

**T.C**  
**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**JUDOCULARDA ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİNİN ANAEROBİK GÜÇ VE  
KAPASİTE YETİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS**

**BURAK USTUNDAĞ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. ALİ AHMET DOĞAN**

**Haziran-2017**

## TEZ KABUL FORMU

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 01.06.2017



Prof. Dr. Ali Ahmet DOĞAN

Kırıkkale Üniversitesi

Spor Bilimleri Fakültesi

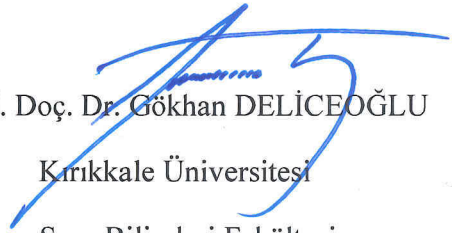
Jüri Başkanı



Doç. Dr. Bülent GÜRBÜZ

Ankara Üniversitesi

Spor Bilimleri Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU

Kırıkkale Üniversitesi

Spor Bilimleri Fakültesi

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL FORMU .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
KİŞİSEL KABUL .....	v
ÖNSÖZ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
TABLolar DİZİNİ .....	viii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	ix
ÖZET.....	x
İNGİLİZCE ÖZET .....	xi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ .....	1
1.1. Araştırmanın Amacı .....	3
1.2. Araştırmanın Ana Problemi .....	3
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri.....	3
1.4. Araştırmanın Denencesi .....	3
1.5. Sınırlılıklar .....	3
1.6. Sayılıtlar .....	3
1.7. Tanımlar.....	3
1.7.1. Kuvvet.....	3
1.7.2. İzokinetik Kuvvet.....	4
1.7.3. Anaerobik Güç ve Kapasite .....	4
1.8. Araştırmanın Önemi .....	4
BÖLÜM II.....	6
GENEL BİLGİLER .....	6
2.1. Kaslar. ....	6
2.1.1. Düz Kaslar.....	6
2.1.2. Kalp Kası.....	6
2.1.3. İskelet Kası.....	6
2.2. Kas Fibril Çeşitleri. ....	7

2.3. Kasılma Tipleri.....	7
2.3.1. İzometrik Kasılma.....	7
2.3.2. Konsantrik Kasılma.....	8
2.3.3. Eksantrik Kasılma .....	8
2.3.4. İzokinetik Kasılma .....	8
2.4. Kuvvet.....	8
2.5. Kuvvetin Sınıflandırılması.....	9
2.5.1. Birinci Sınıflama.....	9
2.5.2. İkinci Sınıflama.....	9
2.5.3. Üçüncü Sınıflama.....	10
2.5.4. Dördüncü Sınıflama .....	10
2.6. Judoda Kuvvet.....	10
2.7. Kuvvet ve Güç İlişkisi.....	11
2.8. Anaerobik Güç ve Kapasite .....	11
2.9. İzokinetik Kuvvetin Değerlendirilmesi.....	12
2.9.1. İzokinetik Kuvvet Ölçümünün Avantajları.....	13
2.9.2. İzokinetik Parametreler .....	13
BÖLÜM III.....	15
GEREÇ VE YÖNTEM .....	15
3.1. Araştırma Grubu.....	15
3.2. Veri Toplama Araçları .....	15
3.2.1. Antropometrik Ölçüm Araçları .....	15
3.2.2. İzokinetik Kuvvet Testi Ölçüm Cihazı .....	16
3.2.3. Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Cihazı .....	16
3.3. Verilerin Toplanması .....	17
3.3.1. Antropometrik Ölçümler.....	17
3.3.2. İzokinetik Kuvvet Testi.....	17

3.3.3. Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT) .....	18
3.4. Verilerin Analizi.....	18
BÖLÜM IV .....	19
BULGULAR.....	19
BÖLÜM V .....	29
TARTIŞMA VE SONUÇ .....	29
5.1. Sonuçlar .....	32
5.2.Öneriler .....	32
BÖLÜM VI.....	34
KAYNAKLAR .....	34
EKLER.....	39
Ek-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu.....	39
Ek-2 Sporcu Veri Toplama Formu.....	41

## KİŞİSEL KABUL

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Judocularda alt ekstremite kas kuvvetinin anaerobik güç ve kapasite yetileri üzerine etkisinin incelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

**Haziran, 2017**

**Burak USTUNDAĞ**

## ÖNSÖZ

Yüksek Lisans bitirme tezi olarak hazırlanan bu çalışma birçok kişinin katkısıyla tamamlanmıştır.

Tez çalışmamın yürütülmesi ve tamamlanması süreçlerinde beni yönlendiren ve ihtiyaç duyduğum her türlü katkıyı bilgisi, tecrübesi ve hoşgörüsüyle bütün desteğini eksik etmeden yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Ali Ahmet DOĞAN'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamda ölçümler ve yazım sürecince destek olan Gençlik ve Spor Bakanlığı Spor Genel Müdürlüğü Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı çalışanları Uz. Dr. Tuğba KOCAHAN, Erkan TORTU, Gülcan KARAMAN ve kurumda görevli Dr. Bihter AKINOĞLU ile değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU'na vermiş oldukları desteklerden dolayı teşekkür ederim.

Tezin yazımı ve yüksek lisans eğitimim süresince beni sabırla destekleyen aileme yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

**Burak USTUNDAĞ**  
**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ, 2017**

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1 Antropometrik Ölçüm Araçları.....	16
Şekil 3.2 İzokinetik Kuvvet Testi Ölçüm Cihazı.....	16
Şekil 3.3 Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Cihazı.....	16





## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1</b> Sporcuların Fiziksel Özellikleri.....	15
<b>Tablo 2</b> Erkek ve Kadın Judoculara Ait Dominant (DM) t-testi Değerleri.....	19
<b>Tablo 3</b> Erkek ve Kadın Judoculara Ait Nondominant (NDM) t-testi Değerleri.....	20
<b>Tablo 4</b> Erkek ve Kadın Judocuların WAnT Ait t-testi Değerleri.....	20
<b>Tablo 5</b> Erkek Judocuların Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	21
<b>Tablo 6</b> Kadın Judocuların Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	22
<b>Tablo 7</b> Erkek Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	23
<b>Tablo 8</b> Kadın Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	24
<b>Tablo 9</b> Erkek Judocuların Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	25
<b>Tablo 10</b> Kadın Judocuların Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	26
<b>Tablo 11</b> Erkek Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	27
<b>Tablo 12</b> Kadın Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	28

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
AG	Anaerobik Güç
AK	Anaerobik Kapasite
AP	Ortalama Güç
DM	Dominant
E	Ekstansiyon
F	Fleksiyon
NDM	Nondominant
Nm	Newtonmetre
PP	Zirve Güç
Rpm	Pedal Çevirme Hızı
TOHM	Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezi
WAnT	Wingate Anaerobik Güç Testi

## ÖZET

### JUDOCULARDA ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİNİN ANAEROBİK GÜÇ VE KAPASİTE YETİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Araştırmada, judoculara alt ekstremitte kas kuvvetinin anaerobik güç ve kapasite yetileri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma grubunu, Ankara'da bulunan Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezinde (TOHM) judo branşında 13 – 18 yaş aralığında 10 genç erkek ve 10 genç kadın toplam 20 sporcu oluşturmuştur. Araştırmaya katılan sporcuların ilk olarak antropometrik ölçümleri (boy ve vücut ağırlığı) ikinci olarak 60°/sn ve 240°/sn hızda izokinetik kuvvet testi (alt ekstremitte) daha sonra da wingate anaerobik güç ve kapasite testi (WAnT) yapılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 17.0 programıyla yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel analizler sonrasında kadın ve erkek sporcular arasındaki farklılığın araştırılmasında ilişkisiz örneklem için t-testi, değişkenler arasındaki ilişkinin yordanması için regresyon analizi testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi için  $p < 0,05$  seçilmiştir.

Erkek judocular kadın judoculara oranla tüm kuvvet parametrelerinde yüksek değerlere ulaşmıştır. Judocuların 60°/sn ve 240°/sn hızda dominant, nondominant bacaklarının, ekstansiyon ve fleksiyon esnasında kaslarının ortalama kuvvet değerleri ile WAnT değerleri arasında; erkek judocuların  $DME_{240°/sn}$  ve  $DMF_{240°/sn}$  değerleri dışında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak erkek judocuların anaerobik güç üretirken,  $DME_{240°/sn}$  ve  $DMF_{240°/sn}$  izokinetik kuvvet parametrelerinden etkilendiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** İzokinetik kuvvet, anaerobik güç ve kapasite

## ABSTRACT

### ASSESSING THE LOWER EXTREMITY MUSCLE STRENGTH'S EFFECTS ON THE ABILITY OF ANAEROBIC POWER AND CAPACITY IN JUDO ATHLETES

This study, it's aimed to assess the lower extremity's muscle strength effects on the ability of anaerobic power and capacity.

Study group involved 20 young, male and female Ankara Turkey Olympic Preparation Center judo athletes age ranged from 13 to 18. Firstly anthropometric measurements (height and weight) of the study participants, secondly in 60° and 240°/second isokinetic muscle test (lower extremity) and lastly Wingate anerobic power and capacity test (WAnT) was performed. Statistical analysis was performed using SPSS 17.0 program. T test to determine the difference between male and female athletes, regression analysis test to determine the relationship between variables was conducted after descriptive statistical analysis.  $p < 0,05$  was chosen as significance level.

Male judo athletes, reached high values in all strength parameters compared to female judo athletes. There was no statistically significant difference between WAnT values and mean values of muscles of dominant and non dominant legs during flexion and extension in 60° and 240°/second except for the difference between WAnT and male judo athletes'  $DME_{240^{\circ}/sn}$  and  $DMF_{240^{\circ}/sn}$ .

As a result, it can be said that male judo athletes anaerobic power is affected by  $DME_{240^{\circ}/sn}$  and  $DMF_{240^{\circ}/sn}$  isokinetic force parameters.

**Keywords:** Isokinetic strength, anaerobic power and capacity

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Judo; denge, kuvvet, dayanıklılık, esneklik, sürat, çabukluk, koordinasyon, gibi kavramları bünyesinde bulunduran bir spor dalıdır (Yüksek ve Cicilioğlu 2004). Judo teknik özellikleri açısından karşı tarafın kuvvetine karşı koymama ve hatta karşıdan gelen kuvvetten yararlanma usulleri ile rakibi en iyi şekilde alt eden seviyeli bir savunma sanatıdır (Çakıroğlu ve Sökmen 2012).

