

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULUNDA ÖĞRENİM GÖREN
HENTBOLCULARDA ÜST EKSTREMİTE ANAEROBİK YÜKLENMENİN
MAKSİMAL İSTEMLİ KASILMA SEVİYESİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Burcu ÖZLÜKAN

DANIŞMAN
Doç. Dr. Şebnem ŞARVAN CENGİZ

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULUNDA ÖĞRENİM GÖREN
HENTBOLCULARDA ÜST EKSTREMİTE ANAEROBİK YÜKLENMENİN
MAKSİMAL İSTEMLİ KASILMA SEVİYESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Burcu ÖZLÜKAN

DANIŞMAN
Doç. Dr. Şebnem ŞARVAN CENGİZ

BARTIN-2016

2008

KABUL VE ONAY

Burcu ÖZLÜKAN tarafından hazırlanan “Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Okuyan Hentbolcularda Üst Ekstremitte Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi” başlıklı bu çalışma,tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda **oy birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan : (Danışman)

Üye :

Üye :

Bu tezin kabulü Enstitüsü Yönetim Kurulunun/.../... tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Çetin Semerci

Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Şebnem ŞARVAN CENGİZ 'in danışmanlığında hazırlamış olduğum Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Öğrenim Gören Hentbolcularda Üst Ekstremitte Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi" adlı Yüksek lisans/doktora tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

28 /07 / 2016

Burcu ÖZLÜKAN

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde katkılarından dolayı, Tez danışmanım olarak, bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi konusunda desteklerini ve akademik bilgi, tecrübe ile zamanını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Şebnem Şarvan CENGİZ' e ve tez çalışmam süresince beni yönlendiren, birikimi ve bilgisi ile yol gösteren aynı zamanda desteğini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Murat Akyüz'e Ayrıca bu çalışmanın başlangıcından sonuna kadar yardımını ve tezimdaki verilerin analizi konusunda desteğini esirgemeyen Doç.Dr. Serdar Tok ve Dr. Özkan Işık'a

Yaşamım boyunca her an yanımda olan sevgi, anlayış, sabır, özveri ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen bugünlere gelmemde büyük katkıları olan Babam Muammer Özlükan ve Annem Arzu Özlükan'a beni destekleyen kardeşlerim Ferhat Özlükan ve Aykut Özlükan'a sonsuz teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunuyorum.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Öğrenim Gören Hentbolcularda Üst Ekstremitte Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi

Burcu ÖZLÜKAN

Bartın Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışman: Doç. Dr. Şebnem ŞARVAN CENGİZ

Bartın-2016, Sayfa: XIII + 50

Bu çalışmada, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Öğrenim Gören Hentbolcularda Üst Ekstremitte Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi incelenmiştir. Katılımcıların yaş $20,40\pm,89$ (yıl), vücut uzunluğu $161,20\pm 2,77$ (cm), vücut ağırlık ortalamaları $57,20\pm 4,76$ (kg), olan, sakatlığı ve hastalığı bulunmayan 10 erkek 5 kadın olmak üzere toplam 15 Hentbolcu çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır.

İstatistiksel analizde tüm veriler için tanımlayıcı istatistik (ortalama ve standart sapma) uygulanmış. Elde edilen verilerin normallik sınaması Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerin cinsiyetler arası karşılaştırılmasında Independent Samples T testi kullanılmıştır. Güven aralığı %95 seçilmiş ve $p<0,05$ 'in altındaki değerler istatistiksel açıdan anlamlı fark olarak kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel işlemler SPSS 16.0 paket programında yapılmıştır.

Araştırma sonucunda katılımcıların Wingate El Ergometresi değerleri cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında; M_{inAG} , M_{axAK} , M_{axAG} , RAK, değerleri arasında, EMG Kas Aktivasyon değerleri ile cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında; Sağ EDP ile Sol EDP değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,05$), Katılımcıların RAG ve Yİ değerleri arasında, Sağ EDA ve Sol EDA değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. ($p>0,05$). Katılımcıların Wingate El Ergometresi ile EMG Kas Aktivasyon değişkenleri arasındaki ilişki incelendiğinde; MaxAK ($r=,632$) ve RAK ($r=,693$) değerleri ile Sol EDP değerleri arasında ileri düzey doğru orantı olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,01$).

Anahtar Kelimeler : Hentbolcu, Anaerobik Yüklenme, EMG

ABSTRACT

Master's Thesis

it is analysed the effect of Upper limb anaerobic commitment or assumption over maximal voluntary contraction in handball player who is studying School of physical education and sports

Burcu ÖZLÜKAN

Bartın University

**Institute of Educational Sciences Department of Department of Physical Education and Sports Teaching Master's Degree Program
Thesis Advisor: Assit.Prof.Şebnem ŞARVAN CENGİZ**

Bartın-2016, Pp: XIII + 50

In this work, it is analysed the effect of Upper limb anaerobic commitment or assumption over maximal voluntary contraction in handball player who is studying School of physical education and sports. Attender's age $20,40 \pm 8,9$ (year), body length $161,20 \pm 2,77$ cm, average bodyweight $57,20 \pm 4,76$ (Kg), who has these qualifications, 15 handball player in total consisting of 10 men and 5 women who have no disability and illness have been attained the project voluntarily.

In the statistical analysis, descriptive statistics are applied (average and standard deviation) for all data. Obtained data's test of normality is tested through Shapiro-Wilk test. Independent Sample T test is used in intersexual comparison of data which show normal distribution. Confidence interval %95 is chosen and conclusions under $p < 0,05$ are accepted as meaningful difference in terms of statistical aspect. All statistical works are made package programme of SPSS 16.0.

As a result of research, when competitors' anaerobic test values compare with competitors' sexes; between MmAG, MaAK, MaxG, RAK values, EMG Muscle Activation values compare with their sexes; statistical differences between Right EDP and Left EDP values are detected ($p < 0,05$). It is confirmed that there is not a meaningful difference between the values of RAG and Yİ of attainers, between the values of right EDA and left EDA ($p > 0,05$). When the relationship is examined between Wintage El Ergometer and EMG Muscle activation instability; it is confirmed that there is an advanced direct proportion between the values of MaxAK ($r = 0,632$) and RAK ($r = 0,693$) with the values of Left EDP.

Key Words: Handball, Anaerobic loading, EMG

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	II
BEYANNAME	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖNSÖZ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	VIII
ÖZET	X
ABSTRACT	XI
TABLolar	XII
ŞEKİLLER	XIII
BİRİNCİ BÖLÜM : GİRİŞ	1
1.1.Problemler	2
1.1.2.Ana Problemler	2
1.1.3.Alt Problemler	2
1.2.Araştırmanın Amacı	2
1.2.1.Denenceler	3
1.2.3.Araştırmanın Önemi	3
1.2.4.Sayıtlar	4
1.2.5.Sınırlılıklar	4
1.2.6.Tanımlar	4
İKİNCİ BÖLÜM : LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Hentbol	6
2.1.1. Hentbolcularda Fiziksel Özellikler	7
2.2. Hentbolda Enerji Sistemi	8
2.2.1. Aerobik Enerji Sistemi	8
2.2.2. Anaerobik Enerji Sistemi	9
2.2.3. ATP-CP veya Fosfojen Sistem	11

2.2.4. Laktik Asit Sistemi ve Anaerobik Glikoz	11
2.4. Anaerobik Güç	12
2.4.1. Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Yöntemleri	12
2.5. Kas ve Kasılma Türleri	14
2.5.1 İzometrik Kasılma	14
2.5.2. İzotonik Kasılma	15
2.5.3. Konsantrik Kasılma	15
2.5.4. Eksantrik Kasılma	16
2.5.5. İzokinetik Kasılma	16
2.5.6. Tetanik Kasılma	17
2.6. Kuvvet	17
2.6.1. Hentbolda Kuvvet	17
2.6.2. Genel ve Özel Kuvvet	18
2.6.3. Maksimal Kuvvet	18
2.6.4. Çabuk Kuvvet	18
2.6.5. Kuvvet Dayanıklılığı	18
2.6.6. Relatif Kuvvet	19
2.6.7. Salt Kuvvet	20
2.7. EMG (Elektromiyografi)'nin Tanımı	20
2.7.1. EMG 'nin Tarihsel Gelişimi	22
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM : YÖNTEM	23
3.1. Araştırmanın Amacı ve Deseni	23
3.2. Evren ve Örneklem	23
3.3. Veri Toplama Araçları	23
3.3.1. Boy Ölçüm Aracı ve Yöntemi	23
3.3.2. Vücut Ağırlığı Ölçüm Aracı ve Yöntemi	24
3.3.3. Wingate Anareobik Güç Ölçüm Aracı ve Yöntemi	24

Monarg 891E Üst Ekstremitte Anaerobik Enerji Sistemi	24
3.3.4. EMG (Elektromiyografi) Ölçüm Aracı ve Yöntemi	30
3.4. Verilerin Analizi	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM : BULGULAR	33
BEŞİNCİ BÖLÜM :TARTIŞMA, SONUÇ, ÖNERİLER	37
5.1. Tartışma , Sonuç ve Öneriler.....	37
KAYNAKÇA	37
ÖZGEÇMİŞ.....	37



TABLolar LİSTESİ

Tablo No		Sayfa No
1.	Çalışmaya katılan deneklerin demografik bilgileri ortalama ve standart sapma değerleri	33
2.	Katılımcıların Cinsiyetlerine göre Wingate El Ergometre Değerlerinin Karşılaştırılması	34
3.	Katılımcıların Cinsiyetlerine göre EMG Kas Aktivasyon Değerlerinin Karşılaştırılması	35
4.	Katılımcıların Wingate El Ergometresi ile EMG Kas Aktivasyon Değerlerinin İlişkisi	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No		Sayfa No
1.	Hentbol Oyun Sahası	7
2.	İzometrik ve izotonik kasılma	16
3.	Boy Ölçüm Aracı	24
4.	Kilo Ölçüm Aracı	24
5.	Wingate ve EMG Ölçümü	25
6.	Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Aracı	26
7.	EMG Ölçüm Aracı	31
8.	EMG Ölçüm Aracı	31

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADP	: Adenozindifosfat
AG	: Anaerobik Güç
AK	: Anaerobik Kapasite
ATP	: Adenozintrifosfat
ATP-CP	: Fosfojen Sistemi
Cm	: Santimetre
CP	: Kreatin Fosfat
Dk	: Dakika
EMG	: Elektromiyografi
FT	: Hızlı kasılan kaslar
Gr	: Gram
J	: Joule
Kg	: Kilogram
m	: Kütle
M	: Metre
$M_{ax}AG$: Maksimum Anaerobik Güç
MAK	: Maksimum Anaerobik Kapasite
$M_{in}AG$: Minimum Anaerobik Güç
mm	: Milimetre
MVG	: Maksimum Vücut Genişliği

N	: Newton
P	: Fosfat
RAG	: Relatif Anaerobik Güç
RAK	: Relatif Anaerobik Kapasite
Sağ EDA	: Sağ El Deltoid Anterior
Sağ EDP	: Sağ El Deltoid Posterior
Semg	: Yüzeysel elektromiyografi
Sn	: Saniye
Sol EDA	: Sol El Deltoid Anterior
Sol EDP	: Sol El Deltoid Posterior
ST	: Yavaş kasılan kaslar
V	: Hacim
VA	: Vücut Ağırlığı
VO2max	: Maksimum Oksijen Hacmi
W	: Watt
WAnT	: Wingate Anaerobik Güç Testi
Yİ	: Yorgunluk İndeksi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Günümüzde insanoglu kendi fiziksel kapasitesini daha üst düzeylere taşımak, kendi sınırlarını zorlayarak bu sınırı aşmak ve bu süreç doğrultusunda kendini hem zihinsel hem de fiziksel olarak geliştirmek isteğindedir. Spor bilimciler ise yapılan antrenman uygulamalarını, bu uygulamaların sporcuya sağladığı yararları araştırarak ve performansta yaratabileceği olası olumsuzlukları belirleyerek daha etkili antrenman programları düzenlemeye çalışmaktadır.

Bütün spor branşlarında, sporcuların kuvvet parametreleri performansları üzerine büyük etkisi bulunduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu biyomotor yetinin geliştirilmesine yönelik gerçekleştirilecek planlı antrenman uygulamalarının kullanılması, performans gelişimi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Kuvvet antrenmanı planlamalarında, göz önünde bulundurulması gereken en önemli konulardan biri, performans sırasında devreye giren kas gruplarının ve bu kas gruplarıyla bağlantılı değişkenlerin belirlenmesidir. Bu değişkenler, yarışmanın kritik bölümlerinde hangi kasların hangi tür kasılmalarla hangi şiddetlerde kasıldığına yönelik temel bilgiler sağlar. Dolayısıyla kinesiyojik bir bakış açısıyla sporcuların yaptıkları branşa özgü hareket dinamiğinin anlaşılması yukarıda belirtilen konular üzerine odaklanmaktadır. performans gelişimine yönelik yapılan araştırmalar sporcular için büyük bir avantaj sağlayacaktır. Bu ön çalışmadan elde edilecek veriler, spor branşlarına özgü kassal performans gelişimiyle bağlantılı antrenman uygulamaları hakkında literatürdeki eksikliği doldurabilir.

Anaerobik performans genetik özelliklerin yanı sıra yaş, cinsiyet ve kas kitlesinden oldukça etkilenmektedir. Cinsiyet ve kas kitlesi kendi aralarında ilişkili olduğu gibi anaerobik performansın belirlenmesinde de önemli bir etmendir (Baecchle, vd Earle, R.W 2000).

Kas kitlesinin büyüklüğü uygulanabilen güç ile doğru orantılıdır (Komi, 2005).

Anaerobik güç ve kapasiteyi belirlenmesinde kullanılan Wingate testinde maksimum güç de, kas kasılma hızından etkilenmektedir. Kas kasılmasındaki güç kasın kasılma öncesi boyuna ve kasılma hızına bağlıdır. Kas kasılma boyu kasılma öncesi %20 daha uzatılmış ise yüksek bir kuvvet elde edilmektedir. Kas kasılmasında kasılmanın hızı

ve yük arasında ters orantılı ilişki vardır. Kas kuvveti tekrar edilen bir dizi içinde ölçülürse, uygulanan yük artıkça kasılma hızı ve oluşan kas kuvveti azalmaktadır. Bu uygulanan ağırlığa bağlı olarak da deneğin ağırlığa verdiği toplam hızının azaldığı bu azalışın da kuvvetle orantılı olduğu ve bundan da maksimum güç sonuçları etkilenmektedir (Murphy vd ark. 1986, 636 ; Erkılıç 2015).

