

T.C.
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ERKEK TENİS OYUNCULARINDA 8 HAFTALIK DİRENÇ LASTİĞİ
ANTRENMANLARININ SERVİS HIZINA VE İZOKİNETİK KUVVETE
ETKİSİ**

Mustafa Sabır BOZOĞLU

Beden Eğitimi ve Spor Programı

DOKTORA TEZİ

KÜTAHYA

2017

T.C.
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ERKEK TENİS OYUNCULARINDA 8 HAFTALIK DİRENÇ LASTİĞİ
ANTRENMANLARININ SERVİS HIZINA VE İZOKİNETİK KUVVETE
ETKİSİ

Mustafa Sabır BOZOĞLU

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Yağmur AKKOYUNLU

KÜTAHYA
2017

ONAY SAYFASI

Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Mustafa Sabır BOZOĞLU'nun hazırladığı "Erkek Tenis Oyuncularında 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmanlarının Servis Hızına ve İzokinetik Kuvvete Etkisi" başlıklı Doktora tez çalışması jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih
.... / / 2017

İmzalar

Jüri Başkanı	: Prof. Dr. Nurtekin ERKMEN
	Selçun Spor Bilimleri Öğretim Üyesi	
Danışman	: Doç. Dr. Yağmur AKKOYUNLU
	DPÜ BESYO Öğretim Üyesi	
Üye	: Doç. Dr. Aydın ŞENTÜRK
	DPÜ BESYO Öğretim Üyesi	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKIL
	Uşak BESYO Öğretim Üyesi	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan YÜKSEL
	DPÜ BESYO Öğretim Üyesi	

ONAY:

Bu tez Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora dönemim ve tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, ihtiyaç duyduğum tüm zamanlarda bana zaman ayıran değerli danışmanım Doç. Dr. YagmurAKKOYUNLU' ya teşekkür ederim.

Yüksek lisans ve doktora eğitimim süresince benimle bilgi deneyim ve tecrübelerini paylaşan, her konuda desteğini hissettiğim ve yol göstericiliği ile beni aydınlatan değerli hocam Prof. Dr. Halil TAŞKIN' a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen bu günlere gelmemde büyük katkıları olan değerli aileme teşekkürlerimi borç bilirim. Ayrıca spor hayatım ve başarılarımda katkıları olan hokey milli takım hocaları Yusuf KASIM ve Efdal DEMİR hocalarıma teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca beni sabırla destekleyen eşim Hüsniye BOZOĞLU ve oğlum Ömer BOZOĞLU' na teşekkür ederim.

ÖZET

Bozoğlu M.S., ‘Erkek Tenis Oyuncularında 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmanlarının Servis Hızına Ve İzokinetik Kuvvete Etkisi’ Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı Doktora Tezi, Kütahya, 2017. Bu araştırmada 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının yetişkin tenis oyuncularında servis hızına ve izokinetik kuvvete etkisi incelendi. Araştırmaya Konya İli sınırlarında tenis oynayan yetişkin tenis oyuncuları gönüllü olarak katılmıştır. Oyuncular rastgele seçilerek iki guruba ayrıldı. Araştırmaya katılan oyuncular yaş ortalamaları $24,14 \pm 4,59$ yıl, boy uzunlukları $178,29 \pm 4,821$ cm ve vücut ağırlığı ortalamaları $75,17 \pm 10,432$ kg olan 10 oyuncu deney gurubunu, yaş ortalamaları $23,86 \pm 3,805$ yıl, boy uzunlukları $176,57 \pm 5,827$ cm ve vücut ağırlığı ortalamaları $71,91 \pm 5,741$ kg olan 10 oyuncu kontrol gurubunu oluşturdu. Deney gurubuna tenis antrenmanlarına ek olarak 8 hafta süresince haftada 3 gün direnç lastiği antrenmanları uygulandı. Kontrol gurubundan ise rutin tenis antrenmanlarına devam etmeleri istendi. Elde edilen verilerin hesaplanmasında ve değerlendirilmesinde SPSS IBM22 istatistik paket programı kullanıldı. Normallik sınanmasına göre bağımsız gurupların karşılaştırılmasında independent T testi kullanıldı. Homojenik sınanmasına göre gurup içi karşılaştırmalarda ise paired sample T testi kullanıldı. Bu çalışmada hata düzeyi 0.05 olarak kabul edildi. Sonuç olarak servis hızı ön test – son test karşılaştırılmasında, deney grubu son test değerleri anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Deney grubuna ilişkin izokinetik kuvvet istatistiksel bulgular $60^0/sn$ açısal hızda izokinetik peak tork internal ön test – son test ve average power internal ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında son test değerleri ön test değerlerinden anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir ($P < 0,05$). Deney grubuna ilişkin bulgularda ise $60^0/sn$ peak tork external ve average power external ön test değerleri ile son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($P > 0,05$). Deney grubuna ilişkin bulgularda $120^0/sn$ ve $180^0/sn$ açısal hızlarına ilişkin peak tork ve average power internal ve external ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($P > 0,05$). Deney gurubunun $90^0/sn$ açısal hızı Average power external ön test değerleri ile son test değerlerin karşılaştırılmasında ise son test değerlerinin ön test değerlerinden anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($P < 0,05$). Sonuç olarak yapılan direnç antrenmanlarının servis hızının gelişimine katkı sağladığı ve izokinetik kuvvete etkisinin sadece $60^0/sn$ açısal hız internal ve eksternal kuvvetlerini geliştirdiği söylenebilir. Ayrıca açısal hız arttıka antrenmanın etkilerinin azaldığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: İzokinetik kuvvet, Servis hızı, direnç lastiği, tenis.

ABSTRACT

Bozoğlu M.S., ‘Effect of 8 week elastic resistant band training on isokinetic strenght and service velocity in male tennis players’ Dumlupınar University Institute of Health Sciences, Department of Physical Education and Sports Doctorate Thesis, Kütahya, 2017. This study aimed to determine effect of an 8-week elastic resistant band training on isokinetic strenght and service velocity in male tennis players. Tennis players who live in Konya region volunteered for this study. The players chosen randomly and divided into two groups. The mean age of experimental group was 24.14 ± 4.59 year, their heights was 178.29 ± 4.82 cm and their body weight was 75.17 ± 10.43 kg. The mean age of the control group was 24.14 ± 4.59 year, body heights 178.29 ± 4.82 cm and mean body weight was 75.17 ± 10.43 kg. Resistant band training was conducted to experimental group in addition to 8 weeks for three times per week. Control group continued to do routine tennis training. The independent t-test was used to compare differences between the experimental and control groups. To compare scores before and after training, the paired t-test was conducted. Servis velocity of the experimental group was higher in post test than in pretest ($p < 0.05$). The isokinetic peak tork internal and average power internal at $60^\circ/\text{sec}$ was higher in posttest than in pretest ($p < 0.05$). No significant difference was found between pre- and post-test in experimental group ($p > 0.05$). Also, peak tork internal, average power internal, peak tork external and average power external at $120^\circ/\text{sec}$ and $180^\circ/\text{sec}$ did not significant between pre-and post-test in the experimental group ($p > 0.05$). There was a significant difference in average power external at $90^\circ/\text{sec}$ between pre- and post tests in the experimental group ($p > 0.05$). After the training, the average power external at $90^\circ/\text{sec}$ increased significantly. As a result, it may be said that elastic resistant band training could improve servis velocity in tennis players. The elastic resistant band training could enhance internal and external isokinetic strength of tennis players at only $60^\circ/\text{sec}$. On the other hand, it can be said that the effect of the elastic resistance training might decrease when angular velocity increases.

Key words: Isokinetic strenght, Serve velocity, Resistant Band, Tennis.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	x
RESİMLER LİSTESİ	xii
1.GİRİŞ	1
1.1.Araştırmanın Önemi	2
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Problem Cümlesi	4
1.3.1. Alt Problemler.....	4
1.4. Hipotezler	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Tenis	6
2.1.1. Dünya’da Tenis’in Tarihsel Gelişimi	7
2.1.2. Türkiye’de Tenis’in Tarihsel Gelişimi	8
2.1.3. Tenis Temel Teknikleri.....	9
2.1.4. Tenis’te Servis	9
2.1.5. Tenis Fizyolojisi ve Gereksinimleri.....	11
2.1.6. Tenisin Mekaniksel Görünümü	12
2.1.7. Tenis Oyunun Gereksinimleri.....	13
2.1.8. Teniste Omuz Mekanikliği.....	14
2.1.9. Teniste Kuvvetin Önemi.....	15
2.2. Kuvvet	16
2.2.1.Maksimal Kuvvet.....	18
2.2.2. Çabuk Kuvvet	19
2.2.3. Kuvvette Devamlılık.....	20

2.2.4. Kuvveti Etkileyen Faktörler.....	20
2.2.4.1. Fizyolojik Etkenler.....	20
2.2.4.2. Koordinatif Faktörler	21
2.2.4.3. Motivasyonel Faktörler	21
2.2.4.4. Antrenmana Bağlı Faktörler.....	22
2.2.5. Kuvvet Antrenmanı Yöntemleri ve Metotları.....	22
2.2.6. Kuvvet Antrenmanı İlkeleri	23
2.3. İzokinetik Kuvvet	24
2.3.1. İzokinetik Kuvvet Antrenmanı	24
2.3.2. Kas Kasılma Türleri.....	25
2.3.2.1. İzometrik Kasılma.....	25
2.3.2.2. İzotonik Kasılma	25
2.3.2.3. İzokinetik Kasılma	26
2.3.3. İzokinetik Ölçüm Sistemi	26
2.3.4. İzokinetik Sistem	28
2.3.5. İzokinetik Ölçüm Avantaj ve Dezavantajları.....	29
2.3.6. İzokinetik Test Prosedürü ve Test Hızı Belirleme.....	30
2.3.7. İzokinetik Cihazla Uygulanabilen Testler	31
2.3.8. İzokinetik Ölçüm Sistemlerin Kullanım Amaçları	31
2.3.9. İzokinetik Test Parametreleri.....	32
2.3.9.1. Tork.....	32
2.3.9.2. Maksimum Tork (Pik ya da Zirve tork)	32
2.3.9.3. Ortalama ve Maksimal Güç	33
2.4. Direnç Lastiği Çalışması	33
2.4.1. Direnç Lastiği Egzersizlerinin Amaçları	35
2.4.2. Direnç Lastiği Çalışmaları Avantaj ve Dezavantajları	35
2.4.3. Direnç Lastiklerinin Avantajları	36
2.4.4. Direnç Lastiklerinin Dezavantajları	36
2.4.5. Direnç Lastiği Seçimi	36
2.4.6. Direnç Lastiği ile Egzersiz.....	37
2.4.7. Direnç Lastiği Egzersizlerinde Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar	38
2.4.8. Direnç Lastiklerinin Fiziksel Özellikleri	38

2.5. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar	39
3. GEREÇ VE YÖNTEM	42
3.1. Etik Kurul Kararı	42
3.3.Araştırmanın Gurubu.....	42
3.4.Araştırmanın Yöntemi Ve Protokolü	42
3.5.Ölçüm ve Testler	43
3.5.1.Boy Uzunluğu Ölçümü	43
3.5.2.Vücut Ağırlığı Ölçümü	43
3.5.3.İzokinetik Kuvvet Ölçüm Testi.....	43
3.5.4.Servis Hızı Ölçüm Testi.....	44
3.6. Antrenman Programı	45
3.6.1.Deney Gurubuna Uygulanan Direnç Lastiği Egzersizleri	47
3.7. Verilerin Analizi.....	54
4.BULGULAR	55
4.1.Verilerin Özetlenmesi.....	55
4.2. Hipotezlerin Analizleri	55
5.TARTIŞMA	63
5.1. Hipotez 1. Araştırmaya Katılan Yetişkin Elit Tenis Oyuncularının Uyguladığı 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmanlarının Servis Hızları Üzerine Etkisi Vardır	63
5.2. Hipotez 2. Araştırmaya Katılan Yetişkin Elit Tenis Oyuncularının Uyguladığı 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmanlarının Omuz İzokinetik Kuvveti Üzerine Etkisi Vardır	64
6.SONUÇ.....	68
6.1. Öneriler.....	68
KAYNAKLAR	69
EKLER.....	83
Ek 1: Etik Kurul Kararı	83

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Sportif açıdan kuvvetin sınıflandırılması (Dündar 2003)	18
Tablo 2.2. İzokinetik ölçümlerde açısal hız sınıflandırması (Brown ve ark 2000) ...	31
Tablo 2.3. Direnç lastikleri seviyeleri (Baltacı ve ark 2003).	34
Tablo 2.4. Uzama yüzdesine göre direnç (kg) değerleri (Thera-Band 2006).....	34
Tablo 3.1. Hafta antrenman programı	46
Tablo 3.2. Hafta Hafta antrenman programı	46
Tablo 4.1. Araştırmaya katılan tenisçilerin fiziksel özellikleri	55
Tablo 4.2. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin servis hızlarının deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması	55
Tablo 4.3. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 60 ⁰ peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması	56
Tablo 4.4. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 90 ⁰ peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması	56
Tablo 4.5. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 120 ⁰ peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması	57
Tablo 4.6. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 180 ⁰ peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması	58
Tablo 4.7. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin servis hızı ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması	59
Tablo 4.8. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 60 ⁰ izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması	59
Tablo 4.9. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 90 ⁰ izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması	60
Tablo 4.10. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 120 ⁰ izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması	61

Tablo 4.11. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 180 ⁰ izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması.....	62
--	----



RESİMLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 2.1. Direnç lastiği renk ve zorluk dereceleri.....	37
Resim 3.1. İzokinetik kuvvet ölçümü	44
Resim 3.2. Servis hız ölçümü	45
Resim 3.3. Omuz fleksiyon başlangıç ve bitişi.....	47
Resim 3.4. Omuz ekstansiyonu başlangıç ve bitişi	47
Resim 3.5. Omuz abduksiyonu başlangıç ve bitiş	48
Resim 3.6. Omuz adduksiyonu başlangıç ve bitiş	48
Resim 3.7. Diagonal fleksiyon başlangıç ve bitiş.....	49
Resim 3.8. Omuz internal rotasyon başlangıç ve bitiş.....	49
Resim 3.9. Omuz eksternal rotasyon başlangıç ve bitiş	50
Resim 3.10. Omuz bilateral omuz abduksiyonu başlangıç ve bitiş	50
Resim 3.11. Bilateral omuz fleksiyonu başlangıç ve bitiş.....	51
Resim 3.12. Bilateral omuz elevasyonu başlangıç ve bitiş.....	51
Resim 3.13. İçe diagonal fleksiyon başlangıç ve bitiş.....	52
Resim 3.14. Dışa diagonal fleksiyon başlangıç ve bitiş	52
Resim 3.15. Dışa diagonal ekstansiyon başlangıç ve bitiş	53
Resim 3.16. İçe diagonal ekstansiyon başlangıç ve bitiş.....	53

1.GİRİŞ

Tenis sporu toprak, sert ve çim kort gibi farklı kortlarda oynanabilen ve karakteristik özellikleri bakımından ani ve hızlı başlangıç ve duruşların olduğu, tekrarlayıcı sprint koşuların yapıldığı bir oyundur. Ayrıca aynı hareketlerin tekrarlandığı (forehand and backhand vuruşları) farklı kas gruplarının birlikte çalışmasıyla maksimal veya maksimale yakın yoğunlukta aktiviteler içerir (Fernandez ve ark 2006).

Tenis oyununda sporcuların başarılı olabilmeleri için optimal performansa ulaşmaları ve fiziksel kondisyon olarak iyi durumda olmaları önemli bir rol oynamaktadır (Reid ark 2008). Ayrıca mental kuvvet, koordiansyon ve beceri seviyeleri de önemli rol oynamaktadır. (König ve ark 2001).

Sporda başarıyı etkileyen motorik özelliklerden olan kuvvet üzerine bilimsel olarak yaygın biçimde çalışılmıştır. Kuvvet değişik anlam ve biçimlerde tanımlanıp sınıflandırılmıştır. Hollman'a göre kuvvet "bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme" dir (Dündar 2003). Bilimsel açıdan kuvvet; bir kaldıraç sistemi gibi düşünülen eklem, kemik veya kas yapısı ile bir bütün oluştururken; kas kitlesi ile bu kas kitlesinin ortaya koyduğu hızın bir bileşkesi olarak tanımlanır (Akgün 1986).

Kuvvet, kas iskelet sisteminin bir dirence karşı koyabilmesi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilmesi olarak tanımlanmaktadır ve kasların kasılma şekillerine göre sınıflandırılmaktadır (Bompa 1998). İzokinetik kasılma bu sınıflamalardan birisidir. İzokinetik kasılma kasın sabit hızda, hareketin tamamınca maksimal şekilde kasılmasıdır. İzokinetik egzersizler ise kas kuvvetini artırmada etkili bir yöntemdir (Bilgiç 2007).

Kas kuvveti, sakatlıkları önlemek için ve yüksek performans sergilemek için sporun önemli bileşenlerindendir (Magalhaes ve ark 2004).

Son yıllarda bilim insanları, sporcuların kas performansını arttırmaya yönelik metotlar üzerinde yoğun çaba sarf etmektedir. Spor bilimciler, kuvvet değerlerinin karşılaştırılması üzerinde dururken, aynı zamanda kondisyon programlarının kas kuvvetini güvenilir bir şekilde ölçmesi için uğraş vermektedir. Antrenörler ve hekimler ise kuvvet eksikliğinin altında yatan nedenlerin saptanmasıyla oluşabilecek

yaralanmaların önlenmesi ve sporcuların performanslarının artırılması üzerinde yoğun şekilde çalışmaktadırlar. Bu nedenle spor bilimleri açısından izokinetik kuvvet testleri uygulama açısından oldukça önemlidir. Çünkü izokinetik test araçları ölçülen kas grubunun kuvvet değerlerinin geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçülmesine olanak sağlayacaktır. Sağlıklı kişilerde iyi bir kas kuvveti daha iyi kassal fonksiyon dolayısıyla daha aktif bir yaşam anlamına gelmektedir. Sportif performansın artırılmasında, yaralanmaların önlenmesinde ve rehabilitasyon yaklaşımının belirlenmesinde alt ekstremit ve üst ekstremit kasları belirleyicidir (Sogabe ve ark 2009).

Kuvvet gelişimi için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler kendi vücut ağırlığının yanında değişik ekipmanlar ve makinelerle sağlanmaktadır. Kuvveti geliştirmek için kullanılan bu araçlardan birisi de elastik direnç bantlarıdır (terabant). Elastik bantların en büyük özelliği uzadıkça dirençlerinin artmasıdır. Maliyetlerinin ucuzluğu ve taşınabilir olması nedeniyle antrenörler bu bantları tercih etmektedirler. Ayrıca bu bantlar birçok amaç için de kullanılmaktadır. Sporcuların sakatlandıktan sonra rehabilitasyon antrenmanlarında da kullanımı çok yaygındır (Page ve Ellenbecker, 2003).

1.1.Araştırmanın Önemi

Günümüz spor dünyasında her geçen gün başarı düzeyi ve sporcuların performans düzeylerinin artırılması için testler ve ölçümler yapılmaktadır. Tenis oyununda ise temel tekniklerin düzeyi ve hızı oldukça önem kazanmaktadır. Özellikle servis hızı için üst ekstremitelerin kuvvet düzeyi başarıyı belirleyen önemli faktörlerdendir. Bu sebeple servis hızını arttırmaya yönelik birçok yöntem ve metod geliştirilmektedir. Tenis, aynı zamanda açısız hareket çeşitliliğinin oldukça çok olduğu bir spor branşıdır. Bu nedenle sürekli olarak hareketin daha iyi yapılması için vuruş teknikleri üzerinde çalışmalar ve ölçümler yapılmaktadır. Bu ölçümlerin bir çeşidi de izokinetik kas kuvveti ölçümleridir. İzokinetik ölçümlerle sporcuların oyun içinde kullandıkları vuruşların açısız olarak analizi yapılarak hareketin daha iyi açıda ve hızda yapılması için önlemler ve çalışmalar hazırlanır. Bu araştırma yetişkin erkek tenisçilerde 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının izokinetik kuvvet ve servis hızı üzerine etkisinin incelenmesi açısından önem arz etmektedir. Ayrıca çok fazla

araştırılmamış bu yeni konuyu daha sonra araştırarak araştırmacılar için literatür oluşturulması açısından bu çalışma önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Tenis sporu, son yıllarda popüler bir raket sporu olmasının yanında, yeni bakış açılarının hakim olduğu bir branş olarak göze çarpmaktadır. Tenis oyun karakteri açısından hızlı başlama ve duruşların, tekrarlı hareketlerin, farklı vuruşlarda birden çok değişik kas gruplarının ilişkili olduğu, kısa süreli periyotlarda (topa vuruş aşaması) maksimal şiddete yakın, uzun süreli periyotlarda (toplam maç süresi) orta ve düşük şiddetli aktivitelerdir (Perry 2004). Tenis oyununda kullanılan temel teknikler olan forehand, backhand ve servisin gelişimi oldukça önemlidir (Kermen 2002).

Tenis oyununda tamamen kişiye özgü olan vuruş tekniklerinden birisi de servis atışıdır. Tenis’ te servis atışı esnasında raket ve top hızını artırmak için üst ekstremiteler oldukça güçlü olmalıdır. Yüksek derecede hız üretilebilmesi için üst ekstremiteler oldukça güçlü, esnek ve koordinasyona sahip olmalıdır (Kibler ve ark 2007, Reid ve ark 2007).

İzokinetik kuvvet, belirli bir hızda oluşan kasılma sırasında geliştirilebilen en yüksek tork (döndürme momenti) değeridir (Laskowski 1996). Sporcuların izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi uğraştıkları spor branşının gerekliliklerinin yerine getirilmesi ve sporcuların özellikle tenis oyuncularını için üst düzey performanslarının sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır (Magalhaes ve ark 2004). İzokinetik kasılmanın ve izokinetik egzersizlerin yapılabilmesi için komplike cihazlara ihtiyaç vardır (Chan ve Maffuli 1996). Bu cihazlar ile kas kuvvetini, gücünü ve dayanıklılığını objektif olarak ölçme imkânı vardır. Bu nedenle kas performansının değerlendirilmesinde gittikçe artan oranda kullanılmaktadır (Brown 2000). Bu cihazlarla omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz, ayak bileği olmak üzere ekstremit segmentleri ve gövde üniteleri ile gövde kaslarının performanslarının değerlendirmeleri kolaylıkla yapılabilir (Kalyon 2004).

Tenis oyununda sporcuların başarılı olmalarında önemli olan nokta, optimal performansa ulaşmak için fiziksel hazırlığın çok önemli bir rol oynadığının bilinmesidir. Tenis antrenörleri ve fiziksel kondisyonerleri oyunun ihtiyaçları için

uygun kondisyon programlarını hazırlamanın ve bunu yıl boyunca uygulamanın önemini vurgulamaktadırlar (Reid 2002). Tenis te servis vuruşu oyun sırasında en yüksek güç ve teknik kapasiteye ulaşması oldukça önemlidir. Bu sebeple servis hızını geliştirmeye yönelik yeni yaklaşımlar ve antrenman modelleri planlanmakta ve uygulanmaktadır. Bu metotlardan bir çeşidi direnç lastiği çalışmalarıdır. Bu çalışma da yetişkin tenis oyuncularında direnç lastiği çalışmalarının servis hızı ve izokinetik kuvvet üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan araştırmalarda servis hızını geliştirmeye yönelik çok fazla bilimsel araştırmaya ulaşılamamıştır. Bu sebeple çalışmamızın amacı erkek tenis oyuncularında 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının servis hızına ve izokinetik kuvvete etkisinin incelenmesidir

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmaya katılan 20 yetişkin elit tenis oyuncusuna uygulanan 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının izokinetik kuvvet ve servis hızları üzerine etkisinin incelenmesi.

1.3.1. Alt Problemler

1. 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının yetişkin elit tenisçilerde servis hızı üzerine fark etkisi var mıdır?
2. 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının yetişkin elit tenisçilerde izokinetik kuvvet üzerine fark etkisi var mıdır?

1.4. Hipotezler

1. Araştırmaya katılan yetişkin elit tenis oyuncularının uyguladığı 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının servis hızları üzerine etkisi vardır.
2. Araştırmaya katılan yetişkin elit tenis oyuncularının uyguladığı 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının omuz izokinetik kuvveti üzerine etkisi vardır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya katılan deneklerin evreni temsil edici nitelikte olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmada kullanılan veri toplama için kullanılan izokinetik ölçüm cihazı humac norm, servis hızı için kullanılan pocket radar ve boy kilo ölçüm cihazlarının geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırma da ölçüm yöntemleri geçerli ve güvenilir olarak değerlendirilmiş ve ölçümlerin araştırma protokolüne uygun olarak uygulandığı varsayılmıştır.
4. Araştırmaya katılan deneklerin ölçümler sırasında araştırmanın amacına yönelik yüksek performans gösterdikleri varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma Konya ili sınırlarında tenis oynayan en az 4 yıllık tenis tecrübesine sahip yaşları ortalaması 24 olan 20 yetişkin elit tenis oyuncusu ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırmada yüksek seviyede sonuç almak için denekler 1. servis (düz) atışı ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma deneklerin kullandıkları servis atışlarında 3 denemenin en yüksek hızda olanının seçilmesi ile sınırlandırılmıştır.
4. Araştırmada denekler izokinetik kuvvet ölçümleri için ayakta durur pozisyon ile sınırlandırılmıştır.
5. Araştırmanın izokinetik kuvvet ölçümleri $60^{\circ}/sn$, $90^{\circ}/sn$, $120^{\circ}/sn$, ve $180^{\circ}/sn$ açısız hızları ile sınırlandırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tenis

Tenis düzgün ve sert bir zemin üzerinde raket denen tokaç' a benzeyen bir araç ile keçeden üretilmiş topla oynanan ve bu topun sahanın ortasındaki 91 cm. yüksekliğindeki bir filenin üzerinden geçirilerek oynandığı sportif bir oyundur. Tenis kort ölçüleri yetişkinler için standart olarak 8.23 x 23.77 m. boyutlarında bir dikdörtgen şeklindedir (Kermen, 2002).

Tenis oyunun gelişimi bakımından son zamanlarda yeni bakış açıları geliştirilmektedir. Popüler boş zaman aktivitelerinden biri ve milyonlarca insanın her gün antrenman yaptığı bir spor olmasının yanında önemli gelir kaynağı haline gelmiştir. Tenisteki performansın düzenli olarak gelişmesi antrenmanlara erken yaşlarda başlatılmasına neden olmuştur (Unierzyski 1995).

Tenis oyunu tarihsel süreçte periyodik bir değişim içinde olmuş ve bu periyodik geçişlerde bilimsel çalışmalar oyun içinde ihtiyaç duyulan teknik, taktik ve motorik özelliklerin gelişimine katkı sağlamıştır. Tenis' te oyuncular belirli teknik, fiziksel, taktiksel ve zihinsel özelliklerine dayalı bir oyun tarzını geliştirme çabası içindedirler. Ayrıca tenis oyununda, oyuncu tarafından benimsenmiş bir oyun şekli, bireysel başarıda güçlü bir etkiye sahiptir (Bomemann 2000).

Tenis oyunu oyun özellikleri olarak tekrar eden vuruşların yapıldığı dinamik ve kompleks bir spordur. Sporunun kondisyon, zihinsel, teknik ve taktik seviyelerinin bilinmesi ve bu yönlerinin eksikliklerinin tespiti ve duruma göre antrenman yapılması düzenli bir analiz gerektirmektedir. Teknik yeterlilik, oyun zekası ve psikolojik durum tenis oyununda başarıyı olumlu veya olumsuz etkileyen faktörlerdir. Fakat fiziksel güç ve kapasite açısından yetersiz durumda olan bir sporcu diğer özelliklere sahip olsa da başarılı olma şansı oldukça azdır (Konig ve ark 2001).

Profesyonel tenis oyuncuları performanslarını devamlı olarak geliştirmenin çabası içerisindedirler. Modern tenis oyununda giderek son zamanlarda en çok tercih edilen hızlı oyun ve yüksek ritim yıl boyunca performansın artırılması için oyuncuları olumlu yönde etkilemektedir. Tenis oyunu birçok enerji sistemlerinin

geliştirilmesi gereken, özel kuvvet çalışması özelliklerini kapsayan bir spor dalıdır (Reid ve ark 2007).

Maçlarda yüksek performansın sergilenmesi için gerekli bileşenler şunlardır; kuvvet, dayanıklılık, esneklik ve teknik özelliklerin kombinasyonudur (Pugh ve ark 2003).

2.1.1. Dünya’da Tenis’in Tarihsel Gelişimi

Birçok Mağara resimleri, hedef oyunları oynayan insanlar resmeder. Tarih öncesi yazıtlarda ise insanların birbirlerine top attıkları bazı oyunlardan söz edilir. Günümüzün en yaygın sporlarından biri olan tenis’in ilginç bir tarihçesi vardır. Bugün teniste kullanılan birçok değiminin kökenini çok az kişi bilir. Öyle ki tenisin hangi ülkede doğduğu bile tartışma konusudur. 1870’ten bu yana bugünkü tenise benzeyen sadece bir oyun vardı. İsmi ‘Tenis’ idi. Bu spor Fransızların ‘Lee jeu De Palime’ dedikleri oyundu. Bugünkü tenisten ayırt edebilmek için bu oyunu İngilizler ‘Royal Tennis’ Amerikalılar da ‘Court Tennis’ diyorlardı (Urartu 1996). O yüzyıllarda sadece soyluların oynayabildiği ve daha sonra saraydan halka yayılan bu oyunda, içinde yün yumak ya da kıl doldurulmuş koyun derisinden yapılan bir tür top ile eller kullanılırdı. Zamanla saplı kasnaklara deriden teller gerilerek topa vurulmaya başlanılmıştır. İngiltere 19. yy da tenis oyununda birtakım değişiklikler yapmıştır. İlk olarak 1 günün 24 saat olmasından yola çıkarak 24 oyundan oluşan tenis maçları, sonra 12 ve daha sonraları ise 6 oyunlu 3 set üzerinden oynanmıştır. Oyun olabilmesi için ise sayılar bir saati dörde bölerek 15, 30, 40, 60 kesin ve bu gün halen kullanılan çerçeveye oturtulmuştur. Tenis oyunundaki puanlama sistemi 18. yüzyılda tamamlanmıştır. 1883’te tenis kortunun boyutlarına standart ölçüler getirildi (Kermen 1998).

Tenis oyunu 1875’lerden sonra standart raket ve toplarla oynanmaya başlanmıştır. 1872’de Harry Gem ve J.B. Perrara tarafından İlk çim kortlu tenis kulübü Birmingham’da kuruldu ve 1877’de Wimbledon’da ilk çim kort tenis şampiyonası düzenlendi. Wimbledon günümüzde halen dünyanın en önemli tenis organizasyonları arasındadır.. İlk uluslararası maç, 1883 Temmuzunda Amerikalı Clark kardeşler ile İngiliz ikizler, Renshawlar arasında oldu. Bayanlar arasında ilk yarışma 1884’te yapılmıştır. Kadın ve erkeğin aynı anda oynayabildiği nadir

oyunlardan olduğu için Çim Tenisi kısa sürede popüler olmuştur (Kermen 1998). Tenis dünyasında önemli grand slam turnuvaları ve milli takımlar organizasyonları şunlardır;

- Wimbledon: 1877'den beri yapılmaktadır.
- Amerika Açık (USA Open): 1881'den beri yapılmaktadır.
- Davis Kupası (Davis Cup): 1900'den beri yapılmaktadır(milli takımlar).
- Avustralya Açık (Australia Open): 1905'ten beri yapılmaktadır.
- Fransa Açık (Roland Garros): 1925'ten beri yapılmaktadır. (Kermen 1996)

2.1.2. Türkiye'de Tenis'in Tarihsel Gelişimi

Dünya ya yayılışı 20. yüzyıla gelindiğinde Amerika ve Avustralya'ya kadar ulaşan tenis oyunu, yurdumuzda ilk olarak İngilizler diplomatlar tarafından oynanmıştır. Tarabya'da düzenlenen ilk karşılaşmanın çift erkekler kupasını K.WHittall-F.Whitthouse kazanmıştır. 1910'larda Kadıköy Küçük Modada kurulan ilk tenis kortunda, yukarıdaki isimlere ek olarak Sleger, Simonde, Binns, Basil ve Weiss bir tenis kulübü kurdular. Bunu Osman bey'de Ohanesyan, Abramoviç, Hotohinson ve Ananya'nın, Sıraseviller'de ise Jovarsky ile Majak'ın kurduğu kulüpler izledi. İstanbul'daki bu tenis 'in bu hızlı ilerleyişini İzmir'deki çalışmalar takip etti. Giraud ve Charnot aileleri ise İzmir Bornova'da tenis oynayan ilk tenisçiler oldular (Urartu 1996).

Türk oyuncuların tenis oyunu ile tanışması 1915'de İstanbul'da olmuştur. Fenerbahçe spor kulübünde tenis şubesi açıldı ve burada Galip Kulaksızoğlu, Zeki Rıza, İsmet Uluğ, Tefik Taşçı, İbrahim Cimcöz, Mehmet Reşat Pekelman, Muhsin Yeğen ve Ekrem Rüştü cumhuriyet dönemine kadar ilk tenis oynayan kişiler oldular. Fenerbahçe'nin kortlarında yetişip, uluslararası maçlara katılan Suat Subay, Şirinyan ve Sedat Erkoğlu, Türk tenisinin önemli isimleri olarak tarihe geçtiler. Ayrıca bayan tenisçiler arasında Vecihe Taşçı, Adriel Sadak, Mediha Baydar ve Hidayet Karacan başarı sağlamışlardır. Tenis'in yayılması Süreyya Genca ve arkadaşlarının 1929'da kurduğu Kavaklıdere Sporting Tenis Kulübü ile Ankara'da devam etti. Tenisçilerimiz ilk milli maçlarını 1930'da Yunanlılarla yapmışlardır. Balkan şampiyonasında Suat Subay, Sedat Erkoğlu ve Şirinyan, Bulgaristan, Yunanistan ve Romanya karşısında galip gelmişlerdir. 1940'larda Tenis Eskrim ve Dağcılık

Kulübü'nün faaliyetlerinin arttırması yeni bir dönemin başlamasına katkı sağlamıştır (Urartu 1996).

2.1.3. Tenis Temel Teknikleri

Tenis oyununda temel amaç; topu oyunda tutabilmek, etkili, kuvvetli, ekonomik vuruş ve hareketler yapmaktır. Teniste topa vuruş teknik ve stratejilerini tayin eden dört bölge vardır. Bunlar; dip (temel) çizgi, $\frac{3}{4}$ kort, orta kort, file önüdür. Bu bölgelere göre bütün vuruş teknikleri değişir. Tenis temel de iki tur vuruştan oluşur:

Temel Vuruşlar

- Yerden sekerek gelen toplara yapılan vuruşlar (forhand, backhand),
- Oyuna başlama vuruşu (servis),
- Top havadayken yapılan vuruş (vole),

Yardımcı Vuruşlar

- Drop shot (kısa kesik vuruş)
- Lop (yüksek aşirtma vuruş)
- Smaç (servis benzeri kut vuruş)
- Yarım vole (yerden seker sekmez yapılan vuruşlar) (Kermen 2002).

2.1.4. Tenis'te Servis

Birçok araştırma tenis oyunun hızın önemini göstermiştir (daha çok güç üretimi=top daha hızlı ivmelenmesi, daha çok rotasyon=topun daha fazla yükselmesi). Bu gelişmeler oyuncuların fiziksel gereksinimlerini yarışma tenisi için olumlu yönde etkilemiştir. Örneğin servis performansındaki büyük ilerleme oyuncuların üstünlük kurmasında belirleyici etken farklılık olabilir (Faigenbaum 2004).

Servis Sporcuların oyunu çoğu zaman baskılayıcı başlaması puan kazanması için daha fazla boş alan yaratmasına ve ikinci veya üçüncü vuruşlarda daha kolay sayı kazanmasına yardımcı olacaktır (Faigenbaum 1995). Aynı zamanda servis ile iyi bir oyun başlangıcı tenisçiler için oyun süresince kişisel özgüven yaratacaktır ve oyun süresince etkili oyunun sürdürülmesini sağlayacaktır. Servis hızının büyüklüğü

tenisçilerin fitness antrenman programları ve teknolojik ilerlemeler ile bağlantılı düşünülmesine rağmen araştırmalar gösteriyor ki dünya sıralamasındaki (ATP sıralaması) ilk 100 içerisindeki oyuncuların ortalamalarında artış göstermektedir (Faigenbaum ve ark 1997). Ayrıca bireysel yetenekler tenisçilerin oyun seviyelerinin artışında önemli rol oynayabilir (Kovacs 2007).

Son yıllarda oldukça belirgin şekilde popülaritesi artan tenis oyununun tüm yaş gruplarında yarışmacı sayısı artmaktadır. Tenis oyununda teknik, taktik becerisi ve fiziksel yetenekler başarı için belirleyiciler olduklarından dolayı temel eğitimin ilk zamanlarında bu özelliklerin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu özelliklerden servis atışı tenis antrenmanı programlarında genellikle en önemli atışı olarak kabul edilir, bununla birlikte hızı ve isabet oranının artırılması ön görülür (Behringer ve ark 2011).

Servis atışı ve fırlatma tekniğinin her ikisinde üst ekstremitenin kinematiği benzerlik gösterdiğinden dolayı her iki durum için kuvvet antrenmanlarının yapılması performansı olumlu yönde etkileyeceği bilinmelidir. Bu sebeple amaca yönelik kuvvet antrenmanlarının belirlenmesi ve özellikle servis atışını geliştirici olarak tasarlanması oldukça önemlidir (Derenne ve ark 2001, Faigenbaum ve ark 2009, Szymanski ve ark 2004)

Tenis'te servis atışı esnasında raketin ve topun hızının artırılması için üst ekstremitelerin hızlı ve güçlü olması performansı olumlu yönde etkiler. Üst seviye üst ekstremitenin kuvveti, esnekliği ve sinir-kas koordinasyonu yüksek güç üretimi için gereklidir (Kibler ve ark 2007, Reid ve ark 2007).

Tenis oyununda kullanılan vuruş teknikleri arasında servis atışı literatürde diğer atışlardan daha fazla dikkat çekmektedir, çünkü omuz ve sırt kaslarına ağır yükler bindirilir ve bu durum sakatlıklara yol açar (Chow, 2009, Fleisig ve ark 2003, Kovacs ve ark 2011). Servis atışı aynı zamanda oldukça karmaşık bir tekniktir, çünkü vücudun tüm ekstremitelerin bir düzen içerisinde harekete katıldığı ve doğru zamanlama ve kas grupları arası koordinasyonun önemi oldukça büyüktür (Ryu ve ark 1988).

Vücudu oluşturan ekstremiteler ayaklardan kollara doğru güç üretimi, transferi ve düzenlemesinden oluşan bir kinetik zincir koordinasyonu içerisindedirler

(Elliott 2006, Elliott ve ark 2003). Servis performansını arttırmak için bu kinetik zinciri oluşturan ekstremiteelerin kassal gücü seviyeleri arttırılmalıdır (Roetert ve ark 2009), bu konuda çok fazla bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmaların çoğu ise izokinetik kuvvet çalışmalarıdır. Aslında tenis oyunun ihtiyaç duyduğu kuvvet çalışmaları daha uygun ve küçük ekipmanlarla yapmak mümkündür (Cohen ve ark 1994, Ellenbecker and Roetert ve ark 2003). Teniste yapılan kuvvet çalışmaları performans seviyesinin arttırılmasının yanında hem alt ekstremite hemde üst ekstremite de oluşacak sakatlanmaları engelleyecektir (Ellenbecker ve ark 2004).

2.1.5. Tenis Fizyolojisi ve Gereksinimleri

Sportif performans belirli bir spor motorik düzeyin belirlenmesinde önemli rol oynar. Karmaşık yapısından dolayı özel durumlar gerektirir. Performans gelişimi için yapılan antrenmanlar çok yönlü olmalıdır. Performansı belirleyen faktörlerin uyumlu gelişimi ile birey maksimum başarıya ulaşabilir. (Günay ve ark 2008). Tenis oyunu ise metabolizmayı zorlayıcı uzun süreli olarak programlanmış yoğun egzersiz programlarını gerektirir (Bergeron ve ark 1991). Bir tenis maçı süresince maksimum enerji tüketimi %60-70 arasındadır ve enerji gereksinimi baskın olarak aerobik enerji sisteminden sağlanır. Ayrıca üst üste oynanan yüksek seviyedeki rallilerde kassal dayanıklılık anaerobik enerji sistemi tarafından sağlanır. (König ve ark 2001)

Teknik ve taktik uygulamaların yoğun olduğu tenis oyununda kuvvet gelişimi ve enerji sistemlerinin geliştirilmesi için; özel anaerobik ve aerobik antrenmanlarına yer verilmelidir. Bunun sonucunda solunum sistemi, kardiovasküler sistem gelişir. Antrenman programları düzenlenirken; kuvvet ve diğer kondisyon öğelerini içeren egzersizlere yer verilmelidir (Macher ve ark 2008).

Tenis oyuncularını oyun özelliklerine göre arka çizgi oyuncusu, atak oyuncu ve tüm korta hakim oyuncusu olarak gruplandırılabilir. Tüm bu özelliklerdeki oyuncular için topun oyunda kalma süresi ile enerji tüketimleri paraleldir (Bernardi ve ark 1998)

Tenis oyuncularının sportif performanslarının en üst seviyeye çıkabilmesi için şu 4 özellik üzerine yoğun olarak çalışmaları gerekir;

- Branşa özgü fiziksel uygunluk

- Kondisyonel yeterlilik
- Mental kapasite
- Kort üzerindeki hareketlilik ve vuruş üretkenliği (Groppe 1992)

Tenis oyunu programlanmış yüksek derece yoğun egzersizlerin tekrarını gerektirir. Oyuncuların seviyelerini belirlerken kas gücü, kassal denge ve hareket açısı genişliği oyuncular hakkında önemli bilgi sağlar. Yüksek seviyede oynanan puan aralarında toparlanma ve kort yüzeyi sporcular hakkında ipuçları verir (Chandler 1998).

2.1.6. Tenisin Mekaniksel Görünümü

Tenis, önceden belirlenmiş bir zaman aralığından sonra skor kullanılması yerine, bir oyuncunun kazanılacak puana erişmesi ile sonuçlanan bir oyundur (O'Donoghue 2001). Oyun içerisinde yüklenme-dinlenme oranı yaklaşık 1:2 düzeyinde olup; total sürenin %20-30'u oyun süresi olarak geçmektedir (1-4 saat arası), ralli uzunlukları bayanlarda $7,1 \pm 2,0$ sn, erkeklerde $5,2 \pm 1,8$ sn. olarak sürer (Kovacs 2007, Bergeren ve ark 1991).

Bu süre sert kortlarda 6 ± 2 sn, toprak kortlarda $7,7 \pm 1,7$ sn. çim kortlarda ise $4,3 \pm 1,6$ sn. olarak gerçekleşir (O'Donoghue ve ark 2001). Kardiyak ve solunumsal değerlerin yanıtları rallilerin şiddetine, bireysel oyun tarzına ve oyunun durumuna göre değişir. Tenis sporu; intermittent, dönüşümlü olmayan anaerobik bir spor dalı olarak tanımlanır ve orta şiddette egzersizlere dayalı ve yüksek oranda asidoz birikimine sahip olmayan bir yüklenme şekline dayalıdır (Bergeren ve ark 1991).

Bir tenis maç içerisinde oyuncular yaklaşık 1000 vuruş yaparlar ve ortalama 3-5 Km kadar mesafe kat ederler (Weber 2001). Tenis maçlarında 4-10 sn'lik yüksek şiddetteki puanlar oynanır ve oyuncuların 10-20 sn.lik toparlanma süresi, ayrıca oyun sonunda ise 60-90 sn.lik dinlenme süreleri vardır. Bu süreler ITF(International Tennis Federation) tarafından belirlenmiş kurallardır. Bayan maçları çoğu zaman erkeklere oranla daha uzun sürebilir. Oyuncuların teknik kapasitelerine göre oyun süreleri değişiklik gösterir örneğin profesyonel tenisçilerde vuruş kaliteleri daha yüksektir bu da sonuç olarak rallilerin ve maçların kısa sürmesine neden olur (Fernandez ve ark 2006).

Tenis maçlarının süresi genel olarak 1 saatten fazla olabilir, bazı eşit performans düzeyine sahip oyuncuların maçlarında maç süresi 5 saate kadar çıktığı görülmüştür. Bu süreler kortun zeminine göre değişiklik gösterir. Toprak kortlarda oyun süresinin yaklaşık %20-30'u kadar sürelerde top oyunda kalır. Diğer zeminlerde bu oran %10-15'lere kadar düşebilir. Bu süre içerisinde oyuncular her sayı için yaklaşık 8-10 km mesafe kat etmektedirler. Oyuncular 3 setlik bir maç içerisinde yaklaşık 300-500 adet yüksek şiddette hareketler zinciri gerçekleştirirler. Bunlar çok sayıda yön değiştirmeler, kaymalar, kısa sprintler, kısa refleksler vb hareketlerdir. Oyuncular bir ralli (topun karşılıklı gidiş gelişi) sırasında ortalama 3-4 vuruş gerçekleştirirler. Vuruş sayıları oyuncuların taktik strateji, cinsiyet, zemin ve oyun stiline göre değişiklik gösterir (Fernandez ve ark 2006).

2.1.7. Tenis Oyunun Gereksinimleri

Tenis sporu metabolizmayı zorlayan programlanmış yoğun egzersizleri içerir (Bergeron ve ark 1991). Yüksek yoğunlukta oynanan bir tenis maçında %60-70 civarında oksijen tüketilir ve enerji ihtiyacı genel olarak aerobik enerji sistemi tarafından karşılanır, ayrıca sık sık tekrar eden kısa süreli hareketler süresince enerji ihtiyacı anaerobik-glikoz enerji metabolizması tarafından sağlanır (König ve ark 2001).

Tenis oyuncuları baseline(arka çizgi) oyuncusu, attacking (hücum) ve tüm korta hakim oynayan oyuncu olarak sınıflandırılabilir. Tüm bu oyuncu özelliklerinin ortak özelliği uzun oyun süreleri ve bu durum için yüksek yoğunlukta antrenman ihtiyacıdır (Bernardi ve ark 1998)

Smekal ve ark (2001) tenis oyunun gereksinimleri ilgili yaptıkları bir çalışmada oksijen kullanımı kapasitesini belirlemek için 20 tenis oyuncusuna 50 dk süreli 10 maç yaptırmışlardır. Sonuç olarak savunma ağırlıklı oynayan oyuncuların oksijen tüketim kapasiteleri hücum özelliği yüksek oyunculardan daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca enerji gereksinimleri oyun sürelerinin uzunluğundan önemli derecede etkilendiğini belirtmişlerdir. Tenis oyununda koşu hızı ve vuruş kalitesi mümkün olan en üst seviyede toparlanma süresine bağlıdır (Ferrauti ve ark 2001).

Chandler (1998)'a göre tenis sporu tekrarlanan yüksek yoğunlukta egzersizleri kapsar. Sporcuların kas kuvvetleri, kassal denge ve eklem hareket açısı ölçüm ve değerlendirmeleri oyuncular hakkında güçlü ve zayıf yönleri hakkında bilgi verecektir. Yüksek derecede çalışma esnasında çalışma dinlenme oranları 1:2, ortalama puan süresi 8-10 sn olmalıdır.

Tenis oyununda oldukça önemli olan servis atışı hızının maç kazanma yüzdesine etkisini incelemek ve servis hızını geliştirmek için birçok çalışma yapılmaktadır (Elliot ve ark 1995, Treiber ve ark 1998, Kraemer ve ark 2000). Servis atışında raket hızına doğrusal olarak omuzun internal rotasyonun %54.2, el' in flexion da ürettiği gücün ise %31 oranında etkili olduğu tespit edilmiştir (Kraemer ve ark 2000). Servis atışı hızını geliştirmek için hareket mekaniği olarak benzer atış şekilleri baş üstü atış v.b fırlatma teknikleri kullanılabilir (Miyashita ve ark 1980).

2.1.8. Teniste Omuz Mekaniği

Chandler ve ark (1992) de kolej tenis oyuncuları ile yaptıkları bir araştırmada omuzun internal ve eksternal kuvvetlerini iki taraflı olarak test etmişlerdir. Oyuncular önemli derecede baskın omuzda internal rotasyonda güç ve tork üretmişlerdir. Eksternal rotasyonun ise baskın ve baskın olmayan omuz arasında önemli bir farkının olmadığı tespit edilmiştir.

Chandler ve ark (1990)'da tenis oynayan ve farklı spor branşlarıyla uğraşan 12-14 yaş çocuklarla yaptıkları çalışmada tenis oyuncularının her iki omuzda internal rotasyonda önemli derecede zayıf olduklarını fakat eksternal rotasyonda her iki omuzda daha esnek olduklarını tespit etmişlerdir.

Ryu ve ark (1988)'da yaptıkları çalışmada, subscapularis, serratus anterior, supraspinatus, infraspinatus, pectoralis major, middle deltoid, and biceps brachii, kasve kas gruplarının forehand, backhand ve servis atışlarında büyük etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada Mont ve ark (1994) da izokinetik konsantrik ve izokinetik eksentirik modda elit seviyede tenis oynayan iki farklı gruba antrenman yaptırmışlardır. Çalışma sonucunda deney grubunda kontrol grubuna göre kuvvet kazanımı daha fazla olmuştur. Sonuç olarak ise izokinetik antrenmanlarla elit

seviyede tenis oyuncularında fonksiyonel ve amaca yönelik gelişmeler olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ellenbecker and Roetert (2003)' e göre elit seviyedeki tenisçilerde baskın omuzdaki internal rotasyondaki kuvvet baskın omuzdaki eksternal rotasyonda üretilen kuvvetten daha fazladır.

Beyzbol oyuncularına yapılan bir çalışmada üst ekstremitede omuzun internal ve eksternal hareket açısı test edildi. Sonuç olarak internal omuz döndürücileri önemli derecede eksternal döndürücülerden güçlü oldukları tespit edilmiştir (Brown ve ark 1988).

Kibler ve ark (1989) farklı spor branşlarından 300 sporcu ile özellikle esneklik, kuvvet ve dayanıklılık ölçümü yapmıştır. Kassal kuvvet ve dayanıklılık ölçümleri otur kalk, şınav, pençe kuvveti, diz izokinetik ölçümü ve üst ekstremitte izokinetik ölçümleridir. Esneklik ölçümü ise goniometre ile yapılmıştır. Üst ekstremitelerini ağırlıklı olarak kullanan sporcularda baskın omuzda internal rotasyonda daha kuvvetli ve baskın omuzda eksternal rotasyonda ise daha zayıf olması çalışmanın önemli sonuçları arasındadır.

2.1.9. Teniste Kuvvetin Önemi

Kuvvet, kas gücü aracılığı ile dış dirençleri yenmek ve farklı bir bakışla dış dirençlere karşı tepkimede bulunma yetisidir. Sportif verimliliğin diğer bir özelliği ise kuvvet seviyesindeki artışa bağlı olarak gelişmesidir. Birçok araştırmacı bu bilgilere dayanarak, sportif başarıyı arttırmak için kuvvet çalışmalarına yer vermenin önemini vurgulamaktadır (Atılğan 2003).

Tenis sporunda performansın sergilenebilmesi için kuvvet oldukça önemli bir parametre olup, belli bir periyotta ortaya konulan performans miktarının ifadesi olarak görülebilir. Alt ekstremitte kuvveti, en kısa zamanda topa yetişmeyi sağladığı gibi, üst ekstremitte kuvveti de maç esnasında toplara daha hızlı vurulmasını sağlamaktadır. Sağlam ve doğru bir raket tutuşu, bilek ve dirsek sakatlanmalarını önlemekle birlikte raket kullanımlarını ve özellikle merkez dışı vuruşlarda raket dengesinin korunmasını sağlamaktadır (Bompa 1998).

Performans tenisi oynayan yarışmacı oyuncular başarılı olabilmek için fiziksel gereksinimlerini yani kuvvet, hız, güç, esneklik ve kassal dayanıklılıklarını geliştirmek zorundadırlar (Kovacs ve ark 2011, Reid ve ark 2008). Günümüzde özellikle kuvvet gelişimi tenis oyunu sırasında devamlılık için güç ve hız kadar önemlidir (Abrams ve ark 2011, Cardoso 2005). Kuvvet antrenmanları bilindiği üzere farklı çalışma metotları içerir (direnç lastikleri, sağlık topu çalışmaları ve hafif ağırlıklarla dumbel çalışmaları). Bu çalışma metotlarıyla özellikle servis hızı gelişimi sağlanabilir. (Fernandez ve ark 2013, Treiber ve ark 1998).

Tenis oyununda başarılı bir yarışmacı olabilmek bazı fiziksel, taktik- teknik ve fizyolojik faktörlere bağlıdır. Oyuncular çabukluk, çeviklik ve kuvvet yönünden yüksek seviyede kapasiteye sahip olmalıdır (Fernandez ve ark 2009). Fakat tenis oyununda performansın yüksek oluşunda sadece bu özellikler etkili değildir, kuvvet ve güç gelişimi kasların fonksiyonel çalışmasında ve kassal iş verimin artışı için oldukça önemlidir (Girard ve ark 2009, Kraemer ve ark 2003).

Bireysel bir spor branşları arasında farklı oyun özelliklerine sahip olan tenis oyununda sporcular ani yön değiştirmeler, hızlı ve kuvvetli kol hareketleri ve sıçramalar yaparlar (Gullikson 2003), bu nedenle tenis oyununda sporcular yüksek seviyede performans seviyesine sahip olmalıdırlar. Tenis oyununda sporcuların bu özelliklerinin geliştirilmesi sporcuların başarılarını olumlu yönde etkileyecektir. Tenis oyununda ayrıca kas kuvvetinin gelişimi büyük önem taşımaktadır. Kuvvet geliştirici antrenmanlar bu nedenle özellikle ağırlık verilmelidir (Ferrauti ve ark 2002).

2.2. Kuvvet

Kuvvet, temel olarak biyomotorik yetilerden en önemlisidir ve her branşın olmazsa olmazı bir değere sahiptir (Acar 2000). Kuvvet, içsel ve dışsal direnmeleri aşmayı sağlayan sinir-kas yeteneği olarak tanımlanabilir. Sporcunun üretebileceği en yüksek kuvvet hareketin biyomekaniksel özelliğine ve ilgili kas gruplarının kasılma büyüklüğüne bağlıdır. Kuvvet gerektiren fiziksel bir etkinlik sırasında, işin içinde yer alan kas grupları arasında uygun bir düzen bulunmalıdır. Kaslar çoğunlukla belirli bir sırada ardışık olarak etkinliğe katılırlar (Bompa 2007).

Kuvvet, bir kas veya kas grubunun bir dirence karşı oluşturduğu güç veya kasılma olarak tanımlanır. (Günay ve ark 2001). Kas gücü ise bir kas grubunun en az sürede yüksek miktarda enerji üretmesidir (Aoki ve ark 2009). Kaslardaki antrenmanlarla meydana gelen kuvvet, yüksek performans ve sakatlıkların önlenmesinde başarının en önemli bileşenlerindedir (Magalhaes ve ark 2004).

Başka bir tanımda ise kuvvet, bir dirençle karşılaşıldığında kasların kasılabilmesi ve bu dirence karşı belirli bir ölçüde dayanabilmesi olarak yorumlanmıştır (Muratlı ve ark 2011, Kraemer ve ark 1998).

Kuvvet, içsel ve dışsal uygulanan dirençleri aşmayı sağlayan sinir-kas yeteneği olarak tanımlanır. Kasların üretebildiği en yüksek kuvvetin hareketin biyomekaniksel özelliğine ve kas gruplarının kasılma kapasitelerine bağlı olduğu belirtilmektedir. Kuvvet gerektiren fiziksel hareket esnasında, işe katılan kas grupları arasında uygun bir düzen bulunmalıdır. Kaslar çoğunlukla belirli bir sırada ardışık olarak etkinliğe katılmaktadırlar (Bompa 2007).

Kuvvet antrenmanlarının yapılış amacı sporcularda çok yönlü performans gelişimidir. Egzersiz şekli ve hızı dikkat edilmesi gereken önemli konulardır. Yapılan egzersizler spor branşlarına göre farklılık gösterir. Sporda kuvvet ve güç gelişimi dört temel ihtiyaçtan gerçekleşir:

- Spor branşına özel kuvvet ve gücü sayısallaştırmak,
- Gelişebilecek olası kas zayıflıklarını belirlemek,
- Yeteneği belirlemek,
- Antrenman etkisini izlemek (Chan ve ark 1996).

Kuvvet genel ve özel kuvvet olmak üzere iki ana bölüme ayrılır;

- **Genel kuvvet:** Özel olarak herhangi bir spor branşına özgü olmayan vücutta bulunan tüm kasların sahip olduğu kuvvet türüdür. Genel olarak tüm kas gruplarının çok yönlü fleksiyonda, extansiyonda, abdüksiyonda ve addüksiyonda ürettiği kuvvettir. Genel kuvvet tüm kuvvet programının temeli olduğu için, yeni başlayanların antrenmanlarında ilk birkaç yılında veya hazırlık döneminde düzenli bir biçimde geliştirilmelidir.

- **Özel kuvvet:** Özel olarak bir spor branşı için gerekli olan kuvvet türü (sıçrama kuvveti, atış kuvveti gibi) anlamına gelir. Ayrıca kapasite doğrultusunda en yüksek düzeyde geliştirilmeli ve tüm sporcular için hazırlık döneminin sonuna doğru kademeli olarak diğer özelliklerle birleştirilmelidir (Zorba 2001, Muratlı 2003, Bompa 2013).

Kuvvet ya da kasların çalışması fizyolojik açıdan iki farklı şekilde oluşmaktadır. Kuvvet çalışmalarının bilimsel olarak yapılabilmesi için bu oluşumların iyi düzeyde bilinmesi oldukça önemlidir. Bu oluşumlar şunlardır;

- **Dinamik Kuvvet:** Dinamik–konsantrik ve dinamik-eksantrik kas kasılması şeklinde tanımlanabilir. Dinamik kuvvet aynı zamanda izotonik kas kasılmasını da temsil eder. Belirli bir ağırlığın yerden kaldırılması veya yere bırakılması dinamik kuvvet’e bir örnek olarak gösterilebilir.
- **Statik Kuvvet:** Statik kuvvet ise izometrik kas çalışması olarak isimlendirilir. Statik kuvvet çalışmalarında kas’ta gözle görülebilen bir kasılma olmaz, fakat yüksek bir gerilme ile kuvvet meydana gelir. (Dündar 2003). Sportif oyunlar açısından ise kuvvet tablo 2.2.1. de gösterildiği gibi özetlenebilir.

Tablo 2.1. Sportif açıdan kuvvetin sınıflandırılması (Dündar 2003)

Kuvvet			
Maksimal kuvvet		Çabuk kuvvet	Kuvvette devamlılık
Dinamik	Statik	Sprint kuvveti	Sprint kuvveti
Tepki kuvveti	Dayanma kuvveti	Sıçrama kuvveti	Sıçrama kuvveti
Çekme kuvveti	Çekme kuvveti	Patlayıcı kuvvet	Patlayıcı kuvvet
Savurma kuvveti	Baskı kuvveti	Atma kuvveti	Atma kuvveti
			Çekme kuvveti
			Vurma kuvveti
			Tepki kuvveti

2.2.1.Maksimal Kuvvet

Kas sisteminin istemli olarak geliştirebildiği en büyük kuvvet olarak ifade edilir (Jacoby 2001). Maksimal kuvvet, düşük hızda en uygun kas gerimini içermekte

yani kasların en yavaş şekilde kasılmasıyla ortaya çıkan en büyük kuvvet olarak tanımlanır (Candan ve ark 1996).

Maksimal Kuvvet; çabuk kuvvetin ve kuvvetle devamlılığın temelini oluşturur. Ağırlık (genellikle halterlerle yapılan) antrenmanları maksimal kuvvetin gelişimine katkıda bulunur. Bazı spor branşlarında bu durum ek ağırlık olmadan da yapılmaktadır (Cimnastik, tenis, yüzme, güreş vb.). Maksimal kuvvet antrenmanları genel geçerli yüklenme yoğunluğu Harre'ye göre %80–100 ve Feser'e göre ise %70-100 arasında, tekrar sayısı ise 1–10 arasında değişiklik göstermektedir. Maksimal kuvvet antrenmanlarındaki değişkenlikler antrenman kalitesini arttırmada kolaylık sağlamaktadır. Bu değişkenlikler;

- Ağırlığın değiştirilmesi
- Her serideki tekrar sayısı
- Hareket serilerinin sayısı
- Hareketlerin uygulanış ritmi
- Her serideki dinlenme süreleri.

Maksimal kuvvet antrenmanlarının uygulanışında amaca göre iki temel ilke vardır;

- Maksimal kuvvet antrenmanı için genellikle yüksek ile maksimal yüklenme arasında uzun süreli bir kas gerilimini gerekmektedir. Sonuç olarak bu yüksek ve uzun kasılma süreleri kasın genişlemesini sağlar (Kas yapıcı antrenman).
- Yüksek ve maksimal yüklenme yoğunluğu ile kısa süreli ve patlayıcı kasılma şeklinde uygulandığında intermusküler (kas içi) koordinasyonun gelişmesine fayda sağlamaktadır (Kanat 2007).

2.2.2. Çabuk Kuvvet

Sinir kas sisteminin, bedeni veya beden kollar, bacaklar gibi bazı bölümleri ile nesnelere (örn. top), maksimal hızla hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlanır (Weineck, 2011).

Kas-sinir sisteminin yüksek hızda kasılması ile en büyük kuvveti üretmesi ve bir dirence karşı koyması ile ortaya çıkan kuvvettir (Muratlı ve ark 2007). Sonuç olarak çabuk kuvvet, kuvvet ve sürat özelliklerinin birleşiminden meydana

gelmektedir (Bompa 1998). Özellikle kısa mesafe sprint koşularının ağırlıklı olarak kullanıldığı spor dallarında kuvvet gelişiminin sürat performansının gelişimine katkı sağladı belirtilmiştir (Young 2006). Ayrıca çabuk kuvvetin geliştirilmesi diğer kuvvet parametrelerinin ve bazı motorik özelliklerin gelişiminde etkili olduğu ifade edilmiştir (Çimen ve ark 1996).

2.2.3. Kuvvette Devamlılık

Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı koyabilme yeteneğidir (Muratlı ve ark 2007). Kuvvette devamlılık, organizmanın uzun süreli kuvvet egzersizlerinde yorgunluğa karşı dayanabilmesidir. Kuvvette devamlılık çalışmaları kızlarda 12-14, erkeklerde 14-16 yaş aralıklarındadır (Dündar 2007). Antrenmanlarda kuvvet ve dayanıklılık beraber uygulanması kuvvette devamlılık özelliğinin gelişimine katkı sağlar (Bompa 1998).

Kuvvette devamlılık özelliğini kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin belirli düzeyde birleşimi olarak tanımlamıştır (Sevim 2002). Kuvvette devamlılık genellikle kuvvet ve dayanıklılık özelliğinin ön planda olduğu spor dallarında (kürek gibi) maksimal kuvvet kadar önemli bir yere sahiptir (Baktaal 2008).

2.2.4. Kuvveti Etkileyen Faktörler

Kuvveti etkileyen başlıca faktörler şunlardır;

- Yaş
- Cinsiyet
- Çevresel koşullar
- Sakatlık durumu (Günay ve ark 1996).

2.2.4.1. Fizyolojik Etkenler

Kas kasılması için gerekli ön koşul enerji metabolizmasıdır, diğer bir ifade ile kas dokusu içinde gerçekleşen enerji üretimidir. Sportif hareketlerde kandaki ve kaslardaki enerji sağlayıcı maddeler zamanla dönüşümlere uğrarlar ve organizmada kullanılırlar. Çoğunlukla çocuklar üzerinde yapılan araştırmalarda, antrenmanlarla çocuk organizmasının, bazı yüklenmelerde yetişkinler gibi uyumlu reaksiyonlar gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu sebeple enerji metabolizmasının oluşumu olgunlaşmadan çok kas çalışmasının amacına bağlıdır. Çocukluk döneminde kuvvet

gelişimi fizyolojik yaklaşımla açıklanır. Buna bilgiye dayanarak, kuvvetin oluşması ve kasların antrene edilebilmesi için kas liflerinin çapının artması, bunun içinde yeterli ölçüde testosteron hormonunun olması gerektiği söylenebilir. Bu durum ancak 10 yaş dolaylarında gerçekleşir. Testosteron hormonunun gerekliliği biyolojik bir gerçeklik olmakla birlikte ikinci derecede önem taşımaktadır (Muratlı 2007).

2.2.4.2. Koordinatif Faktörler

Koordinatif faktörler, morfolojik ve fonksiyonel yeteneklerinin birleşimidir. Koordinatif faktörler iki bölümden oluşur. Bunlar;

- İntermüsküler koordinasyon, herhangi bir harekete katılan kasların (sinergist ve antagonist kaslar) birbirleri ile etkileşim ve uyum içinde olmaları durumudur.
- İnteramüsküler koordinasyon ise, bir kastaki liflerin bireysel olarak birbirleriyle senkronize etkileşmesi durumudur.
- İnteramüsküler koordinasyon düzeyi yüksek olursa daha çok kas lifi uyarılır ve farklı kasılma hızıyla (yavaş ya da süratli) eşit zamanda maksimal kuvvet değerini ortaya koyarlar. Kas içi koordinasyonda hareketlerin uygulanışı patlayıcı bir karakterdedir. Böylece yüksek statik ve dinamik güç oluşur (Sevim 1997).

2.2.4.3. Motivasyonel Faktörler

Antrenmanın temel ilkesi tekrarlı hareketler olmasına rağmen, kuvvet antrenmanının psikolojik etkileri de bulunmaktadır. Antrenmanlarda yapılan tekrarlı alıştırmalarda yorgunluğa rağmen çalışmanın sürdürülmesi başarılı olmak için gerekli niteliklerden olan irade gücünü, ruhsal dayanıklılık gibi kişilik özelliklerini gelişimini etkiler (Muratlı 2007). Özellikle kısa süreli kuvvetin gerekli olduğu hareketlerde, aynı kas kapasitesine sahip olan sporculardan motivasyon düzeyi en yüksek olan daha büyük kuvvet üretebilir (Muratlı ve ark 2007). Motor performans fiziksel özellikler, motorik özellikler, algılama ve kavrama yeteneklerinin yanında heyecan ve motivasyon özelliklerine göre de şekillenmektedir (Mengütay 1999).

2.2.4.4. Antrenmana Bağlı Faktörler

Kuvvet gelişiminin kalitesi, kuvvet antrenmanı programlarının kalitesi ile paraleldir. Kuvvet antrenmanlarında yoğunluk ve kapsam arasındaki uyum antrenmanın kalitesini artırır. Kuvvet antrenmanlarında en kısa sürede sınır kuvvete erişmek (kas kasılmasının şiddeti), kapsamdan daha fazla önemlidir. Kuvvet antrenmanlarında güç artışı, yüksek yoğunluk ve dar kapsamda uygulanan antrenmanlarda, düşük yoğunluk ve geniş kapsamlı antrenmanlara göre daha hızlı meydana gelmektedir (Muratlı ve ark 2007).

2.2.5. Kuvvet Antrenmanı Yöntemleri ve Metotları

Sporcunun hedeflenen performansa ulaşabilmesi için antrenman programlarında periyodik olarak genel kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığını geliştirilmesi gereklidir. Kuvvet ancak iç ve dış dirençlerin üstesinden gelerek geliştirilebilir. Bu sebeple aşağıdaki kuvvet yöntemleri kuvvet gelişiminde etkili olacaktır;

- Vücut ağırlığı ile yapılan çalışmalar (şınav vb.),
- Eşli alıştırmalar (elleri sıkıca kavrayarak eşin direncine karşı kolla itme alıştırmaları),
- Sağlık topları ile yapılan çalışmalar (kaldırmalar, fırlatmalar),
- Dambıllar/halter çalışmaları,
- Sabit direnç (izometrik kasılma) çalışmaları,
- Elastik bantlar ve ipler (sert bir nesneye tutturulmuş ya da bir eş tarafından tutularak yapılan alıştırmalar. ip gerildikçe direnç artar) (Bompa 2011).

Kuvvet önemli biomotor özelliklerinden olup ve antrenman programlarında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca kuvvet iç ve dış dirençlerin üstesinden gelme yoluyla geliştirilebilen özelliktir (Bompa 1998). Kuvvet kazanımı için; kasa uygulanan yüklenme yoğunluğuna, yüklenme süresine ve yüklenmenin sıklığı ve dinlenme oldukça önemlidir. Kas kuvvetini arttırmak için çalışmalar genellikle ağırlık antrenmanlarıyla olur. Yüklenme yoğunluğu, tekrar sayısı ve seri sayısının değiştirilmesi yoluyla maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık kuvveti gelişimi sağlanabilir (Weineck 2011). Kuvvet antrenmanı metotları;

- Piramidal Metot
- İstasyon Çalışmaları
 - Süre metot
 - Tekrar metot
 - Dalgasal metot
- Seri metot
- Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu
- Kas İçi Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu (Sevim 2002).

2.2.6. Kuvvet Antrenmanı İlkeleri

Antrenmanların temel amacı sporcunun üst seviyede kondisyon kapasitesine ulaşmasını sağlamaktır. Sportif performansta üst düzeyde başarıyı yakalamak için ise kuvvet antrenmanları oldukça önemlidir. Kuvvet antrenmanlarının planlaması ve yüklenme ölçütleri belirli bir düzen içinde kombin biçimde uygulanmalıdır. Düzenleme, alıştırmaya şekillerinin sıralanışı, antrenmana katılanların sayısı, mevcut araç ve gereçlerin sayısı ve en başta antrenmanın amaçlarına göre belirlenir. Bu açıklamalar doğrultusunda sporda daha yüksek düzeyde kondisyon yaratabilmek, antrenmanın üç temel ilkesine bağlıdır. Bunlar;

- **Antrenmanın özel olma ilkesi;** burada yapılan antrenman, geliştirmek istenilen spor dalının özelliklerini yansıtmak zorundadır.
- **Aşırı yüklenme ilkesi;** antrenmanla geliştirilmek istenen yüksek performans ilkesinden
- **Geri dönüşüm ilkesi;** Bu bağlamda, antrenmanla kazanılan özellikler, antrenman bırakıldıktan belli bir süre sonra geriye döner (Fleck ve Kraemer 1997). Sporcularda yüksek kapasiteye ulaşılabilmesi için, antrenmanlarla organizmaya yükleme yapılmalıdır ve bu durum ancak yükleme olumlu olursa meydana gelir. Yüklemenin doğru yapılması şu dört ilke ile mümkündür;
 - Yüklenmenin şiddeti,
 - Sıklığı,
 - Kapsamı,

-Süresi (Sevim 2002).

2.3. İzokinetik Kuvvet

2.3.1. İzokinetik Kuvvet Antrenmanı

İzokinetik kasılma, ekstremitenin bir eklem etrafında sürekli olarak aynı hızda hareket ettiği kas kasılma şeklidir. Hareketin hızı özel dinamometre ile sürekli olarak aynı hızda sabit tutulur. Dinamometre direnci hareket süresince tüm açılarda uygulanan kuvvet ile eşittir. Bu sistem dinamik hareketler sırasında kassal kuvvet ölçümüne izin verir ve optimal yükleme yapılmasını sağlar (Baltzopoulos ve ark 1989).

İzokinetik kasılma hareket sırasında hızın değişmediği kasılma şeklidir. Kasın oluşturduğu gerilim tüm eklem hareket açıklığı boyunca sabit (izo) hızda (kinetik) ve maksimumdur. Hız derecesi önceden sınırlandırılmış ve sabitlenmiş özel bir alete karşı kas veya kas gruplarının ortaya çıkardığı maksimum kuvvet "izokinetik kuvvet" olarak tanımlanır (Baltzopoulos ve ark 1989).

Normal ağırlıklarla yapılan bir egzersiz sırasında kas üzerinde karşı konulan kuvvet, eklem hareketinin açıklığının son kısmında maksimal kapasiteye ulaşır. Hareket aralıklarının en ortasında kaldıraç (dinamometre) en etkili durumdadır ve kaslar üzerinde yükün etkisi fazla etkili değildir. İzokinetik kasılma esnasında ise tüm açısal hızlar süresince her farklı derecede kaslar maksimal güçlerini sergileyebilirler. İzokinetik dinamometreler eklem hareketlerinin tam ortasında hızın korunmasını sağlar. İzokinetik sistemlerde seçilebilen farklı açısal hızlardan dolayı kasların performansı objektif bir şekilde değerlendirilir. Açısal hızlara bakıldığında 10-60⁰/s, yavaş, 60-180⁰/s orta ve 180-400⁰/s yüksek olarak adlandırılır. 0⁰/s hız ise izometrik olarak yapılabilen ölçümleri tanımlamaktadır. Küçük açısal hızlarla kasların karşı güçlere karşı koyabilme özelliğinin belirlenmesinde tercih edilmektedir. Orta ve yüksek şiddetteki açısal hızlar ayrıca fonksiyonel olan hızlardaki kasların kapasitesini değerlendirmede kolaylık sağlar. İzokinetik egzersizler ayrıca eklem açıklığı kadar tüm noktadaki kaslara maksimal yükleme yapılabilen önemli egzersiz türlerindedir (Dvir 1996).

Sporcuların izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi yapılan branşın ihtiyaçlarının karşılanması ve sporcuların performanslarını üst düzey sürdürebilmeleri açısından büyük önem sahiptir (Magalhaes ve ark 2004).

2.3.2. Kas Kasılma Türleri

2.3.2.1. İzometrik Kasılma

Statik bir kasılmadır. İzo (iso)= eşit veya aynı, metrik ise boy uzunluğu anlamına gelir. Boy uzunluğunda bir değişiklik olmaksızın kasın gerginliğinde artış meydana getiren kasılmalar şeklinde tanımlanabilir. Bu kasılma şeklinde kasın uzunluğu sabit kalırken gerilimi artmaktadır (Günay ve Cicioglu 2001). Kısaca kasın boyutunda kısalma olmadan kasılması olarak tanımlanabilir (Guyton ve Hall 2013).

İzometrik bir kasılma sırasında, hareket ettirilemeyen bir nesneye yönelik olarak bir kuvvet uygulanması ve kasların uzunluğunda değişiklik meydana gelmeden yüksek bir gerilim üretmeye zorlanmasıdır. Örneğin; duvara doğru kuvvet uygulaması yapılırken, kasın uzunluğu değişme olmasa da geriliminin artmasıdır. Bu tür kasılmalarda oluşan gerilim genelde izotonik bir kasılmada olduğundan daha yüksektir ve dolayısıyla kas tonusu artış gösterir (Bompa 2001).

2.3.2.2. İzotonik Kasılma

İzotonik bir kasılma sırasında tüm hareket boyunca kastaki gerilim aynı düzeyde olmasıdır (Bompa ve ark 2014), bir başka deyişle kastaki gerilim sabit kalıp kasın kısalmasıdır (Guyton ve Hall 2013). İki farklı izotonik kasılma vardır:

- **Konsantrik kasılma;** kasın boyunun kısalması sırasında oluşan kasılma şeklidir ve pozitif hareketlerdir. Dirsek fleksiyonu esnasında (biceps curl) biceps kasının kısalması sırasında oluşan hareket ya da diz ekstansiyonu sırasındaki quadriceps kasının kas fibrillerinin kısalması sırasında oluşan hareketlerle konsantrik kasılmayı örneklendirebiliriz.
- **Eksantrik kasılma;** eklem açısı artarken kas'ta uzama meydana gelmesi ve böylece artan bir kas gerilimi oluşmasıdır. Eksantrik kasılma sırasında kaslar yer çekimine veya bir cihaza karşı direnç gösterirler, bu duruma negatif hareketler denir (Bompa 2013).

2.3.2.3. İzokinetik Kasılma

İzokinetiğin kelime anlamına bakıldığında sabit hız anlamına gelir ve sabit hızlar ile yapılan ölçümler olarak adlandırılır. İzokinetik güç daha önceden hız derecesi kısıtlanmış ve sabit tutulmuş olan özel bir materyale karşı kas gruplarının ortaya koyduğu maksimum güç olarak tanımlanır. İzokinetik kontraksiyonla kasın yaptığı gerginlik, bütün eklem açıklığı süresince sabit hızda ve maksimumdur (Prentice 2001). İzokinetik sistemler içerisinde temel amaç, eklemlere hareket açıklığı süresince farklı oranlarda karşı direnç göstermektir.

İzokinetik kasılma sırasında eklem rotasyonuna hızlı cevap verilirken, hareket momentinin değişken olabildiği bir hareket çeşididir. İzokinetik egzersizler için, yükün miktarını göz önüne almadan sabit bir kasılma hızına cevap verecek şekilde tasarlanmış özel cihazlara ihtiyaç duyulur. Hareket sırasında, makine sporcu tarafından üretilen güce eş değerde bir direnç oluştururken kaslarda konsantrik ve eksantrik kasılmalar birlikte gerçekleşir (Bompa 2013).

2.3.3. İzokinetik Ölçüm Sistemi

1960'lı yıllarda Jammes Perrine nin geliştirdiği ve kasın kasılmasını 'izokinetik' şekilde ölçen yöntem kaslardaki performansın objektif olarak değerlendirilmesini sağlayan devrim niteliğindeki dönemi başlatmıştır. İzokinetik ölçüm, iskelet-kas sisteminin performansını nicel olarak ölçülmesini sağlar. İzokinetik ölçüm ile Kasların ürettiği iş, güç ve dayanıklılık gibi parametreler sayısal veriler olarak elde edilir. Objektif olarak elde edilen verilerle bireyin sakatlık düzeyinin gelişimi, sportif performansın izlenmesi ve gelişimin kaydedilmesine olanak sağlar. Kaslar izokinetik kasılma esnasında, hareket açısının tüm noktalarında maksimum kapasitesinde dinamik şekilde yüklendiğinden dolayı çok etkili bir kuvvet çalışmasıdır. İzokinetik dinamometre olarak bilinen çok eklemliler (multi-joint sistem) olan birden fazla fonksiyona sahip dinamometreler izokinetik, izometrik, izotonik, reaktif eksantrik modlar kullanır. İzokinetik ölçüm yöntemi genellikle spor atmosferi ve rehabilitasyon alanlarında kullanım amaçları şunlardır;

- Konsantrik ve eksantrik gerektiren yüklenmelerde,
- Kas gücünün geliştirilmesi,
- Hastalar ve sporcularda fonksiyonel durum değerlendirilmesi,

- Maksimal seviyede kas yüklenmeleri,
- Özel belirlenmiş açılarda yapılan çalışmalarda
- Kasın fonksiyonel özelliklerinin test edilmesinde (Davies ve ark 2000).

Spor bilimlerinde dinamik kassal performansın değerlendirilmesi ve sonuçların sayısal olarak ortaya konması önemli konulardan biridir. Hareketli kas kontraksiyonu süresince ortaya konulan performansın belirlenebilmesi adına belli açılarda üretilen güç ve kuvvetin ölçümü gereklidir. Bu değerler izokinetik dinamometre ile sayısal olarak ortaya konmaktadır (Lanza ve ark 2003). İzokinetik ölçümler ayrıca ekstremite segmentlerinde iki tarafın;

- Bilateral ve lateral olarak karşılaştırılmasını,
- Agonist/antagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesini,
- Kasların iş yapabilme kapasitelerini
- Dayanıklılıklarının ölçülmesi gibi sistematik özellikleriyle hareketin kinematik analizinin yapılmasına imkan sunar.(Beyazova ark 2000, Delisa 2012).

İzokinetik sistemde temel prensip, hareket açıklığı boyunca ekleme değişik derecelerde direnç uygulanmasıdır (Ellenbecker 2000). İzokinetik ölçüm sistemleri belirlenen kas grubunun ya da herhangi bir kasın özel olarak çalışabilmesi, hız sağlaması, çalışmalarda bölgede güvenli kuvvet artışı sağlanmasını ve kas performansı hakkında ölçülebilen değerler verebilmesi nedeni ile kas sakatlıklarının rehabilitasyonunda ve takibinde sporcuların antrenmanlarında tercih edilmektedir (Şahin 2010).

İzokinetik çalışma öncesi belirlenen hız, dinamik durumlarda antrenmana ve kas performansının gelişimini sağlar. Özel açılardaki izokinetik antrenman, içerdiği kas grubunun antrenman hızındaki maksimum torkunu artırır (Lesmes ve ark 1978).

Yüksek hızlı antrenman ile düşük hıza transfer, düşük hızlı antrenman ile yüksek hızlı harekete transferden daha iyi sonuç verir. Örneklem boyutu, kas fibril dağılımı, antrenman periyodu ve yoğunluğu transfer etkisini daha iyi açıklayabilir (Baltzopoulos ve ark 1989). İzokinetik çalışmalarında kuvvet veya hız tanımları

uygun değildir. Bunun yerine açısal hıza karşılık gelen tork (torque) terimi kullanılır. Bir nokta veya eksen etrafında oluşan kuvvete tork denir ve birimi newton/metre (Nm) veya foot/pound'dur. Kapalı kinetik zincirde açısal hızdan söz edilemeyeceğinden, açısal hız terimi, açık hareket testi olan açık kinetik zincir için uygundur (Dvir 2004).

2.3.4. İzokinetik Sistem

İzokinetik test ve egzersizleri için özel olarak tasarlanmış cihazlar kullanılmaktadır. Çeşitli firmalar tarafından geliştirilmiş olan Cybex, Kin-Com, Biodex, Lido markalı cihazlar günümüzde halen kullanılmaktadır. Bu cihazlarla omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz, ayak bileği olmak üzere ekstremit segmentleri ve gövde üniteleri ile gövde kaslarının performansı değerlendirilebilmektedir. Bu cihazları oluşturan temel parçalar şunlardır;

- **Dinamometre:** Cihazın kasılma tipi, hız seçenekleri ve döndürme momentleri ölçümünü sağlayan temel parçasıdır.
- **Ek parçalar:** Ekstremit ve gövde segmentlerinin değerlendirilmesi için hastanın oturacağı koltuk (lar), gövde parçası ve çeşitli eklemlerin test ve egzersiz için yerleştirilmesini sağlayan parçalar.
- **Bilgisayar:** İzokinetik cihazla yapılan tüm işlemlerin başlatılıp-sonlandırılması, hız seçimi, hareket açıları, çeşitli parametrelerin hesaplanması, karşılaştırılması ve oranlanması bu sistemle yapılmaktadır. (Beyazova ve ark 2000). Ayrıca izokinetik ölçümler sırasında cihaz kullanımında şunlara dikkat edilmelidir;
- **Kalibrasyon:** İzokinetik sistemin düzenli bir şekilde kalibrasyonu yapılmalı ve kalibrasyon eğrisi kaydedilip saklanmalıdır.
- **Hasta Güvenliği:** Test veya egzersiz sırasında sporcunun güvenliğine dikkat edilmeli. Eğer testler araştırma amaçlı ise bireyin onayı alınmalıdır.
- **Stabilizasyon:** Testin uygulanacağı ekleme göre cihazın dinamometresinin aksı, eklemin anatomik yapısına uygun ayarlanmalıdır. Aks'ın uygun ayarlanmaması eklemlerde hareket kısıtlanmalarına yol açar ve beklenmedik

hareketler ortaya çıkararak testin güvenilirliğini olumsuz etkiler (Delisa 2012).

2.3.5. İzokinetik Ölçüm Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları;

- Testlerin tekrarı mümkündür.
- Farklı aparatlar ile farklı parametreler değerlendirilebilir.
- Kas gruplarını izole eder böylece test edebilir ve çalıştırır.
- Kuvvet, çabukluk ve gerilimin gelişimini zamanla artmasını sağlar.
- Veriler kaydedilip daha sonra kullanılabilir.
- İzoinertial ve izometrik testler için bazı parçaları uygundur.
- Görsel olarak destek verilmesi sporcuyla motive eder.
- Bazı parçaları aktif (eksentrik) modda testlere olanak verir (. Brown 2000).
- Tam hareket açısında sırasında amaçlanan maksimum dirence ulaşılır.
- Farklı hızlarda maksimum dirençte çalışmak için uygundur.
- Güvenilirliği yüksek ve sakatlanma riski azdır..
- Tek taraflı ve çift taraflı ölçüm yapılabilir (Foran 1985).

Dezavantajları;

- Laboratuvar koşulları oluşturulmalıdır ayrıca pahalı bir yöntemdir.
- Sonuçların yorumlanması için uzman kişilere ihtiyaç vardır.
- Farklı parametre ölçümleri sırasında parça değişimi zaman alır. (Prentice 2001). Eksentrik çalışma sırasında direnç yoktur.
- Sadece hızı kontrol edebildiğinden efor minimal veya maksimal olabilir.
- Sporcu yalnız çalışırsa ilerlemesini takip etmesi zordur.
- Cihazda nöromusküler koordinasyonu, antagonistik ve çalışmaya katılankasları izole etmek zordur.
- Çoklu eklemleri çalıştıracak cihazının olmaması ve tüm vücudu aynı anda çalıştırılmaması izokinetik test ve antrenmanın dezavantajları olarak açıklanmaktadır (Foran 1985).

2.3.6. İzokinetik Test Prosedürü ve Test Hızı Belirleme

Teste başlamadan önce doğru pozisyon belirlenerek her testte aynı pozisyon tekrar edilebilir olmalıdır. Anatomik eksen ve eklem eksenini tekrarlı şekilde çalışabilecek durumda ayarlanmalıdır. Ölçüme katılan kişilerden istenilen kasların izole olarak çalışabilmesi ve kompensasyonun en aza indirgeyebilmesi için ve olası bir sakatlığın meydana gelmemesi için kemerler yardımıyla bağlanıp stabil hale getirilmelidir. Her set arası dinlenme 90sn olmalıdır. Kuvvet profilini belirlemek için bir test yapılıyorsa dinlenme süresi 3dk olmalıdır. Hareket sırasında eklem açısı her spor branşına göre özel açılarda yapılmalıdır. Test anındaki özel eklem açısı hareketin düzgün ve amaca yönelik olmasından dolayı önemlidir. İki yönlü test yapılıyorsa ilk olarak (baskın olmayan) nondominant taraftan başlanması testte yapılacak tam hareket öğrenilmiş olur ve bu durum hareket algısı kaygısını azaltır, ayrıca iki taraf kıyaslaması, tek taraf oranları gibi konularda bilgi elde edilmiş olur. (Brown 2000).

Ortopedik hastalara göre sporculara genellikle daha yüksek test hızları uygulanır. Yavaş test hız seviyesinde sporcunun kuvvete direnç gösterme kapasitesi daha iyi sonuçlar verir. Orta ve yüksek seviyedeki hızlarda ise testin uygulandığı kas grubunun direnç gösterme yeteneği hakkında bilgiye ulaşılır (Humac Norm 2003).

İzokinetik ölçüm cihazlarında kullanılan açısal hız dereceleri sporcuların belirli kas kapasitelerine katkıda bulunur. İzokinetik cihazlarda 0 ile 90°/sn açısal hızlarla kuvvet artışı, 180°/sn ile 240°/sn açısal hızlarla dayanıklılığın gelişimi ve 400°/sn ve üzeri hızlarla ise güç artışı elde edilir. Bu nedenle sporcu grubunun geliştirilmek istenen temel motorik özelliğine göre bir açısal hız belirlenmelidir (Ellenbecker 2000).

Testin amacına yönelik olarak tekrar sayıları farklılık gösterebilir. Kassal dayanıklılık ölçülüyorsa tekrar sayısı daha çok olmalıdır (Coburn ve ark 2006, Brown 2000). Kas güç değerlendiriliyorsa az sayıda tekrar yapılabilir. Araştırmacılara göre testlerin en az 5 tekrar olması gerektiğini ve zirve tork hesaplaması yapılırken ilk tekrarın alınmaması gerektiğini söylemektedirler (Lesmes ve ark 1978).

2.3.7. İzokinetik Cihazla Uygulanabilen Testler

İzometrik Test

- **Düşük Hızlarda Test:** Kuvveti, bir kasılma ile ortayaçıkan güç ya da bir seferde kaldırılabilen en yüksek ağırlık olarak tanımlayabiliriz. İzokinetik testte ise kuvvet, 60°/sn veya daha az hızlarda yapılan ölçümlerle belirlenir ancak bu hızlarda eklemelerde oluşan yükün artması, ağrı ve refleks kısıtlamalarının oluşması sebebiyle test olumsuz şekilde etkilenebilir.
- **Yüksek Hızlarda Test:** 60°/sn üzerindeki hızlarda yapılan testler, güç testi olarak kabul edilir.
- **Fonksiyonel Hız Testi:** 300°/sn üzerindeki hızlar izokinetik ölçümlerde evesinde fonksiyonel kasılma hızlarıdır.
- **Endurans Testleri:** Sporcu veya hastanın kaslardaki maksimal kasılmayı kaç kez tekrarlayabileceği göz önüne alınarak değerlendirildiği testlerdir (Delisa 2012, Dvir Z 2004).

Tablo 2.2. İzokinetik ölçümlerde açısal hız sınıflandırması (Brown ve ark 2000)

HIZ (Derece/ saniye)	SINIFLAMA
0-60	Yavaş
61-180	Hızlı
181-300	Fonksiyonel
301-600	Endurans

2.3.8. İzokinetik Ölçüm Sistemlerin Kullanım Amaçları

1. Değerlendirme: İzokinetik sistemlerin temel görevi kas kuvvetinin seviyesini belirlemektir. Bunu da tork, iş ve dayanıklılık gibi bir kasın dinamik performansı hakkında bilgi veren verilerden sağlar (Perrin 1993).

2. Rehabilitasyon: İzokinetik cihazların güvenilirliğinden dolayı Kas ve tendon yaralanmaları sonrasında tedavi sürecinde bu cihazlar tercih edilir. Rehabilitasyonun ilk dönemlerinde kaslarda düşük hızlarda maksimum gerim geliştirmek gerekir bu sebeple sürekli düşük hızdaki egzersizleri yapamazlar. Bu sebeple ilk dönemlerde egzersizler yüksek hızlarda olmalıdır. İzokinetik cihazların hızı bireylere güç durumuna göre ayarlanabilmektedir. İzokinetik egzersizlerin en

önemli avantajı dinamometre direncinin tüm açılarda kasların kapasitelerine eşit olmasıdır(Özlem 2010, Kannus 1994).

3. Araştırmalarda: İzokinetik cihazlar genel olarak dinamik kas fonksiyonlarını ölçülebilir değerlendirmeler şeklinde gösterdiklerinden dolayı performans araştırmalarında kullanılmaktadırlar (Perrin 1993).

4. Teşhis: İzokinetik cihazlar yaralanmaları teşhis etmek içinde genel olarak kullanılır. Bir eklem hareket doğrultusundaki seyri sırasında objektif bulgular normal tork eğrisinde oluşan sapmalardan elde edilir. Bu durum ise o bölgedeki ağrıdan dolayıdır.

5. Antrenman: İzokinetik cihazların diğer fonksiyonel özelliği ise atletik antrenman imkanı sunmasıdır. İzokinetik cihazlarla farklı ve değişik hızlarda antrenmanlar yapılabilir. Spora özgü antrenmanlar için ise özel kuvvet antrenmanları yapılabilir. (Özlem 2010).

2.3.9. İzokinetik Test Parametreleri

2.3.9.1. Tork

Kuvvet organizmada kasın uyarılması ile üretilebilir. İzokinetik sistemde fiziksel bir egzersiz sırasında hareket eksenini etrafında ölçülebilen kuvvete “tork kuvveti” diye adlandırılır (Kannas ve ark 1990).

2.3.9.2. Maksimum Tork (Pik ya da Zirve tork)

İzokinetik ölçüm yönteminde bilimsel araştırma ve çalışmalarda kullanılan en yaygın parametredir. Maksimum tork ölçü birimi Nm (N=Newton, m= metre)’ dir. İzokinetik ölçümlerde herhangi bir hareketin uygulanması sırasında eklem bölgesinde kas kasılması ile oluşan maksimum tork’tur. Maksimum tork doğru ölçülebilen ve tekrar edilebilen yani geçerliliği ve güvenilirliği yüksek olduğundan dolayı bilimsel olarak kabul edilmiş bir parametredir. Maksimum tork 0°/sn ve ile 60°/sn arasındaki tüm açısal hızlarda değişmez ve sabittir. 60°/sn’ den sonraki açısal hızlarda ise lineer karaktere yakın seviyede azalır (Kannas ve ark 1990).

2.3.9.3. Ortalama ve Maksimal Güç

Kasın birim zamanda yaptığı işe kassal güç denilmektedir. İzokinetik egzersizlerde ortalama güç söz konusu kasılma esnasında yapılan işin hareket zamanına bölünmesi ile belirlenir. (Kannas ve ark 1990).

2.4. Direnç Lastiği Çalışması

Direnç bantları, farklı direnç seviyelerine sahip, renklerin farklı birer direnç seviyesini temsil ettiği kuvvet çalışmalarında ve fizik tedavide rehabilitasyon amaçlı kullanılan yardımcı direnç çalışmalarıdır(Thera-Band 2006). Akron Hygenic şirketi tarafından 1978 yılında üretilen thera-band, direnç lastikleri fitness ve rehabilitasyon programlarında direnç antrenmanlarına çeşitlilik sağlamıştır (Buscher ve ark 2006). Direnç lastikleri farklı isimler alabilmektedir. Bunlar thera-band, tüp (tubing), elastik bant olarak adlandırılır. Genel olarak 3 ile 6 cm genişliğindedirler. (Page ve Ellenbecker 2011).

Direnç (kuvvet) çalışmaları antrenman programlarında önemli bir yere sahiptir (ACSM 2002). Direnç antrenmanlarının performansı artırması ve sağlık açısından pek çok konuda katkı sağlaması; kas-iskelet sağlığını önemli ölçüde geliştirdiği içinde ayrıca önerilmektedir (Muratlı ve ark 2000). Direnç lastiği antrenman uygulamaları son zamanlarda bireysel egzersiz çalışmaları ve rehabilitasyonun dışında çeşitli spor branşlarında antrenman uygulamalarında kullanılmaktadır.

Direnç lastikleri, sabit kuvvet geliştirici makineler gibi yer çekimine bağlı olarak çalışmadıklarından direnç makinelerinden farklı etkilere sahiptirler. Direnç lastiği çalışmalarında yerçekimi kuvvetinden çok bantın ne kadar gerildiği önemlidir. Elastik bantları uzattıkça ürettikleri direnç artmaktadır. Yani elastik bantlar ne kadar uzatılırsa o kadar direnç ile karşılaşılacaktır (Page ve Ellenbecker 2011).

Direnç lastiklerinin en önemli özelliği uzadıkça direnç seviyelerinin artmasıdır. Maliyetinin ucuzluğu ve kolayca taşınabilir olması nedeniyle antrenörler bu lastikleri tercih etmektedirler(Page ve Ellenbecker 2005). Ayrıca uygulanması kolay olduğundan dolayı her yaş grubunda kolayca kullanılabilen elastik bantlar,

sakatlanma riskini de minimuma indirmesi sebebiyle tercih edilmektedir (Thera-Band 2006).

Tablo 2.3. Direnç lastikleri seviyeleri (Baltacı ve ark 2003).

Renk	Direnç	Kuvvet-Uzama (%100)
Ten rengi	Çok kolay	0,5 kg
Sarı	Kolay	1,3 kg
Kırmızı	Orta zor	1,8 kg
Yeşil	Zor	2,3 kg
Mavi	Oldukça zor	3,2 kg
Siyah	Çok zor	4,4 kg
Gümüş	Süper zor	6,0 kg
Altın	Maksimum zor	9,8 kg

Direnç lastiklerinin zorluk dereceleri gerilme oranına göre gösterdikleri direnç seviyeleri verilmiştir. Direnç lastiklerinin ürettikleri direnç miktarları Renklerine göre değişmektedir.

Direnç lastiklerinde meydana gelen direnç seviyeleri dinlenme uzunluğunun iki katına çıkarılmasıyla oluşan kuvvete göre belirlenir. Örneğin 50 cm uzunluğundaki kırmızı renkteki bant 100 cm 'ye ulaşacak kadar gerildiğinde %100 gerginliğe ulaşmış olmaktadır ve direnç 1,8 kg düzeyine erişmektedir (Buscher ve ark 2006, Thera-Band 2006).

Tablo 2.4. Uzama yüzdesine göre direnç (kg) değerleri (Thera-Band 2006).

Uzunluk	Sarı	Kırmızı	Yeşil	Mavi	Siyah	Gümüş	Altın
%25	0,5	0,7	0,9	1,3	1,6	2,3	3,6
%50	0,8	1,2	1,5	2,1	2,9	3,9	6,3
%75	1,1	1,5	1,9	2,7	3,7	5,0	8,2
%100	1,3	1,8	2,3	3,2	4,4	6,0	9,8
%125	1,5	2,0	2,6	3,7	5,0	6,9	11,2
%150	1,8	2,2	3,0	4,1	5,6	7,8	12,5
%175	2,0	2,5	3,3	4,6	6,1	8,6	13,8
%200	2,2	2,7	3,6	5,0	6,7	9,5	15,2
%225	2,4	2,9	4,0	5,5	7,4	10,5	16,6
%250	2,6	3,2	4,4	6,0	8,0	11,5	18,2

Direnç antrenmanları kuvvet ve sağlık açısından birçok faydası bulunmaktadır. (Garber ve ark 2011, Williams ve ark 2007). Ayrıca kassal sakatlanmalarda tedavi edici yöntem olarak etkilidir. (Kristensen ve ark 2012, Van Eerd ve ark 2015). Direnç antrenmanları basit ve fonksiyonel çalışmalar olarak sınıflandırılabilir. Fonksiyonel çalışmalar (squat) genel olarak basit çalışmalardan

daha yararlı olduğu düşünölmektedir. Çünkü fonksiyonel çalışmalarda bir çok kas grubu harekete katılır ve sonuç olarak direnç gelişimi artar ve bu durum günlük yaşama oldukça uyumludur. (Kraemer ve ark 2004, Ratamess ve ark 2009, Schoenfeld 2010).

Direnç antrenmanları günümüzde bilindiği üzere geleneksel direnç akipmanlarıyla yapılan çalışmaları içerir. Serbest ağırlık kaldırma makinaları kuvvet kazanımı için etkili yöntemlerdir (Ratamess ve ark 2009). Direnç lastikleri ucuz, kolay taşınabilir ve çalışma alanı olarak küçük alanlara ihtiyaç duyduğu için kolay uygulanabilir olmasından dolayı direnç çalışmaları için alternatif olarak kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki direnç lastiği çalışmaları (DLÇ) geleneksel direnç çalışmaları (GDÇ) karşılaştırıldığında benzer etkiler göstermektedir. (Andersen ve ark 2010, Brandt ve ark 2013).

2.4.1. Direnç Lastiği Egzersizlerinin Amaçları

- Uzun süreli kuvvet performansını geliştirmek,
- Genel kondisyon seviyesini arttırmak,
- Sakatlık sonrası rehabilitasyon ve kas gelişimini sağlamak (dirençli egzersizler) (Baltacı ve ark 2003).
- Denge bozuklukları için denge eğitimi,
- Fonksiyonel sportif çalışmalar için kullanılmaktadır (Thera-Band 2006).

2.4.2. Direnç Lastiği Çalışmaları Avantaj ve Dezavantajları

Sportif performans gelişimi için direnç lastiklerinin kullanılmasının avantajları kadar dezavantajları vardır. Genellikle egzersiz programlarının objektif olarak devamı ve direnç miktarının kontrolü bakımındandır. Yapılan çalışmalarda aynı şirket tarafından üretilen aynı renkteki direnç lastiklerinin malzemelerinin farklı direnç miktarları sağladığı düşünölmektedir. Bu dezavantajdır ve test edilmemiştir, fakat farklı firmaların benzer renk malzemeler için farklı direnç miktarlarının olabileceği belirtilmiştir. Antrenmanlar direnç lastiği kullanımında üretici firmanın ürettiği lastiklerin gerilimini renklere göre gösteren çizelgelerin kullanılmasına özen gösterilmelidir. Direnç lastiklerinin çalışmalar süresince periyodik olarak değiştirilmesi malzemenin deformasyonundan meydana gelen olumsuz etkileri aza indirgeyecektir (Simoneau ve ark 2001).

2.4.3. Direnç Lastiklerinin Avantajları

- İzotonik kuvvet geliştirici aletlere göre ucuz ve kolay ulaşılabilirlerdir.
- Fonksiyonel kullanılabilirler.
- Hareketin etkileri her açıda hissedilir.
- Tüm yaş gruplarında kullanılabilir.
- Eşli çalışmalar için uygundur. (Page ve Ellenbecker 2011).

2.4.4. Direnç Lastiklerinin Dezavantajları

- Kullanım şekline göre zamanla aşınabilir bu durum direnç düşüklüğüne yol açabilir.
- Hassas yapısından dolayı kesici maddelere karşı tahrip olabilecek yapıdadır ve gereğinden fazla gerildiğinde kopabilir.
- Çalışma sırasında bağlandığı yerden çözümler yada kopmalar olabilir bu durum sakatlıklara yol açabilir (Page ve Ellenbecker 2011).

2.4.5. Direnç Lastiği Seçimi

Direnç lastikleri zorluk derecesine göre ten rengi (bej), sarı, kırmızı, yeşil, mavi, siyah, gümüş ve altın rengi olmak üzere gruplandırılmıştır. Kişinin performans durumuna göre renk seçimi yapılmalı ve bir egzersizi 15 tekrar yapmayı sağlayan lastikler seçilmelidir (Buscher ve ark 2006, Doğaner 2012). Belirlenecek direnç lastiği uygulanacak olan, kişinin fiziksel kondisyon seviyesine ve, yaşına, cinsiyetine ve sağlık durumuna uygun olacak şekilde belirlenmelidir (Baltacı ve ark 2003).

Ten rengi ve sarı lastikler genellikle rehabilitasyon amaçlı (tedavi sonrası) kullanılmalıdır. Bayanlara özel egzersiz programlarında kırmızı ve yeşil lastikler tercih edilmelidir. Erkekler için ise performans durumuna göre yeşil ve mavi lastikler kullanılır ve program devam ettikçe artan kondisyon seviyesine siyah lastiklere geçiş yapılabilir.



Resim 2.1. Direnç lastiği renk ve zorluk dereceleri

Zorluk derecesi en yüksek olan gümüş ve altın rengi lastikler dayanıklılık ve rekabet spor branşlarında kullanılması tavsiye edilmektedir (Buscher ve ark 2006, Thera-Band 2006).

2.4.6. Direnç Lastiği ile Egzersiz

Direnç lastiği seçimi yapıldıktan sonra belirlenen performans seviyesine ulaşabilmek için yapılacak egzersizlerin şiddeti ve kapsamı amaca uygun olacak şekilde 6-8 adet egzersiz ve 15-20 tekrar olarak 1-3 set arasında yapılmalıdır. Son setlere doğru hafif bir yorgunluk hissedilebilir. Bu durum egzersiz şiddetinin doğru olduğunun belirtisidir. Egzersiz sırasında ağrı hissedilmemeli, ayrıca acı hissi oluşmamalıdır. Antrenman programı devamında 3 set ve 15-20 tekrardan oluşan egzersizi rahat bir şekilde yapıldığı hissediliyorsa bir üst seviye direnç lastiğine geçilebilir (Buscher ve ark 2006).

Egzersizde sadece hız ve tekrar sayısı değiştirilerek kilo kaybı, vücut sıkılaşması, genel güç ve kondisyon sağlanabilmektedir. Örneğin; daha az tekrarlar daha yüksek direnç kullanılması kas büyüklüğü ve gücünde artışa, daha fazla tekrarlar daha düşük direnç kullanılması var olan kas kesitini korumaya yardımcı olmaktadır (Page ve Ellenbecker 2011).

2.4.7. Direnç Lastiği Egzersizlerinde Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

- Direnç lastikleri kullanılmadan önce 20 tekrar şeklinde esnetilmelidir.
- 2-3 metre uzunluğundaki bantlar daha etkilidir.
- Egzersiz esnasında lastiklerin gerilim halinde olmasına dikkat edilmelidir. Özellikle el tutuş şekli sürekli kontrol edilmelidir.
- 90 derece eklemlere en çok kuvvet uygulanan ve çekiş gücünün en yükseğe ulaştığı noktadır. Egzersizlerin en az etkisi 30 derece altında olan noktalardır (Baltacı ve ark 2003).
- Hareketler yavaş ve kontrollü yapılmalı, tüm egzersiz boyunca ve sonrasında doğru duruşu pozisyonu korunmalıdır.
- Eklemler ani değişen ve kesikli hareketlerden korumak amacıyla direnç lastikleri bir harekete başlamadan önce hafif gergin şekilde tutulmalıdır.
- Direnç lastiği çalışmaları eşit ve simetrik olmalıdır.
- Direnç egzersizleri sırasında doğru nefes alışverişine dikkat edilmelidir ve mümkün olduğunca nefes tutulmamalıdır (Page ve Ellenbecker 2011).
- Şiddetli bir ağrı hissediliyorsa egzersizlere devam edilmemelidir (Buscher ve ark 2006).
- Sporcunun çalışabileceği direnç seviyesinde lastik seçimi yapılmalıdır.
- Hareket öğrenimine dikkat edilmeli lastik tutuş şekilleri doğru uygulanmalıdır.
- Hareketler yavaş ve kontrollü yapılmalı.
- Direnç lastiğine karşı alerji durumu gözetilmelidir.
- Bantlar güneş ışığından ve sıcaktan tutulmamalıdır.
- Bantları esnemiş şekilde uzun süre bırakılmamalıdır (Page ve Ellenbecker 2005).

2.4.8. Direnç Lastiklerinin Fiziksel Özellikleri

- Direnç lastikleri latexten cinsi maddeden kuvvet ve esnekliği geliştirmek üzere özel olarak üretilmiştir (Doğaner 2012, Thera-Band 2014).
- Kuvvet ve uzama arasındaki ilişkisi linear (doğrusal) uzunluğundan bağımsızdır.

- Hareket sırasında eklemlere uygulanan kuvvet ve yön, bant ile aynı eğimi göstermektedir (izotonik). Özellikle ekstansiyonda bu direnç oldukça belirgindir.
- Elastik, hafif, kolay taşınabilir olması, farklı şekillerde kullanılabilmesi ve kolay temizlenmesi önemli özelliklerindedir (Baltacı ve ark 2003).
- Maliyeti düşük, portatif ve çok yönlü kullanılabilir (Buscher ve ark 2006).

2.5. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Cohen ve ark (1994)'nin, yaş ortalamaları $33,7 \pm 7,1$ yıl, boy ort $179,9 \pm 7,4$ cm ve vücut ağırlığı ort $82,4 \pm 12,4$ kg olan 40 elit tenis oyuncusu ile üst ekstremite kuvvetinin servis hızını etkilerini inceledikleri bir çalışmada, $60^{\circ}/sn$ ve $180^{\circ}/sn$ hızlarında baskın omuzda izokinetik kuvveti ölçmüşlerdir. Servis hızı ile $60^{\circ}/sn$ ve $180^{\circ}/sn$ lerdeki izokinetik hızları ile internal rotasyon değerlerinde anlamlı farklılık bulmuşlardır. Salcı ve Aslan (2015)'in yaptığı bir çalışmada, tenis oyununun internal ve eksternal omuz propriyosepsiyonuna ve kas kuvvetine etkisi incelenmiş olup, 10 haftalık tenis programının propriyosepsiyon değerlendirmeleri açısından anlamlı olmadığı bulunmuştur, fakat programın sonunda dominant kolda sadece internal rotasyon kuvvetinde anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışmada, omuz hareketlerinde izokinetik kuvvet parametreleri incelenmiştir. Baskın olan kol ile baskın olmayan kol kuvveti arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. En güçlü kasın adductor kas olduğu tespit edilmiş, kadın ve erkek katılımcılar için sırasıyla 28,8 Nm ve 48.0 Nm olarak bulunmuştur. 48 Nm lik external ve internal rotasyonda, kadınlar erkeklere göre daha büyük bir hareket aralığına sahip olduğu görülmüştür. Kadınların erkeklere göre %50 Nm güç ürettiği bildirilmiştir (Reid ve ark. 1989). Pawlowski ve perrin (1989)'nin yaptığı bir araştırmada, omuz izokinetik kuvveti ve top hızı arasındaki ilişkiyi incelemiş olup, omuz flexion ve extension hareketleri sırasında top hızı ve izokinetik kuvvet arasında anlamlı ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca $240^{\circ}/sn$ açısal hızında internal ve eksternal hareketleri sırasında top hızı ve omuz izokinetik kuvveti arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtirken $60^{\circ}/sn$ hızlarında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmişleridir. Yapılan bir çalışmada farklı yaş gruplarında 228 hentbol oyuncusunun (deney:108, kontrol:120) omuz eksternal ve internal izokinetik kuvvet peak tork değerleri ile geleneksel ve

fonksiyonel kuvvet değerleri arasındaki ilişki incelenmiş ve 18 yaş üzeri oyuncularla kontrol ve deney grubu arasında internal ve eksternal hareketlerde anlamlı farklılık bulunduğunu belirtilmiştir. Ayrıca internal ve eksternal peak tork değerlerinde erkeklerde önemli farklılık olduğu kadınlarda ise önemli farklılık olmadığı ve 13-16 yaş grubunda sporcularda peak tork değerlerinde önemli farklılık olduğu bildirilmiştir (Andrade ve Ark 2013). Shklar ve Dvir (1995) in 15 bayan ve 15 erkek toplam 30 kişiyle yaptıkları bir çalışmada omuz kaslarında izokinetik kuvvet parametrelerini 60⁰/sn, 120⁰/sn ve 180⁰/sn açısal hızlarda ölçmüşlerdir. Sırasıyla omuz kaslarında extensör, adductor, flexor, abductors, internal ve eksternal hareketleri incelemişlerdir. Sonuç olarak erkeklerde omuz kasları izokinetik kuvvetleri arasında arasında güçlü ve önemli ilişkiler bulunmuş fakat bayanlarda önemli bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada 12-21 (gruplar 12-17 ve 18-21 yaş olarak belirlenmiştir) yaş arası 147 elit tenis oyuncusu ile omuz internal ve eksternal rotasyon izokinetik kuvvet profili belirlemek amaçlanmıştır ve yaş grupları arası izokinetik parametrelerde önemli farklılık olmadığı bildirilmiştir (p>.01). Ayrıca bayan ve erkeklerde baskın omuzda internal rotasyon izokinetik kuvvet önemli derecede yüksek olduğu(p<001), eksternal rotasyonda ise önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak ise elit tenis oyuncularında baskın omuzda internal ve eksternal rotasyon arasında farklılık olduğu saptanmıştır (Ellenbecker ve ark 2003). Christopher ve ark (2001) ‘de yaptıkları bir çalışmada omuz hareket açısı üzerine yaş, cinsiyet ve kol hakimiyetinin etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yaşa bağlı olarak artan iç rotasyon hareketi dışında tüm ölçölmüş hareketler için omuz hareket alanı yaşla birlikte azaldığını ve baskın ve baskın olmayan omuzda abduksiyonda anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. 2 farklı direnç antrenman protokolünün servis hızı ve tenis sporcularındaki hassas tutarlılık üzerine transfer edilebilirliğini değerlendirmek için yapılan bir çalışma 36 tenis oyuncusu pliometrik grup(PG:12), direnç grubu (DG:12) ve kontrol grubu (KG:12) olarak gruplandırılmış ve sonuç olarak 20 maksimum hız üzerindeki ortalama servis hızı, KG ile karşılaştırıldığında PG’de (% 3.78; p <.05) anlamlı olarak daha fazla artış gösterirken DG’de (% 1.18; p > .05) böyle bir değişiklik saptanmadığı belirtilmiştir (Behringer ve ark 2013). Ellenbecker ve ark (1988)’ı Yirmi iki erkek ve kadın üniversite tenisisi ile 6 hafta boyunca bir

gruba egzantrik izokinetik iç ve dış omuz rotasyonu ve ikinci gruba ise konsantrik izokinetik iç ve dış omuz rotasyonu yaptırmışlardır. İstatistiksel analiz sonucu peak tork (newton metre) ve peak torkun vücut ağırlığına oranının, konsantrik ve eksantrik gruplarında konsantrik grupta önemli derecede anlamlı bulunduğunu belirtmişlerdir ($P < 0,005$). 6 haftalık sağlık topu çalışmasının fırlatma hızı, fırlatma hassasiyeti ve omuz izokinetik kuvvetine etkisinin incelendiği bir çalışmada (Raeder ve ark 2015), antrenman yapan grubun izokinetik kuvvet parametrelerinde kontrol grubuna göre daha anlamlı artış olduğu ($p \leq 0.05$) ve aynı zamanda $180^{\circ}/sn$ açısız concentric pozisyonda internal rotasyonda hızında %15 oranında bir artış olduğunu kontrol grubunda bir değişiklik olmadığı belirtilmiştir. Mont ve ark (1994) nın elit tenis oyuncularında omuz internal ve eksternal rotasyon antrenmanlarının servis hızı ve performansa etkisini inceledikleri çalışma sonucunda her iki antrenman grubunda eccentric ve concentric kuvvet artışının %11 oranında olduğunu belirtmişlerdir ($P < ,004$). Ayrıca her iki antrenman grubunda servis hızı %11 den daha fazla oranda artış olduğunu bildirmişlerdir ($P < 0,001$).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Kararı

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nin Etik Kurul Yönergesine uygun olarak yürütülmüştür.

3.3.Araştırmanın Grubu

Araştırma grubu Konya ili sınırlarında tenis oynayan 26 tenis oyuncusundan yaş ortalamaları $24,14 \pm 4,598$ yıl, vücut ağırlıkları ortalamaları $75,17 \pm 10,432$ kg ve boy ortalamaları $178,29 \pm 4,821$ cm olan 10 deney; yaş ortalamaları $23,86 \pm 3,805$ yıl, vücut ağırlıkları ortalamaları $71,91 \pm 5,741$ kg ve boy ortalamaları $176,57 \pm 5,827$ cm olan 10 kontrol grubu olmak üzere 20 yetişkin elit tenis oyuncuna ulaşıldı.

3.4.Araştırmanın Yöntemi ve Protokolü

Araştırma Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans Ölçüm Laboratuvarı ve tenis kortlarında yapıldı. Testler öncesinde deneklere ölçüm araçları ve uygulamalar hakkında bilgi verildi. Çalışmaya katılacak deneklere karşılaşılabilecek risk durumlarını içeren ayrıntılı bilgi veren gönüllü katılım formu okutulup onay alındı. Araştırma öncesi oyunculara yakın zamanda üst ekstremitte sakatlık durumu soruldu ve sakatlık risk durumu olanlar çalışmaya alınmadı. İlk ölçümler öncesinde fiziksel özellikler boy, yaş, vücut ağırlığı ölçümleri alındı. Kuvvet ölçümlerinde izokinetik dinamometre (Humac Norm, Model 2004) kullanılmıştır. Servis hızı ölçümde ise standart bir radar (pr1000-bc(USA) kullanılmıştır. Ayrıca servis hızı ölçümü için tenis raketi ve tenis topu kullanıldı. Ölçümler öncesi deneklere en az 10 dk ısınma egzersizleri yaptırılarak teste hazır duruma gelmeleri sağlandı. Araştırma süresince deney grubuna rutin tenis antrenmanlarına ek olarak 8 hafta süresince üst ekstremitte kuvvet gelişimi sağlamak için direnç lastiği antrenmanı yaptırıldı. Yapılan çalışmalarda mavi renk direnç lastiği kullanıldı. Kontrol grubuna ise rutin tenis çalışmalarının yanında genel kuvvet ve dayanıklılık antrenmanlarına (2 birim kuvvet, 2 birim dayanıklılık) devam etmeleri istendi. Yapılacak direnç lastiği antrenmanlarının içeriğini oluşturan hareketler, kapsam ve yöntemi hakkında detaylı bilgi resimli olarak oyunculara verildi. Antrenman programı müsabaka dönemi antrenman planlamasına göre

bilimsel temellere dayandırılarak tasarlandı. Uygulanacak antrenman programı kolay ve anlaşılır şekilde tasarlandı.

3.5.Ölçüm ve Testler

3.5.1.Boy Uzunluğu Ölçümü

Deneklerin, boy uzunlukları (cm) çıplak ayak ve ayaklar yere düz basmış, topuklar bitişik, dizler gergin ve baş dik, gözler karşıya bakar şekilde dururken standart spor kıyafetlerle (şort, tişört) kayan kaliper çubuk başın üst tarafında (verteks) durdurularak ölçüldü.

3.5.2.Vücut Ağırlığı Ölçümü

Deneklerin vücut ağırlıkları (kg) elektronik baskül (professionel sport Technologies, sport expert) ile deneklerin çıplak ayak ve üzerlerinde sadece şort ile tartı üzerine çıkartılarak ölçümleri yapıldı.

3.5.3.İzokinetik Kuvvet Ölçüm Testi

İzokinetik kuvvet ölçümü, güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış humac norm 2004 cybex izokinetik kuvvet ölçüm cihazı ile yapıldı. İzokinetik kuvvet ölçümü yapılmadan önce sporculara testin içeriği, kapsamı ve karşılaşılabilecek durumlar anlatıldı. Test öncesi sporcular el ergometresinde 5 dk ısınmaları sağlandı. Oyuncular daha sonra her sporcu için ayrı ayrı ayarlanmış olan kol klipsleri ile bantlarla sabitlenmiş ve omuza tüm yükün bidirileceği şekilde ayakta durur pozisyonda teste hazır hale getirildi. Sporculardan test sırasında vücut kompozisyonlarını sabit tutmaya çalışmaları istendi ve destek alacakları tutuş yeri gösterildi. Test öncesi her açısız hızda 4 tekrar deneme yaptırıldı. Ölçüm baskın omuza internal ve eksternal rotasyonda eksantirik ve konsantrik kasılma sırasında omuz 90° abduksiyonda iken 60°/sn, 90°/sn, 120°/sn, 180°/sn lerde açısız hızlarında 5 er tekrar yapılarak ürettiği güç ölçümü zirve güç (peak tork (PT), ortalama iş (average (AP) ve tekrarlanan iş (work repetetion (WR) değerleri Nm (Newton-metre) olarak kaydedildi. Ölçüm yapılacak olan açılar servis atışında hareketin başlangıcı ve bitişini arasındaki açılar olarak belirlendi.



Resim 3.1. İzokinetik kuvvet ölçümü

3.5.4.Servis Hızı Ölçüm Testi

Servis hızı ölçümü güvenilirliği kanıtlanmış olan pr1000-bc(USA) model pocket radar hız ölçüm cihazı ile oyuncuların arkasından 15 m çapında rastgele belirlenen mesafeden yapıldı. Ölçümler antrenman programı öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez yapıldı. Ölçüm öncesi oyuncular testin içeriği ile ilgili bilgilendirildi. Oyunculardan ölçüm öncesi 10 dk genel ısınma yapmaları daha sonra 20-25 tekrar servis atarak test için hazır duruma gelmeleri istendi. Servis atışı standart olarak oyun sırasında olduğu gibi servis çizgisinin sağ veya sol tarafından atıldı ve topun servis karesine düşmesinin hedeflenmesi istendi. Servis karesine düşmeyen vuruşlar yüksek hıza sahip olsa bile geçersiz sayıldı. Ölçümün standart ve en yüksek güç değerine ulaşabilmesi için oyunculardan 1. Servis ve servis atış tekniklerinden olan düz(flat) olarak atmaları istendi. Ölçüm esnasında herhangi bir komut verilmedi ve oyuncular servis atarken radar ile manuel olarak servis hız ölçümü yapılarak kayıt edildi. Ölçüm sırasında 3 deneme yapıldı ve yüksek olan değer km/saat olarak kaydedildi. Çalışmaya katılacak sporculara standart bir raket seçimi yapılmadı sporcuların kendilerine ait raketleriyle çalışmaya katılmaları istendi.



Resim 3.2. Servis hız ölçümü

3.6. Antrenman Programı

Araştırmaya katılan deney grubuna 8 hafta süresince haftada 3 gün direnç lastiği antrenmanı yaptırılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir çalışma yaptırılmamıştır. Antrenman öncesi 5 dk genel ısınma 5 dk hafif derece direnç lastikleri esneklik çalışmalarından oluşan 10 dk' lık ısınma protokolü uygulanmıştır. Çalışma grubuna uygulanan antrenman süresi yaklaşık 45 -60 dk arası sürmüştür. Antrenman programının esas evresinde oyunculara 14 farklı üst ekstremite geliştirici direnç lastiği çalışması yaptırılmıştır. Antrenmanlar mavi renk direnç lastiği kullanılmıştır. Antrenmanlar müsabaka dönemi antrenman metodu ile uygulanmıştır. Çalışmaya katılan oyuncuların maksimal kuvvet seviyelerini belirlemek amacıyla 15 sn süreli tekrar metodu (Renklikurt1991) uygulanmış ve oyuncuların belirlenen maksimal tekrar sayılarına göre %80 kapasite ile maksimal antrenman programı hazırlanmıştır. Uygulanacak olan hareketler 2 gruba ayrılmış ve numaralandırılmıştır. İlk olarak belirlenen 7 hareket 1.3.5. ve 7. haftalarda uygulanmıştır (tablo1). İkinci hafta ise diğer 7 hareket ise 2.4.6 ve 8. haftalarda uygulanmıştır (tablo2). Her hafta yapılacak olan hareket grubunun 15 sn tekrar metodu ile maksimal tekrar sayıları belirlenmiş ve maksimal tekrar sayılarının %80 ile antrenman yaptırılmıştır. Antrenman programı 2 set olarak uygulanmıştır. Hareket ve setler arası geçişlerde tam dinlenme ilkesine uyulmuştur.

3.6.1. Deney Gurubuna Uygulanan Direnç Lastiği Egzersizleri



Resim 3.3. Omuz fleksiyon başlangıç ve bitişi



Resim 3.4. Omuz ekstansiyonu başlangıç ve bitişi



Resim 3.5. Omuz abduksiyonu başlangıç ve bitiş



Resim 3.6. Omuz adduksiyonu başlangıç ve bitiş



Resim 3.7. Diagonal fleksiyon başlangıç ve bitiş



Resim 3.8. Omuz internal rotasyon başlangıç ve bitiş



Resim 3.9. Omuz eksternal rotasyon başlangıç ve bitiş



Resim 3.10. Omuz bilateral omuz abduksiyonu başlangıç ve bitiş



Resim 3.11. Bilateral omuz fleksiyonu başlangıç ve bitiş



Resim 3.12. Bilateral omuz elevasyonu başlangıç ve bitiş



Resim 3.13. İe diagonal fleksiyon başlangıç ve bitiş



Resim 3.14. Dışa diagonal fleksiyon başlangıç ve bitiş



Resim 3.15. Dışa diagonal ekstansiyon başlangıç ve bitiş



Resim 3.16. İçe diagonal ekstansiyon başlangıç ve bitiş

3.7. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin hesaplanmasında ve değerlendirilmesinde SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanıldı. Normallik sınanmasına göre bağımsız gurupların karęılařtırılmasında Bağımsız rneklemeler için t-testi (Independent t-test), bağımlı gurupların karęılařtırılmasında Bağlımlı rneklemeler için t-testi (Paired t-test) kullanıldı. Bu çalışmada hata düzeyi 0.05 olarak kabul edildi.



4.BULGULAR

4.1.Verilerin Özetlenmesi

Tablo 4.1. Araştırmaya katılan tenisçilerin fiziksel özellikleri (Ortalama \pm SS)

Değişkenler	Deney Grubu (N=10)	Kontrol Grubu (N=10)
Yaş (yıl)	24,14 \pm 4,60	23,86 \pm 3,81
Boy (cm)	178,29 \pm 4,82	176,57 \pm 5,83
Vücut ağırlığı (kg)	75,17 \pm 10,43	71,91 \pm 5,74

Tablo 4.1 incelendiğinde araştırmaya deney grubu olarak katılan tenisçilerin yaşları ortalaması 24,14 \pm 4,598 yıl, boyları uzunluğu ortalaması 178,29 \pm 4,821 cm ve vücut ağırlıkları ortalaması 75,17 \pm 10,432 kg olarak bulunmuştur. Kontrol grubunu oluşturan tenisçilerin ise, yaşları ortalaması 23,86 \pm 3,805 yıl, boyları ortalaması 176,57 \pm 5,827 cm ve vücut ağırlıkları ortalaması 71,91 \pm 5,741 kg olarak bulunmuştur.

4.2. Hipotezlerin Analizleri

Tablo 4.2. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin servis hızlarının deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması

Değişkenler		Deney Grubu	Kontrol Grubu	t	p
		Ortalama \pm S.S	Ortalama \pm S.S		
Servis	Ön test	156,143 \pm 14,508	143,429 \pm 11,414	1,822	0,093
	Son test	173,571 \pm 14,581	148,286 \pm 10,641	3,706	0,003*

Tablo 4. 2. İncelendiğinde, araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin servis hızlarının deney ve kontrol grubu karşılaştırılmasında, ön test değerleri bakımından deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Buna karşın son test değerleri bakımından karşılaştırılmasında ise deney grubuna ilişkin değerlerin kontrol gruba ilişkin değerlerden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo 4.3. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 60° peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması

Değişkenler / 60°			Deney Grubu	Kontrol Grubu	T	P
			Ortalama ± S.S	Ortalama ± S.S		
Zirve güç	internal	Ön test	67,429±10,722	62,000±9,899	0,984	0,344
		Son test	82,429±12,299	81,714±16,429	0,092	0,928
	external	Ön test	42,000±10,279	34,143±6,914	1,678	0,119
		Son test	50,857±19,634	46,571±10,876	0,505	0,623
Tekrarlanan iş	internal	Ön test	116,000±33,327	117,714±28324	-0,104	0,919
		Son test	117,571±14,363	108,571±20297	0,958	0,357
	external	Ön test	64,429±25,132	59,429±17,155	0,435	0,671
		Son test	66,429±13,037	59,143±11,992	1,088	0,298
Ortalama güç	internal	Ön test	53,143±9,371	48,288±9,160	0,981	0,346
		Son test	65,429±8,344	66,143±14,747	-0,112	0,913
	external	Ön test	30,000±10,646	24,429±5,682	1,222	0,245
		Son test	38,000±11,958	36,000±8,602	0,359	0,726

Tablo 4.3. İncelendiğinde, araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 60° peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılmasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Tablo 4.4. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 90° peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması

Değişkenler / 90°			Deney Grubu	Kontrol Grubu	T	P
			Ortalama ± S.S	Ortalama ± S.S		
Zirve güç	internal	Ön test	65,571±10,373	58,429±6,528	1,542	0,149
		Son test	71,429±10,031	69,000±16,073	0,339	0,740
	external	Ön test	37,286±6,676	29,857±7,381	1,975	0,072
		Son test	40,143±3,388	38,857±6,694	0,453	0,658
Tekrarlanan iş	internal	Ön test	112,143±32,262	109,143±22,996	0,200	0,845
		Son test	102,857±21,412	84,571±16,521	1,789	0,099
	external	Ön test	58,571±17,738	48,000±17,205	1,132	0,280
		Son test	53,714±8,597	48,571±7,368	1,202	0,253
Ortalama güç	internal	Ön test	70,571±16,349	65,286±9,895	0,732	0,478
		Son test	81,000±10,661	74,714±21,116	0,703	0,495
	external	Ön test	37,286±11,658	28,143±8,494	1,677	0,119
		Son test	42,714±5,559	41,857±7,946	0,234	0,819

Tablo 4. 4. İncelendiğinde, araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 90⁰ peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılmasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05).

Tablo 4.5. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 120⁰ peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması

Değişkenler / 120 ⁰			Deney Grubu	Kontrol Grubu	T	P
			Ortalama ± S.S	Ortalama ± S.S		
Zirve güç	internal	Ön test	59,857±11,157	54,000±7,371	1,159	0,269
		Son test	66,286±8,788	68,143±11,320	-0,343	0,738
	external	Ön test	37,571±6,949	26,714±4,821	3,397	0,005*
		Son test	36,857±8,494	35,143±6,744	0,418	0,683
Tekrarlanan iş	internal	Ön test	100,286±29,596	99,571±20,321	0,053	0,959
		Son test	90,000±18,974	82,143±7,862	1,012	0,331
	external	Ön test	51,429±19,586	41,143±12,402	1,174	0,263
		Son test	48,857±14,792	42,286±7,521	1,048	0,315
Ortalama güç	internal	Ön test	85,571±16,581	76,429±12,415	1,167	0,266
		Son test	91,714±13,659	91,571±15,809	0,018	0,986
	external	Ön test	45,857±12,415	32,286±7,205	2,501	0,028*
		Son test	47,714±8,995	47,428±11,370	0,052	0,959

*P<0,05

Tablo 4. 5. İncelendiğinde, araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 120⁰ peak tork internal, work repetition internal ve external, average power internal değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılmasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05). Buna karşın, 120⁰ peak tork external ön-test ve average power external ön-test değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılmasında, deney grubuna ilişkin değerlerin anlamlı derecede yüksek bulunduğu tespit edilmiştir (P<0,05).

Tablo 4.6. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 180⁰ peak tork, work repetition ve average power internal ve external değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılması

Değişkenler / 180 ⁰			Deney Grubu	Kontrol Grubu	T	P
			Ortalama ± S.S	Ortalama ± S.S		
Zirve güç	İnternal	Ön test	58,143±11,037	50,000±12,329	1,302	0,217
		Son test	59,143±9,974	54,000±18,367	0,651	0,527
	External	Ön test	36,714±10,062	21,857±6,230	3,322	0,006*
		Son test	30,857±6,203	33,429±8,960	-0,624	0,544
Tekrarlanan iş	İnternal	Ön test	94,857±29,707	88,571±28,124	0,407	0,692
		Son test	77,286±21,453	63,714±21,907	1,171	0,264
	External	Ön test	51,286±16,499	33,857±12,642	2,218	0,047*
		Son test	39,000±10,739	38,714±9,050	0,054	0,958
Ortalama güç	İnternal	Ön test	111,286±22,374	93,000±27,952	1,351	0,202
		Son test	107,286±24,205	96,286±37,241	0,655	0,525
	External	Ön test	58,429±16,298	35,143±12,034	3,041	0,010*
		Son test	54,571±13,302	58,571±17,482	-0,482	0,639

*P<0,05

Tablo 4. 6. İncelendiğinde, araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 180⁰ peak tork internal, work repetition internal, average power internal değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılmasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05). Buna karşın, 180⁰ peak tork external ön-test, work repetition external ön-test ve average power external ön-test değerlerinin deney ve kontrol grubu bakımından karşılaştırılmasında, deney grubuna ilişkin değerlerin anlamlı derecede yüksek bulunduğu tespit edilmiştir (P<0,05).

Tablo 4.7. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin servis hızı ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması

Servis Hızı (ön test – son test)					
Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Ortalamalar farkı ± S.S	T	P	Ortalamalar farkı ± S.S	T	P
-17,429±1,902	24,239	0,000*	-4,857±1,345	9,553	0,000*

*P<0,05

Tablo 4. 7. İncelendiğinde araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin servis hızı ön test – son test karşılaştırılmasında, deney grubu ön test – son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu karşılaştırmada, deney grubu son test değerleri ön test değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (P<0,05). Aynı şekilde, kontrol grubu servis hızı ön test değerleri son test değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (P<0,05).

Tablo 4.8. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 60⁰ izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin farklarının karşılaştırılması

Değişkenler	60 ⁰ (ön test – son test)					
	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	Ortalamalar farkı ± S.S	T	P	Ortalamalar farkı ± S.S	T	P
Zirve internal güç	-15,000±13,292	2,986	0,024*	-19,714±18,670	2,794	0,031*
Zirve external güç	-8,857±15,410	1,521	0,179	-12,428±15,873	2,072	0,084
Tekrarlanan iş internal	-1,571±40,636	0,102	0,922	9,143±37,146	0,651	0,539
Tekrarlanan iş external	-2,000±24,338	0,217	0,835	0,285±23,414	0,032	0,972
Ortalama internal güç	-12,286±9,196	3,535	0,012*	-17,857±17,199	2,747	0,033*
Ortalama external güç	-8,000±9,309	2,274	0,063	-11,571±11,530	2,655	0,038*

*P<0,05

Tablo 4. 8. İncelendiğinde deney grubuna ilişkin peak tork internal ön test – son test ve average power internal ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında son test değerleri ön test değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (P<0,05). Buna karşın deney grubuna ilişkin peak tork external, work repetition internal, work repetition external ve average power external ön test değerleri ile son

test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Kontrol grubuna ilişkin ön test – son test değerlerinde ise, peak tork internal, average power internal ve average power external son test değerlerinin ön test değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunduğu görülmektedir ($P<0,05$). Peak tork external, work repetition internal ve work repetition external ön test – son test değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Tablo 4.9. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 90^0 izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	90^0 (ön test – son test)					
	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	Ortalamalar farkı \pm S.S	T	P	Ortalamalar farkı \pm S.S	T	P
Zirve internal güç	-5,857 \pm 16,025	0,967	0,371	-10,571 \pm 16,164	1,730	0,134
Zirve external güç	-2,857 \pm 5,521	1,369	0,220	-9,000 \pm 11,416	2,086	0,082
Tekrarlanan internal iş	9,285 \pm 45,342	0,542	0,607	24,571 \pm 23,222	2,799	0,031*
Tekrarlanan external iş	4,857 \pm 21,271	0,604	0,568	-0,571 \pm 18,662	0,081	0,938
Ortalama internal güç	-10,429 \pm 20,419	1,351	0,225	-9,428 \pm 17,906	1,393	0,213
Ortalama external güç	-5,429 \pm 9,998	1,437	0,201	-13,714 \pm 10,766	3,370	0,015*

* $P<0,05$

Tablo 4,9 İncelendiğinde deney grubuna ilişkin peak tork internal ve external ön test – son test, average power internal ve external ön test – son test, work repetition internal ve external ön test –son test, average power internal ve external ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Buna karşın kontrol grubuna ilişkin work repetition internal ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında ön test değerlerinin son test değerlerinde anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur ($P<0,05$), average power external ön test değerleri ile son test değerlerin karşılaştırılmasında ise son test değerlerinin ön test değerlerinde anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($P<0,05$). Fakat kontrol grubuna ilişkin peak tork internal ve external ön test – son test, work repetition external ön test –son test, average power internal ön test – son

test değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Tablo 4.10. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 120^0 izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	120 ⁰ (ön test – son test)					
	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	Ortalamalar farkı ± S.S	T	P	Ortalamalar farkı ± S.S	T	P
Zirve internal güç	-6,428±10,030	1,696	0,141	-14,142±8,725	4,288	0,005*
Zirve external güç	0,714±7,718	0,245	0,815	-8,428±9,431	2,364	0,056
Tekrarlanan iş internal	10,285±27,884	0,976	0,367	17,428±16,308	2,828	0,030*
Tekrarlanan iş external	2,571±20,990	0,324	0,757	-1,142±14,170	0,213	0,838
Ortalama internal güç	-6,143±14,803	1,098	0,314	-15,143±9,529	4,204	0,006*
Ortalama external güç	-1,857±11,495	0,427	0,684	-15,143±13,765	2,911	0,027*

* $P<0,05$

Tablo 4. 10. İncelendiğinde deney grubuna ilişkin peak tork internal ve external ön test – son test, average power internal ve external ön test – son test, work repetition internal ve external ön test –son test, average power internal ve external ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Buna karşın kontrol grubuna ilişkin peak tork internal ön test – son test, average power internal ve external ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında son test değerlerinin ön test değerlerinde anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur ($P<0,05$), work repetition internal ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında ise ön test değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Fakat kontrol grubuna ilişkin work repetition external ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Tablo 4.11. Araştırmaya katılan tenisçilere ilişkin 180⁰ izokinetik kas kuvveti ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	180 ⁰ (ön test – son test)					
	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	Ortalamalar farkı ± S.S	T	P	Ortalamalar farkı ± S.S	T	P
Zirve internal güç	-1,000±11,416	0,232	0,824	-4,000±15,620	0,678	0,523
Zirve external güç	5,857±9,209	1,683	0,143	-11,571±9,107	3,361	0,015*
Tekrarlanan internal iş	17,571±34,028	1,366	0,221	24,857±31,698	2,075	0,083
Tekrarlanan external iş	12,285±15,0744	2,156	0,074	-4,857±13,347	0,963	0,373
Ortalama internal güç	4,000±29,478	0,359	0,732	-3,285±34,315	0,253	0,808
Ortalama external güç	3,857±17,864	0,571	0,589	-23,428±18,769	3,303	0,016*

*P<0,05

Tablo 4. 11. İncelendiğinde deney grubuna ilişkin peak tork internal ve external ön test – son test, average power internal ve external ön test – son test, work repetition internal ve external ön test – son test, average power internal ve external ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05). Buna karşın kontrol grubuna ilişkin peak tork external ön test – son test, average power external ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında son test değerlerinin ön test değerlerinde anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur (P<0,05). Peak tork internal, work repetition internal ve external, average power internal ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05).

5.TARTIŞMA

5.1. Hipotez 1. Araştırmaya Katılan Yetişkin Elit Tenis Oyuncularının Uyguladığı 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmanlarının Servis Hızları Üzerine Etkisi Vardır

Son yıllarda, birçok bilimsel çalışmaya konu olan ve genellikle tüm antrenörlerin üzerinde ısrarla durduğu tenis oyununun temel ve etkili vuruşlarından olan servis atışı için birçok farklı kuvvet programları ve teknikler denenmektedir. Fakat belirli bir yüklenme şekli henüz tüm otoriteler tarafından kabul edilmemiştir (Goebel 2004). 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının servis hızına etkisinin incelendiği araştırmada, tenisçilerin servis hızı ön test – son test karşılaştırılmasında, deney grubu ön test – son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu karşılaştırmada, deney grubu son test değerleri ön test değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Hernández ve ark (2014)' da benzer bir araştırmada değişik antrenman metotlarının servis hızına ve isabetine etkisini inceleyerek farklı antrenmanların servis hızını arttırdığını bildirmişlerdir. Direnç lastiği ve hafif ağırlıklarla yapılan 4 haftalık direnç antrenmanının servis hızı üzerine etkilerini belirlemek amaçlı yapılan bir çalışmada antrenman grubunun maksimum servis hızında (+6.0% compared with -1.8%) ve ortalama hızda (+7.9% compared with -2.3%) kontrol grubuna göre önemli derecede artış olduğu belirtilmiştir. Ayrıca her iki değerlendirmede erkeklerde maksimum servis hızı ve ortalama servis hızında artışlar gösterdikleri bildirilmiştir (Treiber ve ark 1998). Farklı kuvvet antrenmanlarının servis hızına etkilerini araştıran Myers ve ark (2015) 'ı sürekli ve yüksek yoğunluktaki özel antrenmanların servis hızına olumlu etkisinin olduğunu rapor etmişlerdir. Bu sonuçlar yapılan araştırmamızla benzer bulunmuştur. Farklı renklerde direnç lastiği çalışmalarının omuz kas kuvvetine etkilerinin araştırıldığı çalışmada sarı, kırmızı, yeşil ve mavi renk direnç lastikleri ile kuvvet artışı sağlandığı, kuvvet artışının kırmızıdan yeşil ve maviye doğru olduğu tespit edilmiştir (Mullaney ve ark 2017). Yapmış olduğumuz direnç lastiği antrenmanlarının servis hızı sonuçlarını olumlu yönde etkilediği ve alanda yapılan çalışmaların bizim sonuçlarımızı destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir. Direnç lastiği antrenmanlarının alanda yapılacak

çalışmalara kaynak sağlayacağı ve antrenman programlarının çeşitliliği açısından önem arz edeceği varsayılabilir. Benzer olarak yapılan diğer çalışmalarda ise; 9 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının şut hızı ve kuvvet üzerine etkilerini araştırdığı bir çalışma sonucunda direnç lastiği antrenmanlarının şut hızına ve kuvvet gelişimine olumlu etkisinin olduğunu bildirmiştir (Canlı 2017). Yine alanda yapılan 6 haftalık direnç lastiği, core antrenman ve sağlık topu ile yapılan kuvvet çalışmalarının genç tenis oyuncularında servis hızına etkilerinin incelendiği araştırmanın sonunda servis hızının önemli derecede geliştiği bildirilmiştir (Ferrauti ve ark 2007). Fernandez ve ark (2016)'nın alanda yaptıkları 8 haftalık üst ve alt ekstremitelere uygulanan pliometrik antrenmanın tenis oyuncularında servis hızı ve diğer parametrelere etkilerini incelendiği çalışmanın servis hızı ve diğer parametrelerde önemli ve anlamlı gelişme sağladığı sonucu bizim sonucumuzu destekler niteliktedir. Daha önce yapılan çalışmalarda tenis özgü özel ve farklı kuvvet antrenman metotlarının servis hızına etki ettiğini görülmektedir.

5.2. Hipotez 2. Araştırmaya Katılan Yetişkin Elit Tenis Oyuncularının Uyguladığı 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmanlarının Omuz İzokinetik Kuvveti Üzerine Etkisi Vardır

İzokinetik kuvvet, belirli bir hızda meydana gelen kasılma esnasında ulaşılabilen en yüksek tork (döndürme momenti) değeri olarak bilinmektedir (Laskowski 1996). İzokinetik cihazlarla belirlenen sabit hızlarda hareket ve dinamik hareketler sırasında kasta maksimum yüklenme sağlanabilir (Baltzopoulos ve ark 1989). İzokinetik cihazlar kas kuvvetini, kas gücünü ve kassal dayanıklılığını objektif şekilde ölçme imkânı verir. Bu sebeple kas performansının değerlendirilmesinde yoğun şekilde tercih edilmektedir (Brown 2000). Günümüzde ise izokinetik cihazlar kas dengesi ve kuvvetini belirlemenin yanında kasların antrenmanı, rehabilitasyon ve kuvvet seviyesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Alangarı ve ark 2004). Bu sebeple çalışmamızda izokinetik cihazlarla 8 haftalık direnç antrenmanlarının erkek tenisçilerin izokinetik kuvvetleri üzerine etkilerini inceledik. Elde ettiğimiz bulgulara göre belirli açısal hızlarda kuvvet parametreleri değerlerinde artış meydana geldiğini tespit ettik. Çalışmamıza katılan deney grubuna ilişkin $60^{\circ}/sn$ peak tork internal ve average power internal ön test – son test değerlerinin karşılaştırılmasında son test değerlerinde anlamlı derecede artış ortaya

çıkmıştır ($P<0,05$). Fakat çalışmanın sonunda deney grubuna ilişkin $60^0/sn$ açısız hızında eksternal kuvvette anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ($P>0,05$). Kontrol grubuna bulgularda ise peak tork internal, average power internal ön test – son test ve average power external son test değerlerinin ön test değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunduğu sonucuna ulaştık ($P<0,05$). Peak tork external ön test – son test değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını tespit ettik ($P>0,05$). İzokinetik ölçüm hız sınıflandırmasını incelediğimizde (Tablo 2.3.7.1) açısız hız derecesi arttıkça hareketin hızının arttığını görmekteyiz. Bu durumda uygulamış olduğumuz direnç antrenmanlarının düşük açısız hızlara etkisini açıklar nitelikte olduğunu düşünmekteyiz. Page ve ark (1993)'ı direnç lastiğı egzersizlerinin izokinetik kuvvet parametreleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada direnç egzersizlerinin $60^0/sn$ açısız hızda önemli etkisinin olduğunu fakat $180^0/sn$ açısız hızda önemli etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca eksantirik kasılma sırasında $60^0/sn$ açısız kuvvette artış olduğu ve $180^0/sn$ de herhangi bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Direnç lastikleri ve klasik direnç egzersizlerinin kas kuvveti üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, direnç lastiklerinin üst ekstremitelerde kuvvet gelişiminde güçlü etki gösterdiği belirtilmiştir (Iversen ve ark 2017). Kılınç ve ark (2014)'nın swiss-ball ve direnç lastikleri ile 12 haftalık antrenmanlar sonucunda kuvvet artışında önemli bir artış olduğunu tespit edildiğini bildirmişlerdir. Direnç lastiğı antrenmanlarının kol, omuz ve el kuvveti üzerindeki etkilerini inceleyen do ve ark (2015)'ı antrenmanların öncesi ve sonrası arasında önemli derecede farklılık olduğunu tespit ettiklerini rapor etmişlerdir. Farklı renklerde direnç lastiğı çalışmalarının omuz kas kuvvetine etkilerinin araştırıldığı çalışmada sarı, kırmızı, yeşil ve mavi renk direnç lastikleri ile kuvvet artışı sağlandığı, kuvvet artışının kırmızıdan yeşil ve maviye doğru olduğu tespit edilmiştir (Mullaney ve ark 2017). Diğer bir çalışmada ise tenis oyuncularında omuz internal ve eksternal rotasyon kuvvet değerlerini üst ekstremitelerini ağırlıklı olarak kullanmayan aktif sporcular ile bir kontrol grubu ile karşılaştırmanın amaçlandığı araştırmada $60^0/sn$ de izokinetik kuvvet ölçümü yapılmıştır ve ortalama kuvvet değerleri daha yüksek bulunduğu rapor edilmiştir (Gołebiewska ve ark 2008). 6 haftalık sağlık topu çalışmasının fırlatma hızı, fırlatma hassasiyeti ve omuz izokinetik kuvvetine etkisinin incelendiğı bir çalışmada (Raeder ve ark 2015),

antrenman yapan grubun izokinetik kuvvet parametrelerinde kontrol grubuna göre daha anlamlı artış olduğu ($p \leq 0.05$) belirtilmiştir.

Deney grubuna ilişkin $90^{\circ}/sn$ ve $120^{\circ}/sn$ ve $180^{\circ}/sn$ açısal hızlarında peak tork internal ve external, average power internal ve external ön test – son test, değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını tespit ettik ($P>0,05$). Fakat $90^{\circ}/sn$ Average power external ön test değerleri ile son test değerlerin karşılaştırılmasında ise son test değerlerinin ön test değerlerinde anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna ulaştık ($P<0,05$). Çalışmanın sonunda elde edilen bulgular uyguladığımız direnç antrenmanlarının etkisinin açısal hız arttıkça azaldığı yönde görülmektedir. Alanda yapılan benzer bir çalışmada bayan tenis oyuncularında 4 aylık tenis antrenmanının internal ve eksternal rotasyon kuvvetine ve hareket açıklığına etkisinin incelendiği çalışmada ise internal ve eksternal rotasyon kuvvetinde önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Ellenbecker ve ark 2002). Bayios ve ark (2001) nın yapmış olduğu bir çalışmada omuz rotasyon kuvvet parametreleri ve top hızı arasındaki ilişkinin incelendiği bir araştırmada 42 hentbolcu oyun seviyelerine göre 3 gruba ayrılmış ve gruplar arası internal ve eksternal rotasyon zirve güç değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise kadın tenis oyuncularında direnç antrenmanlarının izokinetik parametreler üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda, eksantrik kasılma sırasında eksternal rotasyon toplam iş yükünde önemli bir artış olmadığına ulaşılmıştır. Ayrıca konsantrik kasılma sırasında internal rotasyon toplam iş yükünde, zirve güçte, eksantrik eksternal rotasyon zirve gücünde de önemli bir artış olmadığı bildirilmiştir (Niederbracht ve ark 2008). Ivey ve ark (1985) omuz kuvvetinin izokinetik parametrelerini inceledikleri bir araştırmada baskın ve baskın olmayan omuzda anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca yavaş ve hızlı tork hızlarında internal rotasyon kuvveti eksternal rotasyon kuvvetine göre daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Ellenbecker (1992) yaptığı bir çalışmada elit seviyede tenis oynayan çocuk tenis oyuncularının baskın ve baskın olmayan omuzlarda konsantrik kuvvet ve hareket alanı farklılıklarının arasında farklılık olup olmadığını araştırmıştır. İnternal rotasyon kuvveti yapılan $60^{\circ}/sn$ açısal hızda tüm parametrelerde peak tork baskın omuzda erkek oyuncularında önemli derecede yüksek

bulduğunu ($p<0.005$) ve yine erkek tenisçilerde eksternal rotasyonda önemli bir farklılık olmadığını ayrıca belirtmiştir.



6.SONUÇ

8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının servis hızı gelişimine olumlu katkı sağladığı, ayrıca 60⁰/sn açısal hızda internal ve eksternal rotasyonlarda izokinetik kuvvetini geliştirdiği düşünölmektedir. Hızın açısal boyutu arttığında yapılan antrenmanın etkisinin olmadığı söylenebilir. Ayrıca Literatürde yapılmış çalışmalarda incelendiğinde direnç lastiği ve diğer kuvvet antrenmalarının izokinetik kuvvet üzerine farklı etkilerinin olduğu görölmektedir. Bu etkilerin cinsiyet, yaş, fiziksel parametreler ve spor branşlarının farklı özelliklere sahip olmalarından kaynaklandığı düşünölebilir. Uyguladığımız direnç lastiği antrenmanlarının oyuncular ve antrenörler tarafından servis hızı gelişimi açısından kullanılması performans artırma hususunda etkili olacağı kanatine ulaşılmıştır.

6.1. Öneriler

1. Direnç lastiği antrenmanlarının servis hızı ve izokinetik kuvvete etkisinin üst ekstremité ağırlıklı yapılan bireysel ve takım sporları açısından değerlendirilmesi önerilmektedir.
2. Direnç lastiği antrenmanlarının servis hızı ve izokinetik kuvvet üzerine etkisinin farklı spor branşları açısından incelenmesi önerilmektedir.
3. Direnç lastiği antrenmanlarının servis hızı ve izokinetik kuvvet üzerine etkisinin genç ve yetişkin tenis oyuncularını açısından incelenmesi önerilmektedir.
4. Direnç lastiği antrenmanlarının servis hızı ve izokinetik kuvvet üzerine etkisinin cinsiyetler açısından incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Abrams, Gd., Sheets, Al., Andriacchi, Tp., Safran, Mr (2011). Review Of Tennis Serve Motion Analysis And The Biomechanics Of Three Serve Types With Implications For Injury. *Sports Biomech*,10,378–390.
2. Acar, MF(2000). Kuramsal Boyutlarıyla Antrenman Bilimi El Kitabı. İzmir: Meta Basım.
3. Acsm, (2002). Position Stand On Progression Models İn Resistance Training For Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc*, 34, 64–80.
4. Alangarı, AS., Al-Hazzaa, HM (2004). Normal Isometric And Isokinetic Peak Torques Of Hamstring And Quadriceps Muscles İn Young Adult Saudi Males. *Neurosciences*, 9, 165-70.
5. Akgün, N (1986). Egzersiz Fizyolojisi. İzmir, Ege Üniversitesi Yayınları, 27-30.
6. Andersen, L.L., Andersen, CH., Mortensen, OS., Poulsen, OM., Bjornlund, IB., Zebis, MK (2010). Muscle Activation And Perceived Loading During Rehabilitation Exercises: Comparison Of Dumbbells And Elastic Resistance. *Physical Therapy*, 90(4), 538–549.
7. Andrade, MDS., Lira, CAB., Vancini, RL., Almeida, AA., Ana, SAB., Silva, AC (2013). Profiling The Isokinetic Shoulder Rotator Muscle Strength İn 13- To 36-Year-Old Male And Female Handball Players. *Physical Therapy in Sport*, 14,246-252.
8. Aoki H., Demura, S (2009). Laterality Of Hand Grip And Elbow Flexion Power İn Right Hand- Dominant Individuals, *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, Human Kinetics, 4, 355-366.
9. Baktaal, DG (2008). 16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
10. Baltacı, G., Tunay, Vb., Tuner, A., Ergun, N (2003). Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. Birinci Basım. Ankara, Alp Yayınevi, 19-49.
11. Baltzopoulos, V., Brodie, Da . “Isokinetic Dynamometry Applications And Limitations”, *Sports Medicine*, 8(2), 101-116.

12. Bayios, IA., Anastasopoulou, EM., Sioudris, DS., Boudolos, KD (2001). Relationship Between Isokinetic Strength Of The Internal And External Shoulder Rotators And Ball Velocity In Team Handball. *J Sport Med Phys Fitness*, 41, 229-35.
13. Behringer, M., Vom, Ha., Matthews, M., Mester, J (2011). Effects Of Strength Training On Motor Performance Skills In Children And Adolescents: A Meta-Analysis. *Pediatr Exerc Sci*, 23(2),186–206.
14. Behringer, M., Neuerburg, S., Matthews, M., Mester, J (2013). Effects Of Two Different Resistance-Training Programs On Mean Tennis-Serve Velocity In Adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 25(3), 370-84.
15. Bergeren, MF., Maresh, CM., Kraemer, WJ., Abraham, A., Conroy, B., Gabaree, C (1991). Tennis: A Physiological Profile During Match Play. *Int J Sports Med*, 12, 474-9.
16. Bernardi, M., Vito, G., Falvo, M., Marino, S., Montellanico, F (1998). Cardiorespiratory Adjustment In Middle-Level Tennis Players: Are Long Term Cardiovascular Adjustment Possible? *Science And Racket Sports I*, 20-26.
17. Beyazova, M., Gökçe. KY (2000). *Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon*. Güneş Kitapevi, 1,318–26.
18. Bilgiç, A., Kamiloğlu, R., Tuncer, S (2007). Diz Osteoartrit İzokinetik Egzersiz Programının Etkinliği. 3:70-75.
19. Bomemann, R (2000). *Tennis Course Vol-1 Techniques And Tactics*. Barrons Educational Series Inc. Germany- München. 53–70.
20. Bompa, TO (2007). *Antrenman Kuramı Ve Yöntemi*, Spor Yayınevi Ve Kitabevi, 325-27.
21. Bompa, TO (2011). *Dönemleme Antrenman Kuramı Ve Yöntemi*. Dördüncü Baskı. Ankara, Spor Yayınevi Ve Kitabevi, 314.
22. Bompa, TO (2013). *Antrenman Kuramı Ve Yöntemi Dönemleme*. Ankrara, Spor Yayınevi Ve Kitabevi: 8,308–20.
23. Bompa, TO (2013). *Plyometrik-Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst Düzeyde Çabuk Kuvvet Gelişimi İçin Pliometrik)*. Çeviri. Eda Tüzemen. Basım. Duman Ofset. Spor Yayınevi Ve Kitabevi, Ankara. 12-28.

24. Bompa, TO (2001). Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst Düzeyde Kuvvet Gelişimi İçin Pliometrik). Çeviri. Eda Tüzüman. Bağrgan Yayımevi, Ankara. 3-28.
25. Bompa, To., Pasquale, Md., Cornacchia, LJ (2014). Nitelikli Kuvvet Antrenmanı. Çeviri Editörü. Yrd. Doç. Dr. Gazanfer Gül. Çeviri. Tanju Bağrgan. Birinci Baskı. Basım. Duman Ofset. Spor Yayınevi Ve Kitabevi Ankara.
26. Brandt, M., Jakobsen, MD., Thorborg, K., Sundstup, E., Jay, K., Andersen, LL (2013). Perceived Loading And Muscle Activity During Hip Strengthening Exercises: Comparison Of Elastic Resistance And Machine Exercises. International Journal Of Sports Physical Therapy, 8(6), 811–819.
27. Brown, Lp., Niehues, Sl., Harrah, A., Yavorsky, P., Hirshman, HP (1988). Upperextremity Range Of Motion And İsoKinetic Strength Of The İnternal And External Shoulder Rotators İn Major League Baseball Players. The American Journal Of Sports Medicine, 16(6), 577-585.
28. Brown, LE (2000). İsoKinetics İn Human Performance. Human Kinetics, 3-10.
29. Buscher, A., Cumming, C., Ratajczyk, G (2006). Thera-Band Egzersiz Bantlarına Uyumlu. Almanya.
30. Candan, N., Dünder, U (2017). Atletizm Teorisi. 1. Baskı. Ankara: Bağrgan Yayımevi,1996:Ss.45.
31. Canlı, U (2017). Basketbolculara Terabant İle Uygulanan Kuvvet Antrenmanlarının Motorik Beceriler Ve Şut Performansı Üzerine Etkisi. International Journal Of Social Sciences And Education Research, 3(3), 857-69.
32. Cardoso, MM (2005). Strength Training İn Adult Elite Tennis Players. Strength Cond J, 27, 34–41.
33. Chan, KM., Maffulli, N (1996). Principles And Practice Of İsoKinetics İn Sports Medicine And Rehabilitation, Williams And Wilkins, Hong Kong, 2,54-58,
34. Chandler, TJ (1998). Conditioning For Tennis: Preventing İnjury And Enhancing Performance. Science And Racket Sports I, 77-85
35. Chandler, TJ., Kibler, B., Stracener, EC., Ziegler, AK., Pace, B (1992). Shoulder Strength, Power, And Endurance İn College Tennis Players. The American Journal Of Sports Medicine, 20(4), 455-58.

36. Chandler, TJ., Kibler, WB., Uhl TL., Wooten, B., Kiser, A., Stone, A (1990). Flexibility Comparisons Of Junior Elite Tennis Players To Other Athletes. *The American Journal Of Sports Medicine*, 18(2), 134-36.
37. Chow, JW., Park, SA., Tillman, MD (2009). Lower Trunk Kinematics And Muscle Activity During Different Types Of Tennis Serves. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* 13(1), 24.
38. Christopher, JB., Scott JVS., Richard, AF (2001) The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 10(3), 242-46.
39. Close, R (1967). Properties of motor units in fast and slow skeletal muscles of the rat. *Journal of Physiology*,19.
40. Coburn, JW., Housh, TJ., Malek, MH., Weir, JP., Cramer, JT., Beck, TW., Johnson, GO (2006). "Neuromuscular Responses To Three Days Of Velocity-Specific Isokinetic Training", *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 20(4),892-98.
41. Cohen, DB., Mont, MA., Campbell, KR., Vogelstein, BN., Loewy, JW (1994). Upper Extremity Physical Factors Affecting Tennis Serve Velocity. *American Journal Of Sports Medicine*, 22, 746-50.
42. Çimen, O., Günay, M (1996). Dairesel Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-18 Yaş Grubu Erkek Masa Tenisçilerin Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7 (3), 3-11.
43. Davies, Gj., Heiderscheit, B., Brinks, K(2000). İsokinetics İn Human Performance, *Human Kinetics, United States*, 3-24
44. Delisa, J.A (2012). *Physical Medicine & Rehabilitation*. 4 Th Edition, 1,140–155.
45. Derenne, C., Ho. Kw., Murphy, Jc (2001). Effects Of General, Special, And Specific Resistance Training On Throwing Velocity İn Baseball: A Brief Review. *J Strength Cond Res*. 15(1), 148–156.
46. Doğaner, S (2012). Thera-Band Egzersizleri. *Gençlik Ve Spor Dergisi*, 7, 140-42.
47. Do, JH., Kim, W., Cho, YK., Lee, J., Song, EJ.,Chun, YM. , Jeon, JY (2015). Effects Of Resistance Exercises And Complex Decongestive Therapy On Arm

- Function And Muscular Strength In Breast Cancer Related Lymphedema. *Lymphology*. 48(4),184-96.
48. Dündar, U (2007). *Antrenman Teorisi*. 7. Baskı, Bağırhan Yayınevi. Ankara. 133-146.
 49. Dündar, U (2003). *Antrenman Teorisi*. Ankara.80-83
 50. Dvir, Z (1996). *Isokinetics Muscle Testing Interpretation And Clinical Application*, Churchill, Livingstone Edition. 245-55.
 51. Dvir, Z (2004). *İsokinetics, Muscle Testing, Interpretations And Clinical Application*. 2 Nd Ed, 137–167.
 52. Ellenbecker, TS., Roetert, EP (2002). Effects Of A 4-Month Season On Glenohumeral Joint Rotational Strength And Range Of Motion İn Female Collegiate Tennis Players. *J Strength Cond Res*.16(1), 92-6.
 53. Ellenbecker, T., Roetert, EP (2003). Age Specific İsokinetic Glenohumerel İnternal Anexternal Rotation Strength İn Elite Junior Players. *Journal Of Science And Medicine İn Sport*, 6(1), 63-70.
 54. Ellenbecker, TS (2000). *Isokinetics İn Rehabilitation*. Knee Ligamant Rehabilitation, Ed: Ellenbecker, Ts, Churchill Livingstone, New York. 277-88..
 55. Ellenbecker, TS (1992). Shoulder Internal and External Rotation Strength and Range of Motion of Highly Skilled Junior Tennis Players. *Isokinetics and Exercise Science*, 2(2),65-72.
 56. Ellenbecker, TS., Roetert, EP (2004). An İsokinetic Profile Of Trunk Rotation Strength İn Elite Tennis Players. *Medicine And Science İn Sports And Exercise*. 36, 1959-63.
 57. Ellenbecker, TS., Davies, GJ., Rowinski, MJ (1988). Concentric Versus Eccentric İsokinetic Strengthening Of The Rotator Cuff. Objective Data Versus Functional Test. *Am J Sports Med*.16(1),64-9.
 58. Elliot, BC., Marshall, RN., Noffal, GJ (1995). Contributions Of Upper Limb Segment Rotations During The Power Serve İn Tennis. *Am J Sports Med*. 20, 455–58.
 59. Elliott, B (2006). Biomechanics And Tennis. *British Journal Of Sports Medicine* 40, 392-96.

60. Elliott, B., Fleisig, G., Nicholls, R., Escamilla, R (2003). Technique Effects On Upper Limb Loading In The Tennis Serve. *Journal Of Science And Medicine In Sport* 6, 76-87.
61. Faigenbaum, Ad (1995). *J Strength Cond Res* 17,28.
62. Faigenbaum Ad, Schram J, *J Strength Cond Res* 26 (2004) 16.
63. Faigenbaum, Ad., Zaichkowsky, LD., Westcott, WL., Long, Cindy L (1997). *Journal Of Sport Behavior*.20,164-75.
64. Faigenbaum Ad, Kraemer Wj, Blimkie Cj, Et Al (2009). Youth Resistance Training: Updated Position Statement Paper From The National Strength And Conditioning Association. *J Strength Cond Res.* 60–79.
65. Fernandez, J., Mendez, A. (2006). Villanueva, Plum Bm. Intensity Of Tennis Match Play. *Br J Sports Med.* 40, 387-391.
66. Fernandez, FJ., Ellenbecker, T., Sanz-Rivas, D., Ulbricht, A., Ferrauti. A (2013). Effects Of A 6-Week Junior Tennis Conditioning Program On Service Velocity. *J Sports Sci Med*, 12, 232–239
67. Fernandez, FJ., Sanz-Rivas, D., Mendez, VA (2009). A Review Of The Activity Profile And Physiological Demands Of Tennis Match Play. *Strength & Conditioning Journal* 31(4), 15-26.
68. Ferrauti, A., Bastiaens, K(2007). Short-Term Effects Of Light And Heavy Load Interventions On Service Velocity And Precision In Elite Young Tennis Players. *Br J Sports Med.* 41(11), 750-3.
69. Ferrauti, A., Maier, P., Weber, K(2002). *Tem1 Is Training*. Meyer Und Meyer Verlag. Niedernhausen. 11–199
70. Ferrauti, A., Plum, BM., Weber, K (2001). The Effect Of Recovery Duration On Running Speed And Stroke Quality During Intermittent Training Drills In Elite Tennis Players. *Journal Of Sports Sciences*, 19, 235-242.
71. Fleisig, G., Nicholls, R., Elliott, B., Escamilla, R (2003). Tennis. *Sports Biomechanics* 2, 51-64.
72. Foran, B., “Advantages And Disadvantages Of Isokinetics, Variable Resistance And Free Weights”, *National Strength & Conditioning Association Journal*, 7(1), 24-25.

73. Garber, CE., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Swain, D. P (2011). American College Of Sports Medicine Position Stand. Quantity And Quality Of Exercise For Developing And Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, And Neuromotor Fitness In Apparently Healthy Adults: Guidance For Prescribing Exercise. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359.
74. Girard, O., Millet, GP (2009). Physical Determinants Of Tennis Performance In Competitive Teenage Players. *Journal Of Strength And Conditioning Research* 23, 1867-72.
75. Goebel R (2004). Werfer und Schla"ger – eine Symbiose? *TennisSport*, 15, 20–4.
76. Gołebiewska, JA., Mastalerz, A., Zieliński, JR (2008). Isokinetic muscle torque during glenohumeral rotation in dominant and nondominant limbs. *Acta Bioeng Biomech.* 10(2), 69-73.
77. Groppe, J(1992). *High Tech Tennis*. Champaign, Il, Leisure Press, 172-195
78. Gullikson, T (2003). Teniste Fiziksel Uygunluk Testleri. *Çeviri Yavuz Yarsuvat B. Spor Araştırmaları Dergisi*, 7 (1), 135–56.
79. Guyton, Ac., Hall, Ej (2013). *Textbook Of Medical Physiology*. (Tıbbi Fizyoloji). Çeviren; Prof. Dr. Berrak Çağlayan Yeğen. Nobel Tıp Kitapevleri. Onikinci Basım. Bölüm.6-84. 1032-33.
80. Günay, M., Yüce, Aİ., Çolakoğlu T. *Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri*. Ankara.Seren Ofset. 34
81. Günay, M., Cicioglu, İ (2001). *Spor Fizyoloji*, Gazi Kitap Evi, Ankara, 103-105,
82. Günay, M., Yüce, A.,İ. (2008). *Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri*. Gazi. 3. Baskı.
83. Hernández, DH., Urbán, T., Sarabia, JM., Juan-Recio, C., Moreno, FJ (2014). Variable Training: Effects On Velocity And Accuracy In The Tennis Serve. *J Sports Sci.* 32(14), 1383-8.
84. Humac Norm Testing, Rehabilitation System User's Guide, Model 770 (2003). Computer Sports Medicine, Inc. (Csmı), (1)16-(1)17, Usa.

85. Ivey, FM., Calhoun, JH. , Rusche, K ., Bierschenk, J (1985). Isokinetic testing of shoulder strength: normal values. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 66(6), 384-86.
86. Jacoby, SM (2001). Isokinetic İn Rehabilitation . Ed: Prentice We., Voight Mı., Techniques İn Musculoskaletal Rehabilitation Mc Graww Hill, New York.. 153-66,
87. Kanat, ŞY (2007). Üst Ekstremitte Kas Grubuna Uygulanan Maksimal Kuvvet Antrenmanının Futbolda Taç Atışı Mesafesine Etkisi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
88. Kannas, P., Jarvinen, M (1990). Maximal Peak Torque As A Predictor Of Peak Angular İmpulse And Average Power Of Thigh Muscles- An İsometric And İsokinetic Study. International Journal Sports Medicine.146-149.
89. Kannus P (1994). Isokinetic Evaluation Of Muscular Performance: İmplications For Muscle Testing And Rehabilitation. Int J Sports Med, 11-8.
90. Kermen, O (1996). Tenis Teknik Ve Taktikleri. Nobel Yayın Dagıtım, İstanbul, 3,11.
91. Kermen, O (2002). Tenis, Teknik Ve Taktikleri. Nobel Yayınları, Ankara, 3-10.
92. Kermen, O (1998). Tenis Teknik Ve Taktikleri. Ankara:Bağırğan Yayınevi. 6-12.
93. Kibler, WB., Chandler, TJ., Uhl, T., Maddux, RE (1989). A Musculoskeletal Approach To The Preparticipation Physical Examination. Preventing İnjury And İmproving Performance. The American Journal Of Sports Medicine, 17(4), 525-531.
94. Kibler, Wb., Chandler, Tj., Shapiro, R., Conuel, M (2007). Muscle Activation İn Coupled Scapulohumeral Motions İn The High Performance Tennis Serve. Br J Sports Med. 1(11), 745–749.
95. Konig, D., Huonker, M., Schmid, A., Halle, M., Berg, A., Keul, J. (2001). Cardiovascular, Metabolic, And Hormonal Parameters İn Professional Tennis Players. Med.Sci. Sports Exerc. 33, 654-658.
96. Kovacs, M., Ellenbecker, TA (2011). Performance Evaluation Of The Tennis Serve: İmplications For Strength, Speed, Power , And Flexibility Training. Strength Cond J, 33, 22–30

97. Kovacs, MS (2007). Applied Physiology Of Tennis Performance. *Br J. Sports Med.* 40,381-6.
98. Kovacs, MS., Ellenbecker, TS (2011). A Performance Evaluation Of The Tennis Serve: Implications For Strength, Speed, Power, And Flexibility Training. *Strength & Conditioning Journal* 33, 22-30.
99. Kraemer, WJ., Ratamess, N., Fry, AC (2000). AI Influence Of Resistance Training Volume And Periodization On Physiological And Performance Adaptations In Collegiate Women Tennis Players. *Am J Sports Med*, 28, 626–33.
100. Kraemer, Wj., Harman, Fs (1998). *Building Strength*. Safran Mr, Mckeag Db, Van Camp Sp, Philadelphia: Lippicott-Raven, 77-83.
101. Kraemer, WJ., Ratamess, NA (2004). Fundamentals Of Resistance Training: Progression And Exercise Prescription. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 36(4), 674–88.
102. Kraemer, WJ., Hakkinen, K., Triplett-Mcbride, NT., Fry, AC., Koziris, LP., Ratamess, NA., Bauer, JE., Volek, JS., Mcconnell, T., Newton, RU., Gordon, SE., Cummings, D., Hauth, J., Pullo, F., Lynch, JM., Fleck, SJ., Mazzetti, SA. Knuttgen, HG (2003) Physiological Changes With Periodized Resistance Training In Women Tennis Players. *Medicine And Science In Sports And Exercise* 35, 157-168.
103. Kristensen, J., Franklyn-Miller, A (2012). Resistance Training In Musculoskeletal Rehabilitation: A Systematic Review. *British Journal Of Sports Medicine*, 46, 719–726.
104. Lanza, Ir., Towse, Tf., Caldwell, Ge., Wigmore, Dm., Kent-Braun, Ja (2003). Effect Of Age On Human Muscle Torque, Velocity, And Power In Two Muscle Groups. *J. Appl. Physiol.* 95, 2361 – 369.
105. Laskowski, ER (1996). Concepts in Sports Medicine. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Braddom RL (Ed). WB Saunders Company, Philadelphia, 915-37.
106. Lesmes, GR., Costill, DL., Coyle, EF., Fink, WJ., “Muscle Strength And Power Changes During Maximal Isokinetic Training”, *Medicine And Science In Sports*, 10(4),266-69.

- 107.Macher, R., Schneiker, K (2008). Strength And Conditioning İn Tennis: Current Research And Practice. *Journal Of Science Medicine İn Sport*, 11,248-256.
- 108.Magalhaes, J., Oliveira, J., Ascensao, A., Soares, J (2004). Concentric Qadriiceps And Hamstrings İsoKinetic Strength İn Volleyball And Soccer Players, *J.Sports Medphys Fitness*, 44 (2), 119-125.
- 109.Mengütay, S (1999). Okul Öncesi Ve İlkokullarda Hareket Gelişimi Ve Spor. Ankara: Tutibay Yayınları.
- 110.Miyashita, M., Tsunoda, T., Sakurai, S (1980). Al Muscular Activities İn The Tennis Serve And Overhand Throwing. *Scand J Sports Sci*,2, 52–58.
- 111.Mont, MA., Cohen, DB., Campbell, KR., Gravare, K., Mathur, SK (1994). Isokinetic Concentric Versus Eccentric Training Of Shoulder Rotators With Functional Evaluation Of Performance Enhancement İn Elite Tennis Players. *The American Journal Of Sports Medicine*, 22(4), 513-17.
- 112.Mullaney, MJ., Perkinson, C., Kremenec, I., Tyler, TF., Orishimo, K., Johnson, C (2017). Emg Of Shoulder Muscles During Reactive Isometric Elastic Resistanceexercises. *Int J Sports Phys Ther.* 12(3), 417-24.
- 113.Muratlı, S., Toraman, F., Çetin, E (2000). Sportif Hareketlerin Biyomekanik Temelleri. Ankara. Bağırhan Yayinevi, 26.
- 114.Muratlı, S (2003). Çocuk Ve Spor, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 87–218.
- 115.Muratlı, S., Kalyoncu, O., Şahin, G (2007). Antrenman Ve Müsabaka. 2. Baskı. İstanbul: Ladin Matbaası.
- 116.Niederbracht, Y., Him, AL., Slonger, MA., Bayles, MP (2008). Short TH. Effects Of A Shoulder Injury Prevention Strength Training Program On Eccentric External Rotator Muscle Strength And Glenohumeral Joint Imbalance İn Female Overhead Activity Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 140–45.
- 117.O'donoghue, P., Ingram, B (2001). A Notational Analysis Of Elite Tennis Strategy. *J Sports Sci*, 19, 107-15.
- 118.O'Donoghue, P (2001). "The Most Important Points İn Grand Slam Tennis"., *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 72, 125-131.
- 119.Özlem, Ş (2010). Rehabilitasyonda İzokinetik Değerlendirmeler. *Cumhuriyet Tıp Derg.* 32, 386-96.

120. Page, PA., Lamberth, J., Abadie, B., Boling, R., Collins, R., Linton, R (1993). Posterior Rotator Cuff Strengthening Using Theraband(R) In A Functional Diagonal Pattern In Collegiate Baseball Pitchers. *J Athl Train.* 28(4), 346-54.
121. Page, P., Ellenbecker, T (2003). *The Scientific And Clinical Application Of Elastic Resistance.* Usa. Human Kinetics, 3, 96-7
122. Page, P., Ellenbecker, T (2011). *Strength Band Training. Second Edition.* Usa, Human Kinetics, P. 3-16.
123. Page, P., Ellenbecker, T (2005). *Strenght Band Training.* Champaign: Human Kinetics Publisher.
124. Pawlowski, D., Perrin, DH (1989). Relationship between shoulder and elbow isokinetic peak torque, torque acceleration energy, average power, and total work and throwing velocity in intercollegiate pitchers. *Athletic Training,* (24), 129-132.
125. Pette, D., Staron, R (1990). Cellular and molecular diversities of mammalian skeletal muscle fibers. *Review of Physiology, Biochemistry, and Pharmacology,* 116-76.
126. Perrin, Dh (1993). *Isokinetic Exercise Ans Assessment,* Human Kinetics Publishers, Champain.
127. Prentice, EW (2001). *Techniques In Musculoskeletal Rehabilitation,* New York, Mcgraw-Hill Edi. 59–153.
128. Pugh, SF., Kovalski, JE., Heitman, RJ., Gilley, WF (2003). Upper And Lower Body Strength In Relation To Ball Speed During A Serve By Male Collegiate Tennis Players. *Percept Met Skill,* 97: 867-72.
129. Raeder, C., Fernandez-Fernandez, J., Ferrauti, A (2015) . Effects of Six Weeks of Medicine Ball Training on Throwing Velocity, Throwing Precision, and Isokinetic Strength of Shoulder Rotators in Female Handball Players. *J Strength Cond Res.* 29(7), 1904-14.
130. Ratamess, NA., Alvar, BA., Evetoch, TK., Housh, TJ., Kibbler, WB., Kraemer, WJ., Triplett, NT (2009). *Acsm: Progression Models In Resistance Training For Healthy Adults.* *Medicine & Science In Sports & Exercise,* 41(3), 687–708.
131. Reid, DC., Oedekoven, G., Kramer, F., Saboe, A (1989). Isokinetic muscle strength parameters for shoulder movements. *Clin Biomech,* 4(2), 97-104.

- 132.Reid, M., Elliott, B., Alderson, J (2007). Shoulder Joint Loading İn The High Performance Flat And Kick Tennis Serves. *Br J Sports Med.* 41(12), 884–89.
- 133.Reid, M., Schneiker, K (2008). Strength And Conditioning İn Tennis: Current Research And Practice. *J Sci Med Sport*, 11, 248–56
- 134.Reid, M., Crespo, M., Lay, B., Berry, J (2007). Skill Acquisition İn Tennis: Current Research And Practice. *J Sci Med Sport*, 10 (1), 1-10.
- 135.Renklikurt T. Futbol Kondisyon El Kitabı. Ttf Eğitim Yayınları,1991, 8:69.
- 136.Roetert, EP., Ellenbecker, TS., Reid, M (2009) Biomechanics Of The Tennis Serve: İmplications For Strength Training. *Strength And Conditioning Journal.* 31, 35-40.
- 137.Ryu, RKN., McCormick, J., Jobe, FW., Moynes, DR., Antonelli, DJ (1988). An Electromyographic Analysis Of Shoulder Function İn Tennis Players. *The American Journal Of Sports Medicine*, 16(5), 481-485.
- 138.Salcı, Y., Aslan, A (2015). Tenis Oyununun İnternal & Eksternal Omuz Propriyosepsiyonuna ve Omuz Kas Kuvvetine Etkisi. *Niğde University Journal of Physical Education And Sport Sciences*, 9(3), 284-91.
- 139.Schoenfeld, BJ (2010). Squatting Kinematics And Kinetics And Their Application To Exercise Performance. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 24(12), 3497–506.
- 140.Sevim, Y (2002). Antrenman Bilgisi. 1. Baskı. Ankara: Nobel Yayınevi , Ss.40-41.
- 141.Shklar, A., Dvir, Z (1995). Isokinetic Strength Relationships İn Shoulder Muscles.*Clinical Biomechanics*, 10: (7), 369-73.
- 142.Simoneau, Gg., Bereda, Sm., Sobush, Dc., Starsky, A (2001). Biomechanics Of Elastic Resistance İn Therapeutic Exercise Programs. *Journal Of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 31, 6-24.
- 143.Smekal, G., Von, Duvillard SP., Rihacek, C., Pokan, R., Hofmann, P., Baron, R., Tschan, H., Bachl, N (2001). A Physiological Profile Of Tennis Match Play. *Medicine & Science İn Sports And Exercise*, 33(6), 999-1005.
- 144.Sogabe, A., Mukai,N., Miyakawa, S., Mesaki, N., Maeda, K., Yamamoto, T., Gallagher, PM., Schragar, M., Fry, AC (2009).Influence of knee alignment on quadriceps cross-sectional area,42(14); 2313–17.

145. Stanley, A., McGann R, HJ., McKenna, L., Briffa, NK (2004). Shoulder Strength and Range of Motion in Female Amateur-League Tennis Players. *Orthop Sports Phys Ther*, 34, 402-09.
146. Szymanski, Dj., Szymanski, Jm., Molloy, Jm., Pascoe, Dd (2004). Effect Of 12 Weeks Of Wrist And Forearm Training On High School Baseball Players. *J Strength Cond Res*. 18(3), 432–40.
147. Şahin, Ö (2010). “Rehabilitasyonda İzokinetik Değerlendirmeler”, *Cumhuriyet Tıp Dergisi*, 32,386-96.
148. Thera-Band, (2006). Resistance Band & Tubing Instruction Manual. Usa
149. Treiber, FA., Lott, J., Duncan, J (1998). Effects Of Theraband And Lightweight Dumbbell Training On Shoulder Rotation Torque And Service Performance İn College Tennis Players. *Am J Sports Med*. 26, 510–515.
150. Unierzyski, P (1995). “P. Influence Of Physical Fitness Specific To The Game Of Tennis, Morphological And Psychological Factors On Performance Level İn Tennis İn Different Age Groups”, *Science And Racket Sports*. E & Fn Spon. London
151. Urartu, Ü (1996). *Tenis Teknik Taktik Ve Kondiyon*, Ankara, İnkilap Kitabevi Yayın Ve Sanayi Ve Tic. A.Ş. 5-9.
152. Van, ED., Munhall, C., Irvin, E., Rempel, D., Brewer, S., Van Der Beek, A. J., Amick, B (2015). Effectiveness Of Workplace Interventions İn The Prevention Of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders And Symptoms: An Update Of The Evidence. *Occupational And Environmental Medicine*, 73, 62–70.
153. Weber, K (2001). Demand Profile And Training Of Running Speed İn Elite Tennis. In: Crespo M, Reid M, Miley D, Editors. *Applied Sports Science For High Performance Tennis*. London: Itf Ltd.
154. Weineck, J (2011). *Futbolda Kondisyon Antrenmanı*. Çeviri. Tanju Bağırğan Basım. Duman Ofset. Spor Yayınevi Ve Kitabevi, Ankara.
155. Williams, MA., Haskell, WL., Ades, PA., Amsterdam, EA., Bittner, V., Franklin, BA., Stewart, KJ. (2007). Resistance Exercise İn Individuals With And Without Cardiovascular Disease: 2007 Update: A Scientific Statement From The American Heart Association Council On Clinical Cardiology And Council On Nutrition, Physical Activity, And Metabolism. *Circulation*, 116(5), 572–584.

156. Young, WB (2006). Transfer Of Strength And Power Training To Sports Performance. International Journal Of Sports Physiology And Performance, 1, 74-83.
157. Zorba, E (2001). Fiziksel Uygunluk. 2. Baskı, Muğla, Gazi Kitabevi: 2001; 53–62.



EKLER

Ek 1: Etik Kurul Kararı

T.C
Selçuk Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Karar Sayısı :

Sayın : Halil TAŞKIN

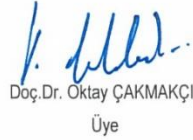
Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi / KONYA

Yürütücü : Halil TAŞKIN

"Erkek Tenis Oyuncularında 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmalarının Servis Hızına ve İzokinetik Kuvvete Etkisi " isimli Araştırma projesi öneriniz incelenmiş ve Fakültemiz Girişimsel Olmayan Etik Kurul yönergesine uygunluğuna oy birliği/ oy çokluğu ile karar verilmiştir. 13.11.2017


Doç.Dr. Süleyman DATALAR
Başkan


Doç.Dr. Bülen FİŞEKÇİOĞLU
Üye


Doç.Dr. Oktay ÇAKMAKÇI
Üye


Yrd.Doç.Dr. Ekrem BOYALI
Üye


Yrd.Doç.Dr. Ferhat USTÜN
(Raportör)

1. Etik Kurul Kararları Spor Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Yönergesine göre verilmektedir.
2. Etik Kurul Kararları danışma niteliğindedir. Üyeler projeler hakkında verdikleri kararlardan dolayı idari ve cezai sorumluluk taşımaz.
3. Projenin yürütülmesi sırasında oluşacak olumsuzluklarda proje yürütücüsü sorumludur.
4. Etik Kurul Raporu verilen projelerde daha sonra proje ile ilgili bir değişiklik (araştırmacı, yöntem vb.) olması durumunda Etik Kuruldan yeniden onay alınması gerekmektedir. Aksi takdirde önceden alınmış olan rapor geçerliliğini yitirecektir.