

# Hareketli Bölümlü Protez Kroşelerinin ve Destekleyici Bileşenlerinin Hassas Tutucuların Tutuculuk Özelliklerine Olan Etkisi

## The Effect of Clasps and Supporting Components of the Removable Partial Denture on the Retention of Precision Attachments

Gülşen CAN,<sup>a</sup>  
Baranşel ÖZMUMCU,<sup>b</sup>  
Pınar ALTINCI<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Protetik Diş Tedavisi AD,  
Ankara Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara  
<sup>b</sup>İstanbul İl Özel İdaresi  
Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 12.11.2012  
Kabul Tarihi/Accepted: 04.02.2013

Bu çalışma, TÜBİTAK'ın 106 S256  
(SBAG-HD-174) sayılı projesi ile  
desteklenmiştir.

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Pınar ALTINCI  
Ankara Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi AD, Ankara,  
TÜRKİYE/TURKEY  
paltinci@hotmail.com

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmanın amacı, rezilient tutucunun tipinin, kullanım süresinin ve hareketli bölümlü protezin stabilite sağlayan bileşenlerinin kron dışı hassas tutucuların tutuculukları üzerindeki etkisini incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Kennedy Sınıf II mod 1 dişsizlik durumunu yansıtan 28 adet epoksi rezin altçene modeli elde edildi. Çalışmamızda 4 farklı rezilient hassas tutucu tipi (ERA-RV, OT Strategy, metal korumalı OT Strategy ve Vario-soft 3) kullanılarak 4 adet deneysel grup oluşturuldu (n=7). Posterioradaki molar destek diş üzerinde Akers kroşe, anterioradaki sağ ve sol kanin ve premolar dişler üzerine stabilizasyon kollarına sahip olan metal alt yapılar hazırlandı (Plan I) (n=7). Protezlerin takılıp çıkarılması esnasındaki tutuculuk değerler özel tasarlanan test cihazı ile yapay tükürük ortamında 540 (6 ay), 1080 (1 yıl) ve 2160 (2 yıl) siklusa kadar ölçüldü ve kaydedildi. Test işlemleri tutucuların yenileri ile değiştirilmesi ve önce kroşenin (Plan II) daha sonra stabilizasyon kollarının kesilmesi (Plan III) ile ayrı ayrı tekrarlandı. Verilerin istatistiksel analizi 2-yönlü ANOVA ve Tukey parametrik testleri ile gerçekleştirildi. **Bulgular:** Kennedy Sınıf II mod 1 vakasında anterior destek dişler üzerindeki stabilizasyon kolları ve posterior destek diş üzerindeki Akers kroşe hassas tutucuların tutuculuk kaybını anlamlı düzeyde artırmıştır (p<0,01). Hassas tutucular en fazla tutuculuk kaybını ilk 6 ayda gösterdi (p<0,01). Tutuculuktaki zamana bağlı azalma 1. ve 2. yıllarda daha az kayıp ile devam etti (p<0,01). Kullanılan 4 farklı hassas tutucu tipi arasında farklı tutuculuk değerleri bulunmuştur. **Sonuç:** Kennedy Sınıf II mod 1 vakalarında posterior destek diş kroşe ve anterior destek dişlerde stabilizasyon kolu yerleştirilmesi hassas tutucuların tutuculuk kaybının önlenmesi bakımından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Hassas tutuculu protez; protezin yerinde tutulması

**ABSTRACT Objective:** The purpose of this study was to investigate the effects of resilient attachment type, usage period and stabilizing components of removable partial denture on the retention of extracoronal precision attachments. **Material and Methods:** Twenty-eight mandibular models representing Kennedy Class II mod. 1 case were made of epoxy resin. In this study, 4 different extracoronal attachments (ERA-RV, OT Strategy, metal -protected OT Strategy and Vario-soft 3) were divided into 4 experimental groups (n=7). Metal frameworks which have Akers clasp on the second molar tooth and stabilization arms on the right and left canine and first premolars were prepared (Plan 1). Retention tests were implemented for 540 cycles (6 months), 1080 cycles (1 year) and 2160 cycles (2 years) in artificial saliva environment by using custom made test machine and retention values were recorded. The test procedure was repeated with a new attachment type after cutting the clasp (Plan II) and stabilization arms (Plan III), respectively. Data were analyzed statistically with 2-way ANOVA and Tukey's parametrical tests. **Results:** For the Kennedy Class II mod. 1 case, the presence of reciprocal arms on the anterior supporting teeth and clasp on the posterior supporting tooth significantly affected the retention loss of the precision attachments (p<0.01). The highest retention loss occurred after the first 6-month usage period (p<0.01). The time-dependent retention loss of the attachments continued slowly during 1. and 2. years (p<0.01). The tested attachment types presented different retention values. **Conclusion:** For the Kennedy Class II mod 1 cases, clasp on the posterior supporting tooth and stabilization arms on the anterior supporting teeth are of paramount importance in the prevention of the retention loss of precision attachments.