Elektromiyografi (EMG) uygulamasıyla bir kasın çeşitli hareketlerdeki aksiyon potansiyellerini kaydederek değerlendirmek mümkün olabilmektedir. EMG 'nin en büyük avantajlarından birisi de derin kaslar hakkında daha net bilgilere ulaşılması sağlamaktır.

Bu noktadan hareketle hentbolcularda kuvvet, anaerobik performans gibi özellikleri tanımlayan ve ilişkilerinin belirlenmesi gibi çalışmalar olmasına rağmen üst ekstremité kuvvet, anaerobik performans, Elektromiyografi (EMG) uygulaması değişkenler gibi özelliklerini tanımlayan ve ilişkilerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu bağlamda bu çalışma bu yönleriyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

1.1. Problemler

1.1.1. Ana Problemler

1. Hentbolcularda yorgunluğun üst ekstremité istemli kasılma seviyesi üzerine etkisi var mıdır?
2. Bazı morfolojik değişkenler ile anaerobik performans arasında bir ilişki var mıdır?
3. Sporcularda ki cinsiyet farklılığının istemli kasılma seviyesi üzerine etkisi var mıdır?

1.1.2 Alt Problemler

1. Hentbolcularda yorgunluğun Emg (Elektromiyografi) üzerine etkisi var mıdır ?
2. Hentbolcularda yorgunluğun Rectus femoris ve Biceps Brachii Emg'nin etkisi var mıdır?
3. Anaerobik yüklenmenin Emg üzerine etkisi var mıdır ?

1.2. Araştırmanın Amacı

Hentbolcularda kuvvet, anaerobik performans gibi özellikleri tanımlayan ve ilişkilerinin belirlenmesi gibi çalışmalar olmasına rağmen üst ekstremite kuvvet, anaerobik performans, Elektromiyografi (EMG) uygulaması değişkenler gibi özelliklerini tanımlayan ve ilişkilerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Eğitim Gören Hentbolcularda Üst Ekstremitte Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi incelenmesidir.

1.2.1. Denenceler

1. Hentbolcularda yorgunluğun Emg (Elektromiyografi) üzerine etkisi olumsuzdur.
- 2.Hentbolcularda yorgunluğun Rectus femoris ve Biceps Brachii Emg'nin etkisi olumsuzdur.
3. Anaerobik yüklenmenin EMG (Elektromiyografi) üzerine olumsuz etkisi vardır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bütün spor branşlarında, sporcuların kuvvet parametreleri performansları üzerine büyük etkisi bulunduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu biyomotor yetinin geliştirilmesine yönelik gerçekleştirilecek planlı antrenman uygulamalarının kullanılması, performans gelişimi açısından çok büyük önem taşımaktadır.

Elektromiyografi (EMG) uygulamasıyla bir kasın çeşitli hareketlerdeki aksiyon potansiyellerini kaydederek değerlendirmek mümkün olabilmektedir. EMG 'nin en büyük avantajlarından birisi de derin kaslar hakkında daha net bilgilere ulaşılması sağlamaktır.

Bu noktadan hareketlenerek hentbolcularda kuvvet, anaerobik performans gibi özellikleri tanımlayan ve ilişkilerinin belirlenmesi gibi çalışmalar olmasına rağmen üst ekstremite kuvvet, anaerobik performans, Elektromiyografi (EMG) uygulaması değişkenler gibi özelliklerini tanımlayan ve ilişkilerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmaların

azlığı dikkat çekmektedir. Bu bağlamda bu çalışma bu yönleriyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

1.4. Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan deney düzenekleri araştırmanın amaçlarını gerçekleştirebilecek kapasitede gerçekleşecektir.
2. Çalışmada, anaerobik performansı (Wingate anaerobik testi) belirlemek için kullanılan kol için modifiye edilmiş bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılımla çalışan keşeli bir bisiklet ergometresinde (Monark 891 E, Sweeden) ölçümleri doğru olarak kaydettiği varsayılmıştır.
3. Tüm katılımcılar testlere eşit koşullarda katılacaktır.
4. Katılımcılar Emg ölçümleri sırasında optimal performans göstereceklerdir.
5. Test esnasında katılımcılar optimal motivasyon düzeyine çıkarılacaktır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma Bartın Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda Eğitim Gören yaşları 18-25 yıl arasında olan herhangi bir sakatlığı ve hastalığı bulunmayan aktif olarak sporculukları devam eden 15 Hentbolcu ile sınırlanacaktır.

1.6. Tanımlar

Elektromiyografi: Gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde biyosiyallerin ve işaret işleme tekniklerini kullanarak kas aktivitesi ve sinir sisteminin göstergesidir (Zwarts, vd ark.2000).

Anaerobik Performans: Kısa süreli yüksek şiddet içeren kas aktiviteleri için performans göstergesidir (Bouchard, vd ark. 1991).

Anaerobik Güç: AG, kısa süren yüksek şiddetli kas aktivitelerinde bireyin fosfojen sistemini kullanma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Rogers, 1990).

Anaerobik Kapasite: AK, anaerobik glikoliz ve fosfojen sisteminin kombinasyonundan elde edilen toplam enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır (Rogers, C. 1990).

Wingate Anaerobik Güç Testi: WAnT hem anaerobik gücün değerlendirilmesinde, hem de supramaksimal egzersizde ortaya çıkan fizyolojik cevapların araştırılmasında kullanılan standart bir testtir (Inbar, vd ark, 1996).

Optimal Yük: WAnT’inde maksimal anaerobik gücün değerlendirilmesinde en yüksek mekanik gücü sağlayacak şekilde belirlenen yüküdür (Inbar, vd ark. 1996).

Peak power: WAnT’inde maksimal anaerobik gücün sergilemesindeki en yüksek tepe değeridir.

Average power: WAnT’inde maksimal anaerobik gücün ölçümündeki ortalama değeri

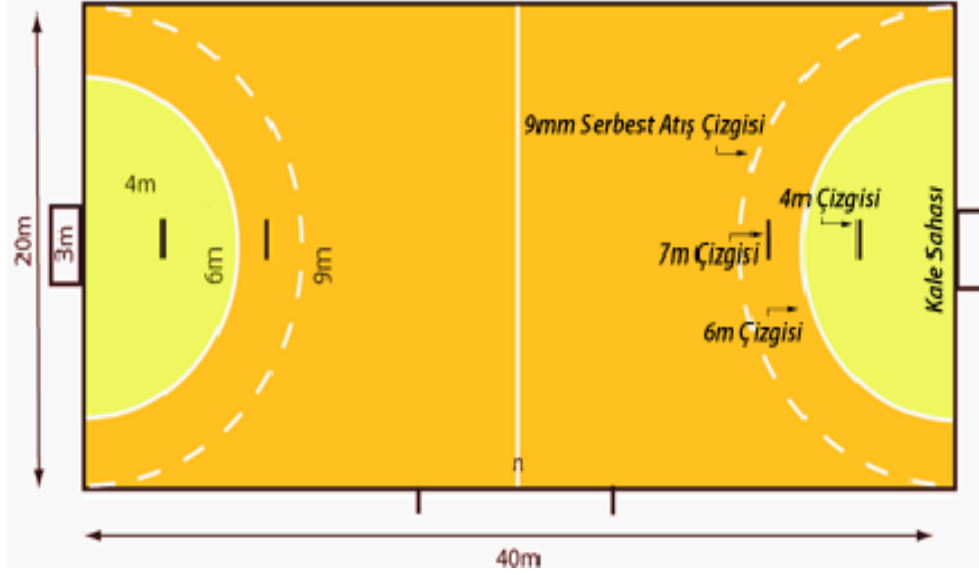
BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1 Hentbol

Takım hentbolu günümüzde oldukça yaygın, birçok ülkede (özellikle Avrupa'da) profesyonel olarak oynanan olimpik bir spor dalıdır. Profesyonel (yarışmacı) hentbol kassal kuvvet, hız ve dayanıklılık gibi biyomotor becerileri gerektirir. Modern hentbol, değişen kurallar ile sporculardan üstün sportif performans bekleyen hızlı bir oyun haline gelmiştir. Oyuncular sıçrama, koşu, yön değiştirme, pas, kale atışı ve teknik hareketler gibi farklı birçok aksiyonu oldukça kısa bir sürede istenilen taktikler doğrultusunda uygularlar(Cardinale, vd ark. 2001) .

Hentbol, bir takımın 14 sporcudan oluştuğu ve takımların oyunda 7'ser (6 saha oyuncusu ve 1 kaleci) oyuncuyla mücadele ettiği bir salon sporudur. 30 dakikalık iki devre halinde oynanır. Her takımın maç boyunca her biri bir devrede olmak üzere 60 saniyelik iki mola hakkı vardır. Hentbol sahası 20 m genişliğe 40 m uzunluğa sahiptir. Kale 2 m yüksekliğinde ve 3 m genişliğindedir. Her yarı sahada kalelerin önünde yarım daire şeklinde kale sahası bulunur. Yarım dairenin her noktasından kaleye 6 m mesafe vardır. Bu kale sahasına ne savunma ne de hücum oyuncuları girebilir. Kale sahasının ihlali durumunda diğer takım lehine serbest atış kararı verilir. Maç boyunca değişim alanı içerisinden oyunun durmasına ve hakemlere haber vermeye gerek olmadan sınırsız sayıda oyuncu değişimi yapılabilir. Oyun süresi, sakatlık durumu, takım molaları ve hakem direktifi dışında durmaz. Takımlar kendi kalelerini savunup, rakip kaleye el ile gol atmaya çalışırlar. Maç sonunda daha fazla skor üreten takım galip gelir (Clayton, 1997).



Şekil 1.Hentbol Oyun Sahası

2.1.1.Hentbolcularda Fiziksel Özellikler

Sporda üst düzeyde başarıya ulaşabilmek, spora erken yönlendirme ile ilişkilidir. Beden eğitimi ve spor etkinliklerine başlamadan önce yapılması gereken değerlendirmeler, seçilen sporun özelliklerine uygun olduğu takdirde çok daha verimli sonuçlar ortaya koyacaktır(Karadenizli A. ve ark 2002; Aydos ve ark 1997).Salonlarda oynanan modern hentbol, branşa özgü birçok beceri ve bedensel özelliğin var olmasını istemektedir(Taskıran, 1997).

Fiziksel açıdan uygun bir hentbolcunun uzunboylu,adaleli,deneyimliolma,oyunkurallarınaazamidüzeydeuyabilme,pas, şut, savunma, hücum ve yardımlaşmada asgari hata ile oynayabilme gibi özellikler, uluslararası üst düzey hentbolcunun genel karakteristiğidir(Czerwinski, 1985).

Bunun yanında hentbolcuların uzun kol ve bacaklı, düzgün bir vücut yapısına sahip olması, hareket kabiliyetinin iyi vücudu ile orantılı ayak büyüklüğü ve ellerinin büyük olması arzulanmaktadır(Sivrikaya, 1998).

Hentbolcuların vücut yapılarına bakıldığında uzun boylu ve ortalamanın üzerinde bir vücut ağırlığına sahip olmakla birlikte, vücut yağ yüzdesinin ortalamanın altında olduğu görülmektedir. Vücut yağı her branşta olduğu gibi hentbolda da, koşma ve sıçramalar için bir engel olup kaldırılması gereken ölü bir kitledir(Tamer, 1994).

Hentbol aerobik ve anaerobik gücün birlikte kullanıldığı; kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon gibi motorik özelliklerin beraberceettiği bir spor branşıdır. Dayanıklılık, kuvvet, sürat ve esneklik genelde fiziksel uygunluk unsurları olarak tanınırlar. Bu motorik özelliklerin bir hentbol oyuncusundaki dağılımı; % 25 sürat, % 15 dayanıklılık, %10 genel kuvvet, % 20 özel sıçrama ve atış kuvveti, %15 esneklik, %15 koordinasyon şeklindedir (Ateşoğlu 1995; Eler, ve Bereket, . 2001).

2.2. Hentbolda Enerji Sistemi

Enerji; iş yapabilme kapasitesi olarak tanımlanır. Hücreler için gerekli olan enerji besinlerden alınır. Besinlerle vücuda alınan karbonhidrat ve yağlar, organizmanın yakıtlarıdır. Proteinler ise enerji oluşumu için, ancak bunların bulunmadığı zaman kullanılır. Yağlar ve karbonhidratlar yapılan egzersizin şiddetine ve süresine göre ATP yapımı için görev alırlar (Çalışkan, 2013).

Hücre, fonksiyonlarını yerine getirebilmek için, sadece ATP' nin parçalanması ile oluşan enerjiyi kullanabilir. Kısaca, vücuttaki hücreler ATP' ye bağımlıdır. ATP' ler ise besinlerin aerobik ya da anaerobik yolla parçalanması sonucu ortaya çıkan enerjiden yararlanarak yenilenirler. Yani, enerji üretimi aerobik ve anaerobik etkinlik gerektiren sürekli bir eylemdir. Genel anlamda enerji yapılan egzersizin süresine ve kullanılan yakıt cinsine göre, aerobik ve anaerobik olarak ayrılırken, enerji oluşumunda görev alan ATP'nin yenilenmesi üç yollar. Bunlar; alaktik anaerobik, laktik anaerobik ve aerobik sistemlerdir (Çalışkan, 2013).

2.2.1. Aerobik Enerji Sistemi

Oksijenli sistem olarak da adlandırılan aerobik yol, mitokondrilerde besin maddelerinin enerji sağlamak üzere oksidasyonu 12 demektir. Aerobik yol, oksijenin ortamda bulunmasıyla karbonhidrat ve yağların, su ve karbondioksit kadar parçalanması ile enerji elde edilmesini sağlamaktadır (Ergen , vd ark 2002)..

Aerobik sistem temel besin maddeleri olan, karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin oksijen ile tamamen yanarak (parçalanarak) CO₂ ve H₂O' ya dönüştükleri sistemdir. Bu sistem, diğer iki anaerobik sistemden(ATP-CP ve laktik asit) daha karmaşıktır ve çok daha fazla kimyasal reaksiyon gerektirir. Fakat bu sistem sonucunda çok daha fazla enerji (ATP) elde edilir. Örneğin, bir mol glukozdan laktik asit sistemi yolu ile 3 mol ATP üretilirken,

aerobik sistemle aynı miktardaki glukozdan (1 mol glukoz = 180 gr) 39 mol ATP üretilir. Bu durum enerji üretimi ile ilgili oldukça önemli bir farklılıktır. Ayrıca, aerobik sistem, yağların enerji kaynağı olarak kullanılabilirdiği tek sistemdir. Bir molekül yağ asitinin oksijenli ortamda parçalanması sonucu karbohidratlardan çok daha fazla ATP üretimi sağlanır. Örneğin, 1 mol glikojenden 39 mol ATP üretilirken, 1 mol palmitik asitten (1 karbonlu serbest yağ asiti) 129 mol ATP üretilir. Bu nedenle aerobik sistem, enerji üretim miktarı açısından anaerobik sisteme göre çok daha etkili bir sistemdir. Ancak, bu sistem oksijenin varlığını gerektirir. Aerobik sistemde, oksijenin kaslara, hatta kas içindeki mitokondri adı verilen özel organ ele ulaştırılmış olması gerekir (Fox 1996; Yakar, 2003.; Nındl, vd ark. 1995).

