

**T.C.**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON**  
**ANABİLİM DALI**

**SAĞLIKLI BİREYLERDE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİN GÖVDE VE  
ALT EKSTREMİTE KAS ENDURANSINA ETKİLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Fizyoterapist**

***FADİME DOYMAZ***

**TEZ DANIŞMANI**

***Doç. Dr. Uğur CAVLAK***

**DENİZLİ-2005**

Bu tez Pamukkale Üniversitesi Senatosunun 14 Nisan 1999 tarihindeki (99/02) toplantısında kabul edilen "Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora ve Yüksek Lisans Tezleri Yazım ve Basım Yönergesi"ne uygun olarak hazırlanmıştır.

*Divinum est opus sedare dolorem.  
“Ağrı dindirmek Tanrısal bir sanattır”*

*Bu tez ışığı arayanlara ve kendilerini ağrıları  
iyileştirmeye adayanlara adanmıştır.....*

## TEŞEKKÜR

Bu tezin planlanmasında, içeriğinin düzenlenmesinde, tez sonuçlarının yorumlanmasında, tez çalışması için gerekli ekipmanın sağlanmasında ve tezin her aşamasındaki destek ve güveninden dolayı danışman hocam Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokul Müdürü Sayın Doç. Dr. Uğur CAVLAK'a,

Tezin her aşamasındaki desteği, güveni ve dostluğu için Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Öğretim Görevlisi Sayın Uzm. Fzt. Orçin TELLİ'ye,

Tezin kaynaklarının bulunması, sonuçlarının yorumlanması ve yazım aşamasındaki özverili yardımları, güveni ve katkıları için Kızılay Tıp Merkezi Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanı Sayın Op. Dr. Mert KÜÇÜK'e,

Tez sonuçlarının analizi sırasındaki öneri ve katkılarından dolayı Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilimdalı Başkanı Sayın Yrd. Doç. Dr. Beyza AKDAĞ'a,

Tez aşamasındaki hoşgörülerinden dolayı Denizli Kızılay Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Salih COZA'ya, Denizli Kızılay Tıp Merkezi Başhekimi Sayın Dr. Muharrem GÜNEY'e ve İdari Müdür Sayın Akgül BARDAKÇI'ya, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Uzman Hekimi Sayın Mine ZENGİN'e ve tüm Denizli Kızılay Tıp Merkezi çalışanlarına,

Tezin her aşamasındaki destek ve sevgileriyle beni yalnız bırakmayan sevgili aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

AAHPERD	: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance
ACSM	: American College of Sports Medicine
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ark	: Arkadaşları
ATP	: Adenizin Tri Fosfat
BKO	: Bel Kalça Oranı
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
m	: Metre
MET	: İstirahattaki Metabolik Oran
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
n	: Olgu sayısı
O <sub>2</sub>	: Oksijen
ort	: Ortalama
ör.	: Örneğin
p	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
R	: Spearman Testi İstatistiği
SD	: Standart Sapma
sn	: Saniye

VO <sub>2</sub>	: Oksijen Tüketimi
VO <sub>2 max.</sub>	: Maksimum Oksijen Tüketimi
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
X	: Aritmetik Ortalama
1 RM	: Bir Maksimum Tekrar
%	: Yüzde
↑	: Yukarı
↓	: Aşağı

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
GEREÇ YÖNTEM	12
BULGULAR	23
SONUÇLAR	43
TARTIŞMA	46
ÖZET	54
YABANCI DİL ÖZETİ (SUMMARY)	56
KAYNAKLAR	58
EKLER	65

## TABLO ÇİZELGESİ

	<b>Sayfa</b>
	<b>No</b>
<b>Tablo 1.</b> Olguların yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı.....	23
<b>Tablo 2.</b> Olguların fiziksel özellikleri .....	25
<b>Tablo 3.</b> Olguların VKİ dağılımları.....	26
<b>Tablo 4.</b> Olguların endurans testleri sonuçları.....	26
<b>Tablo 5.</b> Olguların fiziksel özellikleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler.....	27
<b>Tablo 6.</b> Olguların yaş gruplarına göre fiziksel özellikleri.....	29
<b>Tablo 7.</b> Olguların yaş gruplarına göre endurans testleri analizleri.....	30
<b>Tablo 8.</b> Grup 1'in fiziksel özellikleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler.....	31
<b>Tablo 9.</b> Grup 1'in skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi.....	32
<b>Tablo 10.</b> Grup 2'nin fiziksel özellikleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler....	33
<b>Tablo 11.</b> Grup 2'nin skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler....	34
<b>Tablo 12.</b> Grup 3'ün fiziksel özellikleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler.....	35
<b>Tablo 13.</b> Grup 3'ün skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler....	36
<b>Tablo 14.</b> Grup 4'ün fiziksel özellikleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler.....	37
<b>Tablo 15.</b> Grup 4'ün skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasındaki ilişkiler.....	38
<b>Tablo 16.</b> Olguların cinsiyete göre fiziksel özellikleri.....	39
<b>Tablo 17.</b> Olguların cinsiyete göre endurans testleri sonuçlarının karşılaştırılması	40
<b>Tablo 18.</b> Kadınlarda fiziksel özellikler ile endurans testleri arasındaki ilişkiler....	41
<b>Tablo 19.</b> Erkeklerde fiziksel özellikler ile endurans testleri arasındaki ilişkiler...	42



## ŞEKİL ÇİZELGESİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>ŞEKİL 1.</b> Olguların dominant üst ekstremitte dağılımı.....	23
<b>ŞEKİL 2.</b> Olguların dominant alt ekstremitte dağılımları.....	24
<b>ŞEKİL 3.</b> Olguların meslek dağılımları.....	24

## RESİM ÇİZELGESİ

### Sayfa No

<b>Resim 1.</b> Çalışmada kullanılan skinfold kaliper.....	13
<b>Resim 2.</b> Erkeklerde deri kıvrım kalınlığının göğüs bölgesinden kaliper ile ölçümü.....	13
<b>Resim 3.</b> Bel çevresinin mezura ile ölçümü.....	14
<b>Resim 4.</b> Kalça çevresinin mezura ile ölçümü.....	14
<b>Resim 5.</b> Çalışmada kullanılan handgrip dinamometre.....	15
<b>Resim 6.</b> Statik kavrama kuvvetinin handgrip dinamometre ile ölçümü.....	15
<b>Resim 7.a.</b> Curl up başlangıç pozisyonu.....	16
<b>Resim 7.b.</b> Curl up bitiş pozisyonu.....	16
<b>Resim 8.a.</b> Statik sırt endurans testi ölçümü (önden görünüş).....	17
<b>Resim 8. b.</b> Statik sırt endurans testi ölçümü (yandan görünüş).....	17
<b>Resim 9.a.</b> Tekrarlı squat başlangıç pozisyonu.....	18
<b>Resim 9. b.</b> Tekrarlı squat bitiş pozisyonu.....	18
<b>Resim 10.a.</b> Tek alt ekstremitte üzerinde ayakta durma testinin uygulanışı (gözler açık).....	19
<b>Resim 10. b.</b> Tek alt ekstremitte üzerinde ayakta durma testinin uygulanışı (gözler kapalı).....	19
<b>Resim 11.</b> Horizontal yan köprü kurma.....	20
<b>Resim 12.a.</b> Tek alt ekstremitte üzerinde öne sıçrama testi başlangıç pozisyonu (önden görünüş).....	21
<b>Resim 12.b.</b> Tek alt ekstremitte üzerinde öne sıçrama testi (yandan görünüş).....	21

## GİRİŞ

Sağlıklı ve kaliteli bir yaşamın sürdürülmesi bireylerin fiziksel uygunluklarının belli bir düzeyde tutulmasına bağlıdır. Endurans sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğun en önemli komponentlerindedir.

Gövde ve alt ekstremita kas enduransı günlük yaşamda yorulmadan aktivitelerin yapılabilmesi ve çeşitli sportif faaliyetlere katılabilmek için gereklidir. Kas enduransı bir kasın bir kontraksiyonu belli bir süre devam ettirebilmesi veya tekrarlı kontraksiyonları tekrar edebilme yeteneğidir. Literatürde kas enduransının değerlendirilmesi ilgi çeken bir konu olmuştur. Kas enduransının değerlendirilmesinde mekanik aletler, dinamometreler ve standardize saha testleri gibi farklı teknikler kullanılabilmektedir.

Literatür incelendiğinde kas enduransının yaşa ve cinsiyete bağlı olarak değiştiğini açıklayan pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Ancak bireylerin fiziksel özellikleri ile kas enduransı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırma sayısı oldukça azdır.

Araştırmamızın amacı sağlıklı bireylerde yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kitle indeksi (VKİ), bel kalça oranı (BKO), deri kıvrım kalınlığı, statik kavrama kuvveti gibi fiziksel özelliklerin gövde ve alt ekstremita kas enduransına etkilerini incelemektir.

Denizli ilinde yapılan çalışmamıza araştırma kriterlerine uyan rasgele yöntemle seçilmiş 200 sağlıklı birey katılmıştır. Olguların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, deri kıvrım kalınlığı, statik kavrama kuvveti gibi fiziksel özellikleri uygun yöntemlerle değerlendirilmiştir. Olguların kas enduransları literatürden seçilen geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış standardize testlerle değerlendirilmiştir.

Yaptığımız bu çalışmanın fiziksel uygunluğun önemli parametrelerinden kas enduransına etki eden faktörlerin etkilerini göstermesi açısından önemli katkılara sahip olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca tedavi programlarının planlanması ve uygulanmasında, sağlıklı bireylerin fiziksel uygunluklarının geliştirilmesinde ve sporcu rehabilitasyonunda bu bilgilerin fizyoterapistlere ışık tutacağı kanısındayız.

## GENEL BİLGİLER

Endurans bir enerji veya kuvveti uzun bir süre koruyabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Genel olarak yorgunluğa direnme yeteneği ya da yorgunluğa dayanabilme gücü olarak tanımlanmaktadır (1- 4).

Ayrıca endurans, kişinin güç yeteneğini koruyabildiği sürenin uzatılması, bir çalışmanın ya da dış çevrenin elverişsiz koşullarının etkisine rağmen yorgunluğa karşı organizmanın arttırılmış direnme gücüdür (5). Başka bir tanımda ise endurans birçok kas grubunu ve dizgesini içine alan bir etkinlik türünün uzun bir süre devam ettirilebilme kapasitesi olarak tanımlanmıştır (6).

Kas enduransı kasların tekrarlı kuvveti uygulayabilme ölçüsü ve bu aktiviteyi sürdürebilme süresidir. Kas enduransı ham kuvvetin pratik kullanımıdır. Her türlü fiziksel uygunluk aktivitesi için gereklidir. American Health and Disease Service'e göre kas enduransı bir kasın yorgunluk oluşmadan aktiviteyi sürdürebilmesidir (3). American College of Sports Medicine'a göre ise kas enduransı bir grup kasın birlikte bir hareketi kısıtlı bir sürede tekrar edebilme sayısı veya aktiviteyi sürdürebilme süresidir (7).

Modern teknoloji günlük hayattaki ev temizlemek, çamaşırları yıkamak, işe gitmek için yürümek gibi temel günlük aktiviteleri giderek kısıtlamaktadır. Eskiden bir saatlik fiziksel aktivite ile yapılabilen işler günümüzde bir düğmeye basma ile birkaç saniyede yapılabilmektedir. Oysa insan vücudu hareket etmek üzere programlanmıştır (8).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün açıklamasında dünyadaki bütün çocukların, özellikle kentlerde yaşayanların sedanter olmaya başladığı ifade edilmektedir (9). Fiziksel aktivitenin tüm yararlarına rağmen yetişkin bireylerin %60'ı yeterli düzeyde aktif değildir. American College of Sports Medicine (ACSM)'a göre ise Amerikalıların %60'ı fiziksel olarak aktif değildir ve %25'i ise tamamen sedanterdir (10, 11). Fiziksel uygunluk bireylerin yaşam kalitesini yansıtmaktadır. Tayvan'da yapılan bir çalışmada kronik hastalıkların insidansının hızla arttığı fakat bireylerin egzersizin önemini gözardı etmeye devam ettikleri belirlenmiştir (8).

Sağlıklı yaşamın temel bileşenleri sağlıklı beslenme, fiziksel uygunluk, sosyal ve mental olarak iyilik olarak kabul edilmektedir (9). Her yıl global olarak iki milyon kişi fiziksel inaktivite ve sedanter hayat tarzları yüzünden ölmektedir. Sedanter hayat tarzı mortaliteyi, kardiyovasküler hastalık riskini, Tip 2 diyabet ve obezite riskini artırmaktadır. Dünya çapında enfeksiyon hastalıklarından yaşam tarzı hastalıklarına doğru bir gidiş gözlenmektedir (12).

Günde 20–60 dk, haftada 3 gün, orta şiddetli (3–6 MET) egzersiz sağlık kalitesini artırmaktadır. Egzersizin yararları şu şekilde sıralanabilir: Kardiorespiratuar uygunluk, kas kuvveti ve duransının gelişimi, esneklik ve vücut kompozisyonunun gelişimi ve psikolojik yararlar. Sağlık kalitesinin artırılabilmesi için yaşam boyu egzersiz önerilmektedir. Zira fiziksel inaktivite Amerikan Kalp Birliği tarafından kardiovasküler hastalıklar için majör değiştirilebilir risk olarak kabul edilmiştir (13, 14).

Dengeli beslenme önemli bir sağlık bileşenidir. Yapılan çalışmalarda kardiovasküler hastalıklar ve bazı kanser tipleri gibi önemli sağlık sorunlarının önlenmesinde beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesinin önemi vurgulanmıştır. Hem Avrupa hem de Amerika’da yetişkinlerin 1/3’ü aşırı kilolu veya obezdir. Amerika’da obezite tedavisinin ekonomiye yükü 70 milyon dolar civarındadır. Joyner gelişmiş ülkelerde düzensiz aktivite ve yanlış beslenmenin majör sağlık problemleri olduğunu ifade etmektedir (10, 15).

Fiziksel uygunluk sağlıklı yaşamın önemli bir bileşenidir. WHO fiziksel uygunluğu sosyal, mental ve fiziksel iyilik hali olarak tanımlamaktadır. Ayrıca mesleki, günlük yaşam ve boş zaman aktivitelerini yorgunluk oluşmadan yapabilme yeteneği olarak da tanımlamaktadır (9). Fiziksel uygunluk yorulmadan, uyanık ve istekli bir şekilde günlük işleri yapabilme kabiliyeti ve ansızın ortaya çıkabilecek olaylarda ortaya koyulan enerjidir (16) American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) fiziksel uygunluğu şu şekilde tanımlamıştır: ‘‘Fiziksel uygunluk doğumdan ölüme kadar süregelen çok yönlü bir süreçtir.’’ (16, 17 ).

Fiziksel uygunluk testleri 1970’li yıllarda AAHPERD tarafından motor ve sportif uygunluğu değerlendirebilmek için geliştirilmiştir (17). Verilen standart kriterlere uygunluk derecesi olan fiziksel uygunluk, mobilite, kas kuvveti, anaerobik güç, aerobik güç, durans ve nöromusküler koordinasyon düzenlemesini içermektedir.

Yaşam stili, kişisel özellikler, genetik yapı, ruhsal, fiziksel, sosyal ve çevresel faktörler, fiziksel uygunluğu etkileyen önemli faktörlerdir (16).

Fiziksel uygunluk iki başlık altında incelenir.

Sağlık ile ilgili fiziksel uygunluk; vücudun fonksiyonel kapasitesini arttıran komponentlerden oluşur. Bunlar kas kuvveti, durans, esneklik, kardiovasküler durans ve vücut kompozisyonudur. Sağlık ile ilgili fiziksel uygunluk boyaya göre vücut kütlesi, vücut kompozisyonu, subkutan yağ dağılımı, abdominal visseral yağ, kemik dansitesi, gövde kas kuvveti ve duransı, kalp ve akciğer

fonksiyonu, kan basıncı, maksimum aerobik güç ve kapasite, glikoz-insülin oranı, kan lipit-lipoprotein profili ve farklı durumlarda lipide dönüşen oksijen-karbonhidrat oranı ile ilişkilidir .

Performans ile ilgili fiziksel uygunluk değişik spor dallarındaki performans ile ilişkili komponentlerden oluşur. Sağlık ile ilgili fiziksel uygunluk komponentlerinin yanı sıra; çeviklik, hız, güç ve reaksiyon zamanı, denge ve koordinasyondan oluşur. Sağlık, beslenme durumu, vücut kompozisyonu, vücut tipi, motivasyon, güç veya endurans, kas kuvveti, kardiovasküler güç ve motor beceriler ile ilişkilidir (16).

## **Enduransın Sınıflandırılması**

### **A. SPOR TÜRÜNE GÖRE**

Dayanıklılık belirli bir yoğunluktaki çalışmanın ortaya konacağı sürenin sınırlarını belirtmektedir. Kişinin verimini sınırlandıran ve aynı zamanda da etkileyen ana etmenlerden biri de yorgunluktur. Kişi kolay kolay yorulmadığı ya da yorgun olduğu halde çalışmayı sürdürebildiğinde bu kişinin dayanıklı olduğu kabul edilir. Kişinin dayanıklılığı; sürat, kas kuvveti, bir hareketi etkin bir biçimde gerçekleştirebilecek beceriler, işlevsel potansiyelleri ekonomik olarak kullanma becerisi, çalışmayı ortaya koyarken içinde bulunulan psikolojik durum gibi birçok etmene dayanır (6).

#### **• Genel Endurans**

İyi bir dayanıklılık düzeyi kişinin sporda verim düzeyi göz önüne alınmaksızın, çeşitli antrenman etkinliklerindeki verim sergilemesini kolaylaştırır. Bunun yanında, dayanıklılığın, özellikle de aerobik dayanıklılığın baskın olduğu sporlarda yer alan sporcular yüksek bir genel dayanıklılık düzeyine sahiptirler. Genel ve özel dayanıklılık arasında güçlü bir ilişki vardır. Diğer yandan Ozolin'e göre; kısa süreli sporlarda ya da yüksek düzeyde teknik olgunluk gerektiren sporlarda yer alan sporcular iyi bir genel dayanıklılık düzeyine sahip değildirler. Her sporcunun önemli bir düzeyde genel dayanıklılığa gereksinimi bulunmaktadır. Genel dayanıklılık sporcuların yarışmalardaki yorgunluğun üstesinden gelebilmek için yüksek bir çalışma kapsamını başarılı bir biçimde sergilemelerine ve gelecek antrenman ve yarışmalar için daha hızlı bir biçimde toparlanmalarına destek vermektedir (6).

#### **• Özel Endurans**

Genellikle oyun, sprint ve benzeri dayanıklılık biçimleri olarak ortaya konan özel dayanıklılık, her sporun özelliklerine ya da her spordaki motor hareketlerin tekrarına dayanır (18).

### **B. ENERJİ OLUŞUMUNA GÖRE**

Dayanıklılık, enerji oluşumu açısından aerobik ve anaerobik dayanıklılık olmak üzere 2'ye ayrılır.

