

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Savaş GENÇ

GÜREŞ VE KAYAK ANTRENMANLARININ BAZI SOLUNUM
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUŞ-2021

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Savaş GENÇ

GÜREŞ VE KAYAK ANTRENMANLARININ BAZI SOLUNUM
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Alper KARADAĞ

MUŞ-2021

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
ÖNSÖZ.....	VI
KISALTMALAR DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

GÜREŞ VE KAYAK ANTRENMANLARININ BAZI SOLUNUM

PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

1.1. GÜREŞ VE KAYAKÇILARDA BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİNİN ÖNEMİ, AMACI, PROBLEM CÜMLEŞİ, HİPOTEZLERİ, VARSAYIM VE SINIRLILIKLARI.....

1.1.1. Araştırmanın Önemi.....	3
1.1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.1.3. Problem Cümlesi.....	3
1.1.3.1. Alt Problemler	3
1.1.4. Hipotezler	4
1.1.5. Araştırmanın Varsayımları	4
1.1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4

İKİNCİ BÖLÜM

SOLUNUM SİSTEMİ VE EGZERSİZ

2.1. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1.1. Solunum Sistemi	5
2.1.2. Solunum Sisteminin Fizyolojik Anatomisi.....	6
2.1.2.1. Üst Solunum Yolları.....	7
2.1.2.1.1. Burun	7
2.1.2.1.2. Farenks (Yutak).....	7
2.1.2.1.3. Larenks.....	7
2.1.2.2. Alt Solunum Yolları	8

2.1.2.2.1. Trakea (Soluk Borusu).....	8
2.1.2.2.2. Akciğerler.....	8
2.1.2.2.3. Bronşlar.....	8
2.1.2.2.4. Bronşoller.....	9
2.1.2.2.5. Alveoller.....	9
2.1.3. Solunum Mekaniği.....	9
2.1.4. Solunum Kasları.....	10
2.1.5. Pulmoner ve Alveoler Ventilasyon.....	11
2.1.6. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri.....	12
2.1.6.1 Statik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri.....	12
2.1.6.1.1. Solunum Volümü (Solunum Hacmi-TV).....	13
2.1.6.1.2. Soluk Alma Yedek Hacmi (Inspiratory Reserve Volume-IRV).....	13
2.1.6.1.3. Soluk Alma Kapasitesi (Inspiratory Capacity-IC).....	13
2.1.6.1.4. Soluk Verme Yedek Hacmi (Expiratory Reserve Volume-ERV).....	13
2.1.6.1.5. Tortu (Artık) Hacmi (Residual Volume-RV).....	13
2.1.6.1.6. Fonksiyonel Tortu Hacmi (Functional Residual Volume-FRC).....	14
2.1.6.1.7. Vital Kapasite (Vital Capacity-VC).....	14
2.1.6.1.8. Total Akciğer Kapasitesi (Total Lung Capacity-TLC).....	14
2.1.6.2. Dinamik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri.....	15
2.1.6.2.1. Zorunlu Vital Kapasite (Forced Vital Capacity-FVC).....	15
2.1.6.2.2. Zorunlu Ekspirasyon Hacmi (Force Expiratory Volume- FEV ₁).....	15
2.1.6.2.3. Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniyesinin Zorlu Vital Kapasiteye Oranı (FEV ₁ /FVC).....	15
2.1.6.2.4. Maksimum İstemli Ventilasyon (Maximum Voluntarily Ventilation-MVV).....	15
2.1.6.2.5. Pik Akım Hızı (PEF).....	15
2.1.6.2.6. Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı (FEF 25-75%).....	16
2.1.6.2.7. Maksimum Ekspirasyon Akımının %25, 50 ve 75'i (FEF25%, FEF50%, FEF75%).....	16
2.1.7. Egzersizde Akciğer Hacim ve Kapasiteleri.....	16
2.1.8. Egzersizin Solunuma Etkisi.....	17
2.1.9. Solunum Sisteminin Egzersiz Türüne Göre Cevabı.....	18

