

AĞIZIÇİ ELASTİKLERDE KUVVET KAYBININ İNCELENMESİ

Banu DİNÇER, DDS, Ph. D*
Aslıhan M. Ertan ERDİNÇ, DDS, Ph. D*
Yahya TOSUN, DDS, Ph. D**

ÖZET: Bu çalışmanın amacı, gerginlik miktarının, gerginlik süresinin, ıslak ve kuru ortam şartlarının elastiklerin uyguladıkları kuvvet düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek ve firmalar arasındaki farklılıkları ortaya koymaktır. Çalışmada, GAC, ORMCO, DENTAURUM ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait 1/4 " medium elastikler kullanılmıştır. Elastikleri, lümen çaplarının 3,4 ve 5 katı uzunluklarda gergin olarak tutabilmek amacıyla üzerine belli aralıklarda çiviler çakılmış olan iki blok hazırlanmıştır. Elastiklerden 10'ar örnek çaplarının 3,4 ve 5 katı uzunluklarda 0,1, 24 saat ve 7 gün boyunca ağız ortamını taklit eden 37° C'de yapay tükürük ortamında ve kuru ortamda oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bağlı buldukları çivilerden çıkarılan elastikler belirlenen süreler sonunda, universal test cihazında önceden tutuldukları gerginlik miktarı (lümen çaplarının 3,4 ve 5 katı) kadar çekilmiş ve uyguladıkları kuvvet miktarları belirlenmiştir. Ölçümlerden elde edilen sonuçlar ANOVA ile değerlendirilmiştir. Tüm gruplarda, kuvvet kaybı 1. saatte en az bulunurken 24 saat ve 7 günlük sürelerde değişik değerlere ulaşmaktadır. Bu zaman faktörünün önemini vurgulamaktadır. Gerilme miktarı arttıkça kuvvet kaybında artış olduğu ve bunun ıslak ortamda daha büyük değere ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu da ağız ortamının ısısının ve tükürüğün etkisini vurgulamaktadır. Ayrıca firmalar arasında gerek başlangıç ve gerekse kuvvet kayıpları açısından farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elastik, kuvvet kaybı, gerginlik, zaman

ABSTRACT: OBSERVATION OF FORCE DECAY IN INTRA-ORAL ELASTICS The purpose of this study is to present the force decay of intraoral latex elastics supplied from 4 different companies which one stretched to 3 different lengths in dry and wet environment for 1 hour, 24 hour and 7 days. In the study 1/4 " medium intraoral elastics supplied from GAC, ORMCO, DENTAURUM and AMERICAN ORTHODONTICS companies were used. Elastics are stretched to 3,4 and 5 times of their original lumen diameter and are left firstly in dry environment and in artificial saliva as

a simulated oral environment at 37° C constant temperature, for 0, 1, 24 hours and 7 days period, 10 samples from each supplier company are stretched on the universal testing machine and their force levels are determined. Values obtained from each of 10 samples are evaluated statistically with ANOVA. In all groups, force decay is found to be the least in the first hour and reaches different values at 24 hours and 7 days respectively. This emphasizes the importance of the time factor. As the extension increased, force decay also increased and it was found to be greater in wet environment. This finding also emphasizes the importance of the oral environment, its temperature and the effect of saliva. Also, a difference was observed between companies, regarding initial force and force decay.

Key Words: Elastic, force decay, extension, time

GİRİŞ

Doğal ve sentetik esaslı ağız içi elastikler sabit ortodontik apareylerde uzun yıllardır kullanılan kuvvet elemanlarıdır. İyi bir kuvvet elemanının iki aktivasyon arasında uyguladığı kuvvet düzeyinin sabit kalması arzu edilir. Ağız içinde kullanılan elastiklerde zamanla kuvvet kaybı olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, kuvvet düzeyinin sabit tutabilmesi amacıyla bu elastiklerin belirli aralıklarla değiştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (1).

Ortodontistler, ağız içi elastikleri paket üzerinde üretici firma tarafından belirtilen kuvvet değerleri doğrultusunda kullanmaktadır. Paket üzerinde belirtilen değerler genelde elastığın lümen çapının üç katına kadar gerildiğinde elde edilen kuvvet şiddetleri olarak kabul edilir.

Yapılan kaynak araştırmasında ağız içi elastiklerdeki kuvvet kayıplarının incelenmesiyle farklı firmalara ait aynı boyuta sahip elastikleri kuru ortam ve ağız ortamını taklit eden sentetik saliva içinde test eden hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır.

