

İMLANTÜSTÜ PROTEZLERDE KULLANILAN ÇİVİ BAŞLI ATAÇMANLARIN FARKLI AÇILANMALARININ
TUTUCULUĞA ETKİSİNİN *in vitro* OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI*
THE *in vitro* COMPARISON OF THE RETENTION OF IMPLANT SUPPORTED STUD ATTACHMENTS AT
DIFFERENT ANGULATIONS

İkbal LEBLEBİCİOĞLU KURTULUŞ¹, Ayşegül GÜLERYÜZ GÜRBULAK¹

¹Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Kayseri,

ÖZ

Amaç: Alt çene dişsizlik vakalarında 2 adet implant ile birlikte desteklenen tam protezler hastanın konforu, desteklik sağlama, tutuculuğa katkısı ile kabul edilebilir seviyede sonuçlar sunmaktadır. Planlanan 2 implant birbirine paralel yerleştirildiğinde, kullanılan ataçman tipine bağlı olmaksızın tutuculuk optimum seviyede olmaktadır. Ancak cerrahi ve anatomik bazı durumlarda implant yerleşimi esnasında implantlar birbirlerine karşı açılı yerleştirilmek zorunda kalınabilir.

Bu çalışma farklı 2 markaya ait 2 adet çivi başlı ataçman tipinin implant cerrahisi sonrasında farklı açılarda kullanımının protezin tutuculuğuna etkisi araştırılarak bu durumlarda daha farklı tedavi seçenekleri yoluna gidilip gidilmeyeceğine ya da hangi ataçman seçiminin kullanımına karar verilmesinin daha öngörülebilir olduğunu anlamaya yardımcı olacaktır.

Yöntem: İki implantın 0°,10° ve 20°'lik açılarda yerleştirildiği implant senaryolarında aksiyel yönde 1440 döngü takıp-çıkarma işlemi uygulanmıştır. 0,720 ve 1440 döngü sonrasında ataçmanların tutuculuklarına Instron cihazıyla bakılıp kayıt altına alınmıştır. Ayrıca ataçmanlar ve abutmentler takıp-çıkarma işlemine maruz kalmadan önceki ve sonraki SEM görüntüleri alınmıştır.

Bulgular ve Sonuç: Çivi başlı ataçmanlar kullanılacağı zaman uzun dönemli bir tutuculuk isteniyorsa implantların arasındaki sapmada, toplam açının 20°'den büyük olmaması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Dental implantlar, implant açısı, implant overdenture, çivi başlı ataçman

ABSTRACT

Aim: In mandibular edentulous cases, the mandibular dentures supported with 2 implants offers acceptable results with higher patient comfort, acceptable support and retention. Notwithstanding the type of the attachment system used, the retention of the overdenture will be at the optimum level when the 2 implants placed parallel to each other. However, the implants can not be placed parallel to each other always because of the surgical and anatomical limitations.

In this study we will investigate and compare the retention of stud attachments of 2 brands on different implant angulations and search for the most proper treatment type or attachment system for each of the angulation.

Materials and Method: The attachments placed on 0°, 10° and 20° angulated implant scenarios were subjected to 1440 insertion-separation cycles vertically, The retention values of the attachments after 0, 720 and 1440 cycles were measured by Instron machine. In addition, the SEM images of the attachments and abutments were taken before and after insertion-separation process.

Results-Conclusion: In stud attachments, the maximum angular deviation shouldn't be more than 20°, if long term retention is desired.

Keywords: Dental implants, implant angulation, implant overdenture, stud attachment

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TSD-12-3992 no'lu proje ve Institut Straumann AG tarafından desteklenmiştir.

Makale Geliş Tarihi : 18.11.2014

Makale Kabul Tarihi: 23.12.2016

Corresponding Author: Dr. Dt. İkbal Leblebicioğlu Kurtuluş
Fevzi Çakmak Mah. Sivas Cad. Esen Apt.
No:61/1 38020 Kocasinan/Kayseri
GSM: 05065355190
Email: ikbal_leblebicioglu@hotmail.com

GİRİŞ

İmplant destekli hareketli protezlerin yapımı günümüzde dişsiz çeneler için ilk tedavi seçeneklerinden biri haline gelmiştir. Özellikle alt çene dişsizlik vakalarında 2 adet implant ile birlikte desteklenen tam protezler hastanın konforu, yeterli desteklik sağlaması, tutuculuğa katkısı, ve sabit bölümlü protez için gereken implantlara göre daha az sayıda olması nedeniyle hasta için daha ekonomik ve kabul edilebilir sonuçlar sunmaktadır. Yapılan pek çok çalışmanın ışığında, planlanan 2 implant birbirine paralel yerleştirildiğinde, kullanılan ataçman tipine bağlı olmaksızın tutuculuk optimum seviyede olmaktadır. Ancak cerrahi ve anatomik bazı durumlarda implant yerleşimi esnasında implantlar birbirlerine karşı açılı yerleştirilmek zorunda kalınabilir. Böyle durumlarda yeterli tutuculuğu sağlamak amacıyla pek çok klinisyen açılı abutment, esnek ataçman veya bar/klip kullanımına yönelmekte ve bu da tedaviyi daha kompleks hale getirmektedir (1,2).

