

AKRİLİK REZİN DİŞLERİN FARKLI KAİDE MATERYALLERİNE BAĞLANMA DAYANIMLARININ İNCELENMESİ

EVALUATION THE BOND STRENGTH OF ACRYLIC RESIN DENTURE TEETH TO DIFFERENT BASE MATERIALS*

Uzm. Dt. Merve KÖSEOĞLU*
Uzm. Dt. Özlem ÖZBAYRAM**

Prof. Dr. Funda BAYINDIR***
Dr. Öğr. Üyesi Alper ÖZDOĞAN***

Makale Kodu/Article code: 3098
Makale Gönderilme tarihi: 02.11.2016
Kabul Tarihi: 22.02.2017

ÖZ

Amaç: Çalışmada, tutucu oluklu ve oluksuz akrilik rezin dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanma dayanımlarına tamir materyallerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma kapsamında 30 adet ısı ile polimerize olan PMMA (polimetilmetakrilat) ve 30 adet poliamid olmak üzere toplam 60 adet disk şeklinde kaide materyali kullanıldı. Tamir materyali olarak; ısı ile polimerize olan PMMA, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan tamir materyalleri kullanıldı. Ayrıca tutucu oluklu ve oluksuz olmak üzere toplam 60 adet akrilik rezin diş kullanıldı. Örneklerin bağlanma dayanımları universal test cihazında 1 mm/dk hızla ölçüldü. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi iki yönlü varyans analizi (ANOVA) testi ile yapıldı.

Bulgular: Poliamid kaide maddesi grubunda; ışıkla polimerize olan tamir materyali grubunda bağlanma dayanımı, ısıyla polimerize olan PMMA ve otopolimerize PMMA gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur ($p<0.001$). Isıyla polimerize olan PMMA grubunda; ışıkla polimerize olan tamir materyalinin en yüksek, otopolimerize PMMA'nın ise en düşük bağlanma dayanımı değerlerine sahip olduğu görülmekle beraber gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Poliamid kaide materyalinin ışıkla sertleşen tamir materyali alt grubu hariç bütün gruplarda dişlerin oluklu veya oluksuz olmasının bağlanma dayanımını istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilemediği görülmüştür ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışma sonucunda, farklı tamir materyalleri akrilik dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanma dayanımlarını etkilediği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Poliamid, PMMA, ışıkla sertleşen tamir materyali

ABSTRACT

Aim Aim: The objective of this study was to evaluate the effect of different repair materials on bond strength of denture teeth with/ without retention grooves to different base materials.

Materials and Methods: 30 heat-cured PMMA and 30 polyamide; totally 60 disc-shaped base materials were used in this study. As repair materials; heat-cured PMMA, autopolymerising PMMA, light-cured denture resin repair materials were used. Also 60 acrylic resin denture teeth with/ without retention groove were used. The bonding strengths of the samples were measured at a speed of 1 mm / min on a universal test machine. The data obtained were statistically analyzed with two way-ANOVA.

Results: In polyamide denture base group, shear bond strengths of light cured denture resin repair material was statistically higher than heat-cured PMMA and autopolymerising PMMA groups ($p<0.001$). Similarly in heat-cured PMMA denture base group, shear bond strength of light cured denture repair material was higher than autopolymerising PMMA and heat-cured PMMA subgroups but there was no statistically significant difference between subgroups ($p>0.05$). Retention groove of denture teeth doesn't affect subgroup's shear bond strengths significantly except the polyamide base material repaired with light-cured denture resin ($p>0.05$).

Conclusion: It was denture repair materials tested in this study affect bond strength of denture teeth to different base materials.

Keywords: Pol-yamide, PMMA, light-cured denture repair material

* Özel Muayenehane, Sakarya.

** Özel Muayenehane, Ankara.

*** Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum.

* Bu çalışma Türk Dişhekimliği Birliği (TDB) 22. Uluslararası Kongresi'nde (19-21 Mayıs 2016, İzmir, Türkiye) poster olarak sunulmuştur.



GİRİŞ

Polimetilmetakrilat (PMMA) maddesi üretimine başlandığı 1937 yılından itibaren protez yapımında en sık kullanılan maddedir.¹ PMMA maddesinin avantajları; üstün estetik özelliklere sahip olması, düşük su emilimi ve çözünürlüğü, güçlü olması, düşük toksisiteye sahip olması, kolay tamir edilebilmesi ve muflalama tekniğininin basit olmasıdır. PMMA maddesinin dezavantajları; polimerizasyon büzülmesi göstermesi, düşük eğilme dayanımı, düşük darbe dayanımı ve düşük yorulma direncine sahip olmasıdır.¹⁻⁴

