

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**17 – 20 YAŞ BASKETBOLCU VE FUTBOLCULARIN İZOKİNETİK
KUVVETLERİNİN (DİZ FLEKSİYON VE EKSTANSİYONLARIN)
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Uğur ŞENTÜRK

Balıkesir 2011

**T.C
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**17 – 20 YAŞ BASKETBOLCU VE FUTBOLCULARIN İZOKİNETİK
KUVVETLERİNİN (DİZ FLEKSİYON VE EKSTANSİYONLARIN)
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Uğur ŞENTÜRK

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR**

Balıkesir 2011

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda 200912539011 numaralı Uğur ŞENTÜRK 'ün hazırladığı "17 – 20 Yaş Basketbolcu ve Futbolcuların İzokinetik Kuvvetlerinin (Diz Fleksiyon Ve Ekstansiyonların) Karşılaştırılması" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 09/09/2011 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

Başkan : Yard. Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR

Üye : Yard. Doç. Dr. Murat ÖZMADEN

Üye : Yard. Doç. Dr. Ahmet Şadan ÖKMEN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylım.

20.09./2011

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Zübeyde Güneş YAĞCI

ÖNSÖZ

Spor günümüzde büyük bir rekabet aracı haline gelmiş ve gelişimini hızlı bir şekilde sürdürmektedir. Sporda, insan gücünün sınırlarını zorlayan, bilimsel esaslara dayanarak planlı bir şekilde yapılan çalışmalar, birçok bilim dalından yararlanılmasını sağlamaktadır. Sporda, başarının ön şartlarından olan üstün motorik performans düzeyine ulaşma yolunda sporcunun kuvvet ve kuvvetini geliştirme çok önemli bir yere sahiptir.

Kuvvet çalışmaları kasların yanında eklemleri de kapsamaktadır. Kas kuvvetinin gelişimi, kas kesitinin kalınlığına bağlıdır. Dinamik kas kuvvetini ölçme ve kas kuvvetini değerlendirmede değişik kasılma tiplerini içeren (izometrik, izotonik, izokinetik) çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de, kas kuvvetinin ölçümünde kullanılan İzokinetik dinamometredir. İzokinetik dinamometre, 1960 sonlarından itibaren ölçme, değerlendirme ve kas kuvvetlendirmede popüler alet haline gelmiştir. Bu yöntem, karşılıklı kas grupları arasındaki kuvvet dengesini ve kas gruplarının kuvvet oranlarını ölçmektedir. Farklı branşlardaki sporcuların izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi, ilgili branşların gerekliliklerini yerine getirmesi ve sporcuların üst düzey performanslarının sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır (Sallı, 2006).

Çalışmamızda spor hayatlarına amatör olarak devam eden basketbolcu ve futbolcuların izokinetik diz kuvvetinin ölçülerek diz eklem grubundaki fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin karşılaştırılması üzerinde durulmuştur. Bu çerçevede ortaya konulan veriler ışığında "izokinetik kasılma karakterlerinin değerlendirerek ve ayrıntılı yorumlanması", bundan sonra yapılacak olan izokinetik kuvvet çalışmalarına dair akademik çalışmalara katkı sağlayacağı ve yeni çalışmalara bir basamak teşkil edeceği düşüncesindeyim.

Yüksek lisansa başlamamı teşvik eden, ders ve tez çalışmalarım sırasında bilgilerini, benimle her zaman paylaşan, desteğini ve emeğini esirgemeyen, bana her konuda yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın *Yrd. Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR*'e, çalışmamın uygulamalı bölümlerinde destek olan Balıkesir Belediyespor Futbol Antrenörü ve sporcularına, DSİ Basketbol Takım Koordinatörü ve sporcuları ile çalışmamın her aşamasında büyük desteğini gördüğüm eşim *Ayşe ŞENTÜRK* ve oğlum *Hamza ŞENTÜRK*'e tüm içtenliğimle teşekkür ederim

Uğur ŞENTÜRK

2011 Balıkesir

ÖZET

17 – 20 YAŞ BASKETBOLCU VE FUTBOLCULARIN İZOKİNETİK KUVVETLERİNİN (DİZ FLEKSİYON VE EKSTANSİYONLARIN) KARŞILAŞTIRILMASI

ŞENTÜRK, Uğur

Yüksek Lisans, Beden Eğitimi Ve Spor Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR

2011, 64 Sayfa

Bu çalışmanın amacı basketbol ve futbol branşı ile amatör olarak uğraşan sporcuların izokinetik diz kuvvetinin ölçülerek diz eklem grubundaki fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin karşılaştırmaktır.

Bu amaçla çalışmamıza 17 - 20 yaş aralığında, olan futbolcu (n=12) ile basketbolcu (n=9) toplam 21 sporcu katılmıştır. Tüm deneklerin yaş, boy, vücut ağırlığı, dikey sıçrama, BMI ölçümleri alınarak alt ekstremite diz eklem hareketi (Fleksiyon-Ekstansiyon) ölçümü İzokinetik dinamometre (isomed 2000) ile (sağ ve sol bacak) alt ekstremite diz eklem hareketi ölçümü 60°/sn ve 240°/sn açışal hızlarda 30 sn. dinlenme aralığında 10 tekrar yapılmıştır.

Toplanan bilgi formları ve izokinetik diz fleksiyon ve ekstansiyon parametrelerinin düzenlemesi ve gruplandırılmasından sonra tüm veriler SPSS for Windows (Ver. 19.) da analiz edildi. Parametrelerin descriptive (betimsel) analizleri yapıldı. Futbolcu ve basketbolcuların parametrelerinin karşılaştırılması ve gruplar arası farklılıkların bulunması için non-parametrik t testi Mann-Whitney U testi uygulanmış gruplar arasında $p<0,05$ ve $p<0,01$ düzeyinde karşılaştırmalar ve ilişkilere bakılmıştır

Sonuç olarak futbolcuların ve basketbolcuların izokinetik kuvvet diz fleksiyon ve ekstansiyon parametreleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar bulunmamıştır. Fakat futbolcuların yaşça basketbolculardan daha büyük

oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanında sol diz ekstansiyon karşılaştırmalarında en yüksek tork ve en yüksek tork ortalama eğrisinde basketbolcuların ortalama değerleri futbolculardan daha yüksek bulunmuştur. Fakat basketbolcuların yağ oranları ortalamaları futbolculardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler; İzokinetik Kasılma, İzokinetik Dinamometre, Pik Tork, Fleksiyon, Ekstansiyon, Futbol, Basketbol

ABSTRACT

COMPARISON OF ISOKINETIC POWERS (FLEXION AND KNEE EXTENSION) OF BASKETBALL AND FOOTBALL PLAYERS (AGE 17 – 20)

SENTURK, Ugur

Post Graduate, Department of Physical Education and Sport

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Ibrahim ERDEMİR

2011, 64 Pages

The objective of this study is to compare flexion and extension movements in knee-joint group by measuring isokinetic knee power of amateur basketball and football players.

For this purpose, total 21 players were included, which consist of football players (n=12) and basketball players (n=9), within the age range of 17 – 20. After receiving the age, length, body weight, vertical jump and BMI measurements of all subjects, the measurement of lower extremity knee-joint movement (Flexion-Extension) was made with Isokinetic dynamometer (isomed 2000) at 60°/sec. and 240°/sec. angular velocity. After arrangement and grouping of collected information forms and knee flexion and extension parameters, all data were analyzed with SPSS for Windows (Ver. 19.). Descriptive analyses of the parameters were made. Non-parametric t test and Mann-Whitney U test were used to compare the parameters of football players and basketball players and to find the inter-group differences. The comparisons and relations in the range $p < 0,05$ and $p < 0,01$ between the groups were surveyed.

As a conclusion, no statistical differences were found between isokinetic knee flexion and extension parameters of football and basketball players. However, it was found that the football players were older than the basketball players. In addition to this, the average values of the basketball

players in the highest torque and the highest torque average curve were found higher than football players in comparisons of left knee extension. However, it was found that fat levels of the basketball players were found to be higher than the football players.

Keywords; Isokinetic Contraction, Isokinetic Dynamometer, Peak Torque, Flexion, Extension, Football, Basketball

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	x
GRAFİKLER LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Varsayımlar (Sayılılar).....	4
1.5. Sınırlılıklar	4
1.6. Tanımlar.....	5
2. İLGİLİ ALAN YAZIN	8
2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE: Futbol ve Basketbol Branş sporcularının Kas Kuvveti açısından Yapısal Özellikleri	8
2.2. Futbolcularda Kas Kuvvetinin Belirlenmesi	10
2.2.1. Futbolun Fizyolojisi	10
2.2.2. Futbolda Kas Kuvveti	11
2.3. Basketbolcularda Kas Kuvvetinin Belirlenmesi	12
2.3.1. Basketbolcularda Fiziki Güç	12
2.3.2. Basketbolcularda Hareketlilik	12
2.3.3. Basketbolcularda Kuvvet	13
2.4. Kasılma Tipleri	17
2.4.1. İzometrik Kasılma	17
2.4.2. İzotonik Kasılma	17
2.4.2.1. Konsantrik Kasılma.....	17

2.4.2.2. Egzantrik Kasılma.....	17
2.4.3. İzokinetik Kasılma.....	18
2.4.4. İzokinetik Test ve Rehabilitasyon Sistemi.....	18
2.4.5. İzokinetik Dinamometre Çeşitleri	20
2.4.6. İzokinetik Dinamometreyi Oluşturan Temel Parçalar.....	20
2.4.7. Çalışma Prensibi	20
2.4.8. İzokinetik Dinamometrede Ölçümleri Etkileyen	
Değişkenler	21
2.4.8.1. Kişisel Özellikler	21
2.4.8.2. Harekete Ait Özellikler	21
2.4.9. İzokinetik Dinamometre Tercih Edilme Sebepleri	22
2.4.10. İzokinetik Dinamometre Olumsuz Yönleri.....	23
2.4.11. Dinamometre İle Ölçülebilen Eklem Hareketleri	23
2.4.12. İzokinetik Test Cihazıyla Yapılan Ölçümlerde Kullanılan	
Değişkenler	24
2.4.13. İzokinetik Dinamometrede Yapılan Ölçümlerde Dikkate	
Alınması Gereken Standart Değişkenler	25
2.4.14. İzokinetik Test Verisinin Yorumlanması	28
3. YÖNTEM.....	29
3.1. Araştırmanın Modeli	29
3.2. Evren ve Örneklem	29
3.3. Veri Toplama Araçları ve Teknikleri	30
3.4. Verilerin Analizi	32
4. BULGULAR.....	33
4.1. Demografik Özellikler	33
4.2. Diz Ekstansiyon - Fleksiyon	36
4.2.1. Sağ Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 240°/sn)	36

4.2.2. Sol Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 240°/sn)	38
4.2.3. Sağ Diz Fleksiyon (Açısal Hız 240°/sn)	40
4.2.4. Sol Diz Fleksiyon (Açısal Hız 240°/sn)	42
4.2.5. Sağ Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 60°/sn)	44
4.2.6. Sol Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 60°/sn)	46
4.2.7. Sağ Diz Fleksiyon (Açısal Hız 60°/sn)	48
4.2.8. Sol Diz Fleksiyon (Açısal Hız 60°/sn)	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
5.1. Sonuçlar.....	52
5.2. Öneriler	57
KAYNAKÇA	58
EKLER.....	61
EK-1 Denek Bilgilendirme ve Rıza Formu.....	62
EK-2 Denek Bilgi Formu	63
ÖZGEÇMİŞ.....	64

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1. Futbolcu ve Basketbolcuların Fiziksel Özellikleri	33
Çizelge 2. Futbolcu ve Basketbolcuların Aritmetik Ortalamaları	34
Çizelge 3. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	36
Çizelge 4. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	38
Çizelge 5. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	40
Çizelge 6. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sol Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	42
Çizelge 7. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	44
Çizelge 8. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	46
Çizelge 9. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	48
Çizelge 10. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sol Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	50

GRAFİKLER LİSTESİ

	Sayfa
Grafik 1. Futbolcu ve Basketbolcuların Aritmetik Ortalamaları	33
Grafik 2. Futbolcu ve Basketbolcuların Aritmetik Ortalamaları	35
Grafik 3. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	37
Grafik 4. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	39
Grafik 5. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	41
Grafik 6. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sol Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	43
Grafik 7. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	45
Grafik 8. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırılması	47
Grafik 9. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	49
Grafik 10. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sol Diz Flexiyon Karşılaştırılması.....	51

1. GİRİŞ

Günümüzde spor büyük bir sosyal olay haline gelmiştir. Spor, bilimsel esaslara uyarak yapılan planlamalarla önemli bir sektör olarak gelişimini sürdürmektedir. Sporda, insan gücünün sınırlarını zorlayan çalışmalarda birçok bilim dalından yararlanmak gerekmektedir (Muratlı,1976).

Her geçen gün düzenli yapılan bedensel egzersizler kasların, kemiklerin, eklemlerin ve vücut fonksiyonlarının en uygun şekilde çalışmasını sağlamaktadır. Sporda başarının ön şartlarından olan üstün motorik performans düzeyine ulaşma yolunda kuvvet ve kuvveti geliştirme çok önemli bir yere sahiptir. Kuvvet çalışmaları kaslar kadar eklemleri de kapsamaktadır. Bu durumda eklem esnekliği (fleksibilitesi) önem kazanmaktadır. Kas kuvvetinin gelişimi, kas kesitinin kalınlığına bağlıdır. Dinamik kas kuvvetini ölçme ve kas kuvvetlendirmede değişik kasılma tiplerini (izometrik, izotonik, izokinetik) içeren yöntemler kullanılmaktadır. İzokinetik dinamometre 1960 sonlarından itibaren ölçme, değerlendirme ve kas kuvvetlendirmede popüler alet haline gelmiştir (Sallı, 2006).

Karşılıklı kas grupları arasındaki kuvvet dengesini değerlendirmek için bu kas gruplarının kuvvet oranları ölçülür. Hamstring-quadriceps kuvvet oranı ile ilgili araştırmalar kas dengesi ve diz ekleminde dinamik stabilizasyon hakkında doğru kararlara ulaşılmasını sağlar. Farklı branşlardaki sporcuların izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi branşın gerekliliklerinin yerine getirilmesi ve sporcuların üst düzey performanslarının sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır (Magalhaes, 2004).

İzokinetik kasılma; bütün eklem hareketi boyunca kasın, sabit bir hızla maksimum oranda kasılması demektir. Hız sabit değilse dinamik egzersizlerde ortaya çıkan kuvvet, iş ve güç ölçümü yapılamamakta ve doğru sonuçlara ulaşılamamaktadır. İzokinetik dinamometre ölçümleri esnasında hız sabittir, kişi ne kadar kuvvet uygularsa uygulasin hareket eden vücut bölgesinin veya ekstremitenin hızı önceden belirlenen hızın üzerine

çıkamamaktadır. Bu sabit hızı aşmak için kaslar tarafından oluşturulan kuvvete karşı dinamometrenin uyguladığı direnç, hareket genişliğinin her bir noktasında uygulanan kuvvete eşit olmaktadır (Kurdak,2005).

İzokinetik dinamometrik ölçüm sistemleri, hem kas gruplarının kuvvetlerini çeşitli hareket hızlarında objektif ve hassas olarak ölçmeye, hem de çeşitli türlerde egzersiz yapmaya, özellikle de izokinetik egzersiz yapmaya olanak sağlayan cihazlardır (Adaş, 2008).

Bu noktadan hareketle sunulan çalışmada farklı branşlardaki sporcuların diz eklem grubundaki fleksiyon ve Ekstansiyon hareketlerinin karşılaştırılması, izokinetik kasılma karakterlerini değerlendirerek gerçek izokinetik yüklenmenin ortaya çıktığı hızları bulmak ve ayrıntılı yorumlamasını yapmak amaçlanmıştır.

1.1. Problem Cümlesi

Bu çalışmada, farklı iki branşlardaki “17–20 yaş basketbolcu ve futbolcuların izokinetik kuvvetlerinin, izokinetik dinamometre ile farklı açısız hızlarda ($60^{\circ}/sn$ ve $240^{\circ}/sn$) “diz ekstansiyon ve fleksiyonlarının” karşılaştırılması ile elde edilen verilerin incelenmesidir.

1.2. Araştırmanın Amacı:

Araştırmanın temel amacı, futbolcu ve basketbolcuların; objektif kuvvet, iş ve güç değerleri ile farklı açısız hızlarda yapılan diz ekstansiyon ve fleksiyon eklem hareketleri arasındaki farklarının, izokinetik dinamometre ile ölçülmesi ve elde edilen sayısal değerlerin izlenmesi sonucunda yapılan çalışmaların, karşılaştırılarak yorumlanmasını sağlamaktır.

Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt amaçlara cevap bulunmaya çalışılacaktır:

1. Basketbolcu ve Futbolcuların ve İzokinetik dinamometreden alınan ham verilerin pik tork, iş ve güç parametre düzeylerinin belirlenmesi.
2. Basketbolcu ve Futbolcuların İzokinetik pik tork, iş ve güç değerleri arasındaki farklılık düzeylerinin belirlenmesi

3. Basketbolcu ve Futbolcuların ölçümleri sonunda Dinamometreden alınan ham verilerin hesaplanması ve yorumlanması.

1.3. Araştırmanın Önemi

İzokinetik test yöntemi, kas-iskelet sisteminin performansının niteliksel ölçümünün yapılmasına imkan vermektedir. Bu yöntem kas gücünü ve tork üretimini belirlemede yüksek güvenilirlik ve doğruluk göstermektedir. Diz kuvvet ve dayanıklılığını tespit etmek, elde edilen sonuçlara göre sporculara çeşitli antrenman programlarının uygulanmasına ortam hazırlanmasını sağlamak bizi böyle bir çalışmaya iten nedenlerden biri olmuştur. İzokinetik değerlendirme ile kasın zayıf olduğu hareket aralığı saptanabilmesi için farklı açısal hızlarda kuvvetlendirme yaptırılabilir (Adaş, 2008).

İzokinetik dinamometre ile farklı eklemler üzerinde farklı açılarla (çeşitli uzun ve kısa vadeli) az sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalar, voleybol branşında; bayan voleybolcuların dikey sıçrama yüksekliği ile izokinetik diz kas kuvveti arasındaki ilişki araştırılmış, güreş branşlarında ise; izokinetik diz ekstansiyon ve fleksiyon ölçümlerinin analizleri yapılmıştır. Fizyoterapist eşliğinde sedanterler üzerinde; izokinetik dinamometre ile farklı eklemlere farklı açılarda ölçümler yapılan bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Şu ana kadar tespit edebildiğimiz kadarı ile birden fazla farklı branşı kapsayan, farklı açılarda yapılan araştırmada karşılaştırmalara rastlanılmamıştır.

Birden fazla farklı branşı kapsayan, farklı açılarda yapılan araştırmada karşılaştırmalar ilk defa bu çalışmada birlikte ortaya konulmuştur. Çalışmada, basketbol ve futbol gibi düzenli ve uzun süreli dayanıklılık gerektiren iki farklı branştaki sporcuların mevcut durumunun ortaya konması mevcut durumun karşılaştırılması ve bunun sonrasında sporcuların performansının artırılmasına yönelik farklı açısal hızlarla yapılan izokinetik dinamometre ölçümler gerçekleştirilmiştir. İzokinetik dinamometre ölçümleri sonunda diz kuvvet ve dayanıklılığı tespit edilmiş, elde edilen sonuçlara göre çeşitli antrenman programlarının uygulanmasına ortam hazırlama sağlanmıştır. Bu çalışma, fizyologlara ve antrenörlere kendi alanlarında

faydalanabilecek bilgileri sağlayacak, bundan sonra yapılacak akademik araştırma ve çalışmalar için bir örnek teşkil edeceği düşünülmüştür..