Judo sporu kelime anlamı olarak JU: Kibarlık, naziklik, Do: Yol demektir. Kısacası “nezaket yolu “ anlamına gelmektedir. Judo yalnızca bir fiziksel aktivite yolu olmayıp aynı zamanda bir yaşam tarzıdır (Tegner 1974).

Judo etkili bir savunma sanatı olup aynı zamanda Olimpik bir spor olarak savunma sanatları içerisinde en yaygın olanıdır. Judo olimpik kurallar açısından sürekli yenilenen ve geliştirilen spor dalıdır. Judo yarışmalarında neticeye gidebilmek için çok farklı teknik özellikler uygulanmaktadır ve judo ayakta başlayıp yerde devam eden bir özelliğe sahiptir (Çakıroğlu ve Sökmen 2012).

Gerek takım oyunlarında gerekse bireysel sporlarda aerobik ve anaerobik sistemlerin ard arda kullanıldığı sürat, kuvvet, çeviklik, dayanıklılık, esneklik, denge, gibi faktörlerin performansa etki ettiği bir gerçektir (Yüksek ve Cicilioğlu 2004). Judocular çok kısa anlık hareketler dışında maç boyunca sürekli olarak savunma ve atak yapmak durumundadırlar. Bu nedenle judoda kısa sürede büyük miktarlarda enerjiye ihtiyaç duyulur ve anaerobik enerji etkin olarak kullanılır. Judo branşında enerjinin kullanım oranı % 90 anaerobik, % 10 aerobiktir (İmamoğlu ve ark. 1999). Sporcuların anaerobik performansla birlikte maksimal kuvvetini kullanabilmesi ve optimal düzeyde performansa çevirebilmesi için belirli bir kas dengesine de ihtiyaç vardır (Baecchle, 2000).

Anaerobik performans kısa sürede tamamlanan veya patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşları için büyük önem ifade eden bir terimdir. Anaerobik güç

(AG), kısa süren yüksek şiddetli kas aktivitelerinde bireyin fosfojen sistemini kullanma yeteneği olarak tanımlanırken; anaerobik kapasite (AK), anaerobik glikoliz ve fosfojen sisteminin kombinasyonundan elde edilen toplam enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır. Anaerobik performansı yaş, cinsiyet, kas tipi, kas kitlesi, kas kesit alanı, kalıtım, antrenman ve vücut kompozisyonu oldukça etkilemektedir (Özkan 2007).

Müsabakalar süresince düşük şiddetli aktivitelerin oranının yüksek olmasıyla birlikte, müsabakanın sonucunu anaerobik güç ve kapasite gerektiren sprint, hızla yön değiştirme, çabuk hızlanma ve yavaşlama, fırlatma, itme gibi kısa süreli yüksek şiddetli aktivitelerin kalitesi belirlemektedir (Bangsbo 2007). Bu tarz aktiviteler sporcuların kuvvet gelişimleriyle doğru orantılı olarak gelişmektedir (Başpınar 2009). Alt ekstremite kas kuvveti çabukluk, sprint, sıçrama, yön değiştirme gibi spesifik hareketlerde önemlidir. Bu nedenle alt ekstremite kuvvetinin saptanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması performans artırımı açısından büyük önem taşımaktadır (Paasuke ve ark. 2001).

Bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi olarak tanımlanan kuvvet, kasların kasılma biçimlerine göre değişik sınıflara ayrılmaktadır (Bompa 1998). Bu sınıflamalardan biri de izokinetik kasılmadır. İzokinetik kasılma sabit hızda, hareketin tamamınca maksimal bir kasılma oluşmasıdır. İzokinetik egzersizler kas kuvvetini artırmada etkili bir yöntemdir (Bilgiç 2007).

Kas kuvveti izokinetik dinamometrelerle objektif olarak değerlendirilebilmektedir (Mallileo ve ark. 2003). İzokinetik makinelerin eklem hareket açıklığı boyunca bütün noktalar üzerinde yükü maksimal düzeyde kullanabilme özellikleri, rehabilitasyon ve dinamik kas test uygulamalarında kullanıcılar için başlıca tercih edilen özellikleri olmaktadır. İzokinetik makinelerin sporcuların kas kuvvetlerinin dikkatli şekilde değerlendirilmesi, uygun antrenman programlarının oluşturulması, sporcudan beklenen performans düzeyine ulaşılması, sporcunun kuvvetsizliğinden kaynaklanan yaralanmaların önlenmesi ve yaralanmaların tedavisi için uygun programların oluşturulması kullanıcılar tarafından tercih edilme nedenleri arasındadır (Nalçakan 2001).

## **1.1 Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı; judocularda alt ekstremite kas kuvvetinin anaerobik güç ve kapasite yetileri üzerine etkisinin incelenmesidir.

## **1.2 Araştırmanın Ana Problemi**

Judocularda alt ekstremite izokinetik kas kuvveti, anaerobik güç ve kapasite yetilerini etkilemekte midir?

## **1.3 Araştırmanın Alt Problemleri**

- Kadın judocularda alt ekstremite izokinetik kas kuvveti, anaerobik güç ve kapasite yetilerini etkilemekte midir?
- Erkek judocularda alt ekstremite izokinetik kas kuvveti, anaerobik güç ve kapasite yetilerini etkilemekte midir?

## **1.4 Araştırmanın Denencesi**

- Kadın judocularda alt ekstremite izokinetik kas kuvveti, anaerobik güç ve kapasite yetilerini etkilemektedir.
- Erkek judocularda alt ekstremite izokinetik kas kuvveti, anaerobik güç ve kapasite yetilerini etkilemektedir.

## **1.5 Sınırlıklar**

Bu araştırma Ankara'da bulunan Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezinde (TOHM) en az 3 yıldır judo antrenmanlarına katılan 13 – 18 yaş aralığında judo genç erkek ve genç kadın toplam 20 sporcu ile sınırlıdır.

## **1.6 Sayıtlar**

Uygulanan tüm testlerde sporcular, en üst düzeyde performans sergilerken araştırma grubunun evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.

## **1.7 Tanımlar**

### **1.7.1 Kuvvet**

Bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi olarak tanımlanır (Bompa 1998).

### **1.7.2 İzokinetik Kuvvet**

İso (aynı) kinetik (hareket); hareket süratinin (kas kasılma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Kas sabit bir hızla kasılırken kasta ortaya çıkan gerim bütün hareket boyunca oynağın tüm açılarında maksimal tutulur. Örnek olarak serbest stil yüzmede kol kulaçları gösterilebilir (Nalçakan 2001).

### **1.7.3 Anaerobik Güç ve Kapasite**

Anaerobik performans, kısa sürede tamamlanan veya patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşları için büyük önem ifade eden bir terimdir, çünkü sporcunun performansı bireysel ve çevresel faktörlerden etkilenip değişiklik gösterebilmektedir (Özkan ve ark. 2010).

Anaerobik performansa uzun süre devam edilemez. Maksimal ve supramaksimal fiziksel aktivite sırasında iskelet kaslarının anaerobik enerji transfer sistemlerini kullanarak meydana getirdiği iş kapasitesi anaerobik kapasite (AK) olarak tanımlanırken, bu işin birim zamandaki değeri ise anaerobik güç (AG) olarak ifade edilir (kgm/san, kgm/dak, watt) (Yıldız 2012).

### **1.8 Araştırmanın Önemi**

Sporcular tarafından üretilen kas kuvveti anaerobik performansı etkileyen önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Özellikle diz ekstansörlerinin oluşturduğu patlayıcı kas kasılmalarının sporcuların performanslarının çok önemli bir parçası olduğu belirlenmiştir (Young ve ark.1995).

Sporcuların alt ekstremite kuvvetinin saptanması ve antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması performans arttırımı açısından büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda hem rehabilitasyon alanında bilgi toplama, hem de çeşitli kuvvet parametrelerinin araştırılmasında izokinetik dinamometrenin kullanımı artmıştır. Kas ve kas gruplarının kuvvet oranlarını belirlemek izokinetik ve izometrik dinamometreler sayesinde yapılabilmektedir. Antrenörler için kas ve kas gruplarının kuvvet ve oranlarını belirlemek önemli bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.



Sporcuların kas kuvveti ölçülürken, dominant/nondominant ve agonist/antagonist kas grupları arasındaki kas kuvveti ve kas kuvvet oranları belirlenmelidir.

Bizim yaptığımız gibi bu yönde yapılacak çalışmalarla beraber sporcuların kas kuvvet oranları ve anaerobik performansları hakkında genel bir bilgi elde edilebilir. Antrenörlere kasın anaerobik özellikleriyle birlikte kas ve kas gruplarının kuvvet ve oranlarını belirlemek için bilgi sağlamalarına yardımcı olabilir.

Bu çalışma izokinetik kas kuvvetinin anaerobik güç ve kapasite yetisine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi açısından önemli olup çalışma sonucunda ulaşılan tespitler sporcular ve antrenörler için yeni bir bilgi kaynağı olacaktır.



## BÖLÜM II

### GENEL BİLGİLER

Bu bölümde kaslar ve kasların yapısı, çalışmamızın konusunu oluşturan izokinetik kas kuvveti, anaerobik güç ve kapasiteyle ilgili kuramsal bilgiler aşağıda verilmiştir.

#### 2.1 Kaslar

İnsan vücudunda bütün hareketler kas kontraksiyonu ile gerçekleşir. Yürüme, yiyeceklerin alınması ve soluma gibi birleşik hareketler direk olarak kassal kontraksiyona bağlı iken, koşma, atma, çekme gibi kompleks performanslar çok sayıda kasa ve sinir kas koordinasyonuna bağlıdır (Demirel ve Koşar 2002).

Vücutta düz kas, kalp kası ve iskelet kası olmak üzere üç farklı tipte kas vardır. İskelet kası fonksiyonları fizyolojik fonksiyonlar ile optimal sağlığın korunmasında önemli bir yere sahiptir (Worrel 1991).

##### 2.1.1 Düz Kaslar

İstemsiz çalışırlar. Otonom sinir sistemince kontrol edilirler. Düz kaslar çizgisiz görünümde olup, silindir şeklinde ve her iki uçta sivrileşen, iskelet kasında görülen hücre boyundan daha kısa kas hücrelerine sahiptir (Başpınar 2009).

##### 2.1.2 Kalp Kası

Kalbin duvarlarını ve bölmelerini döşeyen kalp kası oldukça dayanıklıdır. Dakikada 72 kez kasıldığı göz önüne alınırsa ortalama olarak bir yetişkinde günde 100.000 den daha fazla kasılır (Demirel ve Koşar 2002).

