



T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT JUDOCULARDA AEROBİK ANTRENMAN PROGRAMININ
KARDİYOPULMONER PARAMETRELER VE OKSİJEN
SATURASYONU ÜZERİNE ETKİSİ**

Tugay YILMAZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Gaziantep
2018

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

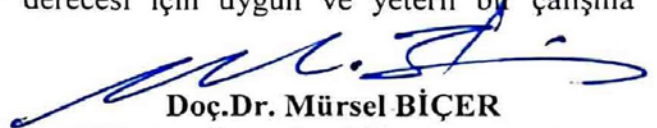
ELİT JUDOCULARDA AEROBİK ANTRENMAN PROGRAMININ
KARDİYOPULMONER PARAMETRELER VE OKSİJEN SATURASYONU
ÜZERİNE ETKİSİ

Tugay YILMAZ

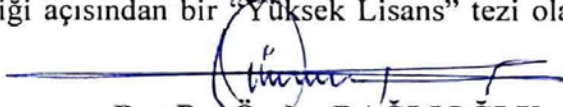
Tez Savunma Tarihi:12.01.2018
Sağlık Bilimleri Enstitü Onayı

Prof. Dr. Mehmet TARAKÇIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez çalışmasının bir "Yüksek Lisans" derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.


Doç.Dr. Mürsel BİÇER
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir "Yüksek Lisans" tezi olarak kabul edilmiştir.


Doç.Dr. Önder DAĞLIOĞLU
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir "Yüksek Lisans" tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Doç. Dr. A.Filiz ÇAMLIGÜNEY

Yrd. Doç. Dr. Önder KARAKOÇ

İmzası





BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi ait bir çalışma olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar bölümüne aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı esnasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tugay YILMAZ

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca ve bu çalışmanın her aşamasında fikirleriyle yol gösteren, bilgilerini paylaşan, çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen ve her zaman desteğini hissettiğim başta değerli hocam ve danışmanım sayın Doç. Dr. Önder DAĞLIOĞLU'na teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmalarım aşamasında bana yardımcı olan saygı değer hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Önder KARAKOÇ'a ve çalışmalara katılan Judo sporcularına teşekkür ederim. Yüksek Lisans eğitimim sürecinde benden desteğini esirgemeyen Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nun kıymetli ve saygıdeğer hocalarına teşekkürlerimi sunarım. Eğitim ve öğretim hayatımın bütün aşamalarında yanımda olan maddi, manevi her türlü desteği esirgemeyen başta babam Hüseyin Sabit YILMAZ ve annem Emine YILMAZ olmak üzere aileme ve kader arkadaşlığı yaptığım dostlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ.....	xiii
ÖZET	1
ABSTRACT.....	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Antrenman	5
2.1.1. Antrenmanın Amaçları	6
2.1.2. Antrenmanın İlkeleri.....	6
2.1.2.1. Antrenmana Aktif Katılım İlkesi	6
2.1.2.2. Gelişim İlkesi (Çok Yönlü).....	7
2.1.2.3. Branşlaşma İlkesi.....	7
2.1.2.4. Bireyselleşme İlkesi.....	7
2.1.2.5. Çeşitlilik İlkesi.....	9
2.1.2.6. Model Antrenman İlkesi	9
2.1.2.7. Antrenman Yükünün Sürekli Arttırılması İlkesi	9
2.1.2.8. Antrenmanın Özel Olma İlkesi.....	10

2.1.2.9. Yükleme İlkesi.....	10
2.1.2.10. Geriye Dönüş İlkesi	11
2.1.3. Genel Yükleme İlkeleri.....	11
2.1.3.1. Bireysel Yükleme	11
2.1.3.2. Yıl Boyunca Periyodik Yükleme	11
2.1.3.3. Sınırsal Yükleme.....	11
2.1.3.4. Etkili Yükleme	12
2.1.3.5. Artan Yükleme.....	12
2.1.4. Antrenmanın Normları.....	12
2.1.4.1. Yüklemenin Yoğunluğu.....	12
2.1.4.2. Yüklemenin Sıklığı	13
2.1.4.3. Yüklemenin Süresi.....	13
2.1.4.4. Yüklemenin Kapsamı	14
2.2. Aerobik Antrenman	15
2.2.1. Aerobik Antrenman Sınıflaması	15
2.2.2. Aerobik Antrenmanın Faydaları	16
2.2.3. Aerobik Dayanıklılık Antrenman Metotları	18
2.2.3.1 Sürekli Koşular Metodu.....	18
2.2.3.2. İnterval Metot	19
2.2.3.3. Tekrar Metodu	20
2.2.3.4. Müsabaka (Yarışma) Metodu	20
2.3. Aerobik Antrenman ve Kardiyopulmoner Egzersiz Testi	21
2.4. Aerobik Antrenman ve Oksijen saturasyonu (SpO ₂).....	25
2.5. Aerobik Antrenman ve Maksimal Oksijen Tüketimi (VO ₂ max).....	25
2.6. Enerji.....	28

2.6.1 Enerji Sistemleri	29
2.6.1.1. Anaerobik Enerji Metabolizması	30
2.6.1.1.1. Alaktik Anaerobi Metabolizma:ATP-PCr sistemi	30
2.6.1.1.2. Laktik Asit Sistemi	30
2.6.1.2. Aerobik Enerji Metabolizması	31
2.6.1.2.1. Oksijen Sistemi	31
2.7. Judo	31
2.8. Vücut Yağ Oranı Ölçümü (Skinfold Yöntemi).....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1. Denek Grubunun Seçimi.....	34
3.2. Çalışma Prosedürü.....	34
3.3. Uygulanan Aerobik Antrenman Programı.....	34
3.4. Verilerin Toplanması.....	35
3.4.1. Kilo, Boy ve VKİ Değerlerinin Ölçümleri.....	35
3.4.2. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi Protokolü	36
3.4.3. Vücut Kompozisyonu	37
3.4.4. SKB ve DKB Ölçümü.....	37
3.5. İstatistiksel Analiz.....	37
4. BULGULAR.....	38
4.1. Deney Grubuna Ait İstatistiksel Bilgiler	38
4.2. Kontrol Grubuna Ait İstatistiksel Bilgiler	40
4.3. Deney ve Kontrol Grubu Verilerinin Karşılaştırılması.....	42
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	43
5.1. Aerobik Antrenman ve SKB - DKB	43
5.2. Aerobik Antrenman ve Kardiyopulmoner Parametreler.....	45

5.3. Aerobik Antrenman ve Vücut Kompozisyonu	46
6. KAYNAKLAR	48
7. EKLER.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	61



KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ

AT	Anaerobik eşik
ATP	Adenozin Tri Fosfat
CHO	Karbonhidrat
CO ₂	Karbondioksit
DKB/DBP	Diastolik Kan Basıncı
HDL	High Density Lipoprotein
H ₂ O	Su
İKAS	İstirahat Kalp Atım Sayısı
KAS	Kalp Atım Sayısı
KAS _{max}	Maksimum Kalp Atım Sayısı
KPET	Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
MET	Metabolik Eşdeğer
O ₂	Oksijen
SKB/SBP	Sistolik Kan Basıncı
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
VE _{max}	Maksimal Dakika Ventilasyonu
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
VO ₂	Oksijen Tüketimi
VYA	Vücut Yağ Ağırlığı
VYO	Vücut Yağ Oranı
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi
W	Watt
WR _{max}	Maksimal İş Yüğü
cm	Santimetre
dk	Dakika
gr	Gram
kg	Kilogram

m	Metre
sn	Saniye
vb	Ve Benzeri
%	Yüzde



ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1. MEC PCT Ergospirometre test sistemi.....	36
Şekil 4.1. Deney grubunun ön-test ve son-test parametreleri grafiği.....	39
Şekil 4.2. Kontrol grubunun ön-test ve son-test Parametreleri grafiği.....	41



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Aerobik Antrenmanın Etkileri	17
Tablo 3.1. Uygulanan Arobik Antrenman Programı	35
Tablo 4.1. Deney ve kontrol Grubunun ön-test ve son-test ölçüm sonuçları.....	38
Tablo 4.2. Kontrol Grubunun ön-test ve son-test verilerinin analizi.....	40
Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılması	42



EKLER LİSTESİ

Ek 1. Etik kurul onay yazısı, sayfa 1	59
Ek 2. Etik kurul onay yazısı, sayfa 2	60



ÖZET

ELİT JUDOCULARDA AEROBİK ANTRENMAN PROGRAMININ KARDİYOPULMONER PARAMETRELER VE OKSİJEN SATURASYONU ÜZERİNE ETKİSİ

Tugay YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Ocak 2018, 61 sayfa

Bu çalışmanın amacı, aerobik antrenman programının elit judocularda kardiyopulmoner parametreler ve oksijen saturasyonu üzerine etkisini incelemektir. Çalışmaya 18-25 yaş arası 22 erkek milli judocu gönüllü olarak katıldı. Denekler randomize yöntem ile deney grubu (n=11, yaş: 21.60 ± 2.06) ve kontrol grubu (n=11, yaş: 20.50 ± 1.77) olarak iki farklı gruba ayrıldı. Deney grubuna 8 hafta süreyle haftada 3 gün aerobik egzersiz programı uygulandı. Her iki grupta normal judo antrenmanlarına devam etti. Aerobik egzersiz programına başlamadan önce ve bittikten sonra vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi (VKİ), vücut yağ yüzdesi (VYY), sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB), istirahat kalp atım sayısı (İKAS), maksimal kalp atım sayısı (KASmax), maksimal iş yükü (WRmax), maksimal dakika ventilasyon (VEmax) ve maksimal oksijen tüketim kapasitesi (VO_2max) ölçümleri yapıldı. Bireylerin oksijen tüketim kapasiteleri gaz analiz sisteminde Ramp protokolu kullanılarak saptandı. Verilerin istatistiksel analizi için grup içi karşılaştırmalarda Paired Sample t test, gruplar arası karşılaştırmalar için Independent Sample t testi kullanıldı. Anlamlılık seviyesi $p<0.05$ olarak belirlendi. Deney grubuna uygulanan aerobik antrenman programı sonrasında alınan verilere ilişkin ön test ve son test ölçüm sonuçlarının karşılaştırıldığında Deney grubunun, SKB, DKB, İKAS, VYY, VO_2max , WRmax, VEmax ve SpO_2 değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Deney grubunun VA ve VKİ verilerinde herhangi bir anlamlılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Kontrol grubunun İKAS SKB, DKB, VYY değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Kontrol grubunun diğer verilerinde herhangi bir anlamlılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$). Gruplar arasında deney grubu lehine SKB, DKB, İKAS, KASmax, WRmax, VEmax, VO_2max ve SpO_2 değerlerinde anlamlılık bulunmuştur ($p<0.05$). Ağırlık, VKİ ve VYY verilerde ise herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Sonuç olarak; judoculara uygulanan aerobik antrenman programının kardiyopulmoner parametreler ve oksijen saturasyonu üzerine olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Aerobik Antrenman, Kardiyopulmoner Parametreler, Judo.

ABSTRACT

THE EFFECT OF AEROBIC TRAINING PROGRAM ON CARDIOPULMONARY PARAMETERS AND OXYGEN SATURATION IN ELITE JUDOKAS

Tugay YILMAZ

Master of Science Thesis, Department of Physical Education and Sport

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Onder DAGLIOGLU

January 2018, 61 pages

The aim of this study is to examine the effect of aerobic training program on cardiopulmonary parameters and oxygen saturation in elite judokas. Total of 22 male elite judokas, aged between 18 and 25 participated in the study voluntarily. Subjects were randomly divided into two groups as experimental group (n = 11, age: 21.60 ± 2.06) and control group (n = 11, age: 20.50 ± 1.77). The experimental group was given an aerobic exercise program for 3 days a week for 8 weeks. Both groups continued with normal judo training. Before and after the aerobic exercise program, body weight (BW), body mass index (BMI), body fat percentage (%BF), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), resting heart rate (HR_{rest}), maximal heart rate (HR_{max}), maximal workload (WR_{max}), maximal minute ventilation (VE_{max}) and VO₂max were measured. Individual oxygen consumption capacities were determined using the Ramp protocol in the gas analysis system. Paired Sample t test was used for intra-group comparison and Independent Sample t test was used for statistical analysis of the data. The level of significance was determined as $p < 0.05$. When the pre-test and post-test results of the aerobic training program applied to the experimental group were compared, $p < 0.05$ significance was found in the experimental group, SBP, DBP, RHR, %BF, VO₂, VO₂max, WR_{max}, VE_{max} and SpO₂ values. There was no significance in BW and BMI data of the experiment group ($p > 0.05$). The RHR, SBP, DBP, %BF values of the control group were found to be significant at $p < 0.05$ level. No other significance was found in the other data of the control group ($p > 0.05$). Significant differences were found between the groups in favor of the experimental group ($p < 0.05$) for SBP, DBP, RHR, MHR_{max}, WR_{max}, VE_{max}, VO₂max and SpO₂ values. There was no significant difference in weight, BMI and %BF values ($p > 0.05$). It can be said that the aerobic training program applied to the judokas has a positive effect on cardiopulmonary parameters and oxygen saturation.

Key Words: Aerobic Training, Cardiopulmonary Parameters, Judo.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde farklı spor branşlarına katılan sporcuların özelliklerini tanımlayabilmek amacıyla bilim adamları tarafından geniş araştırma potansiyeli ortaya konulmaktadır. Araştırmacılar başarı için önemli olan kriterleri sayılan durumları belirleyebilmek ve bu özellikleri fiziksel, fizyolojik ve psikolojik manada tanımlayabilmek adına elit sporcular üzerinde araştırmalar yapmaktadır (1).

Sporsal yeteneği incelediğimizde bir takım bileşenlerin etkisi altında olduğunu görürüz. Bu bileşenleri fizyolojik, antropometrik, koordinatif, kondüsyonel, taktik davranışlar ve psikolojik etmenler olarak sayabiliriz. Judocuların yüksek düzeyde bir performansı için psikolojik, teknik, taktik gibi birçok etkenin yanında özellikle belirli antropometrik ve fizyolojik parametrelerin etkisi fazla önemlidir (2, 3, 4, 5).

Savunma sporları da günümüzde popüler bir spor branşı olarak araştırmacılar tarafından ilgi görmüştür. Savunma sporları birçok çocuk veya yetişkin kendini savunma, vücut gelişimi, kondisyon ve disiplin kazanma gibi amacıyla uygulanmaktadır (6, 7).

Bu sporlarda teknik ve taktik çalışmalarla birlikte anaerobik ve aerobik güç, sürat, vücut yağ oranı, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon ve yetenek başarıya temelden tesir eden fiziksel ve fizyolojik elementlerdir (8).

Aerobik antrenmanlarla fizyolojik parametrelerin pekiştirilip güçlendirilebilmesi için ana şartlardan birisi de sık aralıklarla fazla yüklenilmesidir. Dolayısıyla yüklenmenin şiddeti, süresi ve sıklığının iyi seçilmesi gerekir (9). Düzenli aralıklarla yapılan antrenman ve egzersiz programları solunum, dolaşım ve kan değerlerini pozitif yönde etkilediği bilimsel çalışmalarla gösterilmiştir (10).

İnsan vücudunda oksijen kanda büyük miktarda hemoglobine bağlı olarak taşınmaktadır. Birazı ise erimiş haldedir. Vücut içerisinde kandaki oksijenin hemoglobine bağlı olarak taşınan oranına oksijen saturasyonu (SpO_2) denir (11).

Kardiyopulmoner egzersiz testleri (KPET), dinlenme esnasında ortaya çıkmayan patolojileri belirlemek, bazı sistemlerin yeterliliğini saptamak için yapılan testlerdir. Egzersiz testlerinin değerlendirilmesi ve yorumlanması sırasında kullanılan parametreler sistemlerin fonksiyonları ve bu fonksiyonların nasıl yerine geldiği açısından bilgiler verir (12, 13).

Bu bilgiler ışığı altında; aerobik antrenman programının elit judoculararda kardiyopulmoner parametreler ve oksijen saturasyonu üzerine etkisinin araştırılması planlanmıştır. Judocularda kardiyopulmoner parametreler ve oksijen saturasyonu gelişiminin sportif performans üzerinde etkinliği göz önünde bulundurularak, judo sporcularında farklı aerobik antrenman sonrası fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerinde değişiklikler saptanıp; sporcu, antrenör ve spor bilimine öneride bulunabilmek amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Antrenman

Antrenman sporcunun gerekli performansı ortaya koyabilmesi açısından fizyolojik ve psikolojik fonksiyonlarına uyum sağlayabilmesi ve teknik özelliklerle taktik kapasitenin geliştirilmesine için kişiselleştirilmiş ve devamlı artan sistematik bir eğitim sürecidir. Antrenman organizma içerisinde morfolojik, fonksiyonel değişim gösteren ve sporcuda performansın artırılması amacıyla belirli zaman aralıklarıyla yapılan yüklenmeleri içerir (14).