Elastiklerle ilgili daha önceki çalışmalar incelendiğinde;

1931 yılında Bertran (2), elastiklerin 20-40 cm. gerildiğinde 60-300 gr. civarında kuvvet uyguladıklarını, ancak ilk gün içinde açma-kapama hareketleri sırasında verdikleri kuvvetin 1/3 'ünü kaybettiklerini, bu nedenle de hergün değiştirilmeleri gerektiğini belirtmiştir.

1939 yılında Paulich (3), iki firmanın beş adet elastigini incelediği çalışmasında, 24 saat içinde, kuru ve ağız

* Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi
** Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

ortamında, üç kat gerginlikte, elastikiyetin % 23 ve % 13 civarında azaldığını tespit etmiştir.

1951 yılında Bell (4), kuru ortamda gerçekleştirdiği çalışmada, %1 oranında kuvvet azalması saptamış, elastik gerildikçe, her milimetrik artışta kuvvet azalması olduğunu belirtmiştir.

1968 yılında Oliver (5), ağız ortamında elastiklerin 3 saat içinde en fazla gerginlik kaybına uğradığını, aynı tip elastikte 30 gr'a varan kuvvet kaybı olduğunu bildirmiştir.

1970 yılında Ware (6), materyal, kuvvet, kalite ve işçiliğin elastiklerin verdiği kuvvet yeterliliğinde etkili olduğunu bildirmiştir.

1970 yılında Bishara ve Andreasen (7), 3/16", 4/16" ve 5/16" boyutundaki elastikleri oda sıcaklığındaki suda test ettikleri çalışmalarında elastiklerin ilk günde en fazla kuvvet kaybına uğradıklarını ve nemli ortamın kuvvet kaybına neden olacağını bildirmişlerdir.

1977 yılında Bales ve arkadaşlarının (8) yaptığı çalışmada iki farklı firmaya ait 3/16", 4/16", 5/16" ve 6/16" elastikler kuru ve ıslak ortam olarak 37 °de % 100 nemli ortamda tutularak test edilmişlerdir. Araştırmacılar elastikleri firmaların önerdiği üç kat gerginlikte kullanmanın önerilenden daha fazla kuvvet verdiğini, iki kat gerginlikte ise firmaların beklentisinden daha iyi kuvvet elde edilebileceğini belirtmiş ve kuru ve ıslak ortamlar arasında farklı bir değişiklik bildirmemişlerdir.

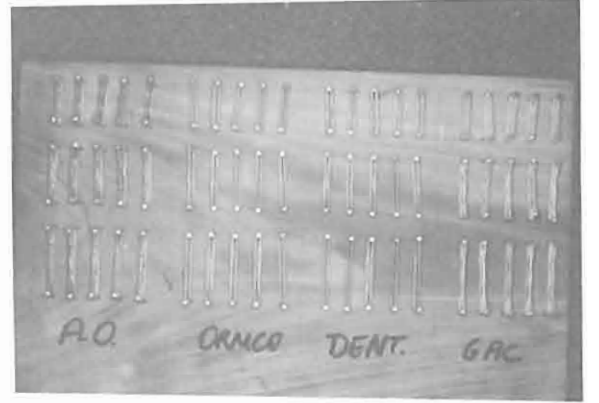
Bu araştırmada aynı boyuta sahip (1/4") dört ayrı firmaya ait elastiklerin gerginlik miktarlarının, gerginlik sürelerinin, kuru ortamda ve ıslak ortam olarak sentetik salivada test edilerek ortam şartlarının incelenmesi ve firmalar arasındaki farklılıkların ortaya konulması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, GAC, ORMCO, DENTAURUM ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait 1/4 " medium elastikler kullanılmıştır. Tüm elastikler plastik paketler içinde firmalardan alınmış, çalışma esnasında paketler içinden rastgele seçilmiştir.