2.2. Anaerobik Enerji Sistemi

Beden eğitimi ve spor bilimleri alanındaki en önemli konuların başında gelen enerji üretim mekanizması, insan vücudunun çeşitli hareketleri yapabilmesi kişinin sahip olduğu enerji kapasitesine bağlıdır. Her sistemin, belirli bir egzersiz için gerekli enerjinin önemli kısmını sağlayabilmesi, yapılan egzersizin özelliğine bağlıdır. Bu egzersizler 2-3 saniyelik ani ve çok hızlı enerji üretimi gerektiren sıçrama hareketlerinden iki üç saat süren maraton koşusu gibi uzun süren daha yavaş enerji üretimi gerektiren hareketlere kadar değişiklik gösterir.

Kısa süreli yüksek şiddet içeren kas aktivitelerini (100m sprint, 25m yüzme, topa smaç vurma, ağırlık kaldırma vb.) tamamlayabilmek için acil ve çabuk enerji kaynağına ihtiyaç duyulur. Bir kasın kasılabilmesi için gereken bu acil ve çabuk enerji kaynağı için ATP'ye ihtiyaç vardır. Miyozin flamanındaki ATP az enzimi ATP'yi adenzindifosfat (ADP) ve inorganik fosfata parçalar ve fosfat bağındaki enerji açığa çıkar. Kasta ATP seviyesinin tekrar sağlanması için devreye giren anaerobik sistemler yüksek enerjili fosfat bileşiklerinden enerji transferi ve karbohidratların anaerobik glikozudur. Gerekli olan enerji yukarıda da ifade edildiği üzere fosfojen ve laktik asit sisteminden elde edilir (Reiser, 2002).

Genel olarak ele alındığında AG'ün fosfojen sistemine dayandırıldığı ve maksimal anaerobik güç olarak ifade edildiği görülmektedir (Vandewalla, 1987).

Anaerobik performans kısa sürede tamamlanan veya patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşları için büyük önem ifade eden bir terimdir, çünkü sporcunun performansı bireysel ve çevresel faktörlerden etkilenip değişiklik gösterebilmektedir. Antrenör ve spor uzmanları çalıştırdıkları sporcunun sahip olduğu güç ve kapasiteyi belirleyip ona göre bir antrenman programı hazırlayarak performanslarında artış sağlayabilmektedirler. Yapılan düzenli antrenmanlar sporcuların anaerobik performanslarında artışa sebep olmaktadır. Başka bir deyişle anaerobik performanstaki bu artış, ATP-PC depolarında ve laktik asit sisteminin verimliliğinde meydana gelen artıştır. Bu nedenle sporcunun enerji kaynakları ve bu kaynakları kullanabilme yeteneği sportif performansı için önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Anaerobik güç her türlü sportif aktivite için önemli olmakla birlikte, anaerobik gücün ağırlıklı olarak kullanıldığı bazı spor dallarında önemi daha da artmaktadır (yüksek atlama, gülle atma, cirit atma, disk atma, sürat koşuları (100m, 200m), yüzme (50m, 100m), basketbol, futbol, voleybol, hentbol, tenis, beyzbolgibi branşlardır (Almuzaini, vd ark.2001)

Bütün bu şartlar göz önünde tutulduğunda sporcuların performansları açısından anaerobik güç ve kapasitelerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Anaerobik güç, kısa süren yüksek şiddetli kas aktivitelerinde bireyin fosfojen sistemini kullanma yeteneği olarak tanımlanırken, anaerobik kapasite ise anaerobik glikoz ve fosfojen sisteminin kombinasyonundan elde edilen toplam enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır(Rogers, .1990).

Performansı etkileyen faktörlerden biri de bedensel yapı, başka bir deyişle fiziksel özelliklerdir çünkü bedensel yapı ya da fiziksel özellikler fizyolojik kapasitelerin ortaya konulmasını etkilemektedir. Sahip olunan fiziksel yapının özelliği yapılan spor dalına uygun olmadıkça istenilen performans düzeyine ulaşmak pek mümkün değildir. Fiziksel yapı bir sporcunun yüksek düzeyde performans gösterebilmesinin göstergelerinden sadece bir tanesidir ve kuvvet, güç, esneklik, sürat, dayanıklılık ve çabukluk gibi diğer performans göstergeleriyle birleşerek sporcunun performansını olumlu yönde etkilemektedir (Açıkada vd ark.1991).

Anaerobik veya aerobik çalışmayı kapsayan bütün spor branşları içinde vücuttaki yağlı dokuların fazlalığı, yağsız beden kitesinin azlığı performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Başka bir deyişle yağ seviyesinin yüksek olması sporcunun performansına zarar verebilmektedir. Özellikle kaldırma ve atma gibi kas kuvveti gerektiren spor

dallarında bu açıkça görülmektedir. Ayrıca dayanıklılık gerektiren spor dallarında ve çabukluk gerektiren spor branşları için yağ oranının fazla olması performansı olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Performans sadece vücuttaki yağ oranına göre değil, yağsız beden kitlesi göre de belirlemek gerekmektedir, çünkü vücut ağırlığı başına düşen güç miktarı ile yağsız beden kitlesi başına düşen güç miktarı farklılık gösterebilmektedir. Relatif performans sadece vücut ağırlığı ile değil aynı zamanda yağsız beden kitlesiyle de belirtilmelidir.

Anaerobik güç ve kapasite testleri rutin test olarak egzersiz fizyolojisi laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılmaktadır(Koşar , vd ark 1994 Bouchard, 1991).

2.2.3.ATP-CP veya Fosfojen Sistemi

Fosfojenler adı verilen ATP ve kreatin fosfat (CP-PC) kasların içinde bir miktar depo edilmiş halde bulunurlar. Depo edilen bu fosfojenlerin parçalanmaları ile ortaya çıkan enerji ile kısa süreli yüksek Şiddetteki egzersizler gerçekleştirilebilir. Çünkü yüksek Şiddetteki hareketler sırasında ATP çok hızlı bir Şekilde tüketilir ve organizmanın buna karşılık bu kadar hızlı tempoda ATP üretme yeteneği olmadığından acil bir enerji kaynağına ihtiyaç duyulur bu esnada kas içinde depolanmış zengin CP bilşimi ATP' nin sentezlenmesi için devreye girer.

Bir başka anlatımla kaslarda depolanmış halde bulunan CP nin parçalanması ile açığa çıkan enerji, ADP ve PC (serbest fosfat) nin bir araya gelmesi ile yeniden elde edilir. Her bir mol CP parçalanması ile bir mol ATP oluşur. Bu şekilde elde edilen enerji miktarı oldukça azdır ve bir kaç sn süren kısa aktivitelerde kullanılır. Kaslar içindeki depolanabilen toplam ATP ve CP (her ikisi birlikte fosfojen depoları olarak değerlendirilir) bayanlarda ortalama 0,3 mol, erkeklerde ortalama 0,6mol kadardır. Bu depolardan elde edilecek enerji yaklaşık 10-15 sn süren aktiviteler için yeterlidir (Sönmez, 2002).

2.2.4. Laktik Asit Sistemi veya Anaerobik Glikoz

Giderek artan sürelerde devam eden yüklenmelerde kaslardaki enerji yüklü CP ler hareketin devam ettirilmesinde yetersiz kalır. Bu esnada glikoz ya da glikojen süt asidine indirgenerek kısa sürede ATP üretilir. Fakat bu anaerobik süreçte kısıtlıdır. Bu sürede ancak 2,3 ml ATP üretilebilir, bunun sonucu olarak da kaslarda ve kanda süt asidi (laktat) meydana gelir ki bu durum ancak oksidasyonla atılabilir. Maksimal laktat oranına 40-45 sn

devam eden dinamik yüklenmelerde erişilir. Bu sırada laktik anaerobik ortamında enerji yüklü fosfatlar çalışmayı sürdürür. Daha sonra yerini aerobik enerji oluşumuna bırakır. Anaerobik enerji yoluyla vücut oksijensiz ortamda belirli bir sürede yüksek verimlilik seviyesine ulaşır. Bu durum birçok spor branşı için önemlidir. Sportif oyunların birçoğunda birçok yüklenme anaerobik enerji oluşumunda yapılmaktadır (Sevim, 2002).

2.3. Anaerobik Performans

Anaerobik performans, hareket uygulamaları içerisinde kısa süreli yüksek şiddetli patlayıcı güç gerektiren yüklenmelerin bulunduğu, diğer bir deyişle sıçramalar, atlamalar, atmalar, kısa ve uzun sprintlerin yer aldığı spor dallarında başarı için önemli bir etkidir. Anaerobik performansın iki bileşeninden birisi olan anaerobik güç, patlayıcı tarzdaki yüklenmelerde birim zaman için üretilebilen en yüksek güç miktarıdır. Anaerobik performansın diğer bileşeni olan anaerobik kapasite ise üretilen bu gücün belirli bir zaman süreci için korunabilmesi ya da baskın olarak anaerobik metabolizma yolu ile yapılabilen toplam iş miktarı olarak ifade edilebilir. Yüklenme sırasında ATP'nin yenilenme sürecine ilişkin, anaerobik güç ATP-PC sisteme, anaerobik kapasite ise baskın olarak anaerobik glikolize dayanmakta ve sırası ile alaktasit ve laktasit süreçler olarak bilinmektedir (Bencke , 2002).

2.4. Anaerobik Güç

Performansı etkileyen önemli unsurlardan birisi hiç şüphesiz sporcunun sahip olduğu fiziksel özellikleridir. Sporcunun sahip olduğu fiziksel özellikler fizyolojik kapasitenin ortaya çıkmasında etkili rol oynamakla birlikte yapılan spor branşında istenilen performans düzeyini olumsuz etkileyebilir. Fiziksel özellikler kuvvet, dayanıklılık, sürat, esneklik gibi diğer motorik özelliklerle birleşerek sporcunun performansını olumlu ve olumsuz etkileyebilir(Özkan , vd ark. 2005).

Günümüzde spor bilimcilerin üzerinde özellikle durduğu önemli konu haline gelen anaerobik güç ise kısa süreli yüksek şiddette kasların aktivitelerini etkilemektedir (Arslan C.2005).

2.4.1. Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Yöntemleri

Sporcuların performansını arttırmak için hazırlanan antrenman programlarının daha etkili olabilmesi için sporcuların kapasitelerini programın herhangi bir aşamasında en iyi

şekilde tespit etmek yapılacak yüklenmeler için oldukça önemlidir. Çünkü sporcuların veya takımların fiziksel uygunluk parametreleri içerisinde değerlendirilmesi ve incelenmesi takım ve sporcuların performansına önemli şekilde katkı sağlayacaktır(Coleman,. 1998).

Birçok spor dalında, meydana gelen gücün gelişimini test etmek için değişik güç testleri kullanılmaktadır. Güç' ün ortaya çıkışı ve performansın sergileniş mekaniğini belirlemek için kullanılan bu testler her güç sistemi için farklılık göstermektedir Anaerobik güç laboratuvar ve saha testleri kullanılarak birçok farklı şekilde ölçülebilmektedir. Bu testlerin güvenilirlikleri ve yeniden test edilebilirlikleri farklılık gösterebilmektedir(Blair, 1994).

Bouchard ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, anaerobik kapasitenin değerlendirilmesinde kullanılan 17 değişik laboratuvar testi belirlemişlerdir. Bu testlerin güvenilirlik katsayıları 0.76-0.98 arasında değişmektedir(Bouchard, vd ark. 1991).

Bunlardan bazıları şunlardır;

1. Dikey sıçrama testi
2. Margaria-Kalaman güç testi
3. 50 Yard Koşu Testi (45 m)
4. Three Corner Run Test
5. Wingate Anaerobik Güç Testi.

Performans ölçümü yapan spor bilimciler ve antrenörler yapılan bu testlerin sonuçlarının değerlendirilmesinde bazı zorluklarla karşılaşabiliyorlar. Sonuçlar mutlak değerler olarak, vücut ağırlığının kilogram başına, vücut yüzey alanının m²'si başına, yağsız vücut ağırlığının kilogramı başına, ekstremite kas kitlesi oranına veya farklı kriterlere göre yorumlanabiliyor bu durum ise sonuçların standardizasyonu açısından bazen problem oluşturabiliyor (Beyaz, 1997).

2.5. Kas ve Kasılma Türleri

Kas dokusu insan vücut ağırlığının % 40 – % 50 ‘ sini oluşturan özel bir dokudur. Kas, uyarılarına kasılarak yanıt verir. Kas dokusu normal uzunluğunun gerilebilir ve gerilme fonksiyonu ortadan kalkınca yeniden normal uzunluğa döner. Bir hareketin oluşumu iskelet kaslarının kasılmasına bağlı olduğundan , iskelet kasları egzersiz fiziolojisi içerisinde ayrı bir öneme sahiptir(Ergen, vd ark 2002).

Kasların kasılması ile iskelet sisteminin hareketleri kanın kalpten pompalanmasını, solunum ve sindirim gibi organik faaliyetleri gerçekleştirir. İskelet kasları özellikle egzersiz açısından ayrı bir önem taşır. Çünkü her türlü fiziksel iş ve spor aktiviteleri bu kaslar tarafından oluşturulur. Hemen hemen organik faaliyetlerin tamamı kas kasılmaları ile gerçekleştirilir. Kas kuvveti, bir kas grubunun bir dirence karşı oluşturduğu güç veya gerilim olarak tanımlanır. Kas kasılma türleri üzerine yazarların yaklaşımları farklıdır. Bazı yazarlar statik kasılma olarak izometrik dinamik kasılma olarak da izotonik ve izokinetik kasılmadan söz edip, her üç tip kasılmanın da özellik olarak konsantrik yada eksantrik şekilde olabileceğini söylerken, bazı yazarlar da yalnızca dinamik kasılmaların eksantrik ve konsantrik şeklinde sınıflandırılabilirliğini iddia etmektedirler (Gunay vd ark 2006).