**Key Words:** Denture precision attachment; denture retention

**H**areketli bölümlü protez (HBP)'ler kaybolan fonksiyon, fonasyon ve estetiği temin ederken mevcut destek dokulara yıkıcı kuvvetler uygulamamalıdır. Protez bileşenlerinin doğru planlama ile yerleştirilmesi, destek dokular üzerinde yıkıcı kuvvetlerin önlenmesinde etkin rol oynar. HBP'nin tutuculuğu destek dişler üzerine uygulanan kroşe, teleskop kron ve hassas tutucular olarak temin edilir.<sup>1-5</sup>

Kroşeler ile karşılaştırıldığında hassas tutucular daha iyi estetik, tutuculuk ve stabilite sağlarlar. Ayrıca çiğneme kuvvetlerini destek dokulara daha uygun iletirler.<sup>1,2</sup> Farklı özelliklerine göre sınıflandırılması yapılan hassas tutucular, eklem, rotasyonel ve sürtünmesel tarzda harekete izin verirler. Genellikle rezilient ve rijid iki parçadan oluşurlar. Kron dışı hassas tutucularda rijid olan pozitif, erkek parça (patriks) genellikle destek diş üzerine yapılan sabit kron restorasyona, rezilient olan, negatif, diş parça (matriks) ise hareketli bölümlü proteze yerleştirilir. Pozitif parça genellikle döküm ile metal yapıya döndürülürken rijit, esnek veya yarı esnek olarak hazırlanan prefabrike termoplastik polimer olan negatif kısım orijinal hali ile kullanılır. Günümüzde çok çeşitli tasarımlara sahip birçok hassas tutucu tipi bulunmaktadır.<sup>3,4</sup>

Kron dışı hassas tutuculara gelen kuvvetlerin dişin uzun aksı boyunca iletilmemesi destek dişler üzerinde aşırı tork kuvvetlerine neden olabilir.<sup>5</sup> Hassas tutucuların üzerlerine gelen aşırı kuvvetlere bağlı olarak yıpranmasının önlenmesi ve ayrıca destek dişler üzerine iletilecek aşırı tork kuvvetlerinin azaltılması amacıyla destek dişlerin splintlenmesi ve stabilizasyon kollarının hazırlanması önerilir. Böylece proteze stabilite temin edilirken, aşırı tork kuvvetlerinden kaynaklanabilecek sorunların azaltılabileceği ileri sürülmektedir.<sup>6</sup>

Ağız şartları, beslenme, çiğneme, protezin takılma ve çıkarılma işlemleri gibi günlük aktiviteler ve polimerlerdeki plastikleştirici ajanların zamanla ayrışması hassas tutucuların polimer parçasının özelliklerinin zamanla değişmesine sebep olur. Bu değişimler protezin tutuculuk ve stabilitesini etkileyerek destek dokular üzerinde zararlı kuvvetler

yaratırlar. Bu nedenle hassas tutucuların polimer parçalarının zamanla değiştirilmeleri zorunludur.<sup>7,8</sup> Literatürde hassas tutucuların tutuculuk kuvvetleri araştırmacılar tarafından farklı diş eksikliği durumlarında farklı hassas tutucu tipleri kullanılarak incelenmiştir. Bu konu üzerinde yapılan çalışmalar, hassas tutucular bağımsız bir şekilde akrilik rezin bloklara gömülerek veya mekanik aşındırma cihazının tutucu uçlarına değişik yöntemlerle tek başlarına yerleştirilerek yürütülmüştür.<sup>9,10</sup> Geçmiş dönemde her iki parçası da metal olan hassas tutucular yoğun olarak incelenmiştir. Günümüzde yapılan araştırmalarda ise klinik kullanımı giderek yaygınlaşan ve pozitif veya negatif kısmı termoplastik polimerden üretilmiş hassas tutucular üzerinde yoğunlaşmaktadır.<sup>11-13</sup>

Çalışmamızda, hassas tutucuların tutuculuk özelliğinde tutucu tipinin ve protez destek bileşenlerinin önemli olduğu hipotezi öne sürülmüştür. Topuz ve silindirik tipte hassas tutuculara sahip bölümlü protezlerin zamana bağlı tutuculuk değişimleri üzerinde, kroşe ve destekleyici bileşenlerin etkisini in vitro olarak incelemek amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