Poliamid maddesi ilk kez 1950 yılında protez kaide maddesi olarak tanıtılmıştır.⁵ Poliamid materyalleri diamin ve dibazik asit arasındaki kondensasyon reaksiyonuyla oluşur.⁶⁻¹⁰ Poliamid maddesi kristalin polimer, PMMA ise amorf yapıdadır. Bu kristalin yapısı, poliamid materyallerinin; çözücülerde çözünürlüğünün az olması, yüksek ısı direnci, yumuşak olmasıyla beraber güçlü olması gibi olumlu özelliklerinin nedenidir.^{11,12} Ayrıca poliamid kaide maddesi, ısıyla polimerize olan rezinlerden daha yüksek elastisiteye sahip olması, metale veya rezin monomere alerjisi olan hastalarda güvenle kullanılabilmesi, düşük polimerizasyon büzülmesi göstermesi gibi avantajlara sahiptir.^{7,13} Ancak poliamid kaide maddesinin; suda çözülme, zor cilalanabilme, yüzey pürüzlülüğü, buna bağlı olarak bakteriyel kontaminasyon oluşumu ve renkte zamanla meydana gelen değişim gibi dezavantajları vardır.¹⁴

Prefabrike akrilik rezin dişler piyasaya sürüldüğü 1940 yılından beri protez yapımında kullanılan en popüler malzeme olmuştur. Akrilik rezin dişler, ekonomik olma ve protez kaidesine kimyasal olarak bağlanma gibi avantajlara sahiptir.¹⁵ Akrilik dişlerin protez kaidesiyle bağlantılarının kopması protodonti pratiğinde karşılaşılan büyük bir problemdir.¹⁶ Pek çok araştırmacı konvansiyonel protezlerde tamir işlemlerinin büyük bir kısmının, protez kaidesi ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantının kopması neticesinde yapıldığını bildirmişlerdir.¹⁷⁻¹⁹ Akrilik rezin dişlerin protez kaidesinden ayrılması fonksiyon esnasında karşılaşılan streslerin yönüyle ilişkilendirilmekle beraber, yüksek stres bölgelerindeki çatlakların ilerlemesi diş kaide bağlantısının başarısızlığındaki en olası neden olduğu düşünülmektedir.²⁰

Protez kaidesi tamir materyali olarak otopolimerize akrilik rezin, ısıyla sertleşen akrilik rezin, mikrodalgayla sertleşen akrilik rezin ve görünür ışıkla

sertleşen rezin kullanılmaktadır.²¹ Tamir materyali seçiminde; materyalin çalışma zamanı, tamir materyaliyle elde edilen sağlamlık, tamir sırasında ve sonrasında sürdürülebilir boyutsal stabilitenin derecesi etkilidir.^{22,23}

Protez kaidesi ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantıyı artırmak için çeşitli araştırmacılar pek çok yöntem denemişlerdir. Chung ve ark.²⁴ diş yüzeyine mekanik retansiyon için oluk açtıktan sonra yüzeye metilmetakrilat monomeri uygulamışlardır. Vallittu²⁵ akrilik rezin dişlerdeki mekanik retansiyonun diş-kaide arası adezyonu arttırdığını belirtmiştir. Cunningham²⁶ diş-kaide arayüzüne yapıştırıcı olarak diklorometan uygulamanın bağlantıyı arttırdığını belirtmiştir. Takahashi ve ark.²⁷ ise diklorometan uygulamanın bağlantıyı kuşlamadan daha fazla arttırdığını söylemiştir. Cunningham ve Benington²⁸, mumla kontamine olmuş yüzeylerde dişle protez kaidesi arasındaki bağlantının zayıfladığını, rezin siman uygulamanın ise bağlantıyı büyük derecede arttırdığını belirtmişlerdir.

Poliamid kaide materyali yüksek kristalin yapısı nedeniyle kimyasal maddelere dirençlidir.²⁹ Bu özelliği PMMA kaide materyalinin tam tersidir. Vojdani ve ark.³⁰ protez kaide materyallerine uygulanan kimyasalların tamir materyallerinin bağlanma dayanımını arttırdığını belirtmişlerdir. Ancak poliamid maddesinin kimyasal bağlayıcılar ve otopolimerize tamir materyallerinin primerleriyle reaksiyona girmesi zordur. Bu yüzden, poliamid materyalinde alümina ile kuşlama, cilalama ve rezin primer uygulamasıyla bağlantı artırılmamaktadır.³¹ Parvizi ve ark.³² poliamid materyallerine; alüminyumla hava abrazyonu, diklorometan uygulama, etil asetat uygulama, 4 META/MMA-TBB rezin uygulama, alüminyum ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulama, tribokimyasal silika kaplama, tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulaması gibi yüzey işlemleri ve termosiklus uygulandıktan sonra en yüksek bağlanma dayanımının tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulanan grupta olduğunu belirtmişlerdir. Poliamid materyalinin, otopolimerize tamir materyaline bağlanması son derece zor olduğundan tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulamasının bağlanma dayanımını arttıracaktır.³¹ Bu çalışmamızda, akrilik rezin dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanma dayanımına kullanılan tamir materyallerinin ve dişlerdeki olukların etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın hipotezi ise, farklı tamir materyallerinin ve akrilik rezin