2.5.1.İzometrik Kasılma

Statik bir kasılmadır. İzo (iso) : eşit veya aynı metrik ise uzunluk birimi ifade eder. Tanımı ise kasta herhangi bir uzunluk değişikliği olmaksızın, kasın geriliminde artış meydana gelen kasılmalar şeklinde yapılabilir. Yani kasın uzunluğu sabit kalırken gerilimi artmaktadır. Ayakta dik durmanızı sağlayan antigravite kasları izometrik olarak kasılmaktadırlar. En çok Güreş sporunda görülür. Elimize aldığımız bir pazar filesini dirsek ekleminden hareket ettirmeden taşırsak, fileyi tutarak taşımanızı sağlayan kaslar izometrik olarak kasılırlar(Gunay M. ve ark 2006).

Aynı şekilde, sabit bir kafesin iki duvarını belirli bir dirsek eklemi açısıyla itmeye çalışırsak duvar hareket etmeyecek ama bizim itmeyi sağlayan kaslarımız da bir kasılma gerçekleşecektir(Ergen ve ark. 2002) .İzometrik kasılma yine de kaslar arası (intramüsküller) esnetmeler görülür (Sevim Y. 1997).İzometrik çalışmada fizik kanunlarına göre mekanik bir iş yapılmış olmaz (Akgün ,1989).

2.5.2. İzotonik Kasılma

İzo, sabit, tonik ise gerilim anlamını taşıdığı için bu tip kasılmaya kasın uzunluğunda bir değişimin olduğu fakat geriliminin sabit kaldığı dinamik kasılmalara izotonik kasılma denir. izotonik kasılmalar çoğu kez konsantrik kasılmalarla eş anlamlı kullanılsa dahi, konsantrik ve eksantrik kasılmalar şeklinde de sınıflandırılmaktadır. Kasılma ile bir hareket oluşur ve mekanik bir iş yapılır(Gunay vd ark. 2006).

.Kas boyu kısalmaya ortaya çıkan gerilim bir çok önemli nedenlerden etkilenir. Bunlardan üçü, 1) Kas liflerinin başlangıçtaki uzunluğu.

2) Kasların kemiklerde yapmış olduğu çekme açısı,

3) Kısılma hızına bağlıdır. Kısılma hızı, kaslardaki hızlı (Fast Twitch) ve yavaş (Slow-Twitch) kas lifleri oranına bağlıdır(Fox, vd ark. 1999).

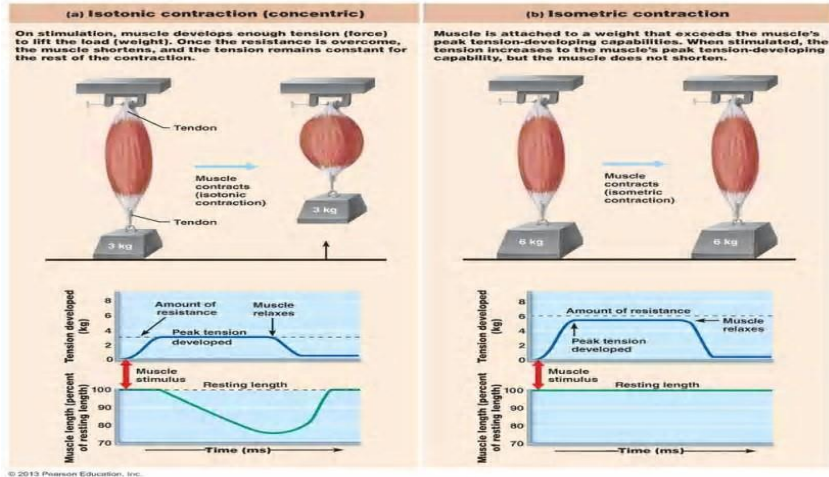
2.5.3. Konsantrik Kasılma

Kas kasılması sırasında kasın gerilimi (tonusu) sabit kalırken kasın boyu kısalmaya. Kasılma ile hareket gerçekleşir ve mekanik bir iş yapılır. Bir ağırlığın yerden bir yere kaldırılması bununla sağlanır(Gunay, vd ark. 2006).

Konsantrik kasılma türünde kontraktıl element kısalmaya, elastiki element bir düzen içerisinde belli bir gerilimi ve uzunluğu korur (Sevim, 1997).

Konsantrik kasılmada pozitif mekanik bir iş yapılır. Bir dambılı kaldırırken kol kaslarının kasılması örnek olabilir(Akgün,1989).

Elimize aldığımız bir ağırlıkla dirsek eklemine fleksiyon yaptırırsak, biceps brachii kası konsantrik olarak kasılır. Kas boyu kısalmaya, ön kol üst kola doğru mekanik bir hareket (iş) yapmıştır(Gunay , vd ark. 2006).



Şekil 2. İzometrik ve izotonik kasılma

2.5.4. Eksantrik Kasılma

Konsantrik kasılmanın aksine uzayarak kasılma biçimidir. Yani kasılma esnasında eklem açısı büyür ve kasın boyu uzar. Bu tip kasılda kasta oluşan net gerilim kuvveti, kasın kendi olağan kasılma mekanizması ile oluşturulan kuvvetten daha fazladır. Merdivenden inme, yokuş aşağı inme hareketlerinde görülen, guadriseps kasının uzayarak kasılması eksantrik kasılmaya örnek gösterilebilir. Birçok spor dalında bu kasılma sıklıkla kullanılır. Eksantrik kasılda yapılan is yerçekimi doğrultusunda olduğundan negatif karakterdedir (Akgün ,1992).

2.5.6. İzokinetik Kasılma

Hareket süratinin (kas kasılma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Kas sabit bir süratle kısalırken kasta meydana gelen gerimin bütün hareket boyunca (tüm açılarda) maksimal olması sağlanır. Serbest stil yüzmede kulacın sudaki hareketi veya kürek çekmede kolun hareketi örnek gösterilebilir. İzokinetik egzersizlerin karada yapılabilmesi için oldukça kompleks ve pahalı sistemlere gereksinim duyulur. Kas kuvvetini geliştirmede en iyi yöntemin izokinetik antrenman olduğu görüşü vardır. Ayrıca sakatlıkların tedavisinde de kullanılmaktadır(Akgün , 1992).

2.5.7. Tetanik Kasılma

Uyarıların hızlı bir şekilde tekrar edilmesi sonucunda kasa gelen ve tek bir uyarının meydana getirdiği kasılma bitmeden arka arkaya sık sık uyarılar verilirse kas gevşemeye vakit bulamaz ve devamlı bir kasılma gösterir. Tek bir kasılmaya göre daha şiddetli kasılmalar üreterek tetanik kasılma oluşur(Aktaş, 2010; ve Parpucu, 2009).

2.6. Kuvvet

Kuvvet kassal gücü bir dirence karşı kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda kuvvet; kas kasılması, yer çekimi, hava, su ve yer sürtünmesi gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır(Kraemer ,1998).

2.6.1. Hentbolda Kuvvet

Antrenman bilimi açısından sporda kuvvet iç ve dış kuvvet olarak ikiye ayrılmaktadır. Dış kuvvetler; yer çekimi, yer reaksiyon, sürtünme kuvveti olarak belirtilmektedir. İç kuvvetler ise, kas, tendon, ligaman ve bağ doku kuvvetleri biçiminde ifade edilmektedir. Spor bilimcilerine göre kuvvet (kas kuvveti), çok değişik alanlarda ve biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır. Bununla birlikte kuvvet tanımı birçok bilim insanı tarafından benzer şekilde yorumlanmaktadır. Hollman kuvveti, bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belli bir ölçüde direnebilme yeteneği olarak ifade etmektedir(Kraemer, 1998; ve Sevim, 2002).Fizyolojik açıdan kuvvet ya da kas çalışmasının iki farklı oluşumu bulunmaktadır. Kuvvet antrenmanlarının bilimsel temeller doğrultusunda yapılabilmesi için bu iki oluşumun iyi kavranmış olması gerekmektedir.

a) Dinamik Kuvvet: Dinamik–konsantrik ve dinamik-eksantrik kas çalışmaları olarak ifade edilir. Dinamik kuvvet aynı zamanda izotonik kas kasılmasını da temsil etmektedir. Bir ağırlığın yerden kaldırılması ya da yere indirilmesi dinamik kuvvet uygulamalarına bir örnek olarak gösterilebilir

b) Statik Kuvvet: Statik kuvvet, izometrik kas çalışması olarak isimlendirilir. Bu çalışmalarda kaslarda gözle görülen bir kasılma gerçekleşmez; fakat yüksek bir gerilim ile kuvvet açığa çıkar. Bir halterin bir noktada sabit olarak tutulması, izometrik ya da statik kuvvet için iyi bir örnektir (Dundar, 1996).Kuvvet, genel ve özel kuvvet olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.6.2. Genel ve Özel Kuvvet

Genel kuvvet herhangi bir spor dalına özgü bir durum olmaksızın vücuttaki tüm kasların kuvveti olarak tanımlanmaktadır. Özel kuvvet ise herhangi bir spor dalına özgü gereksinim duyulan kuvvet olarak belirtilmektedir. Ancak literatürde kuvvetin, genel ve özel kuvvet olarak ikiye ayrılması kuvvetin tanımlanması ve antrene edilme metotları açısından oldukça yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle Letzelter tarafından yapılan kuvvet formları sınıflaması antrenman bilimi açısından daha geçerli olarak kabul edilmektedir

2.6.3. Maksimal Kuvvet

Kas sisteminin istemli olarak geliştirebildiği en büyük kuvvet olarak ifade edilir(Jacoby. 2001).

Maksimal kuvvet, düşük hızda en uygun kas gerimini içermekte yani kasların en yavaş şekilde kasılmasıyla ortaya çıkan en büyük kuvvet olarak tanımlanır. Bu kuvvet türü, halter gibi büyük bir direncin üstesinden gelmeyi ya da kontrol edilmesi gereken spor dallarında verimi belirler(Dundar , 2003).

2.6.4. Çabuk Kuvvet

Yüksek bir kasılma çabukluğu ile kas sisteminin dirençlerle başa çıkma yeteneğidir. Sinir–kas sistemi, kasın elastik ve kasılabilir elemanlarının refleks sistemiyle birlikte çalışmasıyla hızlı bir yüklenme ve tepkiyi kabul eder ve uygulayabilir bu yüzden çabuk kuvvet, elastik kuvvet şeklinde de tanımlanmaktadır (Sevim, 1995; ve Dündar, 2003).

2.6.5. Kuvvet Dayanıklılığı

Kuvvet dayanıklılığı, devamlı ve tekrarlanan kasılmalara kas sisteminin yorgunluğu tolere edebilme yeteneği olarak belirtilmektedir. Kuvvet dayanıklılığı kasın; zamanın bir periyodunda kontraktıl kuvveti devam ettirebilme yeteneği olarak da tanımlanabilir. Anatomik ve fizyolojik açıdan kuvvet, Holmann ve Hettinger’e göre şu faktörlere bağlıdır (Sevim, 1995; ve Candan , 1996).

- Kas sisteminin yapısı,
- Kas lifi sayısı

- Çalışan kasın kesiti,
- Çalışmaya katılan kas fibrillerinin sayısı,
- Kas liflerinin başlangıç uzunluğu,
- Enerji kaynağı,
- Yüke dirençlilik,
- Kas sisteminin kasılma çabukluğu,
- Kas içi koordinasyon,
- Kaslar arası koordinasyon,
- Motivasyon.

Bu faktörler doğrultusunda kuvvetin özellikle çabuk kuvvetin şu noktalardan etkilendiğini söyleyebiliriz;

a) Ön Kas Gerilimi: Ön gerilimdeki kas, serbest durumdan kasılmaya geçen kasta daha çok çabuk kuvvet üretir. Örneğin, atletizmde dik pozisyonunda (çıkış yaparken) ayakların başlama takozlarına baskısı gibi.

b) Biyomekanik Koşullar: Vücudun, optimal kaldıraç koşullarını iyi kullanabilme yeteneğidir.

c) Sporcunun Konsantrasyon Durumu: Sporcunun, o andaki fizyolojik durumu (yorgunluk, istirahat vb.) ve psikolojik yapısını içerir (motivasyongibi).

2.6.7. Relatif Kuvvet

Sporcunun kendi vücut ağırlığına (kalistenik) karşı uygulayabildiği mümkün olan en büyük kuvvettir. Relatif kuvvetin açıklanabilmesi için salt kuvvetin tanımlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Salt kuvvet ise, vücut ağırlığı ne olursa olsun, bir sporcunun herhangi bir spor dalında hareketi uygularken geliştirdiği kuvvet olarak ifade edilir. Bu tanımlar doğrultusunda Relatif kuvvet şu şekilde formülize edilir (Dundar , 1996).

2.6.8.Salt Kuvvet

Sporcunun kendi vücut ağırlığını dikkate almaksızın uygulayabileceği en yüksek kuvvettir. Hareketin karakteri, kriterleri ve özelliklerine göre uygulanan kuvvet miktarı değişim gösterir(Bompa, 2011.; ve Nalçakan ,2001).

2.7. EMG(Elektromiyografi)'nin Tanımı

Gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde biyo sinyallerin ve işaret işleme tekniklerinin teşhis için kullanılması artmıştır. İnsan vücudundan alınan her bir verinin önemli olması ve var olan tekniklerin analiz için yetersiz görülmesi bilim adamlarını yeni yöntem arayışına itmektedir ve çeşitli analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Elektromiyogram (EMG) sinyalleri kas aktivitesi ve sinir sistemi hakkında önemli bilgi içerdiği için sinir-kas hastalıklarının tanısını koymada önemli görev almaktadır(Zwarts, 2000).

Elektromiyogram sinyalleri iğne elektrotlarla veya cildin üzerine yapıştırılan elektrotlarla kaydedilir. İğne EMG'de iğne elektrotları kas dokusuna batırılarak kas lifleri üzerindeki elektriksel aktivite elde edilir. Yüzey EMG'de ise cilt üzerine yapıştırılan uyarıcı elektrotlarla sinirlerin belirli noktalarına verilen elektrik uyarıları ile bu sinirlerdeki sinyaller ortaya çıkarılır. Bu sinyal deri üzerine yerleştirilen kayıt elektrotları ile kaydedilir. Bu çalışmada kullanılan sinyaller yüzey EMG metodu ile elde edilmiştir. Yüzey EMG'nin risk taşımama, kullanımının kolay olması gibi avantajları olmasına rağmen kalp ritimleri, elektromanyetik gürültüler, vücut yüzeyindeki farklı hareketler, elektrot, kablo kaynaklı gürültülerden çabuk etkilenmesi gibi dezavantajları da vardır(Criswell ,2010).