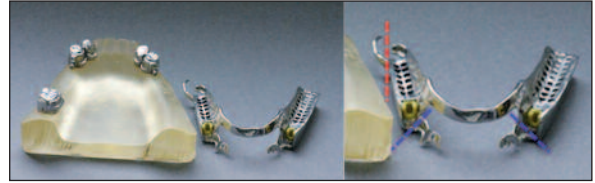
Çalışmada OT Strategy (OTS; Rhein 83, Bologna, İtalya), metal korumalı OT Strategy (OTSM; Rhein 83, Bologna, İtalya), Vario-soft 3 (VS3; Bredent, Senden, Almanya) ve ERA-RV (ERA; Sterngold, Attleboro, Amerika Birleşik Devletleri) hassas tutucular kullanıldı (Resim 1). Kennedy sınıf II modifikasyon 1 dişsizlik gösteren ve sağ ikinci molar, sağ ve sol kanin ile birinci premolarlar olmak üzere mevcut destek dişleri prepare edilmiş alçı modelden 28 adet epoksi rezin (Unepox, BoytemUnica, İstanbul, Türkiye) mandibular model silikon esaslı ölçü maddesi (Protesil Putty, Vanini Dental, Grassano, İtalya) kullanılarak dublike edildi. Elde edilen örnekler 4 deneysel gruba ayrıldı (n=7); Grup ERA, Grup VS3, Grup OTM ve Grup OTSM. Ön destek dişler üzerinde kronların mum modelajı oluşturulurken lingual yüzeylerinde destek basamakları oluşturuldu. Hassas tutucu tiplerine göre proksimal yüzlere pozitif parçalar paralelometre ile



RESİM 1: Hassas tutucu tipleri.

yerleştirildikten sonra Cr-Co (Remanium® GM 800+; Dentaurem, Ispringen, Almanya) dental döküm alaşımından metal kronlar elde edildi (Resim 2). Metal kronlar epoksi rezin destek dişlere simante edildikten sonra pozitif parçaların geleceği hizada model üzerine negatif parçaların hazır laboratuvar kopingleri yerleştirildi. Arka destek dişte kron modelajı esnasında kroşe tutucusunun parçaları için lingual yüzeyde destek basamağı, mezio-okluzal bölgede tırnak yuvası hazırlandı. Ana bağlayıcı, minör bağlayıcılar ve ön dişlerde destek bileşenleri, arka destek dişe Akers kroşe ve suni dişler yerinde labial ve lingualde dikey, okluzalde yatay mum plakalar ile içi boş mumdan blokların modelajı yapılarak metal alt yapı modelajı tamamlandı. Aynı döküm alaşımından metal alt yapı hazırlandı. Sağ ve sol bloklar arasında, ortasında vidalama sistemi bulunan yatay 10x40x3 mm'lik metal plak lehimlendi. Hassas tutucuların negatif plastik parçaları protezin iç yüzeyinde laboratuvar kopinglerinin bıraktığı boşluklara yapıştırıldı. Model ile metal alt yapı arasında ağız içi yumuşak dokuları taklit etmek amacıyla akışkan kıvamda silikon materyal (Protesil Light, Vanini Dental, Grassina, İtalya) konuldu (Plan I) (Resim 3). Hassas tutucu tipleri için aynı işlemler tekrarlanarak 28 adet bölümlü protez hazırlandı (n=7).

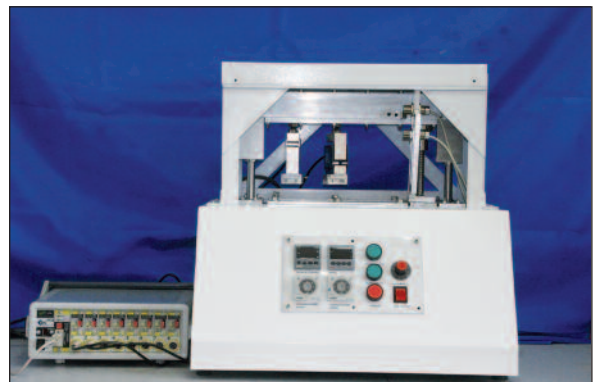
Takma-çıkarma hareketi: Tarafımızca özel olarak tasarlanan test cihazının, karboksimetilselüloz yapay tükürük (36,5 °C Cekol 2000, Noviant, Hollanda) içeren haznesine, üzerinde metal alt yapı bulunan (Plan I, kontrol grubu) modeller vidalandı (Resim 4). Dikey yönde takma-çıkarma yapabilecek



RESİM 2: OT Strategy için kronlar ve hassas tutucu (Plan I); Akers kroşe kesimi ile Plan II; Kroşe ve stabilizasyon kolu kesimi ile Plan III. (Renkli hali için Bkz. <http://dishekimligi.turkiyeklinikleri.com/>)