dişlere uygulanan olukların, akrilik rezin dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanımını etkileyeceği yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında, standardizasyonu sağlamak amacıyla örnek hazırlama, tamir işlemleri ve örneklerin bağlanma dayanımının universal test cihazında ölçülmesi tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Çalışmada, kaide materyali olarak ısı ile polimerize olan PMMA (Imicyrl IQ- 15 S Diş Kaide Malzemesi, Türkiye) ve poliamid (Deflex Aesthetic Dentures, Buenos Aires, Arjantin) kaide materyalleri kullanılmıştır. Çalışmada; 60 adet disk şeklindeki test örneği (15 mm çapında, 5 mm yüksekliğinde) 30 adet PMMA ve 30 adet poliamid kaide materyallerinden hazırlanmıştır. Hazırlanan örneklerde, tamir malzemesine yer sağlamak için standart olarak 2 mm çapında iç bükey boşluk hazırlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Disk şeklinde hazırlanan PMMA ve poliamid kaide materyalleri

Çalışmada standardizasyonu sağlamak için aynı boyutta mandibular premolar 60 adet akrilik rezin diş (Major Prodotti Dentari S.p.A, İtalya) kullanılmıştır. Bu dişlerin 30 tanesine mekanik tutuculuk sağlamak amacıyla 1 mm derinliğinde ve 1 mm çapında tutucu oluk açılmıştır, 30 tanesine ise tutucu oluk açılmamıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Tutucu oluklu/oluksuz akrilik rezin dişlerin ridge-lap yüzeyleri

Tamir materyali olarak; ısı ile polimerize olan PMMA (Imicyrl IQ- 15 S Diş Kaide Malzemesi, Türkiye), otopolimerize PMMA (Imicyrl S.C. Soğuk Tamir Akriliği Malzemesi, Türkiye) ve ışık ile polimerize olan tamir materyali (Akrifix, DeltaMed, Friedberg, Almanya) kullanılmıştır (Şekil 3).



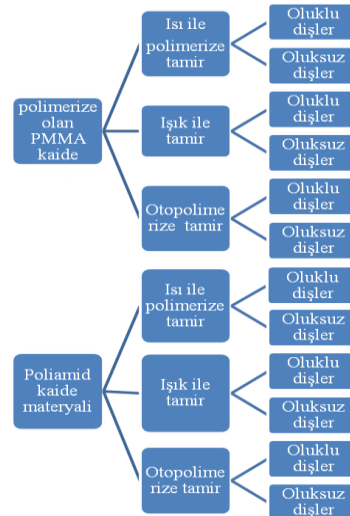
Şekil 3. Isıyla sertleşen PMMA, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamir yapılması

Tamir materyalleri akrilik rezin dişler ile kaide materyalleri arasındaki bağlantıyı sağlamak amacıyla kullanılmışlardır. Tamir işlemlerinden sonra örnekler, 20 mm çapında ve 5 cm yüksekliğinde otopolimerize PMMA' dan hazırlanan kalıpların içine gömülmüştür (Şekil 4).



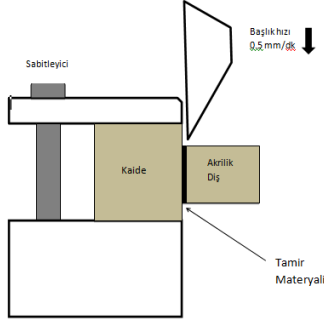
Şekil 4. Tamir işlemi yapılan örneklerin otopolimerize akrilik rezin kalıp içinde

Örnekler her bir grupta 5'er örnek olacak şekilde (n=5) gruplara ayrılmıştır. Isı ile polimerize olan PMMA ve poliamid kaide materyalleri olmak üzere 2 ana gruba ayrılmıştır. Bu gruplar daha sonra tamir materyallerine göre; ısıyla sertleşen PMMA tamir grubu, otopolimerize PMMA tamir grubu ve ışık ile polimerize olan tamir materyali grubu olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır. Ardından bu 6 alt grup dişlere uygulanan yüzey işlemlerine (oluklu ve oluksuz) göre kendi içinde 2 gruba ayrılmıştır. Çalışmada toplamda 12 grup vardır (Şekil 5).



