

Farklı İrreversibl Hidrokolloid Ölçü Materyallerinin Zamana Bağlı Boyutsal Değişimlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Time-Dependent Dimensional Changes of Different Irreversible Hydrocolloid Impression Materials
Ayşe Gözde TÜRK^a(ORCID-0000-0002-6397-7084), Övül KÜMBÜLOĞLU^b(ORCID-0000-0002-4041-7308), Akın ALADAĞ^b(ORCID-0000-0001-5971-927X)

^aEge Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, İzmir, Türkiye
^bEge University Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, İzmir, Türkiye
^bMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Muğla, Türkiye
^bMuğla Sıtkı Koçman University Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Muğla, Türkiye

ÖZ

Amaç: Firmalar irriversibl hidrokolloidler için uzun bekleme zamanlarına sahip olduklarını belirtse de, literatürde bununla ilgili az veri bulunmaktadır. Çalışmanın amacı, bekleme zamanlarının irriversibl hidrokolloidler için boyutsal stabilitesini etkileyip etkilemediğinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: İki aljinat ölçü materyali Hydrocolor 5 (Zhermack), Colorchange (Cavex) ve bir polivinilsiloksane ölçü materyali (kontrol) kullanıldı. Her materyal için dört adet silindiri bulunan paslanmaz çelik ana modelden 50 ölçü alındı ve ölçüler, hemen alçısı dökülen ve 1, 2, 3, 5 gün sonra alçısı dökülen olmak üzere 5 gruba ayrıldılar (n=10). Modellerden dijital kumpas ile ölçümler yapılarak ölçü materyallerinin boyutsal değişiklikleri karşılaştırıldı. Veriler ANOVA, Bonferroni ve t testleri ile istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Boyutsal stabilite açısından materyal-zaman etkileşimi anlamlı bulundu (p=0.007). 1. gün, Affinis-DCode - Hydracolor (p=0.015) ve Affinis-DCode - Cavex (p=0.011) arasındaki fark anlamlı; Hydracolor - Cavex arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulundu. 5. gün, Affinis-DCode - Hydracolor (p=0.012), Affinis-DCode - Cavex (p<0.001) ve Hydracolor - Cavex (p<0.001) ölçü maddeleri arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Hydrocolor (p=0.189) ve Affinis-DCode (p=0.436) için boyutsal değişim istatistiksel olarak anlamsız iken, Cavex 2. ve 5. gün değerlerinde boyutsal değişim anlamlı düzeyde artmıştır (p=0.003).

Sonuç: Başlangıçta irriversibl-hidrokolloid ölçü maddeleri benzer davranış gösterse de, 5. gün değerlendirmelerinde en fazla boyutsal değişime uğrayan Cavex olmuştur. Farklı marka ve bekleme zamanları irriversibl-hidrokolloid ölçü materyallerinin boyutsal stabilitesini etkilemektedir. Klinikte alınan ölçülerden en kısa sürede model üretiminin yapılması boyutsal değişimi minimum seviyede tutacaktır.

ANAHTAR KELİMELER: boyutsal stabilite, irriversibl hidrokolloid, ölçü maddeleri.

GİRİŞ

Dental ölçü, ağız ve yüz dokularının negatifini almak olarak tanımlanabilir. Genellikle indirekt restorasyonların yapımında uygulanan ilk aşamadır. 1844'lerde ölçü maddesi olarak alçı kullanılırken 1857'de Charles Stand sıcak suda yumuşayabilen, ağız ısısında sertleşebilen ve değişik balmumlarından elde edilen bir ölçü maddesi elde etmiştir. Stenç adı verilen bu madde günümüzde de kullanılmaktadır.¹⁻³

Ölçü maddelerinin boyutsal stabiliteyi restorasyonun uyumunu etkileyebilmektedir. Hassas bir çalışma modelinin elde edilmesi, dişlerin ve çevre dokuların net ölçülerinin alınabilmesiyle mümkün olmaktadır. Farklı ölçü maddelerinin fiziksel ve biyolojik özellikleri ile birlikte avantaj-dezavantajlarını ve ölçü tekniklerini bilmek, dental materyallerin pratikte uygun şekilde uygulanması ve protetik tedavinin başarısı için gereklidir.^{1,3}

Ölçü maddeleri genellikle, tanı modeli ve çalışma (master) modeli elde edilmesinde kullanılmaktadır. Tanı modelleri tedavi planlamasında, çalışma modelleri ise tam protezlerin, hareketli protezlerin, sabit ve

ABSTRACT

Background: Manufacturers usually claim higher storage time of irreversible hydrocolloids, however, little data is available in the literature. The aim was to evaluate the accuracy of irreversible hydrocolloid impression materials according to the storage times.

