

2014

YÜKSEK LİSANS TEZİ

R.F.KAYHAN

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI



FARKLI KUVVET ANTRENMANLARININ KREATİN KİNAZ
ENZİM AKTİVİTESİ VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Recep Fatih KAYHAN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR

BALIKESİR-2014

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**FARKLI KUVVET ANTRENMANLARININ KREATİN KİNAZ ENZİM
AKTİVİTESİ VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Recep Fatih KAYHAN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR

**Bu araştırma; Balıkesir Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
2013/94 nolu proje ile desteklemiştir.**

BALIKESİR-2014



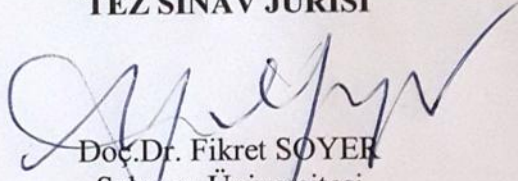
T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


TEZ KABUL VE ONAY

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan
**“FARKLI KUVVET ANTRENMANLARININ KREATİN KİNAZ ENZİM
AKTİVİTESİ VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİSİ”**
başlıklı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 21 /03 / 2014

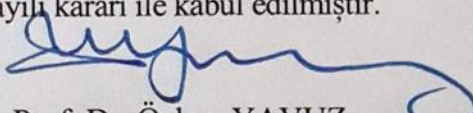
TEZ SINAV JÜRİSİ


Doç.Dr. Fikret SOYER
Sakarya Üniversitesi
Başkan


Yrd.Doç.Dr. Murat ÖZMADEN
Balıkesir Üniversitesi
Üye


Doç.Dr. İbrahim ERDEMİR
Balıkesir Üniversitesi
Üye

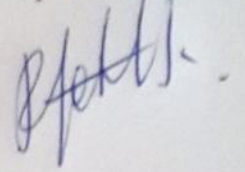
Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun 26 / 03 / 2014 tarih ve 2014 / 08 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Özlem YAVUZ
Enstitü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Tarih 2.1/23/2019

Recep Fatih KAYHAN



TEŐEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans öğrenim hayatımda bilgi birikimini, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyip her konuda yolumu aydınlatan ve rehberlik eden danışman hocam Sayın Doç.Dr.İbrahim ERDEMİR başta olmak üzere,

Yüksekokul Müdürümüz Sayın Yrd.Doç.Dr.Murat ÖZMADEN'e, çalışmamın laboratuvar analizlerinde destek veren Kalp ve Damar Cerrahisi Uzmanı Dr. Uğur KARAGÖZ hocama, tez çalışmam için emek verip ter ve kanlarını benden esirgemeyen Balıkesir Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu öğrencilerine,

Tüm aşamalarda varlıklarını hissettiğim ve hayatları boyunca benim için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan annem Vecihe KAYHAN ve babam Tefvik Hamdi KAYHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	I
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi.....	3
1.2. Sınırlılıklar.....	3
1.2.1. Alt sınırlılıklar.....	4
1.3. Sayılıtlar.....	4
1.4. Hipotez.....	5
1.5. Önem.....	5
1.6. Amaç.....	6
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Sportif Form.....	7
2.2. Antrenman ve Antrenman Unsurları.....	7
2.3. Kuvvet Antrenmanı	10
2.3.1. Kuvvet Sınıflaması.....	12
2.4. Hemotolojik Parametreler.....	13
2.4.1. Eritrosit (RBC, Alyuvar).....	14
2.4.2. Lökosit (WBC, Akyuvar).....	14
2.4.3. Trombosit (PLT).....	14
2.4.4. Hemoglobin (HGB).....	15
2.4.5. Hematokrit (HCT).....	16
2.4.6. Ortalama Eritrosit Volümü (MCV).....	16
2.4.7. Ortalama Hemoglobin (MCH).....	17
2.4.8. Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC).....	17
2.5. Kreatin Kinaz (CK).....	17
2.6. Egzersiz Sonucu Oluşan Kas Hasarının Mekanizması	18

2.7. Kas Hasarının Değerlendirilmesi	20
2.7.1. İskelet Kas Biyopsisi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) Tekniği	20
2.7.2. Kandaki Kas Enzim ve Proteinlerin Değerlendirilmesi.....	21
2.8. Gecikmiş Kas Ağrısı	22
2.9. Laktat Tayini.....	23
2.10. Tansiyon	23
2.11. RM (TekrarlamaMaksimumu).....	24
2.12. Borg Skala Testi.....	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1. Araştırmanın Modeli.....	26
3.1.1. Verilerin Elde Edilmesi.....	26
3.2. Evren ve Örneklem.....	26
3.3. Deneklerin Seçimi.....	27
3.4. Çalışmaya Alınma Kriterleri.....	27
3.5. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri.....	27
3.6. Veri Toplama Araç ve Teknikleri.....	28
3.6.1. Kişisel Bilgi Formları Doldurma.....	28
3.6.2. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri.....	28
3.6.3. Vücut Yağ Yüzdesi ve BMI.....	28
3.6.4. Kan Parametrelerinin Analizi.....	29
3.6.5. Tansiyon ölçüm ve tespiti.....	29
3.6.6. Kan laktat tayini.....	29
3.6.7. Maksimal Kuvvet Ölçümü.....	30
3.6.8. Egzersiz Alanı Fiziksel Koşullarının Tespiti.....	30
3.6.9. Çalışmada Kullanılan Fitness Ekipmanları.....	30
3.7. Araştırma Yöntemi.....	31
3.7.1. Hipertrofi Antrenmanı.....	31
3.7.2. Drop Set Antrenmanı.....	32
3.8. Verilerin Analizi	32
4. BULGULAR.....	34
4.1. Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerin Analizleri.....	34
4.2. Biyokimyasal Parametreler.....	38

4.3. Kan Parametreleri	43
4.3.1. Eritrosit.....	43
4.3.2. Lökosit.....	45
4.3.3. Trombosit	50
5. TARTIŞMA	51
5.1. Fiziksel ve Fizyolojik Özellikler.....	51
5.2. Biyokimyasal Parametreler.....	55
5.3. Kan Parametreleri.....	58
5.3.1. Eritrosit.	58
5.3.2. Lökosit.....	59
5.3.3. Trombosit.....	60
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
6.1. Sonuçlar.....	62
6.2. Öneriler.....	63
KAYNAKLAR.....	64
EKLER.....	72
EK-1 ÖZGEÇMİŞ.....	72
EK-2 BORG SKALA.....	73
EK-3 DENEK BİLGİ FORMU.....	74
EK-4 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU.....	75
EK-5 ETİK KURUL RAPORU.....	76

ÖZET

Farklı Kuvvet Antrenmanlarının Kreatin kinaz Enzim Aktivitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi

Bu çalışmadaki temel amacımız; iki farklı kuvvet antrenmanın (hipertrofi ve drop set antrenmanı) CK, AST, ALT, troponin, (kas hasarı) ve kan parametrelerine (laktat, glikoz ve kan sayımı) etkilerinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, rekreasyon amaçlı spor ile uğraşan (haftada 2-3 gün), 19-21 yaş arası 10 erkek denek olarak katılmıştır.

Deneklere, 1 MR'nin %80 oranında 3 set 8 tekrar hipertrofi antrenmanı, 4 tekrar %90 + 4 tekrar %80 + 4 tekrar %70 oranında 2 set drop set antrenmanı için program uygulandı. Egzersizler öncesi ve sonrası deneklere önceden belirlenen vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kütle indeksi ve kan parametreleri (hemogram, kreatin kinaz, CK-MB, troponin ve TSH, AST, ALT) tespit edildi. Araştırmada elde edilen veriler, betimleyici istatistiklerden X ve SS ile özetlendi. Hipertrofi ve drop set antrenmanı karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar, $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

Fizyolojik parametreleri karşılaştırdığımızda; kalp atım sayısı, sistolik ve diastolik basınç ortalamalarında, antrenmanlar arasında farklılık bulunamadı. Hipertrofi ve drop set antrenmanlarının biyokimyasal parametreleri karşılaştırıldığında; AST, ALT, CK, CK-MB, troponin, laktat ve glukoz parametreleri arasında, istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi. Hipertrofi ve drop set kuvvet antrenmanlarının eritrosit ve trombosit alt gruplarını karşılaştırdığımızda; istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi. Lökosit alt gruplarını karşılaştırdığımızda; sadece BAS % ($z = -2.26$) $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık tespit edildi.

Sonuç olarak, drop set kuvvet antrenmanında ve hipertrofi kuvvet antrenmanının; laktat, AST, ALT ve troponin, CK enzim aktivite düzeyleri ile glikoz ve kan parametreleri üzerindeki etkileri eşit seviyede olup, antrenmanlar arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: CK-MB, Hemogram, Hipertrofi, Drop set, Kreatin kinaz, Kuvvet antrenmanı, Troponin

ABSTRACT

The Effect of Different Weight Training on Blood Parameters and Serum Creatine Kinase

The main purpose of the study is to research the effects of both different strength training (hypertrophy and drop set weight training) on CK, AST, ALT, Troponin (muscle damage) and blood parameters (lactate, glucose, and hemogram). With this purpose between the ages 19-21 years 10 men subjects who exercise recreationally (2-3 days in a week) were participated in the study.

The subjects were performed 4 different exercise in two kinds of weight training with one week intervals; 8 reps 80% of 1MR in 3 sets for hypertrophy weight training, 4 reps 90% + 4 reps 80 % + 4 reps 70% continuously in 2 sets for drop sets weight training. Body weight, body fat %, body mass index and blood parameters (Hemogram, Creatine Kinase, CK-MB, Troponin and TSH, AST, ALT) of the subjects were measured at the pre- and post-weight training programs. The data obtained from the research was summed up with X and SS from the descriptive statistics. Mann-Whitney U test was used to show differences between the hypertrophy and drop sets weight training at the significant level of $p < 0.05$ and $p < 0.01$.

When the physiological parameters were compared, we didn't find out any differences in the average of systolic and diastolic pressure and heart rate. By the comparison of biochemical parameters of hypertrophy and drop sets weight training any meaningful differences were detected between the AST, ALT, CK, CK-MB, Troponin, Lactate and Glucose. When we compare the sub-groups of leukocyte, significant differences was only found BAS % ($z = -2.26$) between the hypertrophy and drop sets weight training at the level of $p < 0.05$.

In conclusion, the effects of the hypertrophy and drop sets weight training on Lactate, AST, ALT and Troponin, CK, Glucose and Blood are found the same and there is no significant differences between two weight training programs.

Keywords: CK-MB, Creatine kinase, Hemogram, Hypertrophy, Drop set, Strength training, Troponin

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltma	Açıklama
%FAT	Vücut Yağ Yüzdesi
(Mg ₃ (PO ₄) ₂)	Magnezyum Fosfat
ALT	Alanine Aminotransferase
AST	Aspartat Aminotransferaz
ATP	Adenozintrifosfat
BESYO	Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu
BMI	Vücut Kütle Endeksi
CH ₃ CHOH-COOH	Alfa Hidroksipropanoyik Asit
CK	Kreatin Kinaz
CL	Klor
Dk.	Dakika
EDTA	Etilendiamin Tetra Asetik Asit
FAT MASS	Vücut Yağ Kütlesi
FFM	Yağsız Vücut Kütlesi
Gran%	Nötrofil Yüzdesi
H ₂ CO ₃	Karbonik Asit
H ₂ O	Su
HCO ₃	Bikarbonat
HCT	Hematokrit (Kandaki Hemoglobin ve Eritrosit Miktarının Ölçüsü)
Hg	Cıva
HGB	Hemoglobin
İAM	İdrar Atım Miktarı
İD	İdrar Dansitesi
K	Potasyum
Kg	Kilogram
LYMPH	Lenfosit
Lymph%	Lenfosit Yüzdesi
MCH	Eritrositlerdeki Hemoglobin Miktarı

MCHC	Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonunun Yüzde Olarak İfadesi
MCV	Eritrositlerin Ortalama Hacmi
Mg	Magnezyum
Mid	Monosit
Mid%	Monosit Yüzdesi
MPV	Trombositlerin Ortalama Hacmi
Na	Sodyum
OZM	Osmolarite
PCT	Platekrit
PDW	Trombosit Dağılım Genişliği
pH	Hidrojen Konsantrasyonunun Eksi Logaritması
PLT	Trombosit
RBC	Alyuvar
RDW-CV	Eritrositlerin Histogram Genişliğinin MCV'ye Bölünüp 100 İle Çarpım Sonucu
RDW-SD	Eritrosit Histogramında % 20'sinin Bulunduğu Düzeydeki En Büyük Eritrosit ile En Küçük Eritrosit Arasındaki Hacim Farkıdır
RM	Tekrarlama Maksimumu
SS	Standart Sapma
TBW	Toplam Vücut Suyu
TCA	Trikloro Asetik Asit
TSH	Tiroid Stimulan Hormonu
VO ₂ max	Maksimal Oksijen Tüketimi
WBC	Akyuvar

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1.	Egzentrik kasılmalar sonucunda miyofibril hasar modeli. (a) Normal miyofibril, (b) Z çizgisinde meydana gelen kopmaların görüntüsü..... 19
Şekil 2.2.	Borg Skala Testi..... 25
Şekil 4.1.	Deneklerin Yaş, Boy Parametreleri ve Vücut Ağırlıkları Değerleri..... 35
Şekil 4.2.	Drop set antrenmanı kalp atım sayısı egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması 36
Şekil 4.3.	Hipertrofi antrenmanı kalp atım sayısı egzersiz ön-test ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması..... 37
Şekil 4.4.	Drop set antrenmanı ön- ve son-test biyokimyasal parametreleri..... 39
Şekil 4.5.	Drop set antrenmanı ön- ve son-test biyokimyasal parametreleri..... 39
Şekil 4.6.	Hipertrofi antrenmanı ön- ve son-test biyokimyasal parametreleri..... 41
Şekil 4.7.	Hipertrofi antrenmanı ön- ve son-test biyokimyasal parametreleri..... 42
Şekil 4.8.	Hipertrofi antrenmanı ön- ve son-test biyokimyasal parametreleri..... 47
Şekil 4.9.	Drop set antrenmanı lökosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması..... 47
Şekil 4.10.	Hipertrofi antrenmanı lökosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması..... 49
Şekil 4.11.	Drop set antrenmanı trombosit alt gruplarının ön- ve son-test aritmetik ortalamaları..... 51
Şekil 4.12	Hipertrofi antrenmanı trombosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son test aritmetik ortalama ve karşılaştırması..... 52

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 3.1. Günlük Hipertrofi Antrenman Planı	31
Tablo 3.2. Günlük Drop Set Antrenman Planı	32
Tablo 4.1. Deneklerin Fizyolojik Özelliklerinin ve TSH Değerlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	34
Tablo 4.2. Drop set antrenmanı fizyolojik parametrelerinin egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	36
Tablo 4.3. Hipertrofi antrenmanı fizyolojik parametrelerinin egzersiz ön ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	37
Tablo 4.4. Hipertrofi ve Drop set antrenmanı fizyolojik parametrelerin ön- ve son-test farklarının karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.5. Drop set antrenmanı ön- ve son-test biyokimyasal parametreleri.....	39
Tablo 4.6. Hipertrofi antrenmanı ön- ve son-test biyokimyasal parametreleri.....	40
Tablo 4.7. Hipertrofi ve Drop set antrenmanı biyokimyasal parametrelerinin ön- ve son-test farklarının karşılaştırılması....	42
Tablo 4.8. Drop set antrenmanı eritrosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	44
Tablo 4.9. Hipertrofi antrenmanı eritrosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	44
Tablo 4.10. Hipertrofi ve Drop set antrenmanı eritrosit alt gruplarının ön-test ve son-test farklarının karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.11. Drop set antrenmanı lökosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	46
Tablo 4.12. Hipertrofi antrenmanı lökosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	48
Tablo 4.13. Hipertrofi ve Drop set antrenmanı lökosit alt gruplarının ön-test ve son-test farklarının karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.14. Drop set antrenmanı trombosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	51

Tablo 4.15.	Hipertrofi antrenmanı trombosit alt gruplarının egzersiz ön- ve son-test aritmetik ortalama ve karşılaştırması.....	52
Tablo 4.16.	Hipertrofi ve Drop set antrenmanı trombosit alt gruplarının ön- ve son-test farklarının karşılaştırılması.....	53

1. GİRİŞ

Antrenman, günümüzün bir yeniliği ya da buluşu değildir. Antrenmanın eski Mısır'da ve insanların düzenli bir biçimde hem eski, hem de olimpik çalışmalar için eğitildiği eski Yunanistan'da uygulandığı bilinmektedir. Eski çağlarda olduğu gibi bugün de kişi, antrenman yoluyla kendini belirli bir amaç için hazırlamaktadır. Fizyolojik açıdan kişinin amacı, sporsal verimi en uygun bir düzeye çıkarabilmek için kendi organizma sistemlerini (dizgelerini) ve işlevlerini geliştirmektir (Bompa, 2003).

Antrenmanın ve antrenörün temel amacı, en kısa zamanda ve en az enerji ile en yüksek performansa ulaşmaktır. Hareket ve antrenman alanında yapılan bilimsel araştırmalar, bu amaca hizmet etmekte ve araştırmalar da devam etmektedir.

Sportif performansa ulaşabilmek için belirli bir sistem içerisinde ve performans bileşenlerini geliştirmeye yönelik çalışmalar, antrenmanı oluşturur. Bilinen tanımıyla antrenman, yüklenmeler sonucu organizmada bir değişikliğin meydana gelmesi ve sonuçta, verim artışına neden olmasıdır. Antrenmanın önemli bileşenlerinden biride kuvvettir. Kuvvet terimi, temelde aynı olmakla beraber, farklı alanlarda çeşitli şekillerde tanımlanmıştır (Günay ve Yüce, 2001).

Kuvvet çalışmaları, sporcunun performansındaki gelişim için en önemli etkenlerdendir. Sporcuyu hedeflenen düzeye çıkarmak için çeşitli kuvvet egzersizleri vardır. Bu egzersizlerin kasda oluşturduğu gelişimi, kan parametrelerinde meydana gelen değişimler ile karşılaştırarak amacımıza uygun çalışmayı seçebiliriz.

Egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrası sporcunun metabolizmasında birçok kimyasal reaksiyonun, performansı düşüren veya yükselten etkisi vardır. Bu çalışmada; sedanter bireylerde, farklı kuvvet antrenmanlarının, bazı hormon ve enzimler üzerinde oluşturduğu değişimlerin incelenmesi ve kreatin kinaz enziminin alt izoformlarındaki değişimlerin araştırılması amaçlanmıştır.

Fiziksel egzersiz; metabolik aktiviteyi ve oksijen tüketimini dolayısıyla hormon, enzim ve değerlerini önemli ölçüde değiştiren bir etkiye sahiptir. Sporcunun egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrası metabolizmasında, birçok kimyasal reaksiyonun, performansı düşüren veya yükselten etkisi vardır. Vücuttaki hormonlar ve enzimler de sporcunun performansı sonucunda, performansa bağlı olarak vücutta bir değişime girmektedir.

Egzersiz ile kaslarda, hücresel düzeyde bir hasar meydana gelmektedir. Bu hasar, literatürde 'mikro travma, mikro yaralanma ve kas hasarı' terimleriyle ifade edilmektedir (Smith ve Miles, 2000). Bu hasar, temel olarak 2 yol ile açıklanmaktadır: Birincisi; alışık olunmayan egzersiz, ikincisi ise tam olarak karakterize edilmemesine karşın, kas iskemisinin de katkısıyla, doku zedelenmesiyle bazı metabolik ve kimyasal olayların ortaya çıkmasıdır. Kas hasarının tespitinde, temelde 2 metot kullanılır: Birincisi, görüntüleme teknikleridir (Friden ve ark., 1983). İkincisi ise kasa özel enzim aktivitelerinin, serumdaki düzeylerinin belirlenmesine dayanır. Genetik olarak hangi dokuya ait oldukları belirlenmiş olan izoenzimlerin serumdaki miktarlarının artması, ilgili dokudaki hasarı ve hasar oranının tespit etmede belirleyici rol oynar (Roth ve ark., 2000).

İskelet ve kalp kası hasarını tespiti için yapılan çalışmalarda kullanılan yapılar; başta kreatin kinaz (CK) ve alt izoformları, miyogloblin, aspartat aminotransferaz (AST), laktat dehidrojenaz (LDH), beyin natriüretik peptid (BNP), atrial natriüretik peptid (ANP), karbonik anhidraz, troponin ve kas yapı proteinleri, yaygın olarak kullanılan yapılardır. Bu yapılardan en önemlisi ve en çok kullanılanı, CK'dır (Murray ve ark., 1998).

Kas hasarı belirleyicisi olan CK'nın, kas hasarı esnasında, plazmadaki oranı artar. CK'nın plazmadaki seviyesinin artması, kas doku hasarının göstergesidir. Bu, insanlarda spesifik kas hasarı göstergesi olan serum CK ve LDH düzeylerinde artış şeklinde gözlenir (Lott ve Stang, 1980).

Kuvvet (direnc) antrenmanlarına adaptasyonun oluşabilmesi için akut metabolik uyarıların da (laktik asit gibi) önemli olabileceği vurgulanmaktadır (Gentil ve ark., 2006; Abernethy ve ark., 1994). Bu ürünlerin, kas içinde veya kas dışında birikmesinin, farklı anabolik hormonların sekresyonunu (Takarada ve ark., 2000; Taylor ve ark. 2000) veya verili

bir yük için aktive olan motor ünite sayısını artırdığı belirtilmiştir (Takarada ve Ishii, 2002). Bu akut yanıtların (daha fazla hormon sekresyonu, daha fazla sayıda motor ünitenin aktive olması), kas kuvvet üretme kapasitesini değiştiren adaptasyon olaylarını başlattığı düşünülmektedir (Crewther ve ark., 2006).

Geleneksel yaklaşım içinde, dayanıklılık egzersizleri sırasında görülen büyük metabolik yanıtların, bu egzersiz türünde bazı adaptasyonlara neden olurken, kuvvet/güç çıktılarında anlamlı değişikliklere neden olmadığına inanılır. Ancak kasın büyümesini amaçlayan kuvvet antrenman programlarının, kan laktat seviyesini göreceli (%) olarak daha fazla artırdığı gözlenmiştir (Smilios ve ark.2003; Kraemer ve ark.,1991).

1.1.Problem Cümlesi

İki farklı kuvvet antrenmanın; CK, AST, ALT, troponin (kas hasarı) ve kan parametrelerine (laktat, glikoz ve kan sayımı) olan etkilerinin araştırılmasıdır.

1.2.Sınırlılıklar

Bu çalışmanın evreni; Balıkesir ili Balıkesir Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda (BESYO) okuyan, rekreasyon amaçlı spor yapan, sigara içmeyen ve ilaç kullanmayan, 19-21 yaşlarında ve fiziksel olarak homojen olan 10 erkek denek (n=10) ile sınırlıdır.

Bu çalışma öncesinde denekler, kardiyoloji uzmanı bir hekim tarafından kontrol edilmiş, çalışmaya katılmasında herhangi bir problemi bulunmayan ve rekreasyon amaçlı spor yapan bireyler ile çalışma evreni sınırlandırılmıştır.

1.2.1. Alt Sınırlılıklar

Maddi imkanlardan dolayı araştırmada kullanılan deneklerin sayılarının yeterli olmayışı, araştırmanın istatistiksel güvenilirlik oranını azaltmaktadır.

Maddi sınırlılıklar nedeniyle, araştırmanın güvenilirliğini ve geçerliliğini artıracak ölçüm parametrelerinde kısıtlamalara gidilmiştir.

Gönüllü bir gruptan kriterlere uyanlar arasından denekler, tesadüfi olarak seçilmiştir. Bu nedenle, belli kriterlere göre, tesadüfi örnekleme ve deneklerin erkeklerden oluşmasından dolayı çalışma sonuçları, evrene genelleştirilemeyebilir.

Türkiye’de, gerek akademik çalışmaların, gerekse farklı dergi ve makalelerin az sayıda olması, işimizi güçleştiren diğer olumsuzluklar arasında yer almaktadır.

1.3. Sayıtlar

Bu araştırmadaki sayıtlar, şunlardır;

Testler sırasında, her sporcunun motivasyon ve psikolojik durumlarının, her iki antrenmanda da aynı olduğu varsayılmıştır.