Şekil 5. Çalışma alt gruplarının şematik görünümü

Tamir işlemi yapılan örneklere universal test cihazında (Model 2519-106; Instron Corp.,USA) kesme kuvveti uygulanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Test düzeneğinin şematik gösterimi

Tamir işlemi uygulanan örneklerin bağlanma dayanımları universal test cihazında başlık hızı 0.5 mm/dk olacak şekilde ölçülmüştür (Şekil 7).

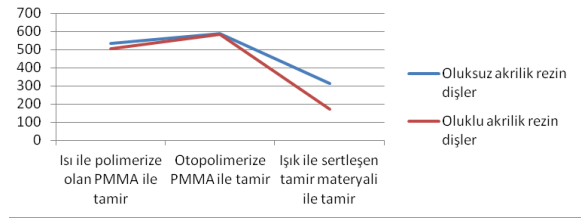


Şekil 7. Örneklerin bağlanma dayanımlarının universal test cihazında ölçülmesi

Veriler istatistiksel olarak 2x3x2 faktöriyel düzende (kaide materyali x tamir materyali x oluk) ve 5 tekrarlı olarak varyans analizi (ANOVA) yöntemiyle test edilmiştir.

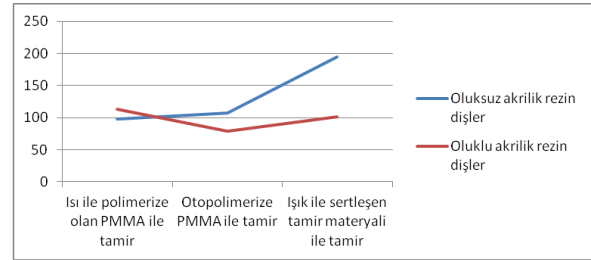
BULGULAR

Akrilik resin dişlere açılan oluklar göz ardı edilerek değerlendirildiğinde, Poliamid kaide materyalinin soğuk akrilik ile tamirinde bağlanma dayanımı en yüksek ($587,44 \pm 82,05$ N); ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde ise bağlanma dayanımı en düşük ($171,36 \pm 31,59$ N) bulunmuştur. Poliamid kaide materyalinin, ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde bağlanma dayanımı; otopolimerize PMMA ile tamir ve ısıyla sertleşen PMMA tamir gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı çıkmıştır ($p < 0.001$). Isı ile polimerize olan PMMA tamir grubu ve otopolimerize PMMA tamir grubu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık yoktur ($p > 0.05$). (Şekil 7)



Şekil 7. Poliamid kaide materyali grubunun bağlanma dayanımı değerleri

Akrilik resin dişlere açılan oluklar göz ardı edilerek değerlendirildiğinde ısı ile polimerize olan PMMA kaide materyalinin, ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde bağlanma dayanımı en yüksek ($194,56 \pm 35,54$ N); otopolimerize PMMA ile tamirinde en düşük ($79,38 \pm 25,49$ N) görülmekle beraber gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$). (Şekil 8)



Şekil 8. Isı ile polimerize olan PMMA kaide materyali grubunun bağlanma dayanımı değerleri

Poliamid kaide grubuna ait bütün materyallerin bağlanma dayanımı değerleri , ısı ile polimerize olan PMMA kaide grubundakilere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu yükseklik bütün gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.005$).

Akrilik resin dişlere açılan oluklar göz ardı edilmeden değerlendirildiğinde ise, Poliamid kaide materyalinin, ışık ile polimerize olan materyali ile tamir grubu hariç bütün gruplarda dişlerin oluklu veya oluksuz olmasının bağlanma dayanımını istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilemediği görülmüştür ($p > 0.05$).

Tablo 1. Tüm grupların bağlanma dayanımı değerlerinin karşılaştırılması

		Olumsuz	Oluklu	Genel
Poliamid kaide materyali	Isı ile polimerize tamir	533,33±67,07	506,93±144,98	520,13±107,40
	Otopolimerize tamir	587,44±82,05	585,01±251,50	586,224±176,37
	Işık ile tamir	314,24±135,98	171,36±31,59	242,78±119,72
Genel		478,33±153,10	421,1±242,62	449,72±201,45
Isı ile polimerize olan PMMA kaide materyali	Isı ile polimerize tamir	97,94±17,26	112,85±25,76	105,40±22,11
	Otopolimerize tamir	107,41±60,74	79,38±25,49	93,40±46,33
	Işık ile tamir	194,56±35,54	100,88±67,92	147,72±71,06
Genel		133,30±59,38	97,70±43,57	115,50±54,28

TARTIŞMA

Hareketli bölümlü protezler, doğal dişlerden ve/veya mukozadan destek olarak ağızda çok sayıda dişin eksikliğini gideren fonksiyon, fonasyon ve estetiğin iade edilmesine yardımcı olan apereylerdir.³³