2.1.9.1. Kısa Süreli Hafif-Orta Şiddetli-Submaksimal Egzersiz	18
2.1.9.2. Uzun Süreli-Sürekli, Orta-Yüksek Şiddet Arasında Yapılan Submaksimal Egzersizler	18
2.1.9.3. Maksimal Aralıklı Aerobik Egzersizlerde Solunum Sistemi	19
2.1.9.4. Uzun Süren Ağır Egzersizler	19
2.1.9.5. Şiddeti Düzenli Olarak Artan Maksimal Egzersizler	19
2.2. GÜREŞ.....	20
2.2.1. Güreşçilerin Fizyolojik Özellikleri	21
2.2.2. Güreş Antrenmanları	23
2.3. KAYAK.....	24
2.3.1. Kayakçıların Fizyolojik Özellikleri.....	25
2.3.2. Kayak Antrenmanı	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN EVREN, ÖRNEKLEM VE ÖLÇEK YAPILARINA İLİŞKİN İSTATİSTİKİ BİLGİLER

3.1. MATERYAL VE YÖNTEM.....	28
3.1.1. Araştırma Modeli	28
3.2.1. Evren ve Örneklem	28
3.1.3. Araştırma Tekniği ve Protokol	29
3.1.4. Veri Toplama Araçları.....	29
3.1.4.1. Kişisel Bilgi Formu	29
3.1.4.2. Solunum Parametreleri Formu	29
3.1.4.3. Spirometre.....	30
3.1.5. Verilerin İstatistiksel Analizi	30

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

GÜREŞ VE KAYAK ANTRENMANLARININ BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİNE İLİŞKİN ANALİZLERİ

4.1. BULGULAR.....	31
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
KAYNAKÇA	47
EKLER.....	61

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜREŞ VE KAYAK ANTRENMANLARININ BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Savaş GENÇ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Alper KARADAĞ

2021, 74 sayfa

Bu çalışmanın amacı, güreş ve kayak antrenmanlarının bazı solunum parametreleri üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya yaşları 18-30 arasında değişen 45 gönüllü erkek katılmıştır. Çalışmaya katılan denekler, birinci grup düzenli antrenman yapan profesyonel kayakçılar (n=15), ikinci grup düzenli antrenman yapan profesyonel güreşçiler (n=15) ve üçüncü grup sedanter (n=15) erkekten oluşmuştur. Çalışmada deneklerin bazı solunum parametrelerinin (FEV1, FEV1/FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV) ölçümü için spirometre (Pony Fx, Italy) cihazı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Araştırmanın hipotezlerini test etmek amacıyla çoklu karşılaştırmalar için One Way Anova testi ve hangi gruplar arasında fark bulunduğu tespit etmek amacıyla Tukey testi yapılmış ve anlamlılık değeri $p<.05$ olarak alınmıştır.

Bulgular, çalışmaya katılan grupların FEV1(L), FEV1/FVC % ve VC (L) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>.05$). Gruplar arasında FEF25-75%, PEF ve MVV değerlerinde ise, istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<.05$).

Sonuç olarak, güreş ve kayak antrenmanlarının PEF, FEF25-75%, MVV parametreleri üzerinde olumlu etkilere neden olurken, FEV1, FEV1/FVC (%), VC herhangi bir değişikliğe neden olmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Antrenman, Solunum Parametreleri, Güreş, Kayak.

ABSTRACT
MASTER'S THESIS
THE EFFECTS OF WRESTLING AND SKIING TRAININGS ON SOME
RESPIRATORY PARAMETERS

Savaş GENÇ

Advisor: Professor Alper KARADAĞ

2021, Page: 74

This study aims to examine the effects of wrestling and skiing trainings on some respiratory parameters. A total of 45 male volunteers between the ages of 18 and 30 participated in the study. The volunteers participating in the study consisted of professional skiers (n = 15) who regularly train and constituted the first group, professional wrestlers (n = 15) who regularly train and constituted the second group, and sedentary (n = 15) men, who constituted the third group. In the study, a spirometer (Pony Fx, Italy) device was used to measure some respiratory parameters (FEV1, FEV1 / FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV) of the subjects. SPSS 20 package software was used for the analysis of obtained data. In order to test the hypotheses of the study, the One Way Anova test was conducted for multiple comparisons, and the Tukey test was carried out to determine the difference between the groups, and the significance value was found to be $p < .05$.

The findings showed no statistically significant difference in the FEV1 (L), FEV1/FVC%, and VC (L) values of the groups who participated in the study ($p > .05$). A statistically significant difference was found between the groups in FEF25-75%, PEF and MVV values ($p < .05$).

Consequently, it can be said that while wrestling and skiing trainings elicit positive effects on PEF, FEF25-75%, and MVV parameters, they do not trigger any change in the FEV1, FEV1/FVC (%), VC parameters.

Key Words: Training, Breathing Parameters, Wrestling, Skiing.

