; Corega tablet, Protefix ve Valclean isimli temizleyicileri araştırmışlardır. Mekawy ve arkadaşları³² protez temizleyicilerin locater ataçmanlara olan etkilerini Corega, Protefix ve su solüsyonları kullanarak araştırmışlardır. Bu çalışmada da literatüre uygun olacak şekilde ve ülkemizde sıklıkla kullanılan protez temizleyici solüsyonlardan olan Aktident ve Protefix tablet kullanılmıştır.

Nakhaei ve ark. farklı protez temizleyicilerin akrilik ve yumuşak astar materyalleri arasındaki bağlanma dayanımına etkisini incelediği çalışmada gruplar arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır.³³ Mian ve ark. dezenfektan çözeltilerinin, akrilik protez dişleri ile protez kaidesi arasındaki makaslama bağlanma dayanımında önemli bir değişiklik oluşturmadığını sonucuna varmışlardır.³⁴ Yapılan başka bir araştırmanın sonucunda, dezenfektan solüsyonlarının akrilik ve yumuşak astar materyalleri arasındaki makaslama bağlanma dayanımını değiştirmediği gözlenmektedir.³⁵ Çalışmada kullanılan temizleyici solüsyonlardan Protefix ve Aktident, alkalin peroksit grubu temizleyicilerdendir, içeriklerinde benzer şekilde sodyum bikarbonat bulunmaktadır.

Bu araştırmanın sonucunda; temizleyici solüsyonların akrilik ve copolyester plağın makaslama bağlanma dayanımına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı fark göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun sebebinin, temizleyici solüsyonların benzer kimyasal içeriğe sahip olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Ateş ve ark.³⁶ Protefix ve Corega gibi temizleyici solüsyonları kullanarak protez kaide materyali ile sert astar materyali arasındaki bağlanma dayanımını inceledikleri çalışmada temizleme solüsyonlarının bağlanma dayanımını artırdığını bildirmiştir. Bu çalışmada, kumlama yapılmayan grupta protefix uygulanan örneklerin

makaslama bağlanma değeri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Kuşlama yapılan grupta ise temizleyici solüsyonda bekletilen örneklerin tümünün makaslama bağlanma değeri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur, fakat bu yükseklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Bağlanma dayanımı incelenmesinde gruplar, literatürde kabul gören³⁷ bir yüzey hazırlık uygulaması olan kuşlama işleminin yapıp yapılmamasına göre oluşturulmuştur. Kuşlama işlemi, pürüzlülük ve yüzey alanını artırarak mikromekanik bağlanmanın artmasını sağlamaktadır.^{38,39} Bu çalışmada; solüsyon fark etmesizin kuşlama yapılan tüm grupların makaslama bağlanma dayanımları kuşlama yapılmayan tüm gruplardan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur bu bağlamda yürütülen çalışma, literatür ile paralellik göstermektedir.

Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre; akrilik rezin ve copolyester plak arasındaki bağlantı alüminyum oksit kuşlaması ile artırılmaktadır. En yüksek makaslama bağlanma değeri kuşlama yapılan protefix grubunda, en düşük değer ise kuşlama yapılmayan aktident grubunda bulunmuştur. Gerek kuşlama yapılan, gerekse yapılmayan gruplarda temizleyici solüsyonların makaslama bağlanma değerlerinin farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kuşlama yapılan tüm örneklerin makaslama bağlanma değerleri, yapılmayan örneklerden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. Gelecek araştırmalarda, farklı kimyasal içeriğe sahip temizleyiciler ve daha farklı yüzey hazırlık işlemlerinin akrilik rezinler ve copolyester plağı arasındaki bağlantı dayanımına etkisi incelenebilir.

Etik Komite Onayı: Materyal çalışması olduğu için etik kurul kararı alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – Ö.İ.; Tasarım – K.K.; Denetleme – G.G.; Kaynaklar – E.K.; Malzemeler – K.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – E.K.; Analiz ve/veya Yorum – Ö.İ.; Literatür Taraması – G.G.; Yazıyı Yazan – Ö.İ.; Eleştirel İnceleme – K.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir

Ethics Committee Approval: Since this study is a material study, ethics committee approval is not required.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – Ö.İ.; Design – K.K.; Supervision – G.G.; Resources – E.K.; Materials – K.K.; Data Collection and/or Processing – E.K.; Analysis and/or Interpretation – Ö.İ.; Literature Search – G.G.; Writing Manuscript – Ö.İ.; Critical Review – K.K.