RESİM 3: Test örneği. (Renkli hali için Bkz. <http://dishekimligi.turkiyeklinikleri.com/>)



RESİM 4: Test cihazı. (Renkli hali için Bkz. <http://dishekimligi.turkiyeklinikleri.com/>)

hareketli kol metal levhaya vidalandı. Kol dakikada 8 defa hareket edecek şekilde ayarlanarak toplam 2170 (siklus) kaydedildi. Daha sonra her bir tutucu için 6 aylık (540 siklus), 1 yıllık (1080 siklus) ve 2 yıllık (2160 siklus) kullanımın tutuculuk kuvvetleri Newton (N) cinsinden ölçülerek kaydedildi.

Tek bir hassas tutucu için test tamamlandıktan sonra, hassas tutucuların kron üzerindeki metalik parçaları ve protez içerisindeki polimerik parçaları çıkarıldı. Daha sonra diğer tip hassas tutucular için parçalar kron üzerine lehimlenerek, protez içerisine polimerik parçaları yapıştırılıp silikon materyalleri yeniden yerleştirilerek farklı hassas tutucu tipleri için test işlemleri Plan I için tekrarlandı.

Plan I ile yapılan iki yıllık kullanım süresi sonunda, arka destek diş üzerindeki Akers kroşe karbon separe yardımıyla kesildi (Plan II). Her bir hassas tutucu için ayrı ayrı hazırlama ve takma-çıkarma işlemleri tekrarlandı.

Plan II ile yapılan iki yıllık kullanım süresi sonunda, ön destek dişlerin lingual yüzeylerindeki destek bileşenleri kesildi (Plan III). Her bir hassas tutucu için ayrı ayrı hazırlama ve takma-çıkarma işlemleri tekrarlandı.

Farklı tipteki hassas tutucuların tutuculuk kuvvetleri üzerinde kroşe ve protezin destek par-

çalarının 6 aylık, 1 ve 2 yıllık kullanım süresine göre etkilerinin istatistiksel analizi için parametrik testlerden iki yönlü ANOVA ve Tukey testleri kullanıldı ( $p=0,01$ ).

## BULGULAR

Hassas tutucu tiplerinin, destek elemanların varlığı ve yokluğuna göre tutuculuk değerleri değişimlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri başlangıç, 6 ay (540 siklus), 1 yıl (1080 siklus) ve 2 yıl (2160 siklus) kullanım sonrası Tablo 1'de gösterilmektedir.

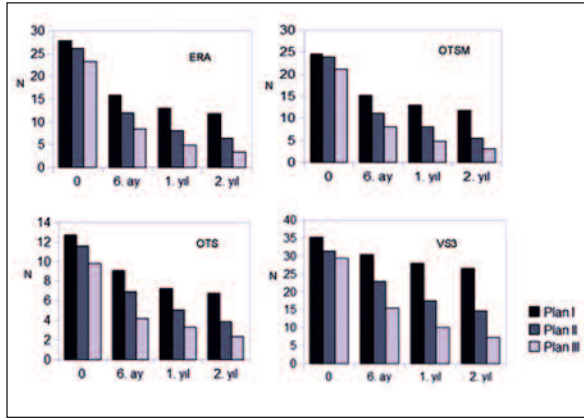
Başlangıçta deney grupları arasında (Plan I, kontrol), VS3 hassas tutuculu protezler (sürgü tipi, ort. 35,11 N) en yüksek tutuculuk değerlerini gösterdi. OTSM (metal korumalı topuz, ort. 24,47 N) ve ERA (topuz, ort. 27,73 N) hassas tutuculu protezler VS3'ten daha düşük tutuculuk değerleri sağladı. En düşük tutuculuk değerleri ise OTS hassas tutuculu protezler (topuz, ort. 12,73 N) ile elde edildi.

Planlama farklılıklarına göre tutuculuk değerleri incelendiğinde (Şekil 1), ERA grubundaki tutuculuk kaybı farkı ilk 6 aylık kullanım süresi sonunda Plan I (15,81 N)<II(11,91 N)=III (8,47 N) olarak anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ). Oysaki, 1 ve 2 yıl kullanım sonunda (Plan I= II= III) farklı planlama

**TABLO 1:** Plan, hassas tutucu ve kullanım sürelerine göre tutuculuk değerlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri (N).