ÖNSÖZ

Tezin oluşum ve gelişim aşamasında yol göstererek bilgi ve tecrübelerini paylaşan ve desteklerini esirgemeyen, eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği bulunan, değerli danışmanım Prof. Dr. Alper KARADAĞ'a teşekkürü borç bilirim.

Yine tezimin her aşamasında kıymetli zamanını ayırıp sabırla faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını yapan, üzerimde çok emeği bulunan hayatımın her alanında örnek alacağım, değerli abim Doç. Dr. Fatih BİLİCİ'ye teşekkür ederim.

Tez sürecimde koşulsuz şartsız yanımda olarak desteklerini esirgemeyen, en zor zamanlarımda sevgi, sabır, anlayış ve tecrübeleri ile bana destek olan sevgili eşim Dr. Öğr. Üyesi Ayça GENÇ'e sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak hayatım boyunca her şartta yanımda ve arkamda olan, üzerimde sonsuz emeği bulunan, desteklerini daima hissettiğim kıymetli annem Saliha GENÇ'e teşekkürü borç bilirim.

Muş-2021

Savaş GENÇ

KISALTMALAR DİZİNİ

ATP-PC	: Adenozin trifosfat- fosfokreatin (anaerobik sistem)
ERV	: Soluk Verme Yedek Hacmi
FEF25%,FEF 50%, FEF 75%	: Maksimum Ekspirasyon Akımının %25,50 ve 75'i
FEF25-75%	: Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı
FEV1	: Zorunlu Ekspirasyon Hacmi
FEV1/FVC	: Zorunlu Ekspirasyon Hacmi 1.Saniyesinin Zorunlu Vital Kapasiteye Oranı
FRC	: Fonksiyonel Tortu Hacmi
FVC	: Zorunlu Vital Kapasite
IC	: Soluk Alma Kapasitesi
IRV	: Soluk Alma Yedek Hacmi
LA	: Laktik asit (anaerobik sistem)
MVV	: Maksimum İstemli Ventilasyon
PEF	: Pik Akım Hızı
RV	: Residuak Volüm
SDV	: Solunum Dakika Volümü
SF	: Solunum Frekansı
SPSS	: Statistical Package For Social Sciences
SV	: Solunum volümü, tidal volüm
TLC	: Total Akciğer Kapasitesi
VB	: Ve Benzeri
VC	: Vital Kapasite
VD	: Ve Diğerleri

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Göğüs Kafesini Kaldıran ve İndiren Kaslar	11
Tablo 2.2. İnsanlardaki Akciğer Hacim ve Kapasiteleri (ml)	14
Tablo 2.3. Akciğer Hacim ve Kapasitelerinin Egzersiz Esnasında Değişimleri	16
Tablo 4.1. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin Demografik Özelliklerine İlişkin İstatistiksel Dağılımlar	31
Tablo 4.2. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin VKI (kg/m ²) Karşılaştırılması	32
Tablo 4.3. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV1 Değerlerinin Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.4. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV1/FVC% Değerlerinin Karşılaştırılması.....	333
Tablo 4.5. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin VC (L) Değerlerinin Karşılaştırılması.....	334
Tablo 4.6. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin PEF(L/s) Değerlerinin Karşılaştırılması.....	335
Tablo 4.7. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEF25-75% Değerlerinin Karşılaştırılması.....	336
Tablo 4.8. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin MVV (L/min) Değerlerinin Karşılaştırılması.....	337

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Solunum Sisteminin Fizyolojik Anatomisi	6
Şekil 2.2. Solunum Yolları.....	9
Şekil 2.3. Akciğer Ventilasyonu.....	10
Şekil 2.4. Güreş Branşında Yıllık Antrenman Planlaması.....	24
Şekil 3.1. Spirometre Cihazı	30
Şekil 4.2. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin VKI (kg/m ²) Grafiği.....	33
Şekil 4.3. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV ₁ (L) Grafiği.....	34
Şekil 4.4. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV ₁ /FVC% Grafiği.....	34
Şekil 4.5. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin VC(L) Grafiği.....	35
Şekil 4.6. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin PEF(L/s) Grafiği.....	36
Şekil 4.7. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEF _{25-75%} (L/s) Grafiği.....	37
Şekil 4.8. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin MVV (L/Min) Grafiği.....	38

GİRİŞ

Günümüzde egzersiz, insanoğlunun stresten uzaklaşması, bedensel ve zihinsel zindelik düzeyi ile yaşam kalitesinin artması amacıyla kitleler tarafından yapılmaktadır (Zorba, 2001).