- **Aerobik Endurans**

Yapılan iş ile harcanan enerji dengelidir. Genellikle organizma O<sub>2</sub> borçlanmasına girmeden, yeterli O<sub>2</sub> ortamında ortaya konan dayanıklılıktır.

Aerobik enerji elde edilmesi açısından dayanıklılık tamamen aerobik enerji üretimine dayanıklı olarak ortaya çıkan bir kondisyon özelliğidir. Bir başka deyişle 3 dakikanın üzerinde bir süre ile aralıksız yapılan çalışmalar zaman uzadıkça tamamen aerobik enerji sistemine dayalı olarak geliştirilir. Kişinin maksimum yüklenmeli bir çalışma anında kullanabildiği maksimum O<sub>2</sub> miktarıdır.

- **Anaerobik Endurans**

Süratli, dinamik, çok yüksek ve maksimum yüklenmelerde organizmanın vücuttaki enerji depolarından yararlanarak herhangi bir sportif faaliyeti yürütebilmesidir.

Anaerobik çalışmaların temelinde en az iki reaksiyon vardır.

a) Kreatin fosforikanaze reaksiyonu (Alaktik anaerobik yol): Bu reaksiyonda kreatin fosfat (CP) çözülerek dağılır. Fosfor gurupları AdenizinTriFosfat (ATP) üzerinde yeni baştan senteze uğrarlar.

b) Glikoz reaksiyonu (Laktik anaerobik yol): Bu reaksiyon ise, karbonhidratların fermantasyon ile dağılarak süt asidi oluşturmaları ile gerçekleşir.

Aerobik ve anaerobik dayanıklılık içiçedir. Her ikisi de antrenmanlar yoluyla geliştirilebilir. Ancak anaerobik kapasitenin iyi olabilme şartı aerobik kapasitenin durumuna bağlıdır (6).

### C. SÜRE AÇISINDAN ENDURANS

- **Kısa Süreli Endurans**

Sporcunun yaklaşık 45 sn ile 2 dk. arası süren zaman içerisinde yaptığı yüklenmelerde yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğidir. (Ör: 100m. yüzme) (10).

Anaerobik kapasite ağırlıklı olup, aerobik ve anaerobik çalışma söz konusudur (16).

- **Orta Süreli Endurans**

Sporcunun yaklaşık 2 ila 8 dk. arası süren zaman içerisinde katettiği mesafelerde yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğidir. ( Ör: 1500m. koşu ) (10).

Orta süreli dayanıklılık anaerobik ve aerobik söz konusudur. Ancak yavaş yavaş aeroabiğe geçiş vardır (16).

- **Uzun Süreli Endurans**

Sporcunun 8 dk.'dan daha fazla süren mesafeleri kat ettiği yüklenmelerde yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğidir (Ör: 30km kayak yarışmaları) (10).

Tamamen aerobik çalışma söz konusudur. Metabolizma ihtiyacının farklılığından dolayı uzun süreli dayanıklılık 3 grupta incelenir:

- I. Yüklenme süresi 30 dk.dır. Ağırlıklı enerji maddesi glikozdur.
- II. Uzun süreli dayanıklılıkta yüklenme süresi 30 dk. ile 90 dk. arasındadır. Ağırlıklı enerji maddesi glikoz ve yağdır.
- III. Uzun süreli dayanıklılıkta yüklenme süresi 90 dk. ve daha yukarıdır. Temel enerji taşıyıcısı yağdır (16)

#### **D. MOTOR ÖZELLİKLER AÇISINDAN ENDURANS**

Motorik özellikler açısından dayanıklılık 3 gruba ayrılır.

- Kuvvette Devamlılık
- Çabuk Kuvvette Devamlılık
- Süratte Devamlılık

#### **E. KASLARIN ÇALIŞMA TÜRLERİ AÇISINDAN ENDURANS**

- Statik Endurans
- Dinamik Endurans

Statik endurans bir kasın hareket etmeden bir kontraksiyonu belli bir zaman sürdürülebilmesi olarak tanımlanırken dinamik endurans ise ritmik kasılma ve gevşeme sonucu ortaya çıkan hareket dizisini belli bir süre sürdürebilme olarak tanımlanmaktadır (16).

Dinamik dayanıklılık hareketliliğe, statik dayanıklılık ise duran işe taşınır. Bağımsız duran işte kullanılan kuvvetin bağımlılığında, dayanıklılık kategorisi daha çok aerobik karışık aerobik-anaerobik veya anaerobik yolla mümkündür. Kuvvet kullanımı max. kuvvetin % 15'inin altında ise enerji



oluşumu aerobik, % 15–50 arası enerji oluşumu aerobik-anaerobik, %50 ve üzeri ise anaerobik yoldur (16)

## F. FİZİKSEL UYGUNLUK AÇISINDAN ENDURANS

### • Kardiorespiratuar Endurans

Kardiorespiratuar endurans; orta veya yüksek yoğunluklu dinamik egzersizleri geniş kas gruplarını kullanarak sürdürme yeteneğidir. Her fiziksel uygunluk değerlendirmesi dinlenme ve egzersiz sırasındaki kardiorespiratuar fonksiyonu değerlendirmeyi de içermelidir.

Kardiorespiratuar endurans, dolaşım ve solunum sistemlerinin egzersiz ve iş karşısında uyum sağlayabilme yeteneği ve aynı zamanda sağlıklı olmanın göstergesidir. Fiziksel uygunluğun en önemli bölümünü oluşturmaktadır. En geçerli ölçümü, maksimum oksijen tüketimi ( $VO_2 \text{ max.}$ ) olarak kabul edilir. Burada, bir dakikalık egzersiz süresince vücut ağırlığının her gramı için harcanan oksijen ( $O_2$ ) miktarının, ml. cinsinden ölçülmesi dikkate alınır ve ml. kg /dk. olarak ifade edilir (7, 8, 19, 20).

Kişinin birim zamanda kullanabildiği  $O_2$  miktarı ne kadar fazla ise o kişinin aerobik kapasitesi o kadar yüksek demektir. Egzersiz fizyologları direkt ölçülen maksimum oksijen tüketimini ( $VO_2 \text{ max.}$ ) kardiorespiratuar sistemin fonksiyonel kapasitesi için en uygun ölçüm olarak kabul etmektedirler (16, 18).

Egzersiz testleri fonksiyonel aerobik kapasiteyi objektif olarak değerlendirmek için kullanılır. Kardiorespiratuar uygunluk düzeyini sınıflandırmak için dereceli maksimum veya submaksimal egzersiz testleri ile belirlenen  $VO_2$  maksimum kullanılır. Dereceli egzersiz testlerinden elde edilen  $O_2$  alımı oranları ve kalp atım oranı uygun egzersiz programlarının hazırlanmasında kullanılır (20).

Yoğun bir egzersiz programına ( $>60\% VO_2 \text{ max.}$ ) başlamadan önce American College of Medicine dereceli bir maksimum egzersiz testinin uygulanmasını önermektedir. Maksimal egzersiz testleri özellikle 40 yaş üzeri sağlıklı erkekler, 50 yaş üzeri sağlıklı kadınlar, yaşa bağlı olmaksızın koroner kalp hastalığı açısından yüksek riskli bireyler ile kardiak, pulmoner veya metabolik risk altındaki bireylere uygulanır. Submaksimal egzersiz testleri orta dereceli bir egzersiz programına başlayacak olan, kronik kalp hastalıkları açısından risk altında olan ama herhangi bir semptom göstermeyen kişilere uygulanabileceği gibi herhangi bir yaşta sağlıklı bireylere de uygulanabilir (8, 20).

- **Kas enduransı**

Kas enduransı bir kas grubunun uzamış periyotlarda submaksimal kuvveti açığa çıkarabilme yeteneğidir.

Aynı zamanda bir kas grubunun, benzer hareketleri veya gerilimleri tekrarlama yeteneği veya belli bir zaman süresince maksimum istemli kontraksiyonun belli bir yüzdesini statik olarak koruma yeteneği veya kapasitesidir (16, 18).

Yine kas enduransı belirli bir zaman boyunca iş üretebilme veya eforu koruyabilme yeteneğidir (3).

Kas enduransı düşük olan bir kişi herhangi bir işi uzun süre yapamaz. Örneğin günlük yaşam aktiviteleri sırasında zorlanır, erken yorulur ve bazı spor aktivitelerine katılamaz. Ayrıca yapılan çalışmalarda işyerindeki üretkenliğin azalması ile sırt kaslarındaki endurans düşüklüğünün ilişkili olduğu gösterilmiştir (21).

Dayanıklılık yeteneği çeşitli şekilleriyle hemen hemen tüm spor türlerinde önemli rol oynar. Hem müsabaka gücünde hem de antrenmanlardaki yüklenmeler ve uzun süre devam eden dinamik yada statik çalışmanın verdiği yorgunluğa karşı koyma yeteneği açısından çok önemlidir (6).

Kassal endurans tipleri benzer hareketleri veya kuvvetleri tekrarlama yeteneği veya belli bir süre için belli bir kuvveti sürdürebilme yeteneği ile ilgilidir (1).

Kassal endurans statik ve dinamik kontraksiyonlar olmak üzere ikiye ayrılır.

- Statik (izometrik) kontraksiyonlar: Direnç hareketlidir ve ilgili eklemde görülebilen hareket açığa çıkmaz.
- Dinamik kontraksiyonlar: Direnç hareketlidir ve ilgili eklemde oluşan konsentrik eksentrik veya izokinetik hareketler sonucu görülebilen eklem hareketleri açığa çıkar (3).

Hem konsentrik, hem de eksentrik kontraksiyonlar bazen izotonik olarak isimlendirilebilir.

İzotonik kasılma terimi yanlış bir kullanımdır; çünkü gerilim kas kuvveti tarafından direnç EHA süresinde sabit iken değişerek oluşturulmaktadır. Kassal kuvvetteki bu değişim kemik kaldıraç hareket ettikçe kas boyu ve çekme açısındaki değişikliğe bağlıdır ve her kas grubu için bir gerilim eğrisi oluşturulur. Mesela diz eklem fleksorleri için kasılma maksimum 160–170 derecedir (8).

Normalde, dinamik egzersizde, kas grubu EHA süresince maksimal kasılmaz. Böylece, normalde kullanılan en büyük direnç, dinamik egzersiz EHA'da en zayıf noktada hareket ettirilebilen ağırlığa eşittir (8).

İzokinetik kasılma, bir kas grubunun tüm EHA boyunca sabit bir hızda kasılmasıdır. Kasılmanın hızı mekanik olarak kontrol edilir böylece ekstremitelerde sabit bir hızda döner.

Elektromekanik aletler EHA'nın her noktasında üretilen kas kuvvetiyle eşleşerek direnci değiştirir. Böylece; izokinetik egzersiz aletleri kas grubunun değişkeni karşılayabilmesini ama hareket sırasında maksimum direnci karşılayabilmesini sağlar (8).

Dayanıklılık antrenmanı yüklenmenin düzenlenmesine göre aerobik ve anaerobik kapasiteyi geliştirmeyi amaçlar. Aerobik kapasitenin geliştirilmesi özellikle kalp dolaşım sisteminin uyumu ile anlaşılır. Anaerobik kapasitenin geliştirilmesine yönelik antrenman ise özellikle kas metabolizmasını etkilemektedir. Dayanıklılığın istenilen seviyeye ulaşabilmesi uygulanacak değişik antrenman tipleri ve içeriklerinin iyi uygulanabilmesine bağlıdır. Dayanıklılık antrenman yöntemleri sporcunun dayanıklılığının artmasında değişik etkiler yaratır (22).

Kas enduransının değerlendirilmesinde değişik yöntemler kullanılmaktadır.

Statik kuvvet ve endurans dinamometreler, kablolu tansiyometre ve ağırlıklar kullanılarak ölçülebilir. Dinamik kuvvet ve endurans ise serbest ağırlıklar (halter ve dambıl) ve sabit dirençli, değişken dirençli ve izokinetik egzersiz aletleri ile ölçülür. Ayrıca izokinetik ve omnikinetik dinamometreler de kullanılmaktadır (8).

Statik kavrama kuvvet ve enduransını ölçmek için izometrik dinamometreler kullanılabilir. İzometrik dinamometreler ile ayrıca alt ekstremitelerde ve sırt kasları da değerlendirilmektedir.

Handgrip dinamometre ele uyum sağlayabilen tutacağa sahiptir ve 0 ile 100kg. arasında ölçüm yapabilir. Kavrama enduransını ölçmek için bireyden dinamometreyi tuttuktan sonra tutacağı bir dk.'ya kadar sıkıya devam etmesi istenir. İlk ve bir dk. sonundaki kavrama kuvveti kaydedilir. Endurans skoru bir dk. sonundaki kuvvetin, ilk kuvvetle 100'ün çarpımına bölümüdür.

Dinamik (konsentrik ve eksentrik) kas kuvvet ve enduransı sabit dirençli veya değişken dirençli egzersiz modu ile ölçülebilir. Ayrıca serbest ağırlıklar da kullanılabilir. Serbest ağırlıkların, dambılların ve sabit dirençli egzersiz aletlerinin en büyük dezavantajı EHA sırasında hareketin en zayıf olduğu noktada ölçüm yapılmasıdır. Bunun nedeni direncin kas kuvvetindeki mekanik (kasın çekme açısı tarafından oluşturulan) ve fizyolojik (kasın boyu) değişikliklere uyum

sağlayamamasıdır. Bu problemle başa çıkmak için araştırmacılar değişik dirençli aletler geliştirmişlerdir. Değişik dirençli aletin direnç ve kuvvet uygulama noktası arasında hareket eden bir bağlantıya sahiplerdir. Ağırlık kaldırdığı zaman aletin dezavantajı azalmaktadır. Ancak çoğu alet kişinin gösterdiği dirence göre kendisini ayarlayamamaktadır (8).

Ayrıca dinamik kas enduransı vücut ağırlığına veya maksimal kuvvetine (1-RM) göre düzenlenen bir ağırlık kullanılarak değerlendirilebilir. Pollock, Wilmore ve Fox 1-RM'ın %70'ini önermişlerdir. Bu testlerin normları yayınlanmamış olsa da bu çalışmacıların çalışmalarının sonuçlarına göre ortalama bir kişinin 12–15 tekrar yapması beklenir. Üst gövdenin dinamik kas enduransını değerlendirmek için bench press testi önerilmiştir. Olgudan bir dk. içinde mümkün olduğunca çok tekrar yapması istenir. Sırt ve alt extremité dinamometresi ise 0–2500 pound arasında ölçüm yapabilen bir teraziden ibarettir (23).

Ancak yukarıda sözü edilen çoğu ölçüm tekniği ileri teknoloji gerektiren aletlerin kullanımını gerektirmektedir. Bu pahalı cihazlara ihtiyaç duymadan, klinikte kolayca kullanılabilen testlerle de bu ölçümler yapılabilir.

Kas enduransı statik ve dinamik olarak ölçülebilmektedir. Üst extremité ve omuz kuşağı için 90° push-up önerilmiştir. Ayrıca bu teste alternatif olarak modifiye pull-up, pull-up ve flexed arm hang testleri de uygulanabilir. Abdominal kasların enduransının değerlendirilmesi için sit-up, curl up ve horizontal yan köprü kurma testleri önerilmiştir. Sırt kaslarını değerlendirmek için ise statik sırt endurans testi, göğüs kaldırma önerilmiştir. Alt extremité için ise tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi önerilmiştir (24-26).

Newton ve Waddell yaptıkları çalışmalarda ileri teknoloji içermeyen testlerin de güvenilirliklerinin yüksek olduğunu göstermişlerdir (10). Alaranta ve ark. ise pahalı fonksiyonel testlerin ortalama kliniklerde rutin kullanım için uygun olmadığını belirtmişlerdir (27). Ayrıca yapılan çalışmalarda endurans testlerinin klinik kullanım için güvenli, ucuz, zamandan tasarruflu, güvenilir ve normal standartlarla uyumlu olduğu da gösterilmiştir (5).

### **Endurans Ölçümü ve Eğitimi Niçin Önemlidir?**

Yapılan çalışmalarda endurans eğitiminin pek çok yararı gösterilmiştir. Aerobik ve anaerobik egzersizin bilinen tüm yararlarının endurans eğitimi ile de ilişkili olduğu belirtilmektedir.

Endurans eğitiminin akut etkileri iskelet kasının glikoz kullanımını artırması ve yağ asitlerinin oksidasyonunu hızlandırmasıdır. Uzun dönemde ise iskelet kasında çeşitli adaptasyonlara yola açar.

İskelet kasındaki mitokondri yoğunluğunun ve glikojen depolarının artması sonucu kaslardaki maksimum kasılma yeteneği ve ATP üretimi artar. Sonuç olarak kişinin maksimum O<sub>2</sub> kapasitesi ve egzersiz toleransı artar. Ayrıca endurans eğitimi insülin duyarlılığını da artırır (28, 29).

Endurans eğitimi kardiovasküler fiziksel uygunluğu artırdığı gibi, çalışan kaslardaki kanlanmayı da artırır. Bu kaslardaki varolan kapillerlerin elastisitesi artarken, yeni kapillerler de oluşur. Ayrıca kas hücrelerindeki enzimatik aktivite artışı da sağlanır. Kas hücrelerindeki enzimatik aktivitenin artışı ile yağ depolarının mobilizasyonu sağlanır. Vücut yağ oranının azalması ile birlikte yağsız vücut kitlesi artışı gerçekleşir ve kilo kontrolü sağlanır (30- 32).

Literatürde endurans eğitiminin yaşlı bireylerde kemik kütle kaybını azaltıp, kas kütlelerini artırdığına ve kas kuvvetini artırdığına dair pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Endurans eğitimi yaşlı bireylerde mortaliteyi azaltmakta ve kişilerin aktif olmasını sağlayarak yaşam kalitelerini artırmaktadır (33).

Endurans eğitimi çocuklarda ve gençlerde motor performansla ilgili yetenekleri artırır, spor ve rekreasyonel aktivitelerdeki yaralanma riskini azaltır. Ayrıca çocuklar ve gençlerin görünüşleri ile ilgili kendilerini iyi hissetmelerini sağlayarak mutlu olmalarını sağlar (34).

Araştırmamızın planlanması aşamasında endurans egzersiz ve eğitiminin sağlık ile ilgili yararları göz önünde bulundurulmuştur. Sağlıklı bireylerin fiziksel özellikleri ve endurans yetenekleri arasındaki ilişkinin önemi dikkatimizi çekmiştir. Çalışmamız bu bilgiler ışığında planlanıp uygulanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### 1. Amaç

Bu çalışmanın amacı sağlıklı bireylerde yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, deri kıvrım kalınlığı, statik kavrama kuvveti gibi fiziksel özelliklerin gövde ve alt ekstremitelerde kas endüransına etkilerini incelemektir. Bu amaçla tüm olguların aşağıda belirtilen yöntemler ile yaş, cinsiyet, VKİ, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, deri kıvrım kalınlığı, BKO ve statik kavrama kuvveti değerleri ile kas endürans test değerleri ölçülmüştür. Araştırmamıza sistemik veya akut hastalığı olan olgular alınmamıştır.