Methods: Two irreversible-hydrocolloid: Hydrocolor 5 (Zhermack), Color change (Cavex) and one polyvinylsiloxane (as a control group): AffinisDCode (Coltene) were evaluated. Fifty impressions of each material were made of a metal model with 4 cylinders and divided into 5 groups: pouring immediately and after 1, 2, 3 and 5 days of storage (n=10). A digital caliper was used to measure the poured casts to compare dimensional changes. Data were analyzed statistically with ANOVA, Bonferroni and t-tests.

Results: Statistically differences were found between Hydracolor - Cavex (p=0.026) and Affinis DCode - Cavex (p<0.001). There was no difference between Affinis-DCode and Hydracolor. There was a statistical difference between material and time according to dimensional accuracy evaluation (p=0.007). At 1st day, there were statistical differences between Affinis DCode and Hydracolor (p=0.015); Affinis DCode and Cavex (p=0.011). Therefore, Hydracolor - Cavex were not different statistically. 5th day, there were statistical differences between Affinis-DCode - Hydracolor (p=0.012), Affinis-DCode - Cavex (p<0.001) and Hydracolor - Cavex (p<0.001). There was no statistical differences according to dimensional changes of Hydrocolor (p=0.189) and Affinis-DCode (p=0.436). Cavex had the least dimensional accuracy (p=0.003)

Conclusion: Storage time has an important influence on the dimensional accuracy of irreversible hydrocolloids. It is important to have casts immediately after making impressions in clinic.

KEYWORDS: dimensional accuracy, impression materials, irreversible hydrocolloid.

implant üstü protezlerin yapımında kullanılmaktadırlar. Hangi durumda, hangi materyalin kullanılacağı bilgisi başarıyı da beraberinde getirmektedir. Genellikle, ölçü materyali seçimi, diş hekiminin kişisel tercihine, materyallerle ilgili geçmiş tecrübelerine bağlı olarak subjektif olabilmektedir.⁴

Geri dönüşümsüz hidrokolloidler (aljinatlar) en yaygın kullanılan ölçü materyalleri arasındadır. Kabul edilebilir hassasiyetinin olması, bulunabilirliği, uygun fiyatı ve kullanım kolaylığı nedeniyle, tanı için bir çalışma modelinin hazırlanması, hareketli bölümlü protez, tam protez ve maksillofasiyal protezlerin yapımı için kullanılırlar. Formülasyonlarındaki farklılıklar nedeniyle sertleşme zamanları, boyutsal stabiliteyi, elastikiyet özellikleri ve mukavemetleri değişiklik gösterebilmektedir.⁵ Geri dönüşümsüz hidrokolloidler en büyük dezavantajı, sertleşme sürecindeki boyutsal değişikliğidir. Boyutsal değişiklik, geri dönüşümsüz hidrokolloidin bileşimi, saklama koşulları ve karıştırılmadan önceki depolama süreci gibi çeşitli faktörlerden etkilenir.⁶ Geri dönüşümsüz hidrokolloid havaya maruz bırakılırsa büzülme; buna karşılık, su ile karşılaştığında ise şişme meydana gelir ve imbibisyon sonucu bozulmayla sonuçlanır. Ancak, küçük boyutlu

Gönderilme Tarihi/Received: 27 Nisan, 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 25 Ağustos, 2022

Yayınlanma Tarihi/Published: 27 Nisan, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Türk AG, Kümbüloğlu Ö, Aladağ A. Farklı İrreversibl Hidrokolloid Ölçü Materyallerinin Zamana Bağlı Boyutsal Değişimlerinin Karşılaştırılması. Selcuk Dent J 2023;10(1):70-74 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1109526

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ayşe Gözde TÜRK
E-mail: ayse.gozde.turk@ege.edu.tr
Doi: 10.15311/ selcukdentj.1109526

%100 oranında nem sonucunda bildirilmiştir.⁶

Araştırmacılar, boyutsal stabiliteyi korumak için, hidrokolloidlerin hemen5 veya maksimum 12 dakika içinde⁷ dökülmesini ön görmüşlerdir. Ancak, bazı çalışmalarda nemli bir ortamda bir saate kadar saklamanın mümkün olduğunu iddia edilmiştir.⁸⁻¹⁰

Çok sayıda çalışma geleneksel aljınatların boyutsal stabilitesini değerlendirmiştir.⁶⁻¹³ Bazı çalışmalar, 2 saate ve 4 saate kadar saklanabileceğini göstermiştir.^{9,10} Klinik sınırlamalar nedeniyle, vakaların çoğunda, daha uzun bir gecikmeden sonra ölçü dökülebilir. Bu nedenle son zamanlarda, hidrokolloid ölçü malzemelerinin saklama süresini arttırmaya yönelik çalışılmaktadır. 5 güne kadar stabilitenin sağlanabileceği tartışılmaktadır.¹⁰⁻¹⁴