Plan	Tutucu Tipi n=7	Başlangıç		6. Ay		1. Yıl		2. Yıl	
		Ort.	(Max - Min)	Ort.	(Max - Min)	Ort.	(Max - Min)	Ort.	(Max - Min)
I	OTS	12,73	(13,81-12,22)	9,05	(9,65-8,45)	7,21	(7,83- 6,86)	6,77	(7,39-6,12)
	OTSM	24,47	(25,46-23,13)	15,10	(15,76-14,19)	13,01	(13,27-12,67)	11,81	(12,48-11,21)
	ERA	27,73	(28,99-25,67)	15,81	(17,65-14,39)	13,06	(13,87-11,67)	11,79	(12,63-11,13)
	VS3	35,11	(36,51-33,72)	30,45	(33,61-29,12)	27,88	(28,49-27,23)	26,44	(27,14-26,01)
II	OTS	11,59	(12,08-11,15)	6,89	(7,93-6,13)	5,07	(5,41-5,01)	3,82	(4,01- 3,36)
	OTSM	23,86	(24,81-22,96)	11,11	(12,53-10,53)	7,99	(8,82-7,28)	5,48	(6,21-4,91)
	ERA	26,05	(26,74-25,21)	11,91	(12,58-10,61)	8,06	(9,32-7,23)	6,44	(7,23-5,49)
	VS3	31,31	(32,45-30,31)	22,84	(23,71-22,13)	17,43	(18,35-16,19)	14,63	(15,62-13,21)
III	OTS	9,82	(10,31-9,34)	4,15	(4,82-3,66)	3,23	(3,82-2,78)	2,30	(2,99-2,01)
	OTSM	21,08	(21,71-20,45)	7,94	(8,21-7,13)	4,75	(5,23-4,02)	3,10	(3,67-2,51)
	ERA	23,31	(24,67-22,45)	8,47	(9,81-7,67)	4,84	(5,34- 4,21)	3,31	(4,01-2,56)
	VS3	29,38	(30,78-26,76)	15,47	(16,61-14,71)	10,04	(10,83- 9,34)	7,25	(7,91-6,16)





ŞEKİL 1: Planlama farklılıklarının kullanım sürelerine göre hassas tutucu tipleri üzerindeki etkisi.

(Renkli hali için Bkz. <http://dishekimligi.turkiyeklinikleri.com/>)

tipleri arasında tutuculuktaki azalma miktarı açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,01$ ).

OTS grubunda ilk 6 ayda tutuculuktaki kayıp miktarı Plan I<II<III olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,01$ ), 1. ve 2. yıl sonunda sırasıyla Plan I (7,21 N-6,77 N)<II(5,07 N-3,82 N)=III (3,23 N-2,30 N) şeklinde anlamlı bir farklılık tespit edildi ( $p<0,01$ ).

VS3 grubunda ilk 6 ayda tutuculuktaki kayıp miktarı (Plan I<II<III) anlamlı bulunmazken ( $p>0,01$ ), 1. ve 2. yıl sonunda sırasıyla Plan I (27,88N-26,74N)<II(17,43N-14,63N)=III (10,04 N-7,25 N) olmak üzere anlamlı bir değişim tespit edildi ( $p<0,01$ ).

OTSM grubunun ilk 6 ay ve 1. yılda tutuculuk kaybı sırasıyla Plan I (15,10 N-13,01 N)<II (11,11 N-7,99 N)=III (7,94 N-4,75 N) olmak üzere anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ). Ancak 2. yılda bulgular Plan I<II<III olarak değişmekle birlikte bu değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0,01$ ).

Çalışmamızda kroşe ve destek bileşenlerinin çıkarılması ile oluşturulan farklı protez planlarında tutuculuk değerlerinin zamana bağlı olarak anlamlı ölçüde değişim göstermesi, bu protez bileşenlerinin hassas tutuculu protezlerin tutuculuk özelliklerini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Her hassas tutucu tipinde tutuculuk ilk 6 ay (540 siklus) sonunda belirgin bir azalma gösterdi ( $p<0,01$ ). Hassas tutucu tipleri arasında 1 yıl so-

nunda istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmedi ( $p>0,01$ ). Ancak OTS'nin diğer tutucu tiplerine göre 2 yıllık kullanım sonunda daha az değer kaybına uğraması önemli bulundu ( $p<0,01$ ).

## TARTIŞMA

Hareketli bölümlü protezlerin destek diş ve dokularda zararlı kuvvetler yaratmadan uzun süreli klinik başarısı ideal protez planına bağlıdır. Protezin tutuculuğu için kullanılan kroşe, teleskop kron ve hassas tutucular kuvvetleri destek dişlerin uzun eksenli boyunca iletmelidir. Kroşelere göre hassas tutucular uygun vakalarda daha büyük avantaj sağlarlar.