EMG sinyallerinin analizi zaman, frekans ve zamanfrekans domenlerinde yapılmaktadır. EMG sinyalleri durağan olmayan sinyallerdir ve bu domenlerde sinyallerden anlamlı sonuçlar çıkarabilmek, sinyalleri daha iyi yorumlayabilmek için çeşitli öznitelikler elde edilmektedir.

EMG miyoelektrik sinyallerin toplanması, kaydedilmesi ve analizi ile ilgili deneysel teknikle beraber, Miyoelektrik sinyaller kas lifi membranının durumundaki fizyolojik değişikliklerden oluşur. Yüzeysel elektromiyografi çalışan kasların toplam

aktivitesini ölçmek ve kas yorgunluğunu vaziv olmadan tahmin etmek için uygun bir yöntemdir(Basmajian 1985 ; Hug , vd ark 2006.; ve Lucia, 1999).

EMG iskelet kaslarını yani istemli kasları değerlendirir. EMG, kas liflerindeki elektriksel uyarılmayı ölçer. Bir motor ünite elektromiyografide incelenen temel yapıdır. Kişi bir kasını kasmaya başlayınca ilk ateşlenen motor ünitelerdir. Bunlar Tip 1 motor ünitelerdir. Kasılma arttıkça düzenli bir şekilde daha büyük motor üniteler katılırlar. Ateşlenmeye başlayarak kasılmanın kuvvetine katkı yaparlar. EMG sinyali depolarizasyon ve repolarizasyon aşamalarından kaynaklanan kas lifi membranında meydana gelen aksiyon potansiyellerine dayanır (Konrad , 2010).

EMG sinyalleri tıpta kas ve sinir hastalıklarının teşhisinde kullanılmasıyla birlikte, mühendislikte yapay uzuvlar gibi mekanik sistemlere giriş olarak modelleme amaçlı da kullanılmaktadır. Günümüzde EMG sinyallerinin incelenmesi için; birçok sinyal işleme, istatistiksel inceleme, örüntü tanıma, sınıflandırma yöntemleri kullanılmaktadır. İşaret işleme teknikleri zaman, frekans, zaman-frekans spektrumunda yapılmaktadır. EMG sinyalleri, 100 μ V-1mV(tepeden tepeye) veya 0- 1.5mV (rms) genlik değerine, 50-500 Hz frekans aralığına sahiptir. Bu değerlerden sapma işarete gürültü binmesi sonucu oluşmaktadır. EMG sinyalleri düşük genlikli sinyallerdir ve gürültülerden çok çabuk etkilenebilmektedir. Bu sinyalleri anlamlı yapıya kavuşturabilmek için etkilendiği gürültü karakteristiği iyi bilinmeli analiz edilerek gürültüden arındırılmalıdır(Yazgan, 1996).

Yüzeysel elektromiyografi (sEMG) yaygın olarak çalışan kasların aktivite seviyesini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Global EMG aktivitesinin bir indeksi olarak Root Mean Square (Rms) yada İntegre EMG (iEMG) artışı aktivitenin devamı için motor ünite hızında yükselme ve ilave motor ünite katılımını ifade ettiği bildirilmektedir. Tedricen artan tüketici egzersizde, EMG sinyal aktivitelerinde lineerliğin kırılıp deviyasyonun meydana geldiği bu kırılma noktası EMG eşik değer (EMGT) olarak ifade edilmektedir. Bu noktada, kas kontraksiyonu için gerekli enerjinin devamını sağlamak amacıyla, hızlı kasılan motor ünitelerin artarak katılımı olarak nitelendirilebilir. Son çalışmaların birçoğunda yüzeysel elektromiyografi kullanarak anaerobik eşik değer ve laktat eşik değer egzersiz yoğunlukları ile, EMGT eşik değerdeki egzersiz yoğunlukları arasında anlamlı benzerlik olduğu gösterilirken, bazı araştırmacılar anlamlı bir ilişki bulamamışlardır(Hug, vd ark 2006.; Lucia, 1999; ve Taylor, 1994).

2.7.1. EMG'nin Tarihsel Gelişimi

İletken ve yalıtkan cisimler arasında kalan vücut kısımları üzerinde statik elektriğin bir takım etkiler yarattığını 1731 yılında Stephen Gray bulmuştur. Bu konuda ilk ciddi atılımlar Bolonya'lı anatomist ve fizyolog Luigi Galvani tarafından yapılmıştır. 1784 yılında Du Bois Raymond geliştirdiği bir bobin sistemi ve akım ölçer aracılığıyla, tuzlu su solüsyonu içine batırıldığı parmaklarının hareketi sırasında, bir elektrik akımı oluştuğunu böylece sinir aksiyon akımlarını ilk kez göstermiştir. H. Piper EMG sinyalleriyle çalışan ilk araştırmacıdır. İlk olarak 1912 yılında Almanya'da, string galvometre kullanarak yapmıştır. 1924 yılında Gasser ve Erlanger basit bir osiloskop icat etmiştir. Dört yıl sonra Proebster denerve kaslardan üretilmiş sinyalleri gözlemlemiş ve klinik EMG alanı açılmıştır. Konsantrik iğne elektrot 1929 yılında Adrian ve Bronks tarafından geliştirilmiştir. 1949 yılında Denny Brown Elektromiyogramın Yorumunu' tartışmıştır. J.V. Basmajian 1962 yılında dönüm noktası olan 'muscle alive'ı yayınlamıştır. Yüzeysel EMG 1600'lü yılların ortasından sonra gelişim göstermiştir. 1849 yılında Du Bois Reymond istemli kasılma sırasında insan kaslarının elektriksel aktivitesinin ilk kanıtlarını bulmuştur. Yüzeysel EMG vaziv olması ve tekniğin kolay kullanılabilirliği nedeniyle iğne EMG'den daha çok tercih edilir. Uygulama alanı da biyofeedback, hareket analizi, yorgunluğun belirlenmesi gibi çok geniştir. Son 20 yıl içinde yüzeysel EMG ile ilgili çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. 20.yüzyılın başlangıcında elektromiyografi hareket ölçüm alanında bir teknik olarak uygulamaya başlandı. İkinci dünya savaşında yaralanan, ekstremitelere protezine ihtiyaç duyan kişilere ortopedik rehabilitasyon uygulandı(Criswell, 2004).

Türkiyede klasik elektrodiagnostik yöntemler 1930'lu yıllarda başlamıştır. Elektromiyografi konusunda ilk Türkçe kitap 1977 yılında Ertekin tarafından yazılan ve EGE Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları arasında yer alan "Klinik Elektromiyografi" isimli kitaptır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı ve Deseni

Bu çalışmanın amacı, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Eğitim Gören Hentbolcularda Üst Ekstremitte Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi incelenmesidir. Bu araştırma nicel araştırma yöntem ve teknikleri kullanılarak yapılandırılmıştır. Tecrübe araştırma desenlerinden deneysel araştırma deseni kullanılacaktır.

3.2. Evren ve Örneklem

Çalışmaya, Bartın Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda Eğitim gören yaşları 18-25 yıl arasında olan, sakatlığı ve hastalığı bulunmayan aktif olarak sporculukları devam eden 15 Hentbolcu çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışma öncesinde sporculara çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilip, karşılaşılabilecek risk ve rahatsızlıkları içeren bilgilendirilmiş onam formu imzalatılmıştır. Deneklerden, 1 gün öncesinden spor yapmamaları istenmiştir. Çalışmada demografik bilgiler (boy, vücut ağırlığı, yaşları ve spor yaşları tespit edilmiştir. daha sonra wingate üst ekstremitte anaerobik güçle aynı anda EMG kayıtları yapılmıştır.

3.3.1. Boy Ölçüm Aracı ve Yöntemi

Çalışmaya katılan deneklerin boy uzunlukları hassaslık derecesi ± 0.01 mm olan stadiometre (Holtain, UK) (Şekil 1) ölçülmüştür. Holtain Harpenden Stadiometre; dengeli ve kolayca hareket eden sayaçlı bir boy ölçüm aletidir. 600 mm ile 2100 mm arasında milimetrik olarak kesin ve direkt boy ölçüm sonuçları verir. Minyatür bilyalı rulmanlar sayesinde hiç takılmadan çalışma sağlar.



Şekil 3. Boy Ölçüm Aracı

Deneklerin boy uzunlukları ayaklar çıplak halde iken, baş frankfort düzleminde ölçüm tablası başın verteksine gelecek şekilde derin bir inspirasyonu takiben başın verteksi ile ayak arasındaki mesafenin ölçülmesi ile yapılacaktır (Gordon, vd ark. 1988).

3.3.2. Vücut Ağırlığı Ölçüm Aracı ve Yöntemi

Çalışmaya katılan deneklerin vücut ağırlığı ölçümleri ise hassaslık derecesi ± 0.1 kg olan elektronik baskülle (Tanita ,BC 418 , Japonya) (Şekil 2) ölçülmüştür.



Şekil 4. Kilo Ölçüm Aracı

Vücut ağırlığı (VA) ölçümleri denekler standart spor kıyafeti (şort, tişört) içerisinde, ayakkabısız olarak standart tekniklere göre ölçüm yapılacaktır (Gordon, vd ark. 1988).

3.3.3. Wingate Anaerobik Güç Ölçüm Aracı ve Yöntemi

(Monark 891E Üst Ekstremitte Anaerobik Test Sistemi)

Wingate Anaerobik Testi (WAnT) anaerobik performansın hem laktasit (ortalama güç) hem de alaktasit (zirvegüç) bileşeni hakkında bilgi verebilen, anaerobik özelliği belirlemeye yönelik testlerden bir tanesidir(Inbar , vd ark 1996).

WanT 1970'li yılların başında Wingate enstitüsünde geliştirilmiştir. 1974 yılından bu yana dünyada kasın gücünü, dayanıklılığını ve yorulabilirliğini ölçmek, kısa süreli

yüksek yoğunluklu egzersizlerde kas metabolizması hakkında bilgi edinmek amacıyla ve sporcunun performansını değerlendirmek amacıyla egzersiz fizyolojisi laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Reiser , vd ark 2002).

Wingate anaerobik güç testi alaktik asit ve laktik asit anaereobik kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan bir ölçüm yöntemidir. Bacaklar ve kollar kullanılarak yapılan bu test sırasında kollar ve bacaklar için ayrı bisiklet ergometresine ve elektirkle uyarılan pedal sayacına ihtiyaç vardır.



Şekil 5. Wingate ve EMG Ölçümü

WAnT 30 saniye boyunca, sabit bir yüke karşı maksimal hızda pedal çevirerek uygulanır. Uygulanacak yük, en yüksek mekanik gücü sağlayacak şekilde belirlenmelidir .Test sırasında optimal yükü belirlerken elde edilen anaerobik güç ve anaerobik kapasite değerlerini bisiklet ergometresine yerleştirilen yük ve pedal çevirme sayısının etkileyeceği unutulmamalıdır .Bu iki parametre değerleri teste katılan kişinin performansına göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle maksimal anaerobik gücün değerlendirilmesinde, teste katılan kişi için en yüksek anaerobik güç ve kapasite değerlerine ulaşabilecekleri yükün belirlenmesi çok önemlidir (Inbar ,vd ark 1996).

Wingate anaerobik güç testi alaktasit ve laktasit anaerobik kapasitelerin ölçümü amacıyla yapılır. Bacaklar yada kollar kullanılarak yapılan bu test için bisiklet ergometresi

(kollar için uygun bisiklet ergometre) ve elektrikle uyarılan pedal sayacına ihtiyaç duyulur. Kollar ile yapılan test sırasında ergometre direnci Fleischergonometresinde 30/kg, monark ergometresinde ise 50 g/kg vücut ağırlığına göre ayarlanır. Test süresi 30 saniyedir ve denek bu süre içerisinde mümkün olduğu kadar hızlı pedal çevirir. Ergometre direnci teste başladıktan sonra ilk 2-3saniye içerisinde ayarlanır ve aynı zamanda saat ve elektronik pedal sayacı harekete geçirilir. Pedal sayısı her 5 saniye için kayıt edilir. Test sonucunda alaktasit kapasite 5 saniye süresince gözlenen maksimal güç(watt veya watt/kg vücut ağırlığı) laktasit kapasite ise 30 saniyedeki toplam performans (joule veya joule/kg vücut ağırlığı) olarak hesaplanır (Tamer , 2000).

Wingate anaerobik güç ve kapasite testi, bu test kol için modifiye edilmiş bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılımla çalışan kefeli bir kol ergometresinde (Monark, 891 Sweeden) (Şekil 8) yapılacaktır.



Şekil 6. Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçüm Aracı

Wingate Anaerobik Testi (WAnT) alaktasit (anaerobik güç-maksimal güç-zirve güç) ve laktasit (ortalama güç-anaerobik kapasite) anaerobik kapasitelerin ölçümü ve anaerobik performans düzeyini tespit edip, anaerobik güç ve kapasiteyi değerlendirmek amacı ile kullanılmaktadır. kullanılan malzeme

- Bisiklet Ergometresi (Kefeli Tip)
- Bilgisayar Programı (bilgisayar yazılımı yok ise)
 - Otomatik Tur sayacı
 - Zaman Sayacı
- 100gr, 500gr ve 1000gr'lık ağırlıklar uygulanacak yöntem;
- Deneklere test başlamadan önce test hakkında ayrıntılı bilgi verilir.
- Bisiklet ergometresinde 60-70W iş yükünde, 60-70devir/dk pedal hızında, 4-8 sn süreli 2 veya 3 sprint içeren, 4-5 dakika ısınma protokolü uygulanır.
- Isınma sonrasında 3-5 dakika pasif dinlenme verilir (Inbar ve ark.,1996).
- Isınma ve dinlenmeden sonraher denek için sele ve gidon ayarları yapılır.
- Oturma seviyesi denek seledede oturur pozisyonda, pedal çevirirken pedalın en alt noktada iken diz tam ekstansiyona gelecek şekilde ayarlanır ve ayakları pedala klipsler yardımı ile sabitlenmiştir.
- Her denek için farklı kiloda ağırlıklar test sırasında uygulanacak dış direnç olarak bisiklet ergometresinin kefesine yerleştirildikten sonra test başlatılmıştır.
- Test yetişkinlerde; monark için vücut ağırlığının kilogramı başına 75gr/kg'lık, Fleisch ergometresinde vücut ağırlığının kilogramı başına 45gr/kg'lık yükte yapılır. Çocuklar için ise (<15 yaş) 35gr/kg vücut ağırlığı ile yapılır.
- Kollar için yapılan test sırasında ergometre direnci Fleisch ergometresinde vücut ağırlığının kilogramı başına 30gr/kg'lık, Monark ergometresi için ise vücut ağırlığının kilogramı başına 50gr/kg'lık yük direnç olarak kullanılır.
- Deneklerin dirençsiz olarak mümkün olan en kısa zamanda en yüksek pedal hızına ulaşmaları istenir.
- Pedal hızı yetişkinlerde 150devir/dk'ye (protokole göre farklılık gösterebilir) ulaştığında kefe otomatik olarak iner ya da indirilir ve test başlar. Bu protokol testin yazılımın programından ayarlanır.