PMMA kaide materyali uzun süredir hareketli protez yapımında en çok kullanılan materyallerdir.¹ Poliamid materyali ise PMMA ve metale allerjisi olan bireylerde hareketli protez yapımında kullanılabilen elastik bir materyallerdir.^{7,13} Her iki materyalde akrilik rezin dişlerin protez kaidesinden ayrılması önemli sorun teşkil etmektedir.¹⁶ Protez tamir işlemlerinin büyük bir kısmını, protez kaidesinden ayrılan akrilik rezin dişlerin kaideye tamir materyalleriyle tekrar tutunması oluşturmaktadır.¹⁷⁻¹⁹ Isı ile polimerize olan PMMA, otopolimerize PMMA ve ışıkla polimerize olan tamir materyali pek çok araştırmacı tarafından protez tamirinde kullanılmıştır.²¹

Otopolimerize PMMA, protez tamirinde sık kullanılan, basit ve hızlı tamire olanak veren bir materyal olmakla beraber ; otopolimerize PMMA'ın yetersiz kırılma direnci göstermesi yüzünden tamir bölgesinde tekrarlayan kırılmalar görülmektedir.³⁴⁻³⁷ Isı ile polimerize olan PMMA'ın kırılma direnci ise otopolimerize PMMA'dan yüksektir.³⁵⁻³⁷ Ancak ısı ile polimerize olan PMMA materyali ile tamirde mufla işlemi gerektiğinden; işlem uzun sürmekte, bu süre içerisinde hasta protezini kullanamamakta ve laboratuvar işlemleri maliyetli olmaktadır.^{21,38} Işık ile polimerize olan tamir materyalinin avantajları; hastaya daha az termal ve kimyasal iritasyon oluşturması, renk stabilitesinin iyi olması ve iyi fizikomekanik özelliklere sahip olmasıdır.^{39,40} Ancak ışık ile polimerize olan tamir materyali; artmış su emilimi,

akrilik rezin dişlere zayıf adezyon göstermesi, artmış kırılma direnci ve bunun sonucunda da azalmış darbe dayanımı gibi olumsuz özelliklere sahiptir.^{26,39,40} Ayrıca yapılan çalışmalarda ışık ile polimerize olan tamir materyalleriyle sağlanan kırılma direncinin otopolimerize PMMA ile yapılan tamirlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.⁴¹⁻⁴³

Polyzois ve ark³⁴ ile Dar-Odeh ve ark⁴² yaptıkları çalışmalarda, ısı ile polimerize olan PMMA materyalinin tamirinde; otopolimerize akrilik rezinin, ışıkla polimerize olan tamir materyalinden daha fazla kırılma direnci gösterdiğini belirtmişlerdir. Stipho ve ark,⁴³ ışık ile polimerize olan rezin materyali ile ısı ile polimerize olan PMMA arasındaki yetersiz adezyonun büyük bir problem olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın Razavi ve ark,⁴⁴ ışık ile polimerize olan rezin materyalinin, protez kaide materyallerine bağlantısının klinik olarak kabul edilebilir sınırların da üstünde bulmuşlardır. Aynı şekilde, Lewinstein ve ark,⁴⁵ ısı ile polimerize olan PMMA materyalinin tamirinde, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan rezin materyalinin bağlanma kuvvetlerini birbirine yakın bulmuştur. Se' o ve ark,²¹ yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar alınmasının nedeninin farklı markaların ürünlerinin kullanımı, farklı polimerizasyon metodlarıyla çalışılması, örneklerin suda farklı periyotlarda bekletilmesinin ardından kuru veya ıslak haldeyken teste tabii tutulması olabileceğini belirtmişlerdir. Cunningham²⁶ yaptığı çalışmada, ışık ile polimerize olan rezin kaide materyali ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantının, üretici firmanın önerdiği yapıştırıcı ajan kullanılsa bile, ısı ile polimerize olan PMMA ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantıdan çok daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Poliamid kaide materyalinin tamirinde otopolimerize PMMA tamir materyalleri sıklıkla kullanılmasına rağmen bu iki materyal arasındaki bağlantının kuvvetini araştıran çok fazla çalışma bulunmamaktadır.^{31,46} Katsumata ve ark.⁴⁷ silika kaplamanın, otopolimerize akrilik rezinin poliamid kaide materyaline bağlantısını arttırdığını belirtmişlerdir. Vojdani ve Giti³¹ poliamid materyalinin, otopolimerize tamir materyaline bağlanmasının son derece zor olduğunu ve tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulamasının bağlanma dayanımını arttıracaklarını belirtmişlerdir. Firas ve ark.⁴⁸ yaptıkları çalışmada kaide materyali olarak poliamid, tamir materyali olarak otopolimerize PMMA, ısı ile polimerize olan PMMA ve ışık ile poli-