Düzenli ve bilinçli yapılan egzersizler sedanter bireylerde, motorik (kuvvet, dayanıklılık, sürat, koordinasyon, esneklik, denge) özelliklerinin gelişimine, dolaşım, solunum, kas ve iskelet sisteminin sağlık olmasına, ideal kiloyu korumaya, sağlıklı ve uzun bir yaşam sürdürmeye destek olur (Zorba ve Saygın, 2017). Sporcularda yapılan düzenli antrenmanlar ise, organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişiklikler sağlayarak sporcunun verim, beceri ve performansını en üst noktaya taşımayı hedefler. Düzenli antrenmanlar ile sporcularda, kuvvet, dayanıklılık, sürat, beceri, hareketlilik gibi kondisyonel özellikler ile, teknik, taktik, fizyolojik ve psikolojik gelişim hedeflenir (Sevim, 2007).

Her branşa özgü dinamikler ve ihtiyaçlar göz önüne alınarak planlanan antrenmanlar, sezon boyunca sporcunun gelişim göstermesi amacıyla uygulanır. Egzersiz sırasında kardiovasküler ve solunum sistemi organize çalışarak vücut için gerekli adaptasyonu sağlar. Her branşta sporcunun egzersiz yapma yeteneği, solunum ve dolaşım sistemi ile dokulara oksijen taşınması ve vücuttan karbondioksit atımının artma kapasitesine bağlıdır (Günay vd. 2017). Solunum kaslarının dayanıklılık, kuvveti ile akciğer hacim ve kapasitesi egzersiz aracılığıyla geliştirilir (Leith ve Bradley, 1976). Statik ve dinamik akciğer hacim ve kapasiteleri; spor yapma ya da inaktivite, branş, sporcunun düzeyi, yaş, cinsiyet, vücut yüzeyi vb. birçok duruma göre değişiklik gösterir. Güreş branşında yalnızca teknik ve taktik niteliğe sahip olmak başarı için yeterli değildir. Sporcunun başarı kazanması için, iyi bir aerobik ve anaerobik kapasite, kuvvet, esneklik, dayanıklılık, çeviklik, denge, gelişmiş bir solunum, dolaşım ve kas-iskelet sistemine ihtiyaç vardır (Erkılıç, 2020). Kayak branşında ise, sporcuların fiziksel ve kondisyonel özelliklerinin iyi düzeyde olabilmesi ve devamlılığı için motor beceri ve teknik bilgileri içeren antrenman programları uygulanır (Kuzmin ve Fuss, 2014). Kayaklı koşu (kros) branşında temel amaç sporcunun, gelişmiş aerobik kapasite ve maxVO₂ düzeyine sahip olması, kuvvette devamlılık ve dayanıklılık özelliklerini en üst düzeye çıkarmaktır (Tanyeli, 1992).

Yapılan egzersiz türü, süresi, şiddeti gibi değişkenler sporcularda farklı adaptasyonların oluşmasına neden olsa da hemen hemen tüm branşlarda gelişmiş bir solunum sisteminin performans üzerinde önemli etkileri vardır. Literatür farklı karakteristik özelliklere sahip spor branşlarının, akciğer kapasiteleri üzerinde olumlu ve birbirinden farklı etkileri bulunduğu, özellikle vital kapasitenin artmasını sağlayan antrenmanların ve yüklenme şiddetinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (Çakmakcı vd. 2009; Sable vd. 2012; Ahmadi vd. 2013).

Bu çalışmada güreş ve kayak antrenmanlarının bazı solunum parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

GÜREŞ VE KAYAK ANTRENMANLARININ BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

1.1. GÜREŞ VE KAYAKÇILARDA BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİNİN ÖNEMİ, AMACI, PROBLEM CÜMLESİ, HİPOTEZLERİ, VARSAYIM VE SINIRLILIKLARI

1.1.1. Araştırmanın Önemi

Egzersiz sırasında solunum sistemi ve dolaşım sistemi organize bir şekilde çalışarak vücudun egzersize adaptasyonunu sağlar. Her branşın kendine özgü dinamikleri olmasına rağmen tüm branşlarda sporcunun egzersiz yapma yeteneği, dolaşım ve solunum sistemi ile dokulara O₂ taşıma ve CO₂ atımının artırılmasına bağlıdır. Düzenli yapılan egzersiz sporcularda, solunum kas kuvveti ve dayanıklılığı ile akciğer hacminin ve kapasitesinin artmasına neden olur. Özellikle güreş ve kayak gibi branşlarda sağlıklı bir akciğer kapasitesi ve güçlü solunum kasları performans üzerinde önemli etkilere sahiptir.