1.4. Varsayımlar (Sayıtlılar)

Bu çalışmadaki varsayımlar (sayıtlılar) şunlardır;

- 1) İzokinetik dinamometre ile yapılan değerlendirmelerde ölçülen, pik tork, iş ve güç hesaplamalarında izokinetik aralığa karşılık gelen verilerin tüm veriden ayrıştırılarak hesaplandığı varsayılmıştır.
- 2) Diz eklemının değişik açısız hızlarda gerçekleştirdiği fleksiyon - ekstansiyon hareketinin izokinetik değeriendirilmesi sırasında veri ayrıştırılmadığı zaman önemli yanlılıkların ortaya çıkabileceği varsayılmıştır.
- 3) İzokinetik dinamometrenin verdiği sonuçların içerisinden sadece izokinetik yüklenme fazına ait olan esas izokinetik verinin ayrıştırılması ve hangi hızlarda gerçekten izokinetik veri elde edildiğinin bulunması varsayılmıştır.
- 4) Testler sırasında her sporcunun fiziksel motivasyon ve psikolojik durumlarının aynı olduğu varsayılmıştır.
- 5) Deneklerin dereceleri arasında farklılık görülebilir. Bu farklılık ise elde edilen verilerin etkisi sonucunda olabileceği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Çalışma evrenimiz Balıkesir il merkezindeki 17–20 yaş arasındaki futbol ve basketbol gibi iki farklı branşta yer alan, amatör kulüplerdeki erkek sporculardır. Örneklekimizi; bu sporcular arasından gönüllülük esasına dayalı olarak herhangi bir sakatlığı olmayan, amatör bir spor kulübünde oynayan yirmi bir sağlıklı erkek sporcu oluşturmaktadır.

Çalışmaya katılan sporcular; çalışmanın amacı, yöntemi, beklenen yararları, olası tehlikeleri konusunda bilgilendirilmiştir. Çalışmamıza katılan her deneğe, "Bilgilendirme ve Rıza Formu" imzalatılmıştır (Ek 1).

İzokinetik dinamometre ile farklı eklemler üzerinde farklı açılarla az sayıda araştırma yapılması ve farklı branşlarda uygulanmamış olması çalışmalarımızı zorlaştıran etmenlerden biridir. Kullanılan deneklerin sayılarının yeterli olmayışı araştırmanın istatistiksel güvenilirlik oranını azaltmaktadır. Aynı zamanda konuyla ilgili Türkiye’de gerek akademik çalışmaların gerekse farklı dergi ve makalelerin az sayıda olması işimizi güçleştiren diğer olumsuzluklar arasında yer almaktadır.

Veri toplama araçlarımız, izokinetik dinamometre IsoMed 2000, Tanita bc418 (Kütle endeksi, vücut ağırlığı, kas direnci, bazal metabolizma, vücutta bulunan yağ miktarı, yağsız kütle ağırlığı, toplam vücut sıvısı, sağ kol, sol bacak, sol kol, sağ bacak analizler, gövde kitlesi, yaklaşık kas kitlesi)’dir.

1.6. Tanımlar

İzometrik Kasılma : Uzunluğu sabit kalan fakat tonusu (gerilimi) artan bir kasılma şeklidir. İzometrik kasılmanın yerine kullanılan diğer bir terimde statik kasılmadır. İzometrik kas kasılmasında dış direnç kasın ürettiği iç gerilimden fazla olduğu için kas boyunda ve eklem açısında değişiklik olmadan kasın gerilimi artar (Adaş, 2008).

İzotonik Kasılma: İkiye ayrılmaktadır.

1. **Konsantrik Kasılma:** Bu kasılma türünde kas boyunda kısalma meydana gelir. Eklemden hareketin açığa çıktığı bu kasılmalara dinamik kasılma adı da verilir.

Bazen insan kas aktiviteleri izometrik ve konsantrik kasılmanın birbiri ardına yapılmasından veya her iki kasılmanın kombinasyonundan oluşur. Bu şekilde kasın hem boyunun hem de tonusunun değişmesi okzotonik kasılma olarak adlandırılır. Bu tip kasılmada yapılan iş yerçekimine karşı olduğu için pozitifdir.

2. **Eksantrik Kasılma:** Eksantrik kasılma dinamik bir kasılma olup kasılma esnasında eklem açısı büyürken kasın boyu uzar ve kasın

gerimi artar. (Wilmore JH, 1999). Bu tip kasılmada oluşan net gerilim kuvveti' kasın kendi olağan kasılma mekanizması ile oluşturulan kuvvetten daha fazladır. İnsan kas aktiviteleri esnasında genellikle egzantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip eder. Kasılmanın bu tipinde yapılan mekanik iş yerçekimi doğrultusunda olduğundan negatiftir.

İzokinetik Kasılma: İzokinetik kontraksiyonda iskelet kasının kontraksiyon hızı, izotonik kasılmadan farklı olarak, sabittir. İzokinetik kasımlarda hareketin tümü, tanım gereği, sabit bir hızda gerçekleştirilir. Buna karşın izotonik kasılmada ise belirli bir harekette hızı sabit tutmak mümkün değildir.

Kas Kuvvetinin Hesaplanmasında Kullanılan Formüller ve Terimler;

- **Kuvvet (F):** Hareketi durduran veya durgunluğu harekete çeviren fiziksel nitelik olarak tanımlanır. Birimi Newton (N)' dir (Lanza, 2003).
- **İş (W):** Belirli mesafe boyunca uygulanan kuvvettir. Birimi Newton-metre (Nm) veya Joule (J)'dür. Yapılan iş zamandan bağımsızdır.
- Matematiksel formülü: $W = F * d$ (İş : kuvvet * mesafe)'dir.
- **Tork:** Bir nokta ya da eksene uygulanarak döndürme oluşturan kuvvettir. Birimi Newton-metre (Nm)' dir.
- **Güç (P):** Birim zamanda yapılan iştir. Birimi Watt (W)'dır. Ortaya çıkan güç zamana bağlıdır.
- **Açısal Hız:** Birim zamanda kat edilen rotasyonel mesafedir. Birimi derece/saniye (°/sn)'dir (Lanza, 2003).

Verilerin Analizi İle İlgili Terimler:

En Yüksek Tork: Kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değeridir. Başka bir deyişle tork eğrisindeki en yüksek değerdir. En sık kullanılan değişkendir. Birimi foot-pound (ft-lb) veya Newton-metre (Nm) dir (Brown, 2000).

Ortalama Pik Tork: Bir seri tekrar sonucunda yapılan pik tork değerlerinin ortalamasıdır. Tekrar edilen hareketlerde ortalama pik tork değeri pik tork değerinden daha değerli bir değişkendir (Brown, 2000).

Toplam İş: İzokinetik dinamometrelerde yapılan iş tork-ROM eğrisinin altında kalan alandır. Birimi ft-lb veya Nm'dir (Brown, 2000).

Ortalama Güç: Hesaplanan işin, işi gerçekleştirmek için gereken zamana bölünmesi ile elde edilir. Birimi watt dır (Brown, 2000).

Pik Güç: Pik tork'un oluştuğu hız ve zamanda üretilen en yüksek güç değeridir.

2. İLGİLİ ALANYAZIN

2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE: Futbol ve Basketbol Branş Sporcularının Kas Kuvveti Açısından Yapısal Özellikleri

Kas kuvveti, maksimal bir istemli kasılma esnasında belirlenmiş bir şiddette bir dirence karşı bir kasın ya da kas gruplarının ortaya koyduğu gerilim ya da gücün miktarı olarak tanımlanmaktadır. Laboratuvar içindeki izokinetik aletler birçok sporu yapan sporcuların kas kuvvetini değerlendirmek için kullanılmaktadır. İzokinetik dinamometre eklem sistemini gerebilen sinir-kas sistemine ait performansın kontrol edilen bir ortamını sağlamaktadır. Ekantrik ve konsantrik hareketler esnasında güç üretimi de değerlendirilmektedir (Adaş, 2008).

İzokinetik dinamometrenin temel avantajlarında biri hareket şiddetinin sürekli olarak seçilmeden önce sağlanan değerlendirmesinin doğruluğudur. Rehabilitasyon değerlendirmesinde izokinetik dinamometrenin kullanılmasını destekleyen bir rehabilitasyon programı esnasındaki kas kuvveti içinde değişimlerin araştırılmasında da oldukça hassastır. İzokinetik sistemler eklem açıları ve farklı açısal şiddetlerin bir değişimine karşı tamamlanmış olan kasın işlevsel testlerini de müsait olmaktadır. Bu gibi prosedürler değerlendirme aletleri olarak değişmektedir ama bireylerin farklı karşılaştırmalarını yapabilmektedir.

Bazı metodolojik sınırlılıklar izokinetik değerlendirme ile birleşmektedir. Değerlendirme esnasında bağlı kas grubu izole edilebilir. Kas gruplarının izole edilmesi işlevsel performansın ölçümlerinin geçerliliğini azaltabilir. Bunun sonucu olarak izokinetik dinamometre futbol gibi sporlar ile birleşen uzuvların özel hareket örneklerindeki performansı tamamen yansıtmamaktadır. Serbest ağırlıkları içeren değerlendirme kolayca kontrol edilemeyen bunun gibi prosedürler arasında daha büyük bir hareket özgürlüğüne sahip olan bireyler olarak bir futbol konteksi içindeki işlevsel

kuvveti daha doğru olarak değerlendirebilmektedir. Serbest ağırlıkların kullanılması izokinetik dinamometre değerlendirmesine göre daha az güvenilirdir. Budan dolayı bireyin sakatlanma riskinde bir artışa katkı sağlayabilmektedir.

Standartlaştırılan değerlendirme protokollerinin kabul edilmesine rağmen, bir denemeden alınan bilgi bir bireyin maksimal izokinetik bacak kuvvetini yansıtmayabilir. Basit bir denemeden alınan bilgi kullanılırsa, kas işlevindeki bariz değişimler genel popülasyonda fark edilebilir ama bir antrenman müdahalesi için elit seviyedeki atletlerin arasında bir ayrım yapmayabilir. Birçok deneme katılımcıların alışmasını gerektirebilir. Hem internal (katılımcının pozisyon alması, yerçekimi gücü ve dinamometrenin ayarlanması) hem de external (günün zamanı, katılımcının bacak hakimiyeti, katılımcının motivasyonu) faktörler test sonuçlarını etkileyebilir.

Bir futbol maçı esnasındaki aktivite örneği hızlı dönmeler, hızlanmalar, top çalmalar, yana kaçmalar ve maça özel teknik yetenekleri içermektedir. Bu aktivitelerde bacağa büyük baskılar yerleşmektedir ve bundan dolayı futbolculardaki kuvveti geliştirmek çok önemlidir. Kuvvet antrenmanı, maça özel hareketler için kas kuvveti öneminin altının çizildiği bir direnç antrenman programının sonucu olarak tekme atma performansının gelişmesi olarak rapor edilmiştir. Kas kuvveti oynama pozisyonu, oyunun seviyeleri ve yaş kategorileri arasında da farklılaşabilmektedir (Gillqvist, 1986).

İsveç ulusal takımından ve İsveç birinci liginden oyuncuların, dördüncü lig oyuncularına göre diz fleksör ve ekstansörleri için yavaş ve düşük hızlarda daha yüksek bir tork değerine sahip olduklarını rapor ettiler. Benzer bulgular Japon elit ve üniversite oyuncuları arasında Togarı, Ohashi Ve Ohgushi tarafından da rapor edilmiştir.

Genç Yunanistan elit futbolcularının benzer yaşlardaki genç Yunanistan amatör futbolculara göre diz eklemdeki maksimal kuvvetin önemli ölçüde daha büyük olduğunu buldular (Gıssıs, 2003).

Yaş ile artan kas kuvveti ile genç ve yetişkin futbolculardaki quadriceps ve hamstring kasının kuvvetindeki farklılıkları rapor ettiler. Kaleciler ve defans oyuncularını, orta saha ve forvet oyuncularına göre daha yüksek bir diz ekstansiyon momentine sahip oldukları rapor edilmiştir ama oyuncuların çoğundaki farklılıklar vücut kütlelerine dayanmaktadır. Bu bulgular, futbolu başarmak için uygunluğun önemli bir bileşeni olan alt uzuvlardaki yüksek kas kuvveti fikrini vermektedir ve kas kuvveti oyunun gelişen standartları ile artmaktadır (Gür, 1999).

İzokinetik dinamometreleri kullanan futbolcularda kas kuvvetinin değerlendirilmesinden alınan bilgi, direnç antrenmanının etkisini değerlendirmek, kuvvetteki pozisyonel farklılıkları karşılaştırmak ve genel kas kuvvetini değerlendirmek için çalışabilmektedir (Gür, 1999).

2.2. Futbolcularda Kas Kuvvetinin Belirlenmesi

2.2.1. Futbolun Fizyolojisi

Futbolda elit sporcuların üst düzeyde müsabakaların gerektirdiği fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip olmaları gerekir. Bu özellikler maç ve antrenmanlar sırasında tamamen futbola özgü koşullarda yapılan ölçümlerle saptanabildiği gibi, saha ve egzersiz laboratuvarında yapılabilen testlerle de ortaya konulabilmektedir.

Futbolda fiziksel ve fizyolojik özellikleri orta derecede olan futbolcular, Teknik ve taktik becerileriyle fiziksel açıklarını kapatmaktadırlar. Fakat başarılı olabilmede hem fiziksel hem teknik ve taktik becerilerin birlikte çok iyi seviyelerde olması arzu edilen durumdur.

Futbolda kas kuvveti topa vurmada, ikili mücadelelerde ve fiziksel teması karşılamada önemli rol oynar. Patlayıcı güç (Birim zamanda oluşan kuvvet) ise kısa sprintlerde, hızlanmada, topu kazanmak için yapılan hamlelerde ve hava toplarında performansı etkileyen önemli faktörlerden

birdir. Vücudun üst tarafının kuvvetli olması(Göğüs, omuzlar, kollar) ikili mücadelelerde ve taç atışlarındaki etkinliği yükseltecektir.

2.2.2. Futbolda Kas Kuvveti

Futbolda birçok aktivitede kuvvet ve patlayıcı kuvvet önemli rol oynamaktadır. İkili mücadelelerde, topa vurma, sıçramalar, yön değiştirme, kaygan sahalarda dengede kalma, süratin gelişiminde ve dönüşlerde gereken kas gücü o hareketi yaptıran kasların kuvveti ile yakından ilişkilidir. Futbolda en fazla kullanılan bu kas gruplarını; quadriceps, hamstring, göğüs bükücü ve gerici, triceps surae, kalça fleksörleri ve bilek hareketleriyle ilgili olarak belirtebiliriz. Futbolda kas kuvveti oyuncunun pozisyonuna göre de değişmektedir. Pozisyonlar arasındaki kas kuvveti farklılıkları oyuncuların o pozisyonda oynamalarından kaynaklanan bir nedenle değil, o pozisyonlar için seçilmiş oyuncular olmalarından dolayıdır.

Sabit hızlarda kas kuvvetini ölçen ve son yıllarda kullanımı yaygınlaşan izokinetik kuvvet makinelerinin ölçebildiği son hız olan 5.2 rad. sn., futbol oynanırken yapılan hareketlerin hızından çok düşük kalmaktadır. Örneğin topa vuruşlarda alt bacağın açısal hızı 17 rad.sn. civarındadır. Bu nedenle topa vuruş performansı ile bu makinelerde ölçülen dizin ekstansiyon kuvveti arasında her zaman ilişki bulunmamasının nedenlerinden biride budur. Diğer bir neden de topa vuruşlarda topun daha hızlı gitmesinde, topa vurma tekniğinin kuvvetten daha fazla etkili olmasıdır. Fakat teknik özellikleri birbirine yakın oyunculara hem diz ekstansörleri ve fleksörleri, hem kalça fleksörlerinin kuvveti topa vuruşlarda avantaj sağlayacaktır. Futbolcularda kas kuvvet ölçümleri değerlendirilirken, kasların yaygın bir şekilde sıçramalar, hamleler, ani hızlanma ve yavaşlamalar gibi vücut ağırlığının etkisini yükselten çok farklı hareketlerde kullanılması nedeniyle, futbolcunun kilosuna başına kuvvet değerleri önem kazanmaktadır. (Gür, 1999).

2.3. Basketbolcularda Kas Kuvvetinin Belirlenmesi

2.3.1. Basketbolcularda Fiziki Güç

Bugünkü modern basketbolda bir sporcunun fiziki özellikleri olan kuvvet, sürat, dayanıklılık, beceri ve hareketlilik gibi yetenekler büyük önem kazanmış olup, başarıya ulaşabilmek bu fiziki özellikleri planlı, hedefli geliştirme zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Antrenmanın en önemli kısmı olan fizik gücü geliştirme, bir taraftan fiziki özellikleri genel olarak bir ahenk içinde geliştirilmesini ve sağlığı düzeltme; diğer taraftan da bu özellikleri özel olarak basketbol oyunu için geliştirmeyi ve eğitmeyi amaç gütmektedir. Genel fizik gücü geliştirme; tüm organizmanın görevlerini en iyi şekilde yapabilmesi için bütün bir seviyeye getirilmesi tüm fiziki özelliklerin (kuvvet, sürat gibi) ve organların orantılı olarak geliştirilmesine hizmet edip, özel fiziki hazırlık için alt yapıyı teşkil eder. Bunların dayanağı; solunum sisteminin en üst kapasiteye hazırlanması kalp ve damar sisteminin de üstün enerji sarfı ve hareketlilik, kas-sinir ilişkisi açısından yeterli verim sağlayacak düzeye getirmesidir. Yapılacak çalışmalar vücudun tümüne hitap etmektedir (Pamuk, 2008).

2.3.2. Basketbolcularda Hareketlilik

Hareketlilik, sporcunun hareketlerini eklemler aracılığı ile mümkün olan bir genişlik içerisinde bütün yönlere uygulayabilme yeteneğidir. Basketbol oyunu diğer spor dallarına nazaran bütün vücut bölümlerinde mükemmel bir hareketlilik özelliği ister. Yeteri kadar geliştirilemeyen hareketlilik özelliği sporculara aşağıdaki zorluklara sebep olur:

- 1- Teknik bir hareketin öğrenilmesini zorlaştırır veya mümkün kılmaz.
- 2-Sakatlıklara yol açar.
- 3- Kuvvet, dayanıklılık, sürat gibi özelliklerin geliştirilmesini önler veya bu fizik gücü özelliklerinden yeteri ölçüde yararlanılmamasını sağlar.
- 4- Hareketlerin uygulanabilme esnekliği sınırlıdır. Sürat azalır ve sporcular

kendilerini çok çabuk yorgunluğa iten büyük bir kuvvet yüklenmesi altında çalışırlar.

Hareketliliğin geliştirilmesi için gerekli olan ön şartlar her sporcuda aynı olmayıp, sporcunun anatomik yapılarındaki ferdi özelliklere bağlıdır. Hareketlilik; aktif ve pasif hareketlilik olmak üzere iki kısma ayrılır. Aktif hareketler, hareketi uygulayan eklemi kapsayan kasların kasılması yolu ile yapılan hareketlerdir. Pasif hareketlerde ise dış kuvvetler etkili olur. Örneğin; eşli çalışmalar, aletli çalışmalar gibi. Aktif ve pasif çalışmalar, çalışmalarda birbirine kombine edilerek yapılmalıdır. Fakat bununla beraber çalışmalarda öncelikle aktif hareketler ön plana alınmalıdır (Pamuk, 2008).

2.3.3. Basketbolcularda Kuvvet

Sporcunun en önemli özelliklerinden biri olan kuvvet kasın dış etkene veya dirence karşı koyabilme gücüdür. Temel kuvvet ve çabuk kuvvet olmak üzere iki çeşit kuvvet vardır. Temel kuvvette zaman ölçüsü yoktur. Özellikle basketbolcular için geçerli olan çabuk kuvvet ise kasın belirli bir zaman içerisinde yapmış olduğu iştir.