Declaration of Interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support

KAYNAKLAR

- Bell WE. *Clinical Management of Temporomandibular Disorders*. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1982:128-171.
- Yengin E. *Temporomandibular Rahatsızlıklarda Teshis ve Tedavi*. İstanbul: Dilek Matbaacılık; 2000:234-239.

- Aydın M, Ozan O, Ramoğlu S. Temporomandibuler eklem bozukluklarında konservatif tedavi yaklaşımları: Okluzal splintler. *ADO Klin Bil Derg*. 2010;5:913-923.
- Kuscu E, Klink A, Spintzyk S, Kraemer Fernandez PK, Huettig F. Bonding interface and reparability of 3D-printed intraoral splints: Shear bond strength to current polymers, with and without ageing. *Materials (Basel)*. 2021;14(14):3935. [CrossRef]
- Kerem K, Kurtulus ER, İkbāl L, Council of Ministers. Parison of the efficacy of two different types of splint used in patients with temporomandibular joint disorders. *Biomed J Sci Tech Res*. 2018;6: 5217-5224.
- Selaimen CM, Jeronymo JC, Brillhante DP, Lima EM, Grossi PK, Grossi ML. Occlusal risk factors for temporomandibular disorders. *Angle Orthod*. 2007;77(3):471-477. [CrossRef]
- Rinchuse DJ, Kandasamy S, Sciote J. A contemporary and evidence-based view of canine protected occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(1):90-102. [CrossRef]
- Manns A, Chan C, Miralles R. Influence of group function and canine guidance on electromyographic activity of elevator muscles. *J Prosthet Dent*. 1987;57(4):494-501. [CrossRef]
- Haralur SB, Alsubaiy EF. Management of post-treatment exacerbated temporomandibular disorder. *BMJ Case Rep*. 2013;2013:67-69. [CrossRef]
- Yalçın S, Aktaş İ. *Dış hekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım, Temporomandibular Bozuklukların Klinik Seyri*. İstanbul: Vestiyer Yayın Grubu; 2010:89.
- Terzioğlu H, Yurdukoru B, Böke K. Düşük okluzyon dikey boyutun iadesi: Temporomandibular eklem etkilerinin magnetik rezonans görüntüleme yöntemi ile değerlendirilmesi: Bir olgu nedeniyle. *A.Ü. Dış Hek Fak Derg*. 2001;28:217-222.
- Abdallah HT. Hard occlusal splints made by vacuum machine versus 3D digital printed splints in Treatment of Muscle Pain (electromyogram). *Egypt J Dent*. 2018;64(1):443-456. [CrossRef]
- Abubakar DP, Nagal DSC, Fatima DT, Salgar DARGH, Qayum DSA, Parveen DF. Effect of denture cleansers on color stability and flexural strength of heat polymerized acrylic resin an in-vitro study. *Sch Dent Sci*. 2021;8(8):264-270. [CrossRef]
- Alfouzan AF, AlNouwaisar AN, AlAzzam NF, et al. Power brushing and chemical denture cleansers induced color changes of pre-polymerized CAD/CAM denture acrylic resins. *Mater Res Express*. 2021;8(8):85-402. [CrossRef]
- Peracini A, Davi LR, de Queiroz Ribeiro N, de Souza RF, Lovato da Silva CH, de Freitas Oliveira Paranhos H. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. *J Prosthodont Res*. 2010;54(2):78-83. [CrossRef]
- Robinson JG, McCabe JF, Storer R. Denture bases: The effects of various treatments on clarity, strength and structure. *J Dent*. 1987; 15(4):159-165. [CrossRef]
- Arab J, Newton JP, Lloyd CH. The importance of water temperature in denture cleaning procedures. *J Dent*. 1988;16(6):277-281. [CrossRef]
- Wible E, Agarwal M, Altun S, et al. Long-term effects of different cleaning methods on copolyester retainer properties. *Angle Orthod*. 2019;89(2):221-227. [CrossRef]
- Chung KH, Chung CY, Chung CY, Chan DC. Effect of pre-processing surface treatments of acrylic teeth on bonding to the denture base. *J Oral Rehabil*. 2008;35(4):268-275. [CrossRef]
- Amaral R, Özcan M, Bottino MA, Valandro LF. Microtensile bond strength of a resin cement to glass infiltrated zirconia-reinforced ceramic: The effect of surface conditioning. *Dent Mater*. 2006; 22(3):283-290. [CrossRef]
- Akın H, Tugut F, Mutaf B, Güney U, Özdemir A. Effect of sandblasting with different size of aluminum oxide particles on tensile bond strength of resilient liner to denture base. *Cumhuriyet Dent J*. 2011;14:5-11.
- Ferreira FM, César Simamoto-Júnior P, Soares CJ, Ramos AMAM, Fernandes-Neto AJ. Effect of occlusal splints on the stress distribution on the temporomandibular joint disc. *Braz Dent J*. 2017;28(3): 324-329. [CrossRef]