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, güreş ve kayak antrenmanlarının bazı solunum parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda incelenecek konular şunlardır;

- Güreş ve Kayak Sporcuları ile Sedanter Grubun Demografik Özellikleri,
- Güreş ve Kayak Sporcuları ile Sedanter Grubun Bazı Solunum Parametreleri (FEV₁, FEV₁/FVC (%), PEF, FEF₂₅₋₇₅%, VC, MVV)

1.1.3. Problem Cümlesi

Çalışmanın problem cümlesi; Güreş ve Kayak Antrenmanlarının Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi var mıdır?

1.1.3.1. Alt Problemler

Bu araştırmada aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

- 1) Güreşçi ve sedanterlerin (kontrol grubu) bazı solunum parametreleri arasında fark var mıdır?

- 2) Kayakçı ve sedanterlerin (kontrol grubu) bazı solunum parametreleri arasında fark var mıdır?

1.1.4. Hipotezler

- 1) Güreşçi ve Kayakçıların bazı solunum parametreleri arasında fark vardır.
- 2) Güreşçi ve Sedanterlerin (kontrol grubu) bazı solunum parametreleri arasında fark vardır.
- 3) Kayakçı ve Sedanterlerin (kontrol grubu) bazı solunum parametreleri arasında fark vardır.

1.1.5. Araştırmanın Varsayımları

- 1) Seçilen örneklem grubunun araştırmanın evrenini temsil eder nitelikte olduğu varsayılmıştır.
- 2) Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının geçerli-güvenilir olduğu ve çalışmanın amacına uygun olduğu varsayılmıştır.
- 3) Çalışmada grupların ölçümlerinin protokollere uygun, doğru yapıldığı varsayılmıştır.

1.1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1) Çalışmadaki sporcu gruplar, Muş ilindeki Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören elit erkek güreşçi ve kayakçılardan oluşturmuştur.
- 2) Çalışmadaki kontrol grubu, Muş ilindeki Muş Alparslan Üniversitesi'nde öğrenim gören sedanter erkek öğrencilerle sınırlandırılmıştır.
- 3) Çalışma bazı solunum parametre değerleri (FEV1, FEV1/FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV) ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

SOLUNUM SİSTEMİ VE EGZERSİZ

2.1. GENEL BİLGİLER

2.1.1. Solunum Sistemi

Canlı varlık ile dış ortam arasındaki gaz alışverişi solunum olarak adlandırılır. Solunum; eksternal (dış) ve internal (iç) solunum olmak üzere iki gruba ayrılır. Eksternal (dış) solunum; bir bütün olarak bedene O₂ alınıp, CO₂ verilmesidir, bu solunum akciğerde yer alan atmosfer havası ve kan arasında gerçekleştirilir. İnternal (iç) solunum ise, hücreler ve hücrelerarası sıvılardaki gaz değişimidir, bu solunum hücre ile kan arasında meydana gelir (Günay vd. 2013, Akgün, 1991).

Solunumun ana amacı, dokulara O₂ sağlarken CO₂ uzaklaştırmaktır. Bu amaç gerçekleştirilirken solunum 4 ana işlevi yürütür;

1. Akciğer ventilasyonu,
2. Alveoller ve kan arasındaki O₂-CO₂ difüzyonu,
3. Kanda ve vücut sıvılarında O₂ ve CO₂ taşınması,
4. Solunumun düzenlenmesi ve ventilasyonun diğer yönleridir (Guyton ve Hall, 2017).

