

ARAŞTIRMA

ADA tip III ve tip IV dental alçı ile hazırlanmış örneklerin alçı-su karışımında bekletilmesinin yüzey pürüzlülüğüne olan etkisinin incelenmesi

Evaluation of the effects of slurry water immersion on the surface roughness of ADA type III and type IV dental stone casts

U. Şebnem Büyükkaplan¹, M. Üstün Güldağ², Ali Karahanoğlu³

¹ Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Antalya, Türkiye

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Isparta, Türkiye

³ Protez Uzmanı, Serbest Diş Hekimi, Bursa, Türkiye

Özet

Amaç: Alçı ile hazırlanan dental modellerin yüzey özellikleri, dental laboratuarda gerçekleştirilen işlemler üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bunun yanında dental modellerin yüzey özellikleri farklı uygulamalar sonucunda değişebilmektedir. Bu uygulamalardan birisi, dental modellerin çoğaltılması işlemine olduğu gibi, modellerin suda bekletilmesidir. Bu çalışmanın amacı, alçılı suda ve musluk suyunda bekletilen ADA tip III ve tip IV dental alçı ile hazırlanmış dental modellerin yüzey pürüzlülüğünün karşılaştırılmasıdır.

Materyal-Metot: ADA tip III ve tip IV dental alçı kullanılarak 60 adet örnek hazırlandı. Her bir örnek grubunun yarısı alçı ile doygunluğa ulaşmış suda ve diğer yarısı musluk suyunda 30 dakika bekletildi. Sonrasında, örnekler yüzey kontaminasyonu olmayacak şekilde 24 saat kurumaya bırakıldı. Örneklerin yüzey pürüzlülükleri profilometre cihazı kullanılarak değerlendirildi. Verilerin analizi tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: ADA tip III ve tip IV dental alçı ile hazırlanarak musluk suyunda ve alçılı suda bekletilen örneklerin yüzey pürüzlülüğü değerlerinin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Bu farklılık ADA tip III dental alçı ile hazırlanan örneklerde daha fazla olarak bulundu.

Tartışma: ADA tip III ve tip IV dental alçı ile hazırlanmış modellerin alçılı suda bekletilmesi, yüzey pürüzlülüğünü daha az etkilemektedir. Bu çalışmanın sınırları dahilinde, alçı modellerin yüzey özelliklerinin korunması için, modellerin musluk suyu yerine alçılı suda bekletilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Dental alçı, alçılı su, yüzey pürüzlülüğü, profilometre

Abstract

Objective: Surface properties of dental casts have critical importance in dental laboratory procedures. However, surface properties of the dental cast are affected by several applications in dental laboratory. One of these applications is the slurry water immersion of the dental casts in some techniques such as preparing casts for duplication. Thus, the aim of the present study was to compare the effects of slurry water immersion and tap water immersion on the surface roughness of type III and type IV dental stones.

Material-Method: Sixty master stone blocks were prepared with type III and type IV dental stone. Half of the each specimen group was immersed in slurry water and the other half in tap water for 30 minutes. Each of four groups was then allowed to dry for 24 hours without any contamination to the surface of stone blocks. The surface roughnesses of the specimens were determined using a profilometer. The data were statistically analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA).

Results: Specimens immersed in tap water showed statistically significant surface roughness ($p<0.05$) than those immersed in slurry water. The difference was more prominent between ADA type III dental stone groups.

Discussion: Slurry water dissolved the surface of gypsum cast less than tap water. Thus, within the limitations of the present study, it can be suggested that, to maintain the surface accuracy of the dental casts, slurry water immersion should be preferred instead of tap water immersion.