Antrenman birçok bilimle devamlı ilişki durumundadır. Antrenman bu bilimlerle birlikte sporcunun performansını istenilen yönde değişimini sağlamaktadır. Antrenman kavramı ya da antrenman yapmanın sporcu üzerinde oluşturacağı etkiler doğa bilimleriyle ve sosyal bilimlerle açıklanabilir. Antrenman sportif verimi geliştirme amacıyla yalnız insan vücudu hareket sistemi biyo – tıp ve biyomekanik yaklaşımla ilgilenmekle kalmaz, aynı zamanda sporcunun bütünüyle kişiliğini göz önünde bulundurur (14).

Yapılan açıklamalar neticesinde bakıldığında antrenman bilgisi ve bilimin ayrı ifadeler olduğu görülmektedir. Antrenman bilimi spora yardımcı olan bilimlerden gelen düşünceleri hedef alırken; spor uygulamalarıyla antrenman biliminin ortak noktası antrenman bilgisini ifade etmektedir. Antrenman konusunda iki öğreti göz önünde tutulmaktadır. Bunlardan birincisi; Şampiyon öğretisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Şampiyon antrenörün uyguladıklarını uygulamak esas alınmaktadır. Herhangi bir nedensellik aramadan yöntemin geleneksel çerçevede uygulanmasını hedef almaktadır. İkinci öğreti ise; bilimsellik öğretisidir. Bu öğretilerde nedensellik ve sebep sonuç ilişkisi içerisinde bilimin gerektirdiği çerçevede antrenman uygulamalarının gerçekleştirilmesini hedef almaktadır. Tüm bu düşüncelere bakıldığında antrenman, şampiyon öğretisi ve bilimsel öğretinin tam orta noktasında planlanmalıdır. Uygulamadan gelen bilgileri bilim ışığında sentezleyip doğru ve planlı bir şekilde uygulamaya koyulması şeklinde düşünülmelidir (15).

2.1.1. Antrenmanın Amaçları

- * Fiziksel gelişimin kazanılması,
- * Dayanıklılık, kuvvet, hız, esneklik ve kondisyon gelişimi,
- * Seçilmiş spor branşına ait fiziksel gelişimin arttırılması ve korunması,
- * Branşa özgü kuvvet,
- * Kondisyon gelişimi,
- * Seçilen spor dalı için teknik taktik ve becerilerin gelişimi ve kusursuzlaştırılması,
- * Yeterli psikolojik hazırlık,
- * Yenme duygusunun kazandırılması,
- * Yeterli güven duygusunun gelişimi,
- * Takımın en iyi şekilde hazırlanmasını sağlamak,
- * Gerekli önlemler alınarak sakatlanmaları bir ölçüde en aza indirmek,
- * Esneklik geliştirme,
- * Ligament, tendon, ve kas kuvvetinin artırılması,
- * Antrenmanın fizyolojik, psikolojik prensipleri, periyodlama, sporcu beslenmesi ve sporcunun teknik bilgisini zenginleştirme (14, 16).

2.1.2. Antrenmanın İlkeleri

Sporun önemli bir bölümü olan antrenman, metot ve kuramının fizyolojik, psikolojik ve pedagojik temellere dayanan kendine özgü ilkeleri vardır (17).

2.1.2.1. Antrenmana Aktif Katılım İlkesi

- * Antrenman kapsamı ve amacı,
- * Sporcunun yaratıcı gücü,
- * Planlamadaki rolü,
- * Planlamadaki görevi,
- * Antrenman planlamasının sporcu ile irdelenmesi,
- * Aktif katılımın antrenman günleriyle kısıtlanmaması,

- * Sigara ve alkol kullanımının önlenmesi,
- * Serbest zaman ve yenilenme,
- * Ulaşılabilir ve gerçek hedeflerin belirlenmesi (17).

2.1.2.2. Gelişim İlkesi (Çok Yönlü)

Gerekli temellerin oluşturulması adına spor da özelleştirme prensibi gerekiyor ise de çok yönlü gelişime ihtiyaç vardır. Yüksek derecede özelleştirilmiş fiziksel hazırlık ve tekniğe ulaşmak için gerekli şartlardan biri de çok yönlü temel bir fiziksel gelişim ilkesidir. Spor özgü tüm kaslar, esneklik ve hareketlilik çok yönlü olarak gelişim göstermelidir. Çok yönlülük ilkesi çocuk ve gençlerin antrenmanı için önemlidir (17).

2.1.2.3. Branşlaşma İlkesi

Branşlaşma başarı için temel öğelerden biridir. Spora başladığı anda sporcunun amacı branşlaşma olmalıdır. Branşa özgü antrenman yapmak organizmada branşa özgü fonksiyonel morfolojik, farklılıklara neden olur. Organizma yaptığı fiziksel aktivitelere uyum göstermektedir. Branşa özgü antrenmanlar iki grupta incelenir (17).

- 1) Spor branşına ait antrenmanlar,
- 2) Biyomotor becerilerin artırılması amacıyla yapılan antrenmanlar.

Bu antrenmanların değerleri her grup için değişmektedir.

- * Uzun mesafe ve maraton koşusu - %100
- * Takım sporları - % 40
- * Bireysel Sporlar - % 60 - 80

2.1.2.4. Bireyselleşme İlkesi

Tüm sporcuların kondisyon ve performans düzeyine bakılmadan beceri, öğrenme ve spor branşına ait bireysel olarak ele alınması gereklidir. Genel olarak antrenörler sporcunun beceri ve yeteneklerini göz ardı ederek antrenman sırasında başarılı sporcuların antrenman programlarını takip ederler. Daha da kötüsü gençlerin antrenmanlarında da bu programları

uygularlar. Antrenör aşağıdaki normları dikkate alırlarsa antrenmanın daha da etkili olacaktır (17).

1) Sporcuların efor testlerinin ve kişilik analizlerinin yapılması,

* Biyolojik ve kronolojik yaşlarına bakılarak sporcuların antrenmanları dizayn edilmelidir. Bu tür antrenmanlar daha kompleks (karma), çok yönlü submaksimal olmalıdır.

* Spora başlangıç yaşı ve tecrübe,

* Performans ve verim kapasitesi ile psikolojik ve biyolojik faktörler,

* Sağlık ve antrenman durumu,

* Antrenman yükü ve sporcunun yenilenme hızı

* Yaşam tarzı ve duygusallığı,

* Aile, iş ve okul durumu, sporcunun evinin antrenman ve okula alanına yakınlığı,

* Vücut anatomisi ve kişilik, sporcunun antrenman şiddetinde ve performansında etkili olur.

* Sporcunun antrenmanda, yarışmada, sosyal ve kültürel aktiviteler esnasındaki tavırları kişilik analizlerinin yapılması etkili olur.

2) Antrenmana olan uyum bireysel yeteneğe göredir,

Çocuk ve gençlerin antrenmana adaptasyon bakımından antrenmanın düşük hacim yüksek şiddette olması yerine, yüksek hacim orta düzey şiddette yapılmasına önem gösterilmelidir.

Çocuklar yetişkin bireylerin aksine, değişken bir kişilik ve sinir sistemine sahip durumdadırlar. Bu sebepten ötürü duygusal durumlara tepkileri aniden değişebilir.

Yenilenme sağlanabilsin diye antrenman yükü ve dinlenme arasında iyi bir bağın olması gereklidir.

3) Antrenmanda kadınların fizyolojik özellikleri, anatomisi ve biyolojik değişkenleri göz önüne bulundurulmalıdır,

* Abdominal kaslar tam anlamıyla geliştirilmelidir,

* Antrenmanlarda dayanıklılığa önem verilmelidir,

* Doğumdan sonra antrenmanlara 4 ay sonra başlanmalıdır,

* Müsabaka antrenmanlarına 10 ay sonra başlanmalıdır (17).

2.1.2.5. Çeşitlilik İlkesi

Maksimal performansa ulaşabilsin diye sporcuların yıllık antrenman periyodlamasının 1000 saatin üzerinde olması gereklidir.. Halter gibi bir branş yılda 1200 - 1600 saat yapılırken jimnastik branşı günde 4 - 6 saat uygulanmaktadır. Bu gibi durumlarda antrenmanın çeşitlendirilmesi yoluna gidilerek sporcunun antrenmandan sıkılmasının önüne geçilmektedir.

Aynı branşı devamlı sürdürmek sporcularda ilgisizliğe neden olabilmektedir. Dolayısıyla spora özgü biyomotor yetenekler farklı hareket ve antrenman programlarıyla düzenlenmelidir (17).

2.1.2.6. Model Antrenman İlkesi

Model Antrenman, yarışma şartların adaptasyon uygulanmasıdır.

- * Yüklenme,
- * Hava Koşulları,
- * Çevre Etkisi,
- * Seyirci vb. (14).

2.1.2.7 Antrenmanın Yükünün Sürekli Arttırılması İlkesi

Antrenman programında iş yükü sporcunun fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarına göre arttırılmalıdır. Organizma artan iş yüküne fizyolojik, morfolojik ve psikolojik adaptasyon göstermektedir.

Esneklik (Hareketlilik) - Günden güne,

Kuvvet - Haftadan haftaya,

Sürat - Genetik ve diğer temel motorik özelliklerin düzeyine göre aydan aya,

Dayanıklılık - Ay ve yıl süresi içerisinde gelişmektedir (14).

2.1.2.8. Antrenmanın Özel Olma İlkesi

Antrenmana adaptasyon bireyin özellikleriyle alakalıdır. Bireyin temel düzeyi, uyguladığı antrenmanın tipi ve niteliği öte yandan doğuştan gelen yetenekler antrenman planlamasında bulundurduğu nitelikler planlamada dikkate alınmalıdır. Uygulanan antrenman programları spor branşına özgü olmalıdır. Dolayısıyla futbolcunun yapmak zorunda olduğu antrenman futbol antrenmanı olmak zorundadır (18).

2.1.2.9. Yükleme İlkesi

Sporcunun kapasitesinin ve performansının pozitif yönde belirli bir seviyeye gelebilmesi antrenmanda yapılmış olan yüklenmelerle alakalıdır. Performansın artması için uygun yüklenme koşullarına gereklilik duyulmaktadır. Sporda motorik nitelikler harekete neden olan uyarılar aracılığıyla geliştirilebilir. Fakat uyarılar antrenman düzeyinin gelişimini sağlıyorsa, uyarı yüklenme şeklinde adlandırabiliriz. Antrenman yükü, güç ve dinlenme arasındaki sistemli ilişki aracılığıyla organizmanın sürekli artan yüksek fiziki ve psikolojik taleplere adaptasyon yüzdesini arttırabilir. Dolayısıyla hedefe dönük güç artırımını için dinlenme ve yüklenme arasındaki ilişkinin değişim kuralı daha önceden programlanmış olması gerekir. Önemli olan nokta sportif gücün artırılmasında sadece yüklenmelerle ulaşılamadığı aynı zamanda iyi bir dinlenme aralığının olmasıyla mümkündür. Sportif gücün arttırılması iki etkene bağlıdır (14).

- a) Yarışma ve antrenman yüklenmeleri basamaklı bir şekilde arttırılmalıdır.
- b) Yük artışı yapılırken yüklenme ve dinlenme oranı iyi ayarlanmalıdır ki, yüklenmenin ardından organizma yenilendiği anda ikinci yüksek yüklenmeye geçilmelidir.

Yüklenme ve dinlenme güç safhaları aşağıdaki gibidir;

1. **Safha:** Enerji, yüklenme ve harcama sonucu organizmada güç yeteneği azalması ile yorgunluk görülür,
2. **Safha:** Harcanan enerji karşılanarak organizma toparlanır ve rezerv noktasına ulaşır (Dengeleme),

3. **Safha:** Artmış enerji potansiyeline “Aşırı dengeleme” ye ulaşılır,
4. **Safha:** Organizma başlangıç safhasına geri döner (14).

2.1.2.10. Geriye Dönüş İlkesi

Antrenmanda yapılan yüklenmelerle kazanılan performans, yüklenmenin düşmesi ya da tamamıyla ortadan kalkması halinde, geriye dönüş göstererek antrenmandan önce ki seviyeye dönmektedir. Fakat uzun zaman içerisinde kazanılan performansı düzeyi yavaş, kısa zamanda kazanılan performans düzeyi ise hızlı halde geriye dönüş yapacaktır (18).

2.1.3. Genel Yüklenme İlkeleri

2.1.3.1. Bireysel Yüklenme

Bütün sporcuların yüklenme uyumu ve dinlenme yeteneği farklıdır. Yapısal değişikliklerden ötürü sporcuların yüklenme programlarından küçük değişiklikler olabilmektedir (17).

2.1.3.2. Yıl Boyunca Periyodik Yüklenme

Performansın gelişimi aralıklarla yapılan yıllık ve daha uzun zamanlı yüklenmelerle alakalıdır (17).

2.1.3.3. Sınırsal Yüklenme

Performans artması sınırsal yüklenmeyle alakalıdır. Bireyin güç kapasitesinin üzerindeki yük artışı performans yitimine ve aşırı derecede yorgunluğa sebep olabilmektedir. Sporcuların güç kapasitesini zorlayacak antrenmanlara gereklilik vardır. Güç sınırını aşacak derecede yükler verilmemelidir (14).

Sporcuya sınırsal yüklenmeler belirlene zamanlarda uygulanmalıdır. Aylık bir antrenman programında sporcuya 2 ve 4 sayıları arasında sınırsal yük uygulanabilmektedir.

Yüklenmenin ardındansa yeterince dinlenme fırsatı sağlanması da faydalı olabilmektedir (17).

2.1.3.4. Etkili Yüklenme

Sporcuya uygulanan yüklenmeler performans ve antrenman seviyesi dikkate alınarak uygulanmalıdır. Yüksek performanslı bir sporcuya düşük düzeyde yüklenme uygulamak manasızdır (14).

2.1.3.5. Artan Yüklenme

Antrenman yüklenmeleri çok uzun zaman aynı seyirde devam ediyorsa, performans ve verim açısından artan derecede olumlu bir etki oluşacaktır. Sportif performans artışı; vücut yapısı, antrenman yaşı ve cinsiyet gibi etkenlere bağlı kalarak yüklenmenin arttırılmasına bağlıdır (17).

2.1.4. Antrenmanın Normları

Antrenmanda uygulanan yüklenmeleri nitelik ve nicelik açısından aşağıdaki gibidir.

Bunlar;

- 1) Yüklenmenin Yoğunluğu,
- 2) Yüklenmenin Süresi,
- 3) Yüklenmenin Sıklığı,
- 4) Yüklenmenin Kapsamı.

2.1.4.1. Yüklenmenin Yoğunluğu

Yüklenmenin yoğunluğu uygulanan antrenman programının kalite durumunu gösterir. Sürat antrenmanlarında koşunun hızı, kuvvet antrenmanlarında kaldırılan ağırlık, dayanıklılık antrenmanlarında koşu mesafesi ya da kalp atım sayısı ile belirlenebilir. Yapılmış olan çalışmalarda sürat antrenmanlarında %75–80, kuvvet antrenmanlarında %60, dayanıklılık

antrenmanlarında %70-80 yüklenme yoğunluğu performansın gelişimi için eşik değerdir (14).

Yüklenme yoğunluğunun belirli aralıklarla arttırılması gerekmektedir. Sporcu bir ağırlıkla bench press uygularken antrenmana uyumdan sonra 120 kg. ağırlığı kaldıracak konuma erişmişse, yüklenme yoğunluğu tekrardan düzenlenmelidir. Yoğunluk ve verim niteliği arasında şu tarz ilişkiler vardır. Artmış olan verim niteliğiyle etkili yoğunluk eşik noktası artış gösterir. Spor tekniği kabiliyetlerinden yüksek umutları olan spor disiplinlerinde yüklenme yoğunluğunun belirlenmesinde morfolojik ve genel fonksiyonel uyum seviyesinin haricinde spor tekniği niteliğine de dikkat edilmelidir. Karışık antrenman hedeflerinde ise, zorluk yoğunluğu ayarlanmaz ise çalışmalara rağmen hatasız bir hareket yönetimi gerçekleşmez (14).

2.1.4.2. Yüklenme Sıklığı

Yüklenme sıklığı, antrenmandaki yüklenme ve dinlenme safhaları arasındaki zamansal ilişkidir. Dayanıklılık antrenmanlarında yüklenme zamanı kadar “1:1” ya da yarısı oranında dinlenmek tatminkâr görülmektedir. İnterval antrenmanlarda nabzın 120’nin altına düşmesi tekrar yeni bir yüklenme için kriter olarak düşünülmektedir. Sürat antrenmanlarında yüklenme zamanı kadar dinlenme verilmesi; kuvvet antrenmanlarında ise; yüklenme süresince veya iki katı dinlenme uygulanması uygun görülmektedir. Yüklenmenin yoğunluğuysa, süresi ne kadar yüksek ise dinlenme de o derece yüksek zamanlı olmalıdır. Eğer dinlenme zamanı iyi ayarlanmaz ise yorgunluk durumu geçmez. Performans gelişimi durur ve sürantrenman durumu gelişmeye başlar (18).