##### 2.1.3 İskelet Kası

Kas hücresi diğer hücrelerden farklı olarak uzun, iğ şeklindedir ve fibril adını alır. Kas dokusu fibrillerden oluşmuştur. Organizmanın yürüme, koşma, atlama, ağırlık taşıma gibi hareketleri iskelet kaslarının çeşitli kasılmaları sayesinde olur.

Antrenmanlar yoluyla iskelet kaslarının kuvvet, dayanıklılık ve koordinasyonu artırılabilir ya da boyutları geliştirilebilir (Akgün 1994).

## **2.2 Kas Fibril Çeşitleri**

Kas lifleri kontraksiyon hızı ve metabolik özelliklerine dayandırılarak tip 1 (ST: Yavaş kasılan oksidatif fibril) ve tip 2 (FT: Hızlı kasılan glikolitik fibril) şeklinde sınıflandırılmıştır. Tip 1 lifler, tip 2'lere oranla daha yavaş fizyolojik kasılma ve gevşeme özelliği gösterir. Bu lifler yorgunluğa karşı son derecede dayanıklıdır (Başpınar 2009).

Çoğu kas içinde iki tip kas lifinin de karışımı bulunur, fakat bir tip genellikle baskındır. Tip 2 lifleri birçok alt gruba ayırmak mümkün olmakla beraber, en çok bilinen iki ana grup, tip 2A (FTa: Hızlı kasılan oksidatif glikolitik fibriller) ve tip 2B (FTb: Hızlı kasılan glikolitik fibriller) şeklindedir. Tip 2B, hızlı glikolitik motor birim, kontraksiyon süresi en hızlı, fakat yorgunluğa dayanıklılığı az olan liflerdir. Bunların yanı sıra tip 2C kas lifleri de vardır. Bu liflerin fonksiyonları tam olarak bilinmemesine karşın, tip 2A ve 2B arasında histokimyasal ve fizyolojik özelliklere sahip bir geçici tipi olduğu düşünülmektedir (Karahana ve Erol 2004).

Yavaş kaslara çoğu kez içlerindeki fazla miktarda miyoglobinin hafifçe kırmızı renk vermesi nedeniyle kırmızı kaslar da denir. Öte yandan, hızlı kaslardaki miyoglobinin eksikliği onlara beyazımsı görünüm kazandırdığından bunlara, sıklıkla beyaz kas denir (Guyton ve Arthur 1986).

## **2.3 Kasılma Tipleri**

Kaslar normal koşullarda kendi sınırları vasıtasıyla gelen uyarılarla kasılırlar. Örnek alınacak bir sinir kas preparatı tek bir uyarı karşısında kasılır ve gevşer. Bu aktivite kasın temel aktivitesidir ve tek kasılma adını alır. Spor alanında daha çok tek kasılmalara rastlanmaktadır. Tek kasılmalar 4 çeşittir (Akgün 1996).

### **2.3.1 İzometrik Kasılma**

Statik bir kasılmadır. Kasın boyunda bir değişiklik olmaksızın geriminde artış vardır. Herhangi bir hareket söz konusu değildir (Ergen 2002). Kısaca uzunluğu sabit kalan fakat tonusu (gerilimi) artan bir kasılma şeklidir. İzometrik kasılmanın yerine

kullanılan diğer bir terimde statik kasılmadır. İzometrik kasılma esnasında dış direnç kasın ürettiği iç gerilimden fazla olduğu için kas boyunda ve eklem açısında değişiklik olmadan kasın gerilimi artmaktadır (Özkan 2011).

### **2.3.2 Konsantrik (İzotonik) Kasılma**

Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın gerilimi aynı kalırken boyu kısalmır yani kısalarak kasılmadır. Bir ağırlığın bir yerden yukarı kaldırılması bu tip kasılmaya örnektir (Nalçakan 2001).

### **2.3.3 Eksantrik Kasılma**

Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın gerimi artarken boyu uzar. Konsantrik kasılmanın aksine uzayarak bir kasılma şeklidir. Eksantrik kasılmayı takiben yapılan konsantrik kasılma daha kuvvetli olur. Egzersiz sonrası kas ağırlarına en çok neden olan kasılma şeklidir (Akgün 1996).

### **2.3.4 İzokinetik Kasılma**

İso (aynı) kinetik (hareket) sporsal verimde uygulanan yeni bir kasılma biçimidir. Hareket süratinin (kas kasılma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. İzokinetik kasılma sabit hızda, hareketin tamamınca maksimal bir kasılma oluşmasıdır. Bu kasılmaya örnek olarak serbest stil yüzmede kulaçlarda kolun kasılması ve kürek çekmede kolun kasılması gösterilebilir (Dündar 2003). İzokinetik antrenman kas kuvveti ve dayanıklılığı geliştirmede en iyisidir (Akgün 1996).

## **2.4 Kuvvet**

Sevim (1997) tarafından bildirildiğine göre Hollmann kuvveti şöyle açıklamıştır; bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bir direnç karşısında belirli bir süre dayanabilme yeteneğidir. Kısa süreli maksimal eforlarda güç uygulama ve submaksimal eforları tekrarlayabilme yeteneğidir (Plisk 2000). Güç uygulayabilme yeteneği olarak da tanımlanan kuvvet, spor aktivitelerinin temel ögesidir, aynı zamanda rekreasyonel aktivitelerdeki performansın temelini oluşturur. Ayrıca, kişinin günlük çalışmalarının etkili ve verimli olarak gerçekleşmesinde

önemli rol oynar (Tamer 2000). İyi geliştirilmiş kuvvet sık sık sakatlanma ihtimalini önler (Gür 2001).

Genel olarak kuvvet bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi olarak tanımlanır. Kuvvet yetisinin değişebilirlik ve gelişebilirlik özelliği büyük önem taşır. 20 yaşa kadar gelişim hızı üst düzeyde iken 20 – 30 yaşları arasında bu hız düşerek devam eder (Dündar 2003).

## 2.5 Kuvvetin Sınıflandırılması

Bugüne kadar değişik yaklaşımlarla sporda birçok kuvvet sınıflandırması yapılmıştır. Sınıflandırmada dört yaklaşım kabul edilmektedir (Muratlı 2003).

### 2.5.1 Birinci Sınıflama

Kuvvetin antrenman bilgisi açısından genel kuvvet ve özel kuvvet sınıflandırması.

**Genel Kuvvet:** Bir spor türüne özgü olmayan, tüm kas gruplarının çok yönlü (fleksiyonda-ekstansiyonda, abdüksiyonda, addüksiyonda) ürettiği kuvveti anlatır.

**Özel Kuvvet:** Bir spor branşında gerekli olan kuvvet (sıçrama kuvveti, atış kuvveti gibi) anlamına gelir.

### 2.5.2 İkinci Sınıflama

Kuvvetin antrenman bilgisi açısından daha çok kullanılan sınıflandırması bu bölümdeki maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılıktır (Günay ve Yüce 2001).

**Maksimal Kuvvet:** Sinir-kas sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bu kuvvet, büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesi gereken sporlarda verimi belirler. Karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça maksimal kuvvet gereksinimi de azalır (Dündar 2003).

**Çabuk Kuvvet:** Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisidir. Bir kişinin vücudunun farklı bölümleri farklı çabuk kuvvet üretir (Kuter ve Öztürk 1999).

**Kuvvette Devamlılık:** Bir ma sırasında ya da egzersiz sırasında ortaya konan kuvvetin uzun süre korunmasıdır. Kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir (Güven 2006).

### 2.5.3 nc Sınıflama

Kuvvetin antrenman bilgisi açısından statik kuvvet ve dinamik kuvvet sınıflandırması.

**Statik Kuvvet:** İzometrik kas kasılması sonucu ortaya çıkan kuvvettir.

**Dinamik Kuvvet:** Bu kuvvet türünde kas, kasılma sırasında kısalır, bir ağırlık kaldırıp indirmek genel olarak dinamik kuvvet kavramı içindedir (Muratlı 2003).

### 2.5.4 Dördüncü Sınıflama

Kuvvetin antrenman bilgisi açısından mutlak kuvvet ve relatif kuvvet sınıflandırması.

**Mutlak Kuvvet:** Tüm kasların ürettiği maksimal kuvvettir (Başınar 2009).

**Relatif (Greli) Kuvvet:** Vücut ağırlığının 1kg' na karşılık olan kuvvet miktarıdır. Relatif kuvvet "vücut ağırlığına büyük ivmeler vermeyi gerektiren spor dallarında başarıyı belirlemede önemli etkiye sahip olmaktadır (Açıkada ve Ergen 1990).

## 2.6 Judoda Kuvvet

Gerek takım oyunlarında gerekse bireysel sporlarda aerobik ve anaerobik sistemlerin ard arda kullanıldığı sürat, kuvvet, çeviklik, dayanıklılık, esneklik, denge, gibi faktörlerin performansa etki ettiği bir gerçektir (Yüksek ve Cicilioğlu 2004).

Judo; kuvvet, denge, çabukluk, koordinasyon, esneklik gibi kavramları bünyesinde bulunduran bir spor dalıdır. Judo teknik özellikleri açısından karşı tarafın kuvvetine karşı koymama ve hatta karşıdan gelen kuvvetten yararlanma usulleri ile rakibi en iyi şekilde alt eden seviyeli bir savunma sanatıdır. Judoda baldır bölgesinin kuvveti, denge, itme ve çekme hareketleri için büyük önem taşır bu nedenle judocuların alt ekstremite kas kuvveti performanslarını etkilemektedir (Ağaoğlu ve ark. 2009).

## 2.7 Kuvvet ve Güç İlişkisi

Kuvvet, maksimal istemli bir uygulamada geliştirilebilen zirve kuvvet veya tork; güç ise belirli bir zaman dilimi içinde gerçekleştirilen mekanik iş olarak tanımlanmaktadır. Herhangi bir hareket uygulamasında kuvvet, hız ve güç kavramları birbirleriyle yakından ilişkilidir (Açıkada 2004).

## 2.8 Anaerobik Güç ve Kapasite

Organizmanın olası en yüksek oksijen borçlanmasıdaki çalışma kapasitesini tanımlar. Var olan anaerobik enerji rezervleridir. Sporunun yaptığı antrenmanlara, antrenman düzeyine, kas fibril yapısına göre farklılıklar gösterir. Bir sporunun enerjisini birim zamanda güce çevirebilme yeteneğine AG denir. Genellikle ilk 5 sn' de ortaya çıkan güç değeridir. Bazen ikinci 5 sn'de ortaya çıkabilir (Fox 1998).

AG, anaerobik sistemlerin (ATP-PC ve Laktik Asit) enerji üretmek için gerekli olan maksimal kabiliyeti olarak da tanımlanabilir. (Fox ve Bowers 1988). AG, çeşitli spor dallarında sıklıkla kullanılır ve sportif performansta önemlidir (Akgün 1994).