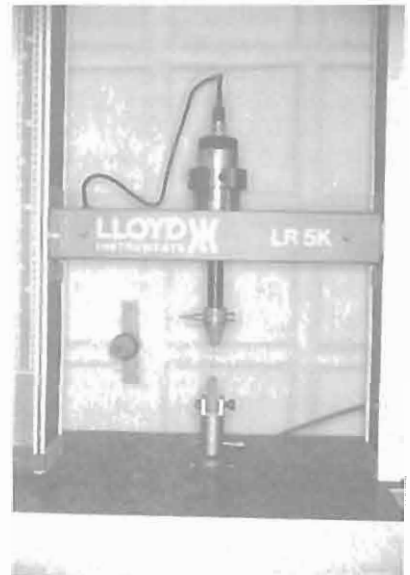
Elastikleri, lümen çaplarının 3, 4 ve 5 katı uzunluklarda gergin olarak tutabilmek amacıyla üzerine belli aralıklarda çiviler çakılmış olan iki blok, kuru ve yaş ortamda kullanılmak amacıyla hazırlanmıştır (Resim-1) Elastiklerden 10'ar örnek, çaplarının 3, 4 ve 5 katı uzunluklarda hazırlanan blok üzerine yerleştirilmiştir. Hazırlanan bu blok 0,1, 24 saat ve 7 gün boyunca ağız ortamını taklit eden 37° C'de yapay tükürük ortamında (Xerolube) tutulmuştur. Aynı sayıda ve aynı özelliklere sahip diğer bir grup elastik de kuru ortamda ve oda sıcaklığında ilk grupta aynı sürelerde bekletilmiştir.

Bağlı buldukları çivilerden çıkarılan elastikler belirlenen süreler sonunda, üniversal test cihazında



Resim 1: Elastikleri, lümen çaplarının 3,4 ve 5 katı uzunluklarda gergin olarak tutabilmek amacıyla üzerine belli aralıklarda çiviler çakılmış olan blok

(Lloyd instruments LR5K Segendsworth Fareham England) (Resim-2) önceden tutuldukları gerginlik miktarı (lümen çaplarının 3, 4 ve katı) kadar çekilmiş ve



Resim 2: Üniversal test cihazı

uyguladıkları kuvvet miktarları kuvvet birimi "newton" olarak alınarak belirlenmiştir. Bu amaçla 840 adet ölçüm yapılmıştır.

İstatistik incelemede, Ege Üniversitesi Bilgisayar Uygulama ve Araştırma Merkezinde Statgraph paket programından faydalanılmıştır. Yöntem olarak iki yönlü varyans analizi (two-way ANOVA) kullanılarak ana etkiler (gerginlik, zaman, ortam ve firma) ve ana etkiler arasındaki etkileşimler incelenmiştir. Ana etkilerde fark bulunduğu durumlarda ikili analizler (Newman-Keuls) uygulanmıştır. Önem seviyesi olarak $p=0.05$ alındı.

BULGULAR

Araştırmamızın sonucunda elde edilen bulgular, tablolarda sayısal değerlerle ifade edilmekle beraber, benzerlik ve farklılıkların değerlendirilmesi açısından okuyucuya kolaylık sağlamak amacıyla grafikler halinde sunulmuştur.

Elastiklerin, başlangıç ve 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonunda, 3,4, ve 5 kat gerildiklerinde, üniversal test cihazında yapılan ölçümleri sonunda belirlenen kuvvet miktarları Tablo-1 ve 2' de gösterilmiştir.

Genel olarak ortam şartlarının, gerginlik miktarının, zaman faktörünün ve değişik firmaların elastiklerin kuvvet kaybı üzerinde etkisi vardır. 37° C'de yapay tükürük ortamında tutulan elastiklerde, kuru ortamda tutulanlara oranla daha fazla bir kuvvet kaybı gözlenmektedir. Şekillerde (Şekil 1-8) grafiklerle ifade edilen değişiklikler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

1- Kuru ortamda test edilen elastiklerde, GAC ve DENTAURUM firmalarına ait olanlarda başlangıç ile 1 saat, 24 saat ve 7 günlük sürelerde ortaya çıkan kuvvet kayıpları istatistiksel açıdan önemli değilken ORMCO ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastiklerde başlangıç ile aynı sürelerde ortaya çıkan kuvvet kayıpları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Islak ortamda ise ORMCO, DENTAURUM ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastiklerde başlangıç ile 1 saat, 24 saat ve 7 günlük sürelerde ve GAC firmasına ait elastiklerde başlangıçtan 24 saat ve 7 günlük sürelerde ortaya çıkan kuvvet kayıpları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

2- Gerginlik miktarı arttıkça elastikler tarafından uygulanan kuvvet miktarları da doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Bununla birlikte, elastiklerde aynı zaman ve ortam şartları içinde ortaya çıkan kuvvet kayıpları üzerinde gerginlik faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

3- Zamanın kuvvet kaybı üzerinde etkisinde de anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Islak ortamda, ORMCO, DENTAURUM ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastiklerde başlangıç ile 1 saat, 24 saat ve 7 günlük sürelerde ve GAC firmasına ait elastiklerde başlangıç ile 24 saat ve 7 günlük sürelerde ortaya çıkan farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Kuru ortamda ise, GAC ve DENTAURUM firmalarına ait elastiklerin 1 saat, 24 saat ve 7 günlük sürelerdeki kuvvet kayıpları arasındaki farklar anlamlı bulunmamıştır. Buna karşılık bu farklar, ORMCO ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastikler için istatistiksel olarak anlamlıdır. Bir başka deyişle, GAC ve DENTAURUM firmalarına ait elastikler 7 günlük süre sonunda kuvvet kaybına uğramamakta buna karşılık ORMCO ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastikler bu süre sonunda anlamlı ölçüde gevşemekteyler.