### 2. Çalışmanın yapıldığı yer

Çalışmamız Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu ve Türk Kızılay Derneği Denizli Kızılay Tıp Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

### 3. Çalışmanın süresi

Bu çalışma Temmuz 2004-Eylül 2005 tarihleri arasında yapılmıştır.

Araştırma kesitsel tanımlayıcı bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma örneklemini Denizli ilinde yaşayan ve araştırma kriterlerine uyan rasgele yöntemle seçilmiş 200 sağlıklı birey oluşturmuştur.

Çalışmaya elliser kişilik dört grup halinde 200 kişi dahil edildi. Olgular 20 yaş altı (Grup 1), 20–30 yaş arası (Grup 2), 31–40 yaş arası (Grup 3) ve 40 yaş üstü (Grup 4) olmak üzere gruplandırılmıştır.

### Fiziksel Özellikler

1. Yaş (yıl)
2. Cinsiyet
3. Meslek
4. Vücut ağırlığı (kg)
5. Boy uzunluğu (cm)
6. Vücut kitle indeksi:  $VKİ = \frac{\text{Vücut ağırlığı(kg)}}{(\text{boy(m)})^2}$  formülü kullanılarak belirlenmiştir (kg/m<sup>2</sup>).

## 7. Antropometrik ölçümler

- a. Deri altı kıvrım kalınlığı, skinfold kaliper ile vücudun sağ yarısından standart üç noktadan; erkeklerde göğüs, abdomen ve uyluktan; kadınlarda triceps, suprailiac ve uyluktan mm cinsinden değerlendirilmiştir (8, 35- 37) (Resim 1-2).

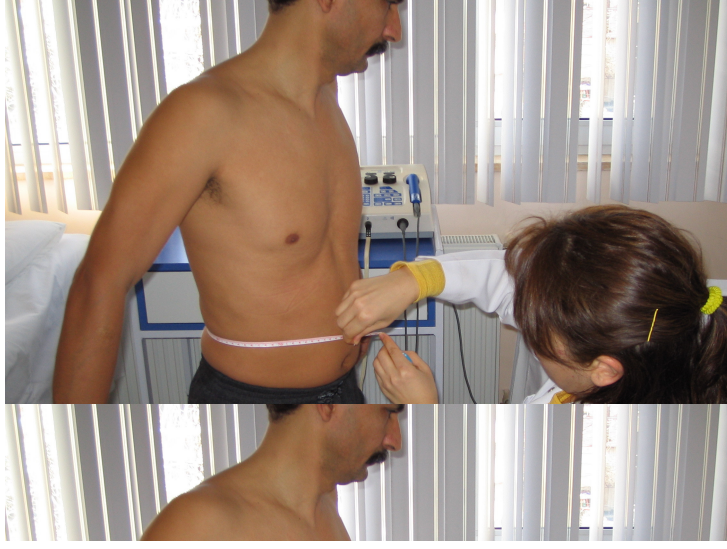


RESİM 1. Çalışmada kullanılan Skinfold Kaliper



RESİM 2. Erkeklerde deri kıvrım kalınlığının göğüs bölgesinden kaliper ile ölçümü

- b. BKO; bel çevresi kostalarla iliak krista arasından en ince yerden, kalça çevresi ise kalçanın en geniş bölgesinden mezura ile mm cinsinden ölçülmüştür (38) (Resim 3–4).



RESİM 3. Bel çevresinin mezura ile ölçümü



RESİM 4. Kalça çevresinin mezura ile ölçümü



8. Statik kavrama kuvveti; dominant el ile handgrip dinamometre kullanılarak üç ölçüm yapılmış ve ortalama alınmıştır (39) (Resim5-6).



RESİM 5. Çalışmada kullanılan handgrip dinamometre

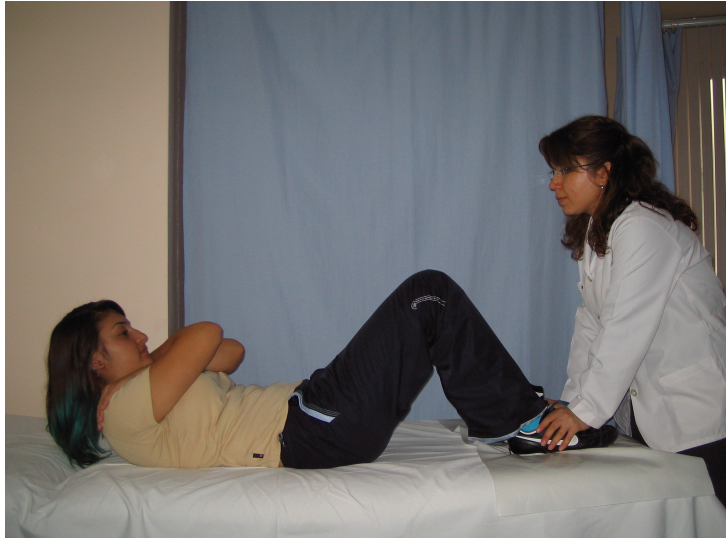


RESİM 6. Statik kavrama kuvvetinin handgrip dinamometre ile ölçümü

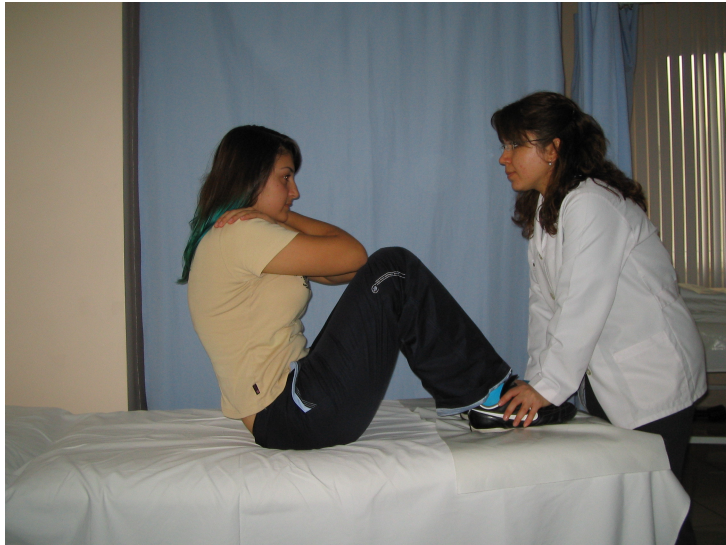
## 9. Kas Endurans Testleri

Çalışmamızda kas endurans ölçümleri için aşağıda sıralanan standardize endurans testleri kullanılmıştır (5).

- a) Curl-up: Abdominal kasların kas enduransını ölçer. Teste başlangıç pozisyonunda olgu sırtüstü yatış pozisyonundadır. Alt ekstremiteleri yaklaşık omuz genişliğinde abduksiyonda ve dizleri semifleksiyondadır. Olgunun ayak bilekleri fizyoterapist tarafından fikse edilir. Üst ekstremiteleri karşı omuzlardadır. Olgudan gövdesine fleksiyon yaptırarak dirsekleri ile dizlerine dokunacak kadar kalkması istendi. Olguların 1 dk. da yapabildikleri curl up sayısı kaydedilmiştir (40, 41) (Resim 7. a-b).



RESİM 7. a. Curl up başlangıç pozisyonu



RESİM 7. b. Curl up bitiş pozisyonu

- b) Statik sırt endurans testi: Sırt kaslarının enduransını ölçer. Olgu yüzükoyun pozisyonda, inguinal bölgesi masanın ucunda olacak şekilde pelvis, kalça ve dizleri masanın üzerine düz bir şekilde uzatıldı. Ayak bileklerinden fikse edildi. Üst extremitelerini gövde yanına koyması istendi. Olgunun horizontal pozisyonda düz bir hat üzerinde kalabildiği süre kronometre ile belirlendi. Olgu horizontal pozisyondan aşağı düştüğü veya pozisyonu koruyamadığı zaman test bitirilmiştir (maks 240 sn.) (6, 25, 42- 44) (Resim 8. a-b).

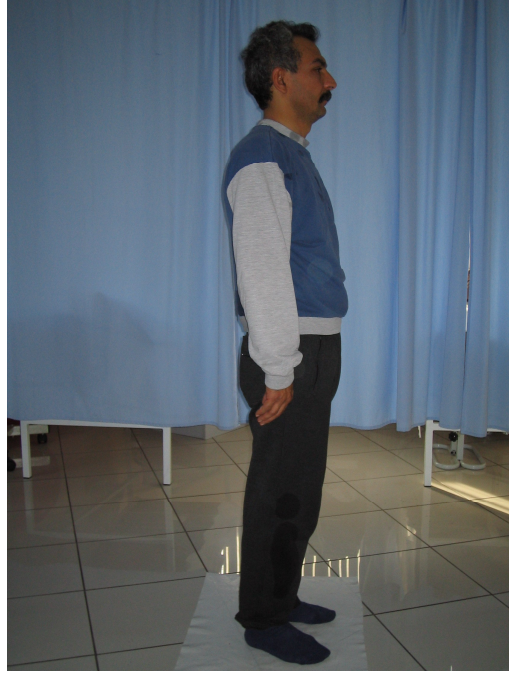


RESİM 8. a. Statik sırt endurans testinin uygulaması (önden görünüş)



RESİM 8. b. Statik sırt endurans testi ölçümü (yandan görünüş)

- c) Tekrarlı squat: Alt ekstremite kas enduransını değerlendirir. Olgular ayakta durma pozisyonundadır. Olgulardan ayakları omuz genişliğinde açıkken squat yapmaları istendi. Yapabildikleri tekrar sayısı kaydedilmiştir (maksimum 50 tekrar) (6, 25, 45) (Resim 9. a-b).



RESİM 9.a. Tekrarlı squat başlangıç pozisyonu



RESİM 9.b. Tekrarlı squat bitiş pozisyonu

- d) Tek alt ekstremite üzerinde ayakta durma: Alt ekstremite kas endüransını değerlendirmek için kullanıldı. Olgular dominant alt ekstremite üzerinde, diğer alt ekstremiteleri semifleksiyonda iken ayakta durdu. Bu pozisyonda kalabilme süresi kronometre ile belirlendi. Test gözler açık ve kapalı tekrarlandı (6, 25, 45) (Resim 10. a-b).



RESİM 10.a. Tek alt ekstremite üzerinde ayakta durma testi (gözler açık)



RESİM 10. b. Tek alt ekstremite üzerinde ayakta durma (gözler kapalı)

- e) Horizontal yan köprü kurma: Spinal stabilizator kasların enduransını ölçer. Olgular alt ekstremiteyi extansiyonda yan yatış pozisyonundadır. Üstteki ayak destek almak için alttaki ayağın önüne koyuldu. Önkol ve ayak bileği üzerinde pelvis ve gövde horizontalleşene kadar olgu elevasyon yaptı. Vücudun düz bir çizgi üzerinde olmasına dikkat edildi. Olgunun pozisyonu koruyabildiği süre kronometre ile sn. cinsinden belirlendi. Ölçümler sağ taraf için yapıldı (3, 25, 42) (Resim 11).

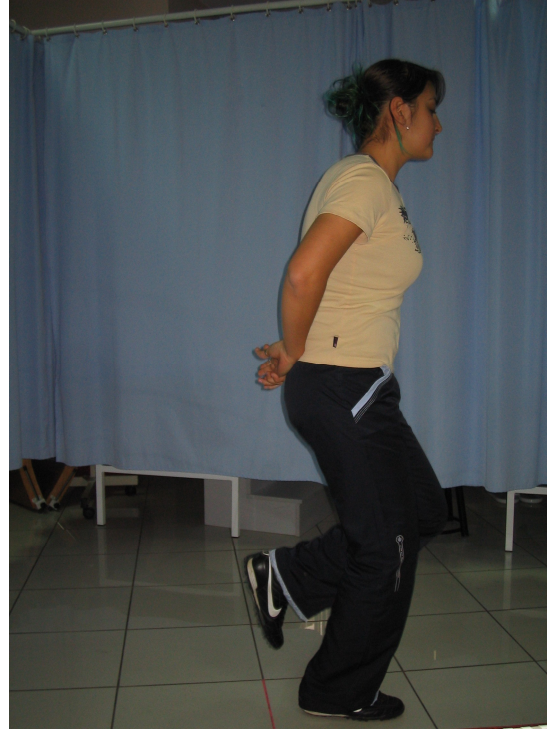


RESİM 11. Horizontal yan köprü kurma testinin uygulanışı

- f) Tek alt ekstremite üzerinde öne sıçrama: Dominant olmayan alt ekstremite diz eklemi semifleksiyonda ve üst ekstremiteler vücut arkasında kenetli iken olguların öne sıçraması istendi. Üç ölçüm yapıлып ortalaması alındı (45, 46) (Resim 12. a-b).



RESİM 12.a. Tek alt ekstremite üzerinde öne sıçrama testi başlangıç pozisyonu (önden görünüş)



RESİM 12. b. Tek alt ekstremite üzerinde öne sıçrama testi(yandan görünüş)

#### **4. İstatiksel Analiz**

Çalışmamızdaki tüm veriler bilgisayara aktarılarak, veri tabanı oluşturuldu. Tüm istatistiksel hesaplamalar için SPSS for Windows 10.0 bilgisayar paket programı kullanıldı (47). Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler, ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X\pm SD$ ) veya yüzde (%) şeklinde gösterildi. İstatistiksel anlamlılık  $p\leq 0.05$  olarak kabul edildi. Bu çalışmada İstatistiksel Analiz Yöntemi olarak Kruskal Wallis Varyans Analizi, Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U testi, Mann Whitney U testi ve Spearman'ın koreleasyon analizi kullanılmıştır



## BULGULAR

Bu çalışmaya sağlıklı 111 kadın ve 89 erkek (n=200) olgu katıldı.

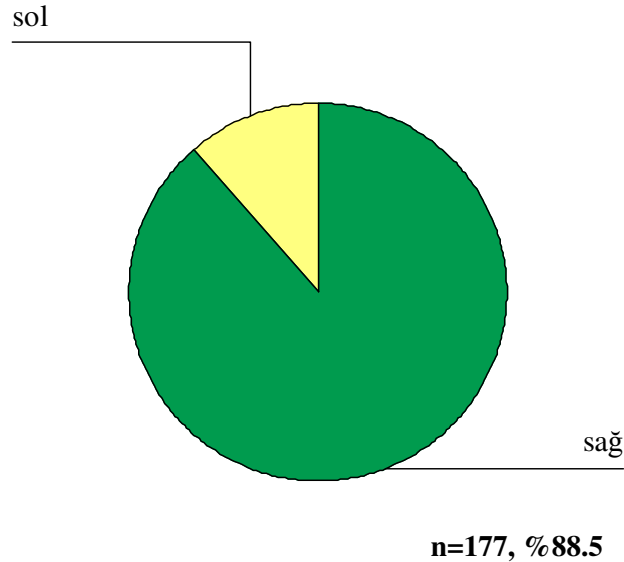
Olgular yaşlarına göre dört gruba ayrıldı; 20 yaş altı olgular 1.grup, 20–30 yaş arası olgular 2. grup, 31–40 yaş arası olgular 3. grup, 40 yaş üstü olgular 4. grup. Her bir grup 50 olgudan oluşturuldu (Tablo 1).

**TABLO 1. Olguların Yaş Gruplarına Göre Cinsiyet Dağılımı**

Cinsiyet	1.Grup (20 yaş altı)		2.Grup (20–30 yaş arası)		3.Grup (31–40 yaş arası)		4.Grup (40 yaş üstü)	
	n	%	N	%	n	%	n	%
Kadın	25	50	29	58	17	34	26	52
Erkek	25	50	21	42	33	66	24	48
Toplam (n=200)	50	100	50	100	50	100	50	100

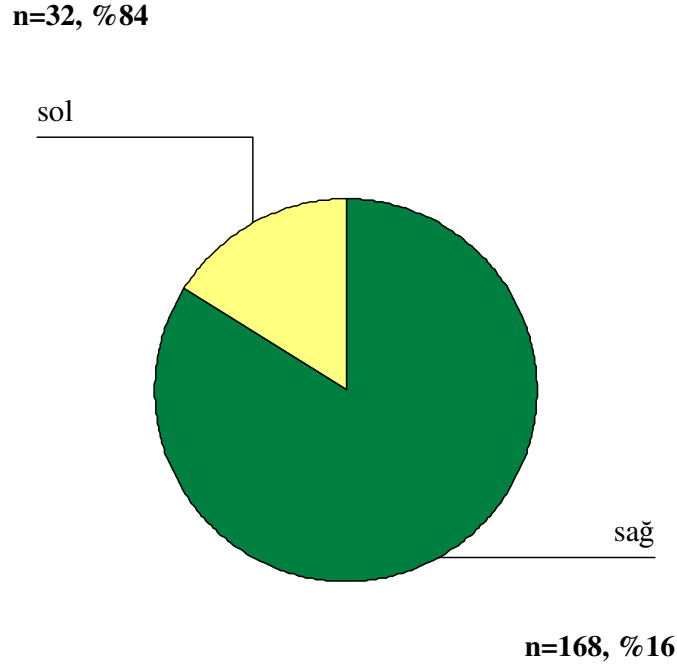
Olguların %88.5'i (n=177) sağ dominant üst ekstremiteye, %11.5'i (n=23) sol dominant üst ekstremiteye sahip idi (Şekil 1).

**n=23, %11.5**



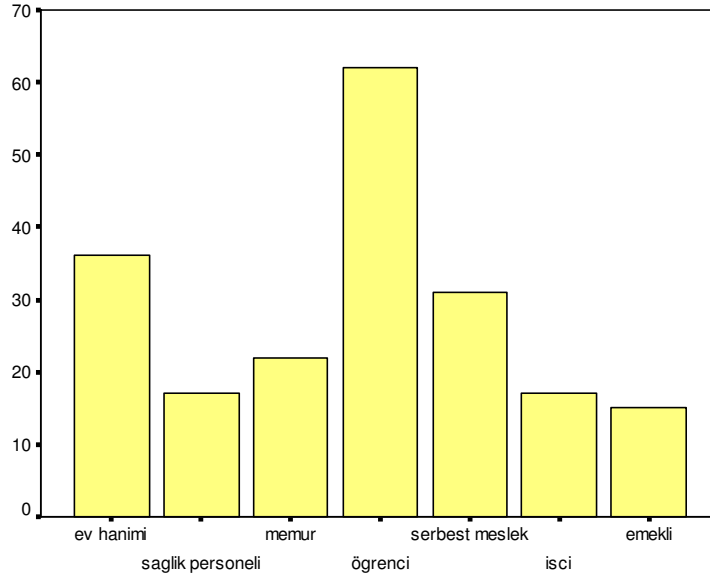
**ŞEKİL 1. Olguların Dominant Üst Ekstremitte Dağılımı**

Olguların %16'sı (n=168) sağ dominant, %84'ü (n=32) sol dominant alt ekstremiteye sahip idi (Şekil 2).