Maksimal ve supramaksimal fiziksel aktivite sırasında iskelet kaslarının anaerobik enerji transfer sistemlerini kullanarak meydana getirdiği iş kapasitesi AK olarak tanımlanmaktadır. Bu işin birim zamandaki değeri ise AG olarak ifade edilir (kgm/san, kgm/dak, watt). Anaerobik iş, patlayıcı gücün ortaya konması anlamına gelen, anaerobik eşik değer üzerinde bir iş yükü olup, yorgunluk ile kendini gösteren fiziksel aktivite tipidir. Anaerobik aktiviteye uzun süre devam edilemez. Zira iskelet kasları steady-rate oksijen metabolizmasının çok üzerinde, anaerobik metabolizmayla çalışmaktadır. Bu durumda kas ve kan laktat seviyesi yükselir. Biriken laktatın tamponlanması akciğerlerden CO<sub>2</sub> atılımını artırır. pH düşmesi (pH=6,4) nedeniyle kaslarda yorgunluk meydana gelir. Ağır kaldırma, durarak sıçrama, yüksek atlama, gülle atma, cirit atma, sürat çıkışları (futbolda, voleybolda, basketbolda), 25 m hızlı yüzme gibi kısa süreli yoğun egzersiz veya sportif aktivitelerde, performansı yükseltmek amacıyla AG değerlendirmesi yapmak çok önemlidir (Yıldız 2012).

## 2.9 İzokinetik Kuvvetin Değerlendirilmesi

İzokinetik kasılma ve izokinetik egzersizlerin yapılabilmesi için oldukça komplike ve pahalı sistemlere gerek vardır. En tanınmışları Cybex, Nautilus, Mini-gym, ve Isothron dur (Nalçakan 2001). Bu cihazlarda hareket hızı saniyede 300, 240, 180, 60 vb derecelerde dairesel hızlarda ayarlanabilir (Ergen ve ark. 1982).

İzokinetik kasılma hareket hızının sabit olduğu kasılma şeklidir. Burada kasın oluşturduğu gerilim tüm eklem hareket açıklığı boyunca sabit (izo) hızda (kinetik) ve maksimumdur. Önceden hız derecesi sınırlandırılmış ve sabitlenmiş özel bir alete karşı kas veya kas gruplarının ortaya çıkardığı maksimum güç "izokinetik güç " olarak tanımlanır (Baltzopoulos ve Brodie 1989). İzokinetik sistemlerde temel prensip, ekleme hareket açıklığı boyunca, değişen miktarlarda direnç uygulanmasıdır (Feiring ve ark. 1990). Test yapılan kişi hızı artırmak amacıyla daha çok güç uyguladığında dinamometre otomatik olarak direnci artırır. Bu şekilde mevcut açısız hızın sabit veya çok dar sınırlarda kalması sağlanır.

İzokinetik egzersizler kas kuvvetini artırmada etkili bir yöntemdir (Bilgiç 2007). İzokinetik egzersizlerde uygulanan kuvvet ne kadar fazla olursa olsun, açısız hareketin hızı değişmez. Bu şekilde teorik olarak, eklem hareket açıklığı boyunca maksimal kas gerilimi sağlanabilir. Kas kuvveti, denge ve eklem stabilizasyonunu değerlendirmenin birkaç yolu bulunmaktadır. Dominant/nondominant ve agonist/antagonist arasındaki kas dengesini ve kuvvetlerini belirlemede en kullanışlı yöntem izokinetik dinamometrelerdir (Olyaei ve ark. 2006). Bu ölçümler izometrik araştırmalara, düzenli ve farklı hızda yüklenmelere ve izokinetik hareketlere dayanır (Walmsley 1996). Son yıllarda hız ve sağlam açısız hız hesaplanmasında farklı yöntemler kullanılmıştır (Wilk ve ark. 1994). İzokinetik testler kuadriseps ve hamstringin kas kuvvetini ölçebilir. Hamstring ve kuadrisepsin birbirine oranını belirleyebilir (Grace vd 1984).

Kas kuvveti, hem sakatlıkların önlenmesi hem de yüksek performans için sporun en önemli bileşenlerinden birisidir (Magalhaes ve ark. 2004). Günümüzde izokinetik aletler kas dengesi ve kuvvetini belirlemenin yanında kasların antrenmanı ve rehabilitasyon amaçlı da kullanılmaktadır (Alangari 2004).



Farklı branşlardaki sporcuların izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi branşın gerekliliklerinin yerine getirilmesi ve sporcuların üst düzey performanslarının sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır (Magalhaes 2004).

### 2.9.1 İzokinetik Kuvvet Ölçümünün Avantajları

İstenen kas ya da kas grupları izole olarak değerlendirilebilir, kapalı kinetik zincirde zayıf kaslar güçlü kaslar tarafından kompanse edildiği için fonksiyonel kapasite tam olarak değerlendirilebilir, ölçümler tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir, hareket hızı değiştirilebilir, kinematik analiz yapılabilir (Deniz 2005).

### 2.9.2 İzokinetik Parametreler

İzokinetik dinamometre ile sayısal olarak ve gerektiğinde grafiksel olarak gösterilebilen temel parametreler şunlardır (Deniz 2005).

**Kuvvet:** Bir cisime uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etkidir. Birimi Newtondur.

**Moment:** Kas kuvvetinin eklemden hareket oluşturabilme etkisinin vektöryel büyüklük olarak ifadesidir. Birimi Newtondur.

**Tork:** Bir cisim bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin ölçütüdür. Kaldıraç kolu uzunluğu ile kaldıraç koluna dik uygulanan kuvvetin çarpımına eşittir. Birimi Newton-metredir.

**Pik Tork:** Belli bir açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içindeki ölçümlerde elde edilen en yüksek tork değeridir. Kas gücü kapasitesinin değerlendirilmesinde en geçerli yöntemdir (Iossifidou ve Baltzopoulos 2000). Birimi Newtonmetredir.

**Pik Tork / Vücut Ağırlığı Oranı (Pt/Bw):** Pik torkun vücut ağırlığı ile normalize edilmiş oranıdır. Karşılaştırmalarda kullanılır. Ölçüm değerinin kişiye özgü standart bir değere haline getirilmesinde faydalıdır (Jacoby 2001).

**Açısal Hız:** Birim zamandaki açısal yer değiştirmedir. Birimi derece / saniye'dir.

**Total Work (Tw):** Yapılan toplam işi gösterir. Kuvvetin mesafe ile çarpımına eşittir. Tekrar sayısına bağlı olarak meydana gelen toplam iş miktarıdır. Birimi Joule'dur .

**Average Power (Ap):** Ortalama güç. Total work'un zamana bölünmesiyle ifade edilir. Birimi Watt'tır (Iossifidou ve Baltzopoulos 2000).



## BÖLÜM III

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma grubuna ait tanımlayıcı bilgiler, uygulanan testler ve verilerin analiz kısmı açıklanmıştır.

#### 3.1 Araştırma Grubu

Bu çalışmaya Ankara'da bulunan TOHM' da en az 3 yıldır judo antrenmanlarına katılan haftada en az 4 gün judo antrenmanı yapan 13 – 18 yaş aralığında ve yaş dağılımları birbirine yakın, 10 erkek ve 10 kadın olmak üzere toplam 20 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma öncesinde sporculara testler hakkında ayrıntılı bilgiler verilerek ve sporcuların 18 yaşından küçük olması sebebi ile ailelerinden 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' (Ek-1) alınmıştır. Sporculardan, testler öncesi 24 saat içerisinde spor yapmamaları istenmiştir.

Çalışmaya katılan sporcuların tanımlayıcı bilgileri Tablo1'de verilmiştir.

**Tablo 1** Sporcuların Fiziksel Özellikleri

Cinsiyet	N	Yaş (yıl)		Vücut Ağırlığı (kg)		Boy Uzunluğu(cm)	
		Ort. ± Ss		Ort. ± Ss		Ort. ± Ss	
Erkek	10	14,31	1,34	61,05	17,17	165,10	10,89
Kadın	10	15,74	1,62	53,88	10,1	158,90	5,28

#### 3.2 Veri Toplama Araçları

##### 3.2.1 Antropometrik Ölçüm Araçları

Testlere katılan sporcuların boy uzunlukları Charder marka mezura ile vücut ağırlıkları Tanita MC-980MA Japon marka baskül ile ölçülmüştür.



**Şekil 3.1** Antropometrik Ölçüm Araçları

### 3.2.2 İzokinetik Kuvvet Testi Ölçüm Cihazı

İzokinetik alt ekstremite ergometresinde kuvvet ölçümü için İSOMED 2000 marka izokinetik test ölçüm cihazı kullanılmıştır.



**Şekil 3.3** İzokinetik Kuvvet Testi Ölçüm Cihazı

### 3.2.3 Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Cihazı

Anaerobik performansın belirlenmesinde Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT) kullanılmıştır. Bu ölçümde WAnT için modifiye edilmiş, bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılımla çalışan kefli bir bisiklet ergometresi (Monark Ergomedic 894E, İsveç) kullanılmıştır.



**Şekil 3.4** Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Cihazı

### 3.3 Verilerin Toplanması

Testler sporcuların müsabaka döneminin dışında ve okulları ile ilgili izin problemlerinin olmaması için yarıyıl tatili 23 Ocak-3 Şubat 2017 tarihleri arasında Ankara Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezi tesislerinde yapılmıştır.

Çalışmaya katılan sporcuların ilk olarak antropometrik ölçümleri (boy ve vücut ağırlığı) ikinci olarak 60 %/sn ve 240 %/sn hızda izokinetik kuvvet testi (alt ekstremite) iki gün aradan sonra WAnT yapılmış ve ‘Sporcu Veri Toplama Formuna’ (Ek-2) not edilmiştir. Testlerde şu ölçümler yer almıştır.

#### 3.3.1 Antropometrik Ölçümler

Sporcuların fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla antropometrik ölçümleri (boy ve vücut ağırlığı) yapılmıştır.

##### Boy uzunluğu

Sporcuların boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, nefesini tutmuş, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde pozisyon alındıktan sonra, ölçüm ‘cm’ olarak ölçülmüştür (Hazır 2010).

##### Vücut ağırlığı

Sporcuların vücut ağırlıkları; sadece şortla, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken ‘kg’ olarak ölçülmüştür (Hazır 2010).

#### 3.3.2 İzokinetik Kuvvet Testi

Sporcular, İSOMED 2000 izokinetik alt ekstremite ergometresinde 60 %/sn ve 240 %/sn hızda 5 tekrar ısınma yaptırdıktan sonra ölçüm yapılmıştır.