Kuvvet öncelikle kasların sinir sistemi ile uyumuna, kas liflerinin kesitine, çalışan kaslardaki biyokimyasal oluşumların özelliklerine kasların yorgunluk dercesine bağlıdır. Amaca uygun kuvvet çalışmaları ve izometrik antrenman prensipleri içerisinde uygulanarak, kas liflerinin çapını büyütür, kas kasılması esnasında daha çok kas liflerini uyarmak ve metabolik biyokimyasal sistemi daha aktif hale getirmek hedefine hizmet eder. Kaslardaki kan dolaşımını kolaylaştırır ve kasların iş verimini yükseltir.

Kas kuvvetlendirmek için genel, özel ve müsabaka alıştırmaları kullanılır. Genel alıştırmalar, vücudun tüm kas sistemini atletik amaçlar ile kuvvetlendirmeyi hedef alır. Yapılan araştırmaların karakteristiği mutlaka basketbol oyununa uymayabilir. Bu tip çalışmalar özel kuvvet alıştırmalarının alt yapısını hazırlamak amacını güdüp çok yönlü olarak uygulanır.

Özel kuvvet alıştırılmaları, basketbol oyunu için geçerli olan kas ve kas gruplarını geliştirmeyi hedef alır. Yapılan araştırmalar basketbol oyununun teknik ve taktiğine uymalıdır. Basketbol oyununun kendisi de aynı zamanda kuvvet antrenmanı olarak kullanılabilir. Oyunculara oyun esnasında ek bir yüklenme yapılır. Örneğin; ağırlık yelekleri, bileklere takılan ağırlık bilezikleri gibi. Bu tip alıştırılmalar müsabaka içerisinde tipik basketbol hareketlerini uygulayan kas gruplarını kuvvetlendirdikleri, gerekli olan sinirsel dengeyi sağladıklarından ve mücadele gücünü geliştirdiklerinde büyük değer taşırlar. Bu alıştırılmaların sezon içi devresinde kullanılmasında büyük yarar vardır. Son senelerde halter ile yapılan kuvvet çalışmaları da basketbolda oldukça yer almaktadır. Bu çalışmalar basketbolcular için gerekli olan kuvvet (patlayıcı) ve çabuk kuvvette devamlılığı geliştirmeyi hedef almaktadır.

Basketbol da teknik hareketlerin başarıyla uygulanabilmesi, önemli derecede iyi bir bacak çalışmasına bağlıdır. Bu nedenle bacak kaslarının geliştirilmesine ve kuvvetlendirilmesine gerekli önem verilmelidir. Bacak kaslarını kuvvetlendirmek için sporcunun kendi ağırlığı veya ek bir yüklenme ile yapılan tek veya çift ayak üzerinde alçak inişler ile yapılan alıştırılmalar büyük önem kazanır. Bu özellikteki alıştırılmalar oyuncuların hareketlerindeki potansiyel enerjiden faydalanmalarını sağlar ve kasların ani olarak uygulanan maksimal bir gerilimden tam bir gevşemeye geçebilmesi (veya tersi) prensibi içerisinde uygulanır (Pamuk, 2008).

Yapılan araştırmalar en yüksek kas geriliminin iniş anında eklemlerin 90 derecelik açıya sahip oldukları zaman erişildiğini (en az 45) ortaya koymuştur. Örneğin aşağıdaki alıştırılmalar tavsiye edilir:

- 1- Hızlı yapılan diz bükmeleeri
- 2- Basketbol temel duruşunda öne, arkaya, yana ayak çalışmaları
- 3- Kafkas dansı
- 4- Horoz dövüşü
- 5- Öne doğru çömelik sıçramalar gibi

Basketbol oyuncusunun sahip olması gereken diğer bir özellik, sıçrama kuvvetidir. Sıçrama kuvveti bacak kaslarının kuvvetine, kasılma süresine ve tüm sıçrama hareketlerindeki koordinasyona bağlıdır. Örneğin;

- 1- Üç-dört metrelik koşudan sonra çembere veya çarpma levhasına sıçrama.
- 2- Durarak çift ayakla çembere devamlı sıçramalar.
Sıçramalar belirli bir zaman içerisinde (10–20–30 saniye) veya belirli sayıda yapılır.(20–30 defa gibi).
- 3- Tek ve çift ayakla uzun atlama.
- 4- Karşılıklı iki oyuncudan biri top tutar (sağlık topu). Komut ile sıçranır ve havada topu birbirinden koparmaya çalışırlar.
- 5- Çeşitli yükseklikteki aletler üzerinden peş peşe sıçramalar (engel, kasa gibi).
- 6- Bacaklar arasında sağlık topuyla sıçramalar.
- 7- Çömelik durumda yükseğe ve uzağa sıçramalar.

İyi top tutabilme, pas verme, top sürme gibi teknik hareketler de büyük ölçüde kolların bileklerin ve özellikle parmakların kuvvetine bağlıdır. Aşağıdaki alıştırmalar vücudun bu kısımlarını geliştirmeyi ve kuvvetlendirmeyi hedef alır:

- 1- Yüklenme altında (dambıl, labut, ağır labut) el bileklerini döndürme, bükme, germe çalışmaları,
- 2- Belirli tarzda el bileği çalışması ile sağlık toplarının atılması,
- 3- Parmak uçları ile push-up (2–5 parmak ile),
- 4- Elastiki aletlerin elde sıkılması (tenis topu, lastik top),
- 5- Gülleyi çeşitli pozisyonlardan savurma veya el bileği hareketleri ile atmalar,
- 6- Sağlık topu ile pas çalışmaları,

Bütün bu alıştırmaların yanı sıra, toplu veya topsuz aldatmalarda büyük rol oynayan karın bölgesinin geliştirilip kuvvetlendirilmesi ihmal edilmemelidir. Ağırlık ile yapılan çalışmalarda ise aşağıdaki noktalara dikkat edilmeli ve göz önünde bulundurulmalıdır (Pamuk,2008).

1. Kuvvet antrenmanı çok yönlü uygulanmalıdır. Gençlerin henüz yeteri derecede sağlamlaşmamış, olgunlaşmamış olan aktif ve pasif hareket mekanizmasının zedelenmemesi için alıştırmaların tekrar sayıları az yapılmalıdır. Özellikle omurgaya yapılan yüklenmeler kısa serilerle uygulanmalıdır.
2. Yapılacak yüklemeler az veya orta derecededir. Başlangıçta az alıştırma yapılır, fakat yüklenmenin derecesi daha azdır.
3. Kasları çok taraflı kuvvetlendirmek ve aralarındaki dengeli gelişimi sağlamak için önce genel kuvvet alıştırmaları tercih edilmelidir.
4. Yukarıdaki noktalara dikkat edildiği takdirde büyük kas gruplarını geliştirmek için halterle yapılan çalışmalar çok yararlı olur. Ancak önceleri hafif ağırlıklar kullanılmalı ve bütün alıştırmalar iyi bir teknikle uygulanmalıdır.
5. Gövdeyi öne doğru bükerek yapılan alıştırmalarda kas bantlarına çok yüksek bir yüklenme yapıldığında, alıştırmanın dozu iyi ayarlanmalıdır.
6. Halter alışmaları, yakın teknik kontrol ve yardımcı olarak yapılmalıdır (Pamuk,2008).

2.4. KASILMA TIPLERİ

2.4.1. İzometrik Kasılma

Uzunluğu sabit kalan fakat tonusu (gerilimi) artan bir kasılma şeklidir. İzometrik kasılmanın yerine kullanılan diğer bir terimde statik kasılmadır. İzometrik kasılmasında dış direnç kasın ürettiği iç gerilimden fazla olduğu için kas boyunda ve eklem açısında değişiklik olmadan kasın gerilimi artar (Wilmore, 1999).

2.4.2. İzotonik Kasılma

2.4.2.1. Konsantrik Kasılma

Bu kasılma türünde kas boyunda kısalma meydana gelir. Eklemde hareketin açığa çıktığı bu kasılmalara dinamik kasılma adı da verilir (Wilmore, 1999).

2.4.2.2. Egzantrik Kasılma

Egzantrik kasılma dinamik bir kasılma olup kasılma esnasında eklem açısı büyürken kasın boyu uzar ve kasın gerimi artar (Wilmore, 1999).

Bu tip kasılmada oluşan net gerilim kuvveti kasın kendi olağan kasılma mekanizması ile oluşturulan kuvvetten daha fazladır. İnsan kas aktiviteleri esnasında genellikle egzantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip eder. Kasılmanın bu tipinde yapılan mekanik iş yerçekimi doğrultusunda olduğundan negatiftir (Wilmore, 1999).

2.4.3. İzokinetik Kasılma

İzokinetik kontraksiyonda iskelet kasının kontraksiyon hızı, izotonik kasılmadan farklı olarak sabittir. (Wilmore, 1999).

İzokinetik kasılmalarda hareketin tümü, tanım gereği, sabit bir hızda gerçekleştirilir. Buna karşın izotonik kasılmada ise belirli bir harekette hızı sabit tutmak mümkün değildir.

İzokinetik kasılmalarda hareket üç ayrı fazda gerçekleşir

a.Hızlanma Fazı: Hareketin hızlanma fazı

b.İzokinetik Yüklenme Fazı: Hareketin sabit hız ve eş dirençle yapıldığı faz

c.Yavaşlama Fazı: Hareket tamamlanmadan önceki yavaşlama fazı İvmelenme ve yavaşlama fazlarında hız sabit olmadığı için bu aşamada yapılan fiziksel aktiviteyi izokinetik olarak kabul etmek söz konusu olamaz. Her eklem hareketine özgü optimum test hızları bilinmediğinden eklemlerin' izokinetik yüklenme aralığına sahip açısal hızlarının bulunması önem taşımaktadır. İzokinetik dinamometre ile yapılan değerlendirmelerde ölçülen pik tork, iş ve güç parametrelerinin izokinetik aralığa karşılık gelen verilerinin ayrıştırılarak hesaplanması gerekmektedir (Kurdak, 2005).

2.4.4. İzokinetik Test ve Rehabilitasyon Sistemi

Teknolojinin gelişmesiyle birçok alanda olduğu gibi insan kasının kuvvetlendirilmesi ve rehabilitasyonu konusunda gelişmeler meydana gelmiştir. Genellikle kas kuvvetlendirmek için izometrik ve izotonik (konsantrik - egzantrik) kasılma tipleri kullanılır ancak bu kasılma tiplerinde kasların eğitilmesi ve rehabilitasyonu konusunda yetersizlikler yaşanmaktadır. İzometrik egzersizlerin etkilerinin ortaya çıkması uzun zaman alır ve egzersizleri çok tekrarlı yapmak gerekir. İzotonik egzersizler ise bazen kasın anormal yüklenmesi' sakatlanmanın oluşması veya ilerlemesine neden olmaktadır. Serbest ağırlıklarla yapılan izotonik egzersizler de kas tüm eklem hareketi boyunca bu ağırlığı kaldırmak durumunda kalır. Yer çekimi de hesap edilecek olursa hareketin yerçekimine karşı yapılacağı durumlarda kas daha fazla kuvvet harcamak zorunda kalacaktır. Eğer kas bunu tolere edemezse sakatlık ortaya çıkacaktır. Ayrıca izotonik egzersizler esnasında kasın yükleneceği ağırlığın belirlenmesi ve bunun kademeli olarak artırılması da zordur. Bu nedenlerden dolayı araştırmacılar daha çok izokinetik kasılma tipini kullanmaya başlamışlardır (Brown, 2000).

Spor bilimlerinde dinamik nöromuskuler (sinir-kas) performansın değerlendirilmesi ve sonuçlarının nicel olarak ortaya konması en önemli konulardan biridir. Dinamik kas kontraksiyonu süresince ortaya konan performansın belirlenebilmesi için belli bir açısal hızda üretilen güç ve kuvvet izokinetik dinamometre ile ölçülerek elde edilen veriler sayısal olarak ortaya konmaktadır.

İzokinetik dinamometre ile;

- 1) Hareketin hızını derece / saniye olarak tespit etmek ve kası sabit hızda çalıştırmak mümkündür.
- 2) Değerlendirme sayısal olarak ortaya konduğu için uygun tedavinin düzenlenmesi ve bu tedavideki gelişimin izlenmesine imkan sağlar.
- 3) İzole kas ve kas gruplarını ayrı ayrı çalıştırmak ve her ekleme özgü hareket yaptırmak mümkündür.
- 4) Fonksiyonel hızlarda her ekleme özgü hareketleri yaptırmaya olanağı verdiği kas gücünü ve yapılan toplam işi objektif biçimde ölçmeye olanak tanıdığı için hastanın veya sporcunun fonksiyonel kapasitesinin tam ve kantitatif değerlendirmesi ile rehabilitasyonunun yapılmasına olanak sağlar.
- 5) Kas ve iskelet sistemi hastalıklarının tanı ve tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca sporcuların performanslarını ve kas grupları arasındaki dengesizliklerini dolayısıyla sakatlanma risklerini tespit etmede de yararlanılır. Sakatlık sonrasında ise spora dönüş için hazır olup olmadığının belirlenmesinde de fayda sağlamaktadır.
- 6) Kası her açıda maksimum çalıştırmak mümkündür.
- 7) İki ekstremitenin birbiriyle kıyaslanmasına olanak sağlar.
- 8) Kasların agonist / antagonist oranlarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır.
- 9) Bu cihaz ile izometrik ve izotonik egzersizlerde yaptırılabilir.
- 10) Cihazı oluşturan tüm birimler bilgisayar kontrolündedir (Brown, 2000).

2.4.5. İzokinetik Dinamometre Çeşitleri

- Kapalı Kinetik Zincir Dinamometre: Ölçülen eklem proksimal ve distalindeki eklemlerin sabitlendiği dinamometre türüdür. Proksimal ve distal eklemlerde hareket ortaya çıkmaz. Yalnızca ölçülen eklemden hareket ortaya çıkar (Brown, 2000).
- Açık Kinetik Zincir Dinamometre: Ölçülen eklem proksimalindeki eklem sabit iken distalindeki eklem serbest bırakılmıştır. Distaldeki eklem ölçülen eklem ile beraber hareket eder (Brown, 2000).

2.4.6. İzokinetik Dinamometreyi Oluşturan Temel Parçalar

- Dinamometre: Cihazın kasılma tipi, hız seçenekleri ve tork (döndürme momenti) ölçümünü sağlayan temel parçadır (Brown, 2000).
- Koltuk ve yardımcı aparatlar: Ekstremiten ve gövde segmentlerinin değerlendirilmesi için kişinin oturacağı koltuk ve çeşitli eklemlerin test ve egzersiz için yerleştirilmesini sağlayan parçalardır (Brown, 2000).
- Bilgisayar: İzokinetik yapılan tüm işlemlerin başlatılıp sonlandırılması, hız seçimi, hareket açıları, çeşitli değişkenlerin hesaplanması, karşılaştırılması ve oranlanması bu sistem ile yapılmaktadır (Brown, 2000).

2.4.7. Çalışma Prensipleri

İzokinetik dinamometre egzersiz yapan ekstremitenin hızını kontrol ederken her açıda uygulanan kuvvete eş direnç uygulamaktadır. Kişi cihazın kaldıraç koluna daha fazla kuvvet uyguladıkça cihaz tarafından ekstremiteneye karşı konan direnç artar. Yani alet tarafından hareket eden ekstremitenin enerjisi dirence dönüştürülür. Bu sayede izokinetik egzersizler sırasında her eklem açısında kasların uyguladıkları kuvvete uygun dirençle karşılaşmalarının sağlanması sakatlanma olasılığını da en aza indirir. Öte yandan geleneksel direnç egzersizlerinde ekstremitenin gittikçe artan

kuvvetlerle karşı karşıya kalması, aşırı yüklenme ve sonrasında da sakatlıkların ortaya çıkması olasılığını artırır.

2.4.8. İzokinetik Dinamometrede Ölçümleri Etkileyen Değişkenler

2.4.8.1. Kişisel Özellikler

- Yaş; Yaş arttıkça yağsız vücut kitlesi azalmaktadır. Yaş arttıkça tip II lifler azalır, bu nedenle kuvvet de azalmaktadır. Yaş, iskelet kaslarının tork, hız ve güç karakteristiklerinin değerlendirilmesinde önemli bir faktördür ve dinamik kuvvet 20–30 yaşlarda pik değerine ulaşmaktadır.
- Boy
- Vücut Ağırlığı
- Cinsiyet
- Spor Geçmişi
- Baskın Taraf
- Sakatlık Durumu

2.4.8.2. Harekete Ait Özellikler

- **Eklem Açısı:** Uzunluk-gerim ilişkisi ve eklem biyomekanik özelliğinden dolayı kuvvet üretimi her eklem açısında farklı olmaktadır (Brown, 2000).
- **Kas Hareketi:** İzokinetik cihazlar ile hem konsantrik hem eksantrik kasılmalarda ortaya çıkan kuvvet, iş ve güç üretimi ölçülebilmektedir. Yapılan çalışmaların çoğunda eksantrik kasılmada kuvvet üretiminin konsantrik kasılmaya göre daha çok olduğu gösterilmiştir. Bunun nedeni eksantrik kasılmada hem kontraktil hem de kontraktil olmayan elastik komponentler kuvvet üretimine katılırken konsantrik kasılmada sadece kontraktil yapılar katılmasıdır (Brown, 2000).
- **Test Tipi:** İzometrik, izotonik veya izokinetik kasılma tipleri izokinetik dinamometre ile ölçülebilir (Brown, 2000).

2.4.9. İzokinetik Dinamometre Tercih Edilme Sebepleri

1. İzokinetik test, kas-iskelet sisteminin performansının niteliksel ölçümünün yapılmasına olanak verir. Elde edilen objektif kuvvet, iş ve güç değerleri ile hastanın ve/veya kişinin izlenmesi ve gelişmesinin kaydedilmesi mümkün olur. Kas performansı geleneksel olarak manuel kas testi (MKT) ile değerlendirilir. Ancak MKT sadece hareket genişliğinin belli bir noktasında oluşan kuvveti belirlemekte, kesin ve güvenilir sonuçlar vermemektedir. Ayrıca MKT ile iş, güç ve dayanıklılık gibi değişkenler elde edilememektedir (Brown, 2000).
2. Güvenlik: Dinamometrenin uyguladığı direnç daima kişinin kasılma sırasında oluşturduğu kuvvete eşittir. Bu nedenle kişi kas kasılması sırasında asla karşılayabileceğinden fazla bir dirençle karşılaşmaz, kişinin zarar görme riski çok düşüktür ve egzersiz sonrası kas ağrısı gelişme olasılığı çok azdır (Brown, 2000).
3. Etkinlik: İzokinetik kasılma sırasında kaslar hareket genişliğinin her bir noktasında maksimum kapasitede dinamik olarak yüklendiğinden izokinetik egzersizler çok etkin bir güçlendirme egzersiz türüdür.
4. İzokinetik egzersiz sırasında ağrı ve yorgunluk gelişirse kas buna uyum sağlar, kasılma kuvveti ağrıya bağlı olarak azalır, cihazın uyguladığı direnç de azalır ve egzersize düşük yoğunlukta devam edilebilir. İzotonik egzersizde ise hasta ağırlık kaldırırken ağrı hissederse egzersize son vermek zorunda kalabilir. Çünkü kas serbest ağırlığı kaldırabilmek için kasılmaktadır, kasılma kuvvetini azaltırsa ağırlığı kaldırması ve hareketi ortaya çıkarması mümkün olmaz.
5. İzokinetik değerlendirme ile kasın zayıf olduğu hareket aralığı saptanabildiği için bu açıda kuvvetlendirme yaptırılabilir.
6. İzokinetik test ekstremite segmentlerinde iki tarafın karşılaştırılmasını, agonist antagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesi, kasın iş kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi gibi değişkenler ile hareketin kinematik analizinin yapılmasını sağlar.
7. Hastaya test veya egzersiz sırasında kendi performansı ile ilgili grafikler monitörden izletilerek veya sayısal sonuçlar gösterilerek uyarı verilebilir.