**ŞEKİL 2. Olguların Dominant Alt Ekstremitte Dağılımları**

Çalışmaya katılan olguların %18'i (n=36) ev hanımı, %8.5'i (n=17) sağlık personeli, %11'i (n=22) memur, %31'i (n=62) öğrenci, %15.5'i (n=31) serbest meslek, %8.5'i (n=17) işçi, %7.5'i (n=15) emekli idi (Şekil 2).



**ŞEKİL 3. Olguların Meslek Dağılımları**

Fiziksel özellikler açısından olgular incelendiğinde yaş ortalaması  $31.58 \pm 13.78$  yıl, vücut ağırlığı  $68.21 \pm 14.69$ kg, boy uzunluğu  $166.41 \pm 9.09$ cm, VKİ  $24.62 \pm 5.06$ kg/m<sup>2</sup>, BKO  $0.81 \pm 0.009$ , statik kavrama kuvveti  $33.22 \pm 11.52$ kg ve uyluk ölçüm değeri  $11.63 \pm 8.09$ mm olarak bulundu. Kadınlarda deri kıvrım kalınlığı triceps için  $9.95 \pm 6.35$ mm, suprailiac için  $8.91 \pm 8.19$ mm ve uyluk için  $13.22 \pm 9.29$  mm iken erkeklerde ise göğüs için  $7.13 \pm 4.89$ mm, abdomen için  $11.90 \pm 8.94$ mm ve uyluk için  $9.68 \pm 5.76$ mm olarak bulundu (Tablo 2).

**TABLO 2. Olguların Fiziksel Özellikleri** (n=200)

Fiziksel özellikler		X±SD	Min	Max
Yaş (yıl)		31.58±13.78	10.00	65.00
Vücut ağırlığı (kg)		68.21±14.69	35	117
Boy uzunluğu (cm)		166.41±9.09	138.00	190.00
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )		24.62±5.06	14.74	42.57
BKO		0.81±0.009	0.63	1.04
Statik kavrama kuvveti (kg)		33.22±11.52	14	75
Skinfold ölçüm değerleri (kadın) (mm)	Triceps	9.95±6.35	1	35
	Suprailiac	8.91±8.19	1	38
	Uyluk	13.22±9.29	1	41
Skinfold ölçüm değerleri (erkek) (mm)	Göğüs	7.13±4.89	1	24
	Abdomen	11.90±8.94	1	45
	Uyluk	9.68±5.76	1	26

Çalışmamızdaki olguların VKİ ölçüm sonuçları WHO kriterlerine göre kodlandı ancak olgu sayısı yığılımı homojen olmadığı için istatistiksel karşılaştırma yapılmadı. VKİ 19 kg/m<sup>2</sup> ve altında olan 18 olgu, 19.1–24.9 kg/m<sup>2</sup> arası olan 101 olgu, 25.0–28 kg/m<sup>2</sup> arası olan 37, 28.1 kg/m<sup>2</sup> ve üzeri 44 olgu çalışmamıza katıldı (Tablo 3).

**TABLO 3. Olguların VKİ Dağılımları (n=200)**

VKİ (kg/ m <sup>2</sup> )	n (%) n=200
19 ↓	18 (9)
19.1–24.9	101 (50.5)
25.0–28	37 (18.5)
28.1 ↑	44 (22)

Çalışmamıza katılan olguların, yaş veya cinsiyet farkı gözlemlenmeden endurans testleri analiz edildi. Curl up için ortalama 20.09±12.10 tekrar/dk, horizontal yan köprü kurma için 41.96±27.96 sn, statik sırt endurans testi için 83.40±48.76 sn, tekrarlı squat için 34.60±14.25 tekrar, tek ayak üzerinde durma (gözler açık) için 143.89±181.13 sn, tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) için 10.62±10.98 sn ve tek ayak üzerinde öne sıçrama için 83.60±32.35cm olarak bulundu (Tablo 4).

**TABLO 4. Olguların Endurans Testleri Sonuçları (n=200)**

Endurans Testleri	X±SD	Min.	Max.
Curl-up (tekrar sayısı/dk.)	20.09±12.10	0	58
Horizontal yan köprü kurma (sn)	41.96±27.96	0	132
Statik sırt endurans testi (sn)	83.40±48.76	0	220
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	34.60±14.25	0	50
Tek ayak üzerinde durma (sn):			
gözler açık	143.89±181.13	2	240
gözler kapalı	10.62±10.98	1	69
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	83.60±32.35	5	150

Olguların yaşları, vücut ağırlıkları ve VKİ'leri ile tüm endurans testleri arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Boy uzunluğu ile tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) hariç endurans testleri arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). BKO'ları ile curl up, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık, gözler kapalı) arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). BKO ile horizontal yan köprü kurma ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

Statik kavrama kuvveti ile curl up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Statik kavrama kuvveti ile statik sırt endurans testi ve tek ayak üzerinde durma (gözler açık, gözler kapalı) arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir ( $p > 0.05$ ). Olguların skinfold ölçümlerinden ortak referans noktadan yapılan uyluk ölçümleri ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) hariç tüm endurans testleri arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 5).

**TABLO 5. Olguların Fiziksel Özellikleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (n=200)**

Endurans testleri	Yaş (yıl)	Vücut ağırlığı (kg)	Boy uzunluğu (cm)	VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	BKO	Statik kavrama kuvveti (kg)	*Skinfold ölçümü (uyluk) (mm)
Curl-up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.62 p=0.00	r=-0.25 p=0.00	r=0.36 p=0.00	r=-0.46 p=0.00	r=-0.16 p=0.02	r=0.40 p=0.00	r=-0.42 p=0.00
Horizontal yan köprü kurma (sn)	r=-0.38 p=0.00	r=-0.24 p=0.00	r=0.29 p=0.00	r=-0.36 p=0.00	r=-0.04 p=0.57	r=0.37 p=0.00	r=-0.38 p=0.00
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.42 p=0.00	r=-0.40 p=0.00	r=0.15 p=0.03	r=-0.51 p=0.00	r=-0.35 p=0.00	r=0.11 p=0.09	r=-0.43 p=0.00
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.59 p=0.00	r=-0.41 p=0.00	r=0.24 p=0.00	r=-0.55 p=0.00	r=-0.32 p=0.00	r=0.25 p=0.00	r=-0.46 p=0.00
Tek ayak üzerinde durma (sn): gözler açık gözler kapalı	r=-0.38 p=0.00 r=-0.22 p=0.00	r=-0.44 p=0.00 r=-0.25 p=0.00	r=0.12 p=0.08 r=-0.03 p=0.62	r=-0.50 p=0.00 r=-0.19 p=0.00	r=-0.34 p=0.00 r=-0.23 p=0.00	r=0.10 p=0.13 r=0.02 p=0.76	r=-0.36 p=0.00 r=-0.10 p=0.15
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.56 p=0.00	r=-0.14 p=0.04	r=0.48 p=0.00	r=-0.39 p=0.00	r=-0.83 p=0.24	r=0.49 p=0.00	r=-0.36 p=0.00

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\*anlamlı  $p \leq 0.05$

\*\*Cinsiyetler arasında skinfold ölçüm değerlerinden sadece ortak referans noktası olan uyluk ölçüm değerleri karşılaştırılmıştır.

Çalışmamıza katılan olguların yaş gruplarına göre fiziksel özellikleri analiz edildi.

1. grup için yaş ort.  $16.44 \pm 2.11$  yıl, vücut ağırlığı  $60.88 \pm 10.83$ kg, boy uzunluğu  $166.46 \pm 8.84$ cm, VKİ  $21.94 \pm 3.42$  kg/m<sup>2</sup>, BKO  $0.77 \pm 0.007$ , tüm olguların skinfold ile uyluk ölçümü  $9.16 \pm 4.93$ mm, kadınlarda skinfold ölçümü triceps için  $9.42 \pm 4.32$ mm, suprailiac için  $5.50 \pm 4.03$ mm, uyluk için  $10.50 \pm 6.26$ mm, erkeklerde skinfold ölçümü göğüs için  $5.08 \pm 1.63$ mm, abdomen için  $6.45 \pm 2.51$ mm ve uyluk için  $7.70 \pm 2.21$ mm ve statik kavrama kuvveti  $32.13 \pm 10.25$ kg olarak bulundu (Tablo 6).

2. grup için yaş ort.  $23.82 \pm 2.56$  yıl, vücut ağırlığı  $63.02 \pm 13.25$ kg, boy uzunluğu  $169.02 \pm 8.98$ cm, VKİ  $21.89 \pm 3.26$  kg/m<sup>2</sup>, BKO  $0.78 \pm 0.009$ , tüm olguların skinfold ile uyluk ölçümü  $8.06 \pm 5.66$ mm, kadınların deri altı kıvrım kalınlığı triceps için  $5.51 \pm 3.01$ mm, suprailiac için  $3.76 \pm 2.60$ mm, uyluk için  $8.25 \pm 5.28$ mm, erkeklerde skinfold ölçümü göğüs için  $4.90 \pm 3.00$ mm, abdomen için  $8.95 \pm 8.32$ mm ve uyluk için  $7.81 \pm 3.26$ mm, statik kavrama kuvveti için  $34.02 \pm 10.66$ kg olarak bulundu (Tablo 6).

3. grup için yaş ort.  $34.94 \pm 3.08$  yıl, vücut ağırlığı  $74.04 \pm 18.01$ kg, boy uzunluğu  $167.24 \pm 9.01$  cm, VKİ  $26.38 \pm 5.81$  kg/m<sup>2</sup>, BKO  $0.78 \pm 0.009$ , tüm olguların skinfold ile uyluk ölçümü  $13.80 \pm 9.74$ mm, kadınlarda skinfold ölçümü triceps için  $11.05 \pm 7.96$ mm, suprailiac için  $10.58 \pm 9.94$ mm, uyluk için  $14.44 \pm 11.00$ mm, erkeklerde skinfold ölçümü göğüs için  $11.25 \pm 4.55$ mm, abdomen için  $17.37 \pm 8.57$ mm ve uyluk için  $12.43 \pm 6.41$ mm ve statik kavrama kuvveti  $37.49 \pm 13.25$ kg olarak bulundu (Tablo 6).

4. grup için ise yaş ort.  $51.56 \pm 6.50$  yıl, vücut ağırlığı  $74.90 \pm 9.83$ kg, boy uzunluğu  $162.94 \pm 8.71$ cm, VKİ  $28.29 \pm 3.99$  kg/m<sup>2</sup>, BKO  $0.88 \pm 0.07$ , tüm olguların skinfold ile uyluk ölçümü  $15.52 \pm 8.65$ mm, kadınlarda skinfold ölçümü triceps için  $14.30 \pm 5.20$ mm, suprailiac için  $16.56 \pm 6.90$ mm, uyluk için  $20.56 \pm 8.51$ mm olarak, erkeklerde skinfold ölçümü göğüs için  $8.38 \pm 6.32$ mm, abdomen için  $16.07 \pm 9.85$ mm ve uyluk için  $11.38 \pm 6.23$ mm ve statik kavrama kuvveti  $29.23 \pm 10.40$ kg olarak bulundu (Tablo 6).

Yaş grupları arasında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, skinfold ölçüm değerleri ve statik kavrama kuvveti ilişkisi incelendiğinde anlamlı farklılıklar ortaya çıktı ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 6).

Vücut ağırlığı açısından 1. grup ile 3. ve 4. grup arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. Boy uzunluğu açısından 2. ile 4. gruplar arasında anlamlı farklılık saptandı. VKİ açısından 1. grup ile 4. ve 3. grup arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında, 3. grup ile 4. grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. BKO'larına bakıldığında 4.

grup ile 1., 2. ve 3. gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu. Tüm ölçümlerin gruplara göre uyluk ölçümleri karşılaştırıldığında 1. grup ile 3. ve 4. grup arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu. Kadınlarda triceps ölçümüne bakıldığında 1. grup ile 2. ve 4. gruplar arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu. Suprailiac ölçümler değerlendirildiğinde 1. grup ile 4. gruplar arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında, 3. grup ile 4. gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu. Uyluk ölçüm değerleri karşılaştırıldığında 4. grup ile 1., 2. ve 3. gruplar arasında anlamlı farklar saptandı. Erkeklerde göğüs ölçümünde 3. grup ile 1. ve 2. gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu. Abdomen için 1. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasındaki fark anlamlı iken uyluk için 1. grup ile 3. gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu. Statik kavrama kuvveti açısından 4. grup ile 2. ve 4. gruplar arasındaki fark anlamlı bulundu ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 6).

**TABLO 6. Olguların Yaş Gruplarına Göre Fiziksel Özellikleri**  
(n=200)

Fiziksel özellikler	1.Grup (n=50)	2.Grup (n=50)	3.Grup (n=50)	4.Grup (n=50)	Kruskal Wallis Varyans Analizi	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	p	
Yaş (yıl)	16.44±2.11	23.82±2.56	34.94±3.08	51.56±6.50	≤0.05	
Vücut ağırlığı (kg)	60.88±10.83	63.02±13.25	74.04±18.01	74.90±9.83	≤0.05	
Boy uzunluğu (cm)	166.46±8.84	169.02±8.98	167.24±9.01	162.94±8.71	≤0.05	
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	21.94±3.42	21.89±3.26	26.38±5.81	28.29±3.99	≤0.05	
BKO	0.77±0.007	0.78±0.009	0.81±0.098	0.88±0.07	≤0.05	
Skinfold ölçüm değerleri (kadın) (mm)	Triceps	9.42±4.32	5.51±3.01	11.05±7.96	14.30±5.20	≤0.05
	Suprailiac	5.50±4.03	3.76±2.60	10.58±9.94	16.56±6.90	≤0.05
	Uyluk	10.50±6.26	8.25±5.28	14.44±11.00	20.56±8.51	≤0.05
Skinfold ölçüm değerleri (erkek) (mm)	Göğüs	5.08±1.63	4.90±3.00	11.25±4.55	8.38±6.32	≤0.05
	Abdomen	6.45±2.51	8.95±8.32	17.37±8.57	16.07±9.85	≤0.05
	Uyluk	7.70±2.21	7.81±3.26	12.43±6.41	11.38±6.23	≤0.05
Statik kavrama kuvveti (kg)	32.13±10.25	34.02±10.66	37.49±13.25	29.23±10.40	≤0.05	

Yaş gruplarında endurans testleri karşılaştırıldığında yaş grupları arasında curl up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve

kapalı) ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu görüldü ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 7).

Curl up açısından 1. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında ve 3. ile 4. gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulundu. Horizontal yan köprü kurma açısından 4. grup ile 1., 2. ve 3. gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Statik sırt endurans testi açısından 1. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında, 2. grup ile 3. ve 4. gruplar arasında anlamlı farklılık saptandı. Tekrarlı squat açısından 1. grup ile 3. gruplar arasında, 4. grup ile 1., 2. ve 3. arasında anlamlı farklılık bulundu. Tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) testi açısından 4. grup ile diğer gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Tek ayak üzerinde öne sıçrama açısından 3. grup ile diğer gruplar arasında ve 1. ve 4. gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 7).

**TABLO 7. Olguların Yaş Gruplarına Göre Endurans Testleri Analizleri (n=200)**

Endurans Testleri	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Kruskal Wallis Varyans Analizi
	(n=50)	(n=50)	(n=50)	(n=50)	P
	X±SD	X ±SD	X ±SD	X ±SD	
Curl-up (tekrar sayısı/dk.)	27.40 ± 9.98	25.58±9.67	18.92±9.78	8.46±9.01	≤0.05
Horizontal yan köprü kurma (sn)	55.90 ± 29.19	42.84±22.78	44.08±25.67	25.04±25.00	≤0.05
Statik sırt endurans testi (sn)	97.84±38.94	104.60±46.67	73.08±47.07	58.10±48.03	≤0.05
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	42.70±10.10	42.84±22.78	35.60±12.37	19.52±11.52	≤0.05
Tek ayak üzerinde durma (sn)					
gözler açık	159.60±73.45	158.08±79.44	144.90±83.77	69.78±69.03	≤0.05
gözler kapalı	11.32±10.78	13.54±13.72	11.12±9.99	6.50±7.66	≤0.05
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	101.49±26.63	97.51±24.90	83.60±23.22	51.81±28.75	≤0.05

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\*anlamlı  $p \leq 0.05$



1. Grupta VKİ ile endurans testleri arasında anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 10).

1. Grupta BKO ile statik kavrama kuvveti curl up, horizontal yan köprü kurma, tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak pozitif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p\leq 0.05$ ). BKO ile statik sırt endurans testi, tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 8).

1. Grupta statik kavrama kuvveti ile curl up, horizontal yan köprü kurma, tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında pozitif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p\leq 0.05$ ). Statik kavrama kuvveti ile statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı test arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 8).

**TABLO 8. Grup 1'in Fiziksel Özellikleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler**

(n=50)

Endurans testleri	VKİ	BKO	Statik kavrama kuvveti
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.034 p=0.817	r=0.340 p=0.016	r=0.415 p=0.003
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=-0.112 p=0.439	r=0.457 p=0.001	r=0.393 p=0.005
Statik sırt endurans testi (sn)	r =-0.142 p =0.326	r=0.197 p=0.170	r=0.126 p=0.383
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.261 p=0.067	r=-0.014 p=0.922	r=0.142 p=0.325
Tek ayak üzerinde durma (sn) gözler açık	r=-0.284 p=0.046	r=0.161 p=0.263	r=-0.001 p=0.992
gözler kapalı	r=-0.079 p=0.586	r=0.049 p=0.735	r=-0.75 p=0.603
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=0.084 p=0.562	r=0.377 p=0.007	r=0.626 p=0.581

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\* $p\leq 0.05$

1. Gruptaki kadınların skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 9).

1. Gruptaki erkeklerin uyluk ölçüm değerleri ile curl up arasında istatistiksel olarak negatif yönlü korelasyon saptandı ( $p\leq 0.05$ ). Göğüs ve abdomen değerleri ile curl up arasında istatistiksel olarak

anlamli iliŒki saptanmadı. Gögüs ölçüm değerleri ile tekrarlı squat arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü korelasyon saptandı ( $p \leq 0.05$ ). Abdomen ve uyluk değerleri ile tekrarlı squat arasında iliŒki bulunmadı. Uyluk ölçüm değerleri ile tek ayak üzerinde öne sıçrama arasında negatif yönlü anlamli iliŒki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Gögüs ve abdomen ölçüm değerleri ile tek ayak üzerinde öne sıçrama arasında iliŒki saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 9).

Erkeklerin skinfold ölçümleri ile horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında istatistiksel olarak anlamli iliŒki saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 9).