Test oturma pozisyonunda gerçekleştirilerek sporcular gövde ve uyluk bantları yardımıyla koltuğa sabitlenmiştir. Ayrıca test esnasında koltuğun her iki tarafında yer alan kolları tutmak suretiyle kolların serbestliği de engellenmiş ve koltuktan destek almaları sağlanmıştır. Bacakların ekstansiyonu ve fleksiyonu esnasında 60 %/sn hızda 10 tekrar ve 240 %/sn hızda 15 tekrardan oluşan izokinetik kuvvet testinde her bir test için sporculara test öncesi 5 deneme yaptırılmıştır.

Sporculara sağ ve sol olmak üzere her iki bacakları için aynı test uygulanmıştır. Test esnasında daha yüksek performans sergileyebilmeleri açısından sporcular sözel olarak desteklenmiştir (Başpınar 2009).

### **3.3.3 Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT)**

WAnT 30 saniyelik süre boyunca sporcunun vücut ağırlığına dayanan sabit bir yüke karşı maksimum hızla pedal çevirmeyi kapsayan anaerobik enerji sisteminin kullanıldığı bir testtir (Özkan ve ark. 2010).

WAnT için modifiye edilmiş bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılımla çalışan kefeli bir Monark 894E model bisiklet ergometresi kullanılmıştır. Testler öncesi her sporcu için sele ve pedal boyu ayarları yapılmıştır. Bacak wingate testinde sporcunun vücut ağırlığının %7,5 kg denk gelen yük bilgisayarda otomatik olarak hesaplanmış ve bisikletin kefesine yerleştirilmiştir (Inbar ve ark. 1996).

WAnT'ne başlamadan önce sporcular 5 dk boyunca bisiklette ısınma amaçlı pedal çevirmişlerdir (60-80 Rpm arası) (Rpm: Pedal çevirme hızı). Her bir dakikanın son beş saniyesinde son hız yüklenme yapmışlardır (120-160 Rpm arası). Isınma tamamlandıktan sonra 2 dakika stretching (germe) yaptırılarak sporcunun toparlanması sağlanmıştır (Inbar ve ark. 1996).

Sporcu hazır olduğu anda başla komutu verildikten sonra, test başlamış ve 30 saniye boyunca sporcu sözlü olarak teşvik edilmiştir. Test bittikten sonra sporcu 3 dakika boyunca düşük hızda soğuma amaçlı pedal çevirmeye devam etmiş ve test sonlandırılmıştır (Inbar ve ark. 1996).

### **3.4 Verilerin Analizi**

İstatistiksel analizler SPSS 17.0 programıyla yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel analizler sonrasında kadın ve erkek sporcular arasındaki farklılığın araştırılmasında ilişkisiz örneklem için t-testi, değişkenler arasındaki ilişkinin yordanması için regresyon analizi testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi için  $p < 0,05$  seçilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde araştırma grubunun izokinetik kuvvet ve WAnT ölçümleri sonucunda yapılan analizlere ait bulgular açıklanmıştır.

Genç erkek ve genç kadın judocuların izokinetik kas kuvvetinin anaerobik güç ve kapasiteye etkisini incelediğimiz çalışmamızda; Dominant (D), Nondominant (ND) bacakların Ekstansiyon (E) ve Fleksiyon (E) esnasında kaslarının 60 %/sn ve 240 %/sn hızda ortalama kuvvet değerleri Newtonmetre (Nm) olarak tespit edilmiştir. Anaerobik güç ve kapasite değerleri ise relatif (kg) olarak hesaplanmıştır.

Erkek ve kadın judocuların dominant bacak fleksiyon ve ekstansiyon sırasında izokinetik kuvvet değerlerine ait t-testi değerleri tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2** Erkek ve Kadın Judoculara Ait Dominant (DM) t-testi Değerleri

Değişken	Cinsiyet	N	Ort.	Ss	t	sd	p
DMF <sub>60%/sn</sub> Nm	Erkek	10	95,90	31,71	2,272	18	<b>,045*</b>
	Kadın	10	72,20	9,07			
DME <sub>60%/sn</sub> Nm	Erkek	10	181,50	48,67	2,722	18	<b>,019*</b>
	Kadın	10	136,60	18,76			
DMF <sub>240%/sn</sub> Nm	Erkek	10	69,70	22,49	2,543	18	<b>,028*</b>
	Kadın	10	50,90	6,35			
DME <sub>240%/sn</sub> Nm	Erkek	10	101,50	18,05	3,507	18	<b>,004*</b>
	Kadın	10	79,50	8,20			

Tablo 2 incelendiğinde erkek ve kadın judocuların dominant bacak fleksiyon ve ekstansiyon sırasında izokinetik kuvvet değerleri bakımından erkek judocular lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ( $p < 0,05$ ). Erkek judocular tüm parametrelerde daha yüksek değerlere ulaşmıştır.

Erkek ve kadın judocuların nondominant bacak fleksiyon ve ekstansiyon sırasında izokinetik kuvvet değerlerine ait t-testi değerleri tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3** Erkek ve Kadın Judoculara Ait Nondominant (NDM) t-testi Değerleri

Değişken	Cinsiyet	N	Ort.	Ss	t	sd	p
NDMF <sub>60°/sn</sub> Nm	Erkek	10	92,30	31,70	2,146	18	,059
	Kadın	10	70,50	5,21			
NDME <sub>60°/sn</sub> Nm	Erkek	10	174,10	51,40	2,131	18	,055
	Kadın	10	137,00	19,72			
NDMF <sub>240°/sn</sub> Nm	Erkek	10	72,60	23,48	2,902	18	<b>,016*</b>
	Kadın	10	50,40	5,81			
NDME <sub>240°/sn</sub> Nm	Erkek	10	98,70	18,18	2,388	18	<b>,030*</b>
	Kadın	10	82,00	12,57			

Tablo 3 incelendiğinde erkek ve kadın judocuların nondominant bacak fleksiyon ve ekstansiyon sırasında izokinetik kuvvet değerleri bakımından erkek judocular lehine NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ( $p < 0,05$ ). NDMF<sub>60°/sn</sub> ve NDME<sub>60°/sn</sub> parametrelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir ( $P > 0,05$ ).

Erkek ve kadın judocuların WAnT değerlerine ait t-testi değerleri tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4** Erkek ve Kadın Judocuların WAnT Ait t-testi Değerleri

Değişken	Cinsiyet	N	Ort.	Ss	t	sd	p
WAnT PP	Erkek	10	11,94	1,39	3,476	18	<b>,003*</b>
	Kadın	10	9,76	1,40			
WAnT AP	Erkek	10	7,92	,93	2,583	18	<b>,019*</b>
	Kadın	10	6,87	,88			

Tablo 4 incelendiğinde erkek ve kadın judocuların WAnT değerleri bakımından erkek judocular lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık



görülmektedir ( $p<0,05$ ). Erkek judocularar, anaerobik güç ve kapasite bakımından kadın judoculara göre daha yüksek değerlere ulaşmıştır.

Araştırma grubunu oluşturan erkek judoculararın zirve güç (PP) ile baskın tarafın (DM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5** Erkek Judoculararın Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	16,479	2,611		6,311	,001		
DMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,067	,042	1,531	1,614	,167	,183	,585
DME <sub>60°/sn</sub> Nm	,050	,024	1,751	2,084	0,92	,216	,682
DMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,119	,052	1,926	2,276	<b>,042*</b>	,284	,713
DME <sub>240°/sn</sub> Nm	,153	,056	1,978	2,743	<b>,041*</b>	,008	,775
R=,813	F <sub>(4-9)</sub> =2,431						
R <sup>2</sup> =,660	P=,178						

Tablo 5 incelendiğinde erkek judoculararın zirve güç değerleri ile DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,813, R<sup>2</sup>=,660, P>0,05). Judoculararın zirve güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %66’sını oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler zirve güç üzerindeki görece önem sırası DME<sub>240°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub> ve DMF<sub>60°/sn</sub> şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise yalnızca DME<sub>240°/sn</sub> ve DMF<sub>240°/sn</sub> değerlerinin zirve güç değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Judoculardan elde edilen DME<sub>60°/sn</sub> ve DMF<sub>60°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Araştırma grubunu oluşturan kadın judocuların zirve güç (PP) ile baskın tarafın (DM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6** Kadın Judocuların Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	18,092	8,741		2,070	,093		
DMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,128	,108	,823	1,178	,292	,183	,585
DME <sub>60°/sn</sub> Nm	,003	,103	,035	,025	,981	,216	,682
DMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,185	,127	,831	1,450	,207	,284	,713
DME <sub>240°/sn</sub> Nm	,107	,187	,624	,572	,592	,008	,775
R=,630	F <sub>(4-9)</sub> =,822						
R <sup>2</sup> =,397	P=,563						

Tablo 6 incelendiğinde kadın judocuların zirve güç değerleri ile DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,630, R<sup>2</sup>=,397, P>0,05). Judocuların zirve güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %39'unu oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler zirve güç üzerindeki görece önem sırası DMF<sub>240°/sn</sub>, DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>240°/sn</sub>, ve DME<sub>60°/sn</sub> şeklindedir. Judoculardan elde edilen regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DME<sub>240°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Araştırma grubunu oluşturan erkek judocuların ortalama güç (AP) ile baskın tarafın (DM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7** Erkek Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	7,309	1,933		3,781	,013		
DMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,042	,031	1,414	1,348	,235	,487	,516
DME <sub>60°/sn</sub> Nm	,016	,018	,851	,916	,402	,514	,379
DMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,076	,039	1,832	1,959	,107	,634	,659
DME <sub>240°/sn</sub> Nm	,036	,041	,698	,875	,422	,468	,364
R=,765	F <sub>(4,9)</sub> =1,761						
R <sup>2</sup> =,585	P=,273						

Tablo 7 incelendiğinde erkek judocuların ortalama güç değerleri ile DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,765, R<sup>2</sup>=,585, P>0,05). Judocuların ortalama güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %58'ini oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler ortalama güç üzerindeki göreceli önem sırası DMF<sub>240°/sn</sub>, DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>240°/sn</sub> ve şeklindedir. Judoculardan elde edilen regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DME<sub>240°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Araştırma grubunu oluşturan kadın judocuların ortalama güç (AP) ile baskın tarafın (DM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8** Kadın Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	17,024	4,977		3,420	,019		
DMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,020	,062	,205	,322	,760	,420	,143
DME <sub>60°/sn</sub> Nm	,069	,059	1,466	1,177	,292	,349	,466
DMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,129	,072	,930	1,786	,134	,551	,624
DME <sub>240°/sn</sub> Nm	,145	,107	1,351	1,363	,231	,307	,521
R=,708	F <sub>(4-9)</sub> =1,259						
R <sup>2</sup> =,502	P=,395						