- Denekler dış dirence karşı 30 saniye boyunca en yüksek hızda pedal çevirirler.
- Denekler test boyunca sözel olarak teşvik edilirler.
- Tüm güç parametreleri yazılım programı tarafından hesaplanır.
- Test başlamadan önce tekerlek döngüleri ölçme mümkün olmazsa denek maksimum hıza ulaştığını hissettiği anda haber vermeli ve test başlatılmalıdır.
- Bazı laboratuvarla bilgisayar programları sayesinde tekerlek döngüleri sayabilmektedir.
- WAnT'daki performansı bir takım faktörler etkileyebilmektedir. Bunlar; ısınma, iklim, günün farklı zaman dilimlerinde, hipohidrasyon, motivasyon, asit-baz durumundaki değişimler ve fiziksel aktivite düzeyi şeklinde sıralanabilir.
- Sonuç olarak; bu faktörlerinde kontrol altına alındığı standart laboratuvar ortamlarında WanT, anaerobik performansı ölçmede geçerli, güvenilir ve hassas bir testtir.

Wingate Anaerobik Testi Puanlaması

En Yüksek Güç (Anaerobik Güç): Test süresince meydana getirilen herhangi bir beş saniyelik zaman dilimi içerisinde elde edilen en yüksek mekanik güçtür (AG = Anaerobik Güç).

$$AG = (5 \text{ sn } R_{\max}) \times D/r \times F = \dots\dots\dots \text{kgm-5sn}$$
$$\dots\dots\dots \text{kgm} \times 2 = \dots\dots\dots \text{watt}$$

Relatif Anaerobik Güç (RAG): Test süresince meydana getirilen herhangi bir beş saniyelik zaman dilimi içerisinde elde edilen en yüksek mekanik gücün ölçüme katılan kişinin vücut ağırlığına bölünmesinden elde edilen güç.

$$RAG = AG / \text{Vücut ağırlığı } W.\text{kg}^{-1}$$

Ortalama Güç (Anaerobik Kapasite): Test süresince meydana getirilen ortalama güçtür (AK = Anaerobik Kapasite).

$$AK = (30 \text{ sn içerisindeki } R) \times D/r \times F = \dots\dots\dots \text{kgm-30sn}$$
$$\dots\dots\dots \text{kgm-30sn} / 3 = \dots\dots\dots \text{watt}$$

Relatif Anaerobik Kapasite (RAK): Test süresince meydana getirilen ortalama gücün ölçüme katılan kişinin vücut ağırlığına bölünmesinden elde edilen güç.

$$RAK = AK / \text{Vücut ağırlığı } W.\text{kg}^{-1}$$

En Düşük Güç (Minimum Güç): Test süresince meydana getirilen herhangi bir beş saniyelik zaman dilimi içerisinde elde edilen en düşük mekanik güçtür (MG = Minimum Güç).

$$MG = (5 \text{ sn } R_{\max}) \times D/r \times F = \dots\dots\dots \text{kgm-5sn}$$

$$\dots\dots\dots\text{kgm} \times 2 = \dots\dots\dots\text{watt}$$

Wingate el ergometresi ile mutlak değerler [Maksimum Anaerobik Güç ($M_{ax}AG$), Maksimum Anaerobik Kapasite (MAK), Minimum Anaerobik Güç ($M_{in}AG$)] otomatik olarak sistem tarafından verilmiştir. Buna ek olarak Relatif [Relatif Anaerobik Güç (RAG), Relatif Anaerobik Kapasite (RAK)] ve Yorgunluk İndeksi (Yİ) değerleri ise matematiksel işlem sonucunda elde edilmiştir. Bu değerler aşağıdaki formüller ile elde edilmiştir.

$$RAG (W \times kg^{-1}) = M_{ax}AG \times (VA)^{-1}$$

$$RAK (W \times kg^{-1}) = MAK \times (VA)^{-1}$$

$$Yİ (\%) = [(M_{ax}AG - M_{in}AG) \times M_{ax}AG^{-1}] \times 100 \quad \text{şeklinde hesaplanmıştır.}$$

Yorgunluk İndeksi: Test süresince meydana gelen güç azalmasının yüzde olarak ifade edilmesidir. Test süresince meydana getirilen herhangi bir beş saniyelik zaman dilimi içerisinde elde edilen en yüksek güç değeri ile en düşük değer arasındaki farkın elde edilen en yüksek güç değerine bölünmesiyle bulunur (YI = Yorgunluk İndeksi).

$$YI(\%) = \frac{AG - MG}{AG} \times 100$$

KISALTMALAR

R_{max} = İlk 5 sn içerisindeki maksimum pedal dönüş sayısı

D/r = pedalın bir dönüş sonunda kat ettiği mesafe (6 m).

F = uygulanan direnç

3.3.4. EMG (Elektromiyografi) Ölçüm Aracı ve Yöntemi

Ölçümler için DELSYS, Trigno Wireless, 16 kanallı, taşınabilir kablosuz EMG cihazı kullanılacaktır. (Boston, USA).



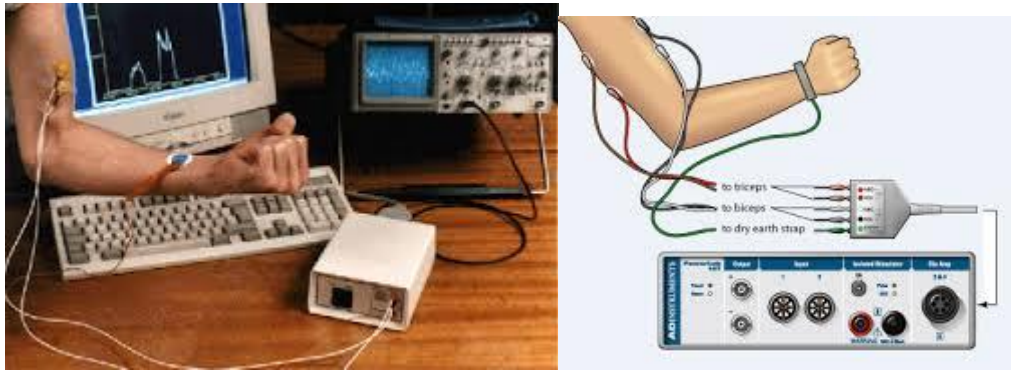
Şekil 7. EMG Ölçüm Aracı

Delsys Trigno Wireless Sistemi

Yüzeysel elektrotların bağlandığı kas grupları:

- Biceps Brachii
- Latissimus Dorsi
- Gastrocnemius
- Biceps Femoris
- Tibialis Anterior
- Rectus Femoris

EMG Elektrotlarının Biceps Brachii Ve Rectus Femoris Kası Üzerindeki Konumları Yüzeysel elektrotlar ilgili kas grupları üzerine yerleştirilmeden önce yerleşim yapılacak bölge, empedansı azaltmak amacıyla tıraş edilecek, yüzeyi hafifçe su zımparası ile kazınacak ve alkol ile dezenfekte edilecektir. Elektrotların yerleştirilmesi bu aşamalar sonrasında gerçekleştirilecektir.



Şekil 8. EMG Ölçüm Aracı

Uygun yöntem ve metod belirlendikten sonra laboratuvar ortamında gerçekleştirilecek olan akut çalışmamız; Sporcularda, anaerobik yüklenme öncesi ve yüklenme esnasında hem Wingate anaerobik güç testi değerleri hemde EMG (Elektromiyografi) ölçümleri ile kayıt altına alınıp istatistiki çalışmalar yapılarak birçok parametrenin tespiti yapılacaktır.

Yüzeysel elektromiyografi (sEMG) nörofizyoloji, kinesiyojoloji ve biyomekanik alanlarında kullanılan çok önemli bir araçtır. Biyomekanik ve kinesiyojoloji alanlarında sEMG sıklıkla sinyallerin amplitudlerinden faydalanarak hareket, kuvvet ve kas aktivasyonlarını tahmin etmek için kullanılır. Nörofizyolojide sEMG sıklıkla kas dokusunun anatomik özelliklerini, kasların uyarılma alanlarını veya fibril uzunluğunu, tek bir motor ünite aksiyon potansiyelinin iletim hızı gibi nörolojik özelliklerini analiz etmek için kullanılır (Staudenmann, vd ark. 2005).

3.4. Verilerin Analizi

İstatistiksel analizde tüm veriler için tanımlayıcı istatistik (ortalama ve standart sapma) uygulanacaktır. Elde edilen verilerin normallik sınaması Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerin cinsiyetler arası karşılaştırılmasında Independent Samples T testi kullanılmıştır. Güven aralığı %95 seçilmiş ve $p < 0,05$ 'in altındaki değerler istatistiksel açıdan anlamlı fark olarak kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel işlemler Windows altında çalışan SPSS 16.0 paket programında yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Tablo 1. Çalışmaya katılan deneklerin demografik bilgileri ortalama ve standart sapma değerleri:

Değişkenler	Cinsiyet	N	Ortalama±Standart Sapma	t	P
Yaş (yıl)	Kadın	5	20,40±,89	-,938	,336
	Erkek	10	21,70±2,98		
Vücut Uzunluğu (cm)	Kadın	5	161,20±2,77	-6,096	,000
	Erkek	10	181,20±6,96		
Vücut Ağırlığı (kg)	Kadın	5	57,20±4,76	-5,143	,000
	Erkek	10	78,20±8,38		
Beden Kitle İndeksi (kg/m ²)	Kadın	5	22,02±1,88	-1,403	,184
	Erkek	10	23,84±2,55		
Spor Yaşı (yıl)	Kadın	5	5,00±1,00	-,297	,771
	Erkek	10	5,30±2,11		

Araştırmaya katılan katılımcıların vücut ağırlıkları ve vücut uzunlukları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0,05$), yaş, beden kitle indeksi ve spor yaşı ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Buna göre kadın katılımcıların yaş ortalamaları 20,40±,89 (yıl), vücut uzunluğu ortalamaları 161,20±2,77 (cm), vücut ağırlığı ortalamaları 57,20±4,76 (kg), beden kitle indeksi ortalamaları 22,02±1,88 (kg/m²) ve spor yaşı ortalamaları 5,00±1,00 (yıl) olarak tespit edilmiştir. Erkek katılımcıların yaş ortalamaları 21,70±2,98 (yıl), vücut uzunluğu ortalamaları 181,20±6,96 (cm), vücut ağırlığı ortalamaları 78,20±8,38 (kg), beden kitle indeksi ortalamaları 23,84±2,55 (kg/m²) ve spor yaşı ortalamaları 5,30±2,11 (yıl) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Cinsiyetlerine göre Wingate El Ergometre Değerlerinin Karşılaştırılması:

Değişkenler	Cinsiyet	N	Ortalama±Standart Sapma	t	P
M_{in}AG (W)	Kadın	5	43,46±21,84	-2,553	,024*
	Erkek	10	102,26±48,40		
Mutlak Güç Değerleri M_{ax}AK (W)	Kadın	5	123,05±15,13	-9,772	,000**
	Erkek	10	283,60±47,35		
M_{ax}AG (W)	Kadın	5	328,09±109,80	-2,729	,017*
	Erkek	10	503,90±120,94		
Relatif Güç Değerleri RAK (Wxkg ⁻¹)	Kadın	5	2,15±,18	-6,930	,000**
	Erkek	10	3,54±,59		
RAG (Wxkg ⁻¹)	Kadın	5	5,78±1,97	-,573	,576
	Erkek	10	6,27±1,34		
Yİ (%)	Kadın	5	86,02±8,50	1,307	,214
	Erkek	10	79,95±8,46		

*p<0,05, **p<0,01, **M_{in}AG**; Minimum Anaerobik Güç, **M_{ax}AK**; Maksimum anaerobik Kapasite, **M_{ax}AG**; Maksimum Anaerobik Güç, **RAK**; Relatif Anaerobik Kapasite, **RAG**; Relatif Anaerobik Güç, **Yİ**; Yorgunluk İndeksi

Araştırmaya katılan katılımcıların Wingate El Ergometresi değerleri cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında; **M_{in}AG**, **M_{ax}AK**, **M_{ax}AG**, **RAK**, değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken (p<0,05), **RAG** ve **Yİ** değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 3. Katılımcıların Cinsiyetlerine göre EMG Kas Aktivasyon Değerlerinin Karşılaştırılması:

Değişkenler	Cinsiyet	N	Ortalama±Standart Sapma	t	P
Sağ EDA	Kadın	5	398,52±108,66	-1,040	,317
	Erkek	10	507,91±219,18		
Sağ EDP	Kadın	5	327,90±111,79	-2,513	,026*
	Erkek	10	588,23±214,70		
Sol EDA	Kadın	5	481,44±135,03	-,822	,426
	Erkek	10	577,25±239,38		
Sol EDP	Kadın	5	344,52±49,16	-3,582	,003**
	Erkek	10	580,30±140,66		

*p<0,05, **p<0,01, **Sağ EDA**; Sağ El Deltoid Anterior, **Sağ EDP**; Sağ El Deltoid Posterior, **Sol EDA**; Sol El Deltoid Anterior, **Sol EDP**; Sol El Deltoid Posterior

Araştırmaya katılan katılımcıların EMG Kas Aktivasyon değerleri cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında; Sağ EDP ile Sol EDP değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken (p<0,05), Sağ EDA ve Sol EDA değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 4. Katılımcıların Wingate El Ergometresi ile EMG Kas Aktivasyon Değerlerinin İlişkisi:

Değişkenler	M _{in} AG	M _{ax} AK	M _{ax} AG	RAG	RAK	Yİ	SağEDA	SağEDP	SolEDP
M _{ax} AK	,800**								
M _{ax} AG	,723**	,812**							
RAG	,460	,425	,830**						
RAK	,768**	,964**	,787**	,504					
Yİ	-,800**	-,464	-,208	,038	-,432				
Sağ EDA	,174	,169	-,198	-,280	,230	-,389			
Sağ EDP	,257	,390	,031	-,194	,415	-,364	,744**		
Sol EDP	,429	,632*	,275	,051	,693**	-,408	,682**	,746**	
Sol EDA	,058	,168	-,189	-,276	,250	-,202	,854**	,695**	,672**

*p<0,05, **p<0,01, M_{in}AG; Minimum Anaerobik Güç, M_{ax}AK; Maksimum anaerobik Kapasite, M_{ax}AG; Maksimum Anaerobik Güç, RAK; Relatif Anaerobik Kapasite, RAG; Relatif Anaerobik Güç, Yİ; Yorgunluk İndeksi, Sağ EDA; Sağ El Deltoid Anterior, Sağ EDP; Sağ El Deltoid Posterior, Sol EDA; Sol El Deltoid Anterior, Sol EDP; Sol El Deltoid Posterior

Araştırmaya katılan katılımcıların Wingate El Ergometresi ile EMG Kas Aktivasyon değişkenleri arasındaki ilişki incelendiğinde; MaxAK (r=,632) ve RAK (r=,693) değerleri ile Sol EDP değerleri arasında ileri düzey doğru orantı olduğu tespit edilmiştir (p<0,01).