ISO 156349, aljınat bazlı ölçü malzemeleri için kullanılır, ancak boyutsal değerlendirme için yeterli bilgi verilmez.¹⁵ Son yıllarda boyutsal stabilitenin analizi için farklı testler geliştirilmiştir.⁹⁻¹⁸

En yaygın olanı bir referanstan yararlanılarak yapılan ölçümdür. Bu ölçüm (genellikle akrilik veya paslanmaz çelikten imal edilmiştir) ve ikincisi arasındaki tutarsızlığın ölçülmesi ile elde edilen verilerden oluşur. Ölçüm yapılırken kalıplar arasındaki mesafe dikkate alınması gereken önemli bir değişkendir.⁹

Bu çalışmanın amacı, irriversibl hidrokolloid ölçü materyallerinin alçı dökülmeden önce firmaların belirttiği bekleme zamanlarının model netliğini ve ölçünün boyutsal stabilitesini etkileyip etkilemediğinin araştırılmasıdır. Bu çalışmanın sıfır hipotezi; farklı marka ve farklı bekleme zamanlarının fabrikasyon modellerden alınan irriversibl hidrokolloid ölçü materyallerinin boyutsal stabilitesini etkilemeyeceğidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada 2 adet aljınat ölçü materyali ve kontrol grubu olarak 1 adet polivinilsiloksan ölçü materyali kullanıldı. Materyallerin boyutsal değişimlerini ölçebilmek için paslanmaz çelikten ana model tasarlandı. Hareketli bölümlü protez yapılacak bir vakayı taklit etmesi açısından 1.molar ve kanin bölgelerine gelecek şekilde, 1.molar ve kanin dişlerine yakın boyutlarda 4 adet silindire sahip paslanmaz çelikten ana model üretildi (Şekil 1).



Şekil 1. Ölçü materyallerinin boyutsal değişimlerini ölçebilmek için paslanmaz çelikten üretilen ana model.

Molar bölgesine gelen silindirlerin çapı 8.89 mm, yüksekliği 7 mm; kanin bölgesine gelen silindirlerin çapı 6.35 mm, yüksekliği 7 mm'dir. Kanin-molar ve kanin-kanin arası mesafeler sırasıyla 23.25 mm ve 29.25 mm'dir. Ana modelin andırkat alanları yumuşak mumla kapatıldı. Örneklem sayısının belirlenebilmesi için GPower 3.1 programı (Düsseldorf, Almanya) kullanılarak güç analizi yapıldı¹⁹ ve %95 güç, 0,25 etki büyüklüğü, p=0,05 ile istatistiksel anlamlı fark yaratacak örneklem sayısı her grup için 10 olarak bulundu. Aljınat

ölçü materyalleri (Hydrocolor 5 (Zhermack, Badia Polesine, Italy) ve Colorchange (Cavex, Haarlem, The Netherlands)) ile standart ana modelden, standart kaşık kullanılarak alınan ölçülere ilk grupta (0) hemen alçı dökülmüş ve model elde edilmiştir (n=10). İkinci grupta alınan ölçü 1 gün boyunca bekletilmek üzere içinde ıslatılmış kâğıt havlu bulunan hermetik kapanan naylon poşete konulmuştur. Her guruptaki kağıt havlular tek seferde 25 ml 21±1°C'deki musluk suyu ile doyurulduktan sonra oda sıcaklığında (23±1°C) karanlık ortamda bekletilmek üzere naylon poşete modellerle birlikte konulmuşlardır.^{17,20} Aynı bekletme işlemi 2., 3. ve 5. gün bekletilen gruplar için de geçerlidir. Aljınat grupları için her bekletme süresi için 10 model olmak üzere, toplamda 100 model elde edildi. Aljınat ölçüleri, üretici firmaların belirttiği oranda toz ve su kullanılarak otomatik karıştırma makinası kullanılarak, standardizasyonu sağlamak amacıyla 1 araştırmacı tarafından alındı (Şekil 2). Kontrol grubu için (Affinis DCode (Coltene, Whaledent, Switzerland)) A silikon ölçü materyalinden çift karıştırma yöntemiyle, katı kıvamlı ölçü materyali üretici firmanın belirlediği oranlarda lateks içermeyen eldiven kullanılarak manuel olarak karıştırılıp, akıcı kıvamlı ölçü materyali otomatik tabanca kullanılarak silindirler üzerine ve ölçü kaşığındaki katı kıvamlı ölçü materyalinin üzerine sıkkıldı ve ana model üzerine adapte edildi. Ölçü alındıktan hemen sonra ve 5. gün sonunda toplamda 20 adet model elde edildi.