2.1.4.3. Yüklenme Süresi

Performansın ve kondisyonun yüksek seviyeye çıkarılması önemli bir ögedir. Uzun süreli egzersizlerde minimum zamanının 30dk, kuvvet, çabuk kuvvet ve sürat egzersizlerinde ise; zamanın doruk sınırı zorlayan yorgunluk oluşturan ve doruk dayanma kapasitesinin üzerinde olacak şekilde planlanmalıdır. Diğer yandan yüklenmenin zamanı ise kastedilen yüklenme ya da yüklenme derecesinin etkili zamanı kastedilir. Yüklenme zamanının

uzunluğu antrenman amacına, antrenmanın çok yönlülüğünün ölçüsü belirler. Hız antrenmanlarında yüklenme zamanı daha azdır. Ani kasılma süresi ve yüksek hareket değışenleri gerektiren bir hız antrenmanı yorucu şartlardan uzak olmalıdır. Etkin bir dayanıklılık antrenmanı için süresi uzun bir yüklenme gereklidir. Dolayısıyla 20sn - 3dk arası süreler verilerek arttırılmalıdır. Yüklenme süresi, yüklenme sıklığı ile yoğunluğu ilişkilidir. Yüklenme, dinlenme ve adaptasyon safhasında yüklenme süresi önemli bir normu oluşturmaktadır. Artan yüklenme yoğunluğu ile dinlenme süresi de artmaktadır (14).

2.1.4.4. Yüklenmenin Kapsamı

Yüklenmenin kapsamı antrenman içersindeki bütün yüklenmelerin süresini ve artan tekrar sayılarını kapsamaktadır. Örnek olarak; bir birim antrenmanda 50kg'lık ağırlığı 20 kez kaldırırsak yüklenmenin kapsamı $50 \times 20 = 1$ tondur. Sürat antrenmanlarında 100m'lik mesafe 10 tekrar yapılarak koşuluyor ise; $10 \times 100 = 1$ km'dir. Yüklenme kapsamı tüm yüklenmelerin antrenman sırasında zamanı ve tekrarlarını oluşturur. Yüklenme kapsamı dayanıklılık egzersizlerinde metraj olarak ifade edilir. Güç ve kuvvet antrenmanında kaldırılan yükün toplamı, kuvvet dayanıklılığı antrenmanlarında ise; yüklenme esnasında tekrarlanan hareketin toplam miktarı örnek olarak verilebilir. Yarışmaya yönelik yüklenmelerde futbolda oyun süresi birim olarak gösterilmektedir. Sistematik olarak oluşturulan antrenman periyodlamasında yüklenme boyutunu yüklenme seviyesi olarak göstermektense, bütün antrenman olgusunun şiddet seviyesine göre bölmek ve boyutlandırmak gereklidir. Dolayısıyla antrenmanda yüklenme sınırı, sporcunun var olan yüklenme sınırını ve toparlanma süresine göre oluşturulmalıdır. Yüklenme yoğunluğu yeterli bir yüklenme seviyesiyle hedefine varabilir.

Uygun olmayan yüklenme yoğunluğu performans gerilemesine yol açabilir. Yüklenme yoğunluğu ile uygun olmayan yüklenme kapsamıyla da aynı sonuca ortaya çıkabilir. Genelde fazla olarak yapılan yüklenme kapsamı aynı esnada antrenman sıklığı ile yakından alakalıdır. Bundan dolayı az antrenman sıklığında yüklenme boyutu fazlalaştırılmalıdır. Yüklenmenin normları arasında öncelikle yüklenme kapsamı arttırılmalıdır. Artan kondisyon ile birlikte, yüklenme yoğunluğunun geliştirilmesine geçilebilir (14).

2.2. Aerobik Antrenman

Aerobik metabolizma, yağların, karbonhidratların ve gerekli ise proteinlerin oksijen varlığında ayrılarak su (H₂O) ve karbondioksit (CO₂) değişimleri ile sonuçlanan kimyasal reaksiyonlardan oluşur. Bu olay esnasında ATP üretilir. Oksijen (O₂) kullanılarak ortaya çıkan kimyasal reaksiyonlar, hücre içerisinde mitokondri olarak adlandırılan organel içinde ortaya çıkar. Bu kimyasal olaya oksidasyon denir (19).

Anaerobik metabolizma, yalnızca karbonhidratların (CHO) oksijen kullanılmadan kısmen ayrılması ile laktik aside dönüşümünü içerir. Anaerobik metabolizmada göre çok daha kısa sürede enerji üretimi gerçekleştirilir. Anaerobik metabolizmada O₂ kullanılmadan enerji üretilir (19).

Sağlıklı bireyler yaşları ve uygunluk seviyelerine göre program boyunca gelişme göstermektedir. Yapılmış çalışmaların olumlu etkilerine bakıldığından programın dereceli olarak arttırılması gerekmektedir (20).

2.2.1. Aerobik Antrenman Sınıflaması

Genel aerobik dayanıklılık süresine göre üç kısımda incelenir;

Kısa süreli aerobik dayanıklılık: İki dakikadan sekiz dakikaya kadar süren çalışmalarda gereklidir (Hollman'a göre bu süre üç dakikadan on dakikaya kadardır) (21).

Orta süreli aerobik dayanıklılık: Sekiz dakikadan otuz dakikaya kadar devam eden egzersizlerde gerekir. Aktivite sırasında genellikle steady state hakimdir. Hollman'a göre steady state iş esnasında daha fazla büyümeyen bir O₂ borçlanmasıyla yapılmakta olan en büyük yük olarak tanımlanmıştır. Steady state madde dönüşümünün tam olarak dengelendiği durumdur. Bu olayda laktik asit miktarında bir artış görülmez (21).

Uzun süreli aerobik dayanıklılık: Otuz dakikadan fazla yüklenmeler sırasında gereklidir. Bu tip dayanıklılığın kullanıldığı spor branşlarında sportif verim tamamıyla aerobik

kapasite içerir. Çalışma zamanının artışı aerobik kapasitenin rolünün artmasını gerektirmektedir (21).

2.2.2. Aerobik Antrenmanın Faydaları

Amerikan egzersiz konseyi (ACE)' ne göre aerobik antrenmanın faydaları aşağıdaki gibi listelenmiştir (22).

Bunlar;

- Vücut yağ oranında azalma,
- Kan basıncında azalma,
- Anksiyete, depresyon gibi klinik bulgularda azalma,
- Dinlenik kalp atım sayısında azalma,
- Miyokart enfarktüsü geçirmiş hastalarda iyileşme sürecini olumlu etkiler,
- Kalp fonksiyonlarını güçlendirir,
- Toplam kolesterol miktarını azaltır ve High Density Lipoprotein (HDL) kolesterol miktarını artırır,
- Maksimum oksijen kullanımını artırır,
- Bazı kanser türlerinin tekrarlanma riskini azaltır,
- Kılcal damar yoğunluğunu ve kaslara kan akışını artırır,
- Akciğerlerde maksimum oksijen akımını artırır,
- Yaşam kalitesini artırır.

Tablo 2.1. Aerobik Antrenmanın Etkileri (20).

Değişim	Kazanımlar
-Kas Fibrilleri	-belirli enzimlerin salgılanma düzeyleri artar. -mitokondriaların sayısı ve ebatlarında artış. -kasların enerji kaynağı olarak yağ kullanma yetenekleri artar.
-Destek Sistemler	-solunumun etkinliği ve kan volümü artar. -çalışan kaslara kanın dağıtımını geliştirir. -kaslara kanı taşıyan kapiller sistem gelişir. -atım volümü ve kardiyak verim artar. Dinlenme kalp atım sayısı ve egzersiz kalp atım sayısı düşer.
-Sinir Sistemi	-hareketin verimliliği ve ekonomisi gelişir. -kalp dolaşım sisteminin verimliliği artar.
-Endokrin Sistem	-hormonal cevaplar değişir. Hormonal etkiler yağların mobilizasyonunu sağlar.
-Beden Kompozisyonu	-yağsız beden ağırlığında artış.
-Kemik Ligament ve Tendonlar	-kemiklerin mineral yoğunluğunda artış.
-Diğer Etkileri	-dolaşım, solunum ve yağ metabolizması gelişir. -stres, beden yağı ve kalp hastalığı riskini azaltır. -daha az yorgunluk duyulmasını sağlar.

2.2.2. Aerobik Dayanıklılık Antrenman Metotları

Dayanıklılığın pozitif yönde gelişimi ile yapılacak antrenman programlarında değişik metodik yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Birçok bilim adamı farklı tipte antrenman yöntem ve kuramından söz etmektedirler. Bu yaklaşımlar dayanıklılığın değişik fizyolojik faktörler içerisinde bulundurmasından kaynaklanmaktadır.

Dayanıklılık antrenman metotları, fizyolojik olarak 4 grupta incelenebilir;

1. Sürekli Koşular
2. İnterval (Aralıklı)
3. Tekrar
4. Müsabaka

2.2.2.1. Sürekli Koşular Metodu

Sürekli koşular metodunda aerobik kapasitenin artırılması hedeflenir. Uygulanan egzersizin yoğunluğu düşük ve zamanının uzun olması esas ilkedir. Bu metot da enerji üretimini arttırmak için yağ metabolizması devreye girmektedir. Bu egzersizle, enerji metabolizması, biyokimyasal belirteçleri, kardiovasküler sistemin güçlenmesi ve respiratuar sistemin de etkisini arttırarak vital kapasitenin gelişimi amaçlanır. Sürekli koşular metodunda iki şekilde incelenir (23).

a) Sürekli koşular, kros adı verilen koşuları da içerir. Gelişimle birlikte dayanıklılık kazandırılır ve korunması hedeflenir. Koşu antrenmanı sırasında kalbin dakikada ki atım sayısı 140 ile 150 arasında olması hedeflenmelidir.

b) Değişmeli koşular; fartlek koşularına benzeyen koşulardır. Bu koşularda en önemli özellik sporcunun egzersizin yoğunluğunun ve şiddetinin değişmesinden dolayı geçici bir oksijen borçlanmasına girerek çalışmasıdır. Bu durum vital kapasitenin gelişmesinde önemli rol oynar.

2.2.2.2. İnterval Metot

İnterval metot aralıklı yapılan yüklenmelerde yüklenmenin şiddetine bakılarak verimsel dinlenmeleri kapsayan metottur. İnterval metot antrenmanının özelliği, yüklenme ve dinlenmenin sistemli olarak değişimidir.

İnterval Metot (Süre Açısından);

- A.** Kısa süreli interval metot 15-20sn,
- B.** Orta süreli interval metot 1-8dk,
- C.** Uzun süreli interval metot 8-15dk arasındaki antrenmanlardır.

İnterval metot antrenmanlarında esas dikkat edilmesi gereken KAS 180-200 atım/dakika arasında oluncaya kadar yüklenme yapılır. KAS 120-130 atım/dk'ya düşünceye kadar dinlenme verilir bu durumda tekrar yüklenme ilkesi uygulanır. Yüklenme sırasında antrenman süresi, antrenman kapsamı ve antrenman yoğunluğu ve dinlenme normlarına dikkat edilmelidir.

Yoğunluk Açısından İnterval Metot;

- a.** Extensiv (yaygın) interval metot
- b.** İntensiv (yoğun) interval metot

Extensiv interval metot çalışmalarında amaç, daha çok dayanıklılıkla birlikte kuvvet ve sürat gelişimi olur iken, intensiv intervalde kuvvet ve sürat kavramları diğerine oranla daha çok kullanılır (24).

Genel olarak, interval metot kalp büyümesine, CHO metabolizmasının artmasına, aerobik kapasite ve anaerobik kapasitenin geliştirilmesinde önemli rol oynar.

2.2.2.3. Tekrar Metodu

Antrenman sırasında seçilmiş olan mesafenin tekrar bitirilmesi şeklinde olan antrenman yöntemidir. Yoğun olarak kısa, orta ve uzun süreli dayanıklılığı geliştirir. Dinlenmelerin ardından, yüksek hız koşu yüklenmesi geliştirilerek diğerine geçilir. Ana amaç mümkün olduğu kadar az tekrar ve yüklenme şiddetinin yüksek seviyede olmasıdır. Tekrar metodu daha çok spor branşlarına özgü dayanıklılıkta önemli bir yer kapsar.

2.2.2.4. Müsabaka (Yarışma) Metodu

Spor branşları açısından önemli bir yöntem olarak bilinir. Antrenman çeşitleri aşağıdaki gibidir;

- Yüksek irtifa koşuları,
- Tempo koşuları,
- Tepe koşuları,
- Sıçrama koşuları.

Yükseklik Koşuları

İrtifada sporcunun O₂ basıncındaki değişikliklere bağlı olarak zorlanması organizmanın eritrosit ve hemoglobin sayısını fazlaştırarak bu durumun önüne geçmesi amaçlanmaktadır. Deniz seviyesindeki rakıma inildiğinde bu zorlanmayla meydana gelen O₂ fazlasının performans üzerinde etkisini arttırmaktır. Genel hedefleri;

- Eritrosit ve hemoglobin seviyesini artırılması,
- Kılcal damar kan aktivitesinin düzenlenmesi,
- Miyogloblin depolarının artırılması,
- Mitokondri sayısının artırılmasıdır.

Yüksekte oluşan değişimler ise şunlardır (Aklimatizasyon- uyum);

- Solunum derinleşir,
- Akciğer kan damarlarında basınç artar,
- Kan, akciğer deniz seviyesinde kullanılmayan kısımlara pompalanır,
- Daha fazla eritrosit üretilir,

- Hemoglobin miktarında artış,
- Hemoglobini dokulara bırakacak bir enzim üretilir,
- Lokal dolaşım ve hücrelerdeki fonksiyon artar,
- Miyogloblin deposu artar,
- Mitokondri sayısı artar.

Yükseklik antrenmanları yaklaşık olarak 2-3 hafta sürmelidir, 1-2 haftada aklimatizasyon sağlanır. 3 haftada en iyi seviyeye gelinir. Her yıl düzenli olarak yarış öncesi yapılmalıdır. Yükseklik seviyesi olarak 1800-2800m optimal düzeydir. Çalışmalar rakımdaki çalışma saatleri ile aynı olmalıdır. Beslenme, elektrolit, CHO, H₂O alımına özen gösterilmeli. Rakıma indikten sonra ilk 2-5 gün çok önemlidir. İrtifada kazanılan dayanıklılık 2-3 hafta devam eder (25).

Tempo Koşuları

Periyodik olarak daha da fazlaştırılan egzersizlerdir. Organizma sürekli aerobik ve anaerobik-anaerobik ve aerobik enerji sistemleri arasında adaptasyon sağlar.

Tepe Koşuları

10-15 derece eğimdeki rampalarda egzersiz uygulanır. 150m'ye kadar olan çalışmalarda anaerobik kapasite, 400m kadar olan çalışmalarda aerobik kapasitenin geliştirilmesi hedeflenir.

Sıçrama Koşusu

Bu metoda şok metodu denilir. Orta mesafeli koşularda, spor branşına özgü dayanıklılık antrenmanı olarak uygulanır. Tırmanma koşularına benzer.

2.3. Aerobik Antrenman ve Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET)

Egzersize sırasında en temel rolleri solunum sistemi, dolaşım sistemi (kardiyovasküler) ve iskelet ve kas sistemi almaktadır. KPET nedeni belirlenemeyen egzersiz toleransında eksilme, egzersiz esnasında işlevsel kapasitenin saptanmasında tanı testi olarak kullanılmaktadır. Test esnasında istirahat sırasındaki ölçülen parametrelerden farklı olarak akciğerlerin kapasitesinin belirlenmesi tüketilen O₂ miktarı, üretilen VCO₂ miktarı, SpO₂ gibi metabolik değişkenlerle beraber elektrokardiyogram (EKG), kalp atım hızı, kardiyak output gibi parametreleri izlemek mümkündür (26, 27).

Spor fizyolojisinin ana testlerinden olan KPET, sporcularda aerobik kapasitenin etkinliğinin belirlenmesinde, kalp hastalığının seviyesinin belirlenmesinde, alveollerde ki gaz değişiminin belirlenmesinde, tedavi ve tanı etkinliğinin saptanması, amacıyla uygulanmaktadır (28).

KPET kontrollü olarak metabolik koşullar altında uygulanan egzersizin solunum sistemi ve kardiyovasküler sistemin hücrenin yanıtının araştırılmasına bağlıdır. KPET, solunum sistemi, kardiyovasküler sistem ve kas iskelet sisteminin eř uyumlu olarak değerlendirilmesini sağlar. KPET akciğer rehabilitasyonunun tedavisinde aerobik egzersiz çalışması yapmak önemlidir (29).

Egzersiz kapasitesi seviyesini belirlemek ve sınırlandırılmasında ne tür değerkenlerin yararlı olabileceği sorularına yanıt aramak, egzersizin risklerini ve egzersizin güvenliğinin araştırılması amacıyla ergometri sistemi kullanılır. Bilgisayarın yardımı ile spirometrik ölçümlerin kullanılmaya başlanmasıyla test birçok klinik alanda uygulanabilir duruma gelmiştir (30).