Literatürde çivi başlı ataçmanların protezin giriş yoluna (vertikal referans düzlemine) paralel bir şekilde yerleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (1,2). Açılı implantların üzerine yerleştirilen bu implantlara paralel ve protezin giriş yoluna göre açılı ataçmanlarla ilgili yapılan birkaç çalışma vardır (2,3). Bu çalışmalardan çıkarılan ortak sonuç protezin giriş yoluna paralellikten sapmayla birlikte artan tutuculuk kaybının belirgin olmasıdır.

Bu çalışmanın amacı implantların birbirine olan açısı, 2 farklı ataçmanlar markası ve bunların zaman içindeki tutuculukların in vitro olarak karşılaştırmaktır. Bu kapsamda bu çalışmayla birlikte farklı markaya ait çivi başlı ataçmanların açılı yerleştirilmiş implantlarda kullanımının protezin tutuculuğuna etkisi araştırılarak bu durumlarda daha farklı tedavi seçenekleri yoluna gidilip gidilmeyeceğine ya da hangi ataçman seçiminin kullanımına karar verilmesinin daha öngörülebilir olduğunu anlamaya yardımcı olacaktır.

Bu çalışmanın boş hipotezleri;

1. İmplant açılanması tutuculuğu etkilememektedir.
2. Ataçman markası tutuculuğu etkilememektedir.
3. Takıp-çıkarma sayısı tutuculuğu etkilememektedir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada her bir grup için örnek sayısı 4 olarak belirlendi (n=4) (Tablo 1). Ancak çalışmada kullanılacak olan implant materyalinin fiyatının yüksek olması ve yalnızca ataçmanların tutuculuklarının incelenmesi nedeniyle her bir grup için aynı implantların kullanılmasına, her gruptan sonra implantın epoksi rezin içerisindeki stabilitesine Osstell (Osstell AB, Göteborg, Sweden) ile bakıldıktan sonra ataçmanların değiştirilmesine karar verildi. Çalışmada kullanılan sistemler Straumann firmasının çivi başlı ataçmanı Locator® ve Dentium firmasının çivi başlı ataçmanı Positioner'dır ve ataçmanların üretici firmaları ve grupların kısaltmaları Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

İmplantların ve tutucu parçaların yerleşeceği; galvaniz kaplamalı çelikten 96 adet tutucu boru üretilmiştir.

Tablo I. Çalışmada kullanılan ataçman sistemleri

Ataçman sistemi	Üretici Firma
Straumann Locator®	Zest Anchors, Inc (produced for Straumann)
Dentium Positioner	Dentium Co., Seoul, Korea

Tablo II. Çalışmada kullanılan ataçman gruplarının kısaltmaları

Açı	Ataçman Tipi	
	Straumann Locator Ataçman	Dentium Positioner Ataçman
0°	SL0°	DP0°
10°	SL10°	DP10°
20°	SL20°	DP20°

Daha sonra bu tutucuların hepsi epoksi bazlı rezinle (Struers Epofix Rezin, Struers A/S Ballerup) üretici talimatlarına göre, rezin sertleştirici oranı hacimsel olarak 15 / 2 şeklinde hazırlanıp doldurulmuştur. Paralelometrede Straumann Standard Ø 4.1 mm, RN 12.0 mm (Institut Straumann AG Basel, İsviçre) implant normal frezleme protokolü kullanılarak yerleştirilmiştir. İmplantlar yerleştirildikten sonra yorma işlemi uygulanacak olan 24 adet Straumann Locator® (SL) abutment implantlara raşet yardımıyla 35 N'la torklanmıştır (Şekil 1). SL abutmentlerle ilgili test işlemleri bittikten sonra implantların üzerindeki abutmentler raşet yardımıyla geri torklanarak çıkarılmış ve daha sonra yorma işlemi uygulanacak olan 24 adet Dentium Positioner (DP) abutment implantlara raşet yardımıyla 35 N'la torklanmıştır (Şekil2).



Şekil 1. Torklanmış SL abutmentler.