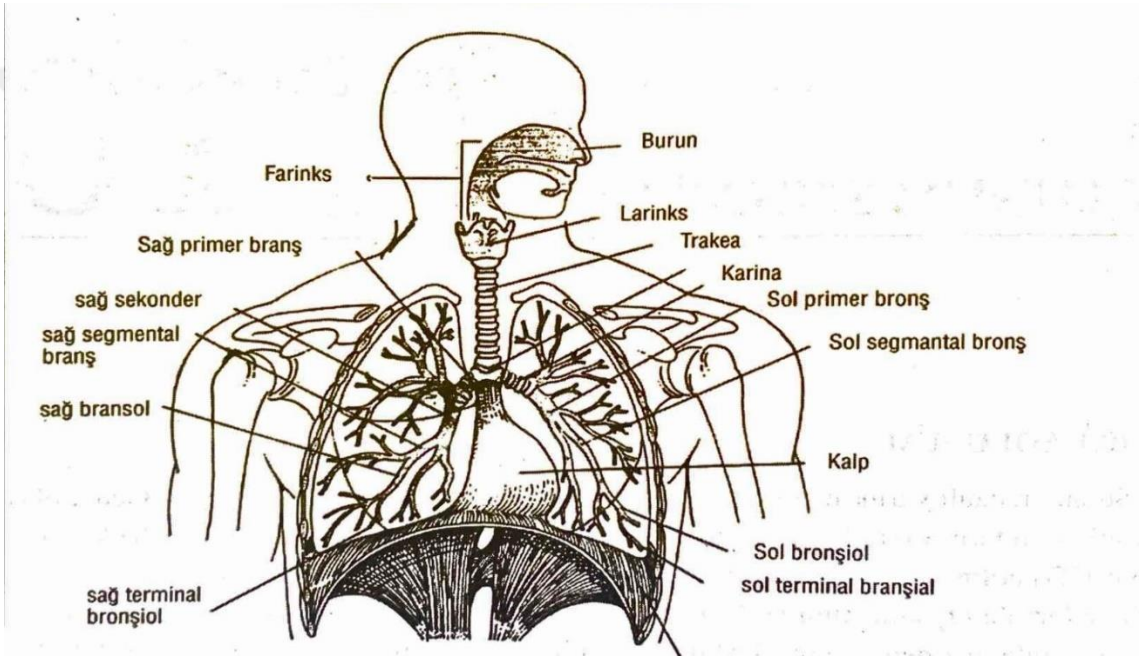
Solunum sistemi gaz değişimini sağlayan bir sistemdir ve görevleri şu şekildedir;

- Kan ve dış çevre arasındaki homeostaz için gerekli olan gaz değişimini (O₂ ve CO₂) sağlar,
- Akciğer ve böbrekler aracılığı ile vücudun hidrojen iyon konsantrasyonunu (pH) düzenlenmesini sağlar,
- Su ve ısı kaybının düzenlenmesini sağlar,
- Konuşma seslerinin oluşmasına (fonasyon) yardımcı olur,
- Bazı metabolik ve endokrin işlevlerin gerçekleşmesini sağlar,
- Solunum sisteminde yer alan burun kılları ve mukozal yapı mikrop ve enfeksiyonlara karşı kalkan görevi görür ve koruma sağlar (Köylü, 2018, Ergen 1993, Noyan 2005).

2.1.2. Solunum Sisteminin Fizyolojik Anatomisi

Solunum sistemi; burun, ağız, yutak (farinks), gırtlak (larinks), soluk borusu (trakea), bronşlar, bronşiolle ve alveollerden meydana gelir. Ayrıca solunum sistemi, akciğerler ve akciğere hava giriş çıkışını (ventilasyon) sağlayan pompadan oluşmaktadır. Bu pompa; göğüs kafesi ve boşluğu, solunum hacmini artıran ve azaltan solunum kasları, kasları beyne bağlayan sinirler ve denetimi sağlayan beynin bölgelerinden oluşmaktadır (Günay vd. 2013, Guyton ve Hall 2017).

Şekil 2.1. Solunum Sisteminin Fizyolojik Anatomisi



Kaynak: Fox vd. (2012)

Solunum vasıtasıyla alınan hava, solunum sisteminde yer alan yapıları sırayla geçerek alveollere ulaşır. Soluk alma ile hava, ağız ya da burun yolundan ilk olarak farinkse, daha sonra larinkse geçer ve burada yer alan ses tellerinin titreşmesi sonucu ses oluşur. Larinksten sonra hava trakea adı verilen uzun bir tüpe geçer. Trakea sağ ve sol akciğere giren bronş dallarına sahiptir. Bu bronş dalları esnek ve dayanıklılık özelliğine sahip kıkırdak doku içerir, bu yapıyı içermeyen tüpler ise bronşiol adını alır. Alveoller respiratuvar bronşiyollerden itibaren görülür ve kan ile atmosfer arasındaki gaz değişiminin yapıldığı bölümdür (Koz vd. 2018).