KPET uygulanırken koşu bandı ya da bisiklet ergometrisi kullanılabilir. Koşu bandında daha büyük kas grupları kullanıldığından VO₂max değeri %5-10 daha fazla bulunur. Koşu bandında yapılan testlerin olumsuz tarafı ise yapılan işin; aşırı kilo, ayakkabı ve testin, tam olarak anlaşılabilmesi nedeniyle düzgün bir biçimde ölçülememesi durumudur (31).

Bisiklet ergometrisi oldukça ekonomiktir. Dış etkenler ve kilo, spor ekipmanı gibi hastaya bağlı durumlardan bağımsızdır. Bireyler oldukça güvende hissettikleri için uygulanan test daha uygun bir şekilde değerlendirilmiş olmaktadır. Denge ve yürüme problemi çeken bireylerde ve obez bireylerde yapılması daha kolaydır. Bisiklet ergometrisi egzersiz testini kısıtlayan unsur quadriseps kasının yorgunluğudur (31, 32).

Egzersiz esnasında uygulanan farklı ölçümlerde bisiklet ergometresinden kaynaklanan gürtütle çıkması ve hareketlilik sebebiyle hataya rastlama olanağı diğer testlere oranla daha az olduğu bilinmektedir. Solunum sisteminin tedavisinde uygulanan iş yüküne oranla değerkenleri saptayabilmeleri, giderek artan yük testlerinin daha kolay yapılabilmesi gibi faktörlerden dolayı bisiklet ergometrisi testi diğer testlere oranla yaygın kullanılmaktadır (31, 32).

İş gücünün devamlı fazlaştığı egzersiz testleri sırasında vücudun metabolik ihtiyacı dinlenik durumundan kişinin dayanabileceği iş yükü olan maksimum egzersiz kapasitesine kadar farklılıklar gösterebilmektedir (33, 34). Şiddeti devamlı bir şekilde artan egzersizlerin başında gerekli olan enerji ihtiyacı aerobik metabolizma tarafından karşılanır. Belirli bir iş gücünün üzerinde (maksimal iş kapasitesinin %40-%65) enerji anaerobik metabolizma tarafından karşılanır (35).

Tüm bisiklet ergometrelerinde pedal frekansı hakkında bilgi dakikadaki devir sayısı (RPM) göstergesi bulunmalıdır. Test esnasında 50–70rpm sayısı tur hızı önerilir. Testlerde bisiklet ergonometresinin sele yüksekliği optimal seviyede fleksiyon oluşturup ayarlanmalıdır (36).

Bisiklet ergometrisi ile yapılan KPET, uygulamalarında 2 protokol kullanılır;

a) Kademeli Artan Yük Testleri: İş yükü 1–6 dk'lık aralıklarla arttırılır. Üç dakikalık normal ventilasyon takiben, 3dk'lık ısınma periyodunun ardından birey için uygun olan iş yükü pedallara yüklenir (5, 10, 15, 20, 25 watt gb.). Ramp protokolünderse iş yükü sürekli arttırılır ancak artış egzersiz süresince küçük miktarlarda olur. Test sonunda genellikle 3dk'lık toparlanma süreciyle yüksüz pedal çevirir (36, 37).

b) Sabit yük testleri: Bireyin stabil yüke karşı koyduğu testlerdir. Bu tür testler tedavilerde etkinliğin ölçülmesinde için önemlidir (37). Test süresi normal olarak 20 dakika civarındadır (36). Denek, egzersiz testini maksimal kalp atım sayısının %85 olacak seviyede devam ettirmesi için motive edilir.

Kardiyopulmoner egzersizler esnasında vücutta artan metabolik zorlanma ve oluşan enerji ihtiyacına karşılık verebilmek için kardiyovasküler sisteminin aktivitesi artış göstermektedir (38). Egzersiz esnasında kalp atım hızındaki ve atım volümündeki farklılaşmalar vücudun metabolik ihtiyacına göre değişiklik gösterir. Giderek artan enerji ihtiyacına karşılık artış gösteren kalp atım hızı ve atım volümündeki dengenin sağlanması yapılan işin denek tarafından devam ettirebilmesini sağlayan önemli bir faktördür (39).

KPET belirlenen en önemli parametre değerlerinden en yüksek O₂ tüketimi ifade eden dayanıklılığın belirteci olan VO₂max değeridir. Oksijen tüketimin üst sınırı kalp debisine, arteryel O₂ miktarına, kalp debisinin iskelet kasındaki dağılımına, kasın O₂'ni kullanmasına ve respiratuar kapasiteye bağlıdır. Giderek artan iş yükünün yapıldığı egzersiz testlerinde

bireylerin bazıları VO_2 ölçümlerinde en tepe noktaya ulaşmadan yorgunluktan dolayı testi bitirememektedir (10). Dolayısıyla egzersiz testinin bırakıldığı noktada ölçülen VO_2 değeri pik VO_2 değerini ortaya koymaktadır. Test sırasında VO_{2max} 'a ulaşamadığı zaman pik VO_2 değeri bireyin eforu hakkında bilgi verir. VO_2 ölçümleri yaş, cinsiyet, vücut alanı büyüklüğü, fiziksel aktivite ve egzersizin türüne göre değişiklik gösterebilir. VO_2 ölçümleri sırasında VO_2 ile giderek artan iş yükü arasındaki ilişkinin grafiği bize artışların eğimi ve kayma olup olmadığı hakkında değerler verir (40, 41, 42).

KPET sırasında; tüketilen maksimum O_2 miktarı (VO_{2max}), metabolik eşdeğer (MET), dakika ventilasyonu (VE) ve anaerobik eşik (AT) için ölçüm sonuçlarının değerleri elde edilir.

Tüketilen maksimal O_2 miktarı (VO_{2max}): Bireyin ulaşabileceği en yüksek VO_2 değeridir. Belirtilen değere gelindikten sonra iş yükündeki devamlı artmalara rağmen VO_2 'de artma meydana gelmez ve VO_2 plato gösterir. Bireyin yaptığı iş yükü artış gösterirken VO_2 artmıyor ve stabilse VO_{2max} 'a ulaşmıştır. Fakat bu durum daima görülmeyebilir. Bu durum bireyin yeterince çalışma yapmadığının göstergesi değildir. Dolayısıyla klinik pratikte deneklerin ulaştırmak yerine pik VO_2 , VO_{2max} olarak kullanılır (43). Ulaşılabilen VO_{2max} değeri 5–15dk içerisinde büyük kas gruplarının kullanması için gerekli olan oksijen miktarıdır. Bu aerobik fiziksel aktivite olarak adlandırılır. Dolayısıyla VO_{2max} aynı zamanda aerobik kapasite olarak adlandırılır (44). VO_{2max} değeri fiziksel sağlık açısından objektif, güvenilir ve verimli bir ölçüm birimidir (44, 45).

Metabolik eşdeğer (MET): 1 MET, dinlenik durumda vücudun açısından dakikalık O_2 miktarına eşittir. 70kg'lık normal erkek bireyde 1 MET= 3,5 ml/kg/dk'dır. Metabolik eşdeğer düzeyi egzersiz kapasitesi durumunun etkin faktörüdür (45).

Dakika ventilasyonu (VE): 1dk'da ekspirasyon sonucu ortaya çıkan toplam hacimdir. Dinlenik durumda 5-10 lt/dk, çalışmada 100 lt/dk'ya kadar çıkabilir. İş yükünün artması ile doğru orantılıdır. VE solunum sayısı ile tidal volümün çarpılması sonucunda bulunmaktadır. Orta ve hafif şiddet deki egzersizde ventilasyonun yükselmesi tidal volüm yükselmesiyle sağlanırken ventilasyondaki daha çok yükselişler ise solunum frekansının yükselişiyle elde edilir (46).

Kalp atım hızı: Normalde atım hacmi ve kalp hızı VO_2 ile ilişkili bir şekilde artar (47).

Toplam iş yükü (WR): Aerobik antrenman kapasitesini üst düzeye çıkarmak için uygulanan antrenman sırasında bireyin yapmış olduğu egzersiz zamanının pik iş yükü ile çarpımı sonucunda ortaya çıkan parametre değeridir. Değerin birimi; Watt'dır (46, 47).

2.4. Aerobik Antrenman ve Oksijen Saturasyonu (SpO_2)

Oksijen kanda büyük oranda hemoglobine bağlı olarak taşınır. Az bir kısmı ise erimiş haldedir. Kandaki oksijenin hemoglobine bağlı olarak taşınan miktarına oksijen saturasyonu (SpO_2) denir (11).

Aerobik antrenmanda oksijen saturasyonu (SpO_2) oksijenlenmiş hemoglobinin toplam geçerli olan hemoglobine veya işlevsel hemoglobine oranına bakılarak ortaya çıkarılır. Arteriyel kanda oksijenlenmiş hemoglobin oranı pulse-oksometre tarafından ölçülerek belirlenir. Dolayısıyla burada açıklanan metot ile ulaşılan bilgiler SpO_2 şeklinde tanımlanır. Pulse oksimetre, arteriyel kandaki oksijen saturasyonunun noninvaziv olarak ölçülmesine yarayan bir araçtır. Pulse oksimetreler dokudaki kalp atım sayının arteriyel kan tarafından da meydana gelmesine dikkat ederek ışığın sadece iki dalga boyutuyla hesaplanabileceği kuralıyla devam edebilmektedir (48).

Bireylerin O_2 derecesini hesaplamak da en fazla uygulanan metot arteriyel kan gazı hesaplamalarıdır. Günümüzdeyse O_2 seviyesini hesaplamak da uygulanmakta olan pulse oksimetre kolay ve güvenilir metottur. Kan almaya alternatif olan, güvenli, ağrısız, kullanımı kolay ve çabuk sonuç veren bir uygulamadır. Bu avantajlar oksimetreyi, bireyin O_2 gerekliliğini hesaplamada ve yapılan tedavinin verimliliğini ölçme de önemli bir rol oynar. %93'ten az olan SpO_2 seviyesi oksijen tedavisi olması gerektiği kanısı varılırken, %95'in üstündeki seviyeler normal karşılanır (49).

2.5 Aerobik Antrenman ve Maksimal Oksijen Tüketimi (VO_{2max})

VO_2 (oksijen kullanımı - oxygen uptake - Sauerstoffaufnahme): Maksimal oksijen kullanımı (VO_{2max}) tayini, egzersiz fizyolojisi laboratuvarlarında yapılan en sık

ölçümlerden biridir. Bu teknik, kardiyovasküler sistemin fonksiyonel limitinin en iyi ölçüm metodu kabul edilerek, kardiyorespiratuvar uygunluğun bir göstergesi olarak tanımlanmaktadır (50). Bedenin egzersiz sırasında ulaştığı maksimal oksijen tüketim kapasitesidir. Aerobik güç, maksimal oksijen kullanımı ve kalp-solunum dayanıklılık kapasitesinin ölçütü olarak da tanımlanır (51).

Bir bireyin maksimal oksijen tüketme kapasitesi (VO_2max) en objektif şekilde maksimal aerobik antrenmanlarında ki VO_2max kapasitesi olarak tanımlanır (52). VO_2max ile ilgili tanımlamaların Hill ve Herbst tarafından ilk olarak 1920'li yıllarda gerçekleştirildiği belirtilmektedir (53).

Maksimum oksijen kullanımı maksimum aerobik güç veya maksimum oksijen kullanımı (VO_2max) kişinin deniz düzeyinde normal koşullarda büyük kas gruplarını kullanarak yaptığı bir dinamik egzersiz sırasında ulaşabildiği en yüksek oksijen (O_2) tüketimidir (54). VO_2max 'i belirleyen en önemli faktör dolaşım sisteminin kapasitesidir. İskelet kasına ait bazı faktörlerin de VO_2max 'i belirleyicisi olabileceği iddia edilmektedir (55).

VO_2max , bireye sürekli artan bir iş yükü verildiğinde O_2 tüketimi de fazlalaşır. Bundan dolayı da gelinen seviyede O_2 tüketimi artsa bile O_2 kullanımında fazla değişiklik görülmez ve stabil durumda devam eder. Ulaşılan seviyeden bireyin tükettiği O_2 maksimumdur ve VO_2max olarak isimlendirilir. Kondisyonunun ve dayanıklılık kapasitesinin önemli bir belirteci olarak düşünülür (56).

Bunun dışında VO_2max ; antrenmanın (57, 58), antrenmana ara vermenin, yüksek irtifanın (59, 60), çevre kirliliğinin (61) ve kan dopingi gibi ergojenik yardımcıların (62, 63) etkisini saptamak için bilimsel araştırmalarda primer değişken olarak incelenmektedir. Bu nedenle VO_2max temel fizyolojik bir parametre kimliği kazanarak Spor Hekimliğinde önemli bir yer edinmiştir.

Gerçekleştirilen gözlemler kardiyak çıktının VO_2max için çok önemli olduğunu açıkça ortaya koymuştur. Buna ek olarak kan hacmi ve total hemoglobin VO_2max 'ın önemli tanımlayıcıları olarak belirlenmiştir (64).

Fiziksel aktivite sırasındaki VO_2 enerji metabolizmasını yansıtır. Aktivitenin başında VO_2 fazla hızlı artmaz. İlk 2-6 dakikada VO_2 eğrisi bir plato çizer, yani stabilize olur.

Rejenerasyon döneminde VO_2 eğrisi ilk iki dakikanın tersi bir görüntü verir. Aktivitenin başında kısmen anaerobik yola başvurulduğu için VO_2 eğrisinin eğimi fazla hızlı yükselmez. Platoda oksijen gereksinimi ile oksijen kullanımı arasında tam bir denge bulunup buna 'steady state' durumu denir. Fiziksel aktivite sonlandığında, VO_2 yavaş yavaş istirahat değerine dönmektedir. Aktivitenin başında girilen oksijen borcu bu dönemde ödenmekte, anaerobik enerji depoları tekrar doldurulmakta ve biriken laktat metabolize olmaktadır. Maksimal oksijen kullanımı aerobik kapasitenin bir göstergesidir. Hollmann'a göre VO_{2max} genel aerobik kısa süreli dayanıklılığın performans düzeyini belirlemekte, orta süreli ve uzun süreli dayanıklılığın performansını aynı ölçülerde sağlıklı olarak belirleyememektedir (65).

Antrenman yoğunluğunun azalması bile, önceki yüksek VO_{2max} değerlerinin azalmasına yol açar (66).

VO_{2max} 'in belirlenmesinde önemli bir standart, yoğunluğu artan bir egzersiz sırasında oksijen kullanımının (VO_2) plato oluşturmasıdır ve yük artışına rağmen VO_2 'nin artmaması, maksimum kalp dakika volümüne ve maksimum O_2 ekstraksiyonuna ulaşıldığını gösterir (67).

Maksimum aerobik güç yaş ve cinsiyete bağlıdır, bireyin gelişimi (vücut ağırlığı, yağsız vücut kitlesi, boy) ile direkt ilişkilidir. VO_{2max} hem erkeklerde hem de kızlarda 12 yaşına kadar aynı oranda artar, erkeklerde artış hızı 18 yaşına kadar devam ederken kızlarda 14 yaşından sonra azalır (68). VO_{2max} 18-20 yaşlarında pik yapar (69), 30 yaşından sonra her 10 yılda yaklaşık % 8 - 10 azalır. VO_{2max} 'daki yaşla ilişkili azalma, maksimum kalp hızının ve atım volümünün azalmasına bağlıdır (68).

Antrenmana fizyolojik cevapta önemli kişisel varyasyonlar vardır. Maksimum aerobik gücün antrenmana duyarlılığı büyük ölçüde genetik yapıya bağlıdır (70). Başlangıçtaki VO_{2max} seviyesiyle alakalı olarak artım %30-50 kadar yüksek, %2-3 kadar düşük, olabilmektedir (71). Maksimum aerobik güç her yaşta artırılabilir. Antrenmanla VO_{2max} artışı yaşlılarda gençlerdekenden daha az değildir; yaşlıların bu açıdan bir dezavantajı bulunmamaktadır. Yaş ortalamaları 73.6 yıl olan sedanter kadınlar haftada 5 gün günde 30-40 dakika yürüyerek maksimum aerobik güçlerini ortalama % 12.6 oranında arttırmışlardır (72).

Kadınlarda VO_2max değeri erkeklerden yaklaşık %30 daha düşüktür. Normal popülasyonda VO_2max 2.5-3 L/DK, elit dayanıklılık sporcularında ise 6 L/DK olabilmektedir. Vücut ağırlığının kg'ı başına antrene olmayanlarda 40-45 ml/dk/kg gibi değerler saptanırken, toplu oyun sporcularında genellikle 50-60 ml/dk/kg arasındaki VO_2max değerleri gözlenmektedir. İyi antrene dayanıklılık sporcularında VO_2max 70-80 ml/dk/kg, dünya çapında kır kayakçıların da ise 90 ml/dk/kg gibi değerler ölçülmüştür (43, 73).