Epoksi rezinle dolu galvanize borulardan 48 tanesine çivi başlı ataçmanlar için yer açılmıştır. Daha sonra bu borulardan 24 tanesine SL matriks epoksi rezin kullanılarak yerleştirilmiştir ve ataçmanların içerisindeki siyah matriksler üretici firma talimatlarına göre 0 ve 10°'li örnekler için erkek pembe matriksle (3 lbs, 1.36 kg), 20°'li örnekler için ise yeşil matriksle (4 lbs, 1.82 kg) değiştirilmiştir. Kalan epoksi rezinle dolu tutucuların 24 tanesine ise DP ataçman yerleştirilmiştir. Ataçmanların içerisindeki beyaz matriksler erkek turuncu parçayla değiştirilmiştir. Üretici talimatlarına göre turuncu matriks 0°-20° arasındaki açılarda uygun olduğu için bütün açılardaki DP abutmentler için turuncu ma-

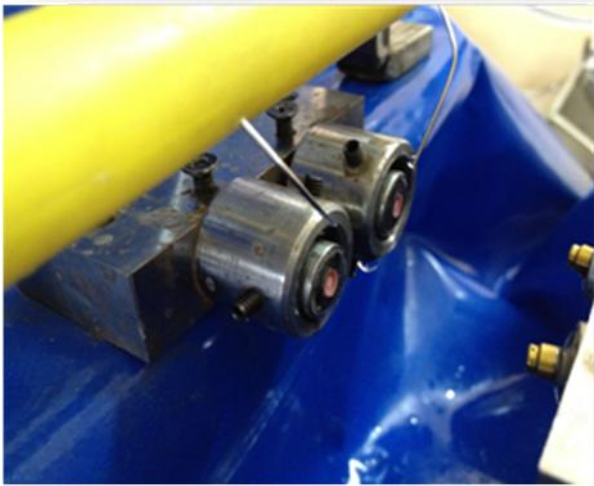


Şekil 2. Torklanmış DP abutmentlar.

triks kullanılmıştır.

İmplantların birbirine olan açılarını standardize edebilmek ve mandibular 2-implantlı tam protezi simüle etmek için, üniversal test makinesine ve İnstron cihazına uyumlu 4 adet aparat tasarlandı. Bu aparatların üzerinde birbirine 27 mm uzaklıkta bulunan ve galvanizli çelik tutucunun rahatlıkla girip sabitlenebileceği 2 yuva, x eksenine 0°, 10° ve 20° açıları sağlayacak şekilde 3 aparat hazırlandı. Ataçmanların bulunduğu tutucuların yerleşebilmesi için, birbirine paralel ve 3 yönden ayarlanıp sabitlenebilen yuvaları olan bir aparat daha üretildi. Örneklerin takıp-çıkarma işlemi Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Araştırma-Geliştirme Laboratuvarı'nda bulunan üniversal test cihazı ile yapılmıştır. Makinenin sabit olan kısmına iki adet implantın yerleştirildiği ve çeneyi simüle eden aparat, hareketli olan (takıp-çıkarma işlemi yapan) kısmına ise ataçmanların bulunduğu aparat yerleştirildi. Daha sonra ataçmanların horizontal yönde çekme hareketine başlandı (Şekil 3).

Her bir takıp çıkarma işlemi 84mm/dk hızındaki cihazla



Şekil 3. Test düzeneği.

ve örnekler üzerine yapay tükürük çözeltisi akıtılarak yapılmıştır (4). Takma çıkarma sayısı hastanın protezini günde 4 kez çıkardığı düşünülüp 1 yıllık (1440 döngü) olarak planlandı.

Takma-çıkarma işlemine başlamadan önce (0.döngü) 6. aydan sonra (720.döngü) ve bir yıldan sonra (1440 döngü) tutuculuklarına Erciyes Üniversitesi Diş Hekim-

liği Fakültesi Araştırma Laboratuvarı'nda bulunan İnstron cihazı ile bakılarak bilgisayara kayıt edilmiştir

1440 siklüs yorma işlemine maruz kalan her bir gruptan birer abutment ve matriks seçilerek toplamda 6 çift abutment matriks grubu Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde LEO 440 (Oxford Microanalysis Group England) Scanning Electron Microscope ile 100 ve 1000 büyütmeyle incelendi.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro wilk testiyle, varyans homojenliği ise Levene testi ile değerlendirildi. İmplantüstü tam protez ataçmanlarının tutuculuğu üzerinde zaman, açı, abutment tipi ve marka faktörlerinin etkilerinin değerlendirilmesi için tekrarlı ölçümlerde 4 yönlü varyans analizi uygulandı.

Çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni testinden faydalanıldı. Veriler ortalama±standart sapma olarak ifade edildi. Verilerin analizi IBM SPSS Statistics 20.0 (IBM, Armonk, NY, USA) programı ile değerlendirildi. $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi kabul edildi.