**TABLO 9. Grup 1'in Skinfold Ölçümleri ile Endurans Testleri Arasındaki İliŒkiler (n=50)**

Endurans testleri	Skinfold Ölçümleri					
	Kadın			Erkek		
	Triceps	Suprailiac	Uyluk	Gögüs	Abdomen	Uyluk
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=0.202 p=0.322	r=0.354 p=0.076	r=0.335 p=0.094	r=-0.157 p=0.465	r=-0.440 p=0.031	r=0.665 p=0.000
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=-0.344 p=0.085	r=-0.281 p=0.164	r=-0.293 p=0.147	r=0.278 p=0.188	r=-0.189 p=0.376	r=-0.055 p=0.798
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.176 p=0.389	r=-0.091 p=0.660	r=-0.185 p=0.365	r=-0.371 p=0.075	r=0.369 p=0.076	r=0.078 p=0.719
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.328 p=0.102	r=-0.375 p=0.059	r=-0.222 p=0.276	r=0.578 p=0.003	r=0.420 p=0.041	r=-0.331 p=0.115
Tek ayak üzerinde durma (sn) gözler açık:	r=-0.188 p=0.357	r=-0.242 p=0.234	r=-0.089 p=0.666	r=-0.064 p=0.766	r=-0.354 p=0.090	r=-0.440 p=0.031
	gözler kapalı:	r=-0.170 p=0.408	r=-0.75 p=0.716	r=-0.307 p=0.127	r=-0.283 p=0.181	r=-0.492 p=0.015
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=0.129 p=0.530	r=0.156 p=0.448	r=0.212 p=0.299	r=0.346 p=0.098	r=0.302 p=0.152	r=-0.518 p=0.010

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\* $p \leq 0.05$

2. grupta VKİ ile statik sırt endurans testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). VKİ ile curl up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı test ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 10).

2. grupta BKO ile horizontal yan köprü kurma arasında pozitif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). BKO ile statik sırt endurans testi negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). BKO ile curl up, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı test ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 10).

2. grupta statik kavrama kuvveti ile tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak pozitif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Statik kavrama kuvveti ile curl up, statik sırt endurans testi, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı test ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 10).

**TABLO 10. Grup 2'nin Fiziksel Özellikleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler (n=50)**

Endurans testleri	VKİ	BKO	Statik kavrama kuvveti
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.070 p=0.628	r=0.183 p=0.202	r=0.263 p=0.065
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=0.027 p=0.854	r=0.430 p=0.002	r=0.360 p=0.010
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.440 p=0.001	r=-0.447 p=0.001	r=-0.086 p=0.554
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.197 p=0.169	r=-0.005 p=0.975	r=0.071 p=0.622
Tek ayak üzerinde durma (sn)			
gözler açık:	r=-0.246 p=0.084	r=-0.209 p=0.146	r=-0.083 p=0.564
gözler kapalı:	r=0.184 p=0.201	r=0.023 p=0.876	r=-0.116 p=0.421
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.113 p=0.435	r=0.329 p=0.020	r=0.366 p=0.009

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\* $p \leq 0.05$

2. Gruptaki kadınların skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 11).

2. Gruptaki erkeklerin abdomen ve uyluk ölçümleri ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı ilişki saptandı ( $p\leq 0.05$ ). 2.gruptaki erkeklerin skinfold ölçümleri ile diğer endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 11).

**TABLO 11. Grup 2'nin Skinfold Ölçümleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler (n=50)**

Endurans testleri	Skinfold Ölçümleri					
	Kadın			Erkek		
	Triceps	Suprailiac	Uyluk	Göğüs	Abdomen	Uyluk
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.144 p=0.466	r=-0.374 p=0.050	r=-0.279 p=0.151	r=-0.098 p=0.666	r=-0.134 p=0.551	r=-0.282 p=0.204
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=0.014 p=0.945	r=-0.109 p=0.582	r=-0.260 p=0.181	r=-0.377 p=0.084	r=-0.268 p=0.228	r=-0.035 p=0.877
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.166 p=0.397	r=-0.439 p=0.020	r=-0.140 p=0.479	r=-0.457 p=0.033	r=-0.219 p=0.329	r=-0.316 p=0.152
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.162 p=0.411	r=-0.431 p=0.022	r=-0.428 p=0.023	r=-0.353 p=0.107	r=0.037 p=0.871	r=0.036 p=0.872
Tek ayak üzerinde durma (sn) gözler açık:	r=-0.046 p=0.817	r=-0.165 p=0.402	r=-0.021 p=0.916	r=-0.279 p=0.208	r=-0.078 p=0.731	r=-0.031 p=0.954
	gözler kapalı:	r=0.219 p=0.263	r=-0.011 p=0.957	r=0.000 p=0.999	r=0.079 p=0.727	r=0.574 p=0.005
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.455 p=0.015	r=-0.381 p=0.045	r=-0.418 p=0.027	r=-0.279 p=0.208	r=0.122 p=0.590	r=-0.047 p=0.837

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\* $p\leq 0.05$

3. Grupta VKİ ile curl up, statik sırt endurans testi, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde gözler açık test arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki

bulundu ( $p \leq 0.05$ ). VKİ ile tek ayak üzerinde gözler kapalı test ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 12).

3. Grupta BKO ile statik sırt endurans testi arasında istatistiksel olarak pozitif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). BKO ile curl up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı test ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 12).

3. Grupta statik kavrama kuvveti ile curl up ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında pozitif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Statik kavrama kuvveti ile statik sırt endurans testi, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı test arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 12).

**TABLO 12. Grup 3'ün Fiziksel Özellikleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler (n=50)**

Endurans testleri	VKİ	BKO	Statik kavrama kuvveti
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.363 p=0.010	r=0.019 p=0.898	r=0.382 p=0.006
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=-0.422 p=0.002	r=-0.114 p=0.432	r=0.127 p=0.379
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.629 p=0.000	r=-0.500 p=0.000	r=-0.157 p=0.279
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.594 p=0.000	r=-0.219 p=0.126	r=0.112 p=0.437
Tek ayak üzerinde durma (sn)			
gözler açık :	r=-0.519 p=0.000	r=-0.360 p=0.010	r=-0.213 p=0.137
gözler kapalı:	r=-0.183 p=0.203	r=-0.198 p=0.168	r=-0.126 p=0.384
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.271 p=0.057	r=0.189 p=0.189	r=0.498 p=0.000

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\* $p \leq 0.05$

3. Gruptaki kadınların curl up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat ve tek ayak üzerinde öne sıçrama ile triceps, suprailiac ve uyluk değerleri arasında; statik sırt endurans testi arasında triceps ve uyluk değerleri ile; tek ayak üzerinde durma (gözler açık) ile suprailiac, uyluk değerleri arasında istatistiksel olarak negatif yönlü istatistiksel anlamlı ilişki saptandı ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 13).

3. Gruptaki erkeklerin skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 13).

**TABLO 13. Grup 3'ün Skinfold Ölçümleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler**

Endurans testleri	Skinfold Ölçümleri					
	Kadın			Erkek		
	Triceps	Suprailiac	Uyluk	Göğüs	Abdomen	Uyluk
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.659 p=0.000	r=-0.507 p=0.002	r=-0.601 p=0.000	r=-0.103 p=0.705	r=-0.321 p=0.225	r=-0.130 p=0.632
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=-0.484 p=0.004	r=-0.442 p=0.009	r=-0.582 p=0.000	r=-0.589 p=0.016	r=-0.414 p=0.110	r=-0.213 p=0.429
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.517 p=0.002	r=-0.399 p=0.020	r=-0.637 p=0.000	r=-0.244 p=0.363	r=-0.302 p=0.256	r=-0.213 p=0.429
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.686 p=0.000	r=-0.687 p=0.000	r=-0.690 p=0.000	r=-0.261 p=0.330	r=-0.537 p=0.032	r=-0.312 p=0.239
Tek ayak üzerinde durma (sn)						
gözler açık:	r=-0.373 p=0.030	r=-0.660 p=0.000	r=-0.477 p=0.004	r=-0.428 p=0.098	r=-0.581 p=0.018	r=-0.490 p=0.054
gözler kapalı:	r=-0.200 p=0.256	r=-0.210 p=0.234	r=-0.178 p=0.315	r=0.578 p=0.019	r=0.210 p=0.434	r=0.321 p=0.225
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.562 p=0.001	r=-0.493 p=0.003	r=-0.491 p=0.003	r=0.122 p=0.652	r=-0.174 p=0.519	r=0.205 p=0.446

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\* $p\leq 0.05$

4. grupta VKİ ile tek ayak üzerinde gözler açık test arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p\leq 0.05$ ). BKO ile diğer endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 14).

4. grupta BKO ile tek ayak üzerinde gözler kapalı test arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p\leq 0.05$ ). BKO ile diğer endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 14).

4. grupta statik kavrama kuvveti ile curl up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak pozitif korelasyonlu anlamlı ilişki saptandı ( $p \leq 0.05$ ). Statik sırt endurans testi, tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı test arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 14).

**TABLO 14. Grup 4'ün Fiziksel Özellikleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler**  
(n=50)

Endurans testleri	VKİ	BKO	Statik kavrama kuvveti
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.274 p=0.054	r=0.232 p=0.106	r=0.592 p=0.000
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=-0.240 p=0.094	r=0.072 p=0.621	r=0.423 p=0.002
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.075 p=0.604	r=0.130 p=0.366	r=0.336 p=0.017
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.002 p=0.990	r=0.124 p=0.391	r=0.542 p=0.000
Tek ayak üzerinde durma (sn)			
gözler açık:	r=-0.474 p=0.001	r= -0.160 p=0.266	r=0.300 p=0.034
gözler kapalı:	r=-0.209 p=0.145	r=-0.397 p=0.004	r=-0.051 p=0.722
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.139 p=0.337	r=0.057 p=0.696	r=0.568 p=0.000

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\* $p \leq 0.05$

4. Gruptaki kadınların skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 15).

4. Gruptaki erkeklerin skinfold ölçümleri ile endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 15).

**TABLO 15. Grup 4'ün Skinfold Ölçümleri ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler**

Endurans testleri	Skinfold Ölçümleri					
	Kadın			Erkek		
	Triceps	Suprailiac	Uyluk	Göğüs	Abdomen	Uyluk
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=0.094 p=0.670	r=-0.271 p=0.211	r=-0.066 p=0.764	r=-0.123 p=0.549	r=0.197 p=0.336	r=-0.084 p=0.682
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=0.043 p=0.844	r=-0.277 p=0.201	r=-0.004 p=0.985	r=0.162 p=0.429	r=0.056 p=0.785	r=-0.084 p=0.683
Statik sırt endurans testi (sn)	r=0.239 p=0.273	r=-0.111 p=0.614	r=0.227 p=0.297	r=-0.321 p=0.110	r=-0.147 p=0.475	r=-0.303 p=0.132
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.085 p=0.699	r=-0.003 p=0.988	r=0.281 p=0.195	r=-0.201 p=0.325	r=0.141 p=0.492	r=0.175 p=0.392
Tek ayak üzerinde durma (sn) gözler açık:	r=0.434 p=0.039	r=-0.448 p=0.032	r=-0.250 p=0.251	r=0.176 p=0.390	r=-0.120 p=0.560	r=-0.313 p=0.119
	r=-0.314 p=0.145	r=-0.339 p=0.114	r=-0.197 p=0.369	r=-0.286 p=0.156	r=-0.205 p=0.316	r=-0.226 p=0.267
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.245 p=0.260	r=-0.449 p=0.032	r=0.006 p=0.979	r=-0.129 p=0.529	r=0.200 p=0.326	r=-0.087 p=0.673

(Spearman'ın korelasyon analizi)

\*p≤0.05



Olguların fiziksel özellikleri cinsiyete göre analiz edildi.

Kadınlar için yaş ortalaması 31.01±12.53 yıl, vücut ağırlığı 63.82±14.36kg, boy uzunluğu 161.68±6.16cm, VKİ 24.53±5.95 kg/m<sup>2</sup>, BKO 0.76±0.07, deri kıvrım kalınlığı triceps için 9.76±6.28mm, suprailiac için 8.50±7.69mm ve uyluk için de 12.81±9.18mm, statik kavrama kuvveti 27.24±6.00kg olarak bulundu (Tablo 16).

Erkekler için ise yaş ortalaması 32.29±15.25 yıl, vücut ağırlığı 73.67±13.27kg, boy uzunluğu 172.31±8.73cm, VKİ 24.74±3.67 kg/m<sup>2</sup>, BKO 0.88±0.06, skinfold ölçümü göğüs için 7.25±4.84mm, abdomen için 11.92±8.86mm, uyluk içinse 9.67±5.72mm, statik kavrama kuvveti 40.67±12.40kg olarak bulundu (Tablo 16).

Yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ ve BKO'nun cinsiyetler arasındaki ilişkisi analiz edildi. Cinsiyetler arasında vücut ağırlığı ve boy uzunluğu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (p≤0.05). Cinsiyetler arasında yaş ve VKİ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05) (Tablo 16).

**TABLO 16. Olguların Cinsiyete Göre Fiziksel Özellikleri**

Fiziksel özellikler	Kadın (n=111)	Erkek (n=89)	Mann-Whitney U Testi
	X±SD	X±SD	P
Yaş (yıl)	31.01±12.53	32.29±15.25	>0.05
Vücut ağırlığı (kg)	63.82±14.36	73.67±13.27	≤0.05
Boy uzunluğu (cm)	161.68±6.16	172.31±8.73	≤0.05
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	24.53±5.95	24.74±3.67	>0.05
BKO	0.76±0.07	0.88±0.06	≤0.05
Statik kavrama kuvveti (kg)	27.24±6.00	40.67±12.40	≤0.05

\*p≤0.05 anlamlı

Curl up, horizontal yan köprü kurma, tek ayak üzerinde öne sıçrama testi bakımından anlamlı farklılık bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı ) için istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 17).

**TABLO 17. Olguların Cinsiyete Göre Endurans Testleri Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Endurans Testleri	Kadın (n=111)	Erkek (n=89)	Mann Whitney U testi
	X±SD	X±SD	p
Curl-up	16.90±10.54	24.06±12.78	$\leq 0.05$
Horizontal yan köprü kurma (sn)	34.98±24.38	50.67±29.56	$\leq 0.05$
Statik sırt endurans testi (sn)	83.05±51.33	83.84±45.64	$> 0.05$
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	33.63±13.63	35.79±14.98	$> 0.05$
Tek ayak üzerinde durma (sn) gözler açık	136.59±88.77	128.71±79.39	$> 0.05$
gözler kapalı	11.49±11.44	9.52±10.33	$> 0.05$
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	75.24±24.94	94.03±37.29	$\leq 0.05$

Cinsiyete göre fiziksel özellikler ve endurans testlerinin ilişkisi analiz edildi.

Kadınlarda VKİ ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık, gözler kapalı), tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki saptandı. BKO ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık, gözler kapalı), tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 18).

Skinfold ölçümleri ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık) ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki saptandı ( $p \leq 0.05$ ). Skinfold ölçümleri ile tek

ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. Statik kavrama kuvveti ile endurans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 18).

**TABLO 18. Kadınlarda Fiziksel Özellikler ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler (n=111)**

Endurans testleri	VKİ	BKO	Skinfold Ölçümleri			Statik kavrama kuvveti
			Triceps	Suprailiac	Uyluk	
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.593 p=0.000	r=-0.538 p=0.000	r=-0.489 p= 0.000	r= -0.623 p= 0.000	r=-0.501 p= 0.000	r= 0.083 p= 0.386
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=-0.440 p=0.000	r=-0.300 p=0.001	r=-0.338 p=0.000	r=-0.379 p=0.000	r=-0.454 p=0.000	r=0.059 p=0.539
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.548 p=0.000	r=-0.521 p=0.000	r=-0.401 p=0.000	r=-0.485 p=0.000	r=-0.479 p=0.000	r=0.019 p=0.841
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.684 p=0.000	r=-0.604 p=0.000	r=-0.532 p=0.000	r=-0.695 p=0.000	r=-0.608 p=0.000	r=0.035 p=0.714
Tek ayak üzerinde durma (sn) gözler açık:	r=-0.488 p=0.000	r=-0.383 p=0.000	r=-0.384 p=0.000	r=-0.492 p=0.000	r=-0.381 p=0.000	r=-0.012 p=0.897
	gözler kapalı:	r=-0.254 p=0.007	r=-0.257 p=0.007	r=-0.161 p=0.092	r=-0.184 p=0.053	r=-0.168 p=0.078
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.619 p=0.000	r=-0.537 p=0.000	r=-0.512 p=0.000	r=-0.650 p=0.000	r=-0.522 p=0.000	r=0.139 p=0.147

\*Spearman'ın korelasyon analizi

\*\* $p\leq 0.05$

Erkeklerde VKİ ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık), tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p\leq 0.05$ ). VKİ ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 19).

BKO ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık), tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki saptandı ( $p\leq 0.05$ ). BKO ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 19).

Statik kavrama kuvveti ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık), tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Statik kavrama kuvveti ile statik sırt endurans testi, tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 19).

Göğüs ve abdomen ölçümleri ile statik sırt endurans testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 19).

Abdomen ölçümleri ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık), tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 19).

Uyluk ölçümleri ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık), arasında istatistiksel olarak negatif korelasyonlu anlamlı ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ) (Tablo 19).

Skinfold ölçümleri ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 19)

**TABLO 19. Erkeklerde Fiziksel Özellikler ile Endurans Testleri Arasındaki İlişkiler (n=89)**

Endurans testleri	VKİ	BKO	Skinfold Ölçümleri			Statik kavrama kuvveti
			Göğüs	Abdomen	Uyluk	
Curl up (tekrar sayısı/dk.)	r=-0.482 p=0.000	r=-0.460 p=0.000	r=-0.192 p=0.072	r=-0.413 p=0.000	r=-0.348 p=0.001	r=0.319 p=0.002
Horizontal yan köprü kurma(sn)	r=-0.392 p=0.000	r=-0.340 p=0.000	r=-0.228 p=0.031	r=-0.404 p=0.000	r=-0.182 p=0.088	r=0.307 p=0.003
Statik sırt endurans testi (sn)	r=-0.471 p=0.000	r=-0.469 p=0.000	r=-0.436 p=0.000	r=-0.499 p=0.000	r=-0.33 p=0.001	r=0.123 p=0.250
Tekrarlı squat (tekrar sayısı)	r=-0.406 p=0.000	r=-0.388 p=0.000	r=-0.231 p=0.029	r=-0.318 p=0.002	r=0.264 p=0.012	r=0.344 p=0.001
Tek ayak üzerinde durma (sn)						
gözler açık:	r=-0.488 p=0.000	r=-0.390 p=0.000	r=-0.251 p=0.018	r=-0.403 p=0.000	r=-0.337 p=0.001	r=0.286 p=0.007
gözler kapalı:	r=-0.030 p=0.783	r=-0.195 p=0.067	r=-0.167 p=0.119	r=-0.087 p=0.417	r=-0.002 p=0.985	r=0.010 p=0.927
Tek ayak üzerinde öne sıçrama testi (cm)	r=-0.388 p=0.000	r=-0.388 p=0.001	r=-0.226 p=0.033	r=-0.244 p=0.021	r=-0.211 p=0.047	r=0.433 p=0.000

\*Spearman'ın korelasyon analizi

\*\* $p \leq 0.05$

## SONUÇLAR

Çalışmamızda 200 olgunun fiziksel özellikleri ile endurans düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Olguların fiziksel özellikleri ve endurans düzeyleri karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

- Curl up, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, BKO, uyluk ölçüm değeri arasında negatif yönlü bir ilişki bulundu. Curl up, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat ile boy uzunluğu ve statik kavrama kuvveti arasında pozitif yönlü ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ).
- Horizontal yan köprü kurma ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, uyluk ölçüm değeri arasında negatif yönlü bir ilişki bulundu. Horizontal yan köprü kurma ile boy uzunluğu ve statik kavrama kuvveti arasında pozitif yönlü ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Test ile BKO arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p > 0.05$ ).
- Tek ayak üzerinde durma (gözler açık) ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, BKO, uyluk ölçüm değeri arasında negatif yönlü bir ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Test ile boy uzunluğu ve statik kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p > 0.05$ ).
- Tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, BKO, arasında negatif yönlü bir ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Test ile boy uzunluğu, uyluk ölçüm değeri ve statik kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p > 0.05$ ).
- Tek ayak üzerinde öne sıçrama ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, uyluk ölçüm değeri arasında negatif yönlü bir ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Test ile boy uzunluğu ve statik kavrama kuvveti arasında pozitif yönlü ilişki bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Test ile BKO arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

Çalışmamızda katılan 200 olgu yaş gruplarına göre 4 gruba ayrılarak incelendi.