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Tartışma ve Sonuç

Bütün spor branşlarında, sporcuların kuvvet parametreleri performansları üzerine büyük etkisi bulunduğu düşünülmektedir. Fiziksel açıdan uygun bir hentbolcunun uzun boylu, adaleli, deneyimli olma, oyun kurallarına azami düzeyde uyabilme, pas, şut, savunma, hücum ve yardımlaşmada asgari hata ile oynayabilme gibi özellikler, uluslararası üst düzey hentbolcunun genel karakteristiğidir(Czerwinski, 1985).

Bunun yanında hentbolcuların uzun kol ve bacaklı, düzgün bir vücut yapısına sahip olması, hareket kabiliyetinin iyi veya daha mükemmel olması, vücudu ile orantılı ayak büyüklüğü ve ellerinin büyük olması arzulanmaktadır. Anaerobik performans kısa sürede tamamlanan veya patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşları için büyük önem ifade eden bir terimdir, çünkü sporcunun performansı bireysel ve çevresel faktörlerden etkilenip değişiklik gösterebilmektedir. Antrenör ve spor uzmanları çalıştırdıkları sporcunun sahip olduğu güç ve kapasiteyi belirleyip ona göre bir antrenman programı hazırlayarak performanslarında artış sağlayabilmektedirler. Yapılan düzenli antrenmanlar anaerobik performanstaki bu artış, ATP-PC depolarında ve laktik asit sisteminin verimliliğinde meydana gelen artıştır. Bu nedenle sporcunun enerji kaynakları ve bu kaynakları kullanabilme yeteneği sportif performansı için önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Anaerobik güç her türlü sportif aktivite için önemli olmakla birlikte, anaerobik gücün ağırlıklı olarak kullanıldığı bazı spor dallarında önemi daha da artmaktadır (yüksek atlama, gülle atma, cirit atma, disk atma, sürat koşuları (100m, 200m), yüzme (50m, 100m), basketbol, futbol, voleybol, hentbol, tenis, beyzbol gibi branşlardır (Al-Hazzaa , 2001).

Araştırmaya katılan katılımcıların vücut ağırlıkları ve vücut uzunlukları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0,05$), yaş, beden kitle indeksi ve spor yaşı ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Buna göre kadın katılımcıların yaş ortalamaları $20,40\pm,89$ (yıl), vücut uzunluğu ortalamaları $161,20\pm2,77$ (cm), vücut ağırlığı ortalamaları $57,20\pm4,76$ (kg), beden kitle indeksi ortalamaları $22,02\pm1,88$ (kg/m^2) ve spor yaşı ortalamaları $5,00\pm1,00$ (yıl) olarak tespit

edilmiştir. Erkek katılımcıların yaş ortalamaları $21,70\pm 2,98$ (yıl), vücut uzunluğu ortalamaları $181,20\pm 6,96$ (cm), vücut ağırlığı ortalamaları $78,20\pm 8,38$ (kg), beden kitle indeksi ortalamaları $23,84\pm 2,55$ (kg/m^2) ve spor yaşı ortalamaları $5,30\pm 2,11$ (yıl) olarak tespit edilmiştir.

Zapartidis vd ark. (2007) yaptıkları çalışmada Norveç 2. ligindeki 16 bayan hentbolcunun boylarını çalışmadaki gruplara göre sırayla $171,3\pm 7,7$ cm ve $168,8\pm 3,3$ cm, olarak tespit etmiştir. Granados vd ark. Yunanistan 1. Liginde oynayan hentbolcuların (16 bayan) boylarını 168 ± 8 cm ölçmüşlerdir.

Hoff ve Almasbakk 1995' te yaptıkları çalışmada; Vücut ağırlığı ortalamaları kadın sporcuların $57,20\pm 4,76$ (kg) erkek sporcuların $78,20\pm 8,38$ (kg) ölçülmüştür Hoff ve Almasbakk. çalışmalarındaki sporcuların vücut ağırlıkları $70,8\pm 9,5$ kg ve $69\pm 8,7$ kg şeklinde daha yüksek çıkmıştır Gençoğlu, 2008 yılında yaptığı çalışmada Vücut ağırlığı pliyometrik grupta $64,4\pm 8,7$ kg, kontrol grubunda $66\pm 6,7$ kg olarak ölçülmüştür.

Kas kontraksiyonu için gerekli enerjinin devamını sağlamak amacıyla, hızlı kasılan motor ünitelerin artarak katılımı olarak nitelendirilebilir. Son çalışmaların birçoğunda yüzeysel elektromiyografi kullanarak anaerobik eşik değer ve laktat eşik değer egzersiz yoğunlukları ile, EMGT eşik değerdeki egzersiz yoğunlukları arasında anlamlı benzerlik olduğu gösterilirken, bazı araştırmacılar anlamlı bir ilişki bulamamışlardır(Hug, vd ark. 2006).

Maç veya antrenman sırasında yapılan yüksek şiddetli yön değiştirmeler, ani hızlanma ve yavaşlamalar, sıçramalar ve çabuk kas hareketi gerektiren aktivitelerde kasın çabuk kasılabilmesi özelliği de avantaj sağlar. (Erkılıç, 2015).

Araştırmaya katılan katılımcıların Wingate El Ergometresi değerleri cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında; MinAG, MaxAK, MaxAG, RAK, değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0,05$), RAG ve Yİ değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Callan, vd ark., (2000) elit serbest stil güreşçilere üst ekstremitelerde anaerobik güçlerini belirlemek için uyguladıkları 5 x 30-saniyelik testlerde ortalama I. tekrar 427 ± 114 W, II tekrar 319 ± 94 W, III tekrar 254 ± 35 W, IV. tekrar 232 ± 32 W ve V. tekrar 226 ± 27 W olarak belirlemişlerdir. Horswill vd arkadaşlarının (1990) 6 dk yüksek şiddetli kol krank çevirme testinde $5.0-6.1$ W·kg BW-1 olarak belirlemişlerdir. 30 saniye kol çevirme zirve tork 9.6 W/kg ve kol için 11.2 W/kg ortalama güç 6.9 W/kg ve 7.9 W/kg olarak belirlemişlerdir.

Sevim, 1988 de hentbolcular üzerinde yaptığı kombine kuvvet çalışması sonucunda sporcuların atış kolu kuvvetlerinde istatistiksel açıdan gelişme olduğunu tespit etmiştir.

Çingilloğlu, 1995 yılında çabuk kuvvet çalışması yaptırmış bu çalışmada sporcuların tek elle sağlık topu atmalarında %7.5 değerinde matematiksel bir artış olduğunu kaydetmiştir.

Benzeri çalışmada Önder tarafından yapılmış, hentbol topu atma değerlerinde antrenman öncesi ve sonrası deney ve kontrol grubunda anlamlı düzeyde gelişme ortaya çıktığını belirtmiştir.

Bromberg ve arkadaşları, bilateral motor ve duyu sinir ileti hızı çalışmalarından elde ettikleri sonuçları karşılaştırdıklarında; sağ ve sol kol median ve ulnar sinir ileti hızlarında farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar bu bulguların baskın eldeki belirtisiz sinir hasarını desteklediğini savunmaktadırlar (Bromberg, vd ark. 1999).

İnönü Üniversitesi, beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinin teknik ağırlık olarak üst ekstremitelerini geliştirmeye yönelik branşlar ile (voleybol-basketbol-hentbol); pasif olarak spor yapan kontrol grubunun üst ekstremitte F cevabı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uzama bulmuştur (Meriç, 1999).Özbek ve arkadaşları, voleybolcularda yapmış oldukları araştırmada ön kolun; ulnar sinir latansı, ileti hızı ve amplitüdüleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir (ÖZBEK, vd ark 2006).

Bazı araştırmalarda WAnT anaerobik performansı belirlemede kullanılacak olan yük, sahip olunan vücut tipi, VA, YVK, BH, BK ve kas tipi ile dolaylı olarak ilişkili olduğu ifade edilmektedir (De SteCroix, 2000). Baysal ve arkadaşları, sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları sinir ileti hızı ölçüm çalışmalarında motor ve duyu sinir ileti hızlarında yavaşlama, distal motor latans değerlerinde de uzama saptamışlardır (Baysal, vd ark. 1989).

Hentbolcular üzerinde yaptıkları araştırmada hentbolcuların 60°/sn non-dominant zirve tork fleksiyon değerini 163±18 ve ekstansiyon oranlarını 266.51±6.1 olarak bulmuşlardır(Andra, vd ark. 2012).

Araştırmalarda farklı spor dallarında (basketbol, hentbol, voleybol vb.) ulusal liglerde mücadele eden sporcular üzerinde yapmış olduğu çalışmasında 4 hafta boyunca uygulanan izokinetik ve izotonik antrenmanın sporcuların H/O oranında istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiğini tespit etmiştir (Golik-Peric, vd ark. 2011).

Kol ile ilgili bazı günlük fonksiyonel aktiviteler, konsantrik ve eksantrik kasılmaların birbirini izlemesiyle oluşur. Kolu kaldırmak, indirmek, bir nesneyi fırlatmak vb. gibi aktiviteler çeşitli derecelerde eksantrik kasılma içerir. Ayrıca koşu, tenis, fırlatma vb. dominant kas hareketleri eksantrik kasılmalardır. Buradan yola çıkarak daha çok kol grubunu ilgilendiren eksantrik ve konsantrik çalışmaların bundan sonra egzersiz boyutunda ön plana alınması kol için anaerobik performansı etkileyecek faktörlerin başında gelmektedir (Erkılıç, 2015).

Sonuç

1. Araştırmaya katılan katılımcıların vücut ağırlıkları ve vücut uzunlukları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0,05$),
2. Katılımcıların yaş, beden kitle indeksi ve spor yaşı ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$).
3. Kadın katılımcıların yaş ortalamaları $20,40 \pm 0,89$ (yıl), vücut uzunluğu ortalamaları $161,20 \pm 2,77$ (cm), vücut ağırlığı ortalamaları $57,20 \pm 4,76$ (kg), beden kitle indeksi ortalamaları $22,02 \pm 1,88$ (kg/m^2) ve spor yaşı ortalamaları $5,00 \pm 1,00$ (yıl) olarak tespit edilmiştir.
4. Erkek katılımcıların yaş ortalamaları $21,70 \pm 2,98$ (yıl), vücut uzunluğu ortalamaları $181,20 \pm 6,96$ (cm), vücut ağırlığı ortalamaları $78,20 \pm 8,38$ (kg), beden kitle indeksi ortalamaları $23,84 \pm 2,55$ (kg/m^2) ve spor yaşı ortalamaları $5,30 \pm 2,11$ (yıl) olarak tespit edilmiştir.
5. Araştırmaya katılan katılımcıların Wingate El Ergometresi değerleri cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında; $M_{in}AG$, $M_{ax}AK$, $M_{ax}AG$, RAK, değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0,05$),
6. Katılımcıların RAG ve Yİ değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. ($p > 0,05$).
7. Araştırmaya katılan katılımcıların EMG Kas Aktivasyon değerleri cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında; Sağ EDP ile Sol EDP değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0,05$),
8. Katılımcıların Sağ EDA ve Sol EDA değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. ($p > 0,05$).

9. Araştırmaya katılan katılımcıların Wingate El Ergometresi ile EMG Kas Aktivasyon değişkenleri arasındaki ilişki incelendiğinde; MaxAK ($r=,632$) ve RAK ($r=,693$) değerleri ile Sol EDP değerleri arasında ileri düzeye doğru orantı olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,01$).

5.2. neriler

Çalışma farklı antrenman programları yapılarak ntest sontest olarak yapılabilir.

Farklı spor branşlarıyla uğraşan amatör sporcular üzerinde yapılabilir.

Çalışma profesyonel, milli sporcular ve farklı takım ve bireysel sporlarla uğraşan sporcular üzerinde yapılabilir ve farklılıklar ele alınabilir.



KAYNAKÇA

- Açıkada C. Ergen, E., Alpar, R. ve Sarpyener, K., (1991) Erkek sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi, Spor Bilimleri Dergisi., 2, 1-25,
- Akgün, N. (1989). Egzersiz Fizyolojisi, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara,
- Akgün, N.(1992). Egzersiz Fizyolojisi. GSGM No: 113. İzmir.
- Aktaş, F. (2010). Kuvvet Antrenmanının 12-14 Yaş Grubu Erkek Tenisçilerin Motorik Özelliklerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Almuzaini KS, Al-Refae SA, Sulaiman MA, Dafterdar MY, Al-Ghamedi A, ve Al-Khuraiji KN. (2001) Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccerplayers.,J Sports MedPhysFitness. Mar;41(1):54-61.
- AndradeMdos S, De Lira CA, Koffes F de C, Mascarin NC, Benedito-Silva AA, ve Da Silva AC. (2012) Isokinetic Hamstringsto Quadriceps Peak Torque Ratio: the İnfluenceof Sport Modality, Genderand Angular Velocity. J Sports Sci.; 30:547-553
- Arslan C. (2005) Relationship between the 30-second Wingate test and characteristics of isometric and explosivelegstrength in youngsubjects. Journal of strengt hand conditionin gresearch, 19(3): 658–66.
- Ateşoğlu U. (1995) Elit Bayan Hentbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Profillerinin Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.7, 29, 30, Ankara.
- Aydos, L ve Kürkçü, R. (1997) 13- 18 Yas Grubu Spor Yapan ve Spor Yapmayan Orta Öğretim Gençliğinin Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt II, Sayı 2, s.31-38, Ankara.