Keywords: dental stone, slurry water, surface roughness, profilometer

Giriş

Alçı ve alçı ürünleri çoğunlukla protetik ve restoratif tedavi işlemleri olmak üzere diş hekimliğinin pek çok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Başarılı protetik restorasyonların en önemli gerekliliği ise hazırlanan protezlerin dokularla olan uyumudur (1, 2). Buna ek olarak kötü uyumsuz protezlerin destek dokular üzerinde travma oluşturabileceği bildirilmiştir (1). Tüm bu nedenlerle dental alçı kullanılarak hazırlanan modellerin boyutsal değişiklikleri ve yüzey özellikleri uyumlu protezler yapabilmek için önemlidir (3). Mekanik, fiziksel, ekonomik avantajları ve ölçü maddeleri ile olan uyumu, dental alçının diş hekimliği laboratuvar işlemlerinde kullanılan başlıca materyal olmasını sağlamıştır. (1-4). Ancak, alçı ürünleri kullanılarak hazırlanan dental modellerin yüzeyi farklı işlemler nedeni ile aşınabilmektedir (1). Laboratuvarında indirekt yöntem ile hazırlanan tüm restorasyonların uyumu, kullanılan alçı materyalinin özelliklerinden etkilenmektedir. Alçı, kalsiyum sülfat dihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) olarak anılan formüle sahiptir. Üretim aşamasında kullanılan yöntemlere göre değişen pek çok farklı fiziksel niteliğe sahip alçı ve ürünleri mevcuttur. Ada 25 numaralı alçı ürünleri fiziksel özellikleri ve sertliklerine göre tip I - tip V olarak sınıflandırılır. Tip III ve tip IV dental alçılar, ticari olarak alçının kalsinasyonu ile elde edilen kalsiyum sülfat hemihidrat yapıya sahiptir. Kalsiyum sülfat hemihidrat tozu, su ile karıştırıldığında dışarıya ısıveren bir reaksiyonla sertleşerek kalsiyum sülfat dihidratı oluşturur.

Alçı modelin fiziksel özellikleri; alçının üretim işlemi, saklanma koşulları, su-toz karışımı oranı, ortamın sıcaklığı, farklı manipülasyon ve hazırlama yöntemlerinden etkilenebilmektedir. Alçı modelin yüzey özellikleri ise yapılması planlanan dental işlemin uyumu bakımından büyük öneme sahiptir. Polimetil metakrilat, günümüzde halen hareketli protez uygulamalarında tedavilerde yaygın olarak kullanılan materyaldir. Bitmiş protezin uyumu, polimetil metakrilat materyalinin polimerizasyon sürecinde ortaya çıkan boyutsal değişikliklerin yanı sıra farklı pek çok diğer faktörden de etkilenebilmektedir (5, 6). Bu faktörlerden biri nihai modelin direncidir. Nihai model, protez yapım işlemleri sürecinde üzerinde uygulanan işlemlerden etkilenmeyecek ve direnç gösterecek fiziksel özelliklere sahip olan olmalıdır (7). Tamamlanmış restorasyonun uyumu üzerinde en önemli etkiye sahip yüzey sertliği ve pürüzlülüğü gibi niteliklerin, damıtılmış suda bekletme, musluk suyunda bekleme, kaynamış suda bekleme gibi farklı muamelelerle değiştiği belirtilmektedir (8). Dental laboratuvarında gerçekleştirilen modellerin duplikasyonlarının (kopyalarının) hazırlanması gibi protetik tedavi işlemlerinin bazı aşamalarında alçı modeller su içinde bekletilmektedir. Alçının yüzeyinin

farklı sıvılarıyla karşılaşması sonucunda çözünmesi ile ortaya çıkan yüzey özelliklerindeki değişiklikler gerçekleştirilen diş hekimliği işleminin uyumu için bir dezavantaj oluşturabilir. Musluk suyunda bulunan tuzların ya da alçı ile doygunluğa ulaşmış suyun tip III ve tip IV alçının sertleştikten sonraki yüzey pürüzlülüğü üzerine etkileri konusunda dental literatürde sınırlı bilgi mevcuttur (9). Bu çalışmanın amacı, musluk suyunda ve alçı-su karışımında bekletmenin ADA tip III ve tip IV dental alçının yüzey pürüzlülüğü üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Materyal-Metod

3x3x1 cm boyutlarında hazırlanan silikon ölçü (Gumak, Pierre Rolland, Merignac, France) kalıplar içine ADA tip III (Gilidur, Fachbereich Dental, Ludwigshafen, Germany) ve tip IV dental alçı (Ultrarock Klassek D-63654, Megadental, Büdingen, Germany), üreticilerinin talimatları doğrultusunda (20 ml musluk suyu ve 100 gr toz) önce 10 saniye el ile daha sonra vakum altında 40 saniye karıştırılarak vibrasyonla döküldü. 30 adet tip III ve 30 adet tip IV olmak üzere toplam 60 adet alçı örnek hazırlandı (Resim 1).