BULGULAR

Tekrarlı ölçümlerde dört yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tüm ana etkiler (açı, marka, ataçman ve döngü) anlamlı bulunurken, ikili etkileşimlerde açı ile ataçman, marka ile ataçman, döngü ile açı, döngü ile marka, döngü ile ataçman, üçlü etkileşimlerde döngü, açı ile ataçman ve faktörlerin dörtlü etkileşimleri anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$, Tablo 4). Anlamlı etkileşimler görüldüğü için diğer faktörler sabit tutulup, ilgili faktör açısından karşılaştırma sonuçları verilmiş ve yorumlanmıştır.

DP ataçmanlarda yorma testi uygulanmadan (0.döngü) önce yapılan ölçümlerde 0° ile 20°'li örneklerin ve 10° ile 20°'li örneklerin tutuculuğu arasında anlamlı fark gözlemlenirken ($p < 0,05$), 0° ile 10° örneklerin ortalama tutuculuk değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 5). 720. ve 1440. döngüden sonra tüm açılardaki tutuculuk belirgin ölçüde azalıp istatistiksel açıdan anlamlı farka sahiptir ($p < 0,05$) (Tablo 3,5).

SL örneklerde yorma testi uygulanmadan önce yapılan ölçümlerde, hem 0° ile 20°'deki örneklerde hem de 10° ile 20°'deki örneklerin tutuculuğu arasında anlamlı fark gözlemlenirken ($p < 0,05$) 0° ile 10°'li örneklerin arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 5). 720. ve 1440. siklüstün sonra tüm açılar arasındaki tutuculuk farkları belirgin ölçüde anlamlı farka sahiptir ($p < 0,05$).

Sıfır dereceli SL ve DP ataçman örnekleri arasında tutuculuk açısından 0, 720 ve 1440. döngüden sonra istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 5). On dereceli SL ve DP örneklerinin markaları arasında tutuculuk açısından 0, 720 ve 1440. döngüden sonra istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 5). Yirmi dereceli SL ve DP örneklerinin markaları arasında sadece 0 zamanında tutuculuk açısından anlamlı fark bulunurken ($p < 0,05$), 720 ve 1440. döngüden sonra istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlemlenmiştir (Tablo 5).

SL ataçmanın 0°'ye sahip örneklerinde 0 ile 720. döngü arasındaki tutuculukta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p > 0,05$) diğer SL ataçman örnek-

Tablo III. Tanımlayıcı istatistikler

Ataçman	Straumann			Dentium		
	0.döngü	720.döngü	1440.döngü	0.döngü	720.döngü	1440.döngü
Çivi başlı						
0°	46.26±4.31	37.69±5.33	28.6±2.97	35.48±1.55	26.85±1.75	16.29±2.11
10°	43.59±7.24	29.25±2.68	16.21±3.48	30.95±2.25	20.71±2.94	10.29±1.26
20°	30.41±3.41	11.35±1.08	5.97±2.21	16.89±3.48	9.77±2.79	4.11±1.42
Top başlı						
0°	50.48±4.83	31.63±3.76	21.07±1.93	22.32±2.71	15.92±1.98	10.28±0.73
10°	36.74±5.19	28.25±4.9	21.64±3.37	18.15±0.93	13.66±0.84	7.88±0.67
20°	33.89±4.62	24.22±3.84	16.46±1.79	14.79±1.2	9.53±1.11	4.28±1.24

Veriler ortalama±S.S olarak ifade edilmiştir.

Tablo IV. Tekrarlı ölçümlerde dört yönlü varyans analizi sonuçları

Değişim Kaynağı	sd	KO	F	p
Birimler arası				
Açı	2	2190.01	112.51	<0.001
Marka	1	5652.96	290.41	<0.001
Ataçman	1	173.33	8.91	0.005
Açı x Marka	2	55.26	2.84	0.072
Açı x Ataçman	2	375.88	19.31	<0.001
Marka x Ataçman	1	537.80	27.63	<0.001
Açı x Marka x Ataçman	2	8.54	0.44	0.648
Birim içi				
Döngü	2	3937.51	790.39	<0.001
Döngü x Açı	4	16.12	3.24	0.017
Döngü x Marka	2	197.35	39.62	<0.001
Döngü x Ataçman	2	62.37	12.52	<0.001
Döngü x Açı x Marka	4	5.00	1.00	0.411
Döngü x Açı x Ataçman	4	59.20	11.88	<0.001
Döngü x Marka x Ataçman	2	12.71	2.55	0.085
Döngü x Açı x Marka x Ataçman	4	47.71	9.58	<0.001

lerinin tüm zamanları arasında tutuculuk açısından anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 5). Sıfır derecede yerleştirilen örneklerde Dentium markasına ait çivi başlı ataçmanlarda 0, 720 ve 1440 döngüden sonra istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 5). On derecede yerleştirilen örneklerde Straumann ve Dentium markasına ait çivi başlı ataçmanlarda 0, 720 ve 1440 döngüden sonra istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 5).