merize olan tamir materyali kullanmış ve her bir tamir materyali grubunun yarısına monomer uygulamış, diğer yarısına monomer uygulamamışlardır. Tamir edilen örneklerin, kırılma direncini ve bağlanma dayanımını ölçmüşlerdir. Monomer uygulamanın kırılma direnci ve bağlanma dayanımını arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca monomer uygulanan ya da uygulanmayan ısıyla sertleşen PMMA tamir materyallerinin, diğer gruplardan daha fazla bağlanma dayanımı ve kırılma direnci gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu duruma, ısı ile polimerize olan PMMA ile tamir sırasında, ısının yükselmesiyle beraber poliamid materyalinin yüzey tabakasının diğer materyallere göre daha çok yumuşamasının ve bunun sonucunda tamir materyalinin yüzey tabakasına daha iyi penetre olmasının yol açtığı düşünülmektedir.^{49,50} Negrutiu ve ark.⁵¹ esnek kaide materyalleri ile akrilik rezin dişler arasındaki zayıf bağlantının, materyalin yüksek viskozitesinden dolayı düşük ıslatabilirliğine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Consani ve ark.⁵² ısı ile polimerize olan PMMA ile akrilik dişler arasındaki bağlantının yüksek olmasına bu iki madde arasındaki serbest monomer transferinin yol açtığını, poliamid materyali ile akrilik rezin dişler arasında ise böyle bir monomer transferi olmadığından bağlantının düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda poliamid ve ısı ile polimerize olan PMMA olmak üzere iki adet, protez kaide materyali kullanılmıştır. Oluk açılan/ açılmayan akrilik dişler arasındaki bağlantıyı sağlamak için ise ısı ile polimerize olan PMMA, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan tamir materyali kullanılmıştır. Çalışmamızda, dişlerde açılan oluğun sadece poliamid kaide maddesinin ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa yol açtığı görülmüştür. Dişlerde açılan oluklar göz ardı edildiğinde ise, poliamid grubunda en yüksek bağlanma değeri soğuk akrilikte, en düşük ışık ile polimerize olan tamir materyali grubunda; sıcak akrilik grubunda ise en yüksek değer ışık ile polimerize olan tamir materyali grubunda, en düşük değer otopolimerize PMMA grubunda bulunmuştur. Örneklerde ayrılmanın akrilik dişler-tamir materyalleri, tamir materyalleri- kaide materyalleri, akrilik dişler- kaide materyalleri arasında olabileceğinden, bu durumda bağlantıyı etkileyecek pek çok faktör olabileceği ve bu durumun sonuçları etkilediği düşünülmüştür. Ayrıca, kullanılan malzemeler, uygulanan polimerizasyon teknikleri ve uygulayıcıya bağlı olarak da farklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

SONUÇ

Çalışma sonucunda, farklı tamir materyallerinin, akrilik rezin dişlerin bu çalışmada kullanılan ısı ile polimerize ve poliamid kaide materyallerine olan bağlanma dayanımlarını etkilediği tespit edilmiştir. En yüksek ortalama bağlanma dayanımı; poliamid kaide materyalinin, otopolimerize akrilik rezin ile tamirinde (587,44 ± 82,05 N); en düşük ortalama bağlanma dayanımı ise; ısı ile polimerize olan PMMA kaide materyalinin, otopolimerize PMMA ile tamirinde (79,38±25,49 N) bulunmuştur. Dişlere açılan olukların ise kaide materyallerine olan bağlantıyı etkilemediği görülmüştür.

Merve Köseoğlu: ORCID ID: 0000-0001-9110-9586

Funda Bayındır: ORCID ID: 0000-0001-5699-2879

Özlem Özbayram: ORCID ID: 0000-0003-1402-6810

Alper Özdoğan: ORCID ID: 0000-0003-0649-3056

KAYNAKLAR

1. Craig RG, Powers JM. Restorative Dental Materials. 11th ed. St Louis; Mo, Mosby: 2002. p. 636-89.
2. Ali IL, Yunus N, Abu-Hassan MI. Hardness, Flexural Strength, and Flexural Modulus Comparisons of Three Differently Cured Denture Base Systems. J Prosthodont 2008; 17: 545-9.
3. Athar Z, Juszczak AS, Radford DR, Clark RK. Effect of Curing Cycles on The Mechanical Properties of Heat cured Acrylic Resins. Eur J Prosthodont Restor Dent 2009; 17: 58-60.
4. O'Brice WJ. Dental Material and Their Selection. 4th ed. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc: 2008. p. 75- 90, 91-113.
5. Watt DM. Clinical Assessment of Nylon as a Partial Denture Base Material. Br Dent J 1955; 98: 238-44.
6. Munns D. Nylon as a Denture Base Material. Dent Pract 1962; 18: 142-6.
7. Hargreaves AS. Nylon as a Denture-base Material. Dent Pract Dent Rec. 1971; 22: 122-8.
8. Yokoyama N, Machi H, Hayashi K, Uchida T, Ono T, Nokubi T. Physical Properties of Polyamide Resin (nylon group) as a Polymeric Material for Dentures: Part 2. Surface Hardness and Tensile Strength. J Nippon Acad Dent Technol 2004; 25: 87-92.