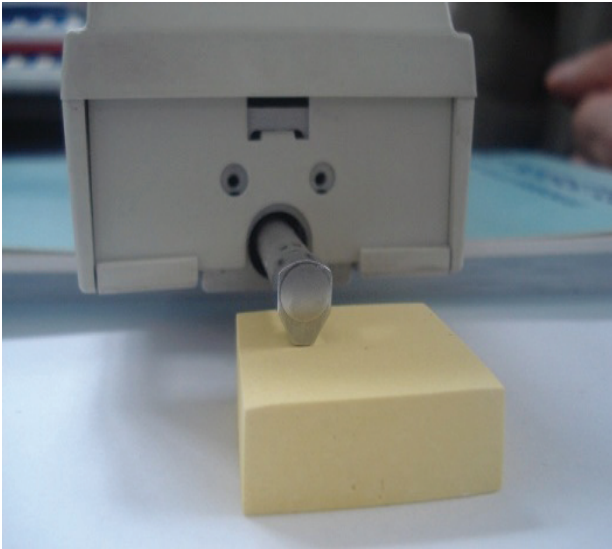
Resim 1. Tip III ve tip IV dental alçı kullanılarak hazırlanan örnekler

Yüzey pürüzlülüğünün değerlendirileceği yüzey cam ile temas edecek şekilde alçı örnekler oda sıcaklığında 24 saat süreyle sertleşmeye bırakıldı. 60 örnek içeren ADA tip III ve tip IV alçı örnekleri her grupta 15 örnek olacak şekilde üzere toplam 4 gruba ayrıldı. 15 ADA tip III ve 15 tip IV alçı örnek hazırlanan alçı-su karışımında, 15 ADA tip III ve 15 ADA tip IV alçı örnek ise musluk suyu içinde 30 dakika bekletildi. Yüzey pürüzlülüğü değerlendirmeleri profilometre cihazı (Resim 2a, SurfTest-211, Mitutoyo, Tokyo, Japan) kullanılarak, 2 yatay ve 2 dikey ölçüm yapılarak ve ortalamaları alınarak gerçekleştirildi (Resim

2b). İstatistiksel analiz için SPSS 13.0 tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı.



Resim 2a. Yüzey pürüzlülüğü (Ra) değerlendirmesinde kullanılan cihazın görünümü



Resim 2b. Çalışmada gerçekleştirilen yüzey pürüzlülüğü (Ra) ölçümü

Bulgular

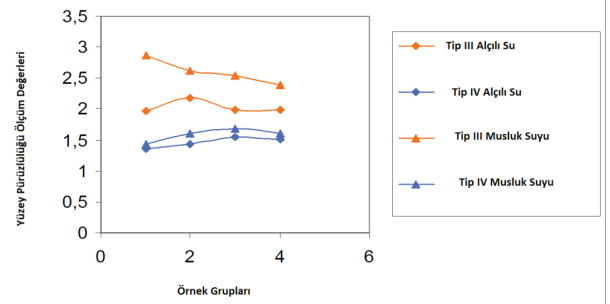
Tablo 1, her bir grupta gerçekleştirilen yüzey pürüzlülüğü ölçümlerinin minimum, maksimum ve ortalama (\pm standart sapma) değerlerini göstermektedir. Musluk suyu ve alçılı suda bekletilen 4 örnek grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.001$). Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sırası ile en az alçılı suda bekletilen ADA tip IV alçı örneklerde olmak üzere sırasıyla tip IV musluk suyu, tip III alçılı su ve tip III musluk suyu bekletilen örneklerde gözlemlendi. Grafik 1 alçı-su karışımında ve musluk suyu bekletilen ADA tip III ve tip IV alçı örneklerden, tip III örneklerin yüzey pürüzlülüğünün tip IV örneklerle göre istatistiksel olarak farklılığa sahip olduğunu göstermektedir. Grafik 1 alçılı su ve mus-

luk suyu karışımında bekletilen modellerin tümünde yüzey değişikliği gözlemlendi, ancak farklılığın tip III dental alçı kullanılarak hazırlanan modellerde daha fazla ortaya çıktığını göstermektedir.

Tablo 1. Profilometre cihazı ile gerçekleştirilen yüzey pürüzlülüğünün (Ra) minimum, maksimum ve ortalama (\pm Standart Sapma) değerleri

	Minimum	Maksimum	Ortalama (\pm Standart Sapma)
Tip III Alçılı su (n=15)	1.91	2.18	2.03 (± 0.08)*
Tip III Musluk suyu (n=15)	2.30	2.86	2.61 (± 1.89)*
Tip IV Alçılı su (n=15)	1.36	1.55	1.47 (± 0.06)*
Tip IV Musluk suyu (n=15)	1.43	1.69	1.59 (± 0.07)*