Tablo 8 incelendiğinde kadın judocuların ortalama güç değerleri ile DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,708, R<sup>2</sup>=,502, P>0,05). Judocuların ortalama güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %50'sini oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler ortalama güç üzerindeki görece önem sırası DME<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>240°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DMF<sub>60°/sn</sub> şeklindedir. Judoculardan elde edilen regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise DMF<sub>60°/sn</sub>, DME<sub>60°/sn</sub>, DMF<sub>240°/sn</sub> ve DME<sub>240°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Araştırma grubunu oluşturan erkek judocuların zirve güç (PP) ile baskın olmayan tarafın (NDM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9** Erkek Judocuların Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	14,022	2,776		5,052	,004		
NDMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,005	,043	,117	,121	,908	,253	,054
NDME <sub>60°/sn</sub> Nm	,039	,033	1,425	1,182	,290	,314	,467
NDMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,014	,070	,244	,205	,845	,292	,091
NDME <sub>240°/sn</sub> Nm	,074	,045	,962	1,636	,163	,074	,590
R=,646	F <sub>(4-9)</sub> =,896						
R <sup>2</sup> =,418	P=,529						

Tablo 9 incelendiğinde erkek judocuların zirve güç değerleri ile NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,646, R<sup>2</sup>=,418, P>0,05). Judocuların zirve güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %41'ini oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler zirve güç üzerindeki görece önem sırası NDME<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>240°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDMF<sub>60°/sn</sub> şeklindedir. Judoculardan elde edilen regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Araştırma grubunu oluşturan kadın judocuların zirve güç (PP) ile baskın olmayan tarafın (NDM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10** Kadın Judocuların Zirve Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	5,324	7,497		,710	,509		
NDMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,167	,125	,618	1,342	,237	,417	,515
NDME <sub>60°/sn</sub> Nm	,008	,067	,108	,115	,913	,050	,037
NDMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,116	,111	,480	1,048	,343	,433	,338
NDME <sub>240°/sn</sub> Nm	,005	,099	,046	,052	,960	,222	,017
R=,694	F <sub>(4-9)</sub> =1,59						
R <sup>2</sup> =,481	P=,427						

Tablo 10 incelendiğinde kadın judocuların zirve güç değerleri ile NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,694, R<sup>2</sup>=,481, P>0,05). Judocuların zirve güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %48'ini oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler zirve güç üzerindeki göreceli önem sırası NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> şeklindedir. Judoculardan elde edilen regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Araştırma grubunu oluşturan erkek judocuların ortalama güç (AP) ile baskın olmayan tarafın (NDM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11** Erkek Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	7,523	1,615		4,659	,006		
NDMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,007	,025	,238	,283	,789	,253	,054
NDME <sub>60°/sn</sub> Nm	,016	,019	,878	,838	,440	,314	,467
NDMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,019	,041	,488	,474	,655	,292	,091
NDME <sub>240°/sn</sub> Nm	,032	,026	,620	1,213	,279	,074	,590
R=,748	F <sub>(4-9)</sub> =1,592						
R <sup>2</sup> =,560	P=,308						

Tablo 11 incelendiğinde erkek judocuların ortalama güç değerleri ile NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,748, R<sup>2</sup>=,560, P>0,05). Judocuların ortalama güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %56'sını oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler zirve güç üzerindeki görece önem sırası NDME<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>240°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDMF<sub>60°/sn</sub> şeklindedir. Judoculardan elde edilen regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Araştırma grubunu oluşturan kadın judocuların ortalama güç (AP) ile baskın olmayan tarafın (NDM) farklı hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon değerleri arasındaki ilişkinin yordanmasına ait regresyon analizi sonuçları tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12** Kadın Judocuların Ortalama Güç Değerlerinin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

DEĞİŞKEN	B	SH	$\beta$	T	P	İkili R	Kısmi R
SABİT	8,739	5,616		1,556	,180		
NDMF <sub>60°/sn</sub> Nm	,022	,093	,130	,237	,822	,059	,105
NDME <sub>60°/sn</sub> Nm	,013	,050	,290	,257	,807	,211	,114
NDMF <sub>240°/sn</sub> Nm	,059	,083	,387	,708	,511	,456	,302
NDME <sub>240°/sn</sub> Nm	,027	,074	,389	,369	,727	,348	,163
R=,508	F <sub>(4-9)</sub> =,436						
R <sup>2</sup> =,258	P=,779						

Tablo 12 incelendiğinde kadın judocuların ortalama güç değerleri ile NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki görülmektedir. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir (R=,508, R<sup>2</sup>=,258, P>0,05). Judocuların ortalama güç değerleri, ele alınan diğer değişkenler üzerindeki varyansın %25'ini oluşturmaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre yordayıcı değişkenler zirve güç üzerindeki görece önem sırası NDME<sub>240°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub> ve NDMF<sub>60°/sn</sub> şeklindedir. Judoculardan elde edilen regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise NDMF<sub>60°/sn</sub>, NDME<sub>60°/sn</sub>, NDMF<sub>240°/sn</sub> ve NDME<sub>240°/sn</sub> değerleri önemli bir etkiye sahip değildir.



## BÖLÜM V

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma için sporcuların izokinetik bacak kuvvetlerinin ve anaerobik performanslarının değerlendirilmesinde; iki farklı diz açısında (60°/sn ve 240°/sn) bacak kuvveti ölçümleri, anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesi amacıyla WAnT yapılmıştır.

Yapılan çalışmalarda uyluk çevresinin genişliği, uyluk bölgesini oluşturan kasların, kas kitlesinin ve kas liflerinin fazla oluşunu bağlı olarak kasta oluşturulan kuvvet-gücün daha yüksek olduğunu ve bunun da maksimum gücü etkilediğini göstermektedir (Astrand ve Rodal 2003). Ayrıca bulgular bacak hacmi, bacak kütlesi ile anaerobik performans ve bacak kuvveti arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermiştir (De Ste Croix ve ark. 2000). Araştırmalarda sıklıkla bacak hacmi, kas kütlesi ve kas kesit alanı fazla olan sporcuların anaerobik performanslarının daha iyi olduğu ifade edilmektedir (Dore ve ark. 2001).

Yapılan bir çalışmada anaerobik performans ile izometrik ve patlayıcı bacak kuvveti arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Arslan 2005). Anaerobik performans değerleri yüksek olan sporcuların daha yüksek hızlı kasılan kas lifine, daha fazla kas hacmine ve daha geniş kesit alanına sahip oldukları belirlenmiştir (Staron ve ark. 2000). Kas lifi tipinin yanı sıra üretilen kas kuvveti sportif başarıyı etkileyen önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Özellikle diz ekstansörlerinin oluşturduğu patlayıcı kas kasılmalarının sporcuların sprint performanslarının çok önemli bir parçası olduğu belirlenmiştir (Young ve ark. 1995). Bu araştırmayı destekleyecek şekilde Dowson ve ark. (1998) dinamik kas hareketi sırasında meydana getirilen kuvvetin büyüklüğünün sprint performansı sırasında üretilebilecek kuvvetin miktarı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan araştırmalar, diz kuvvetinin sprint performansı sırasında önemli bir unsur olduğunu göstermiştir.

İzokinetik diz kuvveti ve anaerobik performans arasındaki ilişkiyi inceleyen başka bir çalışmada, Baker ve Nance (1999) rugby oyuncularının kuvvet ve güç

değerleri arasındaki ilişkiyi incelemiş, maksimum kuvvet ile maksimal güç arasında pozitif yüksek bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Thorland ve ark. (1987) yaptıkları çalışmada sprint ve orta mesafe kadın koşucularının kuvvet ve anaerobik özellikleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında izokinetik diz kuvveti ile anaerobik kapasite arasında yüksek bir ilişki bulunmuşlardır. Beyaz (1997) tarafından 15 sedanter erkek üzerinde yapılan izokinetik kuvvet değerleri ile maksimum güç değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Daha öncede bahsedildiği gibi anaerobik güç ve kapasiteyi etkileyen faktörlerden bir tanesi kuvvettir. Baker ve Nance'a (1999) göre anaerobik güç performansının %62'si kuvvet performansı ile ilişkilidir. Kas kuvveti arttıkça, kasların kısa süreli yüksek şiddetli aktivitelerde kasılma gücünde ve dolayısıyla da anaerobik performansı da artmaktadır. De Ste Croix ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada bacak kas kesit alanı ile izokinetik diz ekstansör ve fleksör kuvveti ile arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu bildirilmiştir.

Holm ve ark. (2005) ergenlik öncesi çocuklarda izokinetik diz kas kuvvetininin fleksiyon ve ekstansiyonunu, 60°/sn ve 240°/sn açılarda ölçmüşler, yaşları 9-10 arasında değişen 12 futbolcuda, 17 yaşına kadar olan sürede izokinetik kas performansında önemli artışlar elde etmişlerdir. Holm ve Vollestad (2008) yaşları 7-12 arasında 191 kız ve 185 erkek çocukta izotonik ve izokinetik kas kuvvetini ölçmüşler, quadriseps kuvveti ve dikey sıçrama arasında orta seviyede bir ilişki bulmuşlardır. Destaso ve ark. (1997) 30 sağlıklı bireyde, izokinetik eksantrik ve konsantrik kuvvet ölçümleri ile derinlik sıçraması arasında yüksek bir ilişki bulmuşlardır. Malliou ve ark. (2003) 18 profesyonel futbolcuda hazırlık döneminde, 60°/sn ve 180°/sn hızda izokinetik diz ekstansör kuvvetiyle dikey sıçrama arasında ilişkiyi incelemişler ve yüksek düzeyde ilişki bulmuşlardır. Salıba ve Hrysomallıs (2001) Avusturyalı futbol oyuncularında izokinetik kuvvet ile tekmeleme performansı ve sıçrama arasında bir ilişki olup olmadığını saptamak için bir çalışma yapmış ve 60°/sn hızda, 180°/sn hızda, 360°/sn hızda diz fleksiyon ve ekstansiyonunu ölçmüştür. İzokinetik diz kuvveti ile maksimal tekmeleme hızı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış ancak izokinetik ölçümlerde kas kuvveti ile dikey sıçrama arasında anlamlı bir ilişki saptamıştır.