9. Machi H, Hayashi K, Yokoyama N, Uchida T, Ono T, Nokubi T. Physical Properties of Polyamide Resin (nylon group) as a Polymeric Material for Dentures: Part 3. Flexural Properties and Fatigue Characteristics. *J Nippon Acad Dent Technol* 2004; 25: 93-9.
10. Satoh Y, Maruo T, Nagai E, Ohtani K, Akita N, Ema S. Studies on a Superpolyamide for Denture Base: Surface Roughness. *J Dent Pract Adm* 2005; 39: 352- 7.
11. Matthews E, Smith DC. Nylon as a Denture Base Material. *Br Dent J* 1955; 98: 231-7.
12. MacGregor AR, Graham J, Stafford GD, Huggett R. Recent Experiences with Denture Polymers. *J Dent* 1984; 12: 146-57.
13. Stafford GD, Huggett R, MacGregor AR, Graham J. The Use of Nylon as a Denture-base Material. *J Dent* 1986; 14: 18-22.
14. Yunus N, Rashid AA, Azmi LL, Abu-Hassan MI. Some Flexural Properties of a Nylon Denture Base Polymer. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 65-71.
15. Thean HP, Chew CL, Goh KI. Shear Bond Strength of Denture Teeth to Base: A Comparative Study. *Quintessence Int.* 1996; 27: 425-8.
16. Bahrani F, Khaledi AAR. Effect of Surface Treatments on Shear Bond Strength of Denture Teeth to Denture Base Resins. *Dent Res J.* 2014; 11: 114- 8.
17. Huggett R, John G, Jagger RG, Bates JF. Strength of The Acrylic Denture Base Tooth Bond. *Br Dent J* 1982; 153: 187-90.
18. Spratley MH. An Investigation of the Adhesion of Acrylic Resin Teeth to Dentures. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 389-92.
19. Cunningham JL. Bond Strength of Denture Teeth to Acrylic Bases. *J Dent* 1993; 21: 274-80.
20. Prombonas A, Vlissidis D. Effects of Position of Artificial Teeth and Load Levels on Stress in the Complete Dentures. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 415-22.
21. Se'ó RS, Neppelenbroek KH, Filho JA. Factors Affecting the Strength of Denture Repairs. *J Prosthodont* 2007; 16: 302-10.
22. Stipho HD, Stipho AS. Effectiveness and Durability of Repaired Acrylic Resin Joints. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 249- 53.
23. Dyer RA, Howlett JA. Dimensional Stability of Denture Bases Following Repair with Microwave Resin. *J Dent* 1994;22: 236-241.
24. Chung RWC, Clark RK, Darvell BW. Bonding of Cold-cured Acrylic Resin to Acrylic Denture Teeth. *Aust Dent J.* 1995; 40: 241-5.
25. Vallittu PK. Bonding of Resin Teeth to the Polymethyl metacrylate Denture Base Material. *Acta Odontol Scand* 1995; 53: 99-104.
26. Cunningham JL. Shear Bond Strength of Resin Teeth to Heat-cured and Light-cured Denture Base Resin. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 312-6.
27. Takahashi Y, Chai J, Takahashi T, Habu T. Bond Strength of Denture Teeth to Denture Base Resins. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 59-65.
28. Cunningham JL, Benington IC. An Investigation of the Variables Which May Affect the Bond Between Plastic Teeth and Denture Base Resin. *J Dent* 1999; 27: 129-35.
29. Deguchi R. Polyamide 6. *Japan Plastics* 1990; 41: 35- 41.
30. Vojdani M, Rezaei S, Zareeian L. Effect of Chemical Surface Treatments and Repair Material on Transverse Strength of Repaired Acrylic Denture Resin. *Indian J Dent Res* 2008; 19: 2-5.
31. Vojdani M, Giti R. Polyamide as a Denture Base Material: A Literature Review *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2015; 16: 1-9.
32. Parvizi A, Lindquist T, Schneider R, Williamson D, Boyer D, Dawson DV. Comparison of the Dimensional Accuracy of Injection-molded Denture Base Materials to That of Conventional Pressure-pack Acrylic Resin. *J Prosthodont* 2004; 13: 83-9.
33. Yeşil Duymuş Z, Holoğlu B, Alkurt M. Poliamid Yapıdaki Protez Kaide Materyali ile Hareketli Bölümlü Protez Yapımı: İki Vaka Sunumu. *Derg. J Dent Fac Atatürk Uni* 2012; 22: 185-90.
34. Polyzois GL, Tarantili PA, Frangou MJ, Andereopoulos AG. Fracture Force, Deflection at Fracture, and Toughness of Repaired Denture Resin Subjected to Microwave Polymerization or Reinforced with Wire or Glass Fiber. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 613-9.
35. Berge M. Bending Strength of Intact and Repaired Denture Base Resins. *Acta Odontol Scand* 1983; 41: 187-91.