Yaş grupları arasında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, skinfold ölçümleri ve kas kuvveti verileri incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar bulundu.

- Boy uzunluğu en yüksek olan grup 2. grup, en kısa olan grup 4. gruptu. Vücut ağırlığı yaşla birlikte artış göstermiştir. Gruplar arasında VKİ en yüksek olan grup 4. grup, en düşük olan grup 2. grup olarak belirlenmiştir. Kas kuvveti 3. grupta en yüksek, 4. grupta en düşük olarak bulundu. BKO yaşla birlikte artmıştır.

Yaş gruplarında endurans testleri incelendiğinde şu sonuçlara varıldı.

- Yaşla birlikte curl up tekrar sayısının azaldığı görüldü. En fazla tekrar sayısı 1. grupta, en düşük tekrar sayısı 4. grupta bulundu.

- Horizontal yan köprü kurma süresinin de yaşla birlikte azaldığı bulundu, en uzun test süresi 1. grupta, en kısa test süresi 4. grupta bulundu.
- Statik sırt endurans test ölçümlerinde en uzun test süresi 2. grupta, en kısa test süresi 4. grupta bulundu.
- Tekrarlı squat sayısının yaşla birlikte azaldığı görüldü, en fazla tekrar sayısı 1. ve 2. grupta, en düşük tekrar sayısı 4. grupta saptandı.
- Yaşla birlikte tek ayak üzerinde durma (gözler açık) süresi azaldı. En uzun test süresi 1. grupta, en kısa test süresi 4. grupta bulundu.
- Tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) testi en uzun test süresi 2. grupta, en kısa test süresi 4. grupta bulundu.
- Yaşla birlikte sıçrama mesafesi kısalmıştır. En uzun sıçrama mesafesi 1 grupta, en kısa sıçrama mesafesi 4. grupta bulundu.

Çalışmamızın sonuçları; yaş artışının endurans test sonuçlarında azalmaya neden olduğunu göstermiştir. Yaş ile endurans testleri arasındaki bu ters orantılı ilişki yaşlanmanın endurans düzeyini etkileyen önemli bir risk faktörü olduğunu açıkça göstermiştir.

Çalışmamızda olguların cinsiyete göre endurans testleri incelenmiştir.

- Cinsiyete göre bakıldığında vücut ağırlığı ve boy uzunluğu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Çalışmamıza katılan kadınların vücut ağırlığı ve boy uzunluğu daha az bulundu ancak cinsiyetler arasında VKİ değerlerinde anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).
- Cinsiyet ile endurans testleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla kadın ve erkeklerin endurans testleri karşılaştırıldı. Erkekler curl up, horizontal yan köprü kurma, tek ayak üzerinde öne sıçrama da kadınlardan daha iyi sonuçlara ulaştılar. Statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) arasında kadın ve erkekler arasında farklılık bulunmadı ( $p > 0.05$ ).
- Çalışmamıza katılan kadınlarda VKİ ve BKO ile curl up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında negatif yönde bir ilişki saptandı. Kadınlarda kas kuvveti ile endurans testleri arasında bir ilişki saptanmadı ( $p > 0.05$ ).
- Çalışmamıza katılan erkeklerde VKİ ve BKO ile curl up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık) ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında negatif yönlü ilişki saptandı. VKİ ve BKO ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında bir ilişki saptanmadı. Kas kuvveti ile curl up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık) ve tek ayak üzerinde öne

sıçrama testi arasında ters orantı saptandı. Kas kuvveti ile statik sırt endurans testi, tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ).

Çalışmamıza katılan olguların VKİ'ne göre endurans testleri incelendiğinde şu sonuca varıldı.

- VKİ ile endurans testleri arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur ( $p\leq 0.05$ ).

Çalışmamıza katılan olguların BKO'na göre endurans testleri incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara varıldı.

- BKO ile curl-up, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık gözler kapalı) arasında negatif yönlü bir ilişki bulundu ( $p\leq 0.05$ ).
- BKO ile horizontal yan köprü kurma, tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında bir ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ).

Çalışmamıza katılan olguların statik kavrama kuvvetine göre endurans testleri incelendiğinde şu sonuçlara varıldı.

- Statik kavrama kuvveti ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında pozitif yönlü bir ilişki saptandı ( $p>0.05$ ).
- Statik kavrama kuvveti ile statik sırt endurans testi ve tek ayak üzerinde durma (gözler açık, kapalı) arasında bir ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Çalışmamıza katılan olguların skinfold ölçümlerinden uyluk ölçümüne göre endurans testleri incelendiğinde şu sonuçlara varıldı.

- Uyluk skinfold ölçümü ile curl-up, horizontal yan köprü kurma, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık) ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında negatif yönlü bir ilişki bulundu ( $p\leq 0.05$ ).
- Uyluk skinfold ölçümü ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) arasında bir ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ).

Çalışmamıza katılan olgular yaş gruplarına göre incelendiğinde gerek fiziksel, gerek endurans testleri açısından en iyi sonuçlara sahip grup 1. grup (20 yaş altı) iken; en kötü sonuçlara sahip grup 4. gruptu (40 yaş üstü). Olgular cinsiyete göre incelendiğinde ise erkeklerin bayanlara göre daha yüksek skorlara sahip olduğu belirlenmiştir. Yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, kavrama kuvveti ve deri kıvrım kalınlığı gibi fiziksel özellikler dikkate alındığında; endurans test sonuçları ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, BKO ve deri altı kıvrım kalınlığı arasında negatif yönlü bir ilişki saptanmıştır. Endurans testleri ile boy uzunluğu ve kavrama kuvveti arasında ise pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

## TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı sağlıklı bireylerde yaş, cinsiyet, VKİ, deri kıvrım kalınlığı, kas kuvveti gibi fiziksel özelliklerin gövde ve alt ekstremitelerde kas endüransına etkilerini incelemektir.

Literatür incelendiğinde sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri ile ilişkili; (özellikle kardiyorespiratuvar uygunluk) pek çok çalışma olduğu gözlenmiştir. Fakat diğer parametreler kadar önemli olan kas endüransı ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır (3). Bildiğimiz kadarıyla Türkiye’de daha önce fiziksel özelliklerle kas endüransı arasındaki ilişkiyi geniş perspektifte inceleyen başka bir çalışma yapılmamıştır.

Literatürde çalışmamız için seçtiğimiz testlerin pek çok çalışmada geçerlilik ve güvenilirliklerinin kanıtlanmış olduğu belirlenmiştir (25, 44, 48- 55). Çalışmamızda kullanılan testler rehabilitasyon programlarının başında, sonunda veya tedavi sürecinin herhangi bir döneminde değerlendirme için kullanılabilir oldukça pratik testlerdir. Ayrıca bu testler özel ve pahalı bir ekipmana gerek olmadan herhangi bir yerde kolaylıkla uygulanabilir (56). Fizyoterapistler bu testleri kas testleri ile birlikte rutin değerlendirmelerde kullanabilirler. Mc Intosh ve ark. tarafından yapılan çalışmada herhangi bir egzersiz programına başlamadan önce veya bel ağrısını önlemek için bireylerin değerlendirilmesinin ve zayıf bölgelerine göre program yapılmasının önemi vurgulanmıştır (57). Brill ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise kas kuvveti ve endüransı ile potansiyel fonksiyonel limitasyonlar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmaya 3069 erkek ve 589 kadın katılmıştır. Olgular uygulanan klinik değerlendirmeden sonra ortalama 5 yıllık bir takibe alınmışlardır. Yaş, aerobik fiziksel uygunluk ve VKİ takipleri sonucunda kuvvet ve endüransı düşük olgularda en az bir limitasyon ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonucunda kas kuvvet ve endüransının uygun düzeyde tutulmasının fonksiyonel limitasyonların prevalansının azaltılmasında önemli role sahip olduğu vurgulanmıştır (58).

Spinal kaslar gövdeyi sabit bir postürde tutarlar ve gövdenin hareketlerinin kontrollü yapılmasını sağlarlar. Ayrıca spinal kaslar dik bir postürün sağlanmasında önemli bir role sahiptir. Spinal kaslar omurgayı özellikle gövde fleksiyon hareketleri sırasında korurlar. Spinal kaslar gün boyunca sürekli aktivite yapmak için tasarlanmışlardır. Ancak ağrı ve inaktivite spinal kasların fonksiyonlarını değiştirdiği için normal pozisyonlarda yorulmaya başlarlar ve koruma yetenekleri bozulabilir (53). Yorgunluk endüransla yakından ilişkilidir. Akut veya kronik bel ağrısına sahip bireyler sağlıklı bireylere göre daha kısa endürans zamanına sahiptir. Sorensen’e göre bir bireyin horizontal desteksiz bir postürü devam ettirebilme süresi bel ağrısının ilk oluşumu için bir öngörü sağlayabilir (59). Sorensen yaptığı 1 yıllık retrospektif çalışma sonuçlarında sırt kaslarının izometrik endüransının iyi olmasının bel ağrısı oluşma riskini azalttığını belirtmiştir (25, 59). Alaranta ve ark.



tarafından yapılan bir çalışmada ise spinal fiziksel kapasite ve statik sırt endurans testi ilk kez bel ağrısının ortaya çıkışını tahmin etmek için kullanılmıştır. Çalışmaya katılan bel ağrısı olmayan ve spinal fiziksel kapasitesi zayıf olan 33 kişide 1 yıl içinde bel ağrısı gelişmiştir. Statik sırt endurans testi bel ağrısı oluşma riskini gösteren en önemli faktör olarak kabul edilmiştir (10, 44, 45).

Rissenen ve ark. tarafından Finlandiya’da yapılan bir çalışmada sırt kasları enduransı ile iş problemi yaşama arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada 30–64 yaşları arasındaki 535 sağlıklı olgunun (267 erkek, 268 kadın) sırt ekstansör kaslarının performansı değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan olgular ortalama 12 yıl takip edilmiştir. Çalışmanın sonunda dinamik kas enduransı iyi olan olguların işle ilgili problem yaşama insidanslarının daha düşük olduğu saptanmıştır (60).

Uderman ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada yine enduransın ilk bel yaralanması için bir tahmin ölçütü olarak kullanılabileceği gösterilmiştir. Sırt ekstansör kaslarının düşük enduransının bel ağrısı oluşumuna, proprioseptif algının azalmasına ve işyerindeki üretkenliğin azalmasına yol açabileceği savunulmuştur (61). Jorgensen ve ark. sırt ekstansör kas enduransını Sorensen testiyle değerlendirmiştir. Yazarlar bel ağrısı olan hastaların test sonuçlarının normal olgulardan anlamlı şekilde düşük olduğunu bulmuşlardır (62).

Spinal kasların endurans düzeyleri bel ağrısının önlenmesi ve tedavisinde kas kuvveti kadar önemli olmasına rağmen, bu konu literatürde daha az çalışılmıştır (51). Bunun nedeni bilimsel olarak geçerliliği kanıtlanmış endurans testlerinin az sayıda olmasıdır. Başka bir neden ise elektromyografik frekans analizi veya bilgisayarlı dinamometreler gibi yöntemlerin karışık, zaman alıcı ve pahalı olmasıdır. Semptomatik popülasyonlarla çalışan klinisyenler için standardize endurans protokolleri önemlidir. Bu protokoller lumbal kas endurans fonksiyonlarının değerlendirilip kaydedilmesi, terapatik egzersiz programının etkinliğinin değerlendirilmesi veya bel problemi riski taşıyan bireylerin belirlenmesinde kullanılabilir (61, 63, 64). 1980’lerde Tom Mayer bel fonksiyonlarının ölçülerek tedavi için objektif bir temel oluşturulabileceğini belirtmiştir. Alaranta ve ark. pahalı fonksiyon testlerinin ortalama ölçekli bir sağlık kliniği için uygun olmadığını vurgulamıştır. Ayrıca pahalı tekniklerin gerçekten gerekli olup olmadığı da tartışmalıdır. Newton ve Waddell ileri teknolojik uygulamalar içermeyen testlerin de inandır ve diğer değerlendirme yöntemlerine göre geçerli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu testlerin güvenli, ucuz, zamandan tasarruf sağladığını söylemiş; geçerlilik ve güvenilirliklerinin yüksek olduğunu göstermişlerdir. Gövde kaslarının fonksiyonlarının bozulması kronik bel ağrısının patogenezi ile ilişkilidir. Araştırmacılar gövde kas fonksiyonlarını incelemişler ve kuvvet, endurans ve hız bazında tanımlamışlardır. Azalmış enduransının kronik bel ağrısı gelişimi ve insidansında en büyük risk faktörlerinden birisi olduğunu saptamışlardır. Gövde kaslarını değerlendirmek için Sorensen’in sırt ekstansör kas endurans testi literatürdeki en popüler testlerden birisidir. Chad ve ark. tarafından yapılan literatür taraması çalışmasında izometrik sırt

ekstansiyon testleri araştırılmıştır. Çalışmacılar literatürde 6 çeşit sırt ekstansiyon endurans testi olduğunu belirlemişlerdir. Ancak çoğu çalışmada Sorensen testinin kullanıldığı ve bu testin geçerlilik ve güvenilirliğinin yüksek olduğu bulunmuştur (43). Biz de araştırmamızda literatürde en çok tercih edilen Sorensen'in statik sırt endurans testini kullandık.

Ito ve ark. tarafından yapılan randomize, kontrollü çalışmada gövde kas enduransını değerlendiren testlerin geçerlilik ve güvenilirlikleri araştırılmıştır. Ayrıca çalışmada sağlıklı olgularla, kronik bel ağrısı hastalarının test sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmaya 90 sağlıklı (37 erkek, 53 kadın) ve 100 kronik bel ağrısı hastası (40 erkek, 60 kadın) katılmıştır. Testler izometrik olarak yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında bu testlerin güvenli bir şekilde kullanılabilceği desteklemiştir. Ayrıca sağlıklı bireylerin test sonuçlarının bel ağrılı hastalara göre anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır (40).

Moreland ve ark. tarafından yapılan çalışmada gövde kas fonksiyon ve enduransını ölçen testlerin güvenilirlikleri araştırılmıştır. Çalışmada 39 sağlıklı birey bir hafta boyunca haftada üçer gün değerlendirilmişlerdir. Çalışmada karın ve sırt kaslarının dinamik enduransları, el-dinamometresi ile izometrik fleksiyon, ekstansiyon ve abdominal, ekstansör kasların statik enduransları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda ise dinamik endurans testleri yüksek oranda güvenilir bulunmuştur (54).

ABD'de yapılan bir çalışmada 40–60 yaşları arasındaki 14 erkek ve dört kadının fiziksel uygunluk düzeyleri değerlendirilmiştir. Çalışmaya dövüş sanatı sporu ile uğraşan dokuz olgu ve sedanter dokuz olgu katılmıştır. Olguların vücut kompozisyonu, statik kavrama kuvveti, kas enduransı ve aerobik kapasiteleri değerlendirilmiştir. Çalışmada üst gövde değerlendirmesi için push up ve abdominal kasları değerlendirmek için sit-ups kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında kas kuvvet ve enduransının yaşla birlikte anlamlı bir şekilde azaldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca çalışma sonuçlarımızla paralel şekilde statik kavrama kuvveti ile kas enduransı arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur (65). Çalışmamızda da abdominal kasların enduransını değerlendirdiğimiz curl up testi ile yaş artışı arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

2003 yılında Viljanen ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 778 olguda fiziksel aktivite, antropometrik ölçümler ve dinamik gövde fleksiyon ve ekstansiyon enduransı arasındaki ilişki incelenmiştir. Yaşla birlikte gövde fleksiyon ve ekstansiyon enduransında anlamlı azalma bulunmuştur. Tüm gruplarda (25, 35, 45 ve 55 yaş grubu) test sonuçları cinsiyet ile de ilişkili bulunmuştur (66). Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar bulunmuştur.

Kankaanpaa ve ark. tarafından yapılan çalışmada yaş, cinsiyet ve VKİ'nin sırt ve kalça ekstansör kasları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla çalışmaya bel problemi olmayan 133

kadın ve 100 erkek dahil edilmiştir. Çalışmamızın tersine kadınlar statik sırt endurans testi açısından erkeklerden daha başarılı bulunmuştur. Ayrıca her iki cinste ayrı ayrı VKİ, yaş ile statik sırt enduransı arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (67). Yukarıda sözü edilen çalışmalar bizim çalışmamızdaki yaştan ilerlemesiyle endurans yeteneğinin olumsuz etkilendiği sonucunu destekler niteliktedir.

McGill tarafından yaş ortalaması 21 yıl olan öğrenci grubunda yapılan çalışmada horizontal yan köprü kurma ortalaması kadınlarda 75 sn, erkeklerde 95 sn olarak bulunmuştur (56). Bizim çalışmamızda ise 2. grup (20–30 yaş arası) için test ortalama 42.84 sn. olarak bulunmuştur. Çalışmacı statik sırt endurans testini kadınlarda ortalama 161 sn, erkeklerde 185 sn bulmuştur. Çalışmamızda ise 2. grup için test ortalama 104.60 sn. olarak bulunmuştur. Bu farkın çalışmamızdaki mesleki ve fiziksel özelliklerdeki çeşitlilikten kaynaklandığı düşünmekteyiz.