Çalışmamızda kadın ve erkek judoculararda tüm kuvvet parametrelerinde erkekler lehine yüksek değerlere ulaşılmıştır. İzokinetik kas kuvveti ile anaerobik güç ve kapasite değerleri bakımından erkelerde  $DME_{240^{\circ}/sn}$  ve  $DMF_{240^{\circ}/sn}$ , değerlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Diğer parametrelerde ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $p>0.05$ ).

Çalışmamızla benzerlik gösteren araştırmalar incelendiğinde;

Yapılan bir çalışmada vücut kompozisyonu ve bacak kuvveti ile maksimal alaktasid anaerobik güç arasında herhangi bir ilişki olmadığı saptanmıştır (Ergen ve ark. 1982).

Özkan (2011) amatör kümede futbol oynayan yaşları 18-22 arasında değişen toplam 20 futbolcu ile yaptığı anaerobik performans ve izokinetik kuvvet değerlendirilmesinde bacak hacmi ve kütesinin rolü çalışmada; sol veya sağ bacak hacmi ve bacak kütlesi ile relatif anaerobik performans değerleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Sağ ve sol bacak hacmi ile bacak kuvvet değerleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Sağ ve sol bacak kütlesi ile bacak kuvvet değerleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Özkan (2011) tarafından yapılan başka bir çalışmada amerikan futbolcularında bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve izokinetik kuvvet arasındaki ilişki incelenmiş; anaerobik güç ve kapasite ile  $60^{\circ}/sn$  diz ekstansiyon kuvveti arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Ayrıca elde edilen anaerobik güç ile  $60^{\circ}/sn$  diz ekstansiyon,  $150^{\circ}/sn$  diz ekstansiyon,  $240^{\circ}/sn$  diz ekstansiyon,  $240^{\circ}/sn$  diz fleksiyon kuvveti arasında anlamlı ilişki bulunurken anaerobik kapasite ile  $60^{\circ}/sn$ ,  $150^{\circ}/sn$  ve  $240^{\circ}/sn$  diz ekstansiyonu kuvveti ve  $60^{\circ}/sn$  diz fleksiyon kuvveti arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Aynı çalışmada  $60^{\circ}/sn$ ,  $150^{\circ}/sn$  ve  $240^{\circ}/sn$  fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetleriyle relatif maksimum güç ve relatif ortalama güç arasında anlamlı ilişki bulunmazken yine  $60^{\circ}/sn$  ve  $150^{\circ}/sn$  diz fleksiyon kuvvetleri ile maksimum güç ve ortalama güç arasında anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

Bilindiği gibi patlayıcı kuvvet maksimal kuvvetle direkt olarak ilişkilidir. Ancak çalışmamızda bu ilişkiler incelenirken başka kas gruplarının da devreye girdiği, izokinetik alt ekstremite kuvvet ölçümünün tek ayak, WAnT testinin ise çift

ayak üzerinden yapıldığı göz önünde bulundurularak yorumlamanın daha doğru olacağı düşünülebilir. Yapılan çalışmada judocuların izokinetik kuvvet değerleri ile WAnT arasında tüm parametrelerde anlamlı farklılık bulunmaması yapılan çalışmadaki judocuların kas kuvvetlerinin yeterli seviyeye erişmiş olmamasından da kaynaklanabilir.

## 5.1 Sonuçlar

Çalışma sonrası dominant, nondominant bacakların ekstansiyon ve fleksiyon esnasında kaslarının 60°/sn ve 240°/sn hızda ortalama kuvvet değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca kas kuvveti ile WAnT ilişkisine bakılmıştır.

1. Judocuların 60°/sn ve 240°/sn dominant, nondominant bacaklarının, ekstansiyon ve fleksiyon esnasında kas kuvveti ortalama değerleri ile WAnT değerleri arasında; erkek judocularda zirve güç (PP) ile  $DME_{240°/sn}$  ve  $DMF_{240°/sn}$  değerleri dışında anlamlı fark bulunmamıştır. Bulunan bu farkın 240°/sn hızda izokinetik kuvvet testinde ve WAnT’de zirve güce ulaşabilmek için benzer şekilde baskın olan ayağın hızlanmak için daha fazla kuvvet uygulamasından kaynaklandığı düşünülebilir.
2. Erkek judocularda, kadın judoculara oranla tüm kuvvet ve güç parametrelerinde yüksek değerlere ulaşılmıştır.

Sonuç olarak erkek judocuların anaerobik güç üretirken,  $DME_{240°/sn}$  ve  $DMF_{240°/sn}$  izokinetik kuvvet parametrelerinden etkilendiği söylenebilir.

## 5.2 Öneriler

Bu çalışma judocularda alt ekstremite kas kuvvetinin anaerobik güç ve kapasite yetileri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmış ve ilerleyen zamanlarda bu konuyla ilgili çalışmak isteyen araştırmacılara yardımcı olması için aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

1. Bu çalışma farklı yaş gruplarında, farklı sayılarda ve farklı spor türlerinde de yapılabilir.
2. Bu çalışmaya farklı motorik ve antropometrik özellikler (esneklik, sürat, sıçrama vs.) eklenebilir.

3. Antrenörlerin yıllık antrenman plan ve programlarını sporcuların izokinetik kuvvet ölçüm değerlerine göre yapması sağlanabilir.
4. Sporcuların sezon öncesi, sezon içi ve sezon sonundaki değerleri arasında karşılaştırmalar yapılabilir.



## BÖLÜM VI

### KAYNAKLAR

AÇIKADA C, ERGEN E (1990) Bilim ve Spor, Ankara: Büro Tek Ofset Matbaacılık.

AÇIKADA C (2004) Çocuk ve antrenman, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 38 s: 1:16- 26.

AĞAOĞLU YS, EKER H, İMAMOĞLU O (2009) Diz kuvveti ve beden kitle indeksinin 30 metre ve 1500 metre koşu performansına etkisinin araştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Vol: 6, s: 11, 402-421.

AKGÜN N, (1994) Egzersiz Fizyolojisi Cilt 1.baskı, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir, s: 30-111-11.

AKGÜN N (1996) Egzersiz ve Spor Fizyolojisi 6.baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

ALANGARI AS, AL-HAZZAA HM (2004) Normal isometric and isokinetic peak torques of hamstring and kuadriseps muscles in young adult saudi males, *neurosciences*, s: 9(3):165–170.

ARSLAN C (2005) Relationship between the 30-second wingate test and characteristics of isometric and explosive leg strength in young subjects. *Journal of Strength and Conditioning Research*, s: 19(3):658-666.

ASTRAND PO, RODAHL K (2003) Textbook of work physiology, mcgraw-hill company, Singapore.

BAECCHLE TR , EARLE RW (2000) Plyometric training. Potach, D. H. & Chu, D.A.(Eds). *Essential of Strength Training and Conditioning*. Canada: Human Kinetics.

BAKER N, NANCE S (1999) The relation between strength and power in professional Rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, s: 13(3):224-29.

BALTZOPOULOS V, BRODİE DE (1989) Isokinetic dynamometer. Applications and limitations, *SportsMed*;8(2) s:101-116

BANGSBO J (2007) Aerobic and anaerobic training in soccer-with special emphasis on training of youth players. *Fitness Training in Soccer*.

BAŞPINAR Ö (2009) Futbolcularda İzokinetik Kas Kuvvetinin Anaerobik Güce Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı.

BEYAZ M (1997) İzokinetik Tork Değerleri ve Wingate Test İle Anaerobik Gücün Değerlendirilmesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi, İstanbul.

BİLGİÇ A, KAMILOĞLU R, TUNCER S (2007) Diz osteoartrit izokinetik egzersiz programının etkinliği, The effectiveness of izokinetics exercise program on knee osteoarthritis. *FTR Bil Der J PMR* 3, s:70-75.

BOMPA TO (1998) Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Bağırhan Yayinevi, Ankara.

ÇAKIROĞLU T, SÖKMEN T (2012) 12 haftalık judo teknik antrenman ve oyunlarının 8–10 yaş grubu erkek çocuklarda reaksiyon zamanı üzerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14 (1) s:71-74.

DE STE CROIX MBA, ARMSTRONG N, CHIA MYH, WELSMAN JR, PARSONS G, SHARPE P (2000) Changes in short-term power output in 10 to 12–year-olds. *Journal of Sports of Sciences*, 19, s:141-148.

DEMİREL HA, KOŞAR NŞ (2002) İnsan Anatomisi ve Kinesiyoloji, Nobel Yayın Dağıtım.

DENİZ E (2005) Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin, İntraatikuler Hyaluronik Asit Uygulamasının ve Fizik Tedavinin Ağrı Fonksiyonel Proprioseptif Bozukluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması, TC. Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği Uzmanlık Tezi İstanbul.

DESTASO J, KAMİNSKİ TW, PERRİN DH (1997) Relationship between drop vertical jump heights and isokinetic measures utilizing the stretch-shortening cycle, *Isok. Exerc.* 6, s:175–179.

DORE E, BEDU M, FRANÇA NM, PRAAGH EV (2001) Anaerobic cycling performance characteristics in prepubescent, adolescent and young adults females, *European Journal of Applied Physiology.*, 84, s:476-481.

DOWSAN MN, NEVILL ME, LAKOMY HK, HAZELDINE RJ (1998) Modelling the relationship between isokinetic muscle strength and sprint running performance, *Journal of Sports Sciences*, 16,s:257-265.

DÜNDAR U (2003) Antrenman Teorisi, Ankara, Bağırhan Yayinevi.

ERGEN E, GAMBULI N, LEONARDI LM, DAL MONTE A (1982) Antrenmanlı kişilerde maksimal alaktasid anaerobik güç ile somatotip arasındaki ilişkiler, *Spor Hekimliği Dergisi*, 19 (1) s: 37-43.

ERGEN E, DEMİREL H (2002) Egzersiz Fizyolojisi, Nobel Yayınları Ankara

FOX EL, BOWERS RW, FOSS ML (1988) The physiological Basic for Exercise and Sport, Dubugue.

FOX EL (1998) The physiological basis of physical education and athletics, Saunders College Publishing USA.

GRACE TG, SWEETSER ER, NELSON MA, YDENS LR, SKİPPER BJ (1984) Isokinetic muscle imbalance and knee-joint injuries, a prospective blind study, J Bone Joint Surg Am, 66, s:734–740.

GUYTON MD, ARTHUR C (1986) Tıbbi fizyoloji textbook of medical physiology W.B. Saunders Company Merk Yayıncılık, 6.Baskı.

GÜNAY M, YÜCE A (2001) Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri, Gazi Kitabevi.