$p < 0.001$



Grafik 1. Her bir grubun ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri

Tartışma ve Sonuç

Başarılı olarak kabul edilen bir protetik tedavi, yapılan restorasyonların ve protezlerin ağız dokularıyla mikron düzeyinde bir uyuma sahip olmalarını gerektirmektedir. Bu hassasiyetteki uyuma sahip protezlerin hazırlanma aşamasındaki önemli faktörlerden biri alçı modellerin fiziksel ve yüzeysel özellikleridir. Alçı modelin yüzeyinde ortaya çıkan yüzey değişiklikleri uyumsuz mum modelaja ve sonuçta da uyumsuz metal alt yapı ya da hareketli protezlere neden olur. Dental alçının sahip olduğu dezavantajlardan en büyüğü sıvılarla teması sonucunda yüzeyinde gözlenen çözünmedir. Modellerin kopya yöntemi ile çoğaltılması aşamasında ise suda bekletme, elde edilen detayların kaybına neden olmaktadır. Bu çalışmada musluk suyu ve alçılı suda bekletmenin dental modellerin yüzey pürüzlülüğü (Ra) üzerine etkilerini araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre tip III ve tip IV dental alçı ile hazırlanan modellerin alçılı suda bekletilmeleri, musluk suyu bekletmeye göre daha az yüzey pürüzlülüğü oluşturmuştur. Bunun yanında, dental modellerin yüzey pürüzlülüğünün (Ra), kullanılan alçının tipinden de etkilendiği gözlemlenmiştir.

Dental alçı kullanılarak hazırlanan modellerin fiziksel

özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla pek çok yöntem denenmiştir. Sanad ve arkadaşları (10) kalsiyum oksit ve akasya gamı (gum arabic) eklenerek alçının yüzey sertliği gibi mekanik özelliklerinin iyileştirilebileceğini belirtmişlerdir. Abdelaziz ve arkadaşları (11), Sanad ve arkadaşları'na (10) benzer şekilde kalsiyum hidroksit ve akasya gamının alçının fiziksel özelliklerini geliştirdiğini ancak dezenfektan sıvıların alçı karıştırma esnasında su yerine kullanımının alçının yüzey özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Alçı modeller laboratuvar işlemleri sürecinde pek çok sıvı ve muameleye maruz kalmaktadır. Dental alçı kullanılarak hazırlanmış dental modellerin maruz kaldığı kaynar su ile muamele (12), farklı yüzey dezenfektanları (13, 14) gibi faktörlerin yüzey özellikleri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Protetik tedavi işlemlerinin gerçekleştirilmesi aşamasında alçı modellerin maruz kaldığı etkilenmelerden birisi de bu çalışmada değerlendirilen alçılı su karışımıdır. Dental laboratuvarında gerçekleştirilen modellerin duplikasyonlarının (kopyalarının) hazırlanması gibi protetik tedavi işlemlerinin bazı aşamalarında alçı modellerin suda bekletilmesi gerekmektedir. Alçı model sertleşmiş olduğu için sıvılar içinde yüzey değişikliği olmayacağı düşünülmesine rağmen, alçı model içinde bulunduğu sıvı içinde yavaş bir şekilde çözünüp yüzey detaylarını ve özelliklerini kaybedebilmektedir. Mevcut çalışmanın sonuçları, alçı modellerin alçı ile doyurulmuş alçılı su çözeltisinde bekletilmesinin, alçı modellerin musluk suyunda bekletilmesine oranla daha az pürüzlü bir yüzey oluşturduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre alçılı su karışımında bekletme hem tip III hem de tip IV alçı ile hazırlanan dental modellerde daha az pürüzlü yüze yol açmıştır. Bununla birlikte, yüzey pürüzlülüğü değişikliği tip IV dental alçıda daha az gözlenmiştir. Bu sonucun tip IV alçının daha dirençli olmasını sağlayan fiziksel özelliklerinden kaynaklanması muhtemeldir. Alçı ile hazırlanan model ve dublikatların sahip olması gereken en önemli iki nitelik boyutsal stabilite ve aşınmaya karşı dirençtir. Mevcut çalışmanın sınırları dahilinde, alçı modellerin doyunluğu sağlanmış alçılı suda bekletilmesinin yüzey özelliklerini musluk suyuna oranla daha az etkilediği ve daha az çözünme oluşturduğu sonucuna varılabilir. Mum modelaj işlemleri sırasında kesici ve sivri metal aletlerin kullanımı nedeniyle alçı örneğin yüzeyinde aşınmalar meydana gelmektedir. Mevcut çalışmada, iki farklı sıvıda bekletilen alçı modellerin yüzey sertliği değerlendirmeleri gerçekleştirilmemiştir. Bunun yanında, sıvılarda bekletme işleminin alçının yüzey sertliğine olan etkilerinin de incelenmesi dental laboratuvarında alçı modellerden kaynaklı daha az sorunla karşılaşmaya ve dental restorasyonların uyumsuzluk problemlerinin azalması için uygulanacak yöntemi belirlemeye yardımcı olabilir.