Yirmi derecede yerleştirilen SL örneklerinde yalnızca 720 ile 1440. döngüden sonra aralarında anlamlı fark gözlenmezken ($p>0,05$), diğer tüm örneklerin tüm zaman aralıkları arasında tutuculuk bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 5). Yirmi dereceli Dentium markasına ait çivi başlı ataçman örneklerinde 0, 720 ve 1440 döngüden sonra tutuculuklarında istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 5).

Tablo V. Örneklerde zamana bağlı tutuculuk farklarının değerlendirilmesi

AÇI	ATAÇMAN	ZAMAN	ANLAMLILIK
0°	SL	0-720	,063
		0-1440	,007*
		720-1440	,018*
	DP	0-720	,005*
		0-1440	,001*
		720-1440	,008*
10°	SL	0-720	,034*
		0-1440	,022*
		720-1440	,019*
	DP	0-720	,024*
		0-1440	,001*
		720-1440	,028*
20°	SL	0-720	,004*
		0-1440	,010*
		720-1440	,094
	DP	0-720	,004*
		0-1440	,004*
		720-1440	,019*

TARTIŞMA

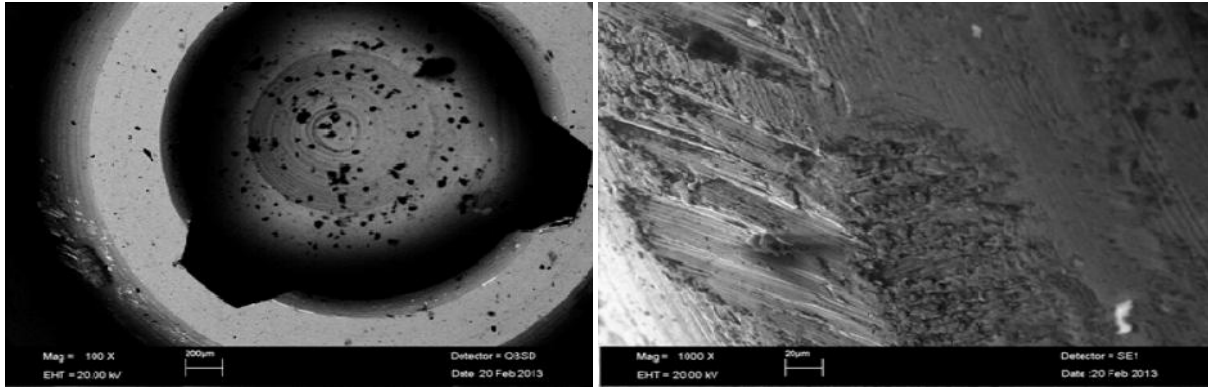
İki, üç veya dört implantla desteklenen tam protezler hakkında ulaşılabilen prospektif ve retrospektif çalışmalar implant sağ kalım oranlarının implant destekli sabit protezlerle karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir (5). 2002 yılında implant destekli tam protezler üzerindeki McGill Uzlaşısı'nda 2 implant destekli mandibular tam protezlerin sadece konvansiyonel tam protezlere göre üstün değil ayrıca kullanılan ataçman sisteminden (bar, top başlı, çivi başlı, manyetik) bağımsız olarak bu hastaların yaşam kalitesini de artırdığını ileri sürmüşlerdir (6).

Bir ataçman sistemi için tutuculuğun 'kabul edilebilir' seviyesinin literatürde tanımlanması zordur. Geleneksel diş destekli tam protezler üzerinde yapılan *in vitro* araştırmalardan elde edilen ilk kanıtlar tekli bireysel birleştirilmemiş ataçmanlardan beklenen minimum tutucu kuvvetin 4 N olabileceğini belirtmektedir (7). Top başlı ve çivi başlı ataçmanlar için vertikal yerinden çıkarma kuvvetleri *in vivo* çalışmalarda 7 ile 31 N arasında değişkenlik göstermektedir (8-10). Dubois et al (11) ve van Kampen et al (10) da çalışmalarında implant üstü tam protezler için kabul edilebilir olan tutuculuk aralığını 7 ile 31 N arasında tanımlamıştır.

Petropulos et al (12) yaptıkları çalışmada 2 top başlı ataçman, 4 tane de çivi başlı ataçmanı döngü uygulamadan vertikal, oblik ve anterior-posterior yönde uygulanan yer değiştirme kuvvetlerine maruz bırakılmıştır. Aynı araştırmacı başka bir *in vitro* araştırmasında ise

yine implant destekli model üzerinde tam protez ataçmanların tutuculuğunu incelemiştir (13). Sonuçlar vertikal olarak uygulanan kuvvetler altında çivi başlı ataçman sistemlerinden biri olan Zest Anchor Advanced Generation (ZAAG) ataçmanın 37.2 ± 5.5 N ile en tutucu ortalama değere sahip olduğunu göstermektedir (12). Bu çalışmada ise vertikal yönde uygulanan kuvvette 0 döngüde en tutucu ataçman tipi 0°deki SL $46,26 \pm 4,31$ N'dur.