8. İzokinetik testlerde elde edilen tork eğrisinin şekli bazı hastalıklar için karakteristik özellik taşıyabilir. Bu nedenle test sonuçlarının yorumlanması bir tanı yöntemi olarak düşünülebilir. Bu konu ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.
9. Kas gücünü ve tork üretimini belirlemede yüksek güvenilirlik ve doğruluk gösteren bir yöntemdir.
10. İzokinetik kasılmada diğer kasılma çeşitlerine göre nöral aktivasyon tüm hareket aralığı boyunca maksimal olmaktadır (Bosco, 2006).

2.4.10. İzokinetik Dinamometre Olumsuz Yönleri;

- **Maliyet:** Test düzeneği ve cihaz pahalıdır (Brown, 2000).
- **Uyum:** İzokinetik test ve egzersizlerin güvenirliliği için test yapılan kişinin uyumu gereklidir. Kişinin sisteme uyum göstermemesi halinde sonuçların değeri düşüktür (Brown, 2000).
- **Deneyim:** İzokinetik dinamometrenin kullanılması ve sonuçların yorumlanması için eğitilmiş ve deneyimli çalışanlara ihtiyaç vardır (Brown, 2000).
- **Bazı hareketlerde güvenirlilik:** Büyük kas kitlesi içeren eklemlerde (örn; gövde gibi) sonuçların geçerliliği ve güvenirliliği tartışmalıdır (Brown, 2000).

2.4.11. Dinamometre ile ölçülebilen eklem hareketleri;

Alt Ekstremitte:

1. Kalça abduksiyon ve adduksiyonu
2. Kalça fleksiyon ve ekstansiyonu
3. Kalça internal ve eksternal rotasyonu
4. Diz fleksiyon ve ekstansiyonu (oturarak veya yüzüstü)
5. Tibia internal eksternal rotasyonu
6. Ayak bileği dorsal ve plantar fleksiyonu (yüzüstü veya sırtüstü)
7. Ayak bileği inversiyon ve eversiyonu

Üst Ekstremiteler:

1. Omuz fleksiyon ve ekstansiyonu
2. Omuz abduksiyon ve adduksiyonu
3. Omuz internal ve eksternal rotasyonu (90° abduksiyon oturarak ayakta 90° fleksiyonda)
4. Omuz horizontal abduksiyon ve adduksiyonu
5. Dirsek fleksiyon ve ekstansiyonu
6. El bileği fleksiyon ve ekstansiyonu
7. Önkol pronasyon ve supinasyonu
8. El bileği radial ve ulnar deviasyonu
9. **Üst ekstremiteler PNF paternleri:**
 - Fleksiyon-adduksiyon/ Ekstansiyon-abduksiyon
 - Fleksiyon- abduksiyon/ Ekstansiyon- adduksiyon

2.4.12. İzokinetik test cihazıyla yapılan ölçümlerde kullanılan değişkenler;

Test Hızları (açısal hız): Yapılan testin ve/ veya egzersizin amacına göre seçilir. Bu seçimin yapılabilmesi için ise hangi hızda ne kadar yüklenmenin yapıldığının bilinmesi gerekir.

Tekrar Sayısı: Bu da amaca göre değişiklik gösterir. Kas gücü değerlendirilecekse daha az tekrar (< 10) kas endüransı değerlendirilecekse daha çok tekrar (> 20) yaptırılmalıdır.

Dinlenme Süresi: 30 saniye - 3 dakika arasında değişebilir. Parcell bu sürenin en az 60 sn. olması gerektiğini söylerken Bottaro ise 30 sn. yeterli olduğunu ifade etmiştir.

Eklem Açısı- ROM: Eklem hareketinin tamamında test yapılabileceği gibi bu açı belirli aralıklarda sınırlandırılarak da yapılabilir. Hangi aralıkta test veya egzersiz yapılmak istendiğine bağlıdır.

Teste Uygun Pozisyon: Ölçülecek eklem hareketine uygun pozisyon ayarlanmalıdır. Pozisyon performans değişkenlerinin değerlerini etkileyebilir. Kasın uzunluk-gerim ilişkisi ve kinestetik girdi de dikkate alınmalıdır.

Etkin Uyarı: Sözlü veya görsel uyarı verilebilir.

Tork Limitleri: İzokinetik dinamometrede tork için belli bir üst limit ayarlanmalıdır. Üst limit test esnasında ulaşılabilecek tork değerlerinden mutlaka yüksek olmalıdır. Eğer limit aşılabilecek düzeyde düşük tork değeri olursa cihaz hareket boyunca olması gereken eş direnci ortadan kaldırmaktadır.

Testi Yapan Kişinin Deneyim ve Becerisi: Pozisyonlama, sabitleme, değişik bilgisayar ayarları ve kişiye verilen komutlar gibi birçok faktör test sonuçlarını etkileyebilir. Bu nedenle testi yapan kişinin deneyimi ve becerisi önemlidir. Aynı kişinin testi yapması tercih edilir (Brown, 2000).

2.4.13. İzokinetik dinamometrede yapılan ölçümlerde dikkate alınması gereken standart değişkenler;

Testi yapan kişi bu testi ne amaçla yaptığını bilmelidir. İzokinetik değerlendirme sabit hızdaki kas kuvvetini ölçmek için yapılır. Doğru sonuç almak için sadece izokinetik yüklenmenin olduğu aralık bulunmalıdır.

İzolasyon ve Stabilizasyon: İzolasyon ve stabilizasyon izokinetik dinamometrede güvenilir sonuçlara ulaşmak için dikkate alınması gereken unsurlardandır (Lanza, 2003).

İzolasyon (ayırma), bir eklem hareketini yaptıran esas kasların çalışmasının sağlanıp yabancı hareketlerin önlenmesini ifade etmektedir. Bunun için pozisyonlama uygun yapılmalı ve sabitlemeye dikkat edilmelidir. Sabitleme değerlendirilen ekleme göre dinamometrenin ekseninin eklem anatomik eksenine göre ayarlanmasıdır. Eğer eksen uygun ayarlanmazsa eklem hareketlerinde gereksiz kısıtlamalar veya anormal hareketler ortaya çıkarak testin güvenilirliğini de etkiler. Değerlendirilen ekstremite segmentinin diğer vücut kısımlarından bağımsız olarak değerlendirilebilmesi ve izole kas ölçümü yapılabilmesi için hasta kemerlerle uygun şekilde bağlanmalıdır. Örneğin; diz ekstensiyonu ve fleksiyonu esnasında bel ve uyluk kaslarının hareketi önlenmelidir. Böylece sadece quadriceps ve hamstring kaslarının çalışması sağlanacaktır. Yapılan bir çalışmada diz ekstensiyon torku stabilize ve stabilize olmayan durumlarda 60, 180 ve 300°/sn de ölçülmüş, kas boyunda değişikliğe neden olması dolayısıyla yabancı hareketlerin tork çıkışını azaltıp, pik tork açısını değiştirdiğini görmüşlerdir.

Hareket eksenini: Kasten gelen tork kaldıraç kolundan bu bağlantı noktasına aktarılır ve buradan kaydedilir. Kaldıraç kolunun uzunluğu ile kas kuvveti torku oluşturur. ($T = F \cdot L$) Bu nedenle aletin hareket ekseninin eklemin hareket eksenine uygun olması çok önemlidir. Uygunluk yoksa tork ölçümü hatalı olur (Brown, 2000).

Yerçekimi Etkisi: İzokinetik aletlerde egzersiz yapılırken yerçekimi kuvveti dikkate alınmalıdır. Bu kuvvet bazı hareketlere yardım ederken bazılarının yapılmasını da zorlaştırır. Örneğin diz ekstansiyonu /fleksiyonu sırasında diz ekstansiyonu yerçekimine karşı yapılır burada hem aletin kolunun ağırlığı hem de ekstremitenin ağırlığı taşınmak zorundadır. Tersine yerçekimi fleksiyon hareketinin daha kolay yapılmasını sağlar. Böylece yerçekimi kuvvetinden dolayı fleksiyon torku ekstansiyon torkuna göre yapay olarak daha yüksek çıkacaktır. Gravitenin bu etkileri göz ardı edilirse sonuçlar yanlış çıkacaktır. Bu nedenle bu işlem her test esnasında yapılmalıdır.

Hareket Aralığı (ROM): Hareketin anatomik başlangıcından sonuna kadar olan ve gonyometre ile ölçülebilen aralık **ROM** olarak adlandırılır. Ekstremitelerde hareketlerinde eklem açısındaki değişiklikler toplam iş ve gücü etkileyeceğinden' yapılan ölçümlerde ROM'un bilinmesi önemlidir. Bu nedenle belirli bir ekstremiteye ait ölçümlerin birbirleri ile karşılaştırılabilmesi için ROM değerlerinin de dikkate alınması özellikle önemlidir. ROM ayarı yapılırken kişinin zorlanmadan tamamlayabileceği hareket aralığı belirlenmelidir (Lanza, 2003).

Açıklama: Kişiden ne istendiği kendisine tam olarak anlatılarak alete uyumu sağlanmalıdır. Uyumsuzluk gerçek sonucun alınmasını engeller. Nasıl nefes alacağı kontralateral ekstremitenin ne yapacağı hareketin yapılış şekli maksimal eforu nasıl vereceği eklem hareketinin tamamlanmasının gerekliliği anlatılmalıdır. Teste başlamadan kişiye uyum için önce birkaç tekrar yaptırılmalıdır.

Tekrarlar: Egzersiz veya test esnasında yapılan **bir tekrar** eklem hareketinin (ROM) hem agonist hem de antagonist kas grubunun kasılması ile bir kez tamamlamasıdır. Tekrar sayısı ve açısal hız bir arada

değerlendirilerek testi yapılan bireyin aerobik kuvvet ve/veya güç bileşenlerini ayrı ayrı değerlendirmek mümkün olabilir.

Ölçümlerde Açısal Hız Sırası: Pek çok dinamometrede açısal hızın $0^\circ/\text{sn}$ ile $500^\circ/\text{sn}$ arasında değiştiği belirtilmektedir. Testi yapan kişi amacına göre hız sırasını belirler. Yapılan çalışmalarda hız sırasının kuvvet değişkenlerini (pik tork, iş, güç) önemli derecede etkilemediği gösterilmiştir.

Hız ve Tork Limitini Aşma: Ekstremitte makinenin direnci ile karşılaşmadan önce serbest bir ivmelenme fazından geçer. Hareketin tork eğrisinde ekstremitte tarafından gösterilen direncin aletin direncini aştığı yerlerde özellikle yavaşlama fazında dinamometrenin direncinde meydana gelen artış tork eğrisinde olmaması gereken bir sapmaya neden olur. Aynı sapma benzer şekilde ivmelenme fazının son evresinde de görülebilir. Söz konusu tork eğrisi sapmasının ekstremitteyi dinamometreye bağlayan dirseğin salınımından kaynaklandığı belirtilmektedir. Bu gerçek kas kuvvetini yansıtmayan veri grubu özellikle yüksek açısal hızlarda ortaya çıkar. Veri analizi yapılırken özellikle göz önüne alınması önemlidir.

Yüklenme aralığı: Daha öncede anlatıldığı gibi izokinetik hareket üç ayrı fazdan meydana gelir. Doğru sonuçlara ulaşmak için bu üç fazın birbirinden ayrılması ve izokinetik yüklenme aralığındaki sonuçların kullanılması gerekir.

Kalibrasyon: İzokinetik ölçümlerin doğruluğu için düzenli kalibrasyon gerekir. Cihazın her açılışında mutlaka günlük kalibrasyon yapılmak zorundadır. Ayrıca en az ayda bir kez bilinen ağırlıklarla, ağırlık kalibrasyonunun yapılması önemlidir.

Isınma ve Cihaza Uyum: Çalışmalar öncesinde doğabilecek kas sakatlıklarını önlemek için gerekli ısınma planlaması harekete ve kişiye uygun olarak yapılmalıdır. Bireylerin ölçüm yapılan cihazı tanımaları amacıyla cihaza özgü ısınma ile birlikte bireylerin uyumu da sağlanmalıdır.

2.4.14. İzokinetik Test Verisinin Yorumlanması ;

Elde edilen verilerin yorumlanması aşağıdaki esaslara göre yapılabilir.

Bilateral Karşılaştırma: Bir ekstremitenin diğeri ile karşılaştırılmasıdır. %10-15'i aşan farklar asimetri olarak kabul edilir. Ancak tek başına bu değışkene bakıp karar vermek bazı koşullarda doğru olmayabilir.

Unilateral Oranlar (Agonist/Antagonist Oranlar): Agonist ve antagonist kaslar arasındaki ilişkinin karşılaştırılması çeşitli kas gruplarındaki kuvvet farklarını ortaya çıkarabilmektedir.

Konsentrik / Eksentrik Oranlar:

Birçok fonksiyonel aktivite sırasında bu kas hareket paterni kullanılır. Eğer aynı kasın konsantrik ve eksantrik kasılmaları karşılaştırılacak olursa eksantrik kasılmanın, konsantrik kasılmadan % 30 daha fazla olması beklenir. Eksantrik kasılma sırasında kas kuvvetinin düşük kaydedilmesi genellikle bir patolojinin göstergesidir. Karşılaştırmalar eklem hareketlerine özgü de yapılabilir. Bu karşılaştırma eklem instabilitelerinin yorumlanabilmesi için de çok önemlidir (Brown, 2000).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, izokinetik dinamometre yöntemi ile yapılmıştır. İzokinetik dinamometrik ölçüm sistemleri, hem kas gruplarının kuvvetlerini çeşitli hareket hızlarında objektif ve hassas olarak ölçmeye, hem de çeşitli türlerde egzersiz yapmaya, özellikle de izokinetik egzersiz yapmaya olanak sağlayan cihazlardır. Bu sistemlerle tüm hareket açıklığı içinde veya belirlenen açılar arasında izometrik ve izokinetik egzersizler ve ölçümler yapılmaktadır. Sonuçlar grafik üzerinde sayısal veriler şeklinde elde edilebilmektedir.

3.2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evreni Balıkesir il merkezindeki "17-20 yaş arası basketbol ve futbol branşlarında faaliyet gösteren amatör spor kulüplerindeki erkek sporculardır." Örneklem ise; bu sporcular arasından gönüllülük esasına dayalı olarak herhangi bir sakatlığı olmayan, amatör futbol ve basketbol spor kulüplerinde oynayan, düzenli antrene olan, sigara içmeyen, alkol ve aynı zamanda kan düzeylerini ve performanslarını etkileyecek hap kullanmayan; 12 futbol ve 9 basketbol sporcusu olmak üzere toplam yirmi bir sağlıklı amatör erkek sporcu oluşturmaktadır.

Çalışmaya katılan sporcular; çalışmanın amacı, yöntemi, beklenen yararları, olası tehlikeleri konusunda bilgilendirilmiştir. Çalışmamıza katılan her deneğe, "Bilgilendirme ve Rıza Formu" imzalatılmıştır (Ek 1). İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçüm yöntemine denek seçimi ile başlanmış, deneklere kişisel bilgi formu doldurtulmuş, daha sonra boy ve vücut ağırlığının değerlendirmeleri alınmış, ısınma yaptırılarak izokinetik dinamometre yöntemi ile ölçüm işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Teknikleri

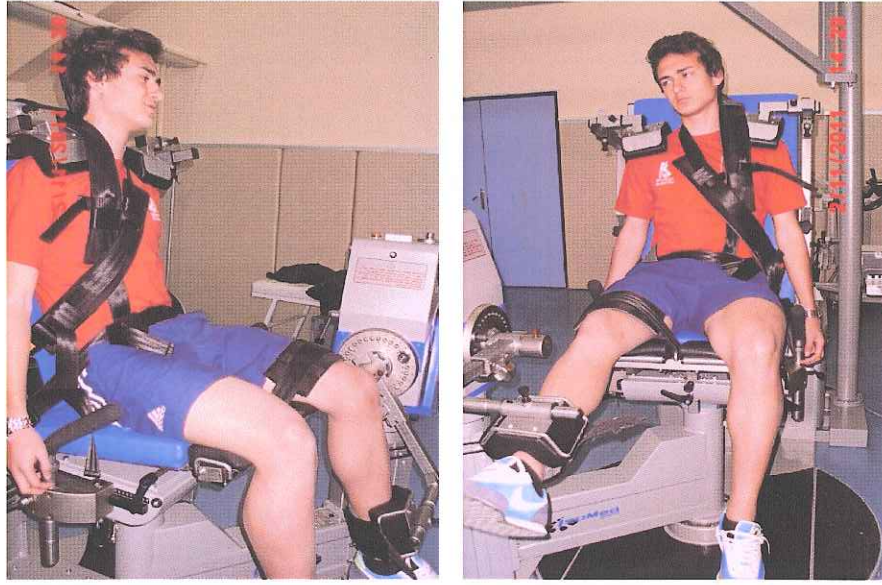
Çalışmamıza katılan sporcuların vücut ağırlığı ve boy (0,01 hassasiyette, kg ve cm) ölçümleri Tanita bc418 ile gerçekleştirilmiş, her iki ölçümde nefes verme sonrası, çıplak ayakla, şort ve tişört ile yapılmıştır

Çalışmamızda, izokinetik dinamometre (Isomed 2000) yöntemi ile ölçüm yapılmıştır. İzokinetik dinamometre yönteminin tercih sebebi, izokinetik testin kas-iskelet sistemi performansının niteliksel ölçümünün yapılmasına olanak vermektedir. İzokinetik değerlendirme ile kasın zayıf olduğu hareket aralığı saptanabildiği için bu açıda kuvvetlendirme yaptırılabilir. Sporcuya test veya egzersiz sırasında kendi performansı ile ilgili grafikler monitörden izletilerek veya sayısal sonuçlar gösterilerek uyarı verilebilir. Kas gücünü ve tork üretimini belirlemede yüksek güvenilirlik ve doğruluk gösteren bir yöntemdir.

Bir test gününde; 3 sporcunun alt ekstremitte diz eklem hareketi ölçümü açısal hızlar 60°/sn ve 240°/sn olarak yapılmıştır. Ancak 21 sporcunun ölçümlerinin tamamlanabilmesi uzun bir zaman almıştır. Bunun nedeni olarak da; sporcuların antrenman programlarının yoğunluğu, egzersiz fizyoloji laboratuvarı ölçüm merkezinin müsait olup olmama durumu, ölçüm aletlerinin çalışma düzeni, ölçüm merkezine ulaşım, sporcular ile aradaki iletişim gibi çeşitli faktörler göz önüne alındığında ölçümler dört ay gibi uzun bir zamana yayılmıştır.

Isınmada alt ekstremitte için bisiklet ergometresi kullanıldı. Deneklere bisiklet ergometresi üzerinde 55 ± 5 rpm ile 5 dakika süre ile ısınma egzersizleri yaptırıldı. Isınma periyodu süresince kalp atım hızı 100–120 atım/ dakika arasında tutulmaktadır. Oluşabilecek sakatlıkların önlenmesi amacı ile test öncesi ve sonrası 5 dakika germe egzersizleri yaptırılmıştır.

Öte yandan maksimal kasılmaların istemli olarak gerçekleştirilebilmesi amacıyla, çalışma sırasında deneklere en kuvvetli kontraksiyonu yapmaları için yüksek sesle uyarılar yapılmıştır.



Şekil 1. a. Diz Fleksiyonu

b. Diz Ekstansiyonu

3.3.1. Dinamometrenin ayarlanması için gerekli olan parçalar: Diz adaptörü, diz adaptörünün bağlantı noktası, gövde kemeri, kontralateral kısmı (alt ekstremite) sabitleyici parça, lumbal yastık.