20 yy'ın başta gelen antrenman fizyologları içerinden birisi olan Per Olof Astrand yarışmalarda başarı yakalayabilmenin en ideal yolunun aile seçimiyle ilişkili olduğunu dile getirmiştir (74). VO_2max üzerine 1960 ile 70'li yıllar arasında uygulanan çalışmalarında ırk ve genetik yapının büyük önem taşıdığına vurgu yapmışlardır. Akademisyenler tarafından VO_2max üzerine yapılan çalışmalarda genetik değişikliklerin %25-50 arasında etkili bir biçimde ortaya koyulduğu gözlenmiştir. VO_2max içerisinde bireyin yaşının önemli bir yere sahip olduğu çalışmalardaki yerini almıştır. Bunun aksine VO_2max değerinde aerobik egzersizin önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Spor yapmayan bayanlarda VO_2max değerlerinin erkeklere oranla az seviyede bulunması, cinsiyetinde bir saptama olanağı vermesi açısından değerlidir. Elit seviyede antrenmanlı erkek ve kadın sporcular arasında ki bu farklılık daha az değerlere gerilemektedir (75, 76, 77).

2.6. Enerji

Enerji, iş yapabilme veya ortaya koyabilme kapasitesi şeklinde ifade edilmektedir. Bir bireyin vücudunda herhangi bir işi yapılabilmek için ihtiyaç duyulan enerji besinler aracılığıyla depolanmış veya tüketilmiş olan maddelerin enerjiye dönüşmesiyle meydana gelmektedir (78).

Günlük hayatta enerji tanımlamaları güç, kuvvet, canlılık, hareket, yaşam v.b şekillerde yapılmış olsa da bu tanımlar bilimsellikten uzak ve yetersiz bir tanımdır. Bilim adamları "enerjiyi" iş yapabilme yeteneği şeklinde de belirtmektedir (79). Enerji olmadan hiç bir işin yapılabilmesi olanaksızdır (79).

İnsan vücudunda enerji üretimi ile alakalı sayısız metabolizma işlemi vardır. Egzersizlerin tamamlanma seviyelerini belirleme açısından metabolik safhaların tanımlanmasında son

derece mühimdir (80). Organizmaya alınan besinlerin tüketilmesiyle açığa çıkan enerji bir işi doğrudan yapmakta kullanılamaz. Dolayısıyla meydana gelen enerji organizmada bulunan tüm hücrelerde rezerv şeklinde saklanabilen adenozin trifosfat (ATP) yapımında kullanılmaktadır. ATP'nin parçalanmasıyla meydana gelen enerjiyi hücreler işlevlerini gerçekleştirmede kullanabilmektedirler (81).

Neredeyse tüm vücut hücrelerinde enerji oluşumu ATP molekülü aracılığıyla karşılanmaktadır. ATP, adenozin ve üç fosfat hücre içerisinde depo edilmiş halde bulunan molekülünün birleşmesiyle oluşmaktadır (82). Fosfat bağı, iki fosfat topluluğu arasında yüksek enerji bağı olarak bilinmektedir. Meydana gelen bağı hücrede potansiyel bir enerji kaynağı olarak gösterilmektedir. Ortaya çıkan bu oluşumlar birbirinden kimyasal olarak ayrıldığında 7000 ile 12000 kJ'lik enerji meydana gelir. Bu işlemin ardından serbest bir fosfat ve ADP ortaya çıkar.

ATP'nin parçalara ayrılmasının ardından ortaya çıkan enerji kasların işlerini yapmasında kullanılır (81). ATP kas hücreleri içerisinde belirli seviyededir dolayısıyla bireyin günlük egzersizlerinin süresine ve şiddetine göre sürekli kendisini yenilenme durumu içerisinde (83). Egzersizde metabolizma anaerobik ve aerobik olarak karbonhidratlar, yağlar, aminoasitler, kan ve iskelet kaslarındaki karbonhidratlar, lipitler, trigliserit ve laktatlar entegre olarak gelişir ve ATP sentezleşme sürecini sürdürür (84).

2.6.1. Enerji Sistemleri

Organizmada enerji üretimiyle alakalı olarak ATP yapımı ve yıkımının ardından tekrar sentezlenmesi sürecinde birçok metabolik işlem söz konusudur (85).

Fiziksel aktivitelerde aşağıda belirtilen metabolik sistemler önemlidir

1. Anaerobik Enerji Metabolizması

a. ATP- Fosfo Kreatin Sistem (ATP-PC)

b. Laktik asit sistemi (Anaerobik Glikoliz)

2. Aerobik Enerji Metabolizması

a. Oksijen Sistemi

Bu sistemlerin amacı kasta var olan ATP'yi yeniden sentezlemektir (85).

2.6.1.1. Anaerobik Enerji Metabolizması

2.6.1.1.1. Alaktik Anaerobik Metabolizma

Kısa zamanlı ve şiddetli antrenmanlar sırasında, anında devreye girerek kullanılan enerjidir. ATP ve fosfokreatin kas dokusu içerisinde depolanır ve bu depolardan enerji olarak sağlanır. Hızlı, yüksek yoğunlukta ki aktiviteler tarafından saniyeler içerisinde kullanılan sisteme hazır enerji sistemi denir. Teniste topa vurmak ve halter kaldırma gibi 4 saniyelik hareketlerde vücutta rezerv halde korunan ATP bunu karşılarken, diğer egzersizlerde yüksek enerjili bileşenler kullanılır (86).

Hemen kullanılan enerji kaynağı olarak da adlandırılan PC ve ATP zengin fosfatlar gurubu olarak da tanımlanır. Organizmadaki kas hücrelerinin içerisinde kısıtlı miktarda bulunsalar da ortaya koydukları performans yeterince üst seviyededir. Bu fosforlar az bir süre içerisinde ihtiyaç duyulan enerjiyi meydana getirmede önemli rol oynarlar (87).

2.6.1.1.2. Laktik-Asit Sistemi

Anaerobik glikoliz, ATP üretiminin sağlandığı ikinci yol olan glikolizde, glukoz veya glikojenin anaerobik metabolizma içerisinde oksijensiz ortamda parçalara ayrılarak laktik aside kadar değişime uğraması durumuna denir (88).

Kas hücresinin içerisinde depo şeklinde olan glikojen glikoza hale geçer ve sonrasında enerji elde edilir. Glikozun parçalara ayrılması oksijenin yer almadığı bir alanda meydana geldiğinden bu durum anaerobik glikoliz olarak tanımlanır. 2 mol pirüvik asit molekülü için glikozun parçalara ayrılması yeterlidir. Bu olay meydana gelirken oksijensiz ortamda gerçekleştiği için pirüvik asidin sitrik asit döngüsüne katılmamasına ve bundan dolayı da pirüvik asidin laktik aside dönüşmesine vesile olur. Tüm bu olayların ardından 3 mol ATP açığa çıkar (89).

Meydana gelen son olayın bu olmasından dolayı bu sürece bu isim verilmiştir. Kısacası; proteinler ve yağlar hariç olmak koşulu ile yalnızca karbonhidratların oksijensiz ortamda parçalara ayrılması laktik aside değişimini kapsar. Mevcut olan metabolizma, aerobik

metabolizmaya göre az enerji üretir. Hiçbir şekilde oksijen kullanılmadan anaerobik metabolizmada enerji açığa çıkmaktadır (90).

2.6.1.2. Aerobik Enerji Metabolizması

Maksimal çalışma süresinin uzaması durumunda laktik asit miktarı artacağından kassal aktiviteyi sınırlayacaktır. Bu noktadan sonra sporcunun çalışmasını yavaşlatması veya dinlenmeye geçmesi gerekir. Bu aerobik ortamdır (91). Aerobik enerji sisteminde elektronlar krebs döngüsüyle ve glikolitik şekilde meydana gelirler ve transfer sistemiyle oksijene ulaştırılırlar. Ulaşılan bu sürecin ardından 39 mol ATP meydana gelir. Aerobik enerji sürecinden başlangıç aşamaları anaerobik glikoliz benzerdir, 1 mol glikojen 2 mol pirüvik aside dönüştürülür. Bu aşama anaerobik glikozda meydana gelir. Aerobik aşama ile Anaerobik aşama arasındaki ana farklılık laktik asidin meydana gelmemesidir (81).

2.6.1.2.1. Oksijen Sistemi

Kasların fonksiyonu için gerekli enerji, farklı maddelerin oksijenin kullanılmasıyla kimyasal olarak parçalanmasından elde edilebilmektedir. Çünkü oksijen kullanılmasıdaki işlem aerobik enerji üretimi olarak adlandırılır. Bu işlemin bir yan ürünü olarak, karbondioksit üretilir. Dinlenme esnasında kullanılan oksijen miktarı, dakikada 0.3 lt civarındadır. Fiziksel aktivite sırasında kullanılan oksijen miktarı, istirahat halindeki daha fazladır ve fiziksel aktivitenin şiddetinin artmasıyla daha çok yükselir. Ancak, oksijen taşıma ve kullanma kapasitesi sınırlıdır (92). Aerobik egzersizler oksijen sistemini geliştirirler (93).

2.7. Judo

Judo temel motorik özelliklerin (kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, denge) hepsinin bir arada bulunmasını gerektiren bir spor branşıdır (94).

Günümüzde bireysel sporlarda ve takım müsabakalarında anaerobik - aerobik sistemlerin birbirini takiben kullanıldığı bazı etmenlerin performansa etkisi bilinmektedir (95).

Bireylerin elde etmiş oldukları dereceleri fizyolojik ve fiziksel kapasitelerinin yanı sıra teknik-taktik antrenman programı, beslenme ve psikolojik faktörlerle yakından ilişkilidir (96).

Judocular kısa süreli aniden yapılan hareketlerin haricinde maç süresince devamlı bir şekilde atak ve savunma yaparak müsabakaya devam etmektedirler. Dolayısıyla bu sporcular az bir zaman içerisinde yoğun ve yüklü civarda enerjiye sahip olmalıdırlar. Bu sebepten ötürüde Judo da her iki enerjiye şekline de gereksinim vardır (97).

2.8. Vücut Yağ Oranı Ölçümü (Skinfold Yöntemi)

1900'lerin başında ilk defa derialtıdaki yumuşak dokunun (Adipoz Doku) skinfold yöntemiyle ölçüldü. İlk araştırmalarda skinfold ölçümleri her ne kadar farklı bölgelerden alınmış olsa da daha sonraki ölçümlerde yüksek ilişki bulunmuştur. Uzun yıllar skinfold yöntemi klinik araştırmalar ve toplam vücut yağı miktarını tahmin etmede kullanıldı. Çünkü skinfold testi oldukça ucuz ve kullanımı kolaydır. Ayrıca skinfold ölçümleri gövde deki, deri altı yağ oranlarının belirlenmesiyle yağ dağılım bölgelerinin tahmin edilmesinde ve antropometrik profillerin belirlenmesinde kullanıldı (91).

Bu ölçümde yapılan hata oranı laboratuvar metotlarına göre çok fazla olsa da büyük topluluklarda daha çabuk ve kolay şekilde uygulandığı için tercihen bu yöntemle yapılabilmektedir. Yalnız bu yöntem için antropometrik denklemleri ilerletme ihtiyacı vardır (91).

Araştırma yöntemlerini kullanacak bireylerin tecrübeye değer göstermesi ve teknik kurallara riayet etmesi hatayı azaltır. Bu yöntemde düzgün bir şekilde değerlendirme olabilmesi açısından vücudun değerlendirmesinin yapabilmeye yönünden bölgelerin iyi saptanmış olmak zorundadır. Araştırma metodlarındaki hesaplamaları çap, çevre, uzunluk ve skinfold yapma yöntemi gibi sınıflandırılmak durumundadırlar. Somatotip vücut çeşitli olarak birbirinden bağımsız bir şekilde değerlendirmeye alınır (87).

Skinfoldların birbirine oranla kısmen farklılık olsa da genelde lange skinfold kaliperler ve harpen, holtain yöntemleri uluslararası nitelik koşullarına uyumluluk gösterirler. Derialtı yağ hesaplanması vücudun ortaya çıkan total yağ oranında elde edilen yüzdesinin deri

altında yer alan yağ depolarında toplandığı. Orada yer alan yağın total yağ miktarıyla yakından alakalı olduğu ihtiyacına istinaden ortaya konulmaktadır (87).

Bu yöntemle yapılan bu ölçümlerde hassasiyet derecesi 0,2mm'dir. Vücut ve aletin uçları arasındaki var olan tüm açıklıklarda standart 10 gr/m'lik basınç yapan skinfold kaliper yöntemi kullanılmaktadır (79).

Yapılan test ölçümünde uyumluluk sağlaması hedefiyle deneğin vücudunun sağ kısmından ölçümler yapılır. Yine yapılan Ölçümlerin tutarlılığı açısından deneği ayağa kaldırarak ölçüm uygulanır.

Yapılan ölçümde herhangi bir hataya yer vermemek için işaret ve başparmaklarıyla ölçümü alınan bölgenin yapıldığı alanın 1 cm gerisinden yalnızca derialtı ve deri yağı dokusunun ölçümü yapılır. Kaliperin uç bölümleri ölçülen alanın yapıldıktan 2-3sn ardından göstergedeki sonuca bakılarak mm olarak ölçüm kayıt altına alınır (91).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Denek Grubunun Seçimi

Çalışmaya, Gaziantep ilinde 18-25 yaş arasında toplam 22 erkek judocu gönüllü olarak katıldı. Bireyler rastgele yöntem ile deney grubu (n=11, yaş: 21.60 ± 2.06) ve kontrol grubu (n=11, yaş: 20.50 ± 1.77) olarak iki farklı gruba ayrıldı. Deney grubuna 8 hafta süreyle haftada süresince 3 gün aerobik egzersiz programı uygulandı. Her iki grup normal judo antrenmanlarına devam etti.

Çalışmanın etik kuruluna uygun olduğunu göstermek için Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan Etik Kurulu Onayı alındı (Ek1, Ek2). Araştırmaya katılan sporculara araştırmayla ilgili bilgi Denek Bilgilendirme Formu ile iletildi. Gönüllü olur formu alındı. Araştırma süresince herhangi bir takviye almamaları ve zorlu egzersiz yapamamaları istendi.

3.2. Çalışma Prosedürü

Sporculara random yöntem ile kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere ikiye ayrıldı. Deney grubuna 8 hafta süreyle haftada 3 gün, judo antrenmanlarının olmadığı günlerde aerobik antrenman programı uygulandı. Uygulanan aerobik antrenmanlarda sporculara ısınma ve soğuma için süreler verildi. Kontrol grubu yalnızca judo antrenmanına devam etti ve başka bir egzersiz gerçekleştirmedi. Sporcuların antropometrik özelliklerini tespit etmek amacıyla; yaş, vücut ağırlığı, boy ve vücut kitle indeksi (VKİ) ölçüm değerleri alındı. Vücut ağırlıkları ve boy uzunlukları ve N.A.N. marka cihaz kullanılarak alındı.

3.3. Uygulanan Aerobik Antrenman Programı

Uygulanan aerobik antrenman programında 10 dk ısınma sonrası, (250m (1dk'), 400m (2dk'), 650m (3dk') , 900m (4dk') - 650m (3dk'), 400m (2dk'), 250m (1dk'))sıralamasında koşular yaptırılmıştır. Mesafeler arası, 1dk aktif dinlenme (jogging) verilmiştir. Sporcuların

kalp atım hızı Karvonen formülü $((220 - \text{Yaş} - \text{İKAS}) \times \text{Antrenman şiddeti} + \text{İKAS})$ ile hesaplanmıştır.

Tablo 3.1 Uygulanan Aerobik Antrenman Programı (98).

Amaç : Aerobik Antrenman	
YÜK ŞEKLİ : İnterval (Yaygın) metot'da maksimum kalp atım sayısının % 40-60	
1 HAFTADAKİ ANTRENMAN GÜNÜ : 3 Gün	
ÇALIŞMA BOYUNCA YAPILAN ANTRENMAN SAATİ : 24 Antrenman	
GÜNLER	ANTRENMAN
1.GÜN 2.GÜN 3.GÜN	a. 10 dakika ısınma, b. 250 metre - 1 dk' koşu, c. 1 dk dinlenme koşusu, d. 400 metre - 2 dk' koşu, e. 1 dk dinlenme koşusu, f. 650 metre -3 dk' koşu, g. 1 dk dinlenme koşusu, h. 900 metre yak. 4 dk' koşu, i. 1 dk dinlenme koşusu, j. 650 metre - 3 dk' koşu, k. 1 dk dinlenme koşusu, l. 400 metre - 2 dk' koşu, m. 1 dk dinlenme koşusu, n. 250 metre - 1 dk' koşu.