Araştırmada kullanılan kan analizlerinin (CK, CK-MB, TSH, AST, ALT, troponin, glikoz ve kan sayımı), araştırmanın amacına hizmet ettiği varsayılmıştır.

Uygulanacak testler arasında, deneklere, 1 haftalık toparlanma süresi verilmiştir. Bu sürenin, bir önceki testin fizyolojik etkisinden kurtulma ve toparlanmak için yeterli bir zaman olduğu varsayılmıştır (Dündar, 1994).

Deneklerin uygulanacak olan kuvvet programına adaptasyon sürelerinin (6 antrenman), aynı olduğu varsayılmıştır.

Kan alımları ve antrenman saatleri, günün aynı saatlerinde gerçekleştirilerek, biyolojik ritmin etkisinin aynı olduğu varsayılmıştır.

1.4. Hipotez

Hipertrofi antrenmanında, drop set antrenmanına göre daha az kas hasarı meydana gelir.

Drop set antrenmanında, hipertrofi antrenmanına göre daha fazla kas hasarı meydana gelir.

Drop set antrenmanında, CK (ve diğer) enzim aktivitelerinin daha fazla olacağı beklenmektedir.

Her iki antrenmanda da CK enzim aktivitesinde artış görülecektir.

Hipertrofi antrenmanında, drop set antrenmanına göre laktat, AST, ALT ve troponin enzimlerindeki artış daha fazladır.

Drop set antrenmanda, hipertrofi antrenmanına göre laktat, AST, ALT ve troponin enzimlerindeki artış daha fazladır.

Hipertrofi antrenmanının, drop set antrenmanına göre glikoz ve kan parametrelerine etkisi daha fazladır.

Drop set antrenmanın, hipertrofi antrenmanına göre glikoz ve kan parametrelerine etkisi daha fazladır.

Her iki antrenmanda da laktat, AST, ALT, troponin, glikoz ve kan parametrelerinde artış görülecektir.

1.5. Önem

Sporunda başarı için gerekli olan birçok etken vardır. Antrenman planında, amaçlanan hedefe ulaşmak için en verimli yolu çizmek, karmaşık gibi görünse de hangi metodun, kuvvet, dayanıklılık, sürat ve esnekliğin verimli bir şekilde gelişimine katkıda bulunduğunu bilmek, bu karmaşıklığı ortadan kaldırır. Doğru antrenmanı seçerek, az enerji ile kısa sürede hedefe ulaşılabilir.

Çevremizde bulunan birçok antrenör ve antrenman örneğine rağmen sporcudan beklenen verimin alınamaması; doğru antrenman metodlarının seçilememesi, yanlış planlanması ve uygulanmasından kaynaklanmaktadır.

Bu nedenle çalışmamız, antrenman bilimi literatürüne, antrenörlere ve sporculara, kendi alanlarında bilgi sağlamalarına yardımcı olacaktır.

Kuvvetin hem fiziksel, hem de ruhsal bakış açısını kapsayan tam bir tanımının yapılmasında zorlanılmaktadır. Bunun nedeni, kuvvetin fiziksel tanımının aksine; diğer yapısal özelliklerinin, örneğin kas çalışması, kas kasılması ya da kas kasılmasının çeşitli biçimlerinin çok yönlü olması ile çeşitli etmenler yönünden de etkilenmesine bağlı olarak karmaşık bir özellik göstermesidir. Bu nedenle, kuvvet kavramının anlaşılır bir tanımlaması, yalnızca sporcunun verim düzeyi için önemli olan kuvvet sergileme çeşitleriyle bağlantılı olarak açıklanması ile olanaklıdır (Weineck, 2011).

1.6. Amaç

Bu araştırmadaki temel amaçlarımız;

Her bir egzersiz süresince meydana gelen kan glikoz, laktat ve kan sayımı üzerindeki değişimleri ile kas hasarı göstergesi kabul edebileceğimiz CK, AST, ALT, ve troponin düzeylerindeki değişimlerini tespit etmektir.

İki farklı kuvvet egzersizinin, kasta meydana getirdiği kas hasarını, kan parametleri ile ilişkilendirmektir.

Uygulanan iki farklı kuvvet antrenmanının, hangisinin daha fazla kas deformasyona yol açtığını belirlemektir.

Kuvvet alışması ile kas hasarının ilişkili olduğunu göstermektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Sportif Form

Günümüzde sporcular, yüksek performans gerektiren spor branşlarında arzulanılan başarıyı kazanabilmek için psikolojik ve fiziksel kapasitelerini en üst düzeyde zorlamaktadır. Belirlenen hedefe ulaşılabilmesi, mutlak bir özveriyle mümkün olabilmektedir (Bomba, 1998; Prokop, 1983).

Bireylerin başarı olasılığı, fiziksel form kapasiteleri ile doğrudan ilişkili olup, yarışma öncesi dönemdeki form seviyelerinin, yapılan yoğun antrenmanlarla, o birey için olası en üst seviyeye taşınması arzulanmaktadır (Prokop, 1983; Ball ve Herrington,1998; Hill, 1925).

Sportif form kapasitesini değerlendirilmesinde; beceri, koordinasyon, yüksek kuvvet, çabukluk, dayanıklılık, çeviklik, ergonomi, toparlanma süresi yanında, bireyin psikolojik özellikleri gibi çok sayıda değişken etken olmaktadır. Performans kapasitesini bütün bu unsurların bir arada belirliyor olması, yapılan çalışmalarda çoklu değişkenli denkliklerin çözülmesini de zorunlu kılmaktadır. Bilimsel açılımları olan antrenman programlarının nesnelliğini tartışmak, ancak ve ancak bütün bu değişkenlerin bir arada değerlendirilmesi durumunda mümkün olabilir (Bomba, 1998; Matveyev, 2004; Halson ve ark., 2000; Haff ve ark., 2004).

2.2. Antrenman ve Antrenman Unsurları

Antrenman, organizmada fonksiyonel ve/veya morfolojik değişimler sağlayan ve bireyin sportif veriminin yükseltilmesi amacıyla belirli zaman aralıkları ile uygulanan yüklenmelerin bütünüdür (Bomba, 1998; Kellmann, 2002). Canlı organizma, homeostatik koşullarını bozacak her türlü uyarana, kendisini korumasını sağlayacak kontrol mekanizmalarını kullanarak yanıt vermek üzere programlanmıştır. Antrenman gibi belirli bir düzen ve kurallar silsilesi içerisinde yapılan, kendisini düzenli aralıklarla tekrarlayan uyarın grubunun yaratacağı fizyolojik etki, bu çerçevede düşünülmelidir. Nitekim antrenmanlara

verilen yanıtta (adaptasyon), yapılan yüklemelerin vücutta yarattığı olası denge bozukluğunu en aza indirecek uyum sürecinin başlatılması beklenilir. Bu fizyolojik sürecin açılımını, vücudun gelişmesi olarak da ifade etmek mümkündür. Antrenman programlarının kalitesi ise uyaran ile yanıt arasındaki uyumu sağlamak şeklinde açıklanabilir. Doğru uyaran örüntüsünün yaratacağı sonuç, performansın gelişmesidir. Bu amaç çerçevesinde antrenörler, antrenmanın bileşenleri olan kapsam, şiddet ve sıklık ile ilgili değişiklikleri, sporcunun fizyolojik kapasitesine göre değiştirerek performansı artırmaya çalışırlar (Bomba, 1998; Kellmann, 2002; Baechle ve Earle, 2000; Haff ve ark., 2004; Casaburi, 1992; Hoffman, 2002).

Antrenmanın kapsamı ve şiddeti, yapılan yüklemenin dış bileşenini oluşturur. Dış yüklenmeler, sporcuda, bir seri fiziksel ve psikolojik tepkiyi ortaya çıkarır. Organizmada yüklemeye yanıt olarak meydana gelen fiziksel ve psikolojik tepki ise içsel yüklenme olarak adlandırılır. Bireyin vücudunda meydana gelen tepkimelerin bütünü, belirli oranda denge koşullarının bozulmasına neden olarak performans kapasitesinde azalmaya neden olur. Yüklemeler sonrası performans kaybı ile sonuçlanan fizyolojik süreç sonucunda, sportif performansı da olumsuz yönde etkileyen yorgunluk ortaya çıkar. Antrenmanın uygun biçimde düzenlenebilmesi için antrenmanın şiddeti, kapsamı, yüklenmeler arası dinlenme süresi ve antrenmanın sıklığı arasındaki ilişkilerin doğru biçimde kurgulanması gerekir (Bomba, 1998; Kellmann, 2002; Baechle ve Earle, 2000; Haff ve ark., 2004; Hoffman, 2002; Kraemer ve Ratamess, 2004).

Antrenmanın şiddetini; fiziksel aktivitenin düzeyi, süresi ve uygulama sıklığı belirler. Şiddet, birim zamanda gerçekleştirilen motor sinir deşarjı ile doğrudan ilintili olup, motor uyaranların niteliği yüke, hıza ve tekrarlar arası dinlenme süresine bağlı olarak değişir (Bomba, 1998; Kellmann, 2002; Matveyev, 2004; Baechle ve Earle, 2000; Kraemer ve Ratamess, 2004).

Antrenman şiddetinin nesnel değerlendirmesinin, göreceli ve mutlak koşullar referans alınarak yapılması mümkündür. Göreceli şiddet kavramıyla anlatılmak istenilen, sporcunun bir antrenman yüklenmesinde hissettiği zorlanma düzeyini, kendi değer yargılarıyla değerlendirmesi esasına dayanır. Bu çerçevede antrenmanın şiddeti; sporcunun maksimal koşu hızı, sıçrama mesafesi veya kaldırabildiği ağırlığın yüzdesine göre ayarlanır. Buna karşın, mutlak şiddette ise yüklemeler, antrenmanın niteliğine bağlı olarak değişir. Antrenmanlarda kullanılan ağırlık, hız, sıçrama yüksekliği, katedilen mesafe gibi

değişkenlerin değerlendirildiği antrenman modaliteleri, antrenmanın mutlak şiddetini belirlemede kullanılan referans değişkenlerinden bazılarıdır (Bomba, 1998; Kellmann, 2002).

Spor dalına özgü temel beklentiler, yaptırılacak antrenmanın şiddeti üzerinde belirleyici olur. Performansının maksimal eforla belirlendiği spor dallarından halter, atma, atlama, sprint gibi sporlarda yaptırılan antrenmanların şiddeti, yarışmalar sırasında karşılaşılan yüklemenin gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla yüksek tutulur. Sportif performansın daha çok beceri ile belirlendiği artistik patinaj, senkronize yüzme, ritmik cimnastik gibi sporlarda ise antrenmanların şiddeti azaltılırken, teknik kazanımların artırılmasına yönelik hareket örüntüleri, çalışmalarda ön plan çıkmaya başlar. Buna karşın, pek çok takım sporunda, oyunun temposu sürekli değişkenlik gösterdiği için antrenman, yüksek ve düşük şiddette yüklemeler şeklinde biçimlendirilir.

Antrenmanın kapsamını ise antrenmanın bir evresi ya da birimi boyunca yapılan işin toplamı oluşturur. Öte yandan, antrenmanın süresi ile fiziksel etkinliğin gerçekleştirildiği zaman birimi ifade edilir. Hareketin bileşenleri olan katedilen mesafe, ağırlık kaldırma ve tekrar sayısı gibi değişkenler, bu bileşenin unsurları olarak kabul edilir (Bomba, 1998; Kellmann, 2002; Baechle v Earle, 2000; Kraemer ve Ratamess, 2004).

Antrenman programlarının başlangıç aşamasında, bireylerden istenilen temel özellik, belirli bir iş yükünü gerçekleştirebilecek yeteneği kazandırmaktır. Bu amaçla, öncelikli olarak antrenmanın kapsamı artırılıp, sporcunun belirli bir işi yapabilir hale gelmesi sağlanır. İlerleyen aşamada ise antrenman şiddeti değiştirilerek, sporcuların birim zamanda, daha verimli iş yapabilmelerini sağlamak ve bu anlamdaki yeteneklerini geliştirmeleri amaçlanır (Bomba, 1998; Matveyev, 2004; Brown, 2003; Kraemer ve Ratamess, 2004).

Antrenmanın kapsam ve şiddeti, spor dalına özgü genel karakteristikler ve sportif performans beklentileriyle uyumlu olacak şekilde ayarlanır. Genel özellik olarak sporcular, yüksek şiddetli ve düşük kapsamlı yüklenmeleri ancak kısa süreler için tolere edilebilir. Bu tür antrenmanlar, performans anlamında daha çok anaerobik kapasitenin ön planda olduğu spor branşlarında, direnç ve hızı geliştirmek amacıyla yaptırılır. Aksine, şiddeti düşük ve kapsamı geniş antrenmanların yaptırılması aerobik kapasiteyi geliştirirken, özellikle dayanıklılık gerektiren spor branşlarında performans beklentilerini karşılamak anlamında önem taşır (Bomba, 1998; Kellmann, 2002; Wilmore ve Costil, 2004).

Antrenman bütünlüğü içerisinde kaliteyi artırabilmek için antrenman şiddeti ve kapsamını, bir bütün olarak değerlendirmek gerekir. Genel presip olarak, antrenmanın şiddeti ve kapsamı ters orantılıdır. Yarışma döneminin yaklaşmasıyla beraber kapsam, kademeli olarak azaltılırken, yüklenme şiddeti artırılır (Bomba, 1998; Matveyev, 2004; Haff ve ark., 2004; Hoffman, 2002; Brown, 2003; Kraemer ve Ratamess, 2004).

2.3. Kuvvet Antrenmanı

Kuvvet antrenmanının, iskelet ve kas sistemini geliştirmek için uygulanan en etkili yöntem olduğu bilinmektedir. Kassal kuvvet, fiziksel uygunluğun bileşenlerindedir ve fiziksel uygunluğun gelişimi, genel sağlık, sakatlıkları önleme ve rehabilitasyon açısından önemlidir. Son yıllarda yapılan birçok araştırma, kuvvet antrenmanlarının ya da diğer bir deyişle kassal kuvvetin, bireylerin sağlığı ve dolayısıyla da toplum sağlığı açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Kassal kuvvet, kasın tek başına üretebileceği maksimum güç miktarı olarak tanımlanır. Kas hücrelerinin miktarına ve kas hücrelerini harekete geçiren sinirlerin kapasitesine bağlıdır. Öyleyse kuvvet, kesin bir değer değil, değişen bir öznedir (Andes, 1999).

Kassal kuvvet, istemli olarak bir kasın ya da kas grubunun, bir dirence karşı bir kez kasılarak ürettiği maksimum kasılma gücüdür. Kassal dayanıklılık ise bir ya da bir grup kasın, kasılmış halde kalabilme (kas gücünü belirli bir seviyede tutabilme) ya da tekrar tekrar kasılıp gevşeme kabiliyetidir (Özer, 2005).

Kassal dayanıklılık, kassal kuvvetin büyüklüğüne bağlı olarak değişir (Hoeger ve Hoeger, 2004).

Kassal uygunluk (hem kas kuvvetini, hem de kas dayanıklılığını içerir) kas sisteminin bir işi verimli biçimde gerçekleştirebilme yeteneği olarak bilinir. Kas kuvveti, bir kas grubu tarafından üretebilen maksimum güç veya gerilme seviyesidir. Kassal dayanıklılık, kas grubunun uzatılmış egzersizlerde submaksimal kuvvet üretebilme yeteneğidir. Kas kuvveti ve dayanıklılığı, fiziksel uygunluğun iki önemli unsuru olarak görülmektedir.

Farklı olarak, ağırlık kaldırmak, kısa anaerobik (oksijensiz) gücü kullanan bir aktivitedir. Aslında ‘anaerobik’ süreç, oksijen kullanımının durduğu anlamına gelmemektedir ve kasların oksijen ihtiyacını aşan bir şiddetteki aktivitedir. Laktat gibi metabolik ürünlere yol açar ve neredeyse şiddeti devam ettirememeye neden olur. Depo edilmiş kas glikozu ve ATP, kuvvet antrenmanında kullanılan temel enerji kaynağıdır (Rogers, 2007).

Kassal uygunluk seviyenizi artırarak, günlük ev ve iş hayatındaki sorumluklarınızı ve serbest zaman etkinliklerinizi yerine getirirken, yorgunluk ve stresi minimuma indirebilirsiniz.

Kuvvet antrenmanı yaparak, kasların vücut geliştiriciler gibi büyüyeceğini ya da spor yapamayınca kasların yağa dönüşeceğini düşünmek doğru değildir. Kuvvet antrenmanlarının amacı, vücudumuzdaki kas oranında azalma olmaksızın, yağ oranını azaltmaktır.

2.3.1. Kuvvetin Sınıflaması

Günümüze kadar değişik yaklaşımlarla sporda, birçok kuvvet sınıflaması yapılmıştır:

Letzelter’e (1972) göre kuvvet; genel kuvvet ve özel kuvvet olarak ikiye ayrılır:

Genel kuvvet: kuvvetin herhangi bir branşa yönelmesi söz konusu olmaksızın, genel anlamda tüm kasların kuvvetidir. Kasların, uyarılma yeteneğini iyileştirme ve kasların enerji potansiyelini genişletmek üzere 2 amacı vardır (Muratlı ve ark., 2005).

Özel kuvvet: Bir spor dalındaki kuvvettir. Bu kuvvetin dayandığı 2 etken vardır (Muratlı ve ark., 2005).

Harre’ye (1971) göre kuvvet; maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık olarak 3’e ayrılır:

Maksimal kuvvet; kas sistemlerinin yavaş kasılmasıyla, isteyerek geliştirilebildiği en büyük kuvvettir (Muratlı ve ark., 2005).

Çabuk kuvvet; sinir-kas sisteminin yüksek hızda kasılmasıyla, en büyük kuvveti üreterek bir direnci yenebilme yeteneğidir (Muratlı ve ark., 2005). Kuvvette devamlılık ise sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda, organizmanın yorulmaya karşı koyabilme yeteneğidir (Muratlı ve ark. 2005).

Kuvvette devamlılık, kuvvet ve dayanıklılığın belli oranlarda bir birleşimi, sentezidir. Uzun süre devam eden kuvvet çalışmalarında, vücudun (organizmanın) yorgunluğa karşı koyabilme ya da o ortamda çalışmayı sürdürebilme yeteneği olarak tanımlayabiliriz. Örneğin; maksimal sayıda yapılan şınav, karın ve sırt mekiği hareketleri, vücut ağırlığı tarafından oluşturulan dirence uzun süre karşı konulma durumudur. Kuvvette devamlılık çalışmaları; antrenman şiddeti %30-50, tekrar sayısı 12-18, set sayısı 3-4, yüklenme süresi 40 sn., dinlenme süresi 20 sn. olarak uygulanır (Kızılet, 2006).

Kuvvette devamlılıkta gelişim, yüklenme yoğunluğu düşük dolayısıyla tekrar sayısı fazla antrenman ile sağlanır. Böyle bir çalışmada, fazla miktarda laktik asidin toplanıp kasların görevini yapamaz duruma gelmesini önlemek için hareket temposu orta düzeyde uygulanmalıdır.

2.4. Hematolojik Parametreler

2.4.1. Eritrosit (RBC, Alyuvar)

Alyuvarlar, kanın şekilli elemanlarının büyük bir bölümüdür. Bileşiminde bulunan hemoglobin yardımıyla kana kırmızı rengini verirler (Yılmaz, 2000). Kanda en çok bulunan hücrelerdir. Tüm kan hücrelerinin %50'sini oluştururlar. Kırmızı kemik iliğinde üretilirler (Günay, 1998).

Eritrositlerin en önemli fonksiyonu, oksijeni akciğerlerden dokulara götüren hemoglobini taşımaktır (Gannong, 1995). Eritrositler, şekilli elementlerin çoğunu oluştururlar. İnsanda eritrosit, her iki geniş yüzeyi bikonkav olan bir disk şeklindedir. Eritrositlerin şekli, başlıca görevi olan gaz alım verimine uygundur, zira iki konkav yüzeyle sınırlanmış bir plağın gaz difüzyonu için en elverişli olduğu hesaplanmıştır (Dane, 2002).

Normal eritrositler, ortalama yarıçapları yaklaşık 8 mikron, kalınlıkları en kalın noktalarda 2 mikron, merkezde 1 mikron ya da daha az olan, bikonkav disk şeklindedir. Eritrositlerin ortalama hacmi, 83 mikron küptür (Guyton, 1988). Eritrositler, kapillar damarlardan geçerken, şekilleri önemli ölçüde değişebilir. Eritrositler, hemen her şekle deforme olabilen bir torba gibidir. Normal eritrositler, içlerinde taşıdıkları madde miktarlarına göre, geniş hücre membranına sahiptir. Dolayısıyla deforme sırasında, öteki hücreler gibi yırtılmazlar (Gökhan ve ark, 1995). Dokulara taşınan oksijen miktarı azaldığında, eritrosit üretimi hızlanır. Doku oksijenasyonu; kanamalarda, anemide, kan akımının azalmasında ve akciğer hastalıklarında bozulur (Gökhan ve ark, 1995). Eritrosit sayısı, gün içinde \pm %4 dalgalanma gösterebilir. Eritrosit sayısı, uyku halindeyken azalır; uyanırken, yüksek irtifada yaşayanlarda, egzersizlerden sonra ve aşırı korku ve heyecanlanma durumlarında, atmosferik ısı artışında, kanın oksijen miktarını azaltan herhangi bir etki varlığında artar (Altınışık, 2005). Eritrositlerin başlıca metabolik yakıtı, glukozdur. Eritrosite glikoz girişi, insüline bağımlı değildir ve kolaylaştırılmış difüzyonla gerçekleştirilir (Altınışık, 2005).

2.4.2. Lökosit (WBC, Akyuvar)

Organizmayı savunmakla görevli hücrelerdir. Taze kan frotilerinde renksiz, parlak, protoplazmaları düzenli olmayan parçacıklar olarak görünürler. Hücre zarları yoktur; stoplazma ve çekirdekten oluşmuşlardır (Yılmaz, 2000). Kırmızı kemik iliklerinde üretilirler. Vücudun koruma sisteminin hareketli üniteleri olup, vücudu mikroplara karşı korurlar. Yetişkin bir erkekte, 1 mm kanda, 7000 lökosit vardır (Günay, 1998).

Başlıca lökosit tipleri ve kandaki yüzde oranları, aşağıdaki gibidir (Guyton, 1988):

Granülositler; Nötrofiller %62

Eozinofiller %2.3

Bazofiller %0.4

Agranülositler; Monositler %5.3

Lenfositler %30

Kandaki lökosit sayısı; sabah en düşük, akşam en yüksek değerdedir; yatan kişilerde, ayaktakilere göre daha yüksektir. Her bedeni faaliyet, lökosit sayısını artırır. Güneşte aşırı süre kalma ve yüksek yerlere çıkma da lökosit sayısını artıran bir etmendir. Kanda lökosit

sayısında artış lökositoz; lökosit sayısında azalma ise lökopeni olarak tanımlanır (Altınışık, 2005).

2.4.3. Trombosit (PLT)

Kanın pıhtılaşmasını sağlayan şekilli elemanlardır. Kan kaybını önleyici pıhtılaşma olayında rol oynarlar. C vitamini sağladıkları gibi, bağışıklık olayı ile de ilgileri vardır (Yılmaz, 2000).

Kanın şekilli elementlerinden üçüncüsü, trombositlerdir. Trombositler, kemik iliğindeki megakaryosit adı verilen ana hücrenin sitoplazma parçalarıdır. Trombositler, oldukça dayanıksızdırlar. Yabancı ve sert bir cisme, yabancı bir yüzeye temaslarında kolayca parçalanırlar. Hücrelerin çabuk kümeleşmesi (trombo-aglütinasyon) ve birbirine yapışması, küçük damarlardaki kanamalarda ilk yaratıkacının meydana gelmesini sağlar (Guyton, 1988).

Trombositler; renksiz, oval veya sferik görünüşte, çekirdeksiz hücrelerdir. Trombositin yapısındaki kuru maddelerin %60'ı, pıhtılaşmada rolü olan trombosit faktörleri adı verilen proteinlerdir. Bunların yanında, çok az miktarda fibrinojen ve albümin de bulunur. Vazokonstrüktör tesirli 5-hidroksitriptamin (serotonin), trombosit parçalanmasından sonra dışarı çıkar ve damarları büzerek kanamanın durmasına yardımcı olur (Özgönül, 1980).