4- Çalışmada test edilen 4 firmaya ait elastikler tarafından başlangıç kuvvetleri arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Buna göre, başlangıç kuvvetlerine göre firmalar düşükten yükseğe doğru; GAC, DENTAURUM, AMERICAN ORTHODONTICS ve ORMCO olarak sıralanmaktadır. Aynı şartlar altında değerlendirildiğinde, düşük başlangıç kuvvetleri gösteren GAC ve DENTAURUM firmalarına ait elastiklerdeki kuvvet kaybı miktarının, yüksek başlangıç değerlerine sahip olan ORMCO ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastiklere oranla daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen sonuçlar ele alındığında elastiklerde kuvvet kaybına neden olan en önemli faktörler ortam ve zaman olarak gözlenmektedir. Tüm firmalarda, kuru ve ıslak ortamda kuvvet kayıpları arasında farklar bulunmaktadır. Yüzde değerlerle gösterilen kuvvet kayıpları incelendiğinde (Tablo-3,4); Örneğin, ORMCO firmasında 3 kat gerginlikte ilk 1 saat içinde kuru ortamda %13.2, ıslak ortamda %21,2, 24 saat içinde kuru ortamda %10.1, ıslak ortamda %26.7, 7 gün içinde kuru ortamda 10.1, ıslak ortamda %23.9 oranında kuvvet kaybı belirlenmiştir. Bu bulgular, ağız ortamındaki sıcaklığın ve tükürüğün elastiklerin kuvvet kaybı üzerinde önemli etkisi olduğunu vurgulamaktadır. Ash ve Nikolai (9) yaptıkları invivo çalışmalarında tükürük enzimlerinin kimyasal yapısının ve ağıza alınan soğuk veya sıcak gıdaların bu farka neden olabileceğini belirtmişlerdir. De Cenova ve arkadaşları (10) da ısı değişikliklerindeki farklılıkların polimerin deformasyonuna ve gevşemesine neden olabileceğini, böylece plastik

Tablo-1: Islak ortamda başlangıç ve başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonunda elde edilen kuvvet miktarları.

	0 Saat		1 Saat		24 Saat		7 Gün	
	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd
GAC								
X3	1.02	0.08	1.00	0.06	0.86	0.09	0.90	0.10
X4	1.26	0.07	1.19	0.07	1.04	0.06	1.09	0.11
X5	1.47	0.11	1.48	0.05	1.30	0.07	1.29	0.06
ORMCO								
X3	1.88	0.09	1.48	0.10	1.39	0.08	1.43	0.18
X4	2.11	0.06	1.73	0.08	1.69	0.10	1.72	0.13
X5	2.46	0.10	2.04	0.13	2.05	0.12	1.99	0.11
DENTAURUM								
X3	1.43	0.05	1.29	0.05	1.18	0.04	1.20	0.05
X4	1.66	0.12	1.59	0.07	1.43	0.08	1.39	0.12
X5	1.90	0.15	1.90	0.09	1.68	0.10	1.65	0.06
AMERICAN ORTHODONTICS								
X3	1.51	0.13	1.38	0.08	1.32	0.06	1.18	0.10
X4	1.93	0.17	1.69	0.06	1.64	0.10	1.43	0.24
X5	2.31	0.13	1.97	0.07	1.91	0.09	1.72	0.16

Tablo-2: Kuru ortamda başlangıç ve başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonunda elde edilen kuvvet miktarları.