3.4. Verilerin Toplanması

3.4.1. Kilo, Boy ve VKİ Değerlerinin Ölçümü

Sporcuların vücut ağırlıkları 0.1kg'lık hassasiyette olan bir terazi, boy uzunlukları ise dijital boy ölçme aletiyle ölçülmüştür. Denekler ölçümlere spor kıyafetleriyle (şort ve tişört) katılmış, tartıya çıplak ayakla çıkmışlardır. Deneklerin başı dik şekilde, ayak tabanlarının

kantarın üzerine düz teması sağlayarak, bacakları gergin, ayak topukları bitişik ve vücut dik durumda iken ölçümleri alınmıştır. VKİ değerlerinin ölçümü, boy uzunluğunun metre cinsinden karesinin kiloya bölünerek hesaplanmıştır (80).

$$VKİ = \text{Vücut ağırlığı (kg)} / \text{Boy}^2 \text{ (m)}$$

3.4.2. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi Protokolü

Deneklere bisiklet ergometresinde (MEC PFT SYSTEMS ERGO) giderek artan kardiyopulmoner egzersiz testi (Ramp protokolü) yapılmıştır. Uygulama olarak 3 dakika dinlenmenin ardından, 3 dakika yüksüz pedal (ısınma) ve daha sonra dakikada 25 watt pedal yükü artırılmıştır. Pedal devri yaklaşık olarak 60-70rpm'de sabit olacak şekilde tutulmuştur.. Test sona erdiğinde, yük 25 watt'a indirilerek 3 dakika daha devam edip test sona erdirilmiştir. Bu test ile WRmax, VEmax, KASmax ve VO₂max ölçüm değerleri elde edilmiştir (99).

Resim 3.1. MEC PCT Ergospirometre test sistemi



3.4.3. Vücut Kompozisyonu

Deneklerin vücut yağ yüzdesi Harpenden Skinfold Calipers yöntemi uygulanılarak değerler ölçüldü.

3.4.4. SKB ve DKB Ölçümü

Sistolik kan basıncı ve Diyastolik kan basıncı ve istirahat kalp atım sayısı ölçümü dijital olarak ölçülmüştür. (Omron, M6 Comfort, Omrom Healthcare Co., Ltd. Kyoto, Japan). Bir dakika ara ile iki ölçüm yapılmış ve ortalamaları kayıt altına alınmıştır.

3.5. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmanın istatistiksel analizleri, SPSS istatistik programı (SPSS for Windows, sürüm 20.0, SPSS Inc. Chicago, Illinois, ABD) programı yardımıyla gerçekleştirildi. Ortalama ve standart sapma değerleri tanımlayıcı istatistik olarak kullanıldı. İstatistiksel işlemlere geçmeden önce verilerin normal dağılıp dağılmadıklarını ve homojen olup olmadıklarını belirlemek için Shapiro-Wilk Testi uygulandı. Deney grubu ve kontrol grubu arasındaki anlamlığın için Independent Samples T Testi uygulandı. Grupların karşılaştırılması için Paired Samples T Testi uygulandı. İstatistiksel sonuçlar %95 güven ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeylerinde analiz edildi.

4. BULGULAR

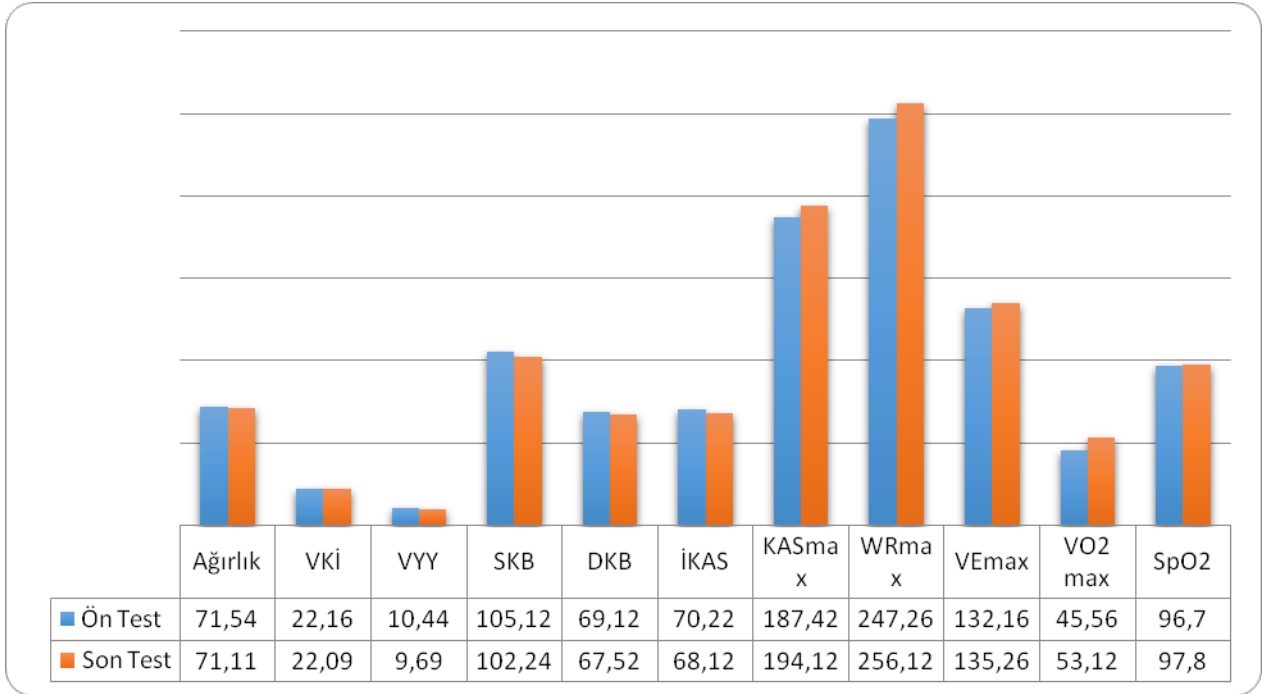
4.1. Deney Grubuna Ait İstatistiksel Bilgiler

Tablo 4.1. Deney grubu ön test son test ölçüm sonuçları

Değişken	Ön Test	Son Test	df	t	p
	Ort ± SS	Ort ± SS			
Yaş (yıl)	21.16 ±3.45	21.16 ±3.45	-	-	-
Boy (cm)	173.72±5.16	173.72±5.16	-	-	-
Ağırlık (kg)	71.54±3.22	71.11±1.12	10	0.256	0.711
VKİ (kg/m ²)	22.16±1.12	22.09±1.24	10	0.211	0.851
VYY (%)	10.44±3.21	9.69±1.73	10	3.511	0.001*
Sistolik Basınc (SKB) (mmHg)	105.12±4.12	102.24±3.85	10	4.256	0.001*
Diastolik Basınc (DKB) (mmHg)	69.12±4.12	67.52±3.16	10	3.412	0.001*
İKAS (atım/dk)	70.22±2.46	68.12±2.56	10	9.115	0.001*
KASmax(atım/dk)	187.42±4.22	194.12±2.47	10	-8.356	0.001*
WRmax (W)	247.26±15.16	256.12±15.22	10	-5.655	0.012*
VEmax (l/min)	132.16±9.14	135.26±8.24	10	-4.122	0.004*
VO ₂ max (ml/kg/dk)	45.56±3.06	53.12±1.71	10	-7.211	0.001*
SpO ₂ (%)	96.7± 0.12	97.8 ± 1.52	10	-3.127	0.001*

*p<0.05

Tablo 4.1.'de deney grubuna uygulanan aerobik antrenman programı sonrasında alınan verilere ilişkin ön test ve son test ölçüm sonuçlarının karşılaştırması verilmiştir. Deney grubunun, SKB, DKB, İKAS, VYY, VO₂max, WRmax, VE_{max} ve SpO₂ değerlerinde p<0.05 düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Deney grubunun VA ve VKİ verilerinde herhangi bir anlamlılık bulunmamıştır (p>0.05).



Şekil 4.1. Deney grubunun ön test ve son test parametreleri grafiği.

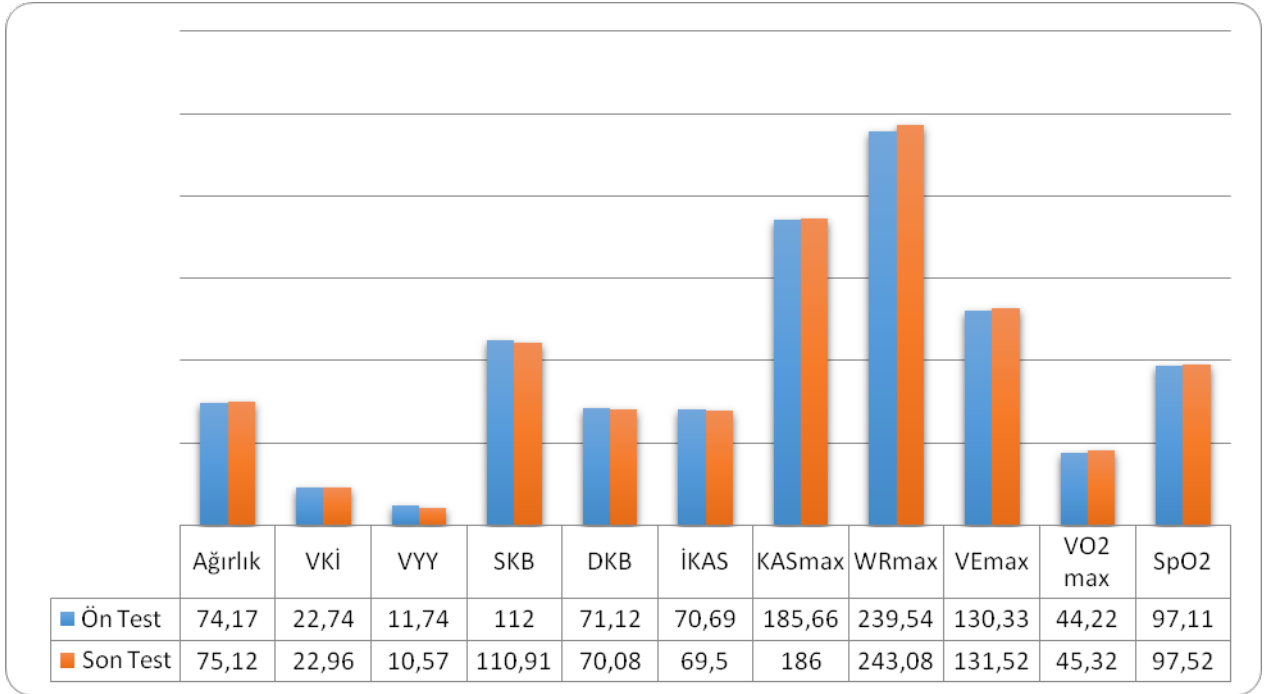
4.2. Kontrol Grubuna Ait İstatistiksel Bilgiler

Tablo 4.2. Kontrol grubunun ön test-son test verilerinin analizi

Değişken	Ön Test	Son Test	df	t	p
	Ort ± SS	Ort ± SS			
Yaş (yıl)	21.72±2.11	21.72±2.11	-	-	-
Boy (cm)	175.09±2.16	175.09±2.16	-	-	-
Ağırlık (kg)	74.17±2.95	75.12±2.52	10	-0.623	0.696
VKİ (kg/m ²)	22.74±2.08	22.96±1.04	10	-0.254	0.653
VYY (%)	11.74±1.56	10.57±3.41	10	0.623	0.041*
Sistolik Basınç (SKB) (mmHg)	112.00±8.09	110.91±6.87	10	2.269	0.032*
Diastolik Basınç (DKB) (mmHg)	71.12±2.34	70.08±1.60	10	0.185	0.002*
İKAS (atım/dk)	70.69±1.42	69.50±1.22	10	1.124	0.025
KASmax (atım/dk)	185.66±2.46	186.00±2.21	10	-1.478	0.363
WRmax (W)	239.54±10.45	243.08±9.12	10	-1.690	0.072
VEmax (l/min)	130.33±5.12	131.52±4.21	10	-0.296	0.452
VO ₂ max (ml/kg/dk)	44.22±1.56	45.32±1.69	10	-2.789	0.151
SpO ₂ (%)	97.11 ± 0.89	97.52 ± 1.12	10	-2.175	0.322

*p<0.05

Tablo 4.2.'de kontrol grubuna ait ön test ve son test ölçüm sonuçlarının karşılaştırması verilmiştir. Kontrol grubunun İKAS SKB, DKB, VYY değerlerinde p<0.05 düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Kontrol grubunun diğer verilerinde herhangi bir anlamlılığa rastlanmamıştır (p>0.05).



Şekil 4.2. Kontrol grubunun ön test ve son test parametreleri grafiği.

4.3. Deney ve Kontrol Grubu Verilerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılması.

Değişken	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Df	t	p
	Fark	Fark			
	Ort ± SS	Ort ± SS			
Ağırlık (kg)	0.43 ± 1.18	-0.95 ± 0.44	20	2.136	0.213
VKİ (kg/m ²)	0.07 ± 0.52	-0.22 ± 0.41	20	1.356	0.512
VYY (%)	0.75 ± 0.92	1.17 ± 1.05	20	2.162	0.057
Sistolik Basınç (SKB) (mmHg)	2.88 ± 3.52	1.09 ± 1.56	20	2.542	0.032*
Diastolik Basınç (DKB) (mmHg)	1.60 ± 0.97	1.04 ± 1.03	20	1.221	0.044*
İKAS (atım/dk)	2.10 ± 0.63	1.19 ± 1.02	20	2.114	0.001*
KASmax (atım/dk)	-6.70 ± 2.45	-0.34 ± 1.19	20	-5.412	0.001*
WRmax (W)	-8.86 ± 3.63	-3.54 ± 3.21	20	-3.863	0.001*
VEmax (l/min)	-3.10 ± 1.64	-1.19 ± 1.85	20	-2.157	0.003*
VO ₂ max (ml/kg/dk)	-7.56 ± 2.11	-1.10 ± 1.58	20	-7.765	0.001*
SpO ₂ (%)	-1.10 ± 0.59	-0.41 ± 1.14	20	-2.245	0.042*

*p<0.05

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubuna uygulanan kardiyopulmoner egzersiz testi sonrasında alınan skora ilişkin ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.3.'de gösterilmiştir. Gruplar arasında deney grubu lehine SKB, DKB, İKAS, KASmax, WRmax, VE_{max}, VO₂max ve SpO₂ değerlerinde anlamlılık bulunmuştur (p<0.05). Ağırlık, VKİ ve VYY verilerde ise herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapmış olduğumuz çalışmaya, Gaziantep ilinde 18-25 yaş arasında toplam 22 erkek judocu gönüllü olarak katılmıştır. Bireyler rastgele yöntem ile deney grubu ve kontrol grubu olarak iki farklı gruba ayrılmıştır. Deney grubuna 8 hafta süreyle haftada 3 gün, judo antrenmanının olmadığı günlerde aynı saatte olmak üzere aerobik egzersiz programı uygulanmıştır. Her iki grup normal judo antrenmanlarına devam etmiştir. Uygulanan aerobik antrenmanlarda sporculara ısınma ve soğuma süreleri verilmiştir.

Bu bölümde çalışmamızda elde etmiş olduğumuz veriler ile literatürde yapılmış benzer çalışmaların verileri ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

5.1. Aerobik Antrenman ve SKB - DKB

Sporcularda görülen diastolik kan basıncındaki düşme yapılan antrenmanlar da fazlalaşan kan basıncı gereksinimini karşılamak hedefiyle kalbin kontraksiyon gücünde artış ortaya çıkmaktadır. Antrenman sırasında basıncın giderek artması sonucu damar çapının genişlemesine neden olmaktadır. Bu, dolaşım sisteminin diastolik kan basıncında belirgin şekilde düşmeye sebep olur (100, 101).

Bu çalışmada uygulanan 8 haftalık aerobik antrenman sonrasında Deney grubunun grup içi ön test (105.12 ± 4.12) ve son test (102.24 ± 3.85) SKB değerleri arasında $p < 0.05$ düzeyinde anlamlılık, DKB değerlerinde ise ön test (69.12 ± 4.12) ve son test (67.52 ± 3.16) arasında yine $p < 0.05$ düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Kontrol grubunun grup içi ön test (112.00 ± 8.09) ve son test (110.91 ± 6.87) SKB ortalama değerlerine $p < 0.05$ düzeyinde anlamlılık ilişkisi ve DKB ortalamaları ön test (71.12 ± 2.34) ve son test (70.08 ± 1.60) değerlerinde $p < 0.05$ düzeyinde anlamlılık ifade etmektedir.

Deney grubunun SKB farkı 2.88 ± 3.52 ve DKB farkı 1.60 ± 0.97 olarak bulunmuştur. SKB ve DKB değerlerinde düşüş saptanmıştır. Bu farklılık istatistiksel açıdan grup içinde ön test-son testler değerlendirildiğinde her iki değerde de $p < 0.05$ düzeyinde anlamlılık ifade etmiştir. Kontrol grubunda ise, uygulanan 8 haftalık aerobik antrenman periyodu sonucunda SKB farkı 1.09 ± 1.56 e DKB farkı 1.04 ± 1.03 olarak bulunmuştur. SKB ve DKB değerlerinde düşüşün farkına varılmıştır. Bu farklılık istatistiksel olarak grup içinde

ön test-son test analizi uygulandığında SKB ve DKB değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde anlamlılık bulunmuştur.