3.3.2. Sandalye Ayarları: Rotasyon derecesi: 40° Sırt açısı: - 85° Oturma /yatma pozisyonu: oturma Sandalye-Dinamometre arası uzaklık: **Dinamometre ayarları:** Tilt derecesi: 0°Yükseklik: 8 Rotasyon derecesi: 40°

3.3.3. İzolasyon ve stabilizasyon: Dinamometrenin sandalyesinin sırt açısı 85° ye ayarlandı ve kişi oturtuldu. Diz ekleminin rotasyon eksenini (lateral femoral kondil) ile dinamometre şaftının rotasyon eksenini aynı doğru üzerinde olacak şekilde ayarlandı. Dinamometrenin diz adaptörünün sabitleyici bağlantı noktası ölçüm yapılacak ekstremitede ayağın dorsal yüzünün yaklaşık 3 cm proksimaline tutturuldu. Stabilizasyon için kemerler pelvis üzerinden, göğüsten ve diğer diz eklemi üzerinden bağlandı. Diğer dizin hareketini önlemek için ayak bileği sandalyenin alt kısmındaki bacak sabitleyicisine yerleştirildi. Mekanik ROM kilitlemesi (stop) kişinin eklem hareket açısına uygun ayarlanarak sağlamlaştırıldı.

3.3.4. Yapılan ilk hareket: Diz ekstansiyonudur.

Ortalama ROM (hareket açısı) : Sağ ekstremitte için $103,60 \pm 17.86$ derece, sol ekstremitte için $102,30 \pm 23.38$ derece'dir.

3.3.5. Eklem hareketi sırasında çalışan kaslar:

- Diz Fleksiyonu: M. Biceps Femoris, M. Semitendinosus, M. Semimembranosus esas kaslardır. M. Sartorius, M. Gracilis, M. Gastrocnemius, M. Popliteus da hareketin yapılmasına katkıda bulunur.
- Diz Ekstansiyonu: M. Quadriceps Femoris ana kastır.

AÇISAL HIZ	TEKRAR SAYISI	DİNLENME SÜRESİ
60 derece/sn	10 tekrar	30 sn
240 derece/sn	10 tekrar	30 sn

Ölçüm sonrası deneklerin test esnasındaki tekrarlarından 1. ve 10. Tekrarlar hesaplamalara dahil edilmemiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Toplanan bilgi formları ve izokinetik diz fleksiyon ve ekstansiyon parametrelerinin düzenlenmesi ve gruplandırılmasından sonra parametrelerin descriptive (En küçük – En Büyük, Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma) analizleri yapıldı. Daha sonra elde edilen sonuçlar tablo ve grafik haline dönüştürülmüştür.

Basketbolcu ve futbolcuların parametrelerinin karşılaştırılması ve gruplar arası farklılıkların bulunması için non-parametrik t testi Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Gruplar arasında $p < 0,05$ ve $p < 0,01$ düzeyinde karşılaştırmalar ve ilişkilere bakılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler

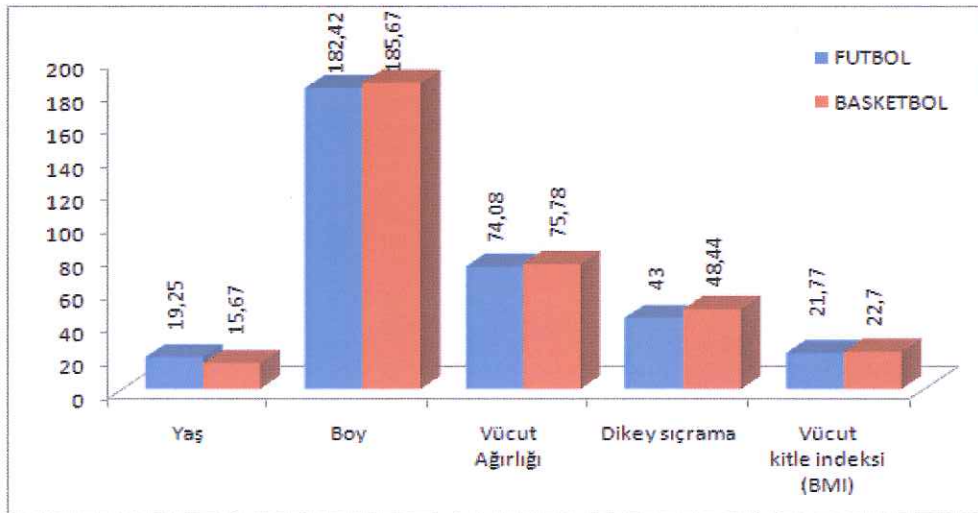
Çalışmamıza 17–20 yaş aralığında, boy ortalaması $182,42 \pm 4,46$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $74,08 \pm 7,98$ kg, olan 12 futbolcu ile boy ortalaması $185,87 \pm 8,93$ cm, vücut ağırlığı ortalaması ise $75,78 \pm 13,21$ kg, olan 9 basketbolcu olmak üzere futbol ve basketbol branşları ile amatör olarak uğraşan toplam 21 sağlıklı erkek sporcu katılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Futbolcu ve Basketbolcuların Fiziksel Özellikleri

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
Yaş	18.00	21.00	19.25	1.22	15.00	17.00	15.67	0.87	-3.90	0.00
Boy	175.00	189.00	182.42	4.46	173.00	198.00	185.67	8.93	-0.75	0.46
Vücut Ağırlığı	62.00	88.00	74.08	7.98	57.00	97.00	75.78	13.21	-0.11	0.92
Dikey sıçrama	38.00	49.00	43.00	3.86	38.00	61.00	48.44	7.89	-1.64	0.11
Vücut kitle indeksi (BMI)	19.50	24.90	21.77	1.94	17.20	31.30	22.7	4.27	-0.50	0.65

Çizelge 1’de görüldüğü gibi futbolcuların dikey sıçraması $43,00 \pm 3,86$ iken basketbolcuların dikey sıçraması $48,44 \pm 7,89$ olarak bulunmuştur. Vücut kitle indeksi ise (BMI) futbolcuların $21,77 \pm 1,94$ iken basketbolcuların $22,07 \pm 4,27$ olarak bulunmuştur.

Grafik 1. Futbolcu ve Basketbolcuların Aritmetik Ortalamaları (x)



Futbolcuların ve basketbolcuların yaşlarının karşılaştırılmasında ($z=3,90$) futbolcuların yaşça basketbolculardan daha büyük oldukları tespit edilmiştir.

Futbolcuların ve basketbolcuların vücut yağ parametreleri incelendiğinde, Futbolcuların yağ kütlesi 7.62 ± 4.18 , basketbolcularda 12.08 ± 5.88 ; futbolcuların toplam yağ yüzdesi 9.20 ± 4.26 , basketbolcularda 13.04 ± 6.79 ; futbolcuların toplam yağ kütlesi değerleri 3.79 ± 2.18 , basketbolcularda 5.48 ± 4.07 olarak bulunmuştur.

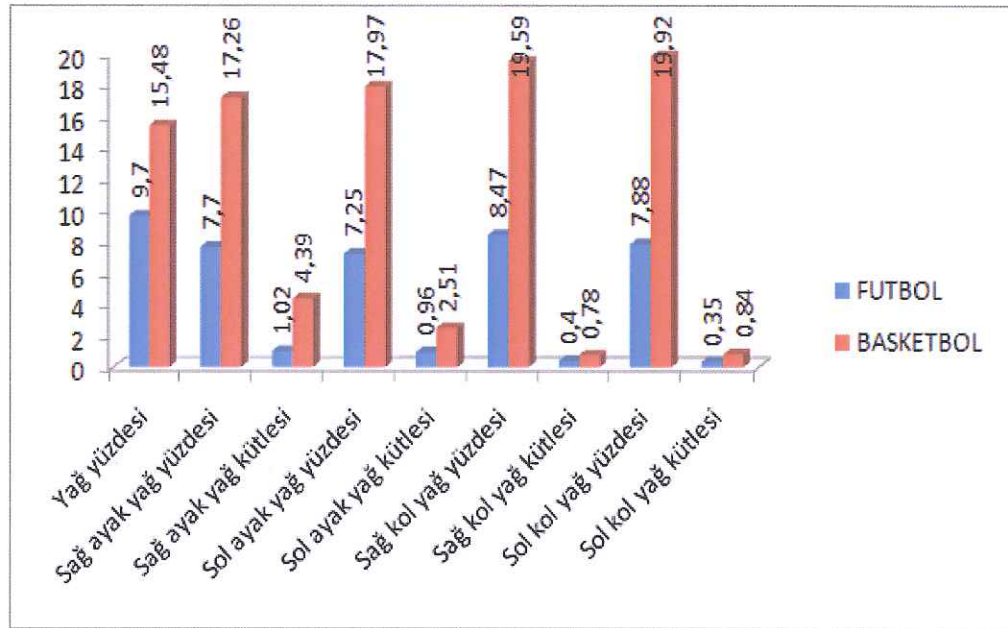
Çizelge 2. de görüldüğü gibi Futbolcu ve basketbolcuların vücut yağ kütlesi ($Z=-1.57$), toplam yağ yüzdesi ($Z=-1.57$) ve toplam yağ kütlesi ise ($Z=-1.28$) parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.

Çizelge 2. Futbolcu ve Basketbolcuların Aritmetik Ortalamaları

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
Yağ yüzdesi	4.10	14.70	9.70	4.21	6.90	25.70	15.48	5.05	-2.43	0.01*
Yağ kütlesi	2.60	12.90	7.62	4.18	5.90	25.00	12.08	5.88	-1.57	0.13
Sağ ayak yağ yüzdesi	3.40	12.40	7.70	3.10	8.90	23.00	17.26	4.36	-3.56	0.00**
Sağ ayak yağ kütlesi	1.20	1.90	1.02	0.50	1.20	19.00	4.39	5.56	-3.49	0.00**
Sol ayak yağ yüzdesi	3.80	12.40	7.25	2.89	9.20	23.30	17.97	4.26	-3.70	0.00**
Sol ayak yağ kütlesi	0.40	1.90	0.96	0.48	1.20	4.10	2.51	0.96	-3.54	0.00**
Sağ kol yağ yüzdesi	3.80	12.10	8.47	3.03	6.00	28.10	19.59	6.11	-3.14	0.00**
Sağ kol yağ kütlesi	0.20	0.60	0.40	0.16	0.30	1.00	0.78	0.22	-3.17	0.00**
Sol kol yağ yüzdesi	3.20	12.70	7.88	3.60	5.30	25.40	19.92	5.97	-3.28	0.00**
Sol kol yağ kütlesi	0.10	0.60	0.35	0.20	0.30	1.20	0.84	0.28	-3.32	0.00**
Toplam yağ yüzdesi	4.60	16.80	9.20	4.26	5.70	29.80	13.04	6.79	-1.57	0.13
Toplam yağ kütlesi	1.60	8.00	3.77	2.18	2.30	15.80	5.48	4.07	-1.28	0.22

** p < 0.01

* p < 0.05

Grafik 1. Futbolcu ve Basketbolcuların Aritmetik Ortalamaları (x)

Çizelge 2. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların vücut yağ parametreleri ortalama ve standart sapmalarına bakıldığında futbolcuların yağ oranı 9.70 ± 4.21 , basketbolcularda 15.48 ± 5.05 ; futbolcuların sağ ayak yağ 7.70 ± 3.10 , basketbolcularda 17.26 ± 4.36 ; futbolcuların sağ ayak yağ kütlesi 1.02 ± 0.50 , basketbolcularda 4.39 ± 5.56 ; futbolcuların sol ayak yağ 7.25 ± 2.89 , basketbolcularda 17.97 ± 4.25 ; futbolcuların sol ayak yağ kütlesi 0.96 ± 0.48 , basketbolcularda 2.51 ± 0.96 ; futbolcuların sağ kol yağ 8.47 ± 3.00 , basketbolcularda 19.59 ± 5.11 ; futbolcuların sağ kol yağ kütlesi 0.40 ± 0.16 , basketbolcularda 0.78 ± 0.22 ; futbolcuların sol kol yağ 7.88 ± 3.50 , basketbolcularda 19.92 ± 5.87 ; futbolcuların sol kol yağ kütlesi 0.35 ± 0.20 , basketbolcularda 0.84 ± 0.28 , bulunmuştur.

Çizelge 2. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların yağ yüzdesi ($Z=2.43$) karşılaştırmalarında iki grup arasında $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bunun yanında futbolcu ve basketbolcuların sağ ayak yüzdesi ($Z=3.56$), sağ ayak kütlesi ($Z=3.49$), sol ayak yağ yüzdesi ($Z=3.70$), sol ayak yağ kütlesi ($Z=3.54$), sağ kol yağ yüzdesi ($Z=3.14$), sağ kol yağ kütlesi ($Z=3.17$), sol kol yağ yüzdesi ($Z=3.28$) ve sol kol yağ kütlesi ($Z=3.32$) parametrelerinin ortalamaları arasında $p<0.01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Sonuç itibari ile ortalamalara bakıldığında

futbolcuların yağ oranlarının basketbolculardan daha fazla olduğu görülmektedir.

4.2. Diz Ekstansiyon - Fleksiyon

4.2.1. Sağ Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 240°/sn)

ROM: Hareket $103,60 \pm 17.86$ derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.

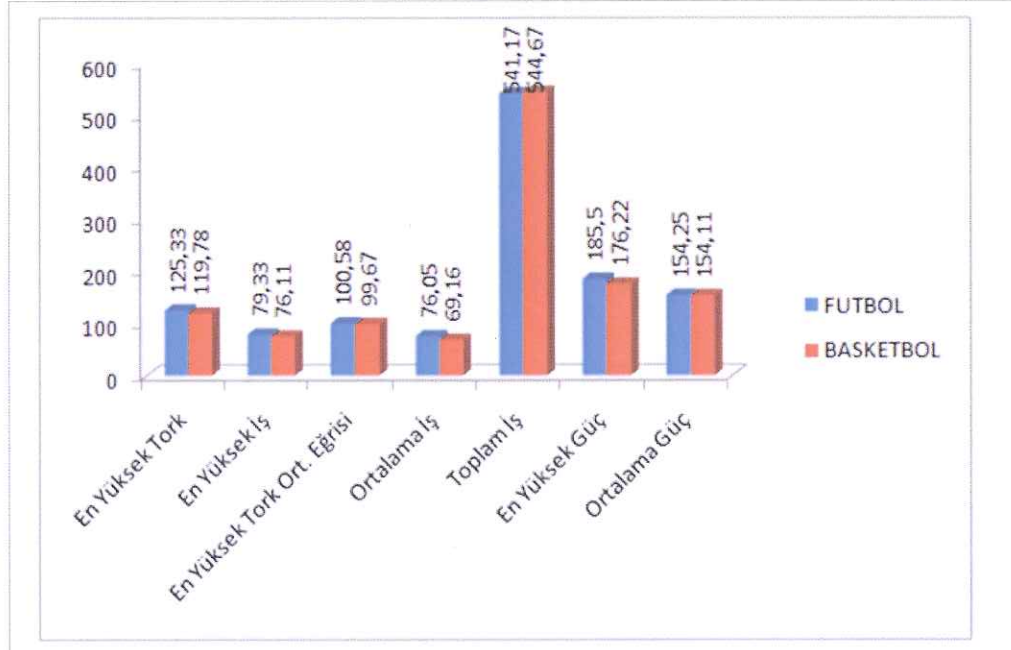
İzokinetik yüklenme aralığı: 240°/sn açısal hızla Sağ Diz Ekstansiyon uygulanmıştır.

Futbolcu ve basketbolcuların 240°/sn açısal hızla Sağ Diz Ekstansiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork 155.08 ± 19.95 , basketbolcularda 167.33 ± 40.07 ; futbolcuların en yüksek iş 117.75 ± 37.00 , basketbolcularda 124.22 ± 25.73 ; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi 136.00 ± 15.00 , basketbolcularda 139.22 ± 32.81 ; futbolcuların ortalama iş 112.87 ± 14.80 , basketbolcularda 108.34 ± 25.39 ; futbolcuların toplam iş 120.04 ± 454.00 , basketbolcularda 866.56 ± 202.74 ; futbolcuların en yüksek güç 307.75 ± 41.54 , basketbolcularda 301.89 ± 68.48 ; Futbolcuların ortalama güç 263.00 ± 60.49 , basketbolcularda 255.78 ± 67.08 olarak bulunmuştur.

Çizelge 3. İzokinetik Dinamometre ile 240°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	123.00	186.00	155.08	19.95	100.00	225.00	167.33	40.07	-0.78	0.46
En Yüksek İş	10.00	151.00	117.75	37.00	78.00	160.00	124.22	25.73	-0.21	0.86
En Yüksek Tork Ort. Eğrisi	111.00	161.00	136.00	15.15	76.00	194.00	139.22	32.81	-0.75	0.46
Ortalama İş	88.50	138.00	112.87	14.80	56.80	136.80	108.34	25.39	-0.14	0.92
Toplam İş	709.00	1104.00	909.75	120.04	454.00	1093.00	866.56	202.74	-0.28	0.81
En Yüksek Güç	232.00	363.00	307.75	41.54	187.00	396.00	301.89	68.48	-0.04	0.97
Ortalama Güç	104.00	334.00	263.00	60.49	127.00	334.00	255.78	67.08	-0.18	0.86

Grafik 3. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırması



Çizelge 3. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 240°/sn açısal hızla Sağ Diz Ekstansiyon karşılaştırması sonucunda elde edilen ortalamalarda en yüksek tork ($Z=-0.78$), en yüksek tork ($Z=-0.21$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.75$), ortalama iş ($Z=-0.14$), toplam iş ($Z=-0.28$), en yüksek güç ($Z=-0.04$) ve ortalama güç ($Z=-0.18$) bulunmuş, fakat anlamlı farklılıklar ($p<0.00$) istatistiksel olarak görülmemiştir.

4.2.2. Sol Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 240°/sn)

ROM: Hareket $102,30 \pm 23.38$ derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.

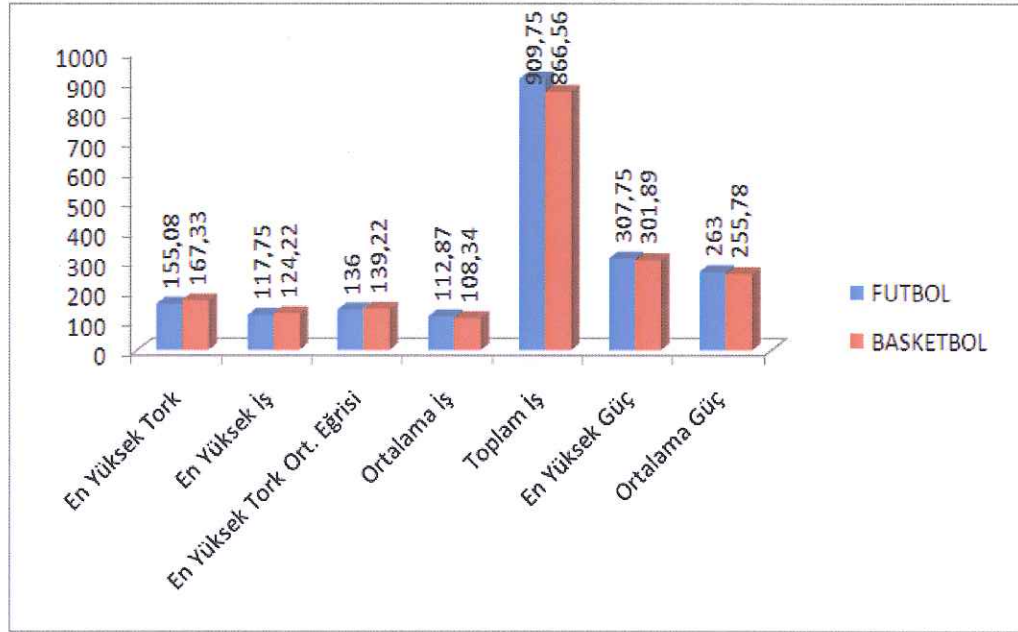
İzokinetik yüklenme aralığı: 240°/sn açısal hızla Sol Diz Ekstansiyon uygulanmıştır.