23. Algabri RS, Alqutaibi AY. No evidence suggests that the clinical effectiveness of conventional occlusal splints is superior to that of psychosocial interventions for myofascial Temporomandibular disorders pain. *J Evid Based Dent Pract.* 2017;17(4):399-401. [\[CrossRef\]](#)
24. Okeson JP. Critical commentary 1: Evaluation of the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders for the recognition of an anterior disc displacement with reduction. *J Orofac Pain.* 2009;23(4):312-315.
25. Al-Ani MZ, Davies SJ, Gray RJ, Sloan P, Glenny AM. Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;1(1):CD002778. [\[CrossRef\]](#)
26. Alowid A, Helaby B, Alqarni L. A case report of caries incident in a patient wearing an Essix type retainer. *Authorea Preprints;* 2021: 50-51.
27. Tekel N, Kahraman S. Temporomandibular eklem bozukluklarının tedavisinde oklüzal splintlerin kullanımı. *Curr Res Dent Sci.* 2006; 61-69.
28. Aydoğan F, Şenışık NE. Hareketli ortodontik aygıtları temizleme yöntemleri. *Süleyman Demirel Univ Sağlık Bilimleri Derg.* 2018;9:45-53. [\[CrossRef\]](#)
29. Evran OE, İzgi AD. Farklı yöntemlerle polimerize edilen protez kaide materyallerinin eğilme direncine farklı protez temizleme tabletlerinin etkisi. *Curr Res Dent Sci.* 2020;30:451-456.
30. Kümbüloğlu Ö, Kaya E, Şahan M. Profitez temizleyici solüsyonların hassas tutuculu hareketli protezlerin tutucu lastik kısımlarının sertlikleri üzerine etkilerinin araştırılması. *Selcuk Dent J.* 2021;8: 76-81.
31. Durkan R, Ayaz EA, Bagis B, Gurbuz A, Ozturk N, Korkmaz FM, et al. Comparative effects of denture cleansers on physical properties of polyamide and polymethyl methacrylate base polymers. *Dent Mater J.* 2013;32(3):367-375. [\[CrossRef\]](#)
32. El Mekawy N, Algraisi MI, El Shaheed NH. In vitro Comparison of denture cleansers effect on locator attachment retentive male inserts (scanning electron microscope study). *OHDM.* 2018;17:1-8.
33. Nakhaei M, Mirmortazavi A, Ghanbari M, Ahmadi Z. Effect of ozone and two common denture cleansers on tensile bond strength and surface hardness of a silicone soft liner. *Front Dent.* 2019;16(5):351-356. [\[CrossRef\]](#)
34. Mian H, Pita MS, Do Nascimento C, et al. Shear bond strength of acrylic teeth to heat-curing denture base resin under different disinfectant methods. *Int J Odontostomat.* 2013;7:99-105.
35. Abdul-Razaq RW. The effect of two types of disinfectant on shear bond strength, hardness, roughness of two types of soft liners. *J Baghdad Coll Dent.* 2012;24:27-31.
36. Ates SM, Caglar I, Ozdogan A, Duymus ZY. The effect of denture cleansers on surface roughness and bond strength of a denture base resin. *J Adhes Sci Technol.* 2017;31(2):171-181. [\[CrossRef\]](#)
37. Akin H, Tugut F, Mutaf B, Akin G, Ozdemir AK. Effect of different surface treatments on tensile bond strength of silicone-based soft denture liner. *Lasers Med Sci.* 2011;26(6):783-788. [\[CrossRef\]](#)
38. Nakano LJ, Lopes GR, Firmino AS, de Matos JD, Tango RN, Paes-Junior TA. Analysis of bond strength between a nylon reinforcement structure and dental resins. *J Clin Exp Dent.* 2021;13(5):e505-e510. [\[CrossRef\]](#)
39. Peng TY, Shimoe S, Fuh LJ, Lin CK, Lin DJ, Kaku M. Bonding and thermal cycling performances of two (poly) aryl-ether-ketone (PAEKs) materials to an acrylic denture base resin. *Polymers.* 2021; 13(4):543. [\[CrossRef\]](#)