Cornelissen ve arkadaşları 10 haftalık aerobik antrenman program uyguladıkları sedanter erkek ve bayanlarda aerobik antrenmanın SKB değerlerinde anlamlı ölçüde düşüş sağladığını belirtmişlerdir (102). Blumenthal ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada düzenli yapılan egzersizin SKB, DKB ve ağırlık üzerine olumlu etkileri olduğunu bulmuşlardır (103).

Yüksel yaptığı çalışmada 8 hafta süre ile üniversitede okuyan erkek öğrencilere aerobik antrenman programı uygulamış ve SKB değerlerinde antrenman öncesi 124 ± 7.30 mmHg'dan, antrenman sonrası 115 ± 5.10 mmHg'ya düşüş elde etmiştir. Kontrol grubunda ise herhangi bir anlamlı farklılık elde edilmemiştir (104).

Kürkçü ve Gökhan 10-13 yaşları arasındaki hentbol oyuncularını üzerinde yaptıkları araştırmada spor yapan çocukların DKB değerlerini 68.00 ± 7.67 mmHg olarak spor yapmayan çocukların DKB değerlerini 76.71 ± 10.57 mmHg olarak belirlemişlerdir (105).

Dağlıoğlu yapmış olduğu çalışmada genç erkek bireylerde 8 haftalık submaksimal aerobik egzersiz sonrasında deney grubunda SKB ve DKB değerlerinde düşüşler tespit edilmiştir (106). Yüzücüler üzerinde yapılan bir çalışmada DKB değerlerinde anlamlı düşüş saptanmıştır (107).

Literatürdeki sonuçlar ile çalışmamızın sonuçları paralellik göstermektedir. Deney grubunda aerobik egzersizin sonucu sistolik kan basıncında ve diastolik kan basıncında anlamlı düşüşler elde edilmiştir. Bu sonucun egzersiz sırasındaki kan damarlarına binen basıncın artmasından kaynaklandığı düşünülmekte ve yapmış olduğumuz çalışma literatürdeki bilgiler tarafından da desteklemektedir.

5.2. Aerobik Antrenman ve Kardiyopulmoner Parametreler

Uzun ve şiddetli fiziksel aktiviteler esnasında sportif performansın artmasında VO_2max 'ın önemli yeri vardır (108). Aynı zamanda egzersizlerin, kalp ve akciğerlere yüklemeye yaparak bu organların gereksiniminden daha fazla çalışmasına neden olduğu ifade edilmiştir. Diğer bir ifade ile aerobik egzersizler sırasında akciğerlere yüklenme ile birlikte soluk alıp vermenin hızlandığı ve derinleştiği, kalbin ise daha güçlü ve hızlı bir şekilde atmaya başladığı bildirilmiştir (109, 110).

Yaptığımız çalışmada deney grubunun, VO_2max , VE_{max} , $İKAS$, WR_{max} ve SpO_2 değerlerinde $p<0.05$ düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Kontrol grubunun VO_2max , WR_{max} , VE_{max} ve SpO_2 değerlerinde herhangi bir anlamlılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$). Gruplar arasında deney grubu lehine KAS_{max} , WR_{max} , VE_{max} , VO_2max ve SpO_2 değerlerinde anlamlılık bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer verilerinde herhangi bir anlamlılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$).

Ingham ve arkadaşlarının yapmış olduğu olimpiik ve kulüp seviyesindeki kürek sporcularının oksijen tüketim miktarlarını inceledikleri çalışmalarında, kulüp sporcularının VO_2max oranı 55.6 ± 1.2 bulunurken, olimpiik sporcuların oranını ise $61.1 \pm 0,6$ ml/kg/dk olarak kaydetmişlerdir (111).

Sporcu öğrencilerin ortalama VO_2max değerlerinin 49.06 ± 1.16 ml/kg/dk olduğu ve bu değerlerin sedanterlerden yüksek, profesyonel sporculardan düşük görülmüştür (112). Düzenli ve planlı olarak yapılan aerobik temelli egzersizler VO_2max 'i artırır. Yapılan egzersiz ve antrenmanlarla VO_2max 'daki oranındaki artış %11–56 arasındadır (113).

Yapılan başka bir çalışmada VO_2max değerlerini erkeklerde 61.8 ml/kg/dk, kadınlarda ise 50.3 ml/kg/dk olarak bulunmuştur (114).

Wax ve çalışma arkadaşları yapmış olduğu araştırmada iki yıllık intravenöz prostasiklin tedavisinin ardından WR_{max} ve VO_2max maksim değerlerinde anlamlı derecede bir artış olduğu sonucunu bulmuşlardır (115).

2014 yılında yapılan başka bir çalışmada aerobik antrenmanın arteriyel hemoglobin ve oksijen saturasyonu (SpO_2) üzerine etkisini incelemiş oldukları araştırmalarında deneklerin ön test ve son test değerleri incelendiğinde; SpO_2 % 97.23 ± 0.93 'den % 97.85 ± 0.88 'e yükselmiştir ve uygulanan istatistiksel analiz sonucunda T1 ile T2 arasında p düzeyinde

anlamlılık bulmuşlardır ($p=0.032$). Aynı çalışmada kontrol grubunun ön test ve son test verilerine bakıldığında; SpO_2 yüzde 96.58 ± 0.89 'den yüzde 96.96 ± 0.64 'ya yükselmiştir ve yapılan istatistiksel analiz sonucunda T1 ile T2 arasında $p<0.05$ düzeyinde anlamlılık bulunmuştur ($p=0.044$) (116).

Lexie ve çalışma arkadaşları 12 haftalık aerobik antrenman programının etkilerini inceledikleri araştırmalarında VO_{2max} , SpO_2 ve VE_{max} değerlerinde önemli derecede iyileşmeler gözlenmiştir (117).

Egzersiz yapmayan bireylerin oksijen saturasyonu (SpO_2) seviyelerindeki azalmanın, egzersiz yapanlara göre daha fazla olduğu görülmüştür (118).

Yapılan antrenman ve egzersizlerle birlikte VE_{max} değerinin arttığı bilinmektedir (119).

Koç hentbolcular üzerinde yaptığı çalışmada 6 hafta boyunca uyguladığı aerobik antrenman programının sonucunda İKAS değerleri açısından antrenman öncesi 71.56 ± 2.67 atım/dk'dan antrenman sonrası 69.42 ± 2.87 atım/dk'ya düşerek anlamlı bir sonuç elde etmiştir (120).

Alpay ve arkadaşları üzerinde çalıştıkları araştırmalarında sporcuların İKAS değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı bir oranda azalmanın olduğuna vurgu yapmışlardır (121).

Çimen ve arkadaşları 14 - 15 yaş grubundaki masa tenisi oyuncularını üzerinde yaptıkları bir araştırmada İKAS değerlerini 77.50 atım/dk belirlenmiştir (122).

Literatür bilgileri ışığında da aerobik egzersiz ve antrenmanlar sonucunda VO_{2max} değerinin gelişme gösterdiği ve İKAS değerlerinin anlamlılık yöndedir. Bu açıdan literatür yapmış olduğumuz çalışmamızı desteklemektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada deney grubu kontrol grubuna göre aerobik egzersiz programı sonrası yapılan kardiopulmoner egzersiz testinde daha büyük iş yükü (WR_{max}) ve artan VO_{2max} değerine ulaşmıştır. Bundan dolayı deney grubunun aerobik antrenman programı sonrasında VO_{2max} değerinin kontrol grubundan daha fazla artmış olduğunu söyleyebiliriz.

5.3. Aerobik Antrenman ve Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonunun ölçümü klinik bilimlerde sağlık açısından ilgili önemli rol oynamaktadır (123).

Yaptığımız çalışmada deney grubuna uygulanan 8 haftalık aerobik antrenman programı sonrasında deney grubunda vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesinde (VYY) parametresinde istatistiksel olarak anlamlılık bulunurken VKİ ve VA değerlerinde anlamlılık bulunmamıştır ($p < 0.05$). Kontrol grubunun VYY değerlerinde $p < 0.05$ düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Kontrol grubunun diğer verilerinde herhangi bir anlamlılığa rastlanmamıştır ($p > 0.05$). Gruplar arasında VA, VKİ ve VYY verilerinde ise herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Onarlıoğlu ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada 8 hafta aerobik egzersiz yaptırılan bireylerde vücut ağırlığı, VYY ve VKİ’de düşüşler saptamışlardır (124).

Stamford antrenmanlarla yüksek oranda kalorinin harcanması sonucunda VYY ‘de azalmalar ortaya çıktığını belirtmektedir (125). Eagana ve Done yaptıkları çalışmada 12 hafta süresince egzersiz programı uygulamış ve VYY değerlerinde anlamlı düşüş tespit etmişlerdir (126).

Saavedra ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada su egzersizleri sonucu vücut ağırlığı ve VYY değerlerinde düşüşler rapor etmişlerdir (127).

Yapılan başka bir 16 aylık egzersiz programının sonucu vücut ağırlığı, VKİ ve VYY değerlerinde egzersiz grubunda anlamlı farklılık olduğunu rapor etmişlerdir (128).

Literatüre genel olarak bakıldığında farklı aerobik antrenmanların etkisiyle VA ve VKİ değerlerinde düşme görülmektedir. VYY değerlerinde ise kısmen değişiklikler görülmüştür. Bizim çalışmamızda da aerobik antrenmanın etkisiyle vücut kompozisyonu değerlerinde düşme görülmüştür. Çalışmamız literatürü desteklemektedir.

Sonuç olarak; judo sporcularının uygulanan farklı aerobik antrenmanların kardiyopulmoner parametreleri ve oksijen saturasyonunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Aerobik antrenmanı yapan sporcuların SKB, DKB, İKAS, VYY, VO_2max , $WRmax$, $VEmax$ ve SpO_2 kapasitelerinin geliştiği söylenebilir. Judo sporcularının kardiyopulmoner değerler ve oksijen saturasyonun gelişimi için antrenman periyodlamasında aerobik antrenmanlara önemli ölçüde yer verilmesi ve aerobik antrenman programlarının oluşturulması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

1. Tamer K. (1995). Sporda Fiziksel–Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara :Türkerler Kitabevi.
2. Claessens, A., Bennen, G., Wellens, R., Geldof, G., (1987): Somatotype and body structure of World top judoists, J. Sports Med. 27 : 105- 112.
3. Ergun, N., Seyhan, S., Şahin, A.A., Baltacı, G., Yılmaz, t, (1992): "Elit Bayan ve Erkek Voleybol Oyuncularında Spirometrik Değerler". Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildirileri. Hacettepe Üniversitesi s. 47-51.
4. Grosser, M., St. Starischka, (1981): "Kondirions Test Theorie and Praxis Aller Sportarten. MÜDchen. Blw Sportwissen.
5. Agaoglu, S.A., Imamoglu, O., Kishali, N.F., Cebi, M.,(): "Türk Erkek Milli Judo Takım Sporcularının Belirli Fizyolojik Ve Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi". Atatürk Üniversitesi BESYO. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi s. 59-67.
6. Cox, J.C. (1993). Traditional Asian martial arts training. West, 45, 3, 366-388.
7. Merrilee N. Zetaruk, Mariona A. Violan, David Zurakowski, Lyle J. Micheli. (2000). Karate İnjuries in children and adolescents, Accident Analysis and Prevention. 32, 421-425.
8. Akgün, N. (1993). Egzersiz Fizyolojisi, 4. Baskı, İzmir :Ege Üniversitesi, Matbaası, 2, 258-260.
9. Amerikan Collage of Sports Medicine (A.C.S.M.) (1990). The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cadionespiratory and Muscular Fitness in Healthy Adults. Med.Sci.Sport Exercise, 4 22 – 265.
10. Somal, M.S. (1998). El all.: Effects of 18 Week Training on Some Biochemical Physiological and Morphological Parameters of Indian Later University Football Players. 3.Sports Med.Hpy.Antress 28.
11. Acartürk E. (2009), KOAH Hastalarındaki Oksijen Satürasyonunun Pulse Oksimetre ile Tesbitinin Arter Kan Gazı Tetkiki ile Korelasyonu ve Bu Korelasyonu Etkileyen Faktörler. Uzmanlık Tezi, Süreyyapaşa Göğüs Kalp ve Damar Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

12. Ulubay G, Oner Eyüboğlu F. Cardiopulmonary exercise testing. Tuberk Toraks 2006; 54: 90-8.
13. Pichurko BM. Exercising your patient: which test(s) and when? Respir Care 2012; 57: 100-10; discussion 110-3.
14. Günay, M.; Yüce, A. İ.,“Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri”, 3. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.(2008)
15. Muratlı, S.; Kalyoncu, O.; Şahin, G., “Antrenman Ve Müsabaka”, 3. Baskı, Atölye Ofset, İstanbul. (2011)
16. Taşkıran, Y., “Klasik Antrenman Teorisi”, Yayıncı Yayınları, İzmit. (2003)
17. Bompa, T. O., “Antrenman Kuramı Ve Yöntemi”, Çeviren: Bağırhan, T., 3. Baskı, Spor Yayınevi, Ankara. (2006)
18. Zorba, E., “Fiziksel Uygunluk”, 2. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara (2001)
19. Sönmez, G. T. (2002). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Bolu Ağustos.
20. Özer, Kamil. (2005). Fiziksel Uygunluk. Nobel Yayınevi. Ankara.
21. Kızılet, A. (2006). Genel Antrenman Bilgisi, Basılmış Ders Notları. İstanbul. s. 89-90.
22. American Council on Exercise (ACE). (1997). Personal Trainer Manuel ‘TheResource for Fitness Professionals’. 2. Edition.
23. Metin DEMİR, Dayanıklılık Antrenmanının Aerobik Güce Etkisi, BedenEğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 1, Sayı 4, G.Ü.B.E.S.Y.O. Yay., Ankara, 1996 s32
24. Fatih KILINÇ, Performansı Etkileyen Bazı Faktörlerin Analizi Sonucu Hazırlanan Antrenman Programının Etkinliği, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmit, 2003 s.133, (Prof. Dr. Aydın Özbek).
25. Yaşar SEVİM, Antrenman Bilgisi, Tutibay Ltd. Şti., Ankara, 1997 s.87
26. Sevinç C. Kardiyopulmoner egzersiz testlerinin kullanım alanları ve temel parametreler. Saryal SB, Ulubay G (editörler). Solunum Fonksiyon Testleri. Toraks Kitapları İstanbul: Aves Yayıncılık 2012: 329-35.
27. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. Am J Crit Care Med 2003; 167: 211-77.

28. Taylor HL, Buskirk E, Henscel A. Maximal oxygen intake as an objective measure of cardiorespiratory performance. *J Appl Physiol* 1955;366:233-249.
29. Weisman IM, Zeballos RJ. Clinical exercise testing. *Clin Chest Med* 2001;22: 679–701.
30. ATS /ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167(2):211–77.
31. Baran R. Karaköse F. Kardiyopulmoner Egzersiz Testleri. Mirici NA, Yıldız F. ed. *Göğüs Hastalıklarında Tanı yöntemleri*. İstanbul: Turgut Yayıncılık 2003:93–103.
32. Balady GJ, Arena R, Sietsema K. Clinician’s Guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2010;122:191–225.
33. Ward SA. Discriminating features of responses in cardiopulmonary exercise testing. *Eur Respir Mon* 2007; 40: 36–68.
34. Whipp BJ, Wagner PD, Agusti A. Determinants of the physiological systems responses to muscular exercise in healthy subjects *Clinical Exercise Testing*. 2010; 1-35.
35. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Whipp BJ. *Principles of Exercise Testing and Interpretation: Including Pathophysiology and Clinical Applications*. 4th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
36. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ, Casaburi R. *Principles of exercise testing and interpretation*. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins 1999:208-28.
37. Martin L. Methods of assessing exercise capacity. In: Cherniack NS, Altose MD, HommaI, eds. *Rehabilitation of the patients with respiratory disease*. New York: McGraw-Hill Comp 1999:217–32.
38. Ramiz C, Ozcelik O, Effects of progressively increasing work rate exercise on body substrate utilisation. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2002; 2: 81-84.

39. Stringer WW. Cardiopulmonary exercise testing: current applications. *Expert Rev Respir Med* 2010; 4: 179–188.
40. Sue DY, Hansen JE. Normal values in adults during exercise testing. *Clin Chest Med* 1984;5:89-97.
41. Jones NL, Summers E, Killian KJ. Influence of age and structure on exercise during incremental cycle ergometry in men and women. *Am Rev Respir Dis.* 1989;140:1373-1380.
42. Astrand I. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age. *Acta Physiol Scand* 1960;49(Suppl. 169)1-9.
43. Gürsel G. Egzersiz Fizyolojisi ve Egzersiz Testleri. Yıldırım N. ed. *Akciğer Fonksiyon Testleri, Fizyolojiden Klinik Uygulamaya.* İstanbul: Turgut Yayıncılık 2004:105–18.
44. Wasserman K. Normal values. *Principles of Exercise Testing and Interpretation.* Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins 2005:160–82.
45. Sherman DL, Cebulla GL, Balady GJ. Exercise and Physical Activity. In: Topol EJ. ed *Textbook of Cardiovascular Medicine.* 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins 2002:75–89.
46. Weber KT. Principles and Applications of Cardiopulmonary Exercise Testing. In: Fishman AP. ed. *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders* 3rd edition. New York: McGraw Hill 1998:575–88.
47. O'donnell DE. Exercise limitation and clinical exercise testing in chronic obstructive pulmonary disease. In: Weisman IM, Zeballos RJ eds. *Clinical Exercise testing.* Progress in Respiratory Research. Basel: Karger, 2002;32:138-58.
48. Pole Y. Evolution of pulse oximeter. *International Congress Series,* 2002, 1242, 137-144
49. Akansel N, Yıldız H. Pulse oksimetre değerlerinin güvenilir olması için neleri bilmeliyiz? *Türkiye Klinikleri, Journal of Anaesthesiology & Reanimation,* 2010, 8(1): 44-8.