Hassas tutucular da tutuculuk anahtar-kilit mekanizması ile sağlanır. Negatif ve pozitif parçaları değişkenlik göstererek sabit restorasyon veya bölümlü proteze yerleştirilir. Ancak hassas tutucuların standart değiştirilebilir, uyumlanabilir metalik ve polimerik parçalarının kullanıma bağlı olarak zamanla özelliklerini kaybetmeleri, protezin tutuculuğunun bozulması nedeni ile destek dişler üzerinde zararlı kuvvetlere sebep olabilir.<sup>4,14,15</sup>

Hassas tutucu bileşenlerinin özelliklerinin kaybında, kimyasal yapı ve şekil gibi kendi yapısal özelliklerinin yanı sıra uygun vakalarda kavrama, desteklik gereksinimleri için posterior destek diş yerleştirilen kroşe, stabilizasyona katkıda bulunan yardımcı unsurlar ve ağız şartlarının önemini ortaya koyabilmek için Kennedy sınıf II mod 1 vakasına uygun tüm yapısal unsurlara sahip hassas tutuculu protezler ile tükürük ortamında in vitro yürütülen bu çalışma, genellikle protez bileşenleri ve ağız şartları göz önüne alınmadan akril bloklara gömülen veya mekanik aşındırma cihazlarının uçlarına yerleştirilen hassas tutucular ile yürütülen in vitro çalışmalardan farklıdır.<sup>8,13,15,16</sup>

Hassas tutucuların tutuculuk özellikleri, üniversal (standart) veya araştırmacılar tarafından özel olarak tasarlanan test cihazları ile 6 ay (540 siklus), 1 yıl (1080 siklus) ve 2 yıllık (2160 siklus) takma-çıkarma işlemi ile değerlendirilir.<sup>2,11,12,17</sup>

İn vitro çalışmalarda sıklıkla kullanılan distile su yüzey kaplama özellikleri açısından doğal tükü-

rükle benzerlik göstermez. Oysaki karboksimetil-selüloz içerikli yapay tükürük, doğal tükürüğe; protez kaidesi altına yerleştirilen rezilient silikon tabaka ağız içi yumuşak dokularına alternatif olarak ağız şartlarını sağlamaktadır.<sup>8,9,13,17-20</sup>

Klinik kullanımda sıklıkla pozitif veya negatif kısmı termoplastik polimerden üretilen hassas tutucuların parçalarının değişebilir olması ve düşük maliyetleri metal yapıdaki hassas tutuculara göre avantaj sağlamaktadır.

Prefabrike olarak termoplastik polimerlerden üretilen parçalar, kuvvetler karşısında ortaya çıkan gerilme ile elastik deformasyona uğrayarak viskoelastik davranış gösterebilirler. Ancak, gerilme devamlı olduğunda elastik özellik kaybedilip plastik deformasyon ortaya çıkar. Ayrıca termoplastik polimerlerdeki plastikleştirici maddelerin zamanla sıvı ortamda çözünmeleri de viskoelastik özelliğin kaybolmasına neden olur.<sup>6</sup> Önceki çalışmalar genellikle metal-metal veya metal-polimer parçalardan oluşan farklı hassas tutucu tipleri tutuculuk kuvvetleri farkı üzerinde yürütülmüştür.<sup>21-23</sup>

Holts ve ark. polimer parçalı hassas tutucularının 10 000 siklus sonrası metal-metal olan dökülebilir hassas tutucuların prefabrike olanlara göre daha düşük tutuculuk kuvvetleri gösterdiğini bildirmişlerdir.<sup>20</sup> Bu sonucun prefabrike hassas tutucuların daha homojen yapısından kaynakladığını ileri sürmüşlerdir.

Çalışmamızda sürgü şeklindeki (VS3) hassas tutucular ile elde edilen değerler istatistiki olarak diğer tiplerden yüksek çıkmıştır. Aynı şekilde metal korumalı OTSM (metal korumalı topuz) ve pozitif topuz kısmı protezde olan ERA tip hassas tutucularda ayırma kuvvetlerinin, OTS (topuz) tip tutuculardan istatistiki olarak yüksek çıkması yıpranma veya tutuculuk kaybı üzerinde şekilsel özelliklerin ve metal korumanın önemini ortaya koymuştur.

Cohen ve ark. metal korumasız hassas tutucuların, 2000 siklus sonunda metal korumalı olanlara göre daha düşük tutuculuk gösterdiğini bildirmişlerdir.<sup>24</sup> Ancak tutuculuğun zamanla değişiklik göstermemesi metal korumalı hassas tutucuya göre daha az yıpranması sonucuna bağlanmıştır.<sup>23,24</sup>

Metal korumalı OTS'nin, OTS tip hassas tutucuya göre daha yüksek tutuculuk kuvveti göstermesinin rotasyonel hareketleri azaltan metal ek parçanın etkisi ile olduğu düşünülmektedir. Ancak metal korumalı hassas tutucunun aynı kuvveti kullanım süresi boyunca koruyamaması da daha çok yıprandığına bağlanmıştır.