Modeller Tip 4 sert alçı kullanılarak üretici firmanın önerdiği şekilde 100 gr alçı tozu, 30 gr su kullanılarak vibrasyon platformunun üzerinde hava kabarcığı olmayacak şekilde döküldü. Bir saat sertleşme süresinin sonunda alçı modeller ölçülerden ayrıldı. Modeller 48 saat bekletildikten sonra belirlenen ölçüm noktalarından dijital kumpas (Mitutoyo, Tokyo, Japan) ile ölçümler yapıldı. Ölçüm yapılan bölgeler:

a) 4 silindirin çapı (A, B, C, D)

b) Silindirler arasındaki uzaklık (E, F, G) olarak belirlenmiştir.

Ölçümler dijital bir kumpas yardımıyla her bir ölçüm 3 kez tekrarlanıp ortalaması alınarak yapılmıştır. Her bir modelden 7 adet ölçüm yapılarak, toplamda 840 ölçüm yapıldı. Ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapıldı.

Silindirlerin ortalamasıyla (A, B, C, D), uzunlukların ortalamasının (E, F, G) alınıp analizi, yine 3 materyal için (Hydrocolor 5 (Zhermack), Colorchange (Cavex) ve Affinis DCode (Coltene)), ilk ve son zamanların (0, 5); 2 materyal içinse (Hydrocolor 5 ve Colorchange) tüm zamanlar (0, 1, 2, 3, 5) arasında farkın olup olmadığının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Üç farklı ölçü maddesinin boyutsal stabilitesinin ve yüzey netliğinin zaman faktöründen ne düzeyde etkilendiğinin değerlendirildiği bu çalışmada; IBM-SPSS Statistics Versiyon 25 (IBM Corp., Armonk, N.Y., ABD) istatistik paket programı kullanılmıştır. Master modelden alınan ölçülerin silindir çapı (A, B, C, D) ortalama verileri, Levene's testi ile varyanslar homojen olduğu için, 3 farklı materyal ve 2 farklı zaman dilimi için faktöryel ANOVA ile değerlendirilmiştir. Bonferroni ve t testleri kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır (p=0.05).

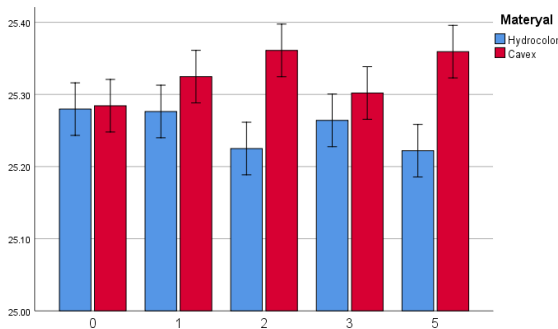
BULGULAR

Hydrocolor ve Cavex hidrokolloid ölçü materyallerinin başlangıç, 1., 2., 3. ve 5. gün için; silindir çapı (A, B, C, D) ortalama verilerinin karşılaştırıldığı ANOVA testine göre, materyaller arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0.001). Silindirler arası mesafe (D, E, F) ortalama verilerinin karşılaştırıldığı ANOVA testine göre ise materyal - zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.001).

Başlangıç değerine göre, Hydrocolor değerlerinde boyutsal değişim istatistiksel olarak anlamsız iken, Cavex'de ise 2. ve 5. gün değerlerinde boyutsal değişim anlamlı düzeyde artmıştır (p=0.003) (Tablo 1), (Grafik 1).

Tablo 1. İrreversibl hidrokolloid ölçü maddelerinin 0, 1, 2, 3 ve 5. Gün bekleme süreleri sonunda silindirler arası mesafe ortalamalarının karşılaştırılması

Zaman	Materyal	Uzunluk Ort.	Uzunluk Std. Sapma	P
0	Hydrocolor	25.279	0.1260	0.914
	Cavex	25.284	0.0459	
1	Hydrocolor	25.276	0.0312	0.035
	Cavex	25.324	0.0592	
2	Hydrocolor	25.225	0.0423	0.000
	Cavex	25.361	0.0440	
3	Hydrocolor	25.364	0.0433	0.042
	Cavex	25.302	0.0336	
5	Hydrocolor	25.222	0.0138	0.000
	Cavex	25.352	0.0503	