50. Rowell LB: Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress. *Physiol Rev* 54: 75-159, 1974.
51. Özer, Kamil. (2005). *Fiziksel Uygunluk*. Nobel Yayınevi. Ankara.
52. Saltin B, Astrand PO. Maximal oxygen uptake in athletes. *J Appl Physiol*. 1967;23(3): 353-358.
53. Basset R B, Howley E T. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000.
54. Ekblom B., Factors Determining Maximal Aerobic Power, *Acta Physiol Scand*, 1986.
55. Green H.J., and Patla A.E., *Maximal Aerobic Power: Neuromuscular and Metabolic Considerations*, Med Sei Sport Exerc., USA, 1992.
56. Akgün N., *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi* Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1996.
57. Saltin B: Physiological effects of physical conditioning. *Med Sci Sports* 1: 50-6, 1969.
58. Hickson RC, Bomze HA, Holloszy JO: Linear increase in aerobic power induced by strenuous training. *J Appl Physiol* 42: 372-6, 1976.12.
59. Pugh LGCE, Gill MB, Lahiri S, Milledge JS, Ward MJ>, West JB: Muscular exercise at great altitude. *J Appl Physiol* 19: 431-40, 1964.
60. West JB, Boyer SJ, Graber DJ, et al: Maximal exercise at extreme altitudes on Mount Everest. *J Appl Physiol* 55: 688-98, 1983.
61. Raven PB: Effects of air pollution on physical performance. In: *Encyclopedia of Physical Education, Fitness, and Sport: Training, Enviroment, Nutrition, and Fitness*, GA Stull and TK Cureton (Eds), Salt Lake City: Brighton, 1980, pp 201-16.
62. Gledhill N: Blood doping and related issues. *Med Sci Sports Exerc* 14: 183-9, 1982.
63. Gledhill N: The influence of altered blood volume and oxygen transport capacity on aerobic performance. In: *Exerc Spor! Sci Rev*, RL Terjung (Ed), New York, MacmiUan, 1985, 75-94.
64. Joyner M. J., Max VO₂, Blood Doping, And Erythroprotein, *Br J Sports Med.*, 3rd Asia Pacific Forum on Quality Improvement in Health Care, 3-5, Auckland, New Zealand, 2003.

65. Hollmann W: Sportmedizin Lexikon. Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg, 1995, pp 34, 35, 154-5, 229-30, 299, 323-4.
66. Kara M., Gökbel H., Anaerobik Eğitim ve Klinik Önemi, Spor Hek Derg., 1994.
67. Stachenfeld N.S., Eskinazi M., Gleim G.W., Coplan N.L., Nicholas J.A., Predictive Accuracy of Criteria Used to Assess Maximal Oxygen Consumption, Nicholas Institute of Sports Medicine and Athletic Trauma, Lenox Hill Hospital, New York, NY, 1992.
68. Robergs R.A., Roberts S.O., Exercise Physiology: Exercise, Performance, and Clinical Applications, Mosby, USA, 1997.
69. Astrand P.O., Rodahl K., Textbook of Work Physiology, Singapore: McGraw-Hill International Editions, 333, 1986.
70. Gökbel H., Maksimum Aerobik Güç ve Kalıtım, Spor Hek. Derg., Ankara, 1989.
71. Powers S.K., Howley E.T., Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance, 2nd ed., USA WBC Brown Publishers, 1994.
72. Robergs R.A., Roberts S.O., Exercise Physiology: Exercise, Performance, and Clinical Applications, Mosby, USA, 1997.
73. Akgün N: Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1996, Vol 1: s 56, Vol 2: s 69-71.
74. Astrand PO. Rodahl K. Text book of work physiology. 2nd ed. McGraw-Hill Book Company. USA.1977.
75. McArdle W D, Katch F I, Katch V L. Essentials of Exercise Physiology. 2nd. Ed., The United States of America: Lippincott Williams and Wilkins. 2000.
76. Wilmore J H, Costill D L. Physiology of sport and exercise. 2nd Ed. The United States of America: Human Kinetics. 1999.
77. Akgün N. Egzersiz ve spor Fizyolojisi. 5. Baskı. Ege Üniversitesi basımevi. İzmir. 1994.
78. Ergen E, Zengerlioğlu AM, Ülkar B, Demirel H, Turnagöl H, Güner R, Bağoğlu S. Egzersiz Fizyolojisi. Ergen E (Ed). Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, 2002: s.39-81

79. Günay, M., Tamer, Kemal. ve Cicioğlu, İ. (2006). Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Ankara: Gazi Kitapevi.
80. Fox, Bowers, Foss, (1999). Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri,(Çeviri Cerit,M.,)Ankara:BağırçanYayınevi.
81. Günay, M., Cicioğlu, İ., 2001. Spor Fizyolojisi. 1. Baskı, Gazi Kitapevi. Ankara
82. Tiftik, A. M., 1996. Klinik Biyokimya. Mimoza Basın Yayım ve Dağıtım AŞ. Sh:102, Konya
83. Kermen, O., 1998. Egzersiz Metabolizmaları ve Yorgunluk. Spor araştırmaları dergisi. 3:75:83.
84. Ergen, E., 1998. Spor Fizyolojisi. Anadolu Üniversitesi. Yayın no: 584, Eskişehir
85. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ, 2013. Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. 3. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi, s. 45-257.
86. McArdle, W.D, Katch F.I, Katch V.L.,2000. Essentials of Exercise Physiology. 2th ed. Johnson E, Gulliver K, eds. Lippincott Williams and Wilkins ,170-205.
87. Öztürk, N.L. (2008). Aerobik-Step ve Plates Egzersizlerinin Kuvvet, Esneklik, Anaerobik Güç, Denge ve Vücut Kompozisyonuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, (Yrd. Doç. Dr. Nevin Atalay Güzel).
88. Güllü, E. (2007). Sedanterlerde ve Dayanıklılık Sporcularında Maksimal ve Submaksimal Egzersiz Sonrası Oluşan Oksidan Stres ve Antioksidan Düzeylerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, (Prof. Dr. Kemal Tamer).
89. Kay, H.C. (2008). 12 Haftalık Düzenli Halkoyunları Çalışmalarının, Üniversiteli Öğrencilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Karahisar, (Yrd. Doç. Dr. Yüksel Ocak).
90. Dağhan, İ. (2008). Kürek Ergometresinde Direkt Maksimum Vo2 Ölçümleriyle Saha Tesislerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, (Yrd. Doç. Dr. H. İlhan Odabaş)
91. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, 1986. Ege Ün. Basımevi, 2. Baskı, izmir, 333-343, 89.
92. Bangsbo J, 1994. Oksijen taşınması, enerji üretimi, in: Futbolda fizik kondisyon antrenmanı, Ed: Gündüz H. TFF Eğitim Yayınları, s. 17-32.

93. Ardıç F. 2014. Egzersiz reçetesi. Türk fiz tıp rehab derg. 60(2), s.1-8.
94. Açıkkada C, Ergen E. Bilim ve Spor. Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 1990: s.122-123-170
95. Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağırhan Yayınmevi, Ankara, 2000: s.140-147
96. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, 2. Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1986:43
97. Jackson AS, Pollock M, Word A. Generalized Equation For Predicting Body Density of Women. Medicine Science in Sports and Exercise, Newyork, 1995: s.78
98. Sevim Y.; Antrenman Bilgilisi, s.122, Gazi Büro Kitabevi, Ankara,1995
99. American Thoracic Society American Collge of Chest Physicians. Am J Respir Crit Care Med. 2003;167,211-277.
100. Alpay CB. Türkiye Serbest Güreş A Milli Takımı ile Niğde Üniversitesi Güreş Takımı Güreşçilerinin Bazı Dolaşım ve Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması. 2000, 103.
101. Hazar S. Türk Güreş Milli Takımı Seviyesindeki Güreşçilerin Kalp Yapı ve Fonksiyonlarının Elektrokardiyografi Yöntemiyle İncelenmesi. 2000, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82 Sayfa, Ankara, (Yrd. Doç. Dr. Haluk Koç).
102. Cornelissen VA, Verheyden B, Aubert AE, Fagard RH. Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. Journal of Human Hypertension, 2010;24(3):175-82.
103. Blumenthal, J.A., Sherwood, A., Gullette, E.C.D., Babyak, M.A., Waugh, R., Georgiades, A., Craidhead, L.W., Tweedy, D., Feinglos, M., Appelbaum, M., Hayano, J., and Hinderliter, A. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension. Arch Intern Med, 160(13): 1947-1958, 2000.
104. Yüksel O. Üniversitede Okuyan Erkek Öğrencilere Uygulanan Aerobik ve Anaerobik Egzersizlerin Dolaşım ve Solunum Sistemleri ile Vücut Yağ Oranları Üzerine Etkileri. 2003, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 112 sayfa, Kütahya, (Yrd. Doç. Dr. Çetin Özdilek).

105. Kürkçü R, Gökhan İ. Hentbol antrenmanlarının 10-13 yaş grubu öğrencilerin bazı solunum ve dolaşım parametreleri üzerine etkileri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 2011;8:1
106. Daglioglu O., The effect of 8-week submaximal aerobic exercise on cardiovascular parameters and body composition in young men. *International Journal of Academic Reseach Part A*; 2013; 5(4), 210-216.
107. Daglioglu, O. (2013). The effect of gradually increasing exercise on oxygen consumption and lactate levels in swimmers. *Annals of Biological Research*, 4(10), 96-102.
108. Saltin, B. (2007). Training for anaerobic and aerobic power. In McArdle WD, Katch FI, Katch VL, (eds.). *Exercise physiology Energy, Nutrition & Human Performance* (6th ed.) Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 469-508.
109. Ardiç, F. (2014). Egzersiz reçetesi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 60, 1-8.
110. Vargo L, Sanderson S, 2014. Compression stockings and aerobic exercise: A Meta-Analysis. *Sport and art* 2(4), p. 68-73.).
111. Ingham SA, Carter H, Whyte GP, Doust JH. Comparison of the oxygen uptake kinetics of club and olympic champion rowers. *Medicine and science in Sports and Exercise* 2007; 39(5): 865-871.
112. Asma B, Aktaş N. Ankara Üniversitesinde öğrenimlerini sürdüren ve lisanslı olarak spor yapan erkek sporcuların maksimal aerobik kapasitelerinin belirlenmesi. *Spor Hekimliği Dergisi* 1987;22:177-187.
113. Krustup, P. ve diğerleri (2003). "The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity", *Med. Sci. Sports Exercise*, 35(4), 697 – 705, (2006).
114. Faude O, Meyer T, Rosenberger F, Fries M, Huber G, Kindermann W, *European j. Applied Physiology*. 2007;100:4, 479-485.
115. Wax D, Garofano R, Barst RJ. Effects of long-term infusion of prostacyclin on exercise performance in patients with primary pulmonary hypertension. *Chest* 1999;116:914-20.
116. Özdal M.,(2014), Önder D., Tuncer D., Nadide Ö., Aerobik Antrenmanın Arteriyel

Hemoglobin Oksijen Satürasyonu Üzerine Etkisi, Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, Cilt / Vol : 5 Sayı / No :1

117. Lexie D. Williams; Alan R. Morton. Changes in selected cardiorespiratory responses to exercise and in body composition following a 12-week aerobic dance programme, J Sports Sci. Volume 4, Issue 3 Winter, pages, 189 – 199, 1986.
118. Yasunobu Y, Oudiz RJ, Sun XG, Hansen JE, Wasserman K. End-tidal PCO₂ abnormality and exercise limitation in patients with primary pulmonary hypertension. Chest 2005;127:1637-46.
119. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. 3rd ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1991: 278-284.
120. Koç H. Aerobik antrenman programının erkek hentbolcularda bazı dolaşım ve solunum parametrelerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 2010;12(3):185-190
121. Alpay B, Altuğ K, Hazar S. İlköğretim okul takımlarında yer alan 11-13 yaş grubu öğrencilerin bazı solunum ve dolaşım parametrelerinin spor yapmayan öğrencilerle karşılaştırarak değerlendirilmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2007;14:22-29
122. Çimen O, Cicioğlu İ, Günay M. Erkek ve bayan Türk genç milli masa teniştirleri fiziksel ve fizyolojik profilleri. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1997;4(2):7-12
123. Utter AC, Nieman DC, Ward AN, Butterworth DE. Am J Clin Nutr; 1999; 69: 603-607.
124. Onarlıoğlu T, Turaçlar UT, Kangalgil M, 2001. Effect of Creatin Monohydrate on anaerobic performance and body composition of elite basketball players, 3. International Mediterranean Sport Science Congress. Antalya: 2-4 November, 205-206.
125. Stamford B, 1983. The results of aerobic exercise, The Physician and Sports medicine; 1 (9): 145-146.
126. Egana M., Done B. Physiological changes following a 12 week gym based stair-climbing, elliptical trainer and treadmill running program in female. J Sports Med Phys Fitness, 2004; 44: 141-46.

127. Saavedra J.M., De La Cruz E., Escalante Y., Rodriguez AF. Influence of a medium-impact aerobic program on health-related quality of life and fitness level in healthy adult females. *J Sports Med Phys Fitness*, 2007; 47(10): 468-74.
128. Donnelly J.E., Hill J.O., Jacobsen D.J., Jeffrey P., Debra S.K., Susan J.L., et al. Effects of a 16-month randomized controlled exercise trial on body weight and composition in young, overweight men and women: the Midwest Exercise Trial. *Arch Intern Med*, 2003;163(10): 1343-50.



7. EKLER

Ek 1. Etik kurul onay yazısı, sayfa 1

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Elit Judocularda Aerobik Antrenman Programının Kardiyopulmoner Parametreler ve Oksijen Saturasyonu Üzerine Etkisi			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		130			
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ:	Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimler Fakültesi 2. Kat Şhitkamil/Gaziantep			
	TELEFON	0342 360 07 53 / 77704			
	FAKS	0342 360 39 27			
	E-POSTA	gaunetikkurul@gmail.com			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Önder DAĞLIOĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz :					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER	<input type="checkbox"/>			
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Behin ALAŞEHİRLİ					
İmza:					
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.					

Ek 2. Etik kurul onay yazısı, sayfa 2**GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Elit Judocularda Aerobik Antrenman Programının Kardiyopulmoner Parametreler ve Oksijen Saturasyonu Üzerine Etkisi		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	130		
KARAR BİLGİLERİ	FORMU	<input type="checkbox"/>	
	ILAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DIĞER:	<input type="checkbox"/>	
Karar No:2017 /130	Tarih: 27.03 .2017		
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmann/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmann/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr Belgin ALAŞEHİRLİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza
Prof. Dr Belgin ALAŞEHİRLİ	FARMAKOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K x <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Mehmet KESKİN	PEDIATRI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E x <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr Feridun IŞIK	GÖĞÜS CERRAHI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E x <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İlker SEÇKİNER	ÜROLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E x <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ramazan BAL	FIZYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E x <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr.Yasemin ZER	MİKROBİYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K x <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zeynel Abidin ÖZTÜRK	İÇ HASTALIKLARI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E x <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Seval KUL	BIYOİSTATİSTİK	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K x <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr Betül TAŞ	AĞIZ DIŞ ve CENE CERRAHİSİ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K x <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Dr. Cahide Elif ORHAN	FARMAKOLOJİ	Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü	E <input type="checkbox"/> K x <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Eyüp ÇELİK	AVUKAT	Gaziantep Barosu	Ex <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Recep TÜRK	BANKACI	Ziraat Bankası Gaziantep Bölge Yöneticisi	Ex <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H x <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

İlden teslim aldım.

İlden Başgöçer

ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Gaziantep'in Şahinbey ilçesinde doğdum. İlköğretimi Gaziantep Yüzüncü Yıl İlköğretim Okulunda tamamladım. Ortaöğretimi Gaziantep Lisesinden 2010 yılında mezun olarak tamamladım ve aynı yıl yükseköğrenim için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunu kazanarak yükseköğretime başladım. 2014 yılında yükseköğrenimi tamamlayarak mezun oldum. 2015 yılında Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisansa kabul edilerek lisansüstü eğitimime başladım ve yine aynı yıl Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni olarak atandım ve halen aynı görevi yapmaktayım.