2.4.4. Hemoglobin (HGB)

Alyuvarlara kırmızı rengi veren, hemoglobindir. Hemoglobin, demir içeren 4 hem molekülü (%4) ile aminoasitlerden oluşan globin zincirinden (%96) oluşmuş bir kromoproteindir. Kanın renkli maddesi hemoglobin, eritrosit içinde bulunur (Yılmaz, 2000).

Hemoglobin miktarına bakıldığında; ırka, yaşa, cinsiyete, beslenme durumuna, bireysel özelliklere, ortama (deniz seviyesinden yüksekliğe ve alçaklığa) göre, normal koşullarda %20'ye kadar farklılık gösterir. Ayrıca kassal çalışmaya, ruhsal duruma, mevsimlere, barometrik basınca, canlının yaşam biçimine ve hastalıklara göre azalır veya çoğalır (Yılmaz, 2000).

2.4.5. Hematokrit (HCT)

Kan hücreleri hacminin, kan hacmine oranıdır. Başka bir deyişle, kan hücrelerinin yüzde olarak hacmini belirlemeye 'hematokrit' denir. Genellikle hematokrit değeri, 100 ml kanda bulunan kan yuvarlarının, ml olarak hacmini gösterir (Yılmaz, 2000). Özellikle anemilerin saptanmasında ve incelenmesinde hematokrit, önemli ve hata payı az olan bir ölçüttür (Berkarda, 2003).

Hematokrit; normal erkekte % 42–50, kadında % 37–47, 1 yaşındaki çocukta % 36–44 ve yeni doğanda % 45–60 değerindedir. Gebeliğin ileri aylarındaki kadında % 26–34 civarında bulunur (Berkarda, 2003).

2.4.6. Ortalama Eritrosit Volümü (MCV)

MCV, tam kan sayımında önemli olan bir bulgudur. Kırmızı kan hücrelerinin çapı anlamına gelir. Özellikle gebelik döneminde, annenin kırmızı kan hücrelerinin şekli hakkında genel ve uyarıcı bilgi verir. Talasemi gibi önemli genetik bağlayıcılığı olan hastalıkların teşhisinde, tam kan sayımı içerisinde bakılabilen oldukça pratik ve genel durum hakkında uyarıcı bilgi veren bir tetkiktir. Yetişkin bireylerde normal değeri; 80–90 femtolitre veya mikron küptür. Kan sayımı aletinin doğrudan ölçtüğü bir parametredir (Yılmaz, 2000; Yıldız, 2001; Brownel ve ark, 1982).

Bir eritrositin ortalama hacmini gösteren MCV, mikron küp olarak ya da femtolitre (fl) olarak hesaplanır. MCV, 80 mikron küpten az bulunursa, eritrositler normalden küçük (mikrosit); 95 mikron küpten büyük bulunursa, eritrositler büyük (makrosit) demektir. MCV 80 ile 95 arasında ise eritrosit hacmi normaldir (normosit) (Yılmaz, 2000).

2.4.7. Ortalama Hemoglobin (MCH)

Eritrositlerin içerdiği ortalama hemoglobin miktarıdır. Normal düzeyi 30–34 pg'dır, bu düzeyden daha az hemoglobin taşıyan eritrositler 'hipokromik' olarak adlandırılır. Bundan

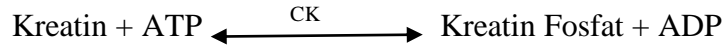
yüksek değerlerde ise eritrositlerdeki demir miktarının normalden fazla olduğu anlaşılır (Berkarda, 2003; Horald ve Harper, 1976; Yıldız, 2001).

2.4.8. Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC)

Eritrosit hemoglobin konsantrasyonunun yüzde olarak ifadesidir. Bir eritrosit büyüklüğü ne olursa olsun, hemoglobin konsantrasyonu % 30–36 arasındadır. MCHC bu özelliği nedeni ile kan sayımı cihazlarında bir kontrol parametresi olarak da kullanılır (Berkarda, 2003; Horald ve Harper, 1976; Yıldız, 2001).

2.5. Kreatin kinaz (CK)

Kreatin kinaz veya CK, kalp ve iskelet kası ve beyin kökenli enzim olup, ATP'nin bir fosfatının kreatine transferini katalizler. Böylece CK, kas kasılması için enerji stokları (Özgünen ve Üstdal, 1997).



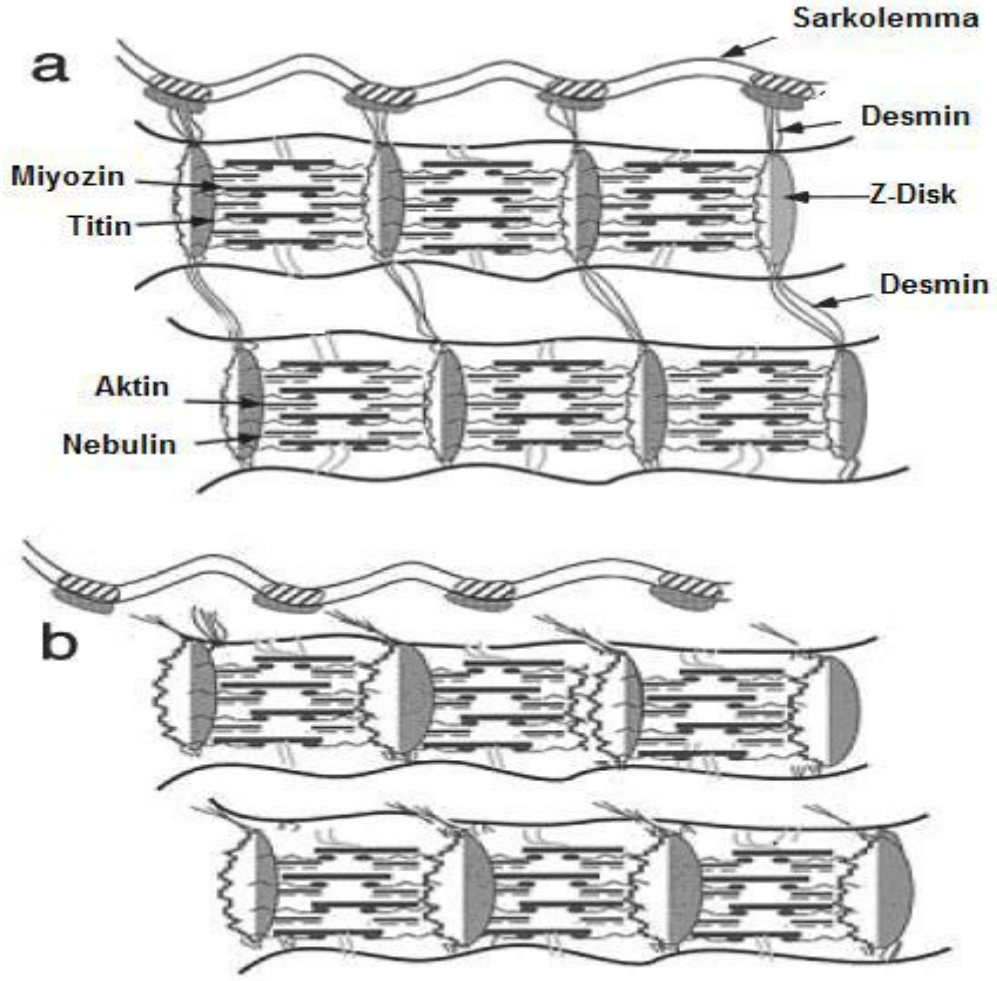
Kreatin kinazın normal serum sınırı 40-290 IU/L'dir. Serum CK aktivitesinin arttığı durumlar, özet olarak aşağıdadır:

- Miyokard infarktüsü,
- Şok ve dolaşım yetmezliği
- Rabdomiyoliz
- Cerrahi girişim sonrası
- İskelet kası travması
- Şiddetli egzersizler
- Miyozit
- Fizyolojik
- Kas içi zedelenmelerden sonra
- Alkolizm (olasılıkla kısmen alkol miyozitine bağlı olarak)
- Musküler distrofi (özellikle 'Duchenne sendromu')

2.6. Egzersiz Sonucu Oluşan Kas Hasarının Mekanizması

İskelet kas dokusunda mikro travma ve mikro yaralanma terimleriyle tanımlanan kas hasarı, olayın şiddetine göre izometrik kas kuvvetinde, süratte ve esneklikte azalmaya yol açabilir. Kas hasarının, özellikle form durumu düşük olan sedanter bireyler ile sezon başında yoğun yüklemelerin yapıldığı sporcularda, farklı antrenman programlarının uygulanmaya başladığı durumlarda, ağırlık çalışmalarıyla çok tekrarlı egzentrik egzersizlerin uygulandığı antrenmanlarda ortaya çıktığı gösterilmiştir. Hasarın derecesi ve adaptasyon süreci, yüklenmenin zorluğuna göre değişir (Skurvydas ve ark., 1985; Stupka ve ark., 2001; Friden ve ark., 1983; Allen, 2001; Nosaka ve ark., 2003; LaStayo ve ark., 2003; Lavender ve Nosaka, 2006; Joness ve ark., 1989; Nosaka ve ark., 2001).

Bu koşullar içinde, özellikle egzentrik kontraksiyonların ayrı bir yeri vardır. Yapılan çalışmalarda, egzentrik ve konsantrik egzersizi izleyen 24-48 saatlik süre zarfında, izometrik kas kuvvetlerinde düşüşle birlikte, kas ağrıları ve esneme yeteneğinde azalmanın, egzentrik egzersiz yapanlarda daha belirgin olduğu ve toparlanmanın birkaç gün sürdüğü gösterilmiştir (Allen, 2001; LaStayo ve ark., 2003; Eston ve ark., 2003; Lavender ve Nosaka, 2006; Joness ve ark., 1989).



Şekil.2.1. Egzentrik kasılmalar sonucunda miyofibril hasar modeli. (a) Normal miyofibril, (b) Z çizgisinde meydana gelen kopmaların görüntüsü (Friden, 2001).

Egzentrik egzersizler sırasında ortaya çıkan kas hasarı, 2 farklı hipotez ile açıklanmaktadır:

Birinci hipotezde, egzentrik kontraksiyonlar sırasında aktive olan motor lif sayısının azlığı nedeniyle, görece daha az sayıdaki lifin, daha büyük bir güçle kasılma zorunda kalması sorumlu tutulmaktadır (Friden ve ark., 1983; McHugh, 2003; Moritani ve ark., 1987).

İkinci hipotezde ise egzentrik kasılmalar sırasında, sarkomer boyundaki uzamanın, kas hasarı oluşturduğu ileri sürülmektedir. Dinlenim sırasında, birbirine komşu olan sarkomerlerin boylarının birbirine eşit olamayacağı düşünüldüğünde, kasın maksimal izometrik gücünü aşan bir dirençle karşılaşması durumunda, sarkomerlerin bazıları, diğerlerine oranla daha fazla uzamak durumunda kalabilir. Bu durumda, boyları uzun olan sarkomerlerin karşılaştıkları stres, sarkomer boyu daha kısa olan liflere oranla daha fazla olacaktır (Şekil 2.1.). Bu gibi durumlarda, bazı kas liflerinin tekrarlayan kontraksiyonlar

sırasında mekanik olarak hasara uğrama olasılığı da artacaktır (Friden ve Lieber, 2001; Allen, 2001; Nosaka ve ark., 2003; LaStayo ve ark., 2003; Friden ve ark., 1983; Lavender ve Nosaka, 2006).

Yapılan çalışmalarda, egzentrik kontraksiyonlar sonrası ortaya çıkan kas hasarının, bütün kas liflerini eşit olarak etkilemediği, tip II fibrillerinin, tip I fibrillerden daha fazla hasara uğradığını belirlenmiştir. Tip I liflerin M bantlarının, tip II liflere oranla daha dayanıklı olduğu gösterilmiş olup, bu farklılığın lif tiplerinin dayanıklılığını etkileyebileceği ve buna bağlı olarak da hasarlanmalar arasında farklılıklara neden olabileceği ifade edilmektedir (Friden ve ark., 1983; Vincent ve Vincent, 1997).

2.7. Kas Hasarının Değerlendirilmesi

Kas hasarının tespiti ve değerlendirilmesini, doğrudan ve dolaylı yöntemlerle yapmak mümkündür. İskelet kasından alınan biyopsilerin analizi ve/veya manyetik rezonans görüntüleme tekniği (MRI) ile yapılan incelemeler, doğrudan değerlendirme başlığı altında tartışılır. Buna karşın, kasa ait özel enzim ve proteinlerin kandaki düzeylerinin belirlenmesi yanında, istemli maksimum kasılma kuvveti, esneklik, sürat gibi performans ölçümleri, dolaylı olarak yapılan değerlendirmelerin temel başlıklarını oluşturur (Stupka ve ark., 2001; Friden ve Lieber, 2001; Allen 2001; Joness ve ark., 1989; Clarkson and Hubal, 2002; Roth ve ark., 2000).

2.7.1. İskelet Kas Biyopsisi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Tekniği

İskelet kası biyopsisi ile analizi yapılan kas dokusuna ait bilgiler kullanılarak, kasın tamamı hakkında bilgi edinilmeye çalışılmaktadır. Biyopsi parçasına ait verilerin, kasın bütünü hakkında sınırlı bilgi verme potansiyelinin bulunması nedeniyle, bu yöntemle yapılan değerlendirmelerde, önemli bir eksikliğin olabileceği kabul edilmektedir. Biyopsi tekniklerin yanında, dokunan alınan kesitlerin tipleri sonuçları etkileyebilmektedir. Öte yandan, manyetik rezonans görüntüleme tekniği (MRI) ile de iskelet kasının tamamındaki hasarı doğrudan tespit etmek mümkün olabilmektedir. Ancak bu yöntemin pahalı ve konusunda uzmanlaşmış insan gücüne duyulan gereksinim göstermesi, pratik kullanımında uygulanabilirliğini zorlaştırmaktadır (Clarkson and Hubal, 2002; Roth ve ark., 2000).

2.7.2. Kandaki Kas Enzim ve Proteinlerin Değerlendirilmesi

Normalde sarkolemmayı geçemeyecek kadar büyük olan moleküller, hücre zarındaki hasarlanma sonrası hücre dışına çıkarak, plazma konsantrasyonunun artmasına neden olur. Bu özelliği nedeniyle sözkonusu maddelerin konsantrasyonunda meydana gelen artış, doku hasarıyla orantılıdır. İskelet kası hasarını değerlendirmesi amacıyla CK, LDH ve karbonik anhidraz izoenzim II gibi enzimlerin yanında miyogloblin, troponin ve miyozin ağır zinciri gibi proteinlerin, serum konsantrasyonlarındaki değişiklikler irdelenmektedir ancak bunlar içinde en belirgin artışın CK'a ait olması nedeniyle, pek çok çalışmada kas hasarını değerlendirmek amacıyla bu enzimin konsantrasyonundaki değişiklikler referans olarak kullanılmaktadır (Clarkson ve Hubal, 2002; Totsuka, 2002).

Kreatin fosfat molekülünü katalize ederek ATP'nin sentezlanmasını sağlayan CK'ın, bulunduğu dokulara göre CK-MM (iskelet kası), CK-MB (miyokard), CK-BB (beyin) olmak üzere, 3 farklı izoformu bulunmaktadır. İskelet kasındaki CK aktivitesinin %99'unu, CK-MM izoenzimi oluşturur. Egzersiz sonrası ortaya çıkan kas hasarlanmasında kan CK düzeyinin bireyin ırk, cinsiyet, yaş, egzersiz tipi ve form durumuna bağlı olarak arttığı bilinmektedir. Kandan temizlenme hızı, kişinin lenf akımına ve hasarın şiddetine göre değişkenlik gösterir. Egzersizi izleyen 24 saatlik sürenin sonunda, en yüksek değerine ulaşan CK konsantrasyonu, 48 saatte düşmeye başlar ve 72 saat sonra da egzersizden önceki bazal seviyesine geri döner (Totsuka, 2002; Young, 1984).

Kesin olarak gösterilmemiş olmakla beraber, kas hücrelerinin enzimlere ait geçirgenliğinin bireyler arasında farklılık göstermesi, egzersiz sonrası elde edilen CK seviyeleri arasındaki değişikliklerin açıklayıcısı olabilir (Friden ve Lieber, 2001).

Vücut kitle indeksi, kas lifi tipi ve kas kitlesi gibi unsurların CK seviyesi üzerinde belirleyici olabileceği de çalışma konularından bir tanesini oluşturmaktadır (Brancaccio ve ark., 2007).

Öte yandan, tip II kas liflerinde meydana gelen kas hasarının, tip I liflerine oranla daha fazla olduğunun gösterilmesi, CK artışının kişinin kas lifi dağılımıyla da ilgili olabileceğini düşündürmektedir (Dargie ve ark., 1985).

İskelet kası harabiyetini değerlendirmede kullanılan bir diğer enzim de, anaerobik glikolizde pirüvatın laktata dönüşümünü katalize eden LDH'dır. Bulunduğu dokulara göre; LDH1, LDH2 (miyokard, böbrek), LDH3 (akciğer, dalak, böbrek), LDH4, LDH5 (iskelet kası, karaciğer) ismini alan 5 farklı izoformu bulunmaktadır (Dargie ve ark., 1985).

Egzersiz sonrası ortaya çıkan kas hasarlanmasında, serum LDH seviyesi, en yüksek değerine ilk 6 saatte ulaşır ve egzersizden önceki bazal seviyesine de 48-72 saat sonra geri döner (Knitter ve ark., 2000).

2.8. Gecikmiş Kas Ağrısı

İskelet kaslarının kapasitesini zorlayan hız ve yoğunluktaki yüklemeler, fiziksel etkinliği izleyen 24 saatlik süre içinde, kaslarda yaygın ağrı hissinin ortaya çıkmasına neden olur. Geç dönemde başlayan bu ağrı türü, gecikmiş kas ağrısı olarak adlandırılır. Ağrılı bir kas grubunda fiziksel aktiviteye devam edebilmesi, kas ağrısındaki artış yanında, dokunmaya karşı hassasiyet ve sertliğe neden olur. Bu semptomların süresi, 1 haftaya kadar uzayabilir. Gecikmiş kas ağrısının; kaslardaki ağrı reseptörlerinin kas spazmı, kas ve bağ doku hasarı ve/veya inflamasyon sonrası uyarılmasına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (Cheung ve ark., 2003).

2.9. Laktat Tayini

Laktik asit, 1780 yılında, Carl Wilhelm Scheele tarafından keşfedilen, formülü $CH_3CHOH-COOH$ ve kimyasal adı 'alfa hidroksipropanoik asit' olan bir organik hidroksi asittir. 1881'de, ticari olarak, büyük ölçüde ekşimiş sütten elde edildi. Bu yüzden 'süt-asidi'de denir. Sütte bulunan laktoz, laktik maya denilen bakteriler tarafından, laktik asite dönüştürülür. Her insanın vücudunda oluşan, tabii bir organik bileşiktir; kas, kan ve vücudun değişik organlarında bulunur. Laktat ile aynı anlamda kullanılır; laktat, laktik asidin sodyum (Na) ve potasyum (K) tuzudur. Laktik asidin temel kaynağı, glikojen olarak adlandırılan, karbonhidratın yıkımı sonucu oluşan bir yan üründür. Anaerobik glikoliz sonucu pirüvat üretildiği zaman, kas hücresi onu aerobik olarak enerji üretimine katmayı dener. Eğer kas hücresi üretilen tüm pirüvatı kullanma kapasitesine (aerobik olarak) sahip değilse, pirüvat laktata dönüşür (Fox, 1988).

Laktat seviyesi, dinlenme halindeki bir insanda bile 0.5-1 mmol olarak her zaman kanda bulunur. Limit olarak da 4 mmol (1 litre kanda 4 mmol) seviyesi, çoğu insanda anaerobik eşik olarak kabul edilir (Kalaycıoğlu ve ark., 2000).

2.10. Tansiyon

Kan basıncı, dolaşım sisteminin atar damarları içindeki kanın basıncıdır. Kan basıncı ölçümü, tansiyon aleti yardımıyla yapılır. Kan basıncı, kanın kalpten pompalanmasına, ara damarcıkların direncine ve atardamar çeperlerinin esnekliğine bağlıdır. Kan basıncı ya da tansiyon, yerleşmiş uygulamaya göre, önce kasılma basıncı (sistolik basınç), sonra gevşeme basıncı (diyastolik basınç) olarak yazılır. Kasılma basıncı, kalbin kasılması sırasında oluşan en büyük kan basıncıdır (büyük tansiyon), gevşeme basıncı, kalbin gevşeme ya da dinlenme durumunda ölçülen en düşük basınçtır (küçük tansiyon). Gevşeme basıncı (diastolik basınç) yükselirse, kalbin beslenmesi azalır (Kömürcü, 2012).

Normal kan basıncı, erişkin bir genç insanın dinlenme durumunda, kol atar damarlarındaki ortalama basınç, 120/80 mmHg (milimetre cıva)'dır. İnsanlarda normal ve yüksek kan basıncı düzeylerini neyin oluşturduğu, çeşitli tartışmalara konu olmuştur. Elli yaşın altındaki erişkinlerde, 130-90 mmHg, üst normal sınır sayılır. Kan basıncı, normal olarak yaşla artar, bunun nedeni genellikle atardamarların esnekliklerinin azalmasıdır. Fiziksel etkinlik ve duygusal stres, kan basıncını geçici olarak yükseltebilir.

2.11. Maksimum Tekrar (RM)

Belirli defalarda uygulanan maksimum direnç miktarı, 1 RM, bir seferde kaldırılabilen maksimum ağırlıktır. Beş RM ise 5 defa kaldırılabilen maksimum ağırlıktır (Baechle ve Earle, 2000).

2.12. Borg Skala Test

Borg skala, 1970 yılında, Gunnar Borg tarafından, fiziksel egzersiz sırasında harcanan çabanın ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir. Sıklıkla, efor dispne şiddetini ve istirahat dispne şiddetini değerlendirmek amacıyla kullanılan bir ölçektir (Borg, 1982). Derecelerine göre dispne şiddetini tanımlayan, 6-20 arası maddeden oluşur.

BORG SKALASINA GÖRE ZORLAMA DERECEİ	
<i>SKOR</i>	<i>ZORLAMA DERECEİ</i>
6	
7	ÇOK ÇOK HAFİF
8	
9	ÇOK HAFİF
10	
11	OLDUKÇA HAFİF
12	
13	BİRAZ ZOR
14	
15	ZOR
16	
17	ÇOK ZOR
18	
19	ÇOK ÇOK ZOR
20	

Şekil.2.2. Borg Skala Testi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışma planı, toplam 6 aşamadan meydana gelmektedir:

Veri toplama formlarının hazırlanması (fizyolojik, kan parametreleri ve performans formları).

Evrende gerekli kriterleri sağlayan denekleri belirleyip, hazırlanan denek gözlem formlarının doldurulması ve onlardan aynı kriterlere uygun olanların içinden, tesadüfi olarak 10 deneğin seçilmesi.

Belirlenen deneklerin fiziksel ölçümlerinin, vücut kitle indeksi ve daha önceden seçilmiş kuvvet istasyonlarındaki maksimumlarının belirlenmesi.

Tespit edilen deneklerin herbirinin, bazı fizyolojik parametrelerinin test edilip ölçülmesi.

Bunların sonucunda elde edilen verilerden ilgili olanların toplanması.

Elde edilen verilerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi.

3.1.1. Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmada verilerin elde edilmesinde deneysel desenler, laboratuvar ve saha ölçüm metotları kullanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmamızın evreni; Marmara Bölgesi, Balıkesir Üniversitesi, BESYO, Balıkesir ili Necati Bey Eğitim Fakültesi Kampüsü'nde okuyan 100 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Bu çalışmanın kan numunelerinin alınması için Uludağ Üniversitesi, Etik Kurulu Başkanlığı'ndan Etik Kurul Raporu (EK-5) alınmıştır.