2.1.2.1. Üst Solunum Yolları

Burun ya da ağız, farenks, larenks gibi yapıları içeren ve trakeanın başlangıcına kadar uzanan bölüm üst solunum yolları olarak adlandırılır. Üst solunum yolları solunan havanın, temizlenme, ısıtılma ve nemlendirilmesini sağlar. Ayrıca konuşma, tat ve koku alma fonksiyonlarına destek olur (Günay vd. 2017).

2.1.2.1.1. Burun

Üst solunum yollarında yer alan burun, yapısındaki kıllar ve epitel hücreler aracılığı ile solunumla alınan toz tanesi, yabancı cisimleri vb. yakalar ve temizler. Hava, burundan geçerken hem ısıtılır hem nemlendirilmesi sağlanır (Doğan, 2008).

2.1.2.1.2. Farenks (Yutak)

Burun ve ağız boşluğunun arkasında yemek borusu ile gırtlığın üzerinde yer alır. Solunan hava ile alınan besinlerin geçişi aynı anda gerçekleşmez. Kas ve zar yapıdan oluşan farenks, besinlerin yemek borusuna geçmesi ve solunum sisteminde etkin rol oynar, böylece besinlerin solunum yoluna, havanın sindirim yoluna geçmesini engeller (Widmaier vd. 2018).

2.1.2.1.3. Larenks

Üst solunum yollarının bir bölümünü oluşturan larenks, akım regülatörü gibi davranır. Havanın soluk borusuna geçişini ve yabancı cisimlerin soluk borusundan geçişini önler. Ayrıca öksürük refleksini, konuşma fonksiyonunu sağlar ve kusma, öksürük sırasında alt solunum yollarını korur (Günay vd. 2018, Doğan, 2008).

Hava yolları larenksten itibaren 2 bölüme ayrılır. Bunlar;

1- İletici Kısım

Alveol yapısına sahip olmadığı için gaz değişiminin olmadığı bölümdür. İletici bölüm mikrop ve zararlı yapılara karşı savunma mekanizması, havayı ısıtma ve nemlendirme görevine sahiptir (Widmaier vd. 2018).

2- Respiratuvar Kısım

Alveollere sahip yapıdır, gaz değişiminin yapıldığı ana bölümdür (Koz vd. 2018).

2.1.2.2. Alt Solunum Yolları

Alt solunum yolları, trakea, bronş, bronşiol, alveoller ve akciğerlerden meydana gelir. Soluk borusundan (trakea) itibaren, hava yolu sağ ve sol bronşla devam eder. Bu bronş yapılar yapısal özelliklerinin farklılaşması sonucu bronşiol yapılara ayrılır. Alveol yapısına gelene kadar solunum yolları 20-25 kez bölünmeye uğrar (Günay vd. 2013).

2.1.2.2.1. Trakea (Soluk Borusu)

10-12 cm uzunluğunda boru şeklinde yapıya sahip olan trakea sağ ve sol olarak iki bronşa ayrılmaktadır. Trakea vasıtasıyla hava akımı önce hava yollarına daha sonra akciğere girer. Trakeadan terminal bronşiyollere kadar olan bölge alveol içermemektedir, bu yüzden gaz değişimi gerçekleşmez ve bu bölüm anatomik ölü boşluğu oluşturur.

Anatomik ölü boşlukta, gaz değişimi gerçekleşmez yalnızca iletilen hava yolu olarak kullanılır ve her bir soluk ile alınan 500 ml havanın 150 ml'si bu bölümde kalır. Nefes borusu olarak bilenen trakea aynı zamanda farenks ya da larenksi akciğerlere bağlar. Hava, trakeanın mukus üretebilen yapısı sayesinde nemlendirilir ve akciğere ulaşmadan partiküllerden temizlenir (Berne ve Levy, 2008, Hacıbrahimoglu, 2006).

2.1.2.2.2. Akciğerler

Akciğerler göğüsün ortasında sağ ve sol olmak üzere iki bölüme ayrılır. Sağ akciğer üç, sol akciğer iki lob içermektedir. Akciğer iletilen hava yolları (bronşlar ve bronşiyoller) ve gaz değişiminin meydana geldiği asinüslerden oluşmaktadır (Günay vd. 2013).