McGraw-Hill tarafından yapılan çalışmada kadınlarda 30 yaş altında curl up ortalaması  $35\pm 9$  tekrar/dk., 30–50 yaş arası grupta  $32\pm 8$  tekrar/dk., 50 yaş üzeri grupta  $28\pm 7$  tekrar/dk. olarak bulunmuştur. Erkeklerde ise 30 yaş altında curl up ortalaması  $46\pm 10$  tekrar/dk., 30–50 yaş arası grupta  $42\pm 9$  tekrar/dk., 50 yaş üzeri grupta  $36\pm 8$  tekrar/dk. olarak bulunmuştur (26). Çalışmamızla paralel şekilde curl up sayısı yaşla birlikte anlamlı bir şekilde azalmıştır. Ayrıca çalışma sonuçlarımızla benzer şekilde kadınlarla erkekler arasında erkeklerin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Sunnerhagen ve ark. tarafından yapılan çalışmada 40–79 yaşları arasındaki 144 kadın ve erkeğin yaş ve aktivite düzeylerinin kas kuvvet ve enduransı üzerine etkileri incelenmiştir. Diz extansör kaslarının dinamik ve statik kas enduransı ölçülmüştür. Ayrıca izometrik kavrama kuvveti bir el dinamometresi ile değerlendirilmiştir. Çalışmamıza paralel şekilde yaş ile kas kuvvet ve enduransı arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Araştırmacılar kas biyopsileri sonucunda yaşla birlikte kas fibrillerinin azaldığını belirlemiş, kas kuvvet ve enduransının azalmasını bu şekilde açıklamışlardır (68).

Schwendner ve ark. tarafından yapılan çalışmada genç ve yaşlı kadınlarda kas enduransındaki farklılıklar ve yaşlı kadınlarda düşme ile alt ekstremitte kas enduransı arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmaya yaş ortalaması 21.7 olan 29 genç kadın ve daha önceden düşme hikayesi olan yaş ortalaması 73.3 olan 26 kadın ve düşme hikayesi olmayan yaş ortalaması 71.2 olan 27 kadın katılmıştır. Olguların kas enduransları izokinetik dinamometre ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında ise düşme hikayesi olan yaşlı kadınların kas enduransları genç kadınlara ve düşme hikayesi olmayan yaşlı kadınlara göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ancak bu farklılık düşme hikâyesi olan yaşlı kadınlarla genç kadınlar arasında anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (69). 2001 yılında Suter ve ark. tarafından yapılan çalışmada kronik bel ağrısı olan 25 erkek golf

oyuncusunun ve 16 sağlıklı olgunun sırt ekstansor ve alt ekstremitte diz ekstansor kas enduransları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda ise azalmış alt ekstremitte kas enduransı ile bel ağrısı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (70). Bu çalışmalara paralel şekilde çalışmamıza katılan kadınların alt ekstremitte kas enduransları da yaşla birlikte anlamlı şekilde azalmıştır. Araştırma sonuçları ilerleyen yaşlarda morbidite ve mortalite açısından önemli bir role sahip olan düşmenin azaltılması için özellikle kas enduransının uygun düzeyinin korunmasının önemini açıkça göstermektedir. Ayrıca alt ekstremitte kas enduransının da uygun düzeyde tutulmasının rehabilitasyon programları açısından oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Backman ve ark. tarafından yapılan çalışmada 17-70 yaşları arasındaki 63 kadın ve 65 erkekte izometrik kas kuvveti ve enduransı incelenmiştir. Kavrama kuvveti için handgrip dinamometre kullanılmış ve 8 ayrı kas grubu değerlendirilmiştir. Kas enduransı omuz abduktörleri ve kalça fleksörlerinin yorulma zamanları hesaplanarak bulunmuştur. Çalışmanın sonunda kavrama kuvvetinde erkekler ve kadınlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kavrama kuvveti 40 yaşa kadar aynı kalmış, sonra anlamlı bir şekilde azalmıştır. Çalışmamızın aksine yaşla birlikte kas enduransında azalma görülmemiştir (71).

Chatterjee ve ark. tarafından yapılan çalışmada erkeklerde sağ ve sol elde kavrama kuvveti ve izometrik endurans incelenmiş ve bunların yaş ve diğer fiziksel parametrelerle ilişkileri incelenmiştir. 7-19 yaş grubunda izometrik kavrama kuvveti ile yaş arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur. 20-73 yaş grubunda ise izometrik kavrama kuvveti ile yaş arasında anlamlı negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur (72). Çalışmamızda ise gruplara göre statik kavrama kuvveti incelendiğinde 3. grupta (30-40 yaş arası) en yüksek, 4. grupta (40 yaş üstü) en düşük değerlere rastladık. Çalışmamızdan elde edilen bu sonuç yaşla birlikte kavrama kuvvetinin azaldığını desteklemektedir.

Petrofsky ve ark. tarafından yapılan çalışmada cinsiyet, yaş ve vücut yağının maksimal istemli kuvvet ve enduransları ve kan basıncı ve kalp atım oranı ile ilişkileri incelenmiştir. İzometrik kavrama kuvveti beklenildiği gibi erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Her iki cinsiyetde yaşlanma ile izometrik kavrama kuvveti arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Vücut yağ oranı ile izometrik endurans arasında ise ters yönlü ilişki bulunmuştur (73). Literatürde kavrama kuvvetinin erkeklerde kadınlara göre daha fazla olduğu görüşü daha yaygındır. Çalışmamızdaki olgularda da benzer durum saptanmıştır. Ayrıca çalışma sonuçlarımızdan VKİ ile endurans testleri arasındaki negatif yönlü ilişki bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Çalışmamızda statik sırt endurans testi ve tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) hariç endurans testleri ile statik kavrama kuvveti arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu. Çalışmamıza

paralel şekilde literatürde erkeklerin statik kas kuvvetinin rölatif endurans zamanı ile doğru ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu bağlamda erkeklerin enduranslarının kas kuvvetinden etkilendiği savunulmaktadır (73). Çalışmamızda kadınlarda endurans testleri ile statik kavrama kuvveti arasında bir ilişki saptanmamıştır. Heyward kadınlarda endurans yeteneği ile kas, statik kas kuvveti arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 56 kadının katıldığı çalışmada olgular kuvveti iyi olan ve olmayanlar olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Araştırmacı çalışmamıza paralel şekilde kavrama kuvveti ile rölatif endurans zamanı arasında anlamlı bir ilişki bulmamıştır (74).

Davies ve arkadaşları kadın ve erkeklerde kavrama kuvveti farklılıkları ve ayakta sıçrama testi ilişkisini incelemiştir. Çalışmanın sonunda erkeklerin kavrama kuvvetleri anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Ayrıca kavrama kuvveti ile ayakta sıçrama testi arasında her iki cinsiyette anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu ilişki erkeklerde daha anlamlı bulunmuştur. Bu farklılık erkeklerin kas hacimlerinin daha büyük olması ile açıklanmıştır (75). Bizim çalışmamızda da kavrama kuvveti ile tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır. Yine çalışmamızda bu ilişki erkeklerde daha anlamlı bulunmuştur. Bu durum farklı vücut bölgelerinin kuvvet miktarının birbirlerini olumlu yönde etkilediğini gösterir niteliktedir.

Obezite dünyada yaygınlığı artan bir sağlık problemidir. VKİ obezitenin belirlenmesinde önemli bir göstergedir (14, 76- 79). Daha önce VKİ kullanılarak yetişkinlerde yapılan çalışmalar Amerikan toplumunun %34'ünün fazla kilolu, %31'inin obez olduğunu göstermiştir. Kanada'da ise yetişkin popülasyonun %35'i fazla kilolu, %15'i obezdir. Fazla kilo ve obezite morbidite ve mortalite için önemli bir risk faktörüdür (80). Amerika'da yapılan bir çalışmada cinsiyet, yaş ve VKİ ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada 17-65 yaş arası 665 olgu değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda VKİ, yaş ve cinsiyet birbiriyle ilişkili bulunmuştur. Kadınlarda VKİ'leri daha yüksek bulunmuştur (81). Bohannon ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 104 yaşlı kadında (yaş ortalaması 74.9±7.5) obezite ve fiziksel aktivite arasındaki ilişki incelenmiştir. Obezite VKİ ve BKO ile değerlendirilmiştir. VKİ ve BKO artışı ile fiziksel uygunluğun azalması arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (82).

Genç atletlerde endurans performansını inceleyen çalışmalarında Eisenmann ve Cumming başarılı endurans atletlerin, atletik olmayan kontrollerle karşılaştırıldığında aynı boyda ama daha hafif olduklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca vücut yağ oranlarının kontrollere göre daha düşük olduğu da dikkat çekmiştir (83, 84). Çalışmamızda ise benzer şekilde VKİ artışı ve deri kıvrım kalınlığı artışı ile kas endurans testleri arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Bu sonuçlar deri kıvrım kalınlığı artışı gibi fiziksel parametrelerin kas enduransını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

İsviçrede 1996/97 ve 2000/01 yılları arasında 16–84 yaş arası olgularda yapılan bir çalışmada obezitenin değişimi incelenmiştir. Çalışmada olguların VKİ'leri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda kadın ve erkeklerde toplam VKİ değerlerinin 0.4 birim arttığı görülmüştür. Bu değişim özellikle 55–74 yaş grubu kadın ve erkeklerde anlamlı bulunmuştur (85). Çalışmamızda da VKİ'nin yaşla birlikte arttığı görülmüştür. Bunun nedeni yaşla birlikte aktivite düzeyinin azalmasına bağlı olabilir.

Westerstahl ve ark. tarafından yapılan çalışmada 855 olguda vücut ölçülerinin, kas ve aerobik fiziksel uygunluğun 1974- 1995 yılları arasındaki değişimi araştırılmıştır. Olguların boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve kas endurans testleri incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında çalışmamızın aksine VKİ artışı ile kas enduransının azalması ilişkili bulunmamıştır (86). Moffroid ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise cinsiyet, sigara içme veya obezite ile endurans ölçümleri arasında bir ilişki bulunmamıştır (51).

Wilmore ve ark. tarafından yapılan çalışmada 20 haftalık endurans eğitimi sonunda vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonundaki değişiklikler incelenmiştir. Çalışmaya 16–65 yaşları arasında 557 olgu katılmıştır. Çalışmanın sonunda skinfold ölçümleri, BKO, VKİ değerleri azalmıştır (37). Sidney ve ark. tarafından yaşlı bireylerde yapılan çalışmada endurans eğitimi ile vücut kompozisyonu arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla 13 erkek ve 25 kadın olgu 1 yıllık endurans eğitimine alınmışlardır. Çalışmanın sonunda olguların hepsinde VKİ'nde ve deri altı kıvrım kalınlığında azalma görülmüştür (87). Eliakim ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise sağlıklı adolesan bireylerde fiziksel uygunluk, obezite, fiziksel aktivite ve skinfold ölçümleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada 15–17 yaşları arasındaki 44 kadın (n=22 kontrol grubu) 5 haftalık endurans eğitimine alınmıştır. Çalışma sonunda olguların vücut ağırlığında ve skinfold değerlerinde anlamlı değişiklikler görülmüştür. Çalışmada çalışmamızı destekler şekilde vücut ağırlığı, skinfold ölçümleri ile endurans arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur (88). Skinfold ölçümleri, BKO, VKİ değerleri ile endurans test sonuçlarındaki ilişkiyi açıklayan bu tür çalışmalar; çalışma sonuçlarımızdaki fiziksel özellikler ile endurans arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.

Suni ve ark. tarafından Finlandiya'da yapılan çalışmada orta yaşlı yetişkinlerde sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk test bataryası ile fiziksel aktivite paternleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmaya 37–57 yaşları arasındaki 498 olgu katılmıştır. Fiziksel aktivite bir anketle araştırılmış ve fiziksel uygunluk için 9 basit saha testi uygulanmıştır. Çalışmamızla benzer şekilde statik sırt endurans testi ve tek ayak üzerinde durma testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda her iki cinsiyet için fiziksel aktivite ve VKİ tüm testlerle ilişkili bulunmuştur (55).

Literatüre bakıldığında BKO'nın belli değerlerin üstüne çıkması kardiorespiratuvar hastalıklar açısından riskli kabul edilmiştir. Bel çevresi ölçümü abdominal yağ oranının belirlenmesinde kullanılır

ve önemli bir sağlık göstergesidir. Erkeklerde 102 cm'nin üzeri ve kadınlarda 88cm üzeri vücut ağırlığı ve sağlık ile ilgili problemlerin ortaya çıkması için global değerler olarak kabul edilmektedir (89). Erkekler için 0.90 veya altı, kadınlar içinse 0.80 veya altı sağlıklı bulunmaktadır. 1.00 veya üstündeki BKO sağlık problemleri için tehlikeli bir sinyal olarak kabul edilmektedir (38, 90- 92).

25-50 yaşları arasındaki 24 erkekte yapılan bir çalışmada kas ve yağ dağılımı incelenmiştir (93). Çalışmanın sonucunda BKO ile kas enduransı arasında çalışmamızda da olduğu gibi negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur.

Çalışma sonuçlarımız incelendiğinde BKO'nun yaşla birlikte arttığı tespit edilmiştir. Tüm olguları değerlendirdiğimizde BKO ile curl-up, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık gözler kapalı) arasında negatif yönlü bir ilişki saptadık. Nitekim kadın ve erkeklerde ayrı ayrı BKO endurans testleri ilişkisini incelediğimizde kadınlarda BKO ile tüm endurans testleri arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki belirledik. Erkeklerde ise BKO ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) hariç endurans testleri arasında negatif yönlü anlamlı ilişki saptadık.

Bu çalışmanın sonunda yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, kavrama kuvveti ve deri kıvrım kalınlığı gibi fiziksel özellikler dikkate alındığında; endurans test sonuçları ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, BKO ve deri altı kıvrım kalınlığı arasında negatif yönlü bir ilişki saptanmıştır. Endurans testleri ile boy uzunluğu ve kavrama kuvveti arasında ise pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Sonuç olarak; bu çalışmada fiziksel özelliklerin kas enduransını etkileyen önemli faktörler olduğu ve yaşın ilerlemesiyle birlikte kas enduransının azaldığı saptanmıştır.

## ÖZET

Endurans sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğun önemli komponentlerinden birisidir. Gövde ve alt ekstremitelerde kas enduransı günlük yaşamda yorulmadan aktivitelerin yapılabilmesi ve çeşitli sportif faaliyetlere katılabilmek açısından önemlidir. Sağlıklı bireylerde yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, deri kıvrım kalınlığı, statik kavrama kuvveti gibi fiziksel özelliklerin gövde ve alt ekstremitelerde kas enduransına etkilerini araştırmak amacıyla yapmış olduğumuz çalışmada Denizli ilinde yaşayan rasgele yöntemle seçilmiş sistemik veya akut herhangi bir hastalığı olmayan 111 kadın, 89 erkek toplam 200 sağlıklı birey değerlendirilmiştir. Olguların gövde kas enduransları curl up, statik sırt endurans testi ve horizontal yan köprü kurma; alt ekstremitelerde kas enduransları ise tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) ve tek ayak üzerinde öne sıçrama testi ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamıza katılan olgular yaşlarına göre dört gruba ayrılmış ve analiz edilmiştir. 20 yaş altı olgular 1. grup, 20–30 yaş arası olgular 2. grup, 31–40 yaş arası olgular 3. grup, 40 yaş üstü olgular 4. grup olarak kabul edilmiştir. Her bir grup 50 olgudan oluşturulmuştur.

Cinslere göre endurans testleri incelendiğinde erkeklerin curl up, horizontal yan köprü kurma, tek ayak üzerinde öne sıçrama da kadınlardan daha iyi sonuçlara ulaştıkları saptanmıştır ( $p \leq 0.05$ ). Statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) arasında kadın ve erkekler arasında farklılık bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Çalışmamızda VKİ ile tüm endurans testleri arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çalışmamıza katılan olguların BKO'na göre endurans testleri incelendiğinde BKO ile curl-up, statik sırt endurans testi, tekrarlı squat, tek ayak üzerinde durma (gözler açık ve kapalı) arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). BKO ile horizontal yan köprü kurma, tek ayak üzerinde öne sıçrama testi arasında bir ilişki saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Olguların statik kavrama kuvvetine göre endurans testleri incelendiğinde pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır ( $p \leq 0.05$ ).

Ayrıca çalışmamızdaki olguların skinfold ölçümlerinden uyluk ölçümüne göre endurans testleri incelendiğinde uyluk ölçümü ile tek ayak üzerinde durma (gözler kapalı) hariç tüm endurans testleri arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).



Çalışmamıza katılan olgular yaş gruplarına göre incelendiğinde gerek fiziksel, gerek endurans testleri açısından en iyi sonuçlara sahip grup 1. grup (20 yaş altı) iken; en kötü sonuçlara sahip grup 4. gruptu (40 yaş üstü). Olgular cinsiyete göre incelendiğinde ise erkeklerin bayanlara göre daha yüksek skorlara sahip olduğu belirlenmiştir. Yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, BKO, kavrama kuvveti ve deri kıvrım kalınlığı gibi fiziksel özellikler dikkate alındığında; endurans test sonuçları ile yaş, vücut ağırlığı, VKİ, BKO ve deri kıvrım kalınlığı arasında negatif yönlü bir ilişki saptanmıştır. Endurans testleri ile boy uzunluğu ve kavrama kuvveti arasında ise pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çalışmamızın sonuçları; yaş artışının kas enduransında azalmaya neden olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Çalışma sonuçlarımız sağlıklı bireyler için fiziksel uygunluk programlarının hazırlanmasında ve sporcu rehabilitasyonunda fiziksel özelliklerin endurans yeteneği üzerindeki etkilerinin dikkate alınmasının önemini bir kez daha ortaya koymuştur.

## SUMMARY

### ANALYSING THE EFFECTS OF PHYSICAL CHARACTERISTICS ON TRUNK AND LOWER EXTREMITIES MUSCLE ENDURANCE IN HEALTHY SUBJECTS

Endurance is one of the most important components of health related physical fitness. Trunk and lower extremities muscle endurance is very important to perform daily living activities without fatigue and to participate in sport activities. The aim of this study was to investigate the effects of physical characteristics such as; age, gender, mass, height, body mass index, waist- hip ratio, skinfold measures, handgrip strength on trunk and lower extremities muscle endurance. One hundred and eleven females and 89 males, totally 200 healthy subjects without any systemic or acute diseases were included in the current work. Trunk muscle endurance was examined using curl up, static back endurance test and horizontal side bridge test. In addition, lower extremity muscle endurance was tested using repetitive squat, one length stand (eyes open and closed), and one length jump test.

Two hundred subjects were classified into four groups by age. First group was consisted of subjects under 20 years old, second group's subjects were between 20–30 years, third group between 30-40 years and fourth group's subjects were 40 years and more. Each group was consisted of 50 subjects.

When all subjects were examined by gender; male had better scores concerning the curl up, the horizontal side bridge test, and the one leg jump test ( $p \leq 0.05$ ). There wasn't any difference between the males and the females regarding the static back muscle endurance test, the repetitive squat, and the one leg stand test ( $p > 0.05$ ).

There was a significant negative correlation between body mass index and all endurance tests ( $p \leq 0.05$ ).