	0 Saat		1 Saat		24 Saat		7 Gün	
	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd
GAC								
X3	1.02	0.08	1.10	0.08	1.01	0.07	1.02	0.07
X4	1.26	0.07	1.23	0.09	1.24	0.08	1.20	0.10
X5	1.47	0.11	1.48	0.17	1.44	0.09	1.33	0.16
ORMCO								
X3	1.88	0.09	1.63	0.09	1.69	0.10	1.69	0.11
X4	2.11	0.06	1.99	0.16	1.97	0.07	2.08	0.10
X5	2.46	0.10	2.27	0.10	2.24	0.12	2.35	0.10
DENTAURUM								
X3	1.43	0.05	1.46	0.08	1.41	0.16	1.35	0.07
X4	1.66	0.12	1.71	0.09	1.64	0.12	1.60	0.08
X5	1.90	0.15	1.89	0.10	1.76	0.07	1.88	0.08
AMERICAN ORTHODONTICS								
X3	1.51	0.13	1.48	0.11	1.42	0.08	1.44	0.14
X4	1.93	0.17	1.74	0.12	1.59	0.12	1.76	0.15
X5	2.31	0.13	2.04	0.17	1.95	0.16	2.26	0.13

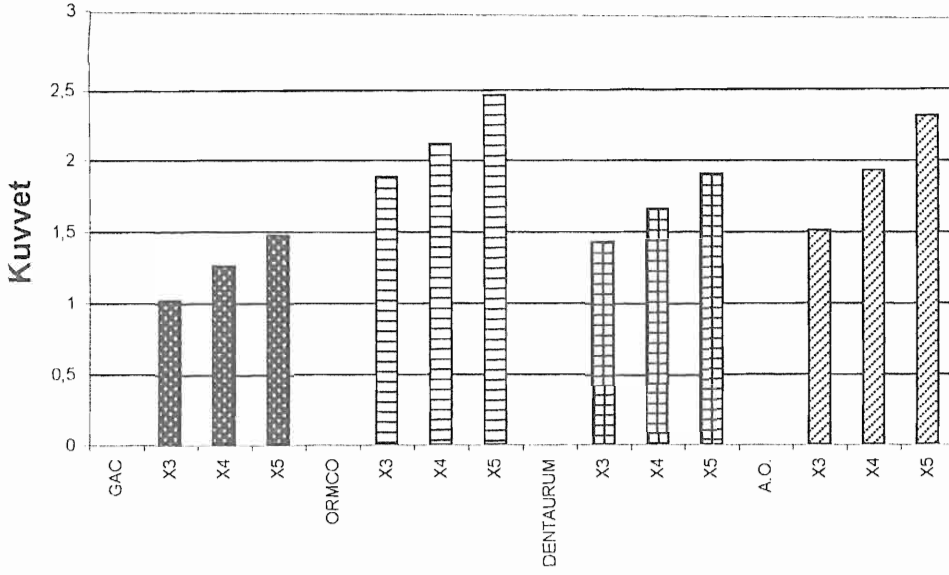
Tablo-3: Islak ortamda başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki yüzde değişimleri.

	1 SAAT	24 SAAT	7 GÜN
GAC			
X3	1.96	15.6	11.7
X4	5.5	17.4	13.4
X5	-0.68	11.5	12.2
ORMCO			
X3	21.2	26	23.9
X4	18	19.9	18.4
X5	17	16.6	19.1
DENTAURUM			
X3	9.7	17.4	16
X4	4.2	13.8	16.2
X5	0	11.5	19.1
AMERICAN ORTHODONTICS			
X3	8.6	12.5	21.8
X4	12.4	15	25.9
X5	14.7	17.3	25.5

Tablo-4: Kuru ortamda başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki yüzde değişimleri.

	1 SAAT	24 SAAT	7 GÜN
GAC			
X3	-7.8	0.9	0
X4	2.4	1.5	4.7
X5	-0.6	2.04	9.5
ORMCO			
X3	13.2	10.1	10.1
X4	5.6	6.6	1.42
X5	7.7	8.9	4.47
DENTAURUM			
X3	-2.9	1.39	5.5
X4	-3	1.2	3.6
X5	0.52	7.3	1.05
AMERICAN ORTHODONTICS			
X3	1.9	5.9	4.6
X4	9.8	17.6	8.8
X5	11.6	15.5	2.16