3.3. Deneklerin Seçimi

Evreni oluşturan 100 erkek öğrenci deneğin her birine, çalışmaya katılmadan önce denek bilgi formu doldurulmuştur (Ek-3). Şartlara ve kriterlere uygun denekler arasından denekler, homojen olabilecek şekilde, 19-21 yaş grubundan 10 denek seçilmiştir. Bütün katılımcılarda, gönüllü katılım şartı aranmıştır, çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve onayları alınmıştır (Ek-4).

3.4. Çalışmaya Alınma Kriterleri

Bu çalışmada, rekreasyon amaçlı spor ile uğraşan (haftada 2 - 3 gün), sigara ve alkol içmeyen, kan düzeylerini ve performanslarını etkileyecek bir ilaç kullanmayan, aynı zamanda yaş, kilo, boy, anaerobik ve aerobik kapasiteleri homojen olan 10 gönüllü denek seçilmiştir. Araştırmaya katılan deneklerin, ölçülen tüm parametreler açısından, homojen olmalarına özen gösterilmiştir.

3.5. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

Araştırmaya katılan deneklerin, ölçülen tüm parametreler açısından homojen olmalarına özen gösterilmiş; yukarıdaki kriterlere uygun olmayan denekler çalışmaya dahil edilmeyip, kreatin kinaz düzeyini bozabilecek denekler, bu çalışmadan çıkarılmıştır.

3.6. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

3.6.1. Kişisel Bilgi Formu Doldurma

Deneklerden test sonuçlarının kaydedildiği kişisel bilgi formlarının doldurulması istenmiş, test neticeleri ise test yöneticisi tarafından bizzat kayıt edilmiştir.

3.6.2. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Ağırlık, 0.1 kg hassaslıkta bir kantar ve bu kantardaki metal bir çubuk vasıtasıyla ölçülürken, boy 0.01 cm hassaslıkta dijital boy ölçer aletiyle ölçüldü. Ölçümlerde, erkek denekler mayo veya şort giyerken giydiler. Denekler, ölçümlere yalın ayak ya da yalnız çorap giyerek alındı. Ölçümlerde baş dik, ayak tabanları terazinin üzerine düz olarak basmış, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik pozisyonundadır.

3.6.3. Vücut Yağ Yüzdesi ve BMI

Biyoelektrik impedans yöntemine dayalı vücut yağ yüzdesi analizi, Tanita biyoelektrik impedans cihazı (Tanita, Body Composition Analyzer, BC-418) ile yapılmıştır. Biyoelektrik impedans yoluyla ölçümlerde; BMI, FFM, TBW, % Fat, Fat Mass değerleri elde edilmiştir.

3.6.4. Kan Parametreleri

Tüm deneklerin egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası kan örnekleri, Balıkesir Üniversitesi, Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarı'nda analiz edildi. Deneklerin her birinden alınan kan örnekleri, analiz için EDTA'lı tüplerde toplandı.

Lökosit sayısı, hemoglobin ve trombosit gibi hematolojik parametrelerin tespiti için yaklaşık 5 cc. venöz kan, K3 EDTA içeren hemogram tüpüne alındı. Hemogram sayımı, Beckman Coulter LH 780 cihazında, otomatik olarak yapıldı.

Kreatin kinaz (U/L) analizleri, Roche Modüler P800 analizör (Roche Diagnostics GmbH Corp., İsviçre) ve kitleri kullanılarak yapıldı.

CK-MB, troponin ve TSH ise Roche Cobas e-601 cihazında çalışıldı.

3.6.5. Tansiyon Ölçüm ve Tespiti

Deneklerin her antrenman başlangıç ve bitiminde, zaman kaybı olmadan, Braun BP 2550 marka dijital tansiyon aleti ile tansiyon ölçümleri yapıp kayıt altına alındı.

3.6.6. Kan Laktat Tayini

Deneklerin her antrenman başlangıç ve bitiminde, zaman kaybı olmadan, steril koşullar altında, kulak memesi bölgesindeki ter ve benzeri etkenlerin temizlenip, ilk çıkan kan silinip, ikinci çıkan kan fotometrik ölçüm prensibine sahip 'Lactat Scout' marka laktat ölçer stripleri ile ölçümleri yapıp kayıt altına alındı.

3.6.7. Maksimal Kuvvet Ölçümü

Precor (USA) marka kondisyon aletlerinde yapıldı. Deneklerin, belirlenen kondisyon aletlerinde, teknik olarak uygun pozisyonda yerleşimleri yapıldı. Deneklerin maksimum olarak kaldırabileceği ağırlık miktarını belirleyebilmek için 2 deneme yaptırdıktan sonra en üst değerde kaldırmış olduğu ağırlık, kilogram cinsinden kaydedildi. Bir maksimum tekrarları belirlenen araçlar; Leg Press (kg), Squat (kg), Bench Press (kg) ve Shoulder Press (kg)'di.

3.6.8. Egzersiz Alanı Fiziksel Koşullarının Tespiti

Çalışmanın yapıldığı spor salonu, klimalar yardımı ile 21⁰C sıcaklığa ve %52 nem oranına sabitlenmiş, UNI-T UT 332 marka termometre ve nem ölçer ile ölçümü yapıldı.

3.6.9. Çalışmada Kullanılan Fitness Ekipmanları

- Profitness İzotonik Plakalı Sistem Bench Press
- Profitness İzotonik Plakalı Sistem Shoulder Press
- Profitness İzotonik Plakalı Sistem Leg Press
- Profitness İzotonik Plakalı Sistem Hack Squat

3.7. Araştırma Yöntemi

Bu çalışma, Balıkesir Üniversitesi, Spor Bilimleri Teknoloji ve Performans Laboratuvarı'nda Eylül- Kasım 2013 aylarında gerçekleştirilmiştir. Tüm testler, 10.⁰⁰-12.⁰⁰

saatleri arasında yapılmış olup tüm denekler, her iki ölçüm gününde de aynı saat diliminde teste alınmıştır.

Deneklere, 2 hafta süresince 6 antrenman yaptırılarak, antrenmanlara anatomik adaptasyonları kolaylaştırılmıştır. Deneklerin bench press, shoulder press, leg press ve hack squat çalışma istasyonlarındaki maksimal kuvvetleri belirlenmiştir.

Deneklere uygulanan egzersiz şiddetinde belirleyici etken, çalışma istasyonlarındaki maksimal kuvvetleri olmuştur. Her iki antrenmanda kaldırılan toplam ağırlıkların eşit olması için set sayıları ve tekrarların sayıları hesaplanmıştır.

3.7.1. Hipertrofi Antrenmanı

Dinlenme aralıkları, her iki antrenman metodunda da setler arasında 2 dakika, istasyonlar arasında ise 5 dakika olarak belirlenmiştir. Dinlenme sırasında çalıştırılan kas grubuna göre 'stretching' yaptırılmıştır. Tüm setlerde, hareketlerin kontrollü ve tam yapılması sağlanmıştır. Her set arası, deneklere Borg Skalası testi uygulanmıştır.

ANTRENMANIN BÖLÜMLERİ	HİPERTROFİ ANTRENMANI
ISINMA	25 dk. Jog 10 dk. Stretching
ANA BÖLÜM	BENCH PRESS: 3x8 (Max. 1 RM %80) LEG PRESS: 3x8 (Max. 1 RM %80) HACK SQUAT: 3x8 (Max. 1 RM %80) SHOULDER PRESS: 3x8 (Max. 1 RM %80)
BİTİRİŞ	15 dk. Jog 10 dk. Stretching

Tablo.3.1. Günlük Hipertrofi Antrenman Planı

3.7.2. Drop Set Antrenmanı

Drop set antrenmanında, hareketlerdeki yüzdelerdeki azalmalar, deneklerin çalışmalarını durdurmada tam olarak yapılması sağlanmıştır.

Deneklerin antrenmanlar öncesi ve sonrası nabızlarını gözlemleyebilmek için nabız ölçer cihazı (PolarTeam Pro.2) kullanılmıştır.

Deneklerin antrenmanların öncesi ve sonrasında tansiyonlarını gözlemleyebilmek için tansiyon aleti kullanılmıştır.

ANTRENMANIN BÖLÜMLERİ	DROP SET ANTRENMANI
ISINMA	25 dk. Jog 10 dk. Stretching
ANA BÖLÜM	BENCH PRESS: 2x12 (Max. 1 RM (4%90+4%80+4%70)) LEG PRESS: 2x12 (Max. 1 RM (4%90+4%80+4%70)) HACK SQUAT: 2x12 (Max. 1 RM (4%90+4%80+4%70)) SHOULDER PRESS: 2x12 (Max. 1 RM (4%90+4%80+4%70))
BİTİRİŞ	15 dk. Jog 10 dk. Stretching

Tablo.3.2. Günlük Drop Set Antrenman Planı

Deneklere, antrenmanlar öncesi ve sonrasında laktat testi yapılmıştır.

Deneklerden antrenman öncesi ve sonrasında, kreatin kinaz enzimidaki değişimin gözlenmesi için kan alımı yapılmıştır.

3.8.Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilecek veriler, betimleyici istatistiklerden X ve SS ile özetlenecektir. Normallik için K-S testi kullanılacaktır. Ön-test ve son-test değişkenleri arasındaki farklılıklarda önemliliğinin belirlenmesinde, dağılım normal ise bağımlı grup t-testi, dağılım normal değilse Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, hipertrofi antrenmanı ve drop set antrenmanı karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi kullanılacaktır. Sonuçlar, %95 ve %99 güven aralığında, anlamlılık $p<0.05$ ve $p<0.01$ düzeyinde değerlendirilecektir. Araştırmanın amacına uygun olarak toplanan veriler, istatistiksel paket programı ile değerlendirilecektir

4. BULGULAR

Çalışmanın araştırma grubu, tesadüfi seçim yöntemi ile Balıkesir Üniversitesi BESYO’da okuyan, aktif olarak spor yapmayan, 19-21 yaş arası 10 erkek öğrenciden oluşturdu ve ekteki “Denek Bilgi Formu” (Ek-2) ile “Deney Bilgi Formu” (Ek-3) kendilerine doldurtuldu. Deneklere, 1 hafta ara ile hazırlanan kuvvet antrenmanı programları, belirlenen hesaplamalara dayanarak hipertrofi ve drop set antrenmanı olmak üzere, 2 farklı yöntem ile uygulandı. Bu antrenmanların sonucunda;

4.1. Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler

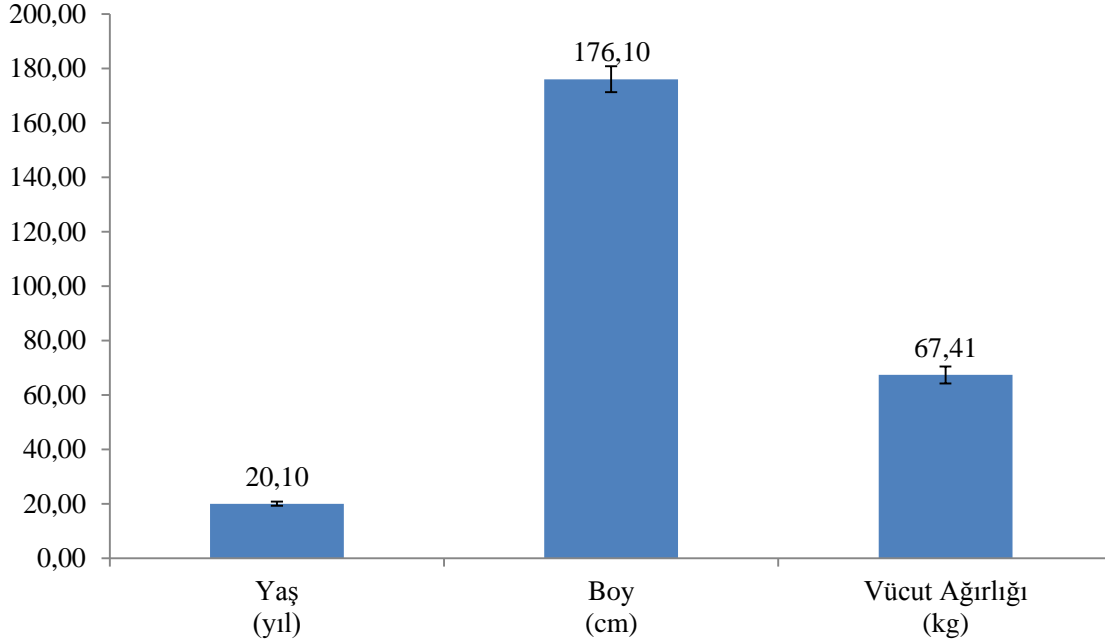
Çalışmamıza katılan deneklerin; yaş 20.10 ± 0.74 yıl, boy 176.10 ± 4.72 cm, vücut ağırlığı 67.41 ± 3.09 kg, vücut kitle endeksi (BMI) 21.79 ± 1.58 kg/m^2 , vücut yağ kütlesi 6.81 ± 4.69 % kg ve TSH 1.41 ± 0.62 mIU/L olarak tespit edildi (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Deneklerin Fizyolojik Özelliklerinin ve TSH Değerlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Parametreler	Min.	Maks.	X	SS
Yaş (yıl)	19.00	21.00	20.10	0.74
Boy (cm)	170.00	185.00	176.10	4.72
Vücut ağırlığı (kg)	63.20	72.00	67.41	3.09
BMI (kg/m^2)	20.00	24.10	21.79	1.58
Vücut yağ (%)	2.80	16.40	6.81	4.69
TSH(mIU/L)	0.89	2.63	1.41	0.62

Deneklere, hipertrofi antrenmanı esnasında, egzersizin zorluk derecesi hakkında sorulan Borg Skalası 14.20 ± 1.69 ve drop set antrenmanı esnasında egzersizin zorluk derecesi hakkında sorulan Borg Skalası 15.20 ± 1.93 olarak bulunmuştur. Hipertrofi ve drop set

antrenmanı, Borg Skalası karşılaştırmasında $z=-1.49$ olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak iki antrenman arasında ($p=0.17$) herhangi bir farklılık bulunmamıştır.



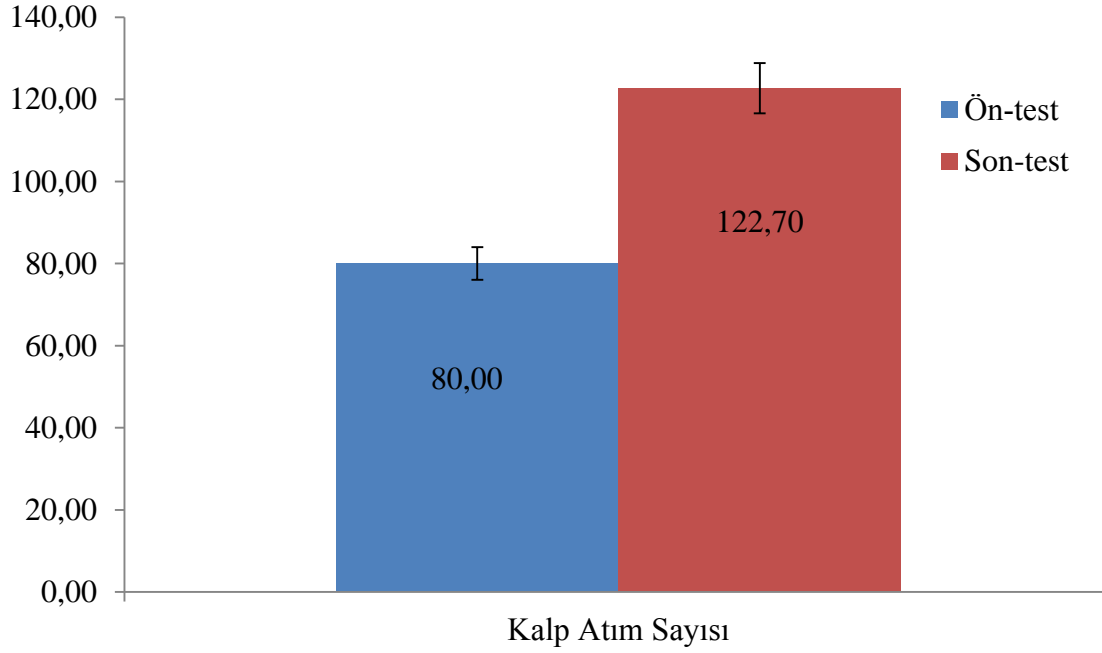
Şekil 4.2. Deneklerin Yaş, Boy ve Vücut Ağırlıkları Aritmetik Ortalama Değerleri

Drop set antrenmanı fizyolojik parametreleri incelendiğinde; kalp atım sayısı ön-test 80.00 ± 7.42 ve son-test 122.70 ± 15.50 bulunurken, ön-test ve son-test arasında $p < 0.01$ ($z = -2.80$) düzeyinde farklılık bulunmuştur. Fakat drop set antrenmanı sistolik basınç ön-test 110.50 ± 13.83 mmHg, son-test 115.00 ± 9.43 mmHg ve diastolik basınç ön-test 75.50 ± 17.23 mmHg, son-test 71.00 ± 8.76 mmHg olarak bulunurken, ön- ve son-test arasında herhangi bir anlamlılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Drop Set Antrenmanı Fizyolojik Parametrelerinin Egzersiz Ön ve Son test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması

Parametreler	ÖnTest		SonTest		z	P
	X	SS	X	SS		
Kalp Atım Sayısı	80.00	7.42	122.70	15.50	-2.80	0.00**
Sistolik Basınç (mmHg)	110.50	13.83	115.00	9.43	-0.86	0.38
Diastolik Basınç (mmHg)	75.50	17.23	71.00	8.76	-0.85	0.39

*p<0.05;** p<0.01



Şekil4.2. Drop set Antrenmanı Kalp Atım Sayısı Egzersiz Ön- ve Sontest Aritmetik Ortalama Değerleri

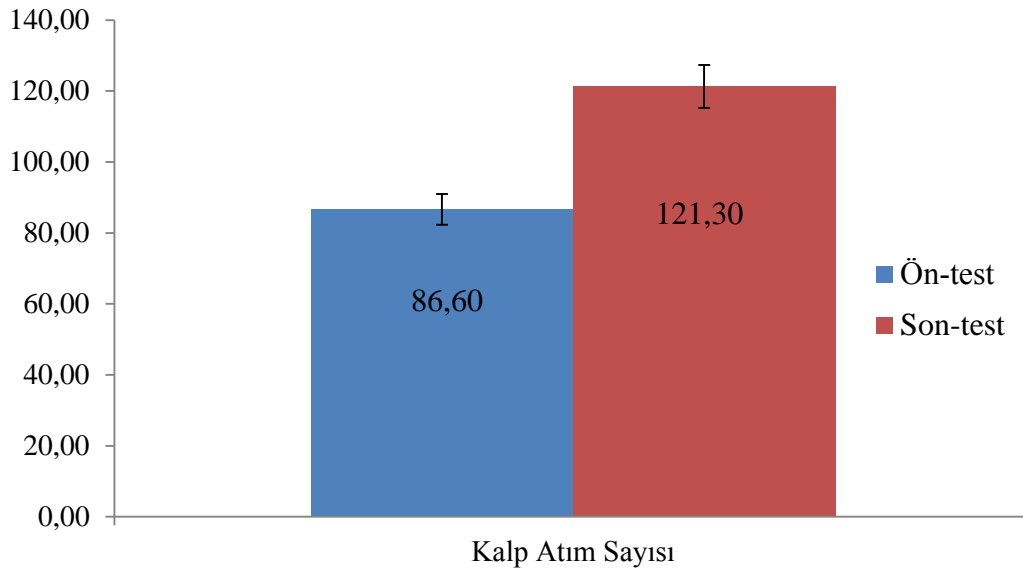
Hipertrofi antrenmanı fizyolojik parametlerine bakıldığında; kalp atım sayısı ön-test 86.60 ± 7.06 ve son-test 121.30 ± 13.39 bulunurken, ön- ve son-test arasında $p < 0.05$ ($z = -2.80$) düzeyinde farklılık bulunmuştur. Fakat Drop set antrenmanı sistolik basınç ön-test 119.40 ± 14.58 mmHg, son-test 115.10 ± 17.11 mmHg ve diyastolik basınç ön-test 80.00 ± 16.10

mmHg, son-test 74.80±11.41 mmHg olarak bulunmuş ve testler arasında anlamlılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Hipertrofi Antrenmanı Fizyolojik Parametrelerinin Egzersiz Ön- ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması

Parametreler	Ön Test		Son Test		z	p
	X	SS	X	SS		
Kalp Atım Sayısı	86.60	7.06	121.30	13.39	-2.80	0.05*
Sistolik Basınç (mmHg)	119.40	14.58	115.10	17.11	-0.70	0.48
Diastolik Basınç (mmHg)	80.00	16.10	74.80	11.41	-1.05	0.29

*p<0.05



Şekil 4.3. Hipertrofi Antrenmanı Kalp Atım Sayısı Egzersiz Ön- ve Sontest Aritmetik Ortalamaları

Hipertrofi ve drop set antrenmanlarının fizyolojik parametreleri karşılaştırıldığında, kalp atım sayısı ($z=-0.95$), sistolik basınç ($z=-0.80$) ve diyastolik basınç ($z=-0.04$) ortalama

değerlerinde, antrenmanlar arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Hipertrofi ve drop set Antrenmanı Fizyolojik Parametrelerinin Ön- ve Son-test Farklarının Karşılaştırılması

Parametreler	z	P
Kalp Atım Sayısı	-0.95	0.35
Sistolik Basınç (mmHg)	-0.80	0.44
Diastolik Basınç (mmHg)	-0.04	0.97

1.2. Biyokimyasal Parametreler

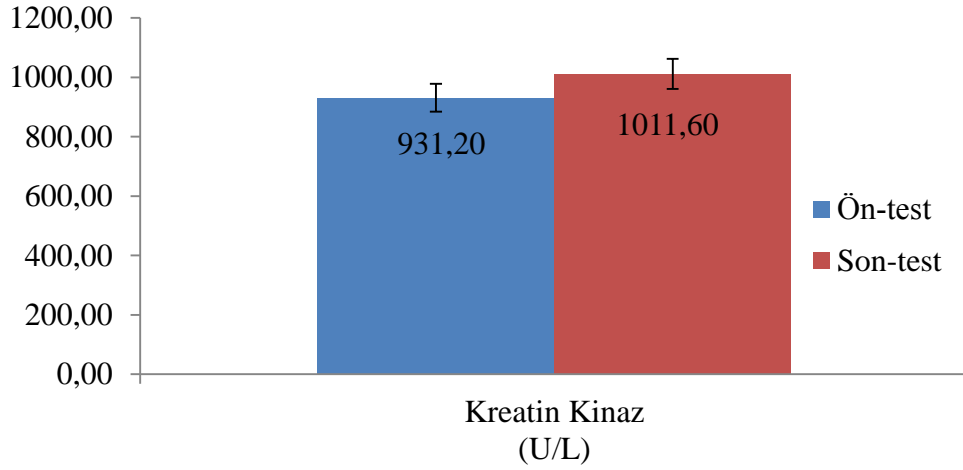
Hipertrofi ve drop set antrenmanı biyokimyasal analizlerine bakıldığında; Drop set antrenmanı AST ön-test 27.20 ± 24.21 U/L son-test 28.00 ± 25.55 U/L, ALT ön-test 17.30 ± 7.53 U/L son-test 16.70 ± 7.1 U/L, troponin-T ön-test 0.01 ± 0.00 ng/mL, son-test 0.01 ± 0.00 ng/mL ve glukoz ön-test 82.90 ± 19.31 mg/dl, son-test 83.60 ± 7.89 mg/dl olarak tespit edilmiş ve drop set antrenmanı ön- ve son-test değerleri arasında, istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Drop Set Antrenmanı Ön- ve Son-test Biyokimyasal Parametreleri

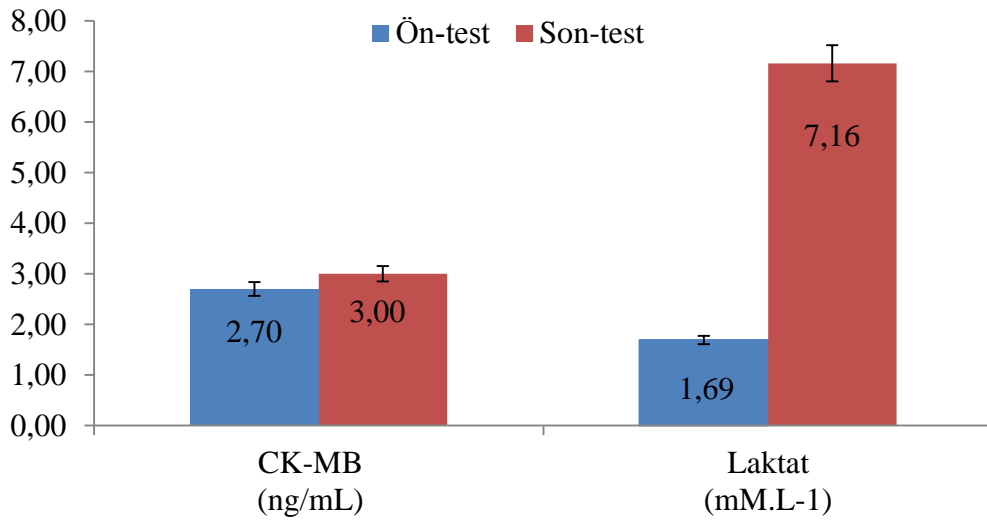
Parametreler	Ön-Test		Son-Test		z	p
	X	SS	X	SS		
AST (U/L)	27.20	24.41	28.00	25.55	-1.32	0.18
ALT(U/L)	17.30	7.53	16.70	7.09	-1.29	0.19
CK-Kreatinkinaz(U/L)	931.20	2078.71	1011.60	2139.37	-2.80	0.00**
CK-MB (ng/mL)	2.70	1.48	3.00	1.46	-2.54	0.01*
Troponin T(ng/mL)	0.01	0.00	0.01	0.00	-1.35	0.17
Laktat (mM.L ⁻¹)	1.69	0.52	7.16	1.92	-2.80	0.00**
Glukoz (mg/dl)	82.90	19.31	83.60	7.89	-0.05	0.95

* p<0.05;** p<0.01

Drop set antrenmanı CK-Kreatinkinaz ön-test 931.20 ± 2078.71 U/L, son-test 1011.60 ± 2139.37 U/L ve laktat ön-test 1.69 ± 0.52 mM.L⁻¹, son-test 7.16 ± 1.92 mM.L⁻¹, olarak bulunmuştur. CK-Kreatin kinaz (-2.80) ve laktat (-2.80) ön- ve son-test parametreleri arasında $p < 0.01$ düzeyinde farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.5.).