In our study; there was also a significant negative correlation between waist- hip ratio and the curl up, the static back endurance test, the repetitive squat, and one leg stand (eyes open and closed) ( $p \leq 0.05$ ). There wasn't any correlation between waist- hip ratio and the horizontal side bridge test ( $p > 0.05$ ).

There was a significant positive correlation between handgrip strength and all endurance tests ( $p \leq 0.05$ ).

There was a significant positive correlation between thigh skinfold measures and all endurance tests except for the one leg stand test (eyes closed) ( $p \leq 0.05$ ).

When the subjects were examined by age groups; the first group was seen to have the best scores concerning the physical characteristics measures and all endurance tests. However, the fourth group had the lowest scores. And also, the males had better scores than the females. There was a significant negative correlation between endurance tests and age, mass, body mass index score, waist-hip ratio, and skinfold measures. A significant positive correlation was found between endurance tests and height and handgrip strength ( $p \leq 0.05$ ).

Our study results show that trunk and lower extremities muscle endurance decreases in years.

And also, our study suggests that health providers should take into account the effects of physical characteristics on muscle endurance when they plan physical fitness programs and athletic rehabilitation.

## KAYNAKLAR

1. Gutin B, Manos T, Strong W. Defining health and fitness: first step toward establishing childrens fitness standards. *Research Quartely for Exercise and Sport*. 1992;63(2):128–132.
2. Ergen E. Egzersiz fizyolojisi. Anadolu Üni. Yayınları. Eskişehir. 1. baskı. Ankara S.127–129. 2002
3. Robergs RA, Robert SO. Exercise physiology. Performance and Clinical Applications. Boston 1997:520–539, 600–631, 764–779
4. .... CCRF Annual Physical Fitness Test . <http://ccrf.hhs.gov/ccrf/physical.htm>.
5. Elibol Z. Elit ritmik cimnastikçilerin bazı fiziksel uygunluk ve antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. Ankara. S: 31. 2000
6. Kale R, Sporda dayanıklılık, Alaş Ofset, İstanbul, 1993, .s:15.
7. U.S. Department of Health and Human Services, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; Atlanta. Physical activity and health: a report of the surgeon general: 1996. <http://www.acsm.org/publications/newsreleases2002>.
8. Heyward VH. Advanced fitness and exercise prescription. 3<sup>th</sup> ed. New Mexico: Human Kinetics, 1997.
9. Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisi Dünya Sağlık Günü Broşürü. Fiziksel aktivite hakkında yanlış düşünceler. Dünya Sağlık Örgütü Türkiye İrtibat Ofisi: 2002
10. Proper KI, Beek AJ, Hildebrandt VH, Twisk JWR, Mechelen W. Short term effect of feedback on fitness and health measurements on self reported appraisal of the stage of change. *Br J Sports Med* 2003; 37: 529–534.
11. Williams L, Wilkins. ACSM’S resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. American College of Sports Medicine. 6th ed. Philadelphia: 2001:57–90
12. Macera CA, Jones DA, Yore MM, Ham SA, Kohl HW. Prevalence of physical activity. National center for chronic disease prevention and health promotion. USA. 2001.
13. Kung-Tung Chen, Rong-Sen Yang. Effects of exercise on lipid metabolism and musculoskeletal fitness in female athletes. *World J Gastroenterol* 2004 January;10(1):122-126
14. Apovian CM, Frey CM, Wood GC, Rogers JZ, Still CD, Jensen GL. Body Mass Index and Physical Function in Older Women. *Obes Res* 2002 Aug;10(8):740-7
15. Colditz GA. Economic costs of obesity and inactivity. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:663–7.
16. Ergun N, Baltacı G. Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları:20. Ankara 1997: 36–112

17. Düzgün İ. Düzenli spor yapan ve yapmayan adolesanlarda fiziksel uygunluk düzeyinin karşılaştırılması. Hacettepe Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 2002. 13–19
18. Zorba E. Herkes için spor ve fiziksel uygunluk. T.C Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Spor Eğitimi Daire Başkanlığı. Ankara 1999:96–161, 416–417, 369–372
19. Lee J. Fitness and exercise: definitions, measures, and issues. Troy University, Outside the Box Sport Article Bank: 2005.
20. Hillegas EA, Sadowsky HS. Essentials of cardiopulmonary physical therapy. Saunders Company.1<sup>th</sup> ed. 333-343. 1994.
21. Staffo D.F,Stier WF. The use of fitness test in PETE programs. Journal of Physical Education, Recreation and Dance.2000;71(5):48–52
22. ....<http://www.apta.org/Consumer/ptandyourbody/fitness>
23. Heyward VH. Advanced fitness assesment and exercise prescription. New Mexico Üni. 3<sup>th</sup> edition. 1991.
24. Plowman SA. Muscular strength, endurance and flexibility assesments. Fitnessgram Reference guide . The Cooper Institute Dallas. 2001. [www.cooperinst.org](http://www.cooperinst.org).
25. Liebenson C. Documentation of physical capacity: It's purpose in rehabilitation. Dynamic Chiropractic, 2000. Volume 18,issue 08.
26. ....<http://www.mhhe.com/info/contact.mhtml>.1998
27. Muratlı S, Çocuk ve spor antrenman bilimi ışığı altında. Ankara 1997:4–50, 118–123, 138–146
28. Musi N, Yu H, Goodyear LJ. AMP-activated protein kinase regulation and action in skeletal muscle during exercise AMPK 2002 - 2nd International Meeting on AMP-activated Protein Kinase. Biochemical Society Transactions (2003) Volume 31, part 1
29. Spriet LL, Dyck DJ. The glucose-fatty acid cycle in skeletal muscle at rest and during exercise. Biochemistry of exercise. Human Kinetics Publishers Inc. 2003: 127–56
30. Gardner AW, Poehlman ET. Effects of endurance and resistance training on cardiovascular risk in military eligible women. Maryland Uni. Baltimore. Final rept. 2001
31. Hespel P, Lijnen P, Hoof RV, Fagard R, Goossens W, Lissens W, Moerman E, Amery A. Effects of physical endurance training on the plasma renin-angiotensin-aldosterone system in normal man. Journal of Endocrinology, 1988: Vol 116, Issue 3, 443–449.
32. Tonkonogi M, Walsh B, Svensson M, Sahlin K. The Physiological Society. Mitochondrial function and antioxidative defence in human muscle: effects of endurance training and oxidative stress. The Journal of Physiology. 2000: 528.2, pp. 379–388.
33. Morio B, Montaurier C, Ritz P, Fellmann N, Coudert J, B Beaufrère B, Vermorel M, Vermorel M. Time-course effects of endurance training on fat oxidation in sedentary elderly people. International journal of obesity. July 1999, Volume 23, N 7, 706–714

34. Faigenbaum AD, Westcott WL, Loud RL, Long C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics*. Vol. 104 No. 1 July 1999, p. e5
35. Smith DA, Ness EM, Herbert R, Schechter CB, Phillips RA, Diamond JA, Landrigan PJ. Abdominal diameter index: a more powerful anthropometric measure for prevalent coronary heart disease risk in adult males. *Diabetes Obes Metab*. 2005 Jul;7(4):370-80.
36. Claessens M, Claessens C, Claessens P, Henderieckx J, Claessens J. Importance of determining the percentage body fat in endurance-trained athletes. *Indian Heart J*. 2000 May-Jun;52(3):307-14.
37. Wilmore JH, Desperes JP, Stanforth PR, Mandel S, Rice T, Gagnon J, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, Bouchard C. Alterations in body weight and composition consequent to 20 wk of endurance training: the Herigate Family Study. *Am J Clin Nutr*. 1999 Sep;70(3):346–52.
38. ....www.nutrition.com.sg. Nov. 2005
39. Desrosiers J, Bravo G, Hebert R. Isometric grip endurance of healthy elderly men and women. *Arch Gerontol Geriatr*. 1997 Jan-Feb;24(1):75-85.
40. Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehab* 1996; 77:75-9
41. Kell RT, Bhambhani Y. Relationship between erector spinae static endurance and muscle oxygenation-blood volume changes in healthy and low back pain subjects. *Eur J Appl Physiol*. 2005 Nov 1;1-8.
42. McGill, *Low Back Disorders: Evidence Based Prevention and Rehabilitation*. Champaigne, III.: Human Kinetics. 2002.
43. Chad E, Bart N, Green DC, Johnson CD, Moreau SR. Isometric Back Extension Endurance Tests: A Review of Literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, Volume 24, issue 2, February 2001, sayfa 110–122.
44. Alaranta H, Luoto S, Heliovaara M, Hurri H. Static back endurance and the risk of low-back pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1995 Sep;10(6):323–324.
45. Baskan E. Sağlıklı quadriceps kasının kuvvetlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması. Pamukkale Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Denizli. 2004.
46. Risberg MA, Holm I, Ekeland A. Reliability of functional knee tests in normal athletes. *Scand J Med Sci Sports* 1995;5:5:24–8
47. Özdamar K. SPSS ile biyoistatistik. Güncelleştirilmiş 4. Baskı. Kaan Kitabevi. 2001
48. Sparling PB, Millard-Stafford M, Snow TK. Development of a cadence curl-up test for college students. *Res Q Exerc Sport*. 1998 Sep;69(3):308–10, 311-3.

49. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco I. The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine*. 1999 Oct 15;24(20):2085–9; discussion 2090.
50. Liebenson SG. Quantitative functional capacity evaluation: the missing link to outcomes assessment. Yeomans Edinger Chiropractic Center. California. *Top Clin Chiro* 1996
51. Moffroid M, Reid S, Henry SM, Haugh LD, Ricamoto A. Some endurance measures in persons with chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994 Aug;20(2):81-7.
52. Knudson D. The validity of recent curl-up tests in young adults. *J Strength Cond Res*. 2001 Feb;15(1):81-5
53. Moffroid MT. Endurance of trunk muscles in persons with chronic low back pain: assessment, performance, training. *J Rehabil Res Dev*. 1997 Oct;34(4):440–7.
54. Moreland J, Finch E, Stratford P, Balsor B, Gill C. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997 Oct;26(4):200–8
55. Suni JH, Oja P, Miilunpalo SI, Pasanen ME, Vuori IM, Bos K. Health-related fitness test battery for middle-aged adults: associations with physical activity patterns. *Int J Sports Med*. 1999 Apr;20(3):183–91.
56. McGill, *Low Back Disorders: Evidence Based Prevention and Rehabilitation*. Champaign, III.: Human Kinetics. 2002.
57. McIntosh G, Wilson L, Affleck M, Hall.. Trunk and lower extremity muscle endurance: normative data for adults. *J Rehabil Outcomes Meas*. 1998;2:20–39
58. Brill PA, Macera CA, Davis DR, Blair SN, Gordon N. Muscular strength and physical function. *Med Sci Sports Exerc*. 2000 Feb;32(2):412-6.
59. Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine* 1984;9:106–19.
60. Rissanen A, Heliovaara M, Alaranta H, Taimela S, Malkia E, Kenkt P, Reunanen A, Aromaa A Does good trunk extensor performance protect against back-related work disability? *J Rehabil Med*. 2002 Mar;34(2):62-6.
61. Uderman BE, Mayer JM, Graves JE, Murray SR. Quantitative Assesment of Lumbar Paraspinal Muscle Endurance. *Journal of Athletic Trainin*, 2003, September; 38 (3):259–262.
62. Jorgensen K, Nicolaisen T. Trunk extensor endurance: determination and reletion to low back trouble. *Ergonomics* 1987;30:259–67.
63. O’Sullivan PB, Mitchellb T, Bulichb P. The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. *Joint Bone Spine*. 13 June 2005.

64. Thomas K, Raymond Y, Lee W. Fatigue of abdominal and paraspinal muscles during sustained loading of the trunk in the coronal plane. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Volume 86, Issue 8 , 2005, Pages 1527–1533
65. Douris P, Chinan A, Gomez M, Aw A, Steffens D, Weiss S. Fitness levels of middle aged martial art practitioners. *New York Institute of Technology*, 2003
66. Viljanen T, Viitasalo JT, Kujala UM. Strength characteristics of a healthy urban adult population. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 2003 Oct 22;8(10):472.
67. Kankaanpaa M, Laaksonen D, Taimela S, Kokko SM, Airaksinen O, Hanninen O. Age, sex and body mass index as determinants of back and hip extensor fatigue in the isometric Sorensen back endurance test, *Arch Phys Med Rehabil*. 1998 sep;79(9):1069–75.
68. Sunnerhagen KS, Hedberg M, Henning GB, Cider A, Svantesson U. Muscle performance in an urban population sample of 40- to 79-year-old men and women. *Scand J Rehabil Med*. 2000 Dec;32(4):159–67.
69. Schwendner KI, Mikesky AE, Holt WS Jr, Peacock M, Burr DB. Differences in muscle endurance and recovery between fallers and nonfallers, and between young and older women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997 May;52(3):M155–60.
70. Suter E, Lindsay D. Back muscle fatigability is associated with knee extensor inhibition in subjects with low back pain. *Spine* 2001;26(16), pp. e361-e366
71. Backman E, Johansson V, Hager B, Sjoblom P, Henriksson KG. Isometric muscle strength and muscular endurance in normal persons aged between 17 and 70 years. *Scand J Rehabil Med*. 1995 Jun;27(2):109-17.
72. Chatterjee S, Chowdhuri BJ. Comparison of grip strength and isomeric endurance between the right and left hands of men and their relationship with age and other physical parameters. *J Hum Ergol*. 1991 Jun;20(1):41–50.
73. Petrofsky JS, Lind AR. Isometric strength, endurance, and the blood pressure and heart rate responses during isometric exercise in healthy men and women, with special reference to age and body fat content. *Pflugers Arch*. 1975 Oct 16;360(1):49-61.
74. Christensen KC. Women's Rehabilitation issues: Women and physical training. *Dynamic Chiropractic* September 8, 1997, Volume 15, Issue 19
75. Davies BN, Greenwood EJ, Jones SR. Gender difference in the relationship of performance in the handgrip and standing long jump tests to lean limb volume in young adults. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1988;58(3):315-20.
76. Verbrugge, LM, Gates, DM, Ike, RW. Risk factors for disability among US adults with arthritis *J Clin Epidemiol* 1991;44,167–182
77. Pinsky JL, Branch LG, Jette AM, et al. Framingham Disability Study: relationship of disability to cardiovascular risk factors among persons free of diagnosed cardiovascular disease. *Am J Epidemiol* 1985;122,644–656



78. Galanos AN, Pieper CF, Cornoni-Huntle JC, Bales CW, Fillenbaum GG. Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly? *J Am Geriatr Soc* 1994;42:368–373
79. Ensrud, KE, Nevitt, MC, Yunis, C ve ark. Correlates of impaired function in older women *J Am Geriatr Soc* 1994;42:481–489
80. Tremblay, MS, Katzmarzyk, PT, Willms, JD. Temporal trends in overweight and obesity in Canada, 1981–1996 *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26:538–543
81. Jackson AS, Stanforth PR, Gagnon J, Rankinen T, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, Bouchard C, Wilmore JH. The effect of sex, age and race on estimating percentage body fat from body mass index: The Heritage Family Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002 Jun;26(6):789-96.
82. Bohannon RW, Brennan PJ, Pescatello LS, Marschke L, Hasson S, Murphy M. Adiposity of elderly women and its relationship with self-reported and observed physical performance. *J Geriatr Phys Ther*. 2005;28(1):10-3.
83. Eisenmann JC, Cumming SP. Physiological basis of endurance performance in young athletes: Body size and physiological factors related to endurance performance. [www.pponline.co.uk](http://www.pponline.co.uk).
84. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and sport sciences Reviews*. 1994.24:389–433.
85. Sundquist K, Qvist J, Johansson SE, Sundquist J. Increasing trends of obesity in Sweden between 1996/97 and 2000/01. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004 Feb;28(2):254-61.
86. Westerstahl M, Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Jansson E. Secular trends in body dimensions and physical fitness among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Scand J Med Sci Sports*. 2003 Apr;13(2):128–37.
87. Sidney KH, Shephard RJ, Harrison JE. Endurance training and body composition of the elderly. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1978 Mar 20;38(2):145–50
88. Eliakim A, Burke GS, Cooper DM. Fitness, fatness, and the effect of training assessed by magnetic resonance imaging and skinfold-thickness measurements in healthy adolescent females. *Am J Clin Nutr*. 1997 Aug;66(2):223–31.
89. Asian Food Information Centre (AFIC). Healty Weight Advice-One Size Doesn't Fit All. FFA Issue. 2004
90. Barker D, Livingstone C, Mothers, Babies and Diseases in Later Life. 1st Citation 2nd. 1998. London.
91. Smith DA, Ness EM, Herbert R, Schechter CB, Phillips RA, Diamond JA, Landrigan PJ. Abdominal diameter index: a more powerful anthropometric measure for prevalent coronary heart disease risk in adult males. *Diabetes Obes Metab*. 2005 Jul;7(4):370–80.

92. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies WHO expert consultation. *Lancet* 2004; 363: 157–63.
93. Seidell JC, Bjorntorp P, Sjostrom L, Sannerstedt R, Krotkiewski M, Kvist H. Regional distribution of muscle and fat mass in men-new insight into the risk of abdominal obesity using computed tomography. 1989;13(3):289–303.

## EK. 1

### GÖVDE VE ALT EKSTREMİTE FİZİKSEL ÖZELLİKLER VE KASSAL ENDURANS DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra no:..... Adı-soyadı:.....

Cinsiyet: Kadın Erkek Meslek:.....

Yaş:...yıl Yaş grubu: 20yıl↓ 20-30yıl 31-40 40yıl↑

Boy:.....cm Kilo:.....kg. VKİ:.....kg/m<sup>2</sup>

Tıbbi hikaye:.....

#### Antropometrik ölçümler:

Bel çevresi:.....cm. Kalça çevresi:.....cm. Bel/kalça oranı:.....cm/cm

#### Deri kıvrım kalınlığı:( Sağ vücut yarısı)

Kadın	Erkek
triceps.....mm	göğüs.....mm
suprailiac..... mm	abdomen.....mm
uyluk.....mm	uyluk .....mm

#### Kas kuvveti (İzometrik el kavrama kuvveti)

Dominant el: Sağ Sol  
1.deneme:.....kg 2.deneme:.....kg 3.deneme:.....kg  
Ortalama:.....kg

#### Kassal endurans testleri:

##### 1.Gövde kas endurans tesleri

- Curl-up:.....adet/dk.
- Statik sırt endurans testi:.....sn.
- Horizontal yan köprü kurma:.....sn.

##### 2.Alt ekstremitte kas endurans testleri : Dominant alt ekstremitte: Sol Sağ

- Tekrarlı squat:.....adet(maksimum tekrar sayısı)
- Tek ayak üzerinde durma  
Gözler açık:.....sn. Gözler kapalı:.....sn.
- Tek ayak üzerinde öne sıçrama(dominant alt ekstremitte için)  
1.deneme.....cm 2.deneme.....cm 3.deneme.....cm  
Ort:.....cm