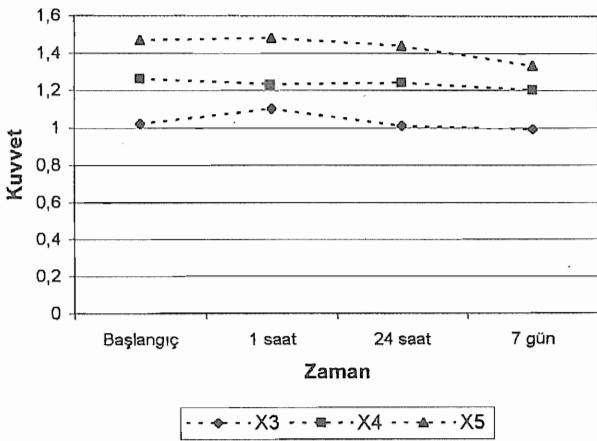
BAŞLANGIÇ KUVVETLERİ



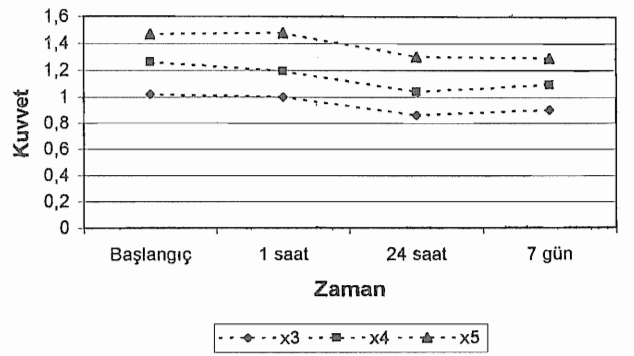
Gerginlik

Şekil-1: Araştırma kapsamına alınan firmaların elastiklerinin başlangıçta uyguladıkları kuvvet miktarları.

KURU ORTAM (GAC)



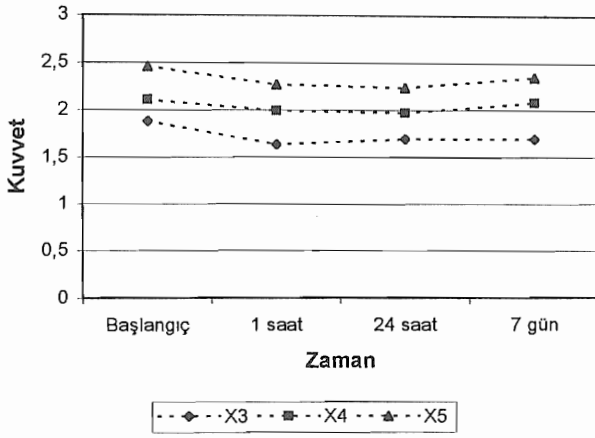
ISLAK ORTAM (GAC)



Şekil-2: Kuru ortamda GAC firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

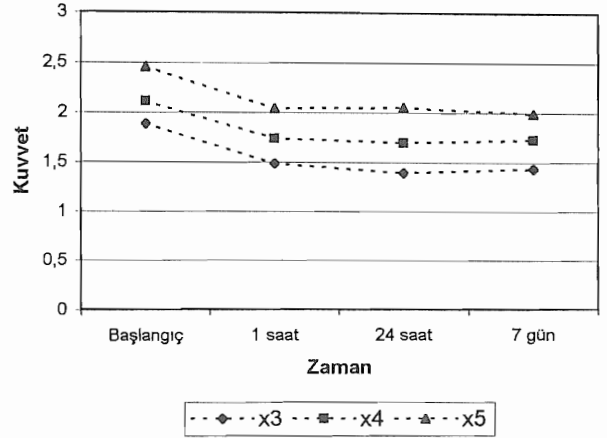
Şekil-3: Islak ortamda GAC firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

KURU ORTAM (ORMCO)



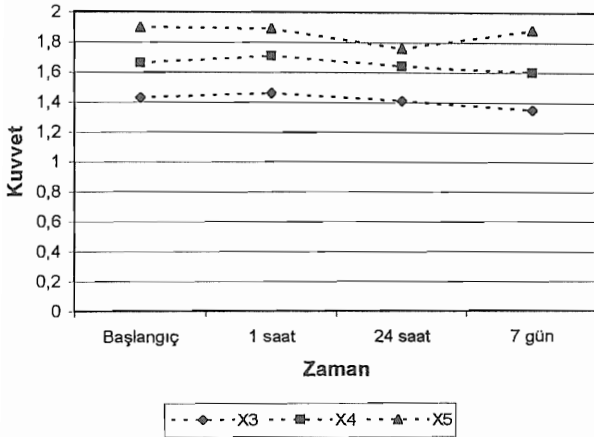
Şekil-4: Kuru ortamda ORMCO firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

ISLAK ORTAM (ORMCO)