Şekil 4.4. Drop set Antrenmanı Ön- ve Son-test Kreatin kinaz Ortalamaları.



Şekil 4.5. Drop Set Antrenmanı Ön- ve Son-test CK-MB ve Laktat Aritmetik Ortalamaları

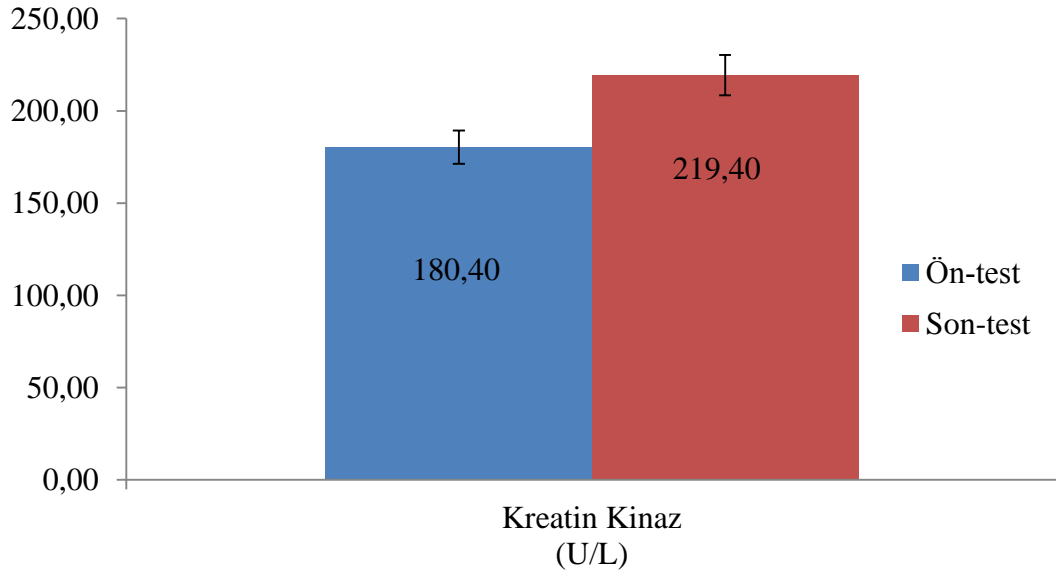
Bunun yanında, drop set antrenmanı CK-MB öntest 2.70 ± 1.48 ng/mL, sontest 3.00 ± 1.46 ng/mL, olarak bulunmuş; Drop set antrenmanı CK-MB ($z = -2.54$) ön- ve son-test arasında $p < 0.05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur (Tablo 4.5.).

Tablo 4.6. Hipertrofi Antrenmanı Ön- ve Son-test Biyokimyasal Parametreleri

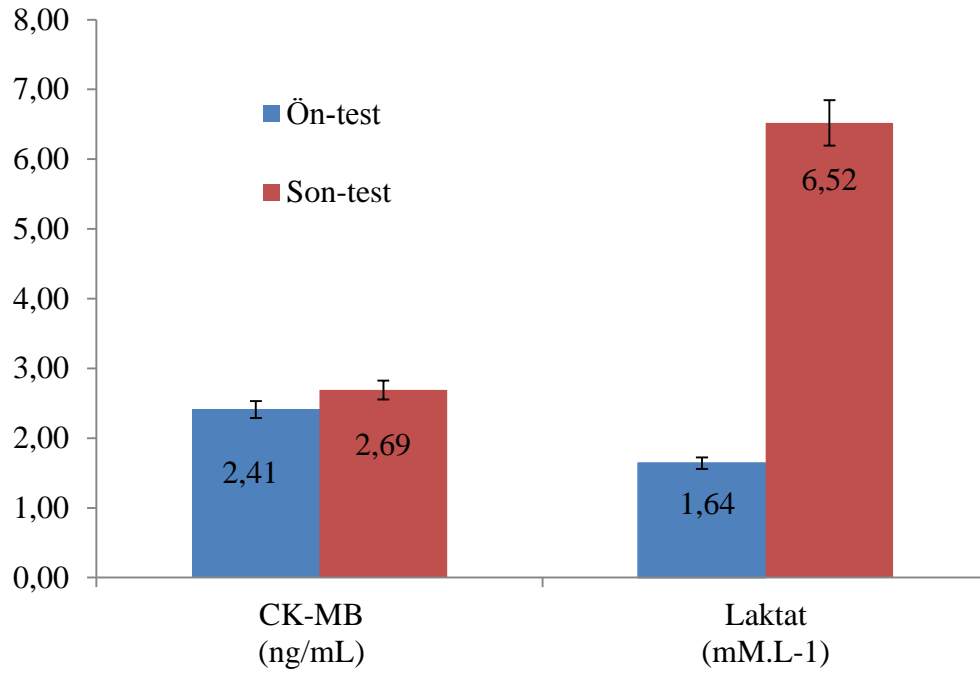
Parametreler	Ön-Test		Son-Test		z	p
	X	SS	X	SS		
AST (U/L)	20.00	6.78	19.10	5.15	0.00	1.00
ALT (U/L)	15.10	4.41	14.70	4.16	-0.65	0.51
CK-Kreatin kinaz (U/L)	180.40	78.82	219.40	78.98	-1.88	0.05*
CK-MB (ng/mL)	2.41	1.38	2.69	1.76	-1.07	0.28
Troponin T (ng/mL)	0.01	0.01	0.01	0.00	-1.84	0.06
Laktat (mM.L^{-1})	1.64	0.32	6.52	1.49	-2.80	0.00**
Glukoz (mg/dl)	78.90	10.02	87.90	12.59	-1.78	0.07

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Hipertrofi antrenmanı biyokimyasal analizlerine bakıldığında; AST ön-test 20.00 ± 6.78 U/L son-test 19.10 ± 5.15 U/L, ALT ön-test 15.10 ± 4.41 U/L son-test 14.70 ± 4.16 U/L, CK-MB ön-test 2.41 ± 1.38 ng/mL, son-test 2.69 ± 1.76 ng/mL, troponin T ön-test 0.01 ± 0.01 ng/mL, son-test 0.01 ± 0.00 ng/mL ve glukoz ön-test 78.90 ± 10.02 mg/dl, son-test 87.90 ± 12.59 mg/dl, olarak tespit edilmiş ve hipertrofi antrenmanı ön ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.6.).



Şekil 4.6. Hipertrofi Antrenmanı Ön- ve Son-test Kreatin kinaz Ortalamaları.



Şekil 4.7. Hipertrofi Antrenmanı Ön- ve Son-test CK-MB ve Laktat Ortalamaları

Hipertrofi antrenmanı laktat ön-test $1.64 \pm 0.32 \text{ mM.L}^{-1}$, son-test $6.52 \pm 1.49 \text{ mM.L}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Laktat ($z=-2.80$) ön- ve son-test parametreleri arasında $p<0.01$ düzeyinde farklılık bulunmuştur; drop set antrenmanı sonrası artış tespit edilmiştir. Bununla birlikte, hipertrofi antrenmanı, CK-Kreatin kinaz ön-test $180.40 \pm 78.82 \text{ U/L}$ ve son-test $219.40 \pm 78.98 \text{ U/L}$ olarak tespit edilmiştir. CK-Kreatin kinaz ($z=-1.88$) ön- son-test arasında $p<0.05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur (Tablo 4.6.).

Tablo 4.7. Hipertrofi ve Drop set Antrenmanı Biyokimyasal Parametrelerinin Ön- ve Son-test Farklarının Karşılaştırılması.

Parametreler	z	p
AST (U/L)	-0.89	0.39
ALT (U/L)	-0.08	0.97
CK-Kreatin kinaz(U/L)	-0.76	0.48
CK-MB (ng/mL)	-0.79	0.44
Troponin T (ng/mL)	-0.62	0.58
Laktat(mM.L^{-1})	-0.27	0.80
Glukoz (mg/dl)	-1.06	0.32

Hipertrofi ve drop set antrenmanlarının biyokimyasal parametreleri incelendiğinde; AST ($z=-0.89$), ALT($z=-0.08$), CK-Kreatin kinaz ($z=-0.76$), CK-MB ($z=-0.79$), troponin T ($z=-0.62$), laktat ($z=-0.27$) ve glukoz ($z=-1.06$) parametreleri arasında, istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir (Tablo 4.7.).

4.3. Kan Parametreleri

4.3.1. Eritrosit

Drop set kuvvet çalışmasındaki antrenman öncesi ve antrenman sonrası eritrosit değerlerinin alt gruplarını karşılaştırdığımızda; RBC ön-test $5.02 \pm 0.34 \cdot 10^6/\mu\text{L}$ ve son-test $4.96 \pm 0.28 \cdot 10^6/\mu\text{L}$, HGB ön-test $14.75 \pm 0.93 \text{ g/dL}$ ve son-test $14.66 \pm 0.91 \text{ g/dL}$, HCT ön-test $44.61 \pm 2.74 \%$ ve son-test $43.96 \pm 2.01 \%$, MCV ön-test $88.86 \pm 3.05 \text{ fL}$ ve son-test $88.60 \pm 3.27 \text{ fL}$, MCH ön-test $29.37 \pm 0.96 \text{ pg}$ ve son-test $29.55 \pm 0.92 \text{ pg}$, MCHC ön-test $33.07 \pm 0.46 \text{ g/dL}$

ve son-test 33.38 ± 0.96 g/dL, RDW ön-test 13.05 ± 0.64 % ve son-test 13.05 ± 0.65 % olarak bulunmuştur. Drop set antrenmanı kuvvet çalışmasında, egzersiz öncesi ve sonrasında, eritrosit alt gruplarında, istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Drop Set Antrenmanı Eritrosit Alt Gruplarının Egzersiz Ön- ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması.

Parametreler	ÖnTest		SonTest		z	p
	X	SS	X	SS		
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	5.02	0.34	4.96	0.28	-1.37	0.16
HGB (g/dL)	14.75	0.93	14.66	0.91	-0.65	0.51
HCT(%)	44.61	2.74	43.96	2.01	-1.42	0.15
MCV(fL)	88.86	3.05	88.60	3.27	-1.22	0.21
MCH (pg)	29.37	0.96	29.55	0.92	-1.23	0.21
MCHC (g/dL)	33.07	0.46	33.38	0.96	-1.60	0.10
RDW(%)	13.05	0.64	13.05	0.65	-0.10	0.91

Hipertrofi kuvvet çalışmasındaki antrenman öncesi ve antrenman sonrası eritrosit değerlerinin alt gruplarını karşılaştırdığımızda; RBC ön-test 5.07 ± 0.28 $10^6/\mu\text{L}$ ve son-test 5.04 ± 0.34 $10^6/\mu\text{L}$, HGB ön-test 14.83 ± 0.58 g/dL ve son-test 14.86 ± 0.89 g/dL, HCT ön-test 44.59 ± 1.45 % ve son-test 44.84 ± 2.25 %, MCV ön-test 88.96 ± 3.39 fL ve son-test 89.08 ± 3.52 fL, MCH ön-test 29.58 ± 0.96 pg ve son-test 29.46 ± 0.80 pg, MCHC ön-test 33.20 ± 0.82 g/dL ve son-test 33.10 ± 0.82 g/dL, RDW ön-test 13.17 ± 0.67 % ve son-test 13.12 ± 0.74 % olarak bulunmuştur. Hipertrofi antrenmanı kuvvet çalışmasında, egzersiz öncesi ve sonrasında, eritrosit alt gruplarında, istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Hipertrofi Antrenmanı Eritrosit Alt Gruplarının Egzersiz Ö- ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması.

Parametreler	Ön-Test		Son-Test		z	p
	X	SS	X	SS		
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	5.07	0.28	5.04	0.34	-0.76	0.44
HGB (g/dL)	14.83	0.58	14.86	0.89	0.00	1.00
HCT (%)	44.59	1.45	44.84	2.25	-0.30	0.76
MCV (fL)	88.96	3.39	89.08	3.52	-1.13	0.25
MCH (pg)	29.58	0.96	29.46	0.80	-0.87	0.38
MCHC (g/dL)	33.20	0.82	33.10	0.82	-0.56	0.57
RDW (%)	13.17	0.67	13.12	0.74	-0.28	0.77

Hipertrofi ve drop set antrenmanlarının,eritrosit alt grupları incelendiğinde; RBC ($z=-0.42$), HGB ($z=-0.23$), HCT ($z=-1.40$), MCV ($z=1.37$), MCH ($z=-1.45$), MCHC ($z=-1.63$) ve RDW ($z=-0.27$) parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Hipertrofi ve Drop set Antrenmanı Eritrosit Alt Gruplarının Ö- ve Son-test Farklarının Karşılaştırılması

Parametreler	z	p
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	-0.42	0.68
HGB (g/dL)	-0.23	0.85
HCT (%)	-1.40	0.17
MCV (fL)	-1.37	0.19
MCH (pg)	-1.45	0.16
MCHC (g/dL)	-1.63	0.11
RDW (%)	-0.27	0.80

4.3.1. Lökosit

Drop set antrenman çalışmasında, egzersiz öncesi ve antrenman sonrası, lökosit değerlerinin alt gruplarını karşılaştırdığımızda; WBC ön-test $6.45 \pm 0.76 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $7.28 \pm 1.08 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, NEU ön-test $57.69 \pm 7.64 \%$ ve son-test $61.11 \pm 7.95 \%$, LYM ön-test $30.73 \pm 5.06 \%$ ve son-test $28.03 \pm 6.02 \%$, MON ön-test $7.48 \pm 2.46 \%$ ve son-test $7.02 \pm 2.15 \%$, EOS ön-test $3.57 \pm 3.70 \%$ ve son-test $2.98 \pm 3.37 \%$, BAS ön-test $0.53 \pm 0.33 \%$ ve son-test $0.86 \pm 0.63 \%$, NEU ön-test $3.73 \pm 0.68 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $4.48 \pm 1.02 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, LYM ön-test $1.98 \pm 0.38 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $2.02 \pm 0.44 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, MON ön-test $0.50 \pm 0.19 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $0.51 \pm 0.16 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, EOS ön-test $0.24 \pm 0.23 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $0.21 \pm 0.24 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son olarak BAS ön-test $0.01 \pm 0.03 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $0.06 \pm 0.07 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ olarak bulunmuştur (Tablo 4.11.).

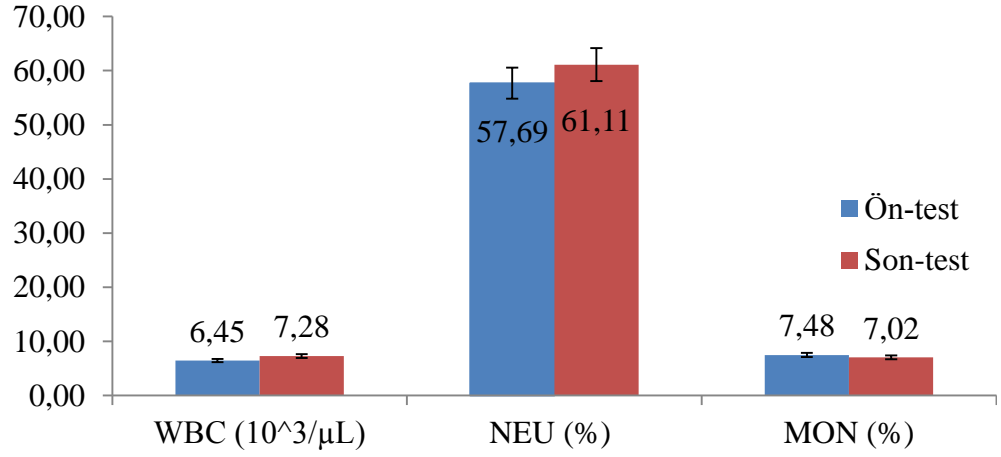
Tablo 4.11. Drop Set Antrenmanı Lökosit Alt Gruplarının Egzersiz Ön ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması.

Parametreler	Ön-Test		Son-Test		z	p
	X	SS	X	SS		
WBC ($10^3/\mu\text{L}$)	6.45	0.76	7.28	1.08	-2.50	0.01*
NEU (%)	57.69	7.64	61.11	7.95	-2.19	0.02*
LYM (%)	30.73	5.06	28.03	6.02	-1.68	0.09
MON (%)	7.48	2.46	7.02	2.15	-1.96	0.04*
EOS (%)	3.57	3.70	2.98	3.37	-2.80	0.00**
BAS (%)	0.53	0.33	0.86	0.63	-1.48	0.13
NEU ($10^3/\mu\text{L}$)	3.73	0.68	4.48	1.02	-2.80	0.00**
LYM ($10^3/\mu\text{L}$)	1.98	0.38	2.02	0.44	-0.20	0.83
MON ($10^3/\mu\text{L}$)	0.50	0.19	0.51	0.16	-0.44	0.65
EOS ($10^3/\mu\text{L}$)	0.24	0.23	0.21	0.24	-1.73	0.08
BAS ($10^3/\mu\text{L}$)	0.01	0.03	0.06	0.07	-1.89	0.05*

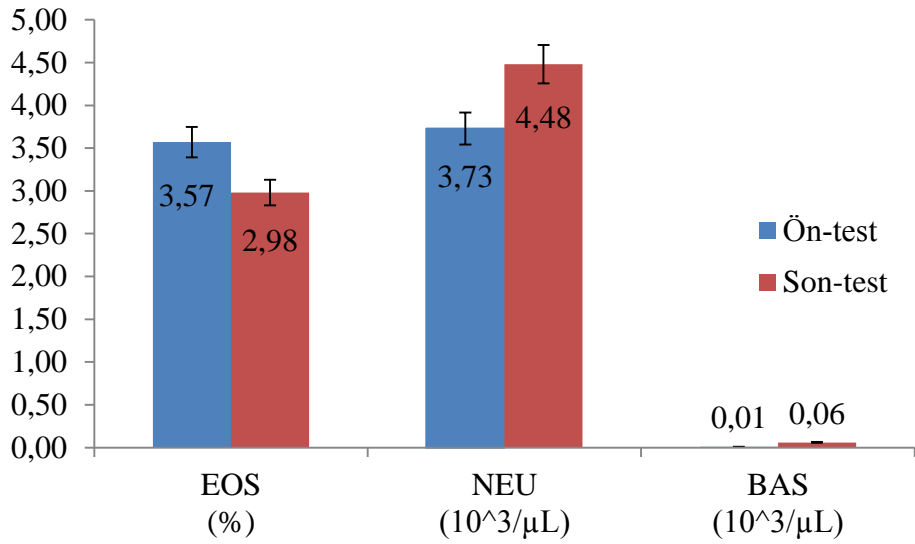
* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Deneklerin drop set kuvvet antrenmanı öncesi ve sonrası, lökosit alt grupları incelendiğinde; EOS % ($z = -2.80$) ortalamasında azalma ve NEU ($z = -2.80$) ortalamasında $p < 0.01$ düzeyinde artış tespit edilmiştir. Bununla birlikte, WBC ($z = -2.50$), NEU % ($z = -2.19$) ve BAS ($z = -1.89$) egzersiz sonrası ortalama değerlerinde $p < 0.05$ düzeyinde artış görülmüştür.

Fakat MON % ($z=-1.96$) egzersiz sonrası ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde azalma bulundu (Tablo 4.11.).