Çizelge 4. İzokinetik Dinamometre ile 240°/Sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	32.00	222.00	160.92	50.87	124.00	208.00	169.89	31.36	0.00	1.00
En Yüksek İş	100.00	148.00	125.67	15.21	99.00	157.00	123.00	23.75	-0.50	0.65
En Yüksek Tork Ort. Eğrisi	115.00	183.00	145.42	23.86	111.00	164.00	140.44	21.28	-0.50	0.65
Ortalama İş	31.40	139.30	106.36	27.91	82.20	132.40	107.66	18.75	-0.46	0.65
Toplam İş	730.00	1117.00	917.42	126.76	658.00	1060.00	860.56	149.64	-1.07	0.31
En Yüksek Güç	247.00	381.00	312.17	42.25	226.00	382.00	293.00	60.57	-0.85	0.42
Ortalama Güç	222.00	352.00	280.58	44.65	195.00	325.00	252.11	44.83	-1.46	0.15

Futbolcu ve basketbolcuların 240°/sn açısal hızla Sol Diz Ekstansiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork $160,92 \pm 50.87$, basketbolcularda $169,89 \pm 31.36$; futbolcuların en yüksek iş $125,67 \pm 15.21$, basketbolcularda $123,00 \pm 23.75$; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi $145,42 \pm 23.86$, basketbolcularda $140,44 \pm 21.28$; futbolcuların ortalama iş $106,36 \pm 27.91$, basketbolcularda $107,66 \pm 18.75$; futbolcuların toplam iş $917,42 \pm 126,76$, basketbolcularda $860,56 \pm 149,64$; futbolcuların en yüksek güç $312,17 \pm 42.25$, basketbolcularda $293,00 \pm 60.57$; futbolcuların ortalama güç $280,58 \pm 44.65$, basketbolcularda $252,11 \pm 44.83$ olarak bulunmuştur.

Grafik 4. İzokinetik Dinamometre ile 240°/sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırması



Çizelge 4. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 240°/sn açısal hızla Sol Diz Ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.00$), en yüksek iş ($Z=-0.50$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.50$), ortalama iş ($Z=-0.46$), toplam iş ($Z=-1.07$), en yüksek güç ($Z=-0.85$) ve ortalama güç ($Z=-1.46$) bulunmuştur. Elde edilen ortalama değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.

4.2.3. Sağ Diz Fleksiyon (Açısal Hız 240°/sn)

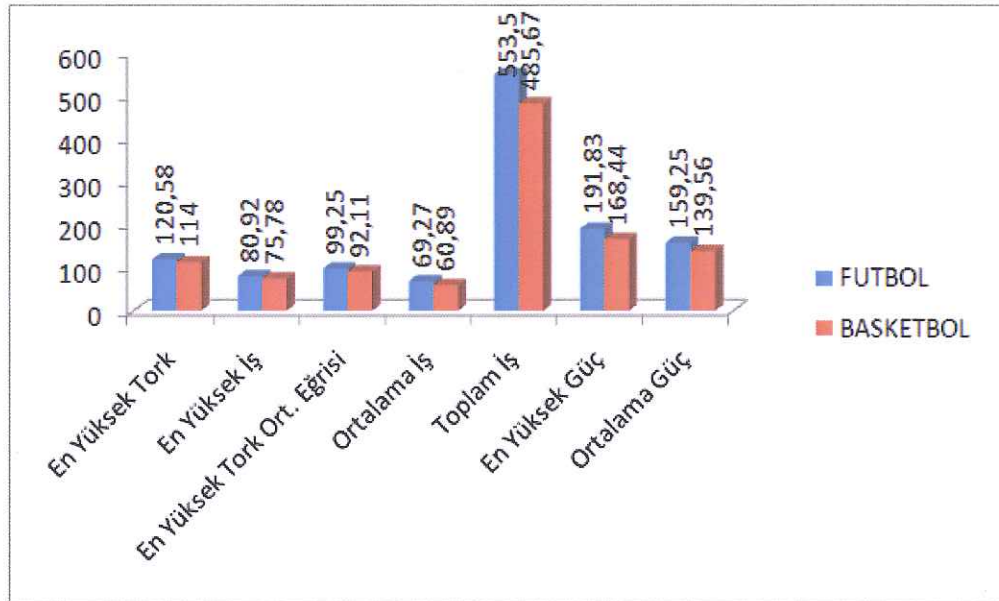
ROM: Hareket 103.60 ± 17.86 derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.
İzokinetik yüklenme aralığı: 240°/sn açısal hızla Sağ Diz Fleksiyon uygulanmıştır.

Çizelge 5. İzokinetik Dinamometre ile 240°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Fleksiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	76.00	151.00	125.33	22.86	78.00	157.00	119.78	31.78	0.00	1.00
En Yüksek İş	46.00	100.00	79.33	14.15	48.00	99.00	76.11	20.36	-0.25	0.81
En Yüksek Tork Ort. Eğrisi	60.00	132.00	100.58	22.22	62.00	146.00	99.67	32.88	-0.04	0.97
Ortalama İş	40.50	147.40	76.05	25.88	42.70	96.20	69.16	19.13	-0.53	0.60
Toplam İş	324.00	711.00	541.17	114.63	342.00	688.00	544.67	139.76	-0.07	0.97
En Yüksek Güç	103.00	235.00	185.50	33.66	97.00	244.00	176.22	56.16	-0.39	0.70
Ortalama Güç	90.00	204.00	154.25	34.18	91.00	204.00	154.11	46.43	-0.11	0.92

Futbolcu ve basketbolcuların 240°/sn açısal hızla Sol Diz Ekstansiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork 125.33 ± 22.86 , basketbolcularda 119.78 ± 31.78 ; futbolcuların en yüksek iş 79.33 ± 14.15 , basketbolcularda 76.11 ± 20.36 ; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi 100.58 ± 22.22 , basketbolcularda 99.67 ± 32.88 ; futbolcuların ortalama iş 76.05 ± 25.88 , basketbolcularda 69.16 ± 19.13 ; futbolcuların toplam iş 541.17 ± 114.63 , basketbolcularda 860.56 ± 149.64 ; futbolcuların en yüksek güç 185.50 ± 33.66 , basketbolcularda 176.22 ± 56.12 ; futbolcuların ortalama güç 154.25 ± 34.18 , basketbolcularda 154.11 ± 46.43 olarak bulunmuştur.

Grafik 5. İzokinetik Dinamometre ile 240°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Fleksiyon Karşılaştırması



Çizelge 5. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 240°/sn açısal hızla Sağ Diz Ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.00$), en yüksek iş ($Z=-0.25$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.04$), ortalama iş ($Z=-0.53$), toplam iş ($Z=-0.07$), en yüksek güç ($Z=-0.39$) ve ortalama güç ($Z=-0.11$) bulunmuştur. Elde edilen ortalamalarda istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

4.2.4. Sol Diz Fleksiyon (Açısal Hız 240°/sn)

ROM: Hareket 102.30 ± 23.38 derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.

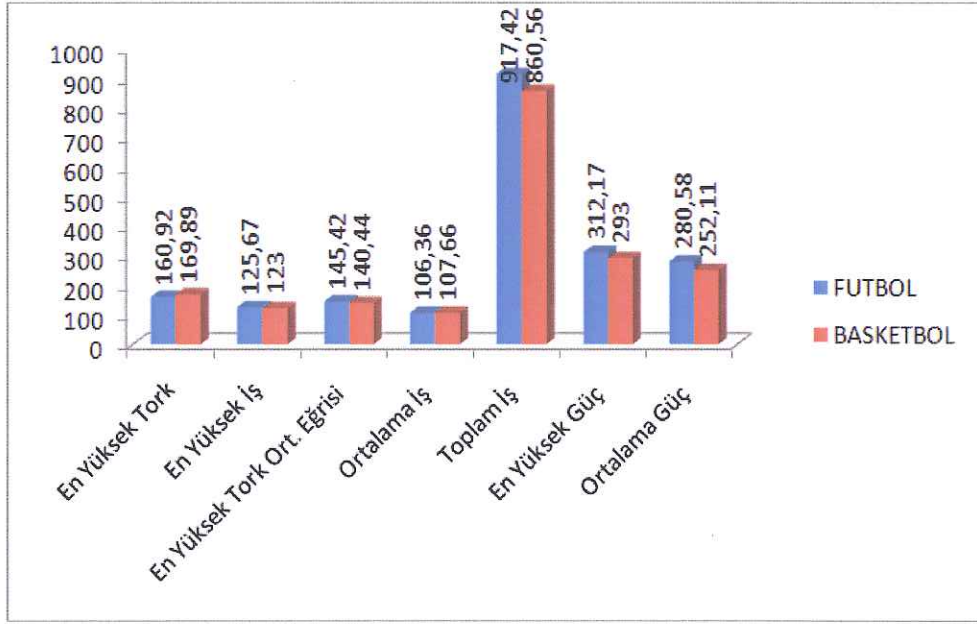
İzokinetik yüklenme aralığı: 240°/sn üzerindeki hızla Sol Diz Fleksiyon uygulanmıştır.

Çizelge 6. İzokinetik Dinamometre ile 240°/Sn Açısal Hızla Sol Diz Fleksiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	99.00	139.00	120.58	12.50	81.00	142.00	114.00	24.23	-0.18	0.86
En Yüksek İş	73.00	91.00	80.92	6.47	48.00	96.00	75.78	16.74	-0.64	0.55
En Yüksek Tork Ort. Eğrisi	79.00	116.00	99.25	13.18	57.00	128.00	92.11	27.38	-0.21	0.86
Ortalama İş	45.90	80.50	69.27	9.65	33.30	85.60	60.89	19.16	-0.85	0.42
Toplam İş	367.00	645.00	553.50	77.04	261.00	682.00	485.67	152.79	-0.89	0.38
En Yüksek Güç	172.00	220.00	191.83	16.31	102.00	232.00	168.44	47.44	-1.00	0.35
Ortalama Güç	112.00	186.00	159.25	21.02	78.00	201.00	139.56	47.79	-0.64	0.55

Futbolcu ve basketbolcuların 240°/sn açısal hızla Sol Diz Fleksiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork 120.58 ± 12.50 , basketbolcularda 114.00 ± 24.23 ; futbolcuların en yüksek iş 80.92 ± 6.47 , basketbolcularda 75.78 ± 16.74 ; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi 99.25 ± 13.18 , basketbolcularda 92.11 ± 27.38 ; futbolcuların ortalama iş 69.27 ± 9.65 , basketbolcularda 60.89 ± 19.16 ; futbolcuların toplam iş 553.50 ± 77.04 , basketbolcularda 485.67 ± 152.79 ; futbolcuların en yüksek güç 191.83 ± 16.31 , basketbolcularda 168.44 ± 47.44 ; futbolcuların ortalama güç 159.25 ± 21.01 , basketbolcularda 139.56 ± 47.79 olarak bulunmuştur.

Grafik 6. İzokinetik Dinamometre ile 240°/Sn Açısal Hızla Sol Diz Fleksiyon Karşılaştırması



Çizelge 6. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 240°/sn açısal hızla Sol Diz fleksiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.18$), en yüksek iş ($Z=-0.64$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.21$), ortalama iş ($Z=-0.85$), toplam iş ($Z=-0.89$), en yüksek güç ($Z=-1.00$) ve ortalama güç ($Z=-0.64$) bulunmuş, gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

4.2.5. Sağ Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 60°/sn)

ROM: Hareket 103.60 ± 17.86 derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.

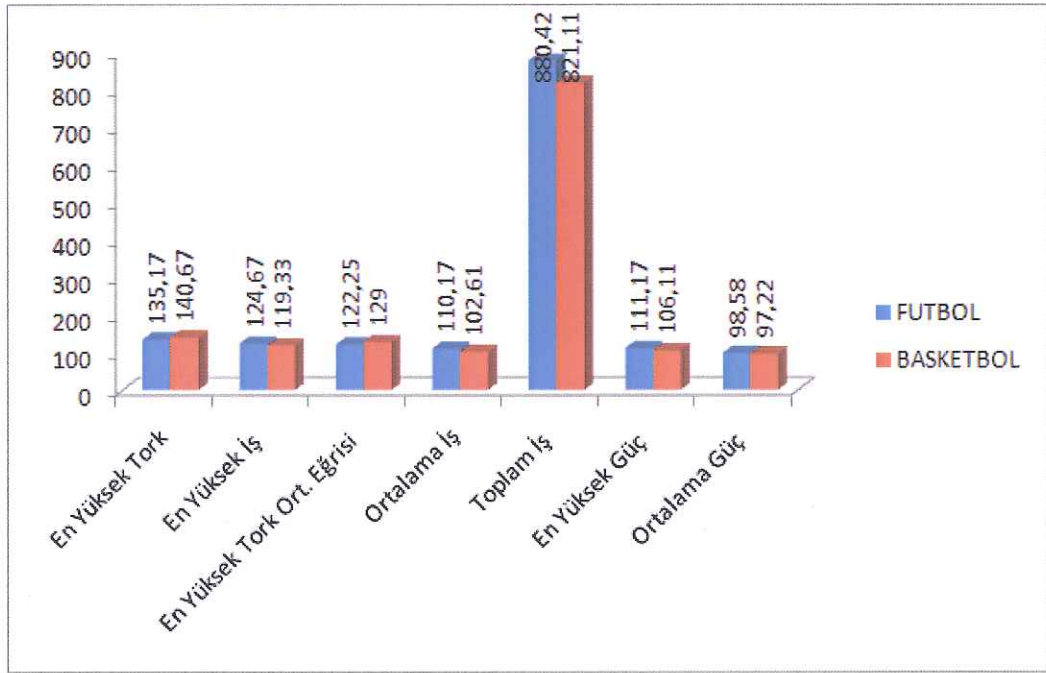
İzokinetik yüklenme aralığı: 60°/sn açısal hızla Sağ Diz Ekstansiyon

Çizelge 7. İzokinetik Dinamometre ile 60°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	166.00	283.00	232.08	41.14	201.00	276.00	246.22	26.19	-0.61	0.55
En Yüksek İş	142.00	252.00	194.25	34.93	118.00	213.00	191.11	28.89	-0.07	0.97
En Yüksek Tork Ort.Eğrisi	146.00	260.00	213.08	37.60	190.00	256.00	230.78	22.49	-0.99	0.35
Ortalama İş	129.70	234.90	170.08	31.74	92.80	194.10	166.26	31.40	-0.21	0.86
Toplam İş	1038.00	1877.00	1426.67	268.14	744.00	1552.00	1330.11	250.51	-0.36	0.75
En Yüksek Güç	112.00	361.00	181.00	63.89	145.00	201.00	172.56	20.74	-0.11	0.92
Ortalama Güç	106.00	221.00	157.58	32.87	135.00	183.00	160.78	17.62	-0.36	0.75

Futbolcu ve basketbolcuların 60°/sn açısal hızla Sağ Diz Ekstansiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork 232.08 ± 41.14 , basketbolcularda 246.22 ± 26.19 ; futbolcuların en yüksek iş 194.25 ± 34.93 , basketbolcularda 191.14 ± 28.89 ; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi 213.08 ± 37.60 , basketbolcularda 230.78 ± 22.49 ; futbolcuların ortalama iş 170.08 ± 31.74 , basketbolcularda 166.26 ± 31.40 ; futbolcuların toplam iş 142.67 ± 268.14 , basketbolcularda 130.11 ± 250.51 ; futbolcuların en yüksek güç 181.00 ± 63.89 , basketbolcularda 172.56 ± 20.74 ; futbolcuların ortalama güç 157.58 ± 32.87 , basketbolcularda 160.78 ± 17.62 olarak bulunmuştur.

Grafik 7. İzokinetik Dinamometre ile 60°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Ekstansiyon Karşılaştırması



Çizelge 7. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızla Sağ Diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.61$), en yüksek tork ($Z=-0.07$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.99$), ortalama iş ($Z=-0.21$), toplam iş ($Z=-0.36$), en yüksek güç ($Z=-0.11$) ve ortalama güç ($Z=-0.36$) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

4.2.6. Sol Diz Ekstansiyon (Açısal Hız 60°/sn)

ROM: Hareket 102.30 ± 23.38 derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.

İzokinetik yüklenme aralığı: 60°/sn açısal hızla Sol Diz Ekstansiyon

Çizelge 8. İzokinetik Dinamometre ile 60°/Sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	154.00	265.00	225.25	37.05	178.00	297.00	259.22	38.82	-2.13	0.03
En Yüksek İş	29.00	243.00	186.08	57.81	160.00	244.00	215.56	24.85	-1.50	0.15
En Yüksek Tork Ort. Eğrisi	116.00	261.00	203.83	42.93	163.00	283.00	239.67	34.34	-1.99	0.05
Ortalama İş	131.40	234.00	185.29	29.66	145.90	223.20	186.13	25.48	-0.07	0.97
Toplam İş	1050.00	1875.00	1482.92	238.11	1168.00	1785.00	1489.11	203.90	-0.04	0.97
En Yüksek Güç	120.00	343.00	179.58	57.42	118.00	211.00	181.67	30.63	-0.82	0.42
Ortalama Güç	112.00	310.00	166.08	51.68	109.00	195.00	166.44	26.61	-0.85	0.42

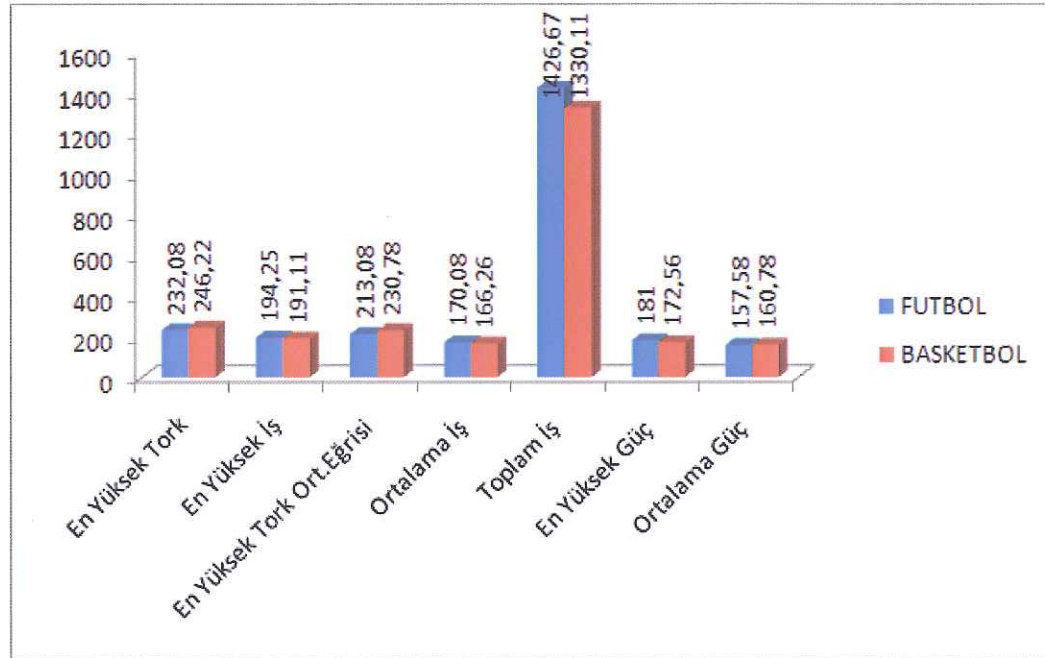
**P<0.01

*P<0.05

Çizelge 8. de görüldüğü gibi futbolcuların en yüksek iş 186.08 ± 57.81, basketbolcularda 215.56 ± 24.85; futbolcuların ortalama iş değerleri 185.29 ± 29.66, basketbolcularda 186.13 ± 25.48; futbolcuların toplam iş 148.92 ± 238.11, basketbolcularda 148.11 ± 203.90; futbolcuların en yüksek güç 179.58 ± 57.42, basketbolcularda 181.67 ± 30.53; futbolcuların ortalama güç 166.08 ± 51.68, basketbolcularda 166.44 ± 26.61 olarak bulunmuştur.