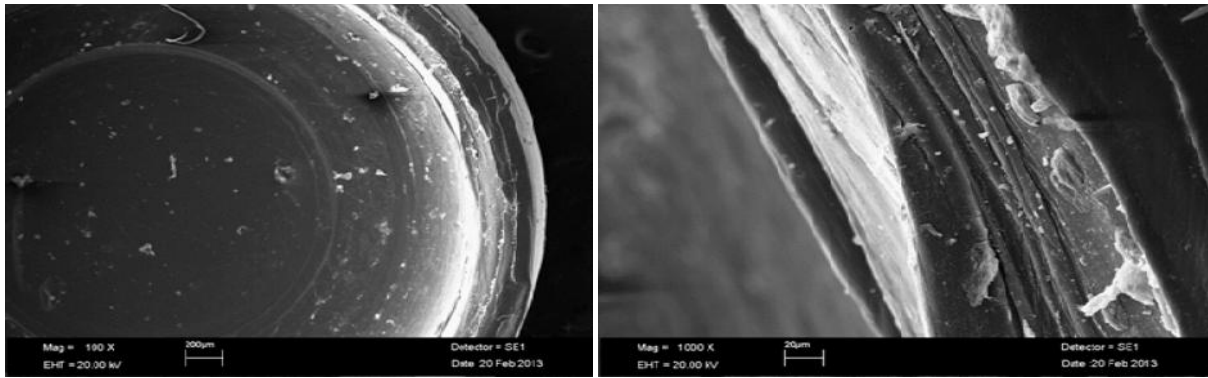
Çalışmada elde edilen tutuculuk değerlerinin istatistiksel değerlendirilmesinde yorma testine maruz kalmadan önce ölçülen ortalama tutuculuk değerlerinde çivi başlı ataçmanların markaları arası kıyaslama yapıldığında 0 ve 10°li çivi başlı tüm örneklerde 0, 720 ve 1440 döngü sonrası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ve çivi başlı ataçmanlardan olan Locator®'in Positioner'a göre istatistiksel olarak daha tutucu olduğu gözlemlenmiştir. Ancak 20°li örneklerde ise sadece 0 zamanında çivi başlı tutucular arasında Locator® markasının tutuculuk farkının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu gözlemlenirken, 720 ve 1440 döngü sonrasında çivi başlı ataçmanların markaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bize 20° açığa sahip implantlarda başlangıçta Locator® markasının daha tutucu olduğunu, ancak 6 aylık kullanım sonrası çivi başlı ataçmanların tutuculuğunun azaldığı ama markalar arasında fark olmadığını göstermektedir. Bu nedenle çalışmanın boş hipotezlerinden olan ataçman markasını tutuculuğu etkilememektedir hipotezi 0



Şekil 4 (a,b). SL20° abutmentin 1440 takıp-çıkarma işlemi sonrası 100 ve 1000 büyütmeli SEM görüntüleri.

ve 10°'li çivi başlı tüm örneklerde 0, 720 ve 1440 döngü sonrası ve 20°'li örnekler için 0 döngü sonrası için reddedilirken, 20°'li örneklerin 720 ve 1440 döngüleri için kabul edilmiştir.

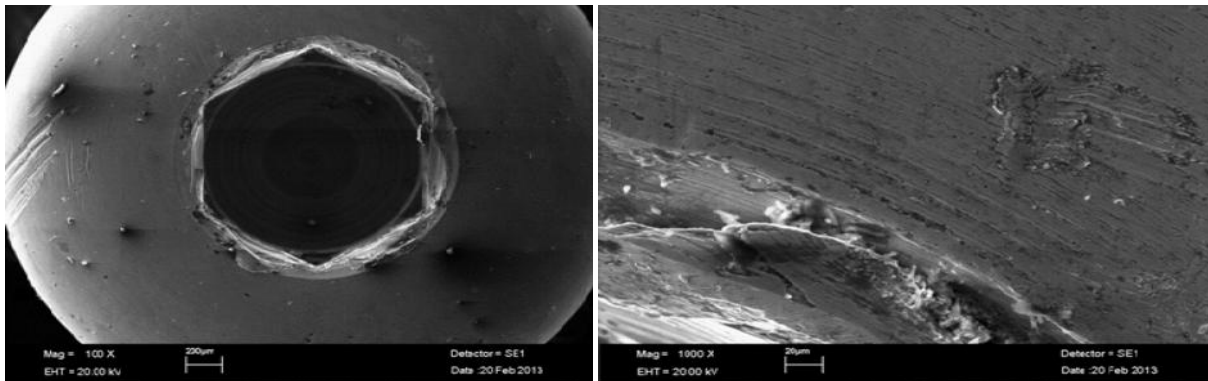
ile 20°'deki örneklerin tutuculuğu arasında anlamlı fark gözlemlenirken ($p < 0,05$) 0° ile 10°'li örneklerin arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 5). Bu bulgu 0° ve 10°'deki örneklerin ortalama tutuculuk-



Şekil 5 (a,b). SL20° matrisin 1440 takıp-çıkarma işlemi sonrası 100 ve 1000 büyütmeli SEM görüntüleri.