Şekil 4.8. Drop set Antrenmanı Lökosit Alt Gruplarının Ön- ve Son-test Aritmetik Ortalama Değerleri



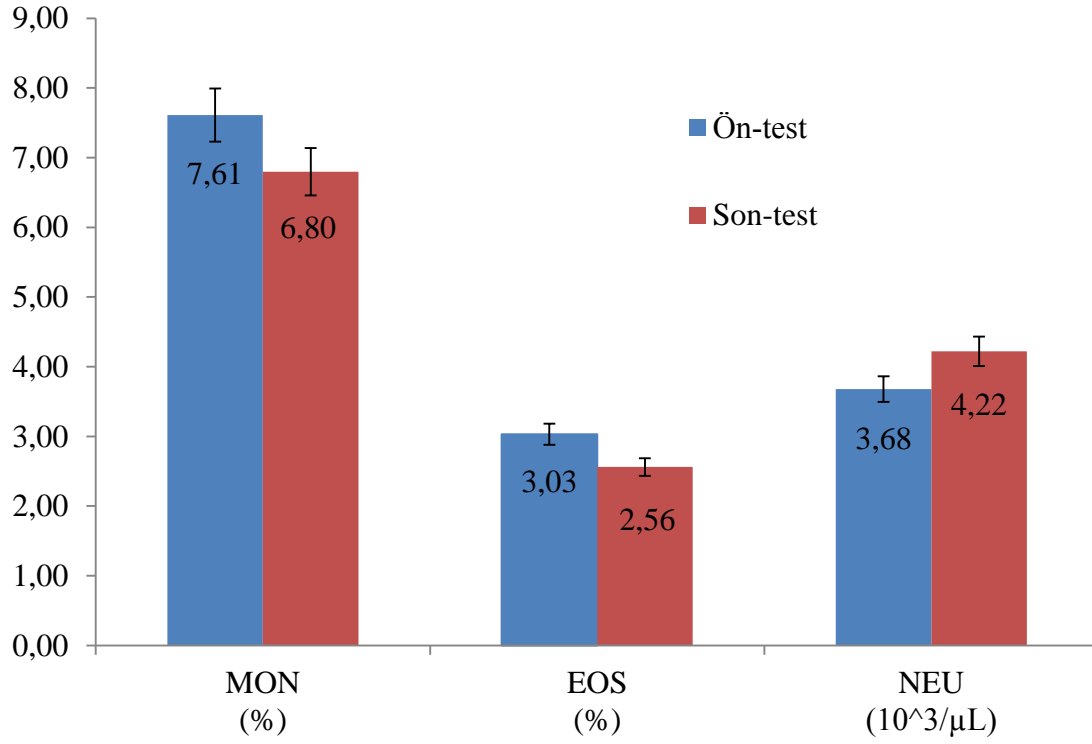
Şekil 4.9. Drop set Antrenmanı Lökosit Alt Gruplarının Ön- ve Son-test Aritmetik Ortalamaları

Hipertrofi antrenman çalışmasında, egzersiz öncesi ve antrenman sonrası, lökosit değerlerinin alt gruplarını karşılaştırdığımızda; WBC ön-test $6.56 \pm 1.23 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $6.84 \pm 1.06 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, NEU ön-test $54.86 \pm 10.50 \%$ ve son-test $60.94 \pm 9.55 \%$, LYM ön-test $33.84 \pm 7.65 \%$ ve son-test $29.18 \pm 6.74 \%$, MON ön-test $7.61 \pm 2.02 \%$ ve son-test $6.80 \pm 1.81 \%$, EOS ön-test $3.03 \pm 2.49 \%$ ve son-test $2.56 \pm 2.49 \%$, BAS ön-test $0.66 \pm 0.34 \%$ ve son-test $0.58 \pm 0.34 \%$, NEU ön-test $3.68 \pm 1.30 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $4.22 \pm 1.15 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, LYM ön-test $2.17 \pm 0.49 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $1.96 \pm 0.40 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, MON ön-test $0.48 \pm 0.15 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $0.45 \pm 0.14 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, EOS ön-test $0.18 \pm 0.14 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $0.16 \pm 0.15 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son olarak BAS ön-test $0.04 \pm 0.05 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $0.04 \pm 0.05 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ olarak bulunmuştur (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Hipertrofi Antrenmanı Lökosit Alt Gruplarının Egzersiz Ön ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması

Parametreler	ÖnTest		SonTest		z	p
	X	SS	X	SS		
WBC ($10^3/\mu\text{L}$)	6.56	1.23	6.84	1.06	-0.97	0.33
NEU (%)	54.86	10.50	60.94	9.55	-1.78	0.07
LYM (%)	33.84	7.65	29.18	6.74	-1.78	0.07
MON (%)	7.61	2.02	6.80	1.81	-1.88	0.05*
EOS (%)	3.03	2.49	2.56	2.49	-2.14	0.03*
BAS (%)	0.66	0.34	0.58	0.34	-1.49	0.13
NEU ($10^3/\mu\text{L}$)	3.68	1.30	4.22	1.15	-1.99	0.04*
LYM ($10^3/\mu\text{L}$)	2.17	0.49	1.96	0.40	-0.83	0.40
MON ($10^3/\mu\text{L}$)	0.48	0.15	0.45	0.14	-0.96	0.33
EOS ($10^3/\mu\text{L}$)	0.18	0.14	0.16	0.15	-1.00	0.31
BAS ($10^3/\mu\text{L}$)	0.04	0.05	0.04	0.05	0.00	1.00

* p<0.05



Şekil 4.10. Hipertrofi Antrenmanı Lökosit Alt Gruplarının Ön- ve Sontest Aritmetik Ortalama Değerleri

Deneklerin hipertrofi kuvvet antrenmanı öncesi ve sonrası, lökosit alt gruplarını incelediğimizde; MON % ($z=-1.88$) ve EOS ($z=-2.14$) ortalamalarında $p<0.05$ düzeyinde azalmalar tespit edilmiştir. Fakat NEU % ($z=-1.99$) egzersiz sonrası ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde azalma bulunmuştur.(Tablo 4.12.).

Tablo 3.13. Hipertrofi ve Drop Set Antrenmanı Lökosit Alt Gruplarının Ön- ve Son-test Farklarının Karşılaştırılması.

Parametreler	z	p
WBC($10^3/\mu\text{L}$)	-1.21	0.25
NEU (%)	-0.95	0.35
LYM (%)	-0.23	0.85
MON (%)	-0.98	0.35
EOS (%)	-0.72	0.48
BAS (%)	-2.26	0.02*
NEU ($10^3/\mu\text{L}$)	-0.23	0.85
LYM ($10^3/\mu\text{L}$)	-0.91	0.39
MON ($10^3/\mu\text{L}$)	-0.78	0.48
EOS ($10^3/\mu\text{L}$)	-0.32	0.80
BAS ($10^3/\mu\text{L}$)	-1.73	0.17

* $p < 0.05$

Hipertrofi ve drop set antrenmanı, lökosit alt gruplarını karşılaştırdığımızda; WBC ($z = -2.212$), NEU % ($z = -0.945$), LYM % ($z = -0.227$), MON % ($z = -0.984$), EOS % ($z = -0.721$), NEU ($z = -0.228$), LYM ($z = -0.911$), MON ($z = -0.776$), EOS ($z = -0.316$) ve BAS ($z = -1.734$) parametrelerinde iki antrenman arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Hipertrofi antrenmanı ile drop set antrenmanı lökosit alt parametrelerinden sadece BAS % ($z = -2.263$) $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.13.).

4.3.3. Trombosit

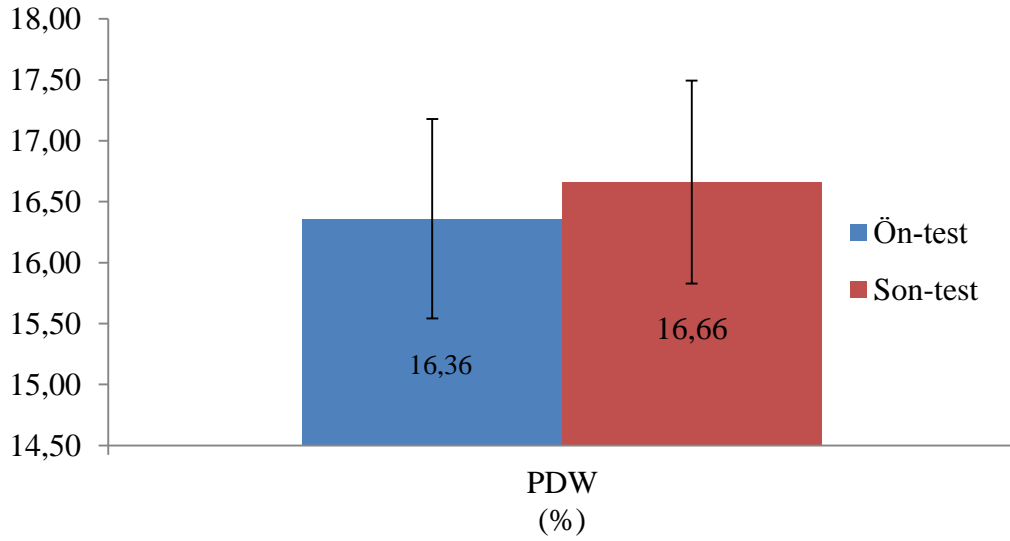
Drop set kuvvet çalışmasındaki antrenman öncesi ve antrenman sonrası trombosit değerlerinin alt gruplarını incelediğimizde; PLT ön-test $229.30 \pm 46.30 \text{ } 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $236.70 \pm 56.12 \text{ } 10^3/\mu\text{L}$, PCT ön-test $0.20 \pm 0.03 \%$ ve son-test $0.20 \pm 0.04 \%$, MPV ön-test $8.66 \pm 0.63 \text{ fL}$ ve son-test $8.56 \pm 0.65 \text{ fL}$ ve PDW ön-test $16.36 \pm 0.40 \%$ ve son-test $16.66 \pm 0.49 \%$ olarak bulunmuştur (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Drop Set Antrenmanı Trombosit Alt Gruplarının Egzersiz Ön- ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması.

Parametreler	Ön-Test		Son-Test		z	p
	X	SS				
PLT($10^3/\mu\text{L}$)	229.30	46.30	236.70	56.12	-1.58	0.11
PCT (%)	0.20	0.03	0.20	0.04	-0.86	0.38
MPV (fL)	8.66	0.63	8.56	0.65	-1.25	0.21
PDW (%)	16.36	0.40	16.66	0.49	-2.44	0.01*

* p<0.05

Drop set antrenmanı ön- ve son-test arasında sadece PDW (z=-2.44) parametresinin ortalama değerlerinde p<0.05 düzeyinde artış tespit edilmiştir (Tablo 4.14.).



Şekil 4.11. Drop Set Antrenmanı Trombosit Alt Gruplarının Ön- ve Son-test Aritmetik Ortalamaları

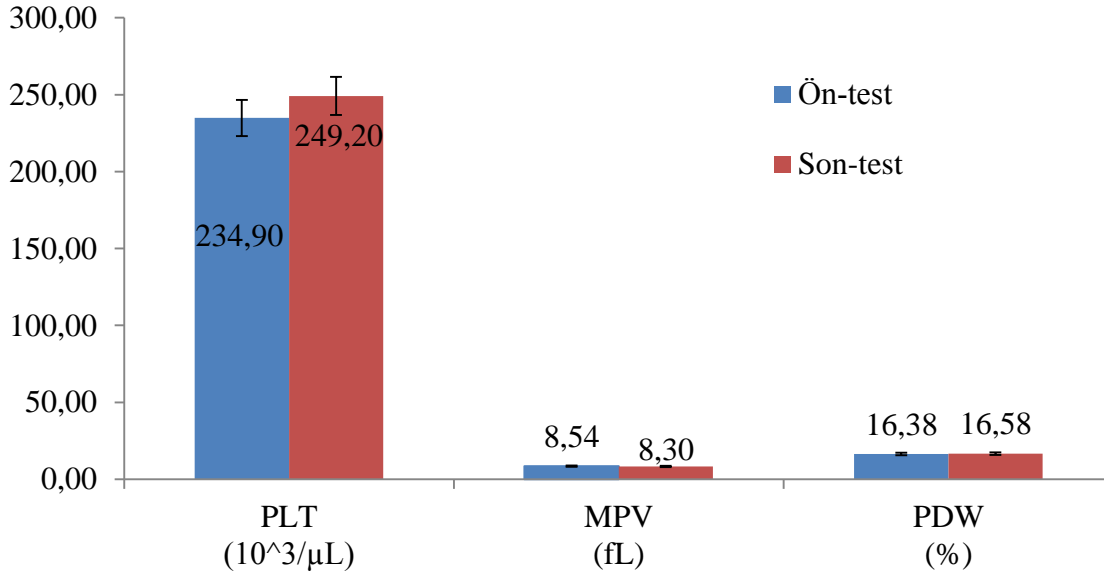
Hipertrofi kuvvet çalışmasındaki, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası, trombosit değerlerinin alt gruplarını incelediğimizde; PLT ön-test $234.90 \pm 46.31 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ve son-test $249.20 \pm 51.11 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, PCT ön-test 0.20 ± 0.04 % ve son-test 0.20 ± 0.04 %, MPV ön-test

8.54±0.75 fL ve son-test 8.30±0.81 fL ve PDW ön-test 16.38±0.39 % ve son-test 16.58±0.27 % olarak bulunmuştur (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Hipertrofi Antrenmanı Trombosit Alt Gruplarının Egzersiz Ön- ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması.

Parametreler	ÖnTest		SonTest		z	p
	X	SS	X	SS		
PLT ($10^3/\mu\text{L}$)	234.90	46.31	249.20	51.11	-2.09	0.03*
PCT (%)	0.20	0.04	0.20	0.04	-0.76	0.44
MPV (fL)	8.54	0.75	8.30	0.81	-2.20	0.02*
PDW (%)	16.38	0.39	16.58	0.27	-1.88	0.05*

* p<0.05



Şekil 4.12. Hipertrofi Antrenmanı Trombosit Alt Gruplarının Egzersiz Ön ve Son-test Aritmetik Ortalama ve Karşılaştırması

Hipertrofi antrenmanı ön- ve son-test arasında, sadece PLT ($z=-2.09$) PDW ($z=-2.44$) parametresinin ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde artış tespit edilmiştir (Tablo 4.15.).

Bunun yanında, MPV ($z=-2.20$) parametresi ön- ve son-test ortalamasında ise $p<0.05$ düzeyinde azalma bulundu (Tablo 4.15.).

Tablo 4.16. Hipertrofi ve Drop Set Antrenmanı Trombosit Alt Gruplarının Ön- ve Son-test Farklarının Karşılaştırılması

Parametreler	z	P
PLT ($10^3/\mu\text{L}$)	-0.57	0.58
PCT (%)	-0.38	0.74
MPV (fL)	-0.80	0.44
PDW (%)	-0.31	0.80

Hipertrofi ve drop set antrenmanı trombosit alt gruplarını karşılaştırıldığında; PLT ($z=-0.57$), PCT % ($z=-0.38$), MPV ($z=-0.80$) ve PDW % ($z=-0.31$) parametrelerinde iki antrenman arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.16.).

5. TARTIŞMA

Egzersiz, vücudun maruz kaldığı en büyük streslerden biridir (Bomba, 1998). Yaptığımız bu araştırmada, hipertrofi ve drop set kuvvet antrenmanlarının, fizyolojik parametreler, hemogram ve biyokimyasal testler üzerindeki etkileri ve performans açısından hangi antrenman yönteminin, performansı daha olumlu geliştiren değişimler oluşturduğu araştırılmıştır. Bu amaçla, 19-21 yaş arası genç erkeklere, hipertrofi ve drop set antrenmanları, birer hafta ara ile yaptırılmıştır.

5.1. Fiziksel ve Fizyolojik Özellikler

Çalışmamızda, deneklerin fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin, hipertrofi kuvvet antrenmanı ve drop set kuvvet antrenmanı arasındaki farkını incelediğimizde; çalışmamıza katılan deneklerin yaş 20.10 ± 0.74 yıl, boy 176.10 ± 4.72 cm, vücut ağırlığı 67.41 ± 3.09 kg, vücut kitle endeksi (BMI) 21.79 ± 1.58 kg/m², vücut yağ kütlesi 6.81 ± 4.69 % kg ve TSH 1.41 ± 0.62 mIU/L olarak tespit edildi (Tablo 4.1.).

Deneklere hipertrofi antrenmanı ve drop set antrenmanı esnasında egzersizin zorluk derecesi hakkında sorulan Borg skalası karşılaştırmasında $z = -1.49$ olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak iki antrenman arasında ($p = 0.17$) herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Akkoca ve ark. (1999); BDİ (Baseline Dispne İndeksi), yaptıkları MRCS (Medical Research Council Scale) ve Borg skalaları ile dispne şiddetini sorguladıkları araştırmalarında, Borg skalasının solunum fonksiyon test parametreleri ile ilişkili olduğunu bulmuştur.

Kın ve ark. (1994); yapmış oldukları step aerobik egzersizlerinde, Borg skala testinin güvenilirliği ve geçerliliği, bu çalışmada, farklı zamanlarda yapılan iki step ve aerobik etkinliği sırasında, kalp atım hızları ve Borg skalasından algılanan zorluk dereceleri, step egzersizlerinde saptanan AZD (Algılanan Zorluk Derecesi) skorları arasında fark olmamakla beraber, ilk ve son ölçüm arasındaki ilişkinin düşük olması, Borg skalasının step egzersizlerinde güvenilir olmadığını göstermektedir. Step egzersizlerinde saptanan ilk ve son

ölçüm, KAH (Kalp Atım Hızları) değerlerine göre AZD skorları çok düşüktür. Bunun yanında, AZD-KAH arasındaki ilişkilerde her iki ölçümlerde zayıftır. Bu sonuç ile Borg skalasının step egzersizleri için geçerli olmadığını tespit etmişlerdir.

Drop set antrenmanı fizyolojik parametreleri incelendiğinde, kalp atım sayısı ön-test ve son-test arasında $p < 0.01$ ($z = -2.80$) düzeyinde farklılık bulunmuştur. Fakat drop set antrenmanı sistolik basınç ön- ve son-test arasında herhangi bir anlamlılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.2.). Hipertrofi antrenmanı fizyolojik parametrelerine bakıldığında, kalp atım sayısı ön- ve son-test arasında $p < 0.05$ ($z = -2.80$) düzeyinde farklılık bulunmuştur. Fakat drop set antrenmanı sistolik basınç ön- ve son-test arasında, anlamlılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.3.).

Belirli bir antrenman periyodu sonucunda, kan basıncında azalma gözlenir. Kan basınçlarına etkisi bakımından, aerobik antrenmanların, kuvvet antrenmanlarına göre daha etkili olduğu bilinmektedir (Ziyagil, 1996). Deneklerin sistolik ve diastolik kan basıncındaki anlamlı düşüşün, antrenmanlardan kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

Literatürde yapılan araştırmalar incelendiğinde, çalışmamıza benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; Kalkavan ve ark. (1996); 12–15 yaş grubu erkek futbol, basketbol ve voleybolcular üzerinde yaptıkları çalışmada, sporcu gruplar ile sedanterlerin fiziksel uygunluk değerlerinin karşılaştırılmasında, diastolik ve sistolik kan basıncı ve dinlenme nabızı değerlerinde, istatistiksel bakımdan anlamlı fark bulmuşlardır ($p < 0.05$).

Araştırmamızda elde edilen sonuçların tersine, Günay ve Onay (1999); 20 yaş grubu gönüllü erkek sporcularda yaptıkları maksimal kuvvet antrenmanları sonucunda, sistolik ve diastolik kan basınçlarında bir değişim elde edememişlerdir ($p > 0.05$).

Hipertrofi ve drop set antrenmanlarının fizyolojik parametreleri karşılaştırdığımızda; kalp atım sayısı ($z = -0.95$), sistolik basınç ($z = -0.80$) ve diastolik basınç ($z = -0.04$) ortalama değerlerinde, antrenmanlar arasında, istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.4.).

Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nde, kuvvet egzersizlerinde sistolik ve diastolik kan basıncında değişim meydana gelmese de bunun kronik bir olgu halini almayacağı bildirilmiştir.

Bostancı ve ark. (2004); 35 futbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada, yaşları 19.40 ± 2.13 olan erkek deneklerin, antrenman sonunda KAS'larını 68.97 ± 9.84 atım/dk, sistolik kan

basınçlarını 126.68+12.86 mm/Hg ve diyastolik kan basınçlarını 84.08+8.78 mm/Hg olarak bulmuşlardır.

Kutlu ve Cicioğlu (1995); Serbest Yıldız Milli Takımı'nın istirahat kalp atım sayısını 69.1 atım/dk, sistolik kan basıncını, 102.3 mmHg, diyastolik kan basıncını 69.47 mmHg; Greko-Romen Yıldız Milli Takımı'nın istirahat kalp atım sayısını 67.3 atım/dk, sistolik kan basıncını, 110.8 mmHg, diyastolik kan basıncını 78.52 mmHg, olarak tespit etmişlerdir.

Gökdemir ve ark. (1999); 16-17 yaş grubu güreşçilerde yapmış oldukları 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonucunda, deney grubunun antrenman öncesi sistolik kan basıncını 110.8 mmHg, antrenman sonrası 110.86 mmHg, antrenman öncesi diastolik kan basıncını 70.06 mmHg, antrenman sonrası 70.60 mmHg, kontrol grubunun antrenman öncesi sistolik kan basıncını, 110.21 mmHg, antrenman sonrası 110.83 mmHg, antrenman öncesi diastolik kan basıncını 70.06 mmHg, antrenman sonrası 70.16 mmHg tespit etmişlerdir.

Baykuş (1989); Serbest ve Greko-Romen Türk Ümit Milli Takım güreşçilerinin fiziksel ve fizyolojik parametrelerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, serbest güreşçilerin istirahat kalp atım sayısını 56.78 atım/dk, sistolik kan basıncını 119.3 mmHg, diastolik kan basıncını 77.56 mmHg, Greko-Romen güreşçilerin istirahat kalp atım sayısını 58.0 atım/dk, sistolik kan basıncını 121.2 mmHg, diastolik kan basıncını 74.56 mmHg olarak ölçmüştür.

Brill ve ark. (1989); boş zamanlarda yapılan aktivitelerle ilgili olarak yapmış oldukları araştırmada, önceden sporcu olanlarda sistolik tansiyon $X = 121.6 \text{ mmHg} \pm 11.8$, sporcu olmayanlarda sistolik tansiyon $X = 122.2 \text{ mmHg} \pm 12.9$, diastolik tansiyon sporcularda $X = 80.2 \text{ mmHg} \pm 8.4$, sporcu olmayanlarda ise $X = 80.6 \text{ mmHg} \pm 8.9$ olarak bulunmuştur.

Penny ve ark. (1982); sporcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada, sistolik tansiyonu maratoncularda $X = 120.67 \text{ mmHg} \pm 6.49$, jog yapanlarda $X = 117.83 \text{ mmHg} \pm 5.44$ ve kontrol grubunda $X = 124.91 \text{ mmHg} \pm 10.49$ bulmuştur. Diastolik kan basıncını ise, maratoncularda $X = 77.33 \text{ mmHg} \pm 6.18$, jog yapanlarda $X = 72.17 \text{ mmHg} \pm 6.85$ ve kontrol grubunda $X = 85.64 \text{ mmHg} \pm 7.18$ olarak tespit etmişlerdir.

5.2. Biyokimyasal Parametreler

Drop set antrenmanı biyokimyasal analizlerine bakıldığında; Drop set antrenmanı AST ($z=-1.32$), ALT ($z=-1.29$), troponin T ($z=-1.35$) ve glukoz ($z=-0.05$) ön- ve sontest değerleri arasında, istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Drop set antrenmanı CK-Kreatin kinaz (-2.80) ve laktat (-2.80) ön- ve sontest parametreleri arasında $p<0.01$ düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Bunun yanında, Drop set antrenmanı CK-MB ($z=-2.54$) ön- ve sontest arasında $p<0.05$ düzeyinde farklılık bulundu (Tablo 4.5.).

Hipertrofi antrenmanı biyokimyasal analizlerine bakıldığında; AST ($z=0.00$), ALT ($z=-0.65$), CK-MB ($z=-1.07$), troponin T ($z=-1.84$) ve glukoz ($z=-1.78$) ön- ve sontest değerleri arasında, istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Fakat hipertrofi antrenmanı laktat (-2.80) ön- ve sontest parametreleri arasında $p<0.01$ düzeyinde farklılık bulunmuş; Drop set antrenmanı sonrası artış tespit edilmiştir. Bununla birlikte hipertrofi antrenmanı, CK-Kreatin kinaz (-1.88) ön- ve sontest arasında $p<0.05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur (Tablo 4.6).

Çalışmada belirlenen ALT ve AST düzeyleri, insanlarda bildirilen normal değişim sınırları içerisinde yer almaktadır (John ve Henry, 2001; Lawrence ve ark., 1996; Taga ve ark., 2001; Wallach, 2000; Hattat, 2005).

ALT ve AST, karaciğer hücre harabiyetini gösteren testlerdir. Karaciğer fonksiyon testleri anlamına gelen bu enzimlerin, karaciğerin etkilendiği düşünülen hastalıklarda, bazı maddelerin (ilaçlar gibi) karaciğerdeki toksik etkileriyle, aşırı kas zorlanmaları sonucunda kasta oluşan dejenerasyonda, kandaki düzeyleri artabilmektedir (John ve Henry, 2001; Lawrence ve ark., 1996; Taga ve ark., 2001; Wallach, 2000; Hattat, 2005).

Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde; bazı araştırmalarda, farklı sonuçlar elde edilmiştir. Fakat bu araştırmalar, uzun vadede elde edilen sonuçlardır. Mashiko ve ark. (2004); sporculara uygulanan 20 günlük kamp dönemi içinde uygulanan antrenman programı sonrası, ALT ve AST düzeylerinde anlamlı artış bildirmiştir ($p<0.05$).

Bunun yanında, Su ve ark. (2001), 16 erkek ve 8 bayan judocuya uyguladıkları 5 haftalık antrenman programı sonunda, ALT ve AST değerlerinde yükselme bildirmişlerdir.

Ayrıca Saka (2005), yaş ortalamaları 25 olan, 12 sedanter erkek deneğe uyguladığı akut egzersiz sonrasında, AST ve ALT düzeylerinde, istatistiksel olarak anlamlı artış tespit etmiştir ($p<0.01$, $p<0.05$).