**Grafik 1. İrreversibl hidrokolloid ölçü maddelerinin silindirler arası mesafe ortalamalarının zamana bağlı değişimi**

Boyutsal stabiliteyi değerlendirmek amacıyla silindirler arası mesafe (D, E, F) ortalamaları, varyanslar homojen olduğu için, 3 farklı materyal ve 2 farklı zaman dilimi (1. gün ve 5. gün) için faktöryel ANOVA ile değerlendirildi ve materyal - zaman etkileşiminin anlamlı olduğu görüldü ($p=0.007$). Bu nedenle başlangıç ve son gün ölçümleri, tek yönlü varyans analizi yapılarak değerlendirildi. İlk ve son gün değerleri için Bonferroni testine göre;

İlk gün, Affinis DCode - Hydracolor ($p=0.015$) ve Affinis DCode - Cavex ($p=0.011$) arasında istatistiksel olarak fark anlamlıdır. Hydracolor - Cavex ölçü maddeleri arasında istatistiksel olarak fark yoktur. Son gün, Affinis DCode - Hydracolor ($p=0.012$), Affinis DCode - Cavex ($p<0.001$) ve Hydracolor - Cavex ($p<0.001$) ölçü maddeleri arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur. (Tablo 2)

Tablo 2. Ölçü materyallerinin ilk gün ve 5. gündeki silindirler arası mesafe ölçümlerinin Post-Hoc karşılaştırılması

Materyal	Zaman	Uzunluk Ort.	Uzunluk Std. Sapma	P/ilk	P/Son	
Hydrocolor	Cavex	1. gün	25.279	0.1260	1.000	0.000
	AffinisDCode	5. gün	25.222	0.0438	0.015	0.012
Cavex	Hydrocolor	1. gün	25.284	0.0459		
	AffinisDCode	5. gün	25.359	0.0503	0.011	0.000
Affinis DCode	Hydrocolor	1. gün	25.171	0.0327		
	Cavex	5. gün	25.157	0.0432		

Ölçü materyallerinin 1.gün ve 5. gündeki silindirler arası mesafe ölçümlerinin Post-Hoc karşılaştırılması (P/ilk: Ölçü maddelerinin 1. gün karşılaştırmalarının istatistiksel olarak anlamlılık değeri, P/Son: Ölçü maddelerinin 5. gün karşılaştırmalarının istatistiksel olarak anlamlılık değeri) ifade etmektedir.

Her grup için boyutsal değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, o materyalin ilk ve son değerleri bağımsız örneklem t testi ile değerlendirildi. Hydrocolor ($p=0.189$) ve Affinis DCode ($p=0.436$) için boyutsal değişim istatistiksel olarak anlamsız iken, Cavex için ilk ve son değerleri arası boyutsal değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.003$).

Başlangıçta hidrokolloid ölçü maddeleri benzer davranış gösterse de 5. Gün değerlendirmelerinde Cavex en fazla boyutsal değişime uğramıştır. Affinis DCode elastomerik ölçü maddesi ise başlangıçta ve 5. Gün sonunda en az boyutsal değişim göstermiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulgularına göre sıfır hipotezi reddedilmiştir. Farklı marka ve farklı bekleme zamanları irreversible hidrokolloid ölçü materyallerinin boyutsal stabilitesini etkilemektedir. Hydrocolor ve Affinis DCode için boyutsal değişim istatistiksel olarak anlamsız iken, Cavex için ilk ve son değerleri arası boyutsal değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Başlangıçta ve geçen zaman içerisinde ölçü maddelerinde boyutsal değişimler olmuştur. Başlangıçta hidrokolloid ölçü maddeleri benzer davranış gösterse de 5. gün değerlendirmelerinde Cavex en fazla boyutsal değişime uğramıştır. Affinis DCode elastomerik ölçü maddesi ise başlangıçta ve 5. Gün sonunda en az boyutsal değişim göstermiştir.

Aljinat ölçü materyalleri kullanılarak özellikle hareketli bölümlü protezlerin üretilmesinde yüksek boyutsal stabiliteye sahip olmaları istenmektedir.⁶ Düşük boyutsal stabiliteyi nedeniyle de 10-12 dk içinde model elde edilmesi önerilmektedir.⁴ Ancak güncel aljinat ölçü materyali üreticileri materyalin ölçü alındıktan sonra uygun saklama koşullarında birkaç günden 5-7 güne kadar boyutsal stabilitesini koruduğunu iddia etmektedirler.⁶ Biz de çalışmamızda aljinat ölçü materyallerinin boyutsal stabilitesini değerlendirebilmek için 5 güne kadar beklettik.