Dubois et al (11) implant açılanmasının Locator® ataçmanların başlangıç tutuculuk değerleri üzerindeki etkisinin şaşırtıcı olduğunu vurgulamıştır. Pembe matrisin açılanma 0 veya 10° olduğunda tutuculuk açısından herhangi anlamlı bir fark olmadığını, yeşil matrisde ise 10 ve 20° arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu bulmuştur. 0°'li örneklerin başlangıç tutuculuğu 40,2 N iken, 10°'li örneklerin başlangıç tutuculuğunu 37,2 N olarak bulmuştur. Çalışmamızda da SL örneklerde yorma testi uygulanmadan önce yapılan ölçümlerde, hem 0° ile 20°'deki örneklerin hem de 10°

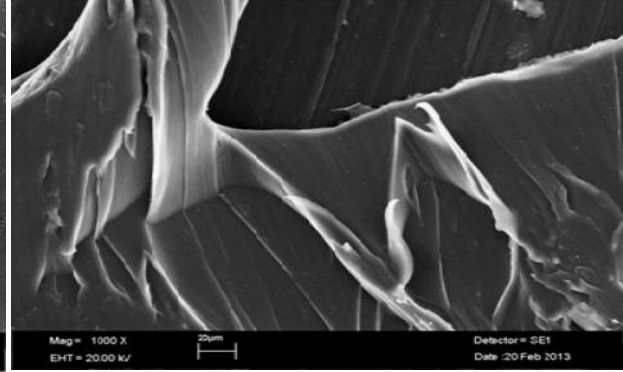
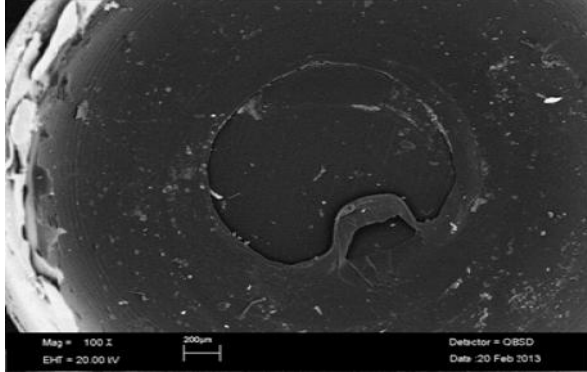
larının birbirine yakın olduğunu göstermektedir, 0°'deki örneklerin 0 zamanındaki tutuculuğu 46,26±4,31 N ve 10°'deki örneklerin 0 zamanındaki tutuculuğu ise 43,59±7,24 N'dur (Tablo 3). Bu çalışmadaki ve Dubois'in çalışmasındaki 0 ve 10°'deki değerler göz önünde tutulduğunda 10°'ye kadar açılanmalardaki tutuculuk kaybı istatistiksel olarak anlamlı değildir, tolere edilebilir. Ancak 10°'den sonraki açılanmalardaki tutuculuk kaybı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle çalışmanın boş hipotezlerinden olan implant açılanması tutuculuğu etkilememektedir hipotezi 10 ve 20°'li



Şekil 6 (a,b). DP20° abutmentin 1440 takıp-çıkarma işlemi sonrası 100 ve 1000 büyütmeli SEM görüntüleri.

örnekler için reddedilirken, 0 ve 10°'li örnekler için kabul edilmiştir.

Açı ve yorma döngüsü arttıkça ise tutuculuk belirgin oranda azalmıştır. Tutuculuktaki azalma abutment ve matrikslerde meydana gelen aşınmayla doğru orantılıdır. SEM analizinde elde edilen görüntülere göre açı arttıkça yıpranma artmakta ve buna bağlı olarak ortalama tutuculuk değeri azalmaktadır (Şekil 4-7 (a,b)).



Şekil 7 (a,b). DP20° matriksin 1440 çıkarma işlemi sonrası 100 ve 1000 büyütme SEM görüntüleri.