GÜR E (2001) Özel Düzenlenmiş Plyometrik Antrenmanların Genç Futbolcuların Anaerobik Güç Performanslarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Elazığ Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

GÜVEN U (2006) 16 – 17 Yaş Futbolcularda Hüfa Testi İle Bazı Performans Testleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Lisans Tamamlama Tezi. Hacettepe Üniversitesi Spor Bil. ve Tek. Y.O., s:9-2.

HAZIR T, MAHİR Ö, AÇIKADA C (2010) Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi*, 21 (4), s:146–153

HOLM I, STEEN HARALD, OLSAD M (2005) Isokinetic muscle performance in growing boys from pre-teen to maturity, An eleven-year longitudinal study Isokinetics and Exercise Science IOS Press 0959-3020 (Print) 1878-5913 (Online) Volume 13, s: 2/153-158.

HOLM I, VÖLLESTAD N (2008) Significant effect of gender on hamstring-to-kuadriseps strength ratio and static balance in prepubescent children from 7 to 12 years of age Am J Sports Med. Oct; 36(10):2007-13. Epub May 21.

IOSSİFİDOU AN, BALZPOULOS V (2000) Peak power assessment in isokinetic dynamometry, Eur J Appl Physiol;82(1-2) s: 158-160.

INBAR O, BAR-OR O, SKİNNER SJ (1996) The Wingate Anaerobic Test. Champaign, IL:Human Kinetics, s: 2540.

İMAMOĞLU O, ÇEBİ M, KİSHALI NF, TUNÇ T (1999) Bayan judo milli takım sporcularında bazı antropometrik ve fizyolojik parametrelerin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, (1) 1, s:34-40.



JACOBY SM, (2001) Isokinetic in rehabilitation, Ed: Prentice WE., Voight MI., Techniques in Musculoskeletal Rehabilitation, Mc Graww Hill,New York, s:153-166

KARAHAN M, EROL B (2004) Çocukluk ve ergenlik döneminde kas tendon yaralanmaları. Acta Orthop Traumatol Turc;38 Suppl 1, s: 37-46.

KUTER M, ÖZTÜRK F (1999) Antrenör ve Sporcu El Kitabı Ankara, Bağırhan Yayınevi.

MAGALHAES J, OLIVEIRA J, ASCENSAO A, SOARES J (2004) Concentric kuadriseps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players, *J Sports Med Phys Fitness*, 44(2) s:119–25.

MALLIOU P, ISPIRLIDIS I, BENEKA A, TAXILDARIS K, GODOLIAS G (2003) vertical jump and knee extensors isokinetic performance in professional soccer players related to the phase of the training period, *Isokinetics And Exercise Science*, Vol: 11, s: 165–169.

MURATLI S (2003) Çocuk ve Spor, Ankara, Bağırhan Yayınevi.

NALÇAKAN RUDARLI G (2001) Voleybolcuların İzokinetik Kas kuvvetleri ile Dikey Sıçrama Yükseklikleri Arasındaki İlişki Düzeyi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

OLYAEI GR, HADION MR, TALEBIAN S, BAGHERI H, MALMIR K, OLYAEI M (2006) The effect of muscle fatigue on knee flexor to extensor torque ratios and knee dynamic stability, *The Arabian Journal Of Science And Engineering*, Volume 31, s: 2c, 212–127.

ÖZKAN A (2007) Wingate Anaerobik Güç Testinde Optimal Yükün Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı, Ankara.

ÖZKAN A, KÖKLÜ Y, ERSÖZ G (2010) Wingate anaerobik güç testi, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, s:7,1.

ÖZKAN A (2011) Anaerobik Performans ve İzokinetik Kuvvet Değerlendirilmesinde Bacak Hacmi ve Kütlesinin Rolü. Yayınlanmış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi.

PAASUKE M, ERELİNE J, GAPEYEVA H (2001) Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combine athletes. *J. Sports Med Phys Fitness* 41, s:354-361.

PLISK SS (2000) Resistance Training, Considerations in Maximizing Sport Performance[part12]. Edinburgh: Coaches'Information Service, coachesinfo.com/category/strength\_and\_conditioning/248,coachesinfo.com/category/strength\_and\_conditioning/ 249.

SALIBA L, HRYMOMALLIS C (2001) Isokinetic strength related to jumping but not kicking performance of Australian footballers. *J. Sci. Med. Sport. Sep*;4(3) s: 336-47.

SEVİM Y (1997) Antrenman bilgisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Ders Notları, Ankara.

STARON RS, HAGERMAN FC, HIKIDA RS, MURRAY TF, HOSTLER DP, CRILL MT, RAGG KE, TOMA K (2000) Fiber Type composition of the vastus lateralis muscle of young men and women. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 48(5) s: 623-629.

TAMER K (2000) Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağırhan Yayınları, Ankara s: 140-147.

TEGNER B (1974) Complete Book of Judo, London, S.11-13, 133.

THORLAND WG, JOHNSON GO, CISAR CJ, HOUSH TJ, THARP GD (1987) Strength and anaerobic responses of elite young female sprint and distance runners. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 19(1) s: 56-61.

WALMSLEY RP (1996) Pitfalls in Isokinetics *Isokinetics Sci. Exerc.* s: 27-129

WILK KE, ROMANIELLO WT, SOSCIA SM (1994) The relationship between subjective knee scores, isokinetic testing, and functional testing in the ACL reconstructed knee, *J.Orthop Sports Phys Ther*, s: 20:60-73.

WORRELL TW, PERRIN DH, GANSNEDER BM, GIECK JH (1991) Comparison of isokinetic strength and flexibility measures between hamstring injured and noninjured athletes, *J Orthop Sports Phys Ther*, 13(3) s:118-25.

YILDIZ S (2012) Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir, *Solunum Dergisi*, 14:1 s:8- 8.

YOUNG W, MCLEAN B, ARDAGNA J (1995) Relationship between strength qualities and sprinting performance. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 35:13-19.

YÜKSEK S, CİCİLİOĞLU İ (2004) Türk ve Rus judo ümit milli bayan takımlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, (4) s:139-146.

## **EKLER**

### **Ek-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu**

Wingate Anaerobik güç testiyle (WAnT); anaerobik performansı, izokinetik kuvvet testiyle kas kuvvetini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Judocularıda Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Anaerobik Güç ve Kapasite Yetileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi” dir.

Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Aşağıda araştırma hakkında bilgiler yer almaktadır, okuduktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Anaerobik güç, kısa süren yüksek şiddetli kas aktivitelerinde bireyin fosfojen sistemini kullanma yeteneği olarak tanımlanırken, anaerobik kapasite ise anaerobik glikoz ve fosfojen sisteminin kombinasyonundan elde edilen toplam enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır. Anaerobik güç ve kapasiteyi ölçmeye yönelik testler, çok yüksek şiddetle, birkaç saniye ya da birkaç dakikada yapılan egzersizleri içeren testlerdir.

WAnT anaerobik özelliği belirlemeye yönelik testlerden birisidir. WAnT testi 30 saniye süresince, sabit bir yüke karşı maksimal hızda pedal çevirmeye dayanır. Uygulanacak sabit yük, en yüksek mekanik gücü sağlayacak şekilde belirlenir. Yapılacak wingate testinde, modifiye edilmiş Monark 894-E kefeli bisiklet ergometresi kullanılacaktır. Her sporcu için önceden belirlenen ağırlık test esnasında uygulanacak direnç olarak bisiklet kefesine yerleştirildikten sonra test başlatılacak ve önceden belirlenen pedal hızlarına ulaştıklarında ergometre otomatik olarak kefeyi serbest bırakacaktır. Sporcular 30 saniyelik test boyunca sözel olarak teşvik edilecek, test parametrelerinin değerleri bilgisayarda bulunan yazılım programı ile hesaplanacaktır.

### **Wingate Anaerobik Güç Testi Sırasında Oluşabilecek Riskler**

30 saniye boyunca maksimum pedal çevirmeye bağlı olarak test bitiminde mide bulantısı, baş dönmesi olabilir ve buna bağlı olarak istifa edebilirsiniz.

İzokinetik kuvvet testi ölçümleri modifiye edilmiş, bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılımla çalışan bir bacak ergometresinde (İSOMED 2000) yapılacaktır. Hazırlanan protokole göre İSOMED 2000 izokinetik alt ekstremite ergometresinde 60° ve 240° RPM (dakikadaki devir hızı) hızda 5 tekrar ısınma yaptırıldıktan sonra ölçüm yapılacaktır.

Test oturma pozisyonunda gerçekleştirilecek, sporcu gövde ve uyluk bantları yardımıyla koltuğa sabitlenecektir. 60° hızda 10 tekrar ve 240° hızda 15 tekrardan oluşan izokinetik kuvvet testinde her bir test için sporculara test öncesi 5 deneme yaptırılacaktır. Sağ ve sol olmak üzere her iki bacakları için aynı test uygulanacaktır.

### **İzokinetik Diz Kuvveti Testi Sırasında Oluşabilecek Riskler**

Bu ölçümlere bağlı olarak herhangi bir risk söz konusu değildir. Sporcuda geçici süreyle ağrı veya kramplar olabilir.

### **Yapılacak Bu Testlerin Getireceği Olası Yararlar**

Yapılan bu testler sayesinde bacak kuvveti ve anaerobik performans arasındaki ilişkinin belirlenmesi sağlanacaktır. Böyle bir analiz sonucunda yeni bir antrenman programı düzenlenebilir ve performans takibi yapılabilir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz tarafımda boy uzunluğu, vücut ağırlığı, kuvvet ve WAN-T ölçümleri yapılacak ve bulgular kaydedilecektir. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden spor bilimleri öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

<b>VELİNİN</b>		<b>SPORCUNUN</b>	
Adı:		Adı:	
Soyadı:		Soyadı:	
Tel:		Tel:	
İmza:		İmza:	
Adres:			

## Ek-2 Sporcu Veri Toplama Formu

Sporcu Veri Toplama Formu	
ADI SOYADI	
DOĞUM TARİHİ	
BOY UZUNLUĞU	
VÜCUT AĞIRLIĞI	
W <sub>AnT</sub> (PP) ZİRVE GÜÇ	
W <sub>AnT</sub> (AP) ORTALMA GÜÇ	
İZOKİNETİK DMF <sub>60°/sn</sub>	
İZOKİNETİK DME <sub>60°/sn</sub>	
İZOKİNETİK DMF <sub>240°/sn</sub>	
İZOKİNETİK DME <sub>240°/sn</sub>	
İZOKİNETİK NDMF <sub>60°/sn</sub>	
İZOKİNETİK NDME <sub>60°/sn</sub>	
İZOKİNETİK NDMF <sub>240°/sn</sub>	
İZOKİNETİK NDME <sub>240°/sn</sub>	