2.1.2.2.3. Bronşlar

Soluk borusunun ikiye ayrılarak akciğere kadar ilerleyen kısmı bronşlar olarak adlandırılır. Yapısal olarak soluk borusuna benzeyen bronşlar, kıkırdak, elastik bağ dokusu ve düz kaslardan oluşur. Bronşlar, sağ ve sol olarak iki bölüme ayrılır. Sağ bronş, üç lob ve 10 segment, sol bronş ise 2 lob ve sekiz segmentten oluşur. Bronşlar akciğer içerisinde ilerledikçe bronşçuklara ayrılır. İnce borucuklar aracılığıyla bronşçuklar akciğeri oluşturan alveollere açılmaktadır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Bron%C5%9F>).

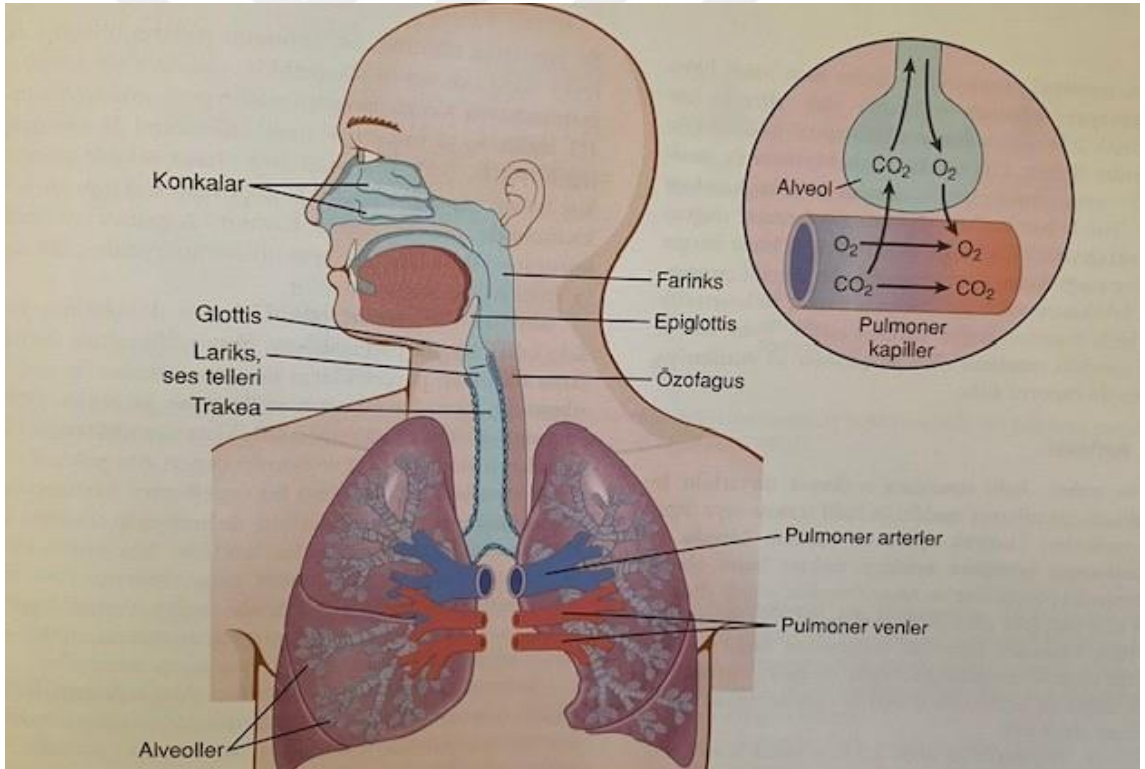
2.1.2.2.4. Bronşiyoller

Duvarında hiç kıkırdak bulunmayan ve çapı 1 mm'den daha küçük çaplı yapılar bronşiyol olarak adlandırılır. İleti bölgesi, terminal bronşiyollerde sona ermektedir. Duvarında alveol bulunmayan son iletilci hava yolu ise terminal bronşiyollerdir. Bronşiyoller havayı alveollere doğru taşır, akciğere doğru gittikçe küçülür kıkırdak yapı kaybolur ve alveol olarak sonlanır (Doğan, 2008, Günay vd. 2018).

2.1.2.2.5. Alveoller

Alveoller minik keseler şeklindedir ve gaz değişimi yalnızca alveollerde gerçekleşir. Kılcal damarlar ile etrafı çevrelenen alveollerde, O_2 - CO_2 difüzyonu alveoller ve kılcal damarlar arasında gerçekleşmektedir (Astrant, 1998, Taşgın, 2006).

Şekil 2.2. Solunum Yolları



Kaynak: Guyton ve Hall, (2017)

2.1.3. Solunum Mekaniği