Kreatin kinaz aktivitesini egzersizle ve uzun süreli antrenmanla ilişkilendiren bir çalışmada, Vincent ve Vincent (1997); direnç egzersizlerinin serum kreatin kinaz, kas ağrısı ve kas fonksiyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. On vücut geliştirmeci ve 10 sedantere, bir ağırlık programı ve biyokimyasal testler uygulamışlardır. Çalışmalarında, serum kreatin kinaz seviyesi, sedanterler ve vücut geliştirmeciler arasında $p<0.01$ düzeyinde farklılık göstermiş; vücut geliştirmecilerin CK değerleri oldukça yüksek çıkmıştır. Vücut geliştirmeciler, sedanterlerden daha fazla kas ağrısı deneyimlerken, serum CK seviyelerinin sedanterlerden daha az olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamızda ve literatürde yapılan araştırmalarda; kreatin kinaz enzim aktivitesinin arttığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, Öztaşan ve Kadir (2010) ile Kaymak (2010); kısa süreli maksimal egzersiz sonrası görülen bazı metabolik değişiklikleri araştırmışlar ve bu doğrultuda, 20-23 yaş arası askerlere, maksimal kısa süreli egzersiz öncesi ve sonrasında (17 sn'de 100 m. koşu), deneklerden kan ve idrar örnekleri almışlardır. Kanda kreatin kinaz (CK) ve laktik asit değerleri saptanmış ve bu bulgulara göre; egzersiz sonrasında kreatinin kinaz değerinin arttığı ancak bu artışın anlamlı olmadığını saptamışlardır. Laktik asit ortalaması, benzer şekilde, egzersiz sonrasında yüksek bulunmuş; kreatin kinazın da egzersiz sonrasında anlamlı ve önemli bir artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Farklı bir çalışma olarak, Hazar ve ark. (2006); kuvvet antrenmanı sonrası oluşan kas ağrısının, kas hasarıyla ilişkisinin araştırmışlar ve bu amaçla (yaş 28.636 ± 2.73 yıl, boy 179.09 ± 7.66 cm, ağırlık 78.27 ± 5.39 kg, vücut kitle indeksleri 24.440 ± 1.67 kg/m²) 11 sedanter erkeği denek olarak çalışmalarına dahil etmişlerdir. Deneklerin maksimal kuvvetlerini baz alarak, alt ve üst ekstremitelere yönelik aletlerle, piramidal metoda göre antrenman programı hazırlamışlardır. Antrenmandan önce, hemen sonra, 6 saat sonra, 24 saat sonra, 48 ve 72 saat sonra kan örnekleri alınarak CK değerlerini tespit etmişlerdir. Plazmada CK, antrenman sonrası artmaya başlayarak, antrenmandan 24 saat sonra pik yaptığı, 48. saatte düşmeye başladığı ve 72. saatte antrenmandan hemen sonraki seviyeye yaklaştığını tespit etmişlerdir. Ağrı değerlerinde CK değerlerine benzer olarak, antrenmandan sonra yükselmeye başladığı,

24.saatte pik yaptığı, 48.saatte düşmeye başladığı ve 72.saatte oldukça düştüğünü tespit etmişlerdir.

Kreatin kinaz ve laktat üzerine yapılan bir çalışmada; Sarıtaş ve ark. (2012); dayanıklılık antrenmanı yapan atletlerde, E vitamini kullanımının, oksidan ve antioksidan kapasitesi ve kas hasarı üzerine etkisini araştırmışlardır. BESYO öğrencilerine, 30 gün süresince, haftada 3 gün egzersiz yaptırmışlardır. Biyokimyasal analizler sonucunda, egzersiz sonrası CK ve LDH değerlerinde, anlamlı farklılık ($p \leq 0.05$) oluştuğunu bildirmişlerdir.

Literatürde, aerobik sporlarda kreatin kinaz aktivitelerini araştıran Houmard ve ark. (1990); erkek mesafe koşucularının antrenman sırasında testesterone, kortizol ve kreatin kinaz düzeylerini araştırmışlardır. On mesafe koşucusunu, 4 hafta süresince takip etmişler ve sonuç olarak, kreatin kinaz aktivitesinin, egzersize bağlı göreceli bir duyarlılığı olduğunu belirtmişlerdir.

Kan laktat seviyesi, egzersiz esnasında, anaerobik glikolizisten elde edilen enerjinin çok önemli bir işaretidir. Yüzmede, yarışma sonrasında elde edilen laktat değerleri, anaerobik mekanizmanın total enerji gereksinimine olan katkılarının önemli bir göstergesidir. Kan laktat seviyesi, şiddetli bir egzersizin bitiminden 5 dk. sonra maksimum seviyeye çıkar (Bonifazi ve ark., 1993).

Eydoux ve ark. (2000); farelerde üzerinde yaptıkları bir çalışmada, tek bir tüketici yüklenmeden sonra kastaki laktat taşıyıcı protein doygunluğunun değiştiğini bulunmuştur. Jurkowski ve ark. (1981); yüksek şiddette ve maksimal egzersiz sonrasında, LF fazında (luteal fazı) laktik asit üretiminin, MF fazına (mid-foliküler) göre önemli miktarda azaldığını belirtmişlerdir. Atan ve ark. (2013); supramaksimal egzersiz sonrası yapılan jogging ve core antrenmanının, toparlanma laktik asit düzeyi üzerindeki etkisinin farklı olmadığını ancak toparlanma kalp atım hızı (KAH) üzerindeki etkisinin farklı olduğunu saptamışlardır. Smekal ve ark. (2007) ise yaptıkları bisiklet ergometrisinde, submaksimal ve maksimal egzersizde, kan laktik asit konsantrasyonunda farklılık olmadığını saptamışlardır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; Çam ve ark. (1993); 25'i erkek, 7'si kadın olmak üzere 32 hastanın egzersizden önce ve egzersizden 6 saat sonraki CK-MB seviyesindeki farkları bir kontrol grubuyla karşılaştırmış ve anlamlılık tespit etmiştir. Aksoy ve ark. (1988); 54 hasta ve 18 normal deneklere uyguladıkları egzersiz öncesi, sonrası ve 6. saatteki troponin düzeylerini incelemişler ve anlamlılık tespit etmişlerdir.

Hipertrofi ve drop set antrenmanlarının biyokimyasal parametreleri karşılaştırıldığında; AST ($z=-0.89$), ALT ($z=-0.08$), CK-Kreatin kinaz ($z=-0.76$), CK-MB ($z=-0.79$), troponin ($z=-0.62$), laktat ($z=-0.27$) ve glukoz ($z=-1.06$) parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir (Tablo 4.7.).

5.3. Kan Parametreleri

5.3.1. Eritrosit

Drop set kuvvet çalışmasındaki ön- ve sontest ile hipertrofi kuvvet çalışmasındaki ön- ve sontest eritrosit alt gruplarının değerleri karşılaştırıldığında; RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC ve RDW egzersiz öncesi ve sonrası eritrosit alt gruplarında, istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.8. ve Tablo 4.9.).

Araştırmamızda elde edilen sonuçların tersine, Çelik ve ark. (2007); 'Futbolcular üzerinde Akut Egzersizin Futbolcularda Antioksidan Sistem Parametrelerine Etkisi' isimli çalışmalarında, eritrosit değerlerinde egzersiz öncesine göre artış bulmuşlardır. Bu artış, istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Ünal (1998); 28 yaşındaki sedanter erkekler üzerinde, 30 dk. aerobik egzersiz sonrası ölçümlerde, eritrosit sayılarında anlamlı ($p<0.05$) artış bulmuştur. Yine başka bir çalışmada da Ercan ve ark. (1996); deneklere 10 km'lik koşu parkurunu, 18.38 dk'da tamamlattıkları akut egzersiz sonucunda, deneklerin alyuvar sayılarında anlamlı ($p<0.05$) artış bulmuşlardır.

Hipertrofi ve drop set kuvvet antrenmanlarının eritrosit alt grupları incelendiğinde; RBC ($z=-0.416$), HGB ($z=-0.228$), HCT ($z=-1.401$), MCV ($z=-1.367$), MCH ($z=-1.445$), MCHC ($z=-1.630$) ve RDW ($z=-0.269$) parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.10.).

5.3.2. Lökosit

Drop set antrenman çalışmasında, egzersiz öncesi ve antrenman sonrası lökosit değerlerinin alt gruplarını incelediğimizde; LYM % ($z=-1.68$), BAS % ($z=-1.48$), LYM ($z=-0.20$), MON ($z=-0.44$) ve EOS ($z=-1.73$) parametrelerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Fakat EOS % (-2.80) ortalamasında azalma ve NEU ($z=-2.80$) ortalamasında $p<0.01$ düzeyinde artış tespit edilmiştir. Bunlarla birlikte, WBC ($z=-2.50$), NEU % ($z=-2.19$)

ve BAS ($z=-1.89$) egzersiz sonrası ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde artış görülmüştür. Fakat MON % ($z=-1.96$) egzersiz sonrası ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde azalma bulunmuştur (Tablo 4.11.).

Hipertrofi antrenman çalışmasında, egzersiz ön- ve sontest lökosit değerlerinin alt gruplarını incelediğimizde; WBC ($z=-0.97$), NEU ($z=-1.78$), LYM % ($z=-1.78$), BAS % ($z=-1.49$), LYM ($z=-0.83$), MON ($z=-0.96$), EOS ($z=-1.00$) ve BAS ($z=-0.00$) parametreleri arasında, herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Fakat MON % (-1.88) ve EOS (-2.14) ortalamalarında $p<0.05$ düzeyinde azalmalar tespit edilmiş, NEU (-1.99) egzersiz sonrası ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde artış bulunmuştur (Tablo 4.12.).

Özdengil (1998); 28 yaşındaki sağlıklı sedanterler üzerinde yaptığı çalışmada, %60 max. VO_2 ile 50 pedal/dk. yük ile 60 dk. akut egzersiz uygulaması sonucunda, lökositlerde önemli ($p<0.05$) artışlar bulmuşlardır.

Diğer yandan Çelik ve ark. (2007); 'Futbolcular üzerinde Akut Egzersizin Futbolcularda Antioksidan Sistem Parametrelerine Etkisi' çalışmalarında, lökosit değerlerinin normal sınırlar içinde artmış olmasına rağmen, istatistiksel olarak ($p>0.05$) anlamlılık olmadığını tespit etmişlerdir.

Hipertrofi ve Drop set antrenmanı lökosit alt gruplarını karşılaştırdığımızda; WBC ($z=-1.21$), NEU % ($z=-0.95$), LYM % ($z=-0.23$), MON % ($z=-0.98$), EOS % ($z=-0.72$), NEU ($z=-0.23$), LYM ($z=-0.91$), MON ($z=-0.78$), EOS ($z=-0.32$) ve BAS ($z=-1.73$) parametrelerinde, iki antrenman arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Hipertrofi antrenmanı ile Drop set antrenmanı lökosit alt parametrelerinden sadece BAS ($z=-2.26$) $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.13.).

5.3.3. Trombosit

Drop set antrenmanı kuvvet çalışmasındaki egzersiz ön- ve son test trombosit değerlerinin alt gruplarından PLT ($z=-1.58$), PCT ($z=-0.86$) ve MPV ($z=-1.25$) arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmemiş; sadece PDW ($z=-2.44$) parametresi ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde artış tespit edilmiştir (Tablo 4.14.).

Hipertrofi antrenmanı kuvvet egzersizinde ön- ve sontest arasında, sadece PLT ($z=-2.09$) PDW ($z=-2.44$) parametresinin ortalama değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde artış tespit edilmiş; bununla birlikte MPV ($z=-2.20$) parametresi ön- ve sontest ortalamasında ise $p<0.05$

düzeyinde azalma bulunmuştur. Fakat sadece PCT ($z=-0.76$) ortalama değerlerinde istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.15.).

Egzersiz hematolojik parametreler üzerine etkileri konusunda, birçok çalışma bulunmaktadır (Guyton ve Hall, 1996; Çavuşoğlu, 1991). Kan parametreleri, egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkilediği gibi, egzersizin de kan parametrelerini etkilediği bildirilmektedir (Çavuşoğlu, 1991).

Geçmişte yapılan araştırmalar incelendiğinde, Özdengil (1998); 28 yaş sedanter erkeklere %60 max VO_2 ile 60 dk. yaptırdığı akut egzersiz sonrasında, trombosit sayılarında anlamlı ($p<0.05$) artış tespit etmiştir. Buna karşın, Ünal (1998); 8 haftalık kronik aerobik egzersiz sonrasında, trombositlerde önemli ($p>0.05$) farklılık bulamamıştır. Benzer olarak Büyükyazı ve Turgay (2000); sedanter deneklere uyguladığı kronik egzersiz sonucunda, trombositlerde anlamlı ($p>0.05$) farklılıklar bulamamışlardır.

Hipertrofi ve Drop set antrenmanı trombosit alt gruplarını karşılaştırdığımızda; PLT ($z=-0.57$), PCT ($z=-0.38$), MPV ($z=-0.80$) ve PDW ($z=-0.31$) parametrelerinde iki antrenman arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.16.).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

- Hipertrofi kuvvet antrenmanı ve drop set antrenmanında, eşit düzeyde kas hasarı meydana gelmiştir.
- Drop set antrenmanında ve hipertrofi kuvvet antrenmanında, CK (ve diğer) enzim aktivite düzeyinde bir farklılık tespit edilmemiştir.
- Her iki antrenmanın öncesi ve sonrası, CK enzim aktivitesinde artış tespit edilmiştir.
- Hipertrofi kuvvet antrenmanı ve drop set antrenmanında laktat, AST, ALT ve troponin enzim düzeylerindeki artış, eşit seviyededir.
- Hipertrofi kuvvet antrenmanı ve drop set antrenmanın glikoz ve kan parametreleri üzerindeki etkileri, eşit seviyede gerçekleşmiştir.
- Her iki antrenmanın öncesi ve sonrası laktat, AST, ALT, troponin, glikoz ve kan parametrelerinde artışlar tespit edilmiştir.

Yapılan bu araştırmada, deneklere iki farklı kuvvet antrenmanı uygulanarak kreatin kinaz ve kan parametrelerindeki değişimler gözlenmiştir. Kas hasarına bağlı olarak kreatin kinaz enziminde, her iki antrenmanda da artış gözlemiştir. Ancak performans açısından, iki antrenmanda eşit olarak tespit edilmiştir. Bulunan sonuçlarla daha önce yapılan araştırmaların sonuçları, uyumluluk göstermektedir.

Yapılan çalışmada, toplanan literatür bilgisi ve daha önce yapılmış olan çalışmaların ışığında, iki antrenmanın da performansı olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bu çalışma antrenörler için sporcuları antrenmana bağlı kuvvet dengesini belirlemek ve buna göre performans gelişimi hakkında çok önemli bir kriter oluşturacaktır.

6.2. Öneriler

- Bu çalışmadaki kan parametreleri, kronik olarak incelenebilir.
- Benzer çalışma, bayan örneklem grubunda uygulanabilir.
- Benzer çalışma, elit sporcularda uygulanabilir.
- Benzer çalışma, farklı yaş gruplarında uygulanabilir.
- Bu çalışmanın daha büyük örneklem grubuyla yapılması, gruplar arasındaki farklılıkların daha iyi ortaya konulabilmesi açısından yararlı olabilir.
- Bu çalışma, farklı kuvvet antrenman yöntemleri uygulanarak yapılabilir.
- Yapılan çalışma yönteminin, toparlanma yönünden tespiti için son-test sonrası ölçüm ve tahliller tekrarlanabilir.
- Bu çalışmaya, daha detaylı ve ayrıntılı biyokimyasal testler eklenerek uygulanabilir.

KAYNAKLAR

Abernethy PJ, JürimäeJ, Logan PA, Taylor AW, Thaye, RE. Acute and chronic responses of skeletal muscle to resistance exercise, *Sports Med*,1994,17(1): 22-38.

Akkoca Ö, Saryal S, Karabıyıkoglu G. KOAH'da hiperkapnik ve normokapnik olgularda solunum kas gücü, *Tüberküloz ve Toraks*, 1999, 47: 424, 30.

Aksoy M., Çakmak M., Emre A.,Gürsürer M., Çakmak N., Çakmak A., et al. Koroner Arter Hastlarında Egzersizle Oluşan Ağır İskemi Plazma Troponin-T Düzeyinde Yükselmeye Yol Açar Mı?, *Türk Kardiyol Dern. Arş*,1998, 26: 457-462.

Allen DG. Eccentric muscle damage: mechanisms of early reduction of force. *Acta Physiol Scand*, 2001,171: 311-319.

Altınışik M. Kan Fizyolojisi, www.mustafaaltınısik.org.uk, (05.10.2006), 2005.

Andes I. The Complete Book of Fitness. *Three Rivers Press*, New York. 1999: 145-146.

Atan T, Kabadayı M, Elioz M, Cılhoroz BT, Akyol P. Effect of jogging and core training after supramaximal exercise on recovery, *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 2013, 15(1):73-78.

Baechle,TR, Earle RW. Essentials of strength training and conditioning, national strength and conditioning association. 2nd ed, United States of America: *Human Kinetics*, 2000.

Ball D, Herrington L. Training and overload: adaptation and failure in the musculoskeletal system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1998, 2(3): 161-167.

Baykuş S. The Analysis of Physiological Characteristics of 17-20 years old the Turkish National Free Style and Greco-Romen Espoir Teams Wrestlers. (Unpublished Master Thesis), *Middle East Technical University*, 1989.

Berkarda B. *Kan Hastalıkları*, istanbul, 2003.

Bomba TO. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. 2. Baskı, Ankara, Bağırhan Yapımevi, 1998.

Bompa TO. *Antrenman kuramı ve yöntemi (Dönemleme)*, Keskin, İ., Tuner, AB., (Editörler). *Theory And Methodology of Training*, Bompa TO.5. Baskı, Ankara, Spor Yayınevi, 2003:74.

Bonifazi M, Martelli G, Marugo L, Sardela F, Giancarlo C. Blood lactate accumulation in top level swimmers following competition, *The J Sports Med Physical Fitness*, 1993, 33(1):13-18.

Borg G. Clinical applications of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1982, Vol.14, 5:377-379.

Bostancı Ö, Taşmektepligil Y, Ayyıldız M. Amatör Futbolcularda Hazırlık Periyodunun Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkileri, *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2004, IX (2): 43-58.

Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM. *Creatine kinase* monitoring in sport medicine *British Medical Bulletin*, 2007; 14:1-22.

Brill PA, Burkhalter HE, Kohl HW, Blair SN. The impact of previous athleticism on exercise habits, physical fitness, and coronary heart disease risk factors in middle-aged men, *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 1989, 60(3):209-215.

Brown LE. Fractal periodization, *NSCA Performance Training Journal*, 2003, 1(8):6-9.

Brownel KD, Brochong PS, Ayerle RS. Changes in plasma lipid and lipoprotein levels in men and women after a program of moderate exercise, *Circulation*, 1982, 65:477-83.

Büyükyazı G, Turgay F. Sürekli ve yaygın interval koşu egzersizlerinin bazı hematolojik parametreler üzerine akut ve kronik etkileri, *H.Ü. Spor Bil. ve Tek. Yüksekokulu, VI Spor Araştırmaları Kongresi bildirisi*, 2000, 182:23-25.

Casaburi R. Principles of exercise training,*American College of Chest Physicians*, 1992, 101:263-267.

Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: Treatment strategies and performance factors,*Sports Med*, 2003, 33(2):145-64.

Clarkson PM, Hubal MJ. Exercise-induced muscle damage in humans,*Am J Phys Med Rehabil*, 2002, 81:52-69.

Crewther B, Cronin J, Keogh J. Possible Stimuli for Strength and Power Adaptation: Acute Metabolic Responses, *Sports Med.*,2006, 36 (1):65-78.

Çam N., Gürkan K., Engin Ö., Öztürk R., İçel Ü., Ünal S. İskemiye Bağlı Kreatin Fosfokinaz Miyokordiyal İzoenzim Yükselmesi Ve Egzersiz Testinin Tanı Değerine Katkısı, *Türk Kardiyol Dern Arş*, 1993, 21: 298-300.

Çavusoğlu H.Egzersiz ve kan, *İstanbul Tıp Fakültesi 11. Kurultayı Bildiri Kitabı*, 1991, 249 – 252.

Çelik A, Varol R, Onat T, Dağdelen Y, Tugay F. Akut egzersizin futbolcularda antioksidan sistem parametrelerine etkisi,*Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2007, 4:167-172

Dane S. *Fizyoloji Laboratuvar Kitabı*. Aktif Yayınevi, 2002.

Dargie H, Elliott A, Rumley AG, Pettigrew AR, Colgan ME, Taylor R, et al. During marathon training serum *lactate dehydrogenase* and *creatine kinase*.*J Sports Med*, 1985, 19:152-155.

Dündar, U.*AntrenmanTeorisi*, Onlar Ajans, İzmir, 1994,86-88.

Ercan M, Bayıroğlu F, Kale R, Adak B, Tuncer İ, Tekeoğlu İ. Uzun süreli dayanıklılık koşusu kategorisinde gerçekleştirilen bir egzersizin bazı kan parametrelerine etkisi, *Spor Hekimleri Dergisi*, 1996, 31:73-80.

Eston R, Byrne C, Twist C. Muscle function after exercise-induced muscle damage: Considerations for athletic performance in children and adults, *Journal of Exercise Science and Fitness*, 2003, 1(2):85-96.

Eydoux N, Lambert K, Dubouchaud H, Prefaut C, Mercier J. Training does not protect against exhaustive exercise-induced lactate transport capacity alterations, *J Physiol Endocrinol Metab*, 2000, 278:1045-1052.

Fox, BF. *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*, CM, 4. Baskı, Ankara, 1988:471-478.

Friden J, Lieber RL. Serum *creatinine kinase* level is a poor predictor of muscle function after injury, *Scand J Med Sci Sports*, 2001, 11: 126-127.

Friden J, Sjostrom M, Ekblom B. Myofibrillar Damage Following Intense Eccentric Exercise in Man, *Int. Sports Med.*, 1983, 4:170-176.

Gannong WF. *Gannong Physiology* by Appleton Lange, 1995.

Gentil P, Oliveira E, Bottaro M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods, *J Physiol Anthropol.*, 2006, 25 (5): 339-344.

Gökdemir K, Çeker B, Cicioglu İ. Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-17 Yaş Grubu Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, *S.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, Konya, 1999, Cilt1, Sayı 1.

Gökhan N, Çavuşoğlu H, Kayseri A. *İnsan Fizyolojisi II*, Filiz kitabevi, İstanbul, 1995: 1294-1296.

Guyton MD, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology, Tıbbi Fizyoloji*, (Çev: Çavusoglu H), 9. Baskı, Yüce Yayınları, Alemdar Ofset, İstanbul, 1996.

Günay M, Onay M. Artan Direnç Egzersizleri ve Genel Maksimal Kuvvet Antrenmanlarının Kuvvet Gelişimi, İstirahat Nabzı, Kan Basınçları, Aerobik-Anaerobik Güç ve Vücut Kompozisyonuna Etkileri, *Gazi BESBD*, 1999, IV,4:21-31.

Günay M, Yüce A. *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*, Baron Ofset, 2. Baskı, 2001:45-64.

Günay M. *Egzersiz Fizyolojisi*, Bağırhan Yayımevi, Ankara, 1998: 88,169,170, 192.

Haff GG, Kraemer WJ, O'Bryant H, Pendlay G, Plisk S, Stone MH. Roundtable discussion:periodization of training,*Strength and Conditioning Journal*, 2004: 26(1):50-69.

Halsen SL, Matthew WB, Romain M, Bart B, Michael G, David AJ, Asker EJ. Time course of performance changes and fatigue markers during intensified training in trained cyclists, *J Appl Physiol*, 2000: 93:947-956.

Harre D. The doctrine about the training,Moscow, *Fizkultura i sport*, 1971:328.

Hattat H. SGOT, AST, SGPT, ALT, GGT, www.ntvmsnbc.com. (15. 10. 2006), 2005.

Hazar S, Erol E, Gökdemir K. Kuvvet Antrenmanı Sonrası Oluşan Kas Ağrısının Kas Hasarıyla İlişkisi,*Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*,2006, 6(3): 49-58.

Hill AV. The physiological basis of athletic records,*American Association for the Advancement of Science*, 1925: 21(4):409-428.

Hoeger WWK, Hoeger SA. *Principles and Labs For Physical Fitness and Wellness*, 7th Edition 2004.

Hoffman JR. Periodized training for the strength/power athlete, *NSCA Performance Training Journal*, 2002: 1(9):8-12.

Horald A, Harper PD. *Fizyolojik Kimyaya Bakış*, Ege Üniv. Kitapevi, İzmir, 1976.