Çalışmada hareketli bölümlü protez yapılacak bir vakayı taklit etmesi açısından molar ve kanin bölgelerine gelecek şekilde silindirlere sahip paslanmaz çelikten üretilmiş ana model kullanıldı. Ölçü materyallerinin boyutsal stabiliteyi bu silindirler ve silindirler arası mesafeler ölçülerek değerler arası fark olup olmadığına göre değerlendirildi. Bazı araştırmacılar, ölçü materyallerinin yüzey detaylarını yansıtmaya özelliklerini değerlendirmek ve boyutsal stabiliteyi değerlendirmek için ISO standardına uygun olacak şekilde olukları olan kalıp kullanmışlardır.^{6,21} Kalıbın ISO standartlarına uygun olacak şekilde hazırlanmaması bu çalışmanın kısıtlılıklarından biridir. Ancak, hareketli bölümlü protez vakasını taklit etmesi açısından kullanılan ana model tasarlandı. Bu çalışmaya benzer şekilde ISO standartlarına uymadan tasarlanmış modeller kullanan diğer çalışmalar da literatürde mevcuttur.⁹

Literatürde boyutsal stabiliteyi değerlendirmek için elde edilen modeller üzerinde yapılan ölçümlerde, mikroskop, kumpas, mikrometre, dijital modelleme kullanılmıştır.²²⁻²⁴ Bu yöntemler arasında herhangi bir görüş birliğine varılmamış olsa da manuel ölçümlerde sadece düz yüzeylerde ölçüm yapılabilmesi ile hata riskinin olabileceği düşünülmektedir. Dijital tarama yöntemlerinin kullanılması hatayı en aza indirmek için tercih edilebilir.¹⁸ Çalışmada, lineer ölçümler yapıldığı için dijital kumpas kullanıldı. Hata payını en aza indirmek için her ölçüm 3 kez tekrarlandı ve ölçümler tek bir araştırmacı tarafından yapıldı. Kumpasla ölçme manuel yönteminin ucuz olması, tekrar edilebilmesi açısından avantajlıdır.

Aljinat ölçü materyallerinin karıştırılma yöntemleri arasında el ile karıştırma ve otomatik makede karıştırma arasında herhangi bir fark bulunmamış^{25,26} olsa da üretici talimatlarına uygun otomatik karıştırma makinesinin kullanımının hata payını en aza indireceğini düşünmekteyiz. Çalışmada bu nedenle otomatik karıştırma makinesi kullanıldı.

İki geleneksel ve 2 geç dökülen aljinatı karşılaştıran Todd J. ve ark.¹⁴ 10. dakika, 24. saat ve 100. saatte boyutsal değişiklikleri ölçmüşlerdir. Ayrıca sıcaklık değişikliklerini (-9°, 22° ve 46°C) de parametre olarak eklemişlerdir. Tüm aljinatlar istatistiksel olarak anlamlı boyutsal değişiklikler göstermişlerdir. Soğuk sıcaklıklarda daha iyi sonuç gözlenmiştir.

Sayed ME ve ark.²⁷ ise zaman parametresine ilave olarak saklama koşullarını (açık hava, kontrolsüz nem ve %100 kontrollü nem) da çalışmaya dâhil etmişlerdir. Fellows ve Thomas²² daha yüksek oranda kalsiyum ve sodyum içeren aljinatların diğerlerine göre daha hızlı su kaybetmelerine rağmen daha yüksek boyutsal stabilite gösterdiklerini söylemişlerdir.

Uzatılmış dökme süresine sahip aljınatlar standarttan modelden hafifçe daha küçük model oluştururken; geleneksel aljınatlar standart modele göre hafif daha büyük model elde ettiği gösterilmiştir.²⁸ Yapılan çalışmalarda aljınattaki anlamlı boyutsal değişikliklerin 1 ve 2. gün arasında olduğu; ancak bu değişikliğin 0,4 mm'yi aşmadığı ve klinik tolerans sınırları içinde olduğu söylenmiştir.²⁹ ISO 1563 standartlarına göre hazırlanmış model ve delikli kaşık kullanılarak yapılan başka bir çalışmada 3 farklı aljınat kullanılmış, dökülmeden 5 gün beklenen aljınatların yüzey detaylarını yansıtmada ve boyutsal stabilitede bir farklılık göstermediği gözlenmiştir.³⁰

Steinhauser-Andresen ve ark.³¹ ölçüleri çeşitli zamanlarda CT ile tarayarak değerlendirmişler. Ana akrilik modelin taranmasında yüksek çözünürlüklü µCT cihazı kullanılmış. Bu tarama ölçü materyallerinin doğruluğunun değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Yapılan tüm taramalar VGStudio Max Version 2.0 ve 2.1 programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ölçümlerde yüksek çözünürlüklü cihazların kullanılmasının çalışmaların hassasiyetini arttıracığını düşünmekteyiz.