36. Rached RN, Powers JM, Del Bel Cury AA. Repair Strength of Autopolymerizing, Microwave and Conventional Heatpolymerized Acrylic resins. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 79-82.
37. Leong A, Grant AA. The Transverse Strength of Repairs in Polymethyl methacrylate. *Aust Dent J* 1971; 16: 232-4.
38. Foo SH, Lindquist TJ, Aquilino SA, Schneider RL, Williamson DL, Boyer DB. Effect of Polyaramid Fiber Reinforcement on The Strength of 3 Denture Base Polymethyl methacrylate Resins. *J Prosthodont* 2001; 10: 148-53.
39. Hayakawa I, Nagao M, Matsumoto T, Masuhara E. Properties of a New Light-polymerized Relining Material. *Int J Prosthodont* 1990; 3: 278-84.
40. Ogle RE, Sorensen SE, Lewis EA. A New Visible Light-cured Resin System Applied to Removable Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 497-506.
41. Andreopoulos AG, Polyzois GL, Demetriou PP. Repairs with Visible Light-curing Denture Base Materials. *Quintessence Int* 1991; 22: 703-6.
42. Dar-Odeh NS, Harrison A, Abu-Hammad O. An Evaluation of Self-cured and Visible light-cured Denture Materials When Used as a Denture Base Repair Material. *J Oral Rehabil* 1997; 24: 755-60.
43. Stipho HD, Talic YF. Repair of Denture Base Resins with Visible Light-polymerized Reline Material: Effect on Tensile and Shear Bond Strengths. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 143-8.
44. Razavi R, Khan Z, Von Fraunhofer JA. The Bond Strength of a Visible Light-cured Reline Resin to Acrylic Resin Denture Base Material. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 485-7.
45. Lewinstein I, Zeltser C, Mayer CM, Tal Y. Transverse Bond Strength of Repaired Acrylic Resin Strips and Temperature Rise of Dentures Relined with VLC Reline Resin. *J Prosthet Dent* 1995; 74: 392-9.
46. Farzin M, Safari S, Vojdani M. Bond Strength and Deflection of a Hard Chair Side Reline Material to Two Denture Base Resins. *J Isfahan Dent Sch* 2010; 6: 195-202.
47. Katsumata Y, Hojo S, Hamano N, Watanabe T, Yamaguchi H, Okada S, Teranaka T, Ino S. Bonding Strength of Autopolymerizing Resin to Nylon Denture Base Polymer. *Dent Mater J* 2009; 28: 409-18.
48. Firas AF, Ghazwan AA, Ali AM. Evaluation of Transverse and Tensile Bond Strength of Repaired Nylon Denture Base Material by Heat, Cold and Visible Light Cure Acrylic Resin. *J Bagh Coll Dentistry* 2013; 25: 1-5.
49. Dhiman RK, Chowdhury SK. Midline Fracture in Single Maxillary Complete Acrylic vs. Flexible Denture. *Med J Armed Forces India* 2009; 65: 141-5.
50. Aljudy HJ, Hussein AN, Safi IN. Effect of Surface Treatments and Thermocycling on Shear Bond Strength of Various Artificial Teeth with Different Denture Base Materials. *J Bagh Coll Dentistry* 2013; 25: 5-13.
51. Negrutiu M, Sinescu C, Romanu M, Pop D, Laktos S. Thermoplastic Resins for Flexible Framework Removable Partial Dentures. *Temisoara Med J* 2005; 55: 295-9.
52. Consani RLX, Mesquita MF, Manesco IM, Correr-Sobrinho L. Sinhoreti Mac. Effect of Microwave Treatment on the Shear Bond Strength of the Denture Tooth/Acrylic Resin. *J Adhesion* 2008; 84: 937-48.

Yazışma Adresi

Dt. Merve KÖSEOĞLU
Atatürk Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
25240 ERZURUM
e-mail: mervekoseoglu89@gmail.com