Dental literatürde, dental modellerin dezenfektanlar (14), kaynar su (12), sıcak buharla temizleme (15) gibi sıvılarla teması sonucu ortaya çıkan yüzey değişikliklerini inceleyen araştırmalar bulunmasına rağmen, bu çalışmanın yazarları tip III ve tip IV alçı ile hazırlanan modellerin musluk suyu ve alçılı suda bekletilmesinin yüzey özellikleri üzerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlamamışlardır. Farklı sıvılara maruz kalan dental modellerle hazırlanan protetik restorasyonları uyumlarının değerlendirileceği laboratuvar ve klinik çalışmaların yapılması daha başarılı ve uyumlu protetik restorasyonların yapılabilmesine yardımcı olacaktır. Bu konuda yapılacak yeni çalışmalar endirekt çalışılan dental işlemlerde daha başarılı sonuçlar elde edilmesine ve yeni uygulama yöntemleri geliştirilmesine yol açabilir.

ADA tip III ve tip IV dental alçı ile hazırlanmış modellerin alçılı suda bekletilmesi, yüzey pürüzlülüğünü daha az etkilemektedir. Bu çalışmanın sınırları dahilinde, alçı modellerin yüzey özelliklerinin korunması için, modellerin musluk suyu yerine alçılı suda bekletilmesi önerilebilir.

Kaynaklar

1. Bolender C, Carlsson G. Boucher's prosthetic treatment for edentulous patients. 1th edn. St. Louis: Mosby, 1997:15-17.
2. Powers JM, Sakaguchi RL, 12th ed. Craig's restorative dental materials. St. Louis: Mosby Elsevier;2006:313-32.
3. Wolfaardt J, Cleaton-Jones P, Fatti P. The influence of processing variables on dimensional changes of heat-cured polymethyl methacrylate. J Prosthet Dent 1986; 55:518-525.
4. Rahn AO Heartwell CM. Textbook of Complete Denture. 6th edn. Tokyo: A Wolters Kluwer Com, 2009:7-23.
5. Kenan PL, Radford DR, Clark RK. Dimensional change in complete dentures fabricated by injection molding and microwave processing. J Prosthet Dent 2003; 89:37-44.
6. Consani RL, Domitti SS, Mesquita MF, Sobrinho LC. Dimensional stability of maxillary denture bases flasked with the RS tension system. Braz J Oral Sci 2003; 2:152-155.
7. Imbery TA, Nehring J, Janus C, Moon PC. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. J Am Dent Assoc 2010; 141:32-39.

8. Sabooni MR, Ghanbarzadeh J. Comparison of tap water, distilled water and slurry water on surface hardness of gypsum die. *J Med Sci* 2007; 7: 1350–1353.
9. Rudd KD, Morrow RM, Brown CE Jr, et al. Comparison of effects of tap water and slurry water on gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1970; 24:563–570.
10. Sanad ME, Combe EC, Grant AA. The use of additives to improve the mechanical properties of gypsum products. *J Dent Res.* 1982; 61:808–810.
11. Abdelaziz KM, Combe EC, Hodges JS. The effect of disinfectants on the properties of dental gypsum, part 2: surface properties. *J Prosthodont* 2002; 11:234–240.
12. Onizuka T, Kamimura N, Kajiwara H, et al. Influence of boiling water treatment on surface roughness and surface microstructure of set gypsum (dental stone). *Dent Mater J* 1995; 14:245–255.
13. Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, et al. The influence of storing alginate impressions sprayed with disinfectant on dimensional accuracy and deformation of maxillary edentulous stone models. *Dent Mater J* 2010; 29:309–315.
14. Lucas MG, Arioli-Filho JN, Nogueira SS, et al. Effect of incorporation of disinfectant solutions on setting time, linear dimensional stability, and detail reproduction in dental stone casts. *J Prosthodont.* 2009; 18:521–526.
15. Cilingir A, Geckili O, Parlar Z, Gencel B, Bozdağ E, Temiz V. The influence of steam cleaning procedures on the surface roughness of commonly used type III dental Stone for the fabrication of removable dentures. *Gerodontology* 2012; doi: 10.1111/j.1741–2358.2012.00669.x