OTS tutucunun, kullanım süresi sonunda tutuculuk kuvvetindeki azalma ilk 6 ayda fazla, 1 ve 2 yıllık kullanım süresi sonunda ise daha azdır. Topuz tipindeki hassas tutucularda 6 ay sonunda yıpranmanın belirli bir düzeyde sabit kalması sürütünmesel hareketin daha yıpratıcı olduğu sonucuna bağlanabilir.

Berg ve Caputo,<sup>9</sup> hassas tutuculu bölümlü protezlere dikey ve yatay kuvvetler uygulayıp fotoelastik analiz metodu ile destek tırnağın kullanılması ve/veya destek dişlerin splintlenmesi sonucunda, tek başına tırnağın kullanılması veya destek dişlerin splintlenmesinin hassas tutucular üzerine gelen yükleri azaltmakta etkili olmadığını bildirmişlerdir. Sonuçlarımızın kroşe ve stabilizasyon koluna sahip planda yüksek çıkması protez bileşenlerinin hassas tutuculara yardımcı olduğu görüşünü vurgulamaktadır.

Çalışmaya katılan hassas tutucu tipleri ile elde edilen değerlerin diğer çalışmalardan yüksek ve tiplere göre de farklılık göstermesi önemli bulgu olup stabilize edici elementlerin katkısı ve daha etkili in vitro şartlara bağlıdır.

Wichmann ve Kuntze, plastik parçaları bulunan ve geleneksel metal alaşımı hassas tutucuların yıpranma davranışlarını yüzey yapısını tarama elektron mikroskobu ile incelemişlerdir.<sup>10</sup> Araştırmacılar plastik parçalı tutucuların tutuculuklarının metal-metal tip tutuculardan daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda 1 yıllık kullanım süresi sonunda tutucuların viskoelastik özelliklerini koruması yüzey aşınmasının azlığı ile uyumludur.

Holst ve ark., yapısal özelliklerini tutuculara 10 000 defa yıpranma işlemi uygulayarak döküm ve prefabrik hassas tutucuların tutuculuklarını karşılaştırdıklarında prefabrik tutucuların daha homojen yapıları nedeniyle dökümlere kıyasla daha fazla tutuculuk gösterdiklerini bildirmişlerdir.<sup>20</sup>

Cohen ve ark., metal korumanın hassas tutucularda tutuculuk değerlerini artırdığını bildirmişlerdir.<sup>24</sup> VS3 (sürgü) tutucunun, topuz tip (ERA, OTS) ve metal korumalı topuz tip tutucular (OTSM) ile karşılaştırıldığında daha yüksek tutuculuk göstermesi hassas tutucu formunun önemini göstermektedir. Kullanım süresi arttıkça VS3, OTSM ve ERA hassas tutucuların tutuculuklarında büyük ölçüde azalma kaydedilmiştir. Bu sonucun sürgü tipi tutucuda sürtünmesel etkiye bağlı olarak rezilient parçanın viskoelastik özelliğini koruyamamasına ve OTSM için rotasyonel harekete engel olan ilave parçaya bağlı olduğu düşünülebilir. Oysaki, OTS ilk 6 aylık kullanım süresince daha düşük tutuculuk değerleri göstermesine rağmen zamanla tutuculuk kaybı en az olan hassas tutucu olmuştur. Bu sonuçlar tutucu tipinin tutuculukta önemli olduğunu göstermektedir.

Gamberona ve ark. farklı reziliense sahip ERA hassas tutuculara yorulma testi uygulamışlardır.<sup>13</sup> Tutucularda 3 yıllık kullanım sonrası %85-88 arasında değişen oranlarda tutuculuk kaybı belirlenmiştir. Çalışmamızda ERA tutucu ile elde edilen bulgular, bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçları, hassas tutuculu bölümlü protezlerin uzun dönem klinik başarısında, uygun tutucu seçimi ve protez planının önemini ortaya koymaktadır.

## SONUÇLAR

Bu çalışma şartlarına göre aşağıda belirtilen kararlara ulaşılmıştır.

- Hareketli bölümlü protezlerin tutuculuk değerleri kullanılan kron dışı hassas tutucuların yapısal özellikleri ve tasarımlarına (sürgü veya topuz) bağlı olarak değişmektedir.