Bu çalışma boyunca elde edilen gözlemlerden bir tanesi de ataçmanlar kullanılmadan önce kayıt edilen ilk tutuculuk kuvvetleri tüm örneklerin sonraki tüm ölçümlerinden önemli oranda yüksek olmasıdır. Bu nedenle çıkarma sayısının tutuculuğu etkilemediği hipotezi reddedilmiştir. Bu yüzden tek çekmeli çalışmalar tam protezlerin periyodik olarak takılıp çıkarıldığı klinik durumları yansıtmamaktadır. Buna ilave olarak başlangıç kuvvetini inceleyen çalışmalar bakım gerekliliklerine ve zamanla tutuculuğunun sabit olup olmayacağına dair öngörüyle sağlayamaz (1,12,14). Bu çalışma çivi başlı ataçmanların rotasyonel kabiliyetini karşılaştırmaya ve paralel olmayan implantların yerleştirildiği durumlardaki potansiyel problemleri çözmeye eğilimli olsa da mandibular tam protezlerin dinamik doğasında ataçmanların tutuculuğu üzerinde bu çalışmada değerlendirilenden daha fazla etkilidir. Kazanılmış veya konjenital maksillomandibular defektler, kişisel rezidüel kret anatomisi, kas aktivitesi, ataçman seviyeleri, oklüzal kuvvetler, doku rezilyansı, beslenme ve matrikslerin temizliği bu koşullar arasındadır. Literatürde paralel olmayan implantlarla ilgili *in vivo* ve *in vitro* çalışmaların yetersizliğinden dolayı, hangi ataçmanın hangi şartlarda kullanılacağını belirten çalışmalara rastlanmamıştır.

Çalışmanın sınırlamaları dahilinde şu sonuçlara ulaşılmıştır;

1. Çalışmanın boş hipotezlerinin hepsi reddedilmiştir.
2. Ataçmanlar kullanılmadan önce kayıt edilen ilk tutuculuk kuvvetleri tüm örneklerin sonraki tüm ölçümlerinden önemli oranda yüksektir. Bu yüzden ki, tek çekim test sonuçları ataçmanların zaman içerisindeki tutuculuklarını değerlendirmek için çok güvenilir bir yöntem değildir.
3. 20° açılıya sahip implantlarda kullanım sonrası çivi başlı ataçmanların tutuculuğunun azaldığı ama markalar arasında fark olmadığını göstermektedir. Çivi başlı ataçmanlar kullanılacağı zaman uzun dönemli bir tutuculuk isteniyorsa implantların arasındaki toplam açının

20°'den büyük olmaması gerekmektedir.

4. Test edilen her iki ataçman sistemi içinde ağız içerisindeki etkenlerinde göz önünde bulundurulmasıyla 20°'den fazla açılı implantlarda hastanın 6 aylık kontrollerle ataçmanların tutuculuğunun kontrolü gereklidir.

5. Çalışmada elde edilen en düşük ortalama tutuculuk kuvveti klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içerisindedir.

KAYNAKLAR

1. Gulizio MP, Agar JR, Kelly JR, Taylor TD. Effect of implant angulation upon retention of overdenture attachments. J Prosthodont 2005;14(1):3-11.
2. Ortegon SM, Thompson GA, Agar JR, et al. Retention forces of spherical attachments as a function of implant and matrix angulation in mandibular overdentures: An in vitro study. J Prosthet Dent 2009 ;101(4):231-238.
3. Wiemeyer AS, Agar JR, Kazemi RB. Orientation of retentive matrices on spherical attachments independent of implant parallelism. J Prosthet Dent 2001 ;86(4):434-437.
4. Reclaru L, Meyer JM. Effects of fluorides on titanium and other dental alloys in dentistry. Biomaterials 1998 ;19(1-3):85-92.
5. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, et al. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Implants 1990 ;5(4):347-359.
6. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Gerodontology 2002 ;19(1):3-4.
7. Stewart BL, Edwards RO. Retention and wear of precision-type attachments. J Prosthet Dent 1983 ;49(1):28-34.
8. Burns DR, Unger JW, Elswick RK, et al. Prospective clinical evaluation of mandibular implant overdentures: Part I--Retention, stability, and tissue response. J Prosthet Dent 1995 ;73(4):354-363.
9. Naert I, Gizani S, Vuylsteke M, et al. A 5-year prospective randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining a mandibular overdenture: Prosthetic aspects and patient satisfaction. J Oral Rehabil 1999 ;26(3):195-202.

10. van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, et al. Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: An in vivo comparison after 3 months of function. *Clin Oral Implants Res* 2003 ;14(6):720-726.
11. Dubois N. Retention Values Of locator Attachment Versus Different Implant Angulation [Dissertation]. UCONN. edu/sodm_masters; 2007.
12. Petropoulos VC, Smith W. Maximum dislodging forces of implant overdenture stud attachments. . *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002 ;17(4):526-535.
13. Petropoulos VC, Smith W, Kousvelari E. Comparison of retention and release periods for implant overdenture attachments. . *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997 ;12(2):176-185.
14. Chung KH, Chung CY, Cagna DR, et al. Retention characteristics of attachment systems for implant overdentures. *J Prosthodont* 2004 ;13(4):221-226.