- Baechle, T. R. ve Earle, R. W. (2000). Plyometric training. Potach, D. H., Chu, D. A. (Eds). Essential of Strength Training and Conditioning. Canada: *Human Kinetics*.
- Basmajian J.V, ve Luca CJ. (1985). Muscles Alive: The Functions Revealed by Electromyography, *Williams & Wilkins*.
- Baysal, Ai., Kuruoğlu, R., Beyazova, M., Babacan, G., Bilir, E., Tan, J., Çağatay, N., Çırak, ve Sever, A.: (1989) Normal Populasyonda Sinir İletimi Değerleri, *Nöroşirürji*, , 9-15.
- Bencke J, Damsgaard R, Saekmose A, Jorgensen P, Jorgensen K, ve Klausen K. (2002) Anaerobic power and muscles trength characteristics of 11 yearsold elite and non elite boys and girls from gymnastics, teamhandball, tenis andswimming. *Scand J MedSci Sports*; 12: 171- 78
- Beyaz M. (1997). İzokinetik tork değerleri ve wingate test ile anaerobik gücün değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul üniversitesi tıp fakültesi spor fizyolojisi araştırma ve uygulama merkezi. İstanbul.
- Blair WD. (1994) Missouri journal of healt physical education program, *Recreation and Dance*. St Louis – Miss. 65–72
- Bouchard, C., Taylor, A. W., Simaneau, J. ve Dulac, S., (1991) Testing Anaerobic Powerand Capacity, “Physiological Testing of the High Performance Athlete” (Ed L. MacDouall, H. A. Wenger, H. Gren)’de, *Human Kinetics Books*, Champaign, IL. s. 175-221.
- Bouchard, C., Taylor, A. W., Simaneau, J., ve Dulac, S. (1991). Testing anaerobic power and capacity, “physiological testing of the high performance athlete”. In Mac Douall, L., Wenger, H. A., Gren, H., editors. *Human Kinetics Books*, Champaign, IL.; 175-221.
- Bromberg, Mb. ve Jaros, L.: (1999). Symmetry Of Normal Motor And Sensory Nerve Conduction Measurements. *MuscleNerve*.: 21: 98-503
- Candan N. (1996). Dündar U. Atletizm Teorisi. 1. Baskı. Ankara: Bağırğan Yayımevi, :ss.45

- Cardinale M. (2001). Handball performance: Physiological considerations and practical approach for training metabolica spect. Retrieved March, Materials From 3rd & 4th Congress Sport Medicine&Handballfrom: <http://www.sportscoach-sci.com>
- Callan, S.D., Brunner, D.M., Devolve, K.L., Mulligan, S.E., Hesson J., Wilber R.L., ve Kearney J.T., (2000). Physiological profiles of elite freestyle wrestlers, *J Strength Cond Res*, 14(2), 162–169
- Clayton R.E., (1997) Dwight. Team handball: stepstosuccess. *Human Kinetics.s* 1-5
- Coleman SG. Hale T. (1998) The Effect of different calculation methods of fly Wheel parameters on thewingate anaerobic test. *Can J applphysiol.*; 1(3–4): 12–18
- Criswell E. (2004).Cram’s Introduction to Surface Electromyography Second Edition. 2011; p.3-5.
- Criswell E. (2010).Cram's Introduction to Surface Electromyography, Jones&Bartlett Learning, Chapter 1,
- Czerwinski, J. (1985). The Inflance of Tecnical Abilities of Players on The Tactical Selection in The Handball, *EHF Peryodical For Coachesand Lecturers*, Vol.2 pp.16-19, Vienna
- Çalışkan, O. (2013). Özel Düzenlenmiş Pliometrik Antrenmanların Atletizm Yapan (11-13Yaş) Çocukların Aerobik ve Anaerobik Güçlerine Etkisi, Aksaray Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Aksaray.
- Çingınlıoğlu ,F.Ç. (1995). Çabuk Kuvvet İstasyon Çalışmasının 16-18 Yaş Grubu (E) Hentbolcularda Bazı Motorik Özellikler Üzeri Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi , Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara,
- De SteCroix, M.B.A., Armstrong, N., Chia, M.Y.H., Welsman, J.R., Parsons, G., ve Sharpe, P., (2000). Changes in short-term power output in 10 to 12–year-olds, *Journal of Sports of Sciences*, 19, 141-148
- Dorak, F. (1997). Hentbol, Saray Yayınevi, s.1-10, izmir.

- Dünder U. (1996). Antrenman Teorisi. 3. Baskı. Ankara: Bağırhan Yayınmevi: ss.66- 189.
- Dünder U. (2003). Antrenman Teorisi. Ankara,: ss.80-83.
- Eler, S. ve Bereket, S. (2001). Elit Türk ve Yabancı Hentbolcuların Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması, S. 44-52, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt: VI, Sayı:4, Ankara
- Ergen E. Başoğlu S. Demirel H. Güner R. Turnagöl H. Zergeroğlu AM, ve Ülkar B. (2002). Egzersiz Fizyolojisi, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erkılıç A.O (2015). Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda Eğitim Gören Genç Erkek Sporcularda Morfolojik Değişkenler İle Üst Ekstremiteden Elde Edilen Anaerobik Değerler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Fox ve Ark. (1999). FOX; E.L / BOWERS, R.W / FOSS M.L 1999. The Physiological Basis Of Physical Education And Athletics. Çev : Ferit , M. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Bağırhan Yayın Evi. Ankara
- Fox-Bowers-Foss: (1996). Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Ankara: Bağırhan Yayınevi;
- Gençoğlu C. (2008). Hentbolcularda üst ekstremiteye uygulanan plyometrik egzersizin atış hızı ve izokinetik kas kuvvetine etkisi. Sağlık bilimleri enstitüsü dokuz eylül yüksek lisans tezi. İzmir.
- Golik-Peric, D.,Drapsin, M., Obradovic, B., ve Drid, P. (2011). Short-termisokinetictrainingversusisotonictraining: effects on asymmetry in strength of thighmuscles. *Journal of Human Kinetics*; 30: 29-35.
- Gordon, C.C.,Chumlea, C.C., ve Roche, A.F. (1988). Stature, RecumbentLengthandWeight. (Eds) Lohman, TG, Roche, AF &Marorell, R.,Anthropometric Standardization Reference Manual, Illinois: Human KineticsBooks, s:3-8.
- Günay, M., Tamer, K., ve Cicioğlu, (2006). Spor Fizyolojisi Ve Performans Ölçümü, Gazi Kitapevi, Ankara,

- Granados C., Izquierdo M., Ibanez J., Ruesta M., ve Gorostiaga E.M. (2008). Effects of an entire season on physical fitness in elite female handball players. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 40, No. 2, pp. 351–361,
- Horswill, C. A., Miller, J. E., Scott, J. R., Smith, C. M., Welk, G., ve Van Handel, P. (1992). Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite seniorwrestlers. *Int J Sports Med*, 13(08), 558-561.
- Hoff J. ve Almasbakk B. (1995). The effects of maximum strength training on throwing and muscle strength in female-handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(4), 255-258),).
- Hug F, Laplaud D, ve Lucia A. (2006). EMG Threshold Determination in Eight Lower Limb Muscles During Cycling Exercise: *A Pilot Study. Int. J. Sports Med.*; 27: 456-462
- Inbar, O., Bar-Or, O. ve Skinner, J. S. (1996). *The Wingate Anaerobik Test*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Jacoby, S.M. (2001) *Isokinetic in rehabilitation* .Ed: Prentice WE.,Voight MI., *Techniques in Musculoskeletal Rehabilitation..* S. 153-166, Mc Graww Hill, New York.
- Karadenizli A. ve Karacabey K. (2002) Yıldız Kız Erkek Okul Hentbol Takımı Oyuncularının Fiziksel Uygunluk Derecelerinin Karşılaştırılması .Atatürk üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt 4, Sayı 2,s.17-22, Erzurum.
- Komi, P. V.,Kyröläinen, ve H., Avela, J. (2005). Changes in muscle activity within creasingrunning speed. *Journal of Sports Science*; 23(10):1101-1109.
- Konrad P, (2005). *The ABC of EMG. Noraxon– A Practical Introductionto Kinesiological Electromyo graphy* Scottsdale, Arizona
- Koşar, N. Ş. ve Hazır, T., (1994).Wingate anaerobik güç testinin güvenilirliği, *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(4), 21-30,
- Kraemer WJ, Harman FS. *Building Strength*. Safran MR, ve Mc Keag DB, (1998). Van Camp SP, Philadelphia: Lippicott-Raven,:77-83.

- Lucia A, Sanchez O, ve Carvajal A. (1999) Analysis of the Aerobic- Anaerobic Transition in Elite Cyclists During Incremental Exercise with the Use of Electromyography Br. *J. SportsMed.*; 33: 178-185
- Meriç, F. (1999): İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi Ve Spor Bölümü Öğrencilerinin Üst Ve Alt Ekstremitelerinin Sınır İletisive Emg Potansiyellerindeki Değişiklikler, Malatya, , S.1-12.
- Merletti R, ve Parker PA. Electromyography Physiology, Engineering and Noninvasive Application; p.15-17.
- MJ. Zwarts, G. Drost, ve D. Stegeman, (2000). Recent progress in the diagnostic use of surface EMG for neurological diseases, *Journal of Electromyography and Kinesiology* 10, 287– 291.
- Murphy, M. M., Patton, J. F., ve Frederick F. A. (1986). Comparative anaerobic power of men and women. *Aviat Space Environ Med*, 57: 636-641.
- Nalçakan R,G. (2001). Voleybolcuların İzokinetik Kas Kuvvetleri İle Dikey Sıçrama Yükseklikleri Arasındaki İlişki Düzeyi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- Nindl BC Mahar., MT, Harman EA, ve Patton JF. (1995). Lower And Upper Body Anaerobic Performance In Male And Female Adolescent Athletes, *Medicine and science in sports and exercise*; 27 (2); 235-241.
- Önder, O. (1993). Çabuk Kuvvete Yönelik İstasyon Çalışmalarının 18-19 Ya Grubu Erkek Öğrencilerin Bazı Kondisyonel Özellikleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, 1-68, Ankara,.
- Özbek, A., Bamaç, B., Budak, F., Yenigün, N., ve Çolak, T.: (2006). Nerve Conduction Study Of Ulnar Nerve İn Volleyball Players, *Scand J MedSci Sports*, , 16:197-200.
- Özkan A, Arıburun B, ve Kin-İşler A. (2005). Ankara'daki Amerikan futbolu oyuncularının bazı fiziksel ve somatotip özelliklerinin incelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*; 2: 35–42.

- Parpucu, T.İ. (2009). Sağlıklı Bireylerde El Bileği Çevre Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesinde Dijital El Dinamometresinin Etkinlik Ve Güvenirliğinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Reiser, R. F., Maines, J. M. Eisenman, J. C. ve Wilkinson, J. G. (2002). Standing and seated wingate protocols in human cycling. A comparison of Standard parameters. *European Journal of Applied Physiology*. 88, 152-157.
- Rogers, C. (1990). Exercise Physiology Laboratory Manual. Wm. C: Brown Publishers.
- Sevim Y. (1995). Antrenman Bilgisi. 1. Baskı. Ankara: Gazi Büro Kitabevi: ss.29–31.
- Sevim, Y. (1997). Antrenman Bilgisi, Tutibay Ltd, Ankara.
- Sevim, Y.; (1988). Hentbol de Kombine Kuvvet Antrenmanlarının Sıçrama ve Atı Kuvveti Üzerine Etkisi, Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara,.
- Sevim Y. (2002). Antrenman Bilgisi. Nobel Yay ve Dağ. Ankara: ss. 24–25.
- Sivrikaya, K. (1998). Farklı Yaş Kategorilerindeki Erkek ve Bayan Hentbolcuların Fiziksel Özellikleri, Kaygı Düzeyleri ve Müsabaka Performanslarının Analizi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, s. 1-7 , Ankara
- Sönmez GT. (2002). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Bolu, Ata ofset ve matbaacılık; 4–5.
- Staudenmann D., Kingma I., Stegeman D. F., ve Van Dieen J. H. (2005). “Towards Optimal Multi-Channel Emg Electrode Configurations in Muscle Force Estimation: A High Density EMG Study”, *Journal of Electromyography and Kinesiology*; 15: 1-11.
- T.O. Bompa. (2011). Antrenman kuramı ve yöntemi. çev: Tanju Bağırhan. Bağırhan yayınevi. Ankara, ss.56-58.
- Tamer, K. (1994). I. Uluslararası Antrenör Sempozyumu Notları, 15-18 Mayıs, s. 69, İstanbul.

- Tamer K. (2000). Sporda fiziksel- fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi, Bağırhan yayınevi, Ankara.
- Taşkıran, Y. (1997).Hentbolda Performans, Bağırhan Yayınevi, Ankara, s. 85-86.
- Taylor AD, (1994). Bronks R. Electromyo graphic Correlates of The Transition From Aerobic to Anaerobic Metabolism in Treadmill Running. *J Appl Physiol*; 69: 508-515
- Urartu, Ü. (1984).Hentbol; Teknik, Taktik, Kondisyon, inkılap Yayınevi s.5-6 İstanbul.
- Vandewalla, H. (1987). Standard anaerobic exercisetests. *Sports Medicine*, 4, 268-289
- Yakar K. (2003). Fizyoloji, 5. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım;
- Yazgan E, ve Korürek M. (1996),”Tıp Elektroniğı”, İTÜ Rektörlüğü Yayınevi, İstanbul.
- Zapartidis I., Gouvali M., Bayios I., ve Boudolos K. (2007). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 47:169-78)

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Burcu ÖZLÜKAN
Doğum Yeri ve Tarihi : BAKIRKÖY / 26.10.1989

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
Bildiği Yabancı Diller : İNGİLİZCE
Bilimsel Faaliyet/Yayınlar : SOLUNUM DOLAŞIM VE HEMATOLOJİK
PARAMETRELERİN VO2MAX ÜZERİNE ETKİSİ

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : İSTANBUL FITNESS-A (FİTNES EĞİTMENİ) . LTB
JEANS (SATIŞ DANIŞMANLIĞI).

İletişim

E-Posta Adresi : brczkn24@gmail.com

Tarih : 28.07.2016