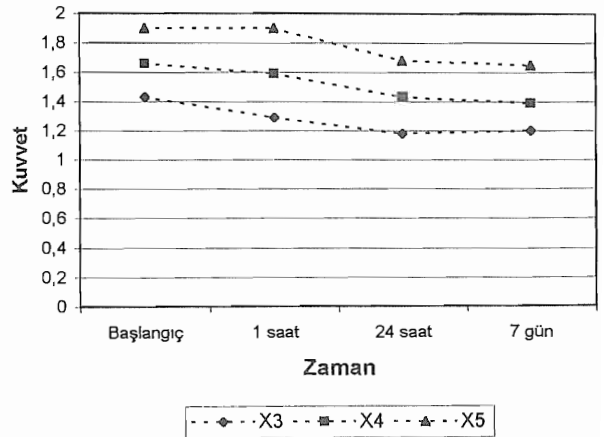
Şekil-5: Islak ortamda ORMCO firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

KURU ORTAM (DENTAURUM)



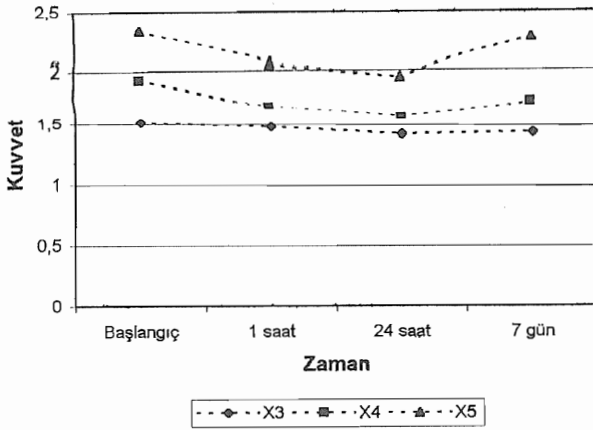
Şekil-6: Kuru ortamda DENTAURUM firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

ISLAK ORTAM (DENTAURUM)



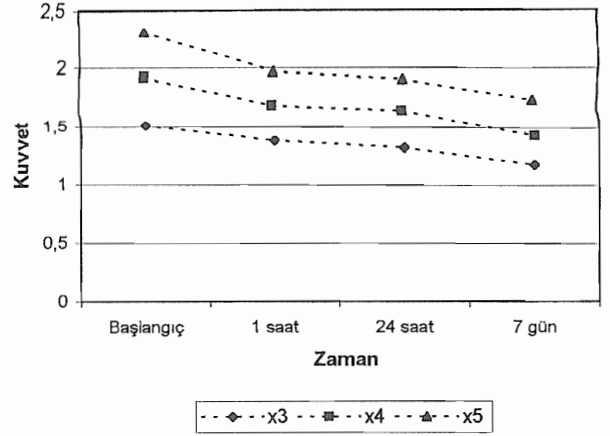
Şekil-7: Islak ortamda DENTAURUM firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

KURU ORTAM (A.O.)



Şekil-8: Kuru ortamda AMERICAN ORTHODONTICS firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

ISLAK ORTAM (A.O.)



Şekil-9: Islak ortamda AMERICAN ORTHODONTICS firması elastiklerinde başlangıçtan 1 saat, 24 saat ve 7 günlük süreler sonundaki kuvvet kayıpları.

modüllerde kuvvet kayıplarının ortaya çıkabileceğini bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda kauçuk elastiklerin su, sentetik tükürük ve ağızda kuvvet kaybına uğradıkları yine aynı elastiklerin hava ile temasında kuvvet miktarlarında % 7 ile %17 oranında azalma olacağı bildirilmiştir (1).

Bales ve ark. (8), kuru ve ıslak ortamda test edilen elastiklerde ortamlar arası anlamlı fark bulmamışlardır.

Andreasen ve Bishara (1) elastiklerde nemli ortamın ölçülen kuvvet miktarında azalmaya neden olacağını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar elastiklerin oda sıcaklığında su içinde ve 37° C 'de sentetik tükürükte test edildiğinde bu iki ortam arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir.