Houmard JA, Costill DL, Mitchell JB, Park SH, Fink WJ, Burns JM. Testosterone, Cortisol and *Creatine kinase* Levels in Male Distance Runners During Reduced Training, *International Journal of Sports Medicine*, 1990, 11(01): 41-45.

John B, Henry JB. *Clinical diagnosis and management by laboratory methods*, WB. Saunders Company, 20th Ed., 2001.

Joness DA, Newham DJ, Torgan C. Mechanic influences on long lasting human muscle fatigue and delayed-onset pain, *Journal of Physiology*, 1989, 412:415-427.

Jurkowski JE, Jones NL, Toews CJ, Sutton JR. Effects of menstrual cycle on blood lactate, O₂ delivery and performance during exercise, *Journal of Applied Physiology*, 1981, 51(6):1493-1499.

Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamlıoğlu M, Başınar N, Tiftik AM. *Biyokimya*, 3. Baskı, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. şti., 2000, 54-55, 96-99.

Kalkavan A, Zorba E, Ağaoglu SA. Farklı Spor Branşlarında Bazı Fiziksel Uygunluk Değerlerinin Karşılaştırılması, *BESBD*, 1996, 3:25-35.

Kaplan LA, Pesce AJ. Chemistry Theory, Analysis and Correlation, 3rd Ed, *Clinical Chemistry*, 1996.

Kellmann M. Enhancing Recovery Preventing Underperformance in Athlete. 1st ed., Champaign, IL: *Human Kinetics*, 2002.

Kın A, Hazır T, ErgenE. Step ve aerobik egzersizlerinde Borg skalasının gůvenirliđi, *Spor Bilimleri Dergisi SBD*, 1994, 4(7):4-12.

Kızılet A. *Genel Antrenman Bilgisi*, Basılmış Ders Notları, İstanbul, 2006.

Knitter AE, Panton L, Rathmacher JA, Petersen A, Sharp R. Effects of b-hydroxy-methylbutyrate on muscle damage after a prolonged run. *J Appl Physiol*, 2000, 89:1340-1344.

Kömürcü Ö. Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahisinde Anestezi İndüksiyonunda Etomidat-Midazolam ve Ketamin-Midazolam Kombinasyonlarının Hemodinamik Etkilerinin Karşılaştırılması, *Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi*, Ankara, Başkent Üniversitesi, 2012.

Kraemer WJ, Gordon SE, Fleck SJ, Marchitelli LJ, Mello R, Dziados JE, et al. Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females, *Int J Sport Med.*, 1991, 12(2): 228-235.

Kraemer WJ, Ratamess OH. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription, *Medicine Science in Sports Exercise*, 2004, 36(4):674-688.

Kutlu M, Cicioğlu İ. Türkiye Greko-Romen ve Serbest Yıldız Milli Takım Güreşçilerinin Gelismis Fizyolojik Özelliklerinin Analizi, *H.Ü. Spor Bilimleri Dergisi*, Ankara, 1995, Cilt 6, Sayı 4.

LaStayo CP, Woolf MJ, Lewek DM. Mackler LS, Reich T, Lindstedt LS. Eccentric muscle contractions: Their contribution to injury, prevention, rehabilitation and sport, *Journal of Orthopaedic Sports, Physical Therapy*, 2003, 33:557-571.

Lavender AP, Nosaka K. Changes in fluctuation of isometric force following eccentric and concentric exercise of the elbow flexors, *Eur J Appl Physiol*, 2006, 96:235-240.

Letzelter M. *Trainings grundlagen, Training, Techink, Taktik*. Reinbek, Rowohlt, 1972.

Lott JA, Stang JM. Serum Enzymes and Isoenzymes in the Diagnosis and Differential Diagnosis of Myocardial Ischemia and Necrosis. *Clin. Chem.*, 1980, 26,1241-1250.

Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara K. Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp, *Br J Sports Med.*, 2004, 38:186–190. doi: 10.1136/Bjism.004333.

Matveyev LP. *Antrenman Dönemlemesi*, 1. Baskı, Ankara: Bağırğan Yayımevi, 2004.

McHugh MP. Recent advances in the understanding of the repeated bout effect: The protective effect against muscle damage from a single bout of eccentric exercise. *Scand J Med Sci Sports*, 2003, 13:88-97.

Moritani T, Muramatsu S, Muro M. Activity of motor units during concentric and eccentric contractions. *Am J Phys Med*, 1987, 66(6):338-50.

MuratlıS, Şahin G, Kalyoncu O. *Antrenman ve Müsabaka*, Antalya, 2005.

Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwel VW. *Harper'in Biyokimyası*, 24.Baskı, Barış Kitabevi, İstanbul, 1998:24-68.

Nosaka K, Lavender A, Newton M, Sacco P. Muscle damage in resistance training, is muscle damage necessary for strenght gain and muscle hypertrophy? *International Journal of Sport and Health Science*, 2003, 1(1):1-8.

Nosaka K, Sakamoto K, Newton M, Sacco P. The repeated bout of reduced-load eccentric exercise on elbow flexor muscle damage. *Eur J Appl Physiol*, 2001, 85:34-40.

Özdengil F. Akut Submaksimal Egzersizin İmmun Sisteme Etkileri, S.Ü. *Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji. (Tıp) ABD, Doktora Tezi*, Konya: Selçuk Üniversitesi, 1998.

Özer K. *Fiziksel Uygunluk*, Nobel Yayınevi, Ankara, 2005.

Özgönül, H. *Kan Fizyolojisi Ders Notları*, Ege Tıp Fakültesi, Bornova, İzmir, 1980, 1 -15, 68-100.

Özgünen T, Üstdal M. *Hekimlikte Biyokimya: Hangi Test İstenmeli?*, Barış Kitabevi, Ankara, 1997, 191.

Öztaşan N, Kaymak K. Kısa Süreli Maksimal Egzersiz Sonrası Görülen Bazı Metabolik Değişiklikler/Some Metabolic Changes Which Observed After Short-Run Maximal Exercise,

Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi/Journal of Physical Education and Sport Sciences, 2010,1:4.

Penny GD, Shaver LG, Carlton J, Kendall DW. Comparison of serum HDL-c and HDL-total cholesterol ratio in middle-age active and inactive males, *Journal of Sports Medicine*, 1982, 22:432-439.

Prokop L. *Spor Hekimliğine Giriş*, 3. Baskı, İstanbul, 1983: 3-5.

Rogers P. Before or After? When to Do Cardio in Your Weights Session, Cardio and Weights: Prioritize Your Workout, http://weighttraining.about.com/od/techniquesandstrategies/a/cardio_weights.htm, Updated: March 31. 2007:119.

Roth SM, Martel GF, Ivey FM, Lemmer JT, Metter EJ, Hurley BF, et al. High-Volume, Heavy-Resistance Strength Training and Muscle Damage in Young and Older Women, *J Appl. Physiol.*, 2000, 88 (3): 1112-1118.

Saka T. Diz ekstansör ve dirsek fleksör kas gruplarının eksentrik karakterli egzersiz ile oluşturulan kas hasarı yanıtları, *Bursa Uludag Üniversitesi, Tez (Uzmanlık)*,2005:33–39.

Sarıtaş N, Coşkun B, Yazıcı C, Büyükepeççi S, YıldızK, Yardımcı,M. Dayanıklılık Antrenmanı Yapan Atletlerde E Vitamini Kullanımının Oksidan ve Antioksidan Kapasitesi ve Kas Hasarı Üzerine Etkisi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*,2012, 6(3).

Skurvydas A, Streckis V, Mickeviciene D, Stanislavaitis A, Mamkus G. Effect of age on metabolic fatigue and on indirect symptoms of skeletal muscle damage after stretch-shortening exercise. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*,1985, 13(3):889-894.

Smekal G, Duvillard SP, Frigo P, Tegelhofer T, Pokan R, Hofmann P. Menstrual cycle no effect on exercise cardiorespiratory variables or blood lactate concentration, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007, 39(7):1098-1106.

Smilios I, Pilianidis T, Karamouzis M, Tokmakidis SP. Hormonal responses after various resistance exercise protocols, *Med Sci Sports Exerc*, 2003, 35 (4): 644-654.

Smith L, Miles MP. Exercise Induced Muscle Injury and Inflammation, *Exercise and Sport Science* (William E, Garrett JR, eds.), USA, 2000:163-173.

Stupka N, Tarnopolsky MA, Yardley NJ, Phillips SM. Cellular adaptation to repeated eccentric exercise induced muscle damage, *J Appl Physiol*, 2001, 91:1669-1678.

Su YC, Lin CJ, Chen KT, Lee SM, Lin JS, Tsai CC, et al. Effects of huangqi jianzhong tang on hematological and biochemical parameters in judo athletes, *Acta Pharmacologica Sinica*, 2001, 22(12): 1154-1158.

Taga Y, Aslan D, GünerG, Kutay FZ. Tıbbi laboratuvarlarda standardizasyon kalite yönetimi, *Kurs Kitapçığı*, 2001.

Takarada Y, Ishii N. Effects of low-intensity resistance exercise with short interser rest period on muscular function in middle aged women, *J Strength Cond Res*, 2002, 16(1):123-128.

Takarada Y, Nakamura Y, Aruga S, Onda T, Miyazaki S, Ishii N. Rapid increase in plasma growth hormone after lowintensity resistance exercise with vascular occlusion, *J Appl Physiol*, 2000, 88(1): 61-65.

Taylor JM, Thompson HS, Clarkson PM. Growth hormone response to an acute bout of resistance exercise in weight trained and non-weight-trained women, *J Strength Cond Res.*, 2000, 14(2): 220-227.

Totsuka M, Nakaji S, Suzuki K, Sugawara K, Sato K. Break point of serum creatine kinase after endurance exercise, *J Appl Physiol*, 2002: 93,1280-1286.

Ünal M. Aerobik ve Anaerobik Akut Kronik Egzersizlerin İmmun Parametreler Üzerindeki Etkileri, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 1998.

Vincent HK, Vincent KR. The effect of training status on the serum creatine kinase response, soreness and muscle fonction following resistance exercise, *J Sports Med.*, 1997, 18:431-437.

Wallach A. *Interpretation of diagnostic tests*, seventh Edition, 2000.

Weineck J. *Futbolda Kondisyon Antrenmanı*. 2011

Wilmore JH, Costil DL. *Physiology of Sport and Exercise*. 3th ed., Champaign, IL: *Human Kinetics*,2004.

Yıldız İ. *İ.Ü Cerrahpafla TIP Fakültesi sürekli TIP eğitimi etkinlikleri anemiler sempozyumu*, 19–20 Nisan, İstanbul, 2001: 117–125.

Yılmaz B. *Hormonlar Ve Üreme Fizyolojisi*, Feryal Matbaa, 1.Basım, Ankara, 2000:247–371.

Young A. Plasma creatine kinase after the marathon a diagnostic dilemma, *Br J Sports Med*,1984; 18(4):269-272.

Ziyagil MA, Zorba E, Kutlu M, Tamer K, Torun K. Bir Yıllık Antrenmanın Yıldızlar Kategorisindeki Serbest Stil Türk Milli Takım Güreşçilerinin Vücut Kompozisyonu ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, *G.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, Ankara,1996, Cilt 1, Sayı, 4.

EK-1

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: Recep Fatih KAYHAN
Doğum tarihi	: 16.01.1988
Doğum yeri	: Akhisar
Medeni hali	: Bekar
Uyruğu	: T.C.
Adres	: Bahçelievler mah. Sanat Okulu Cd. Sefa Apt. No:45 Daire:12 Balıkesir
Tel	: 5064468009
E-mail	: fatihkayhan8@hotmail.com
EĞİTİM	
Lise	:Akhisar YDA Lisesi (2002-2006)
Lisans	:Balıkesir Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü (2006-2010)
Yüksek lisans	:Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı (2011 -2014)

BORG SKALA

BORG SKALASINA GÖRE ZORLAMA DERECEŚİ	
<i>SKOR</i>	<i>ZORLAMA DERECEŚİ</i>
6	
7	ÇOK ÇOK HAFİF
8	
9	ÇOK HAFİF
10	
11	OLDUKÇA HAFİF
12	
13	BİRAZ ZOR
14	
15	ZOR
16	
17	ÇOK ZOR
18	
19	ÇOK ÇOK ZOR
20	

EK-3

DENEK BİLGİ FORMU

Aşağıdaki bilgiler *Farklı Kuvvet Antrenmanlarının CK Enzim Aktivitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi* ni araştırmak için gerekli olup, şu anki sağlık ve fiziksel konumunuzu belirtmek içindir. Bu bilgilerin tamamı gizli kalacaktır.

Tarih: / / 201....

Denek adı : Cinsiyet :
Mesleği : Yaş :
Adres :

..... Telefon :

Önemli hastalık veya kazaların hikayesi:

Kullandığı Haplar :

Ailedeki Önemli hastalıkların hikayesi :

Sigara kullanıyor musunuz :yıl, kullandıysanız'dankadar

Halen sigara kullanıyor musunuz? Sigara/Gün; Kahve, bardak/gün

Alkol; günde; Kola ; günde

Şu an diyet programı uyguluyor musunuz? :

Son yıllarda kullandığınız vitamin/mineral veya sporcu ürünü var mı?

Hangi spor ile düzenli olarak uğraşıyorsunuz? :

Ne zamandır antrenman yapıyorsunuz? :

Uğraştığınız spordaki en iyi dereceniz? :

Haftada kaç gün antrenman yapıyorsunuz? :

Şu anki antrenman durumunuz. :

EK-4

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ.

Sayın.....

Sizi Balıkesir Üniversitesi'nde yürütülen "**Farklı Kuvvet Antrenmanlarının CK Enzim Aktivitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi.**" başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Araştırmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. Her iki durumda da bir ceza veya hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Araştırma Sorumlusu
Yrd.Doç.Dr.
İbrahim ERDEMİR

Yrd.Doç.Dr.
İbrahim ERDEMİR

Araştırmanın Amacı:

Antrenmanın ve antrenörün temel amacı en kısa zamanda ve en az enerji ile en yüksek performansa ulaşmaktır. Hareket ve antrenman alanında yapılan bilimsel araştırmalar bu amaca hizmet etmekte ve bu araştırmalar devam etmektedir Kuvvet çalışmaları sporcunun performansındaki gelişim için en önemli etkenlerdendir. Sporcuyu hedeflenen düzeye çıkarmak için çeşitli kuvvet egzersizleri vardır. Bu egzersizleri kasda oluşturduğu gelişimi, kan parametrelerinde meydana değişimler ile karşılaştırarak amacımıza uygun çalışmayı seçebiliriz.

Sporcunun egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrası sporcunun metabolizmasında bir çok kimyasal reaksiyonların performansı düşüren veya yükselten etkisi vardır. Bu çalışmada; sedanter bireylerde egzersizin bazı hormon ve enzimler üzerinde

oluşturduğu değişimlerin incelenmesi ve kreatin kinaz enziminin alt izoformlarındaki değişimleri araştırılması planlanmıştır.

Fiziksel egzersiz metabolik aktiviteyi ve oksijen tüketimini, dolayısıyla hormon, enzim ve değerlerini önemli ölçüde değiştiren bir etkiye sahiptir. Sporunun egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrası metabolizmasında bir çok kimyasal reaksiyonların performansı düşüren veya yükselten etkisi vardır. Vücüttaki hormonlar ve enzimler de sporunun performansı sonucunda performansa bağlı olarak vücutta bir değişime girmektedir.

İzlenecek Olan Yöntem ve Yapılacak İşlemler:

Çalışmaya Katılacak Gönüllüler

Çalışmaya Balıkesir Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinden düzenli olarak spor yapmayan, sigara, alkol, gibi alışkanlıkları olmayan ve herhangi bir sağlık problemi bulunmayan, düzenli ilaç kullanmayan 18-22 yaşları arası erkek öğrenciler katılabileceklerdir (Grup n=10). Çalışmaya katılmak isteyen gönüllülere, çalışma içeriği hakkında bilgi veren ve gönüllü olarak bu çalışmaya katılacaklarını beyan eden bir form imzalatılacaktır.

Fiziksel Uygunluk Testleri

Çalışmaya katılacak olan gönüllülerin çalışma öncesinde kardiyolog bir uzman hekim tarafından çalışmaya katılmalarıyla ilgili bir sakıncanın olmadığına dair kontroller yapılacaktır. Bu kontrol sonrasında deneklerin nabızları, kan basıncı, boy, kilo, beden kitle indeksi (BKİ, kg/m²), vücut yağ yüzdesi (VY %), yağ dokusu (kg) ve yağsız doku (kg) ölçümleri yapılacaktır (Tanita, Body Composition Analyzer, BC-418). Deneklerin kan parametrelerindeki değişimi ve farklılıkları gözlemleyebilmek için Balıkesir Üniversitesi Mediko Sosyal Sağlık Merkezi, biyokimya laboratuvarında kan tahlilleri yapılacaktır. Kan örnekleri sağlık merkezinde uzman bir hemşire tarafından alınacaktır.

Deneklerden 10cc kan alınacak ve bu kan örneklerinde; CK, Laktat, TSH, AST, ALT, Troponin, Miyoklobin, Glikoz ve Kan Sayımı bakılacaktır. Yukarıda belirlenen tüm ölçümler 2 farklı ağırlık antrenmanında iki defa ön-test (egzersiz öncesi) ve iki defa son – test (egzersiz sonrası) şeklinde alınacaktır

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Balıkesir Üniversitesi, NEF Kampüsü, Mediko-Sosyal Sağlık Merkezi Biyokimya Laboratuvarı, Balıkesir Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Laboratuvarı.

Araştırmaya Katılan Araştırmacılar: : Yrd.Doç.Dr.İbrahim ERDEMİR, Recep Fatih KAYHAN

Araştırmanın Süresi: 4 Ay

Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 10 Gönüllü

Size Getirebileceği Olası Faydalar:

(Gönüllülerin çalışmaya katılmasını teşvik edecek veya yönlendirecek ifadelerden kaçınılmalıdır)

Size Getirebileceği Ek Risk ve Rahatsızlıklar:**Potansiyel Riskler**

1-Testte kullanılacak olan tüm malzemeler sterilize edilmelerine rağmen ufakta olsa kan örneklerinden enfeksiyon kapma riskler bulunmaktadır.

2-Egzersiz esnasında kas yırtılması, kramplar ve aşırı yorgunluk olabilir.

3-Egzersizden sonra kas yorgunluğu ve sertliği görülebilir.

Katılma ve Çıkma:

Bu araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Masraflar:

Araştırma masrafları, araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

İletişim Kurulacak Kişi(ler): Yrd.Doç.Dr.İbrahim ERDEMİR, 532 227 19 30, Recep Fatih KAYHAN, 506 446 8009

Gizlilik:

Bu çalışmadan elde edilen bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak ve kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır.

Ben,.....[gönüllünün adı, soyadı (kendi el yazısı ile)]
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

- 1) Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- 2) Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum kuruluşların erişebilmesine,

- 3) Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

(varsa Telefon No, Faks No):

Tarih (gün/ay/yıl):/..../....

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Varsa Telefon No, Faks No:

Tarih (gün/ay/yıl): .../..../....

Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Görevi:

Tarih (gün/ay/yıl):...../...../.....

Açıklamaları Yapan Kişinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih (gün/ay/yıl):.../..../.....

NOT: Bu formun bir kopyası gönüllüde kalacak, diğer kopyası ise hasta dosyasına yerleştirilecektir. Hasta dosyası veya protokol numarası olmayan sağlıklı gönüllülerden alınacak onam formunun bir kopyası mutlaka sorumlu araştırmacı tarafından saklanacaktır

ETİK KURUL RAPORU



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : B.30.2.ULU.0.20.70.02-050.99/ 382
Konu : Etik Kurul kararı

21/10./2013

Sayın Yrd.Doç.Dr.İbrahim ERDEMİR
Balıkesir Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız ve sorumlu araştırmacısı olduğunuz “Farklı kuvvet antrenmanlarının CK enzim aktivitesi ve kan parametrelerine etkisi” konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuzun 01 Ekim 2013 tarih ve 2013-17/11 nolu kararı ekte gönderilmektedir.

Gereği için bilgilerinize sunulur.

Prof.Dr.Mine Sibel GÜRÜN
Kurul Başkan

EKLER:

- 1- Karar (1 adet)
- 2-BGO formu (1 adet)

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası, Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA
Tel: 0-224-2950020 Fax: 0-224-2950029
e-posta: uukaek@uludag.edu.tr Elektronik Ağ: www.tip.uludag.edu.tr

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN ADI	Farklı kuvvet antrenmanlarının CK enzim aktivitesi ve kan parametrelerine etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ ADISOYADI	Yrd.Doç.Dr.Ibrahim Erdemir
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Balıkesir Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
	YARDIMCI ARAŞTIRMACI	Yüksek Lisans Öğrencisi Recep Fatih Kayhan
	DESTEKLEYİCİ	-
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	İnsanlardan elde edilen materyallerin kullanıldığı prospektif araştırma
	ARAŞTIRMANIN YAPILIŞ AMACI	Yüksek Lisans tez çalışması
	ARAŞTIRMANIN TAHMİNİ SÜRESİ KATILACAK GÖNÜLLÜ SAYISI	3 ay 10

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Dili
	Araştırma başvuru ön yazısı	23.09.2013	Türkçe
	GİRİŞİMSEL OYMAZAN ARAŞTIRMALAR İÇİN BAŞVURU FORMU	18.09.2013	Türkçe
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	18.09.2013	Türkçe
	BİLGİ (DENEK) FORMU	-	Türkçe
ARAŞTIRICILAR İÇİN TAAHHÜTNAME FORMU	18.09.2013	Türkçe	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2013-17/11	Tarih : 01 Ekim 2013
	Balıkesir Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr.Ibrahim Erdemir'in sorumluluğunda yürütülmesi planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvurusu dosyası, ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmesi sonucunda; 1- Araştırmanın yapılmasının uygun olduğuna. 2- Araştırmanın yürütülmesi sırasında Etik Kurul kaşesi bulunan "Onam" formunun kullanılması ve bu formun çalışmaya katılan gönüllülere çalışma hakkında sözlü bilgi verilmesi sonrasında eksiksiz bir şekilde doldurulmasına. 3- Araştırmanın başlama tarihinin bildirilmesi ve araştırma tamamlandığında özet bir sonuç raporunun hazırlanarak kurulumuza iletilmesine. 4- Araştırma protokolünde ve başvuru formunda yapılacak tüm değişiklikler için Etik Kuruldan izin alınması gerektiğinin sorumlu araştırmacılara iletilmesine oybirliği ile karar verildi.	

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI/ADI SOYADI	Prof.Dr.Mine Sibel GÜRÜN					
ÜYELER						
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti	Araştırma ile İlişki	Katılım (*)	İmza
Prof. Dr. Mine Sibel GÜRÜN Başkan	Farmakoloji	U.Ü.T.F. Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU BaşkanYardımcısı	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof.Dr.Necdet KARLI Raportör	Nöroloji	U.Ü.T.F. Nöroloji AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof.Dr.Elif BAŞAĞAN MOĞOL Üye	Anesteziyoloji	U.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç.Dr.Emel İRGİL Üye	Halk Sağlığı	U.Ü.T.F. Halk Sağlığı AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

Yrd.Doç.Dr.Tuna GÜLTEN Üye	Tıbbi Genetik	U.Ü.T.F. Tıbbi Genetik AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd.Doç.Dr.Pınar VURAL Üye	Psikiyatri	U.Ü.T.F. Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd.Doç.Dr.Çiğdem Mine YILMAZ Üye	Hukuk	U.Ü.Hukuk Fakültesi	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	Görevli
Yrd.Doç.Dr.Engin SAĞDİLEK Üye	Biyofizik	U.Ü.T.F. Biyofizik AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd.Doç.Dr.Sezer ERER Üye	Tıp Tarihi ve Etik	U.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Uz.Dr.Serhat YALÇINKAYA Üye	Göğüs Cerrahisi	Bursa Yüksek İhtisas EAH Göğüs Cerrahisi Kliniği	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Uz.Dr.Kağan HUYSAL Üye	Biyokimya	Bursa Yüksek İhtisas EAH Biyokimya	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	Görevli
Ecz.Zeynep Güzde SÖZER Üye	Eczacı	UÜ.SUAM	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Ahmet GÖREN Üye	Sağlık mesleği mensubu olmayan üye	Serbet Meslek	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	

* Toplantıda Bulunma