- Hassas tutucuların yerleştirildiği destek dişlerde stabilizasyon kolu ve uygun vakada posterior destek dişe yerleştirilen Akers kroşe tutuculuk özelliğinde yardımcıdır.

- Hassas tutucularda kullanıma bağlı olarak en fazla tutuculuk kaybı ilk birkaç ayda meydana gelmektedir.

- Sürgü tipindeki hassas tutucu yüksek tutuculuk değeri göstermesine rağmen bu özelliğini uzun süre devam ettirememektedir.

## KAYNAKLAR

1. Phoenix RD, Cagna DR, DeFreest CF. Direct retainers, indirect retainers and tooth replacements. Stewart's Clinical Removable Partial Prosthodontics. 3<sup>rd</sup> ed. Chicago: Quintessence; 2003. p.19.
2. Burns DR, Ward JE. A review of attachments for removable partial denture design: Part 2. Treatment planning and attachment selection. Int J Prosthodont 1990;3(2):169-74.
3. Uludağ BC, Tokar E, Polat S. [Classification of precision attachments for combined dentures]. Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics 2011;2(1):69-74.
4. Jenkins G, Gidden J. Treatment planning. Precision Attachments: A Link to Successful Restorative Treatment. 1<sup>st</sup> ed. London: Quintessence; 1999. p. 11.
5. Wolfe RE. Symposium on semiprecision attachments in removable partial dentures. Extracoronar attachments. Dent Clin North Am 1985;29(1):185-98.
6. el Charkawi HG, el Wakad MT. Effect of splinting on load distribution of extracoronar attachment with distal extension prosthesis in vitro. J Prosthet Dent 1996;76(3):315-20.
7. Wang HY, Zhang YM, Yao D, Chen JH. Effects of rigid and nonrigid extracoronar attachments on supporting tissues in extension base partial removable dental prostheses: a nonlinear finite element study. J Prosthet Dent 2011;105(5):338-46.
8. Wolf K, Ludwig K, Hartfil H, Kern M. Analysis of retention and wear of ball attachments. Quintessence Int 2009;40(5):405-12.
9. Berg T, Caputo AA. Load transfer by a maxillary distal-extension removable partial denture with cap and ring extracoronar attachments. J Prosthet Dent 1992;68(5):784-9.
10. Wichmann MG, Kuntze W. Wear behavior of precision attachments. Int J Prosthodont 1999; 12(5):409-14.
11. Stewart BL, Edwards RO. Retention and wear of precision-type attachments. J Prosthet Dent 1983;49(1):28-34.
12. Leung T, Preiskel HW. Retention profiles of stud-type precision attachments. Int J Prosthodont 1991;4(2):175-9.
13. Gamborena JI, Hazelton LR, NaBadalung D, Brudvik J. Retention of ERA direct overdenture attachments before and after fatigue loading. Int J Prosthodont 1997;10(2):123-30.
14. Carr AB, McGivney GP, Brown DT. Direct retainers. McCracken's Removable Partial Prosthodontics. 11<sup>th</sup> ed. Missouri: Mosby; 2005. p.79-81.
15. Preiskel H. Precision attachments for free-end saddle prostheses. Br Dent J 1969;127(10): 462-8.
16. Ku YC, Shen YF, Chan CP. Extracoronar resilient attachments in distal-extension removable partial dentures. Quintessence Int 2000; 31(5):311-7.

17. Hsu YT. Retention guide for resilient dental attachments. *J Prosthet Dent* 2004;92(1):93-4.
18. Rutkunas V, Mizutani H, Takahashi H. Influence of attachment wear on retention of mandibular overdenture. *J Oral Rehabil* 2007; 34(1):41-51.
19. Smith G, Smith AJ, Shaw L, Shaw MJ. Artificial saliva substitutes and mineral dissolution. *J Oral Rehabil* 2001;28(8):728-31.
20. Holst S, Blatz MB, Eitner S, Wichmann M. In vitro wear of different material combinations of intracoronal precision attachments. *Int J Prosthodont* 2006;19(4):330-2.
21. Turssi CP, Faraoni JJ, de Menezes M, Serra MC. Analysis of potential lubricants for in vitro wear testing. *Dent Mater* 2006;22(1):77-83.
22. Sato Y, Abe Y, Yuasa Y, Akagawa Y. Effect of friction coefficient on Akers clasp retention. *J Prosthet Dent* 1997;78(1):22-7.
23. Aydinlik E, Akay HU. Effect of a resilient layer in a removable partial denture base on stress distribution to the mandible. *J Prosthet Dent* 1980;44(1):17-20.
24. Cohen BI, Pagnillo M, Condos S, Deutsch AS. Comparative study of two precision overdenture attachment designs. *J Prosthet Dent* 1996;76(2):145-52.