Bishara ve Andresen (7) her iki ortamda da en çok kuvvet kaybı ilk 24 saat içinde gözlemişlerdir. Araştırmacılara göre ıslak ortam kuvveti azaltmakta olup bu materyal ağızda 24 saatten daha fazla tutulmamalıdır. Çalışmamızın bulguları araştırmacıların bulguları ile bu açıdan paralellik göstermektedir. Kuru ortamda en fazla kuvvet kaybı 4 ve 5 kat gerginlikte 24 saat sonunda gözlenirken 3 kat gerginlikte 7 günün sonunda gözlenmiştir. Ancak 7 günün sonundaki kuvvet kaybıyla 24 saat sonundaki kuvvet kaybı arasında çok az bir fark tespit edilmiştir. Islak ortamda ise kuvvet kaybı 7 günün sonunda ve yine 24 saatten çok az bir farkla ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızda, elastiklerde aynı zaman ve ortam şartları içinde ortaya çıkan kuvvet kayıpları üzerinde gerginlik faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber farklı gerginliklerde farklı kuvvet kayıpları da gözlenmiştir. Aynı ortamda lümen çapının 3 katına kadar gerilen elastiklerdeki kuvvet kaybı, lümen çapının 5 katına kadar gerilen elastiklerdeki kuvvet kaybından daha fazla olabilmektedir. Örneğin DENTAURUM firmasında (Tablo-3) elastikğin ıslak ortamda 24 saat sonunda 3 kat gerginlikte uğradığı kuvvet kaybı % 17.4 iken, yine ıslak ortamda 24 saat sonunda 5 kat gerginlikte ise %11.5 kuvvet kaybına uğradığı gözlenmiştir .

ORMCO ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastikler, kuru ortamda toplam 7 günlük sürede istatistiksel olarak anlamlı kuvvet kaybı göstermektedir. Bu iki firma elastikleri aynı zamanda en yüksek başlangıç değerlerine de sahiptir (Grafik-9 başlangıç kuvvetleri). Buna karşılık, başlangıç değerleri oldukça düşük olan GAC ve DENTAURUM firmalarına ait elastiklerde kuru ortamda istatistiksel olarak anlamlı kuvvet kayıplarına rastlanmamaktadır. Test edilen dört firmaya ait elastiklerin aynı materyalden yapıldıkları kabul edildiğinde firmalar arasında elde edilen bu farkların nedeninin elastiklerin et kalınlıklarına (dolayısıyla başlangıç değerlerine) bağlı olduğu düşünülebilir.

SONUÇLAR

-Kuru ve ıslak ortamda kuvvet kayıpları arasında farkın bulunması, ağız ortamındaki sıcaklığın ve tükürüğün

elastiklerdeki kuvvet kaybı üzerindeki etkisini göstermektedir.

-Gerginlik arttırıldıkça elastikler tarafından uygulanan kuvvet miktarları da artmaktadır. Ancak, elastiklerde aynı zaman ve ortam içinde ortaya kuvvet kayıpları üzerinde gerginlik faktörünün etkisi bulunmamıştır.

-Kuvvet kaybının tüm firmalarda ilk 1 saat içinde en az olup, 24 saat ve 7 günün sonunda değişik değerlere ulaşması zaman faktörünün önemini ortaya koymaktadır.

-Başlangıç kuvvet değeri en yüksek olan ORMCO ve AMERICAN ORTHODONTICS firmalarına ait elastiklerde en fazla kuvvet kaybı gözlenirken, başlangıç kuvveti değerleri diğerlerine kıyasla düşük olan GAC ve DENTAURUM firmalarına ait elastiklerde daha az kuvvet kaybı gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

1-Andreasen GF, Bishara S. Comparison of elastik chains with elastic involved with intra-arch molar to molar forces. Angle Orthod 40:151-158,1970.

2-Bertran, Von C. Die krafte der orthodontischen gummuligatur. Fortschr. Orthod 1:605-609,1931.

3-Paulich F. Measuring orthodontic forces. Am. J. Orthod 25:817-849,1939.

4- Bell WR. A study of applied force as related to use of elastics and coil springs. Angle Orthod 21:151-154, 1951.

5-Oliver W K. The effect of enviroment on loss of tension in orthodontic elastics, rubber and plastic. Thesis, Washington University school of dentistry, St. Louis, Mo., 1968

6- Ware A. A survey of elastics for control of tooth movement. Aust Orthod J 2:99-108,1970.

7-Bishara S, Andreasen GF. A comparison of time related forces between plastic alastic and latex elastics. Angle Orthod 40:319-328,1970.

8-Bales TR, Chaconas SJ, Caputo A. A. Force- extension characteristics of orthodontic elastics. Am J Orthod 72:296-302,1977.

9-Aşh JL, Nikolai RJ. Relaxation of orthodontic elastomeric chains and mobulaes invitro and invivo. J Dent Res 57:685-690,1978.

10- De Cenova DC, Mcinnes-Ledoux P, Weinberg R, Shaye R. Force degradation of orthodontic elastomeric chains- A product comparison study. Am J Orthod Dentofac Orthop 377-384,1985

YAZIŞMA ADRESİ:

Banu DİNÇER

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Bornova, 35100, İzmir-Türkiye

Telefon (iş): 0-232-388 03 26

Faks: 0-232-388 03 25

E-mail: banudincer2@yahoo.com