Enfeksiyon kontrol önlemlerinin uygulanması günümüzün protez uygulamasının önemli bir parçası haline gelmiştir. Günümüzde kullanılan ölçü malzemeleri dezenfeksiyon veya sterilizasyona tabi tutulmak üzere tasarlanmadığından, dezenfeksiyon prosedürlerinden sonra istenmeyen değişikliklere sahip olabilirler.³² Samra KP ve ark.³³ tarafından yapılan çalışmada boyutsal değişiklikler klinik olarak kabul edilebilir sınırlarda bulunmuş olsa da ölçü malzemelerinin boyutsal stabilitesi üzerindeki etkilerini incelemek gerekmektedir. Bu çalışmada dezenfeksiyon maddelerinin etkisinin incelenmemesi çalışmanın kısıtlılıklarındandır. Ayrıca, ağız koşullarını taklit eden kan, tükürük, ısı gibi unsurların bulunmaması çalışmanın limitasyonları arasındadır.

Sonuç olarak; yapılacak restorasyonlar için iyi bir ölçü almak geçmişten günümüze kadar sürekli yenilik gösteren ve değişime uğrayan bir konu olmuştur. Aynı şekilde materyallerin farklı kullanımı da gelişim ve değişim göstermektedir. İdeal ölçü materyali ve yöntemi klinik kullanıma ve hekimin bilgi/tecrübesine göre farklılıklar gösterebilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmanın limitasyonları dâhilinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Farklı marka ve farklı bekleme zamanları irreversibl hidrokolloid ölçü materyallerinin boyutsal stabilitesini etkilemektedir.
2. Klinik açıdan en doğru yaklaşım, alınan ölçülerden en kısa sürede model üretiminin yapılmasıdır. Bu sayede boyutsal değişim minimum seviyede tutulabilir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 18-DİŞ-012 Proje numarası ile desteklenmiştir.

This study was funded by Ege University Scientific Research Projects Coordination (18-DIS-012)

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: KÖ (%50), TAG (%25), AA (%25)

Veri Toplanması | Data Acquisition: KÖ (%33), TAG (%34), AA (%33)

Veri Analizi | Data Analysis: KÖ (%33), TAG (%33), AA (%34)

Makalenin Yazımı | Writing up: KÖ (%34), TAG (%33), AA (%33)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: KÖ (%40), TAG (%50), AA (%10)

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Marković D, Puškar T, Hadžistević M, Potran M, Blažić L, Hodolić J. The Dimensional Stability of Elastomeric Dental Impression Materials. *Contemporary Materials* 2012;III, 1:105-10.
- Schulein TM. Significant events in the history of operative dentistry. *J His Dent* 2005; 53(2):63-72.
- Kümbüloğlu O, Türk AG. Geçmişten günümüze ölçü maddeleri ve yöntemleri. *Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics* 2018;4(1):51-6.
- Rubel BS. Impression Materials: A Comparative Review of Impression Materials Most Commonly Used in Restorative Dentistry. *Dent Clin North Am* 2007;51(3):629-42.
- Impressions. In: Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ, Kessler JC. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 4th ed. Chicago: Quintessence Publishing Co; 2012. p. 291-306
- Erbe C, Ruf S, Wöstmann B, Balkenhol M. Dimensional stability of contemporary irreversible hydrocolloids: humidior versus wet tissue storage. *J Prosthet Dent* 2012;108(2):114-22
- The first diagnostic appointment. In: Phoe-nix RD, Cagna DR, DeFreest CF. *Stewart's clinical removable partial prosthodontics*. 4th ed. Chicago: Quintessence Publishing Co.; 2008. p. 147-8
- Replicating materials-impresion and casting. In: Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's Restorative dental materials*. 13th ed. Philadelphia: Mosby; 2012. p. 277-325.
- Schleier PE, Gardner FM, Nelson SK, Pash-ley DH. The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of reversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* 2001;86(3):244-50.
- Özkalaycı N, Köroğlu A, Börekçi Ç. Storage condition and period effect on the dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression materials. *C Dent J* 2017;20(1):30-9.
- Eriksson A, Ockert-Eriksson G, Lock-owandt P. Accuracy of irreversible hydrocolloids (alginates) for fixed prosthodontics. A comparison between irreversible hydrocolloid, reversible hydrocolloid, and addition silicone for use in the syringe-tray technique. *Eur J Oral Sci* 1998;106:651-60.
- Nassar U, Hussein B, Oko A, Carey JP, Flores-Mir C. Dimensional accuracy of 2 irreversible hydrocolloid alternative impression materials with immediate and delayed pouring. *J Can Dent Assoc* 2012;78:c2.
- Rodrigues SB, Augusto CR, Leitune VC, Samuel SM, Collares FM. Influence of de-layed pouring on irreversible hydrocolloid properties. *Braz Oral Res* 2012;26(5):404-9.
- Todd JA, Oesterle LJ, Newman SM, Shellhart WC. Dimensional changes of extended-pour alginate impression materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:55-63.
- Sedda M, Casarotto A, Raustia A, Borracchini A. Effect of storage time on the accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloids. *J Contemp Dent Pract* 2008;9(4):59-66.
- Bayindir F, Yanikoglu N, Duymus Z. Thermal and pH changes, and dimensional stability in irreversible hydrocolloid impression material during setting. *Dent Mater J* 2002;21:200-9.
- Hiraguchi H, Nakagawa H, Wakashima M, Miyanaga K, Sakaguchi S, Nishiyama M. Effect of storage period of alginate impressions following spray with disinfectant solutions on the dimensional accuracy and deformation of stone models. *Dent Mater J* 2005;24:36-42.
- Brosky ME, Pesun IJ, Lowder PD, Delong R, Hodges JS. Laser digitization of casts to determine the effect of tray selection and cast formation technique on accuracy. *J Prosthet Dent* 2002;87:204-9.
- Kalaycıoğlu O., Akhanlı SE. Sağlık araştırmalarında güç analizinin önemi ve temel prensipleri: Tıbbi çalışmalar üzerinde uygulamalı örnekler. *Turk J Public Health* 2020;18(1):103-12.
- Walker MP, Burckhard J, Mitts DA, Williams KB. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. *Angle Orthod* 2010; 80: 1110-5.
- Nassar U, Chow AK. Surface Detail Reproduction and Effect of Disinfectant and Long-Term Storage on the Dimensional Stability of a Novel Vinyl Polyether Silicone Impression Material. *J Prosthodont*. 2015;24(6):494-8.
- Fellows CM, Thomas GA. Determination of bound and unbound water in dental alginate irreversible hydrocolloid by nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Dent Mater* 2009;25(4):486-93.
- Varvara G, Sinjari B, Bernardi S, Turkyilmaz I, Malvezzi V, Piattelli M, et al. Comparative surface detail reproduction for elastomeric impression materials: Study on reproducibility performance. *J Biol Regul Homeost Agents* 2021;35(1):161-9.
- Roberts H. Three-dimensional Change of Elastomeric Impression Materials During the First 24 Hours: A Pilot Study. *Oper Dent* 2021 Dec 17. doi: 10.2341/20-265-L. Epub ahead of print.
- Gumus HO, Dincel M, Buyuk KS, Kilinc IH, Bilgin MS, Zortuk M. The effect of pouring time on the dimensional stability of casts made from conventional and extended-pour irreversible hydrocolloids by 3D modelling. *J Dent Sci* 2015;10:275-81.
- Frey G, Lu H, Powers J. Effect of mixing methods on mechanical properties of alginate impression materials. *J Prosthodont* 2005;14:221e5.
- Sayed ME, Gangadharappa P. Three-dimensional evaluation of extended pour alginate impression materials following variable storage time intervals and conditions. *Indian J Dent Res* 2018;29(4):477-86.
- Imbery TA, Nehring J, Janus C, Moon P C. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. *J Am Dent Assoc* 2010;141(1):32-9.
- Cesur MG, Omurlu IK, Ozer T. Evaluation of Digital Model Accuracy and Time-dependent Deformation of Alginate Impressions. *Niger J Clin Pract* 2017;20:1175-81.
- Guirardo RD, Moreti AF, Martinelli J, Berger SB, Meneghel LL, Caixeta RV, et al. Influence of alginate impression materials and storage time on surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models. *Acta Odontol Latinoam* 2015;28(2):156-61.
- Steinhäuser-Andresen S, Detterbeck A, Funk C, Krumm M, Kasperl S, Holst A, et al. Pilot study on accuracy and dimensional stability of impression materials using industrial CT technology. *J Orofac Orthop*. 2011;72(2):111-24.
- Rios MP, Morgano SM, Stein RS, Rose L. Effects of chemical disinfectant solutions on the stability and accuracy of the dental impression complex. *J Prosthet Dent* 1996;76:356-62
- Samra RK, Bhide SV. Comparative evaluation of dimensional stability of impression materials from developing countries and developed countries after disinfection with different immersion disinfectant systems and ultraviolet chamber. *Saudi Dent J*. 2018;30(2):125-141.