Çizelge 8. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızla Sol Diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek iş (Z=-0.07), ortalama iş (Z=-0.07), toplam iş (Z=-0.04), en yüksek güç (Z=-0.82) ve ortalama güç (Z=-0.85) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

Grafik 8. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sol Diz Ekstansiyon Karşılaştırması



Futbolcu ve basketbolcuların 60°/sn açısal hızla Sol Diz Ekstansiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork 225.25 ± 37.05 , basketbolcularda 259.22 ± 38.62 ; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi 203.83 ± 42.93 , basketbolcularda 239.67 ± 34.34 değerlerinde anlamlı farklılıklar görülmüştür.

Çizelge 8. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızla Sol Diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-2.13$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-$ bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür. Bu değerlerden de anlaşıldığı gibi basketbolcular sol diz ekstansiyon izokinetik kuvvet olarak futbolculardan daha iyi oldukları bulunmuştur.

4.2.7. Sağ Diz Fleksiyon (Açısal Hız 60°/sn)

ROM: Hareket 103.60 ± 17.86 derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.

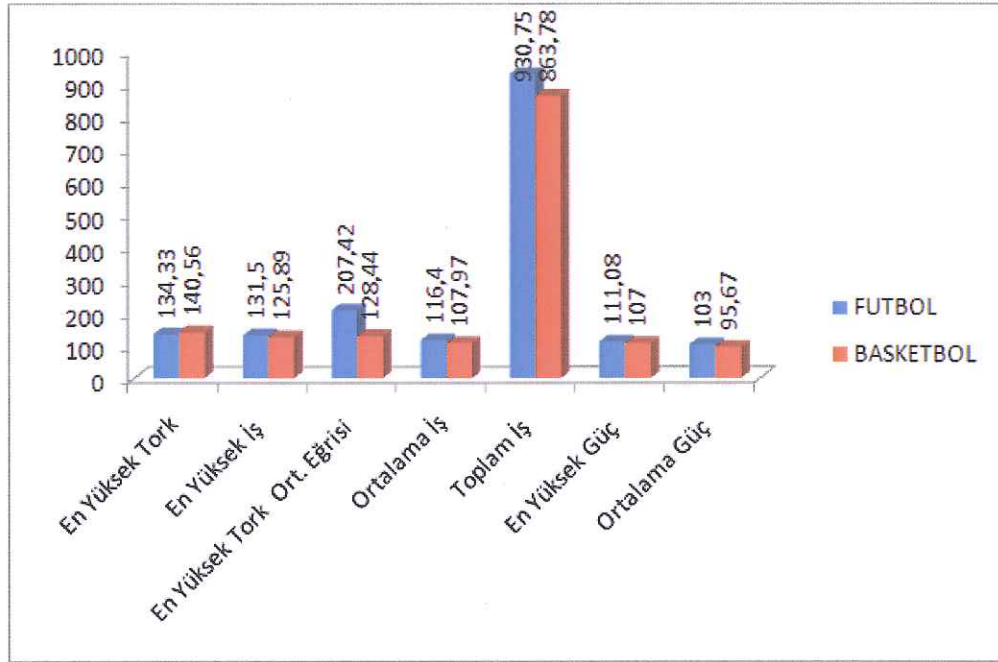
İzokinetik yüklenme aralığı: 60°/sn açısal hızla Sağ Diz fleksiyon uygulanmıştır.

Çizelge 9. İzokinetik Dinamometre ile 60°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Fleksiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	100.00	169.00	135.17	20.38	106.00	175.00	140.67	20.97	-0.46	0.65
En Yüksek İş	87.00	166.00	124.67	21.79	57.00	147.00	119.33	32.09	-0.14	0.92
En Yüksek Tork Ort. Eğrisi	90.00	158.00	122.25	21.75	92.00	167.00	129.00	22.59	-0.61	0.55
Ortalama İş	63.30	142.00	110.17	21.73	49.60	132.00	102.61	29.79	-0.14	0.92
Toplam İş	508.00	1135.00	880.42	173.57	399.00	1056.00	821.11	238.20	-0.14	0.92
En Yüksek Güç	70.00	189.00	111.17	29.14	76.00	133.00	106.11	18.49	-0.04	0.97
Ortalama Güç	63.00	141.00	98.58	20.09	70.00	127.00	97.22	18.51	-0.28	0.81

Futbolcu ve basketbolcuların 60°/sn açısal hızla Sağ Diz fleksiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork 135.17 ± 20.38 , basketbolcularda 140.67 ± 20.97 ; Futbolcuların en yüksek iş 124.67 ± 21.79 , basketbolcularda 119.33 ± 32.09 ; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi 122.25 ± 21.75 , basketbolcularda 129.00 ± 22.59 ; futbolcuların ortalama iş 110.17 ± 21.73 , basketbolcularda 102.61 ± 29.79 ; futbolcuların toplam iş 880.42 ± 173.57 basketbolcularda 821.11 ± 238.20 ; futbolcuların en yüksek güç 111.17 ± 29.14 , basketbolcularda 106.11 ± 18.49 ; futbolcuların ortalama güç 98.58 ± 20.09 , basketbolcularda 97.22 ± 18.51 olarak bulunmuştur.

Grafik 9. İzokinetik Dinamometre ile 60°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Fleksiyon Karşılaştırması



Çizelge 9. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızla Sağ Diz fleksiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.46$), en yüksek iş ($Z=-0.14$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.61$), ortalama iş ($Z=-0.14$), toplam iş ($Z=-0.14$), en yüksek güç ($Z=-0.04$) ve ortalama güç ($Z=-0.28$) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

4.2.8. Sol Diz Fleksiyon (Açısal Hız 60°/sn)

ROM: Hareket 102.30 ± 23.38 derecelik eklem hareketi ile yapılmıştır.

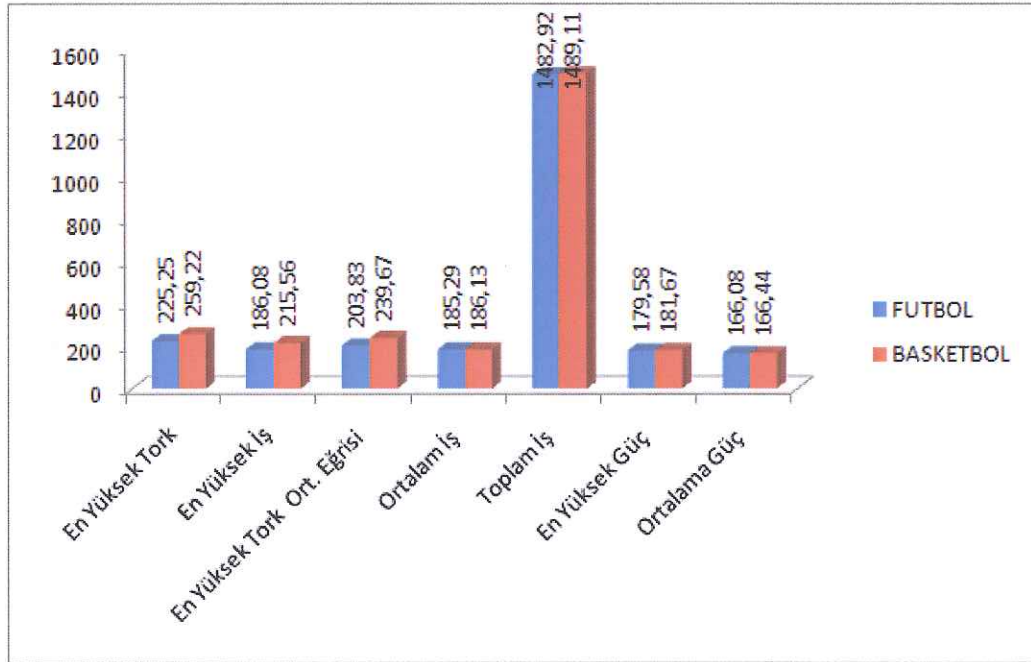
İzokinetik yüklenme aralığı: 60°/sn açısal hızla Sol Diz fleksiyon uygulanmıştır.

Çizelge 9. İzokinetik Dinamometre ile 60°/Sn Açısal Hızla Sağ Diz Fleksiyon Karşılaştırması

Parametreler	FUTBOL (12)				BASKETBOL (9)				Z	P
	Min.	Max.	X	SS	Min.	Max.	X	SS		
En Yüksek Tork	81.00	178.00	134.33	24.32	103.00	175.00	140.56	22.47	-0.68	0.51
En Yüksek İş	78.00	178.00	131.50	28.97	94.00	157.00	125.89	21.61	-0.64	0.55
En Yüksek Tork Ort. Eğrisi	71.00	1140.00	207.42	294.82	96.00	166.00	128.44	22.31	-0.11	0.92
Ortalama İş	72.00	160.20	116.40	26.74	78.70	126.00	107.97	19.69	-0.71	0.51
Toplam İş	574.00	1281.00	930.75	214.64	630.00	1009.00	863.78	157.38	-0.71	0.51
En Yüksek Güç	61.00	183.00	111.08	29.21	73.00	136.00	107.00	19.56	-0.14	0.92
Ortalama Güç	55.00	169.00	103.00	27.65	64.00	126.00	95.67	20.04	-0.39	0.70

Futbolcu ve basketbolcuların 60°/sn açısal hızla Sol Diz fleksiyon karşılaştırması incelendiğinde; futbolcuların en yüksek tork 134.33 ± 24.32, basketbolcularda 140.56 ± 22.47; futbolcuların en yüksek iş 131.50 ± 28.97, basketbolcularda 125.89 ± 21.61; futbolcuların en yüksek ortalama tork eğrisi 207.42 ± 294.82, basketbolcularda 128.44 ± 22.31; futbolcuların ortalama iş 116.40 ± 26.74, basketbolcularda 107.97 ± 19.69; futbolcuların toplam iş 930.75 ± 214.64, basketbolcularda 863.78 ± 157.38; futbolcuların en yüksek güç 111.08 ± 29.21, basketbolcularda 107.00 ± 19.56; futbolcuların ortalama güç 103.00 ± 47.65, basketbolcularda 95.67 ± 20.04 olarak bulunmuştur.

Grafik 10. İzokinetik Dinamometre ile 60°/sn Açısal Hızla Sol Diz Fleksiyon Karşılaştırması



Çizelge 10. de görüldüğü gibi futbolcu ve basketbolcuların izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızla Sol Diz fleksiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.68$), en yüksek iş ($Z=-0.64$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.11$), ortalama iş ($Z=-0.71$), toplam iş ($Z=-0.71$), en yüksek güç ($Z=-0.14$) ve ortalama güç ($Z=-0.39$) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

İzokinetik dinamometre ile basketbolcu ve futbolcuların diz ekleminde 60°/sn ve 240°/saniyelik açısal hızlarda ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri sonucunda elde edilen istatistiksel veriler göz önüne alındığında :

Çizelge 1. de görüldüğü çalışmamıza 17–20 yaş aralığında, boy ortalaması $182,42 \pm 4.46$ cm, vücut ağırlığı ortalaması 74.08 ± 7.98 kg, olan 12 futbolcu ile boy ortalaması $185,87 \pm 8.93$ cm, vücut ağırlığı ortalaması ise 75.78 ± 13.21 kg, olan 9 basketbolcu olmak üzere futbol ve basketbol branşları ile amatör olarak uğraşan toplam 21 sağlıklı erkek sporcu katılmıştır. Futbolcuların dikey sıçraması 43.00 ± 3.86 iken basketbolcuların dikey sıçraması 48.44 ± 7.89 olarak bulunmuştur. Vücut kitle indeksi ise (BMI) futbolcuların 21.77 ± 1.94 iken basketbolcuların 22.07 ± 4.27 olarak bulunmuştur. Futbolcuların ve basketbolcuların yaşlarının karşılaştırılmasında ($z=3.90$) futbolcuların yaşça basketbolculardan daha büyük oldukları tespit edilmiştir.

Şirin ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Spor yapanlar ile spor yapmayanların izokinetik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmada, Kontrol ve Deneme grupları arasında yaş farklılıkları önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Boy yönüyle yapılan değerlendirmede ise Basketbol ve Futbol grupları istatistikî açıdan benzer, Kontrol grubunun ise boy yönüyle Deneme gruplarından kısa olduğu belirlenmiştir. Vücut Ağırlığı ve kemik yoğunluğu yönüyle yapılan değerlendirmelerde ise Kontrol ve Deneme Grupları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar görülmüştür ($P<0.001$).

Çizelge 2. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların vücut yağ kütlesi ($Z=-1.57$), toplam yağ yüzdesi ($Z=-1.57$) ve toplam yağ kütlesi ise ($Z=-1.28$) parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar

bulunmamıştır. Çizelge 2. de yağ yüzdesi ($Z=2.43$) karşılaştırmalarında iki grup arasında $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 3. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile $240^{\circ}/sn$ açısal hızla sağ diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.78$), en yüksek tork ($Z=-0.21$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.75$), ortalama iş ($Z=-0.14$), toplam iş ($Z=-0.28$), en yüksek güç ($Z=-0.04$) ve ortalama güç ($Z=-0.18$) bulunmuş, fakat anlamlı farklılıklar ($p<0.00$) istatistiksel olarak görülmemiştir.

Şirin ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Spor yapanlar ile spor yapmayanların izokinetik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişki konulu araştırmalarında, Basketbol ve Futbol branşlarında aktif spor yapan 20–25 yaşlar arasında 40 sporcu ile spor yapmayan sağlıklı 20 kişi üzerinde gerçekleştirmişler. $60^{\circ}/sn$ ve $240^{\circ}/sn$ sağ diz ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından basketbol ve futbol grubunun kontrol grubundan daha yüksek olduğunu tespit etmişler ($P\leq 0.001$).

Çizelge 4. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile $240^{\circ}/sn$ açısal hızla sol diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.00$), en yüksek iş ($Z=-0.50$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.50$), ortalama iş ($Z=-0.46$), toplam iş ($Z=-1.07$), en yüksek güç ($Z=-0.85$) ve ortalama güç ($Z=-1.46$) bulunmuştur. Elde edilen ortalama değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.

Şirin ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Spor yapanlar ile spor yapmayanların izokinetik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişkiyi değerlendirmede $60^{\circ}/sn$ ve $240^{\circ}/sn$ sol diz ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından basketbol ve futbol grubunun Kontrol grubundan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır ($P\leq 0.001$).

Çizelge 5. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile $240^{\circ}/sn$ açısal hızla sağ diz fleksiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.00$), en yüksek iş ($Z=-0.25$), en yüksek

ortalama tork eğrisi ($Z=-0.04$), ortalama iş ($Z=-0.53$), toplam iş ($Z=-0.07$), en yüksek güç ($Z=-0.39$) ve ortalama güç ($Z=-0.11$) bulunmuştur. Elde edilen ortalamalarda istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

Welsman ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Bacak hacmi ve kütlesi ile anaerobik performans arasında anlamlı ilişki bulunurken bu sonuçlar bacak hacmi ve kütlesi ile anaerobik performans arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Ayrıca elde edilen anaerobik güç ile $60^\circ/\text{sn}$ ve $240^\circ/\text{sn}$ diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti arasında anlamlı ilişki bulunurken anaerobik kapasite ile $60^\circ/\text{sn}$ ve $240^\circ/\text{sn}$ diz ekstansiyonu kuvveti ve $60^\circ/\text{sn}$ diz fleksiyon kuvveti arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar izokinetik diz kuvveti ve anaerobik performans arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 6. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile $240^\circ/\text{sn}$ açısal hızla sol diz fleksiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.18$), en yüksek iş ($Z=-0.64$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.21$), ortalama iş ($Z=-0.85$), toplam iş ($Z=-0.89$), en yüksek güç ($Z=-1.00$) ve ortalama güç ($Z=-0.64$) bulunmuş, gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

Çizelge 7. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızla sağ diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-0.61$), en yüksek tork ($Z=-0.07$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-0.99$), ortalama iş ($Z=-0.21$), toplam iş ($Z=-0.36$), en yüksek güç ($Z=-0.11$) ve ortalama güç ($Z=0.36$) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

Ziylan ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Güreşçi ve futbolcuların diz eklemi hamstring - quadriceps (h/q) oranlarındaki farklılıkların belirlenmesi ve sakatlık eğilimleri ile ilgili araştırmada güreşçi ve futbolcuların hamstring ve quadriceps kas gruplarının agonist-antagonist (H/Q farkları) ve bilateral kuvvetlerinin farklı açılarda ölçülmesi ve sonuçlar ışığında antrenman yöntemlerinin değerlendirilmesi ve sporcularda buna bağlı

sakatlık eğilimlerinin ortaya konulmasını amaçlamışlar. Çalışmaya 20 güreşçi, 20 futbolcu ve 20 kontrol grubu (toplam 60 denek) alınmış. Sporcu olan deneklerin haftada 5 gün spor yapmaları ve en az 5 yıl aktif sporcu olmaları şartı aranmış. Araştırmaya katılan deneklerin diz fleksiyon / ekstansiyon kas kuvvetleri $60^\circ/\text{sn}$ ve $180^\circ/\text{sn}$ açısal hızlarda ölçülmüş. Güreş, futbol ve kontrol grupları arasında dominant ekstremitelerin $60^\circ/\text{sn}$ ve $180^\circ/\text{sn}$ açısal hızlardaki H/Q zirve tork oranlarında istatistikî olarak anlamlı bir farklılık bulunmamış. ($p>0.05$). Araştırmaya katılan sporcu gruplarının H/Q oranlarının, sporcuların birinci derecede sakatlanmalarına sebebiyet verecek düzeyde olmadığı, sporcularda orantısız kuvvet gelişimi ve ciddi bir sakatlık eğilimi bulunmadığı belirlenmiş. Bu durum futbolcu ve güreşçilerin bilimsel ve doğru antrenman yöntemleriyle çalıştıklarını göstermiştir.

Çizelge 8. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızla sol diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek iş ($Z=-0.07$), ortalama iş ($Z=-0.07$), toplam iş ($Z=-0.04$), en yüksek güç ($Z=-0.82$) ve ortalama güç ($Z=-0.85$) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Çizelge 8. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızla sol diz ekstansiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z=-2.13$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z=-$ bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür.

Emlek ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Profesyonel futbolcularda diz ekstansör kaslarının izokinetik kuvveti ile sürat koşulları test sonuçları ilişkisinin incelenmiş, profesyonel 1., 2. ve 3. ligde oynayan 18 futbolcunun diz ekstansör/fleksör kaslarının izokinetik kuvvetinin sürat testleri ile ilişkisini araştırılmış. Diz ekstansör-fleksör kaslarının izokinetik kuvveti $60^\circ/\text{sn}$, $180^\circ/\text{sn}$ ve $300^\circ/\text{sn}$ hızlarda her iki bacak için test edilmiş. Elde edilen sonuçlar kuvvet özelliğinin; sürat ile ilişkilendirilmesi için $300^\circ/\text{sn}$ 'lik hızda test dayanıklılık yönünden uygun olarak düşünülen 34 tekrarla uygulanarak, 60 m sürat koşu testinin ilk ve ikinci 33m'lerindeki dereceler ile karşılaştırılmış. Dayanıklılık yüzdesi yüksek olan sporcunun ikinci 30 m'lik koşu evresinde ivmelenmelerinin yüksek okluğu görülmüş. Tüm sporcuların

fleksiyon/ekstansiyon güç oranları incelenerek özellikle 300°sn'lik hızda %65-70 civarında FIE oranına sahip sporcuların sürat koşu değerlerinin ($p < 0.05$) düzeyinde anlamlı olarak daha iyi olduğu görülmüştür.

Çizelge 9. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızla sağ diz fleksiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z = -0.46$), en yüksek iş ($Z = -0.14$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z = -0.61$), ortalama iş ($Z = -0.14$), toplam iş ($Z = -0.14$), en yüksek güç ($Z = -0.04$) ve ortalama güç ($Z = -0.28$) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

Şirin ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Spor yapanlar ile spor yapmayanların izokinetik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler. 60°/sn sağ fleksiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında ise, futbol grubu basketbol ve Kontrol grubundan daha yüksek bulunurken, basketbol ve kontrol grubunun benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir ($P \leq 0.01$).

Çizelge 10. de görüldüğü gibi basketbolcu ve futbolcuların izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızla sol diz fleksiyon karşılaştırması sonucunda en yüksek tork ($Z = -0.68$), en yüksek iş ($Z = -0.64$), en yüksek ortalama tork eğrisi ($Z = -0.11$), ortalama iş ($Z = -0.71$), toplam iş ($Z = -0.71$), en yüksek güç ($Z = -0.14$) ve ortalama güç ($Z = -0.39$) bulunmuş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

Şirin ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; Spor yapanlar ile spor yapmayanların izokinetik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ile 60°/sn sol diz fleksiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında ise, Futbol grubu Basketbol ve Kontrol grubundan daha yüksek bulunurken, Basketbol ve Futbol grubunun benzerlik gösterdiği ve aynı zamanda Basketbol ve Kontrol grubunun da benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir ($P < 0.01$).

Thomas ve Arkadaşlarının yaptığı araştırmada; 60°/sn açısal hızda st düzey sprinterlerin en yüksek sağ ve sol bacak ekstansiyon/fleksiyon oranlarına sahip olduklarını (0.60 ± 0.09 ve 0.55 ± 0.05) ve daha dengeli kas kuvveti sergilediklerini belirlemiştir.

Osternig yaptığı araştırmada (1986); Agonist ve antogonist kuvvetlerindeki oranın dengesiz olması halinde zayıf kas gruplarının daha sakatlanabilir olacağını ifade etmiştir.

5.2. Öneriler

İzokinetik dinamometrede, farklı açısal hızlarda yaptırılan diz eklem hareketlerine ait izokinetik verilerin, farklı spor branşlarında hangi oranda yanılıya neden olduğunu araştırmak amacı ile yapılacak olan çalışmalara şu önerilerde bulunulabilir;

1. İzokinetik dinamometrede, farklı açısal hızlarda yaptırılan diz eklem hareketlerine ait izokinetik verilerin, farklı spor branşlarındaki denek sayısı artırılarak yapılmalıdır.
2. İzokinetik dinamometrede, farklı açısal hızlarda yaptırılan diz eklem hareketlerine ait izokinetik verilerin sedanterler üzerinde denenmelidir.
3. İzokinetik dinamometrede, farklı açısal hızlarda yaptırılan diz eklem hareketlerine ait izokinetik verilerin, farklı spor branşlarında üzerine etkileri elit bayan sporcular ve sedanter bayan sporcular üzerinde denenmelidir.
4. İzokinetik dinamometrede, farklı açısal hızlarda yaptırılan diz eklem hareketlerine ait izokinetik verilerin, farklı yaş grupları ve farklı fizyolojik özelliklerdeki sporcular üzerinde denenmelidir.
5. İzokinetik dinamometrede, farklı açısal hızlarda yaptırılan diz eklem hareketlerine ait izokinetik verilerin, farklı spor branşlarındaki profesyonel sporcular üzerinde denenmelidir.
6. İzokinetik dinamometrede, farklı branşlarda farklı açısal hızlarda da denenebilir.
7. İzokinetik dinamometrede, farklı açısal hızlarla farklı eklem gruplarına denemelidir.
8. Bu yapılan çalışmalar bundan sonra yapılacak araştırmalar için kaynak teşkil edecektir.

KAYNAKÇA

Adaş, R. (2008). İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde farklı eklemlere ait yük aralığının tespiti, Adana.

Akın, S. Coşkun, Ö. Özberk, Z. Ertan, H. (2000). Profesyonel ve Amatör Futbol Oyuncularının Fiziksel Özellikler Ve İzokinetik Diz Kaslarının Kuvvetlerinin Karşılaştırılması. Vol. 15, No. 3, (161-167), Ankara.

Alan, J. (1996). Skeletal Muscle Form and Function. 3. baskı. United States of America: Human Kinetics. USA.

Astrand, P. and Rodahl, K. (1977). Text book of work physiology. 2nd ed. McGraw-Hill Book Company. USA.

Baechle, T. and Earle, R. (2000). Essential of Strength Training and Conditioning. 2nd edition. Hong Kong; Human Kinetics. USA.

Bompa, T. (2003). Dönemleme, Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Bağırğan Yayınevi. Ankara.

Bosco, C. (2006). Methods of functional testing during rehabilitation exercises. Erişim: <http://www.contest.nl/rehab.pdf> Erişim Tarihi:13.06.2006

Bottaro, M. Russo, A. Oliveira, R. (2005). The effects of rest interval on quadriceps torque during an isokinetic testing protocol in elderly. Journal of Sports Science and Medicine,; 4: 285-290.

Brochu, M. Savage, P. Lee, M. Dee, J. Cress, M. Poehlman, E. Tischler, M. (2002). Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. J. Appl Physio.; 92: 672-678.

Brown, L. and Whitehurst, M. (2000). The effect of short-term isokinetic training on force and rate of velocity development. *J. Strength Cond. Res.*; 17(1): 88-94.

Cheung, C. and Hong, Y. (2001). Isokinetic specific tension of quadriceps in sprinters, distance runners and normal young
Erişim: (<http://coachesinfo.com/category/athletics/217/>)

Dere, F. and Durgun, B. (1994). Eğitimi İçin Fonksiyonel Anatomi. Okullar Pazarı Kitabevi, Adana.

Emlek, Y. Acar, M., Acarbay, ř. een, A. Selamoğ, J. (2001). Profesyonel Futbolcularda Diz Ekstansör Kaslarının İzokinetik Kuvveti ile Sürat Koşulları Test Sonuçları İlişkisinin İncelenmesi. Ankara.

Erdoğan, S. Kurdak, S. Ergen, N. Dogan, A. (2002). The effect of L-(+)-lactate on tension development and excitability in in vitro rat diaphragm muscle. *J Sports Med Phys Fitness.* 42(4): 418 - 424.

Gür, H. Gransberg, L. VanDyke, D. Knutsson, E. (2003). Relationship between in vivo muscle force at different speeds of isokinetic movements and myosin isoform expression in men and women. *Eur. J. Appl. Pysiol.*; 487–496.

Gür, H. Pündük, Z. Toker, F. Küükoğlu, S. (2004). Sprint Başarısı: Mutti Eklem İzokinetik Kas Kuvveti ve Takoz ıkış Diz Aısının Etkileri.

Kurdak, S. Özgünen, K. Adaş, Ü. Zeren, . Aslangiray, B. Yazıcı, Z. (2005). Analysis of isokinetic knee extension/flexion in male elite adolescent wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine*,; 4, 489-498.

Lanza, R. Towse, T. Caldwell, G. Wigmore, D. and Kent-Braun, J. (2003). *Effect of age on human muscle torque, velocity, and power in two muscle groups. J. Appl. Physiol.*; 95: 2361 – 2369.

Livanelioğlu, A. and Erden, Z. (1998). Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri. Aydoğdu Ofset. Ankara.

Magalhaes, D. (2004). Farklı branşlardaki sporcuların izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi

McArdle, W. Katch, F. Katch, V. (2000). Essentials of Exercise Physiolog. 2nd.Ed.,The United States of America: Lippincott Williams and Wilkins.

Meriç, B. Aydın, M. Çolak, T. (2003). Farklı Mevkilerde Oynayan Profesyonel Futbolcuların Diz Eklemelerinin ve İzokinetik Kuvvetinin Karşılaştırılması. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi ISSN: 1303-5134

Muratlı, S. (1976), Antreman Ve Istasyon Çalışmaları. Ankara.

Murray, D. Brown, L. (2006). Variable velocity training in the periodized model. National Strength and conditioning association, 28: 88-92.

Pamuk, Ö. (2008). Basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik Parametrelerin farklı liglere göre incelenmesi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.VI (3) 141-144

Patton Harry, D. (1989).Textbook of Physiology. Saunders, Philadelphia.
Erişim: [www. biltek.tubitak. gov. tr](http://www.biltek.tubitak.gov.tr)

Rassier, D. and Herzog, W. (2004). Consideration on the history dependence of muscle contraction. J.Appl. Physiol.; 96: 419-427

Richard, L. (2002). Skeletal musclestructure, Function, Plasticity . LWW Second Edition.USA.

Sallı, A. Uğurlu, H. Emlik, D. (2006). Diz osteoartritinde konsantrik, kombine konsantrik-eksantrik ve izometrik egzersizlerin fonksiyonel kapasite üzerine etkinliğinin karşılaştırılması.Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg. 52(2): 61-66.

Şirin, E. İnce, A. Lök, S. (2004). Spor Yapanlar İle Spor Yapmayanların İzokinetik Kas Kuvvetleri İle Kemik Yoğunluğu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt 3, Sayı 1,

Taner, D. (1996). Fonksiyonel Anatomi, Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi, Hekimler Yayın Birliği, Ankara.

Wickiewicz, T. Roy, R. Powell, P. Perrine, J . (1984). Muscle architecture and force-velocity relationship in humans. J. Appl. Physiol.

Wilmore, J . and Costil, D . (1999). Physiology of sport and exercise. 2nd Ed. The United States of America: Human Kinetics.

Yılmaz, B. Alaca, R. Göktepe, A. Möhür, H. Kalyon, T. (2001). Patellofemoral ağrı sendromunda izokinetik egzersiz programının fonksiyonel kapasite ve ağrı üzerine etkisi. Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg.; 47(5).

Ziylan, T. Özdemir, M. Taştekin, G. (2002). Güreşçi Ve Futbolcuların Diz Eklemi Hamstring - Quadriceps (H/Q) Oranlarındaki Farklılıkların Belirlenmesi Ve Sakatlık Eğilimleri ile ilgili araştırma. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi.7:1. Erişim: <http://www.insanbilimleri.com>.

EKLER

Tablo 1. Basketbolcu Deneklerin Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, ve diğer vücut Değerleri (ml/kg/min.)

BASKETBOL TAKIMI																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ADI SOYADI	KG	BOY	D.TARİHİ	DIKEY S.	AGE	HEIGHT	WEIGHT	BMI	FAT%	FAT MASS	RIGHT LEG		LEFT LEG		RIGHT ARM		LEFT ARM		TRUNK		
											FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	
1	B.E.	59	173	1996	45	15	173	58.7	19.6	15.3	9	17.1	1.9	18	1.9	28.1	0.8	23.7	0.7	11.9	3.7
2	F.I.	97	176	1994	43	17	176	97.1	31.3	25.7	25	21.3	3.5	22.0	3.6	17.8	1.0	19.3	1.1	29.8	15.8
3	A.G.	80	196	1996	38	15	196	79.5	20.7	16.0	12.7	20.0	3.0	20.4	3.0	22.2	0.9	22.2	1.0	11.7	4.8
4	B.Ç.	72	183	1996	61	15	183	72.4	21.6	14.0	10.1	18.6	2.6	18.5	2.6	18.4	0.7	19.9	0.8	9.3	3.4
5	K.B.	77	180	1994	60	17	180	77.1	23.8	6.9	5.3	8.9	1.2	9.2	1.2	6.0	0.3	5.3	0.3	5.7	2.3
6	B.Ç.	92	190	1996	42	15	190	91.9	25.5	18.2	16.7	23.0	4.2	23.3	4.1	19.5	1.0	23.3	1.2	13.6	6.3
7	B.A.	76	198	1995	51	16	198	76.2	19.4	13.5	10.3	14.3	2.1	16.0	2.2	18.6	0.8	20.4	0.9	11.1	4.4
8	F.D.	72	193	1995	50	15	193	72.5	19.5	17.2	12.5	18.5	2.5	19.6	2.6	24.7	0.9	25.4	1.0	14.5	5.6
9	O.D.	57	182	1995	46	16	182	57.1	17.2	12.5	7.1	13.6	1.4	14.7	1.4	21.2	0.6	19.8	0.6	9.8	3.0
10	C.S.	97	176	1994	43	17	176	97.1	31.3	25.7	25	21.3	3.5	22.0	3.6	17.8	1.0	19.3	1.1	29.8	15.8
11	F.B.	80	196	1996	38	15	196	79.5	20.7	16.0	12.7	20.0	3.0	20.4	3.0	22.2	0.9	22.2	1.0	11.7	4.8
12	S.A.	72	183	1996	61	15	183	72.4	21.6	14.0	10.1	18.6	2.6	18.5	2.6	18.4	0.7	19.9	0.8	9.3	3.4

Tablo 2. Futbolcu Deneklerin Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve diğer vücut Değerleri (ml/kg/min.)

FUTBOL TAKIMI																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ADI SOYADI	KG	BOY	D.TARİHİ	DIKEY S.	AGE	HEIGHT	WEIGHT	BMI	FAT%	FAT MASS	RIGHT LEG		LEFT LEG		RIGHT ARM		LEFT ARM		TRUNK		
											FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	FAT%	FAT MASS	
1	C.K.	82	180	1992	42	19	180	82	21.4	9.2	6.7	7.4	0.9	7.1	0.9	8.6	0.4	7.4	0.3	10.6	4.2
2	E.E.	75	182	1992	40	19	182	75	22.6	9.8	6.6	9.9	1.2	8.2	1.0	8.6	0.3	8.2	0.3	10.6	3.8
3	F.S.	65	175	1991	43	20	175	65	19.7	5.7	4.0	5.0	0.6	4.7	0.6	6.1	0.3	4.3	0.2	6.4	2.4
4	İ.B.	62	177	1993	46	18	177	62	24.9	14.7	12.9	12.4	1.9	12.4	1.9	11.6	0.6	11.5	0.6	16.8	8.0
5	İ.A.	74	184	1990	39	21	184	74	19.5	4.1	2.6	3.4	0.4	3.8	0.4	3.8	0.2	3.2	0.1	4.6	1.6
6	O.D.	78	185	1993	49	18	185	78	21.4	9.2	6.7	7.4	0.9	7.1	0.9	8.6	0.4	7.4	0.3	10.6	4.2
7	S.A.	80	185	1992	44	19	185	80	22.5	14.7	12.9	12.4	1.1	7.3	1.0	12.1	0.6	12.7	0.6	6.2	2.6
8	S.A.	69	178	1993	38	18	178	69	22.6	9.8	6.6	9.9	1.2	8.2	1.0	8.6	0.3	8.2	0.3	10.6	3.8
9	B.G.	75	189	1995	47	18	189	75	19.7	5.7	4.0	5.0	0.6	4.7	0.6	6.1	0.3	4.3	0.2	6.4	2.4
10	O.K.	86	186	1990	42	21	186	87.9	24.9	14.7	12.9	12.4	1.9	12.4	1.9	11.6	0.6	11.5	0.6	16.8	8.0
11	A.K.	63	180	1992	38	19	180	63.2	19.5	4.1	2.6	3.4	0.4	3.8	0.4	3.8	0.2	3.2	0.1	4.6	1.6
12	M.P.	78	186	1990	48	21	186	77.7	22.5	14.7	12.9	12.4	1.1	7.3	1.0	12.1	0.6	12.7	0.6	6.2	2.6

EK 1

Denek Bilgilendirme ve Rıza Formu

17 – 20 YAŞ BASKETBOLCU VE FUTBOLCULARIN İZOKİNETİK KUVVETLERİNİN (DİZ EKSTANSİYON VE FLEKSİYON) KARŞILAŞTIRILMASI

İzokinetik egzersiz sabit bir hızdaki hareketi içerir. İzokinetik kas kuvveti izokinetik dinamometrelerle ölçülebilir. Bu dinamometrelerle hareketin her açısında oluşturulan kuvvete eşit direnç uygulanabilmesi cihazların en önemli özelliklerindedir.

Ortaya çıkarılan kuvvetin hız ile ters orantılı olması bu cihaz ile yapılan ölçümlerde bireyin kuvvet ve gücünü ayrı ayrı değerlendirme şansını da oluşturmaktadır. İzokinetik egzersizler sırasında yapılan hareket hızlanma fazı, izokinetik yüklenme fazı ve yavaşlama fazı olmak üzere üç ayrı fazda gerçekleşir.

Bu çalışma ile bu fazların eklem hareketi boyunca hangi açıda ortaya çıktığını değerlendirmek ve ayrıntılı yorumlarını yapmak amaçlanmıştır. Herhangi bir sakatlığı olmayan 17-20 yaş aralığındaki sağlıklı genç erkekler bu çalışmaya katılabileceklerdir. Lütfen açıklamayı okuyunuz. Danışmak istediğiniz bir hekim veya kişiye danışınız. Katılmayı kabul edip sonradan vazgeçe de bilirsiniz. Katılıp katılmamakta özgürsünüz. Bireylerin antropometrik değerlendirmesine esas olmak üzere vücut ağırlığı ve boyları standart tekniklerle ölçülecektir. Konsantrik yüklenme torkları ile iş ve güç parametreleri İzokinetik Dinamometre (Isomed 2000) ile ölçülecektir. Test öncesinde bireylere aletin çalışma prensibi ve kendisinden ne istendiği anlatılacak, sakatlanmaların önlenmesi için ısınma ve germe egzersizleri yaptırılacaktır. Isınma yüklemeleri kişinin kalp atım hızına göre ayarlanacak kalp atımı telemetrik kalp atım monitörü ile (S810I polar, Finland) kaydedilecektir.

İletişim ve ayrıntılı bilgi için Uğur ŞENTÜRK 0505 765 04 22 no'lu telefondan ulaşılabilir.

Yukarıdaki araştırmadan önce gerekli bilgileri aldım, okudum. Söz konusu araştırmaya kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Adı Soyadı
İmza
Adres

Tarih
Telefon

Rıza alma işlemine tanıklık eden kuruluş görevlisinin

Adı Soyadı
İmza
Adres

Tarih
Telefon

EK 2

DENEK BİLGİ FORMU

Aşağıdaki bilgiler 17 – 20 yaş basketbolcu ve futbolcuların izokinetik kuvvetlerinin (diz ekstansiyon ve fleksiyonlarının) karşılaştırılması araştırmak için gerekli olup, şu anki sağlık ve fiziksel konumunuzu belirtmek içindir. Bu bilgilerin tamamı gizli kalacaktır.

Tarih:/..../2011

Denek adı : Cinsiyet :
 Mesleği : Yaş :
 Adres :
 Telefon:

Önemli hastalık veya kazaların hikayesi:.....
 Kullandığı Haplar:.....
 Ailedeki Önemli hastalıkların hikayesi :
 Sigara kullanıyor musunuz :yıl, kullandıysanız'dan kadar
 Halen sigara kullanıyor musunuz? Sigara/Gün; Kahve, bardak/gün;
 Alkol; günde; Kola ; günde
 Şu an diyet programı uyguluyor musunuz?.....
 Son yıllarda kullandığınız vitamin/mineral veya sporcu ürünü var mı?

 Hangi spor ile düzenli olarak uğraşıyorsunuz? :
 Ne zamandır antrenman yapıyorsunuz? :
 Haftada kaç gün antrenman yapıyorsunuz? :
 Şu anki antrenman durumunuz. :
 Antrenman volümündeki ortalamanız nedir(km)? :

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Manisa'nın Salihli ilçesinde doğdu. İlkokulu Salihli'de, ortaokul ve liseyi Turgutlu'da tamamladı. 1997 yılında Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okuluna girerek 2001 yılında mezun oldu. 2004'ten bu yana Balıkesir il merkezindeki özel bir eğitim kurumunda Beden Eğitimi Öğretmeni olarak görevini sürdürmektedir. 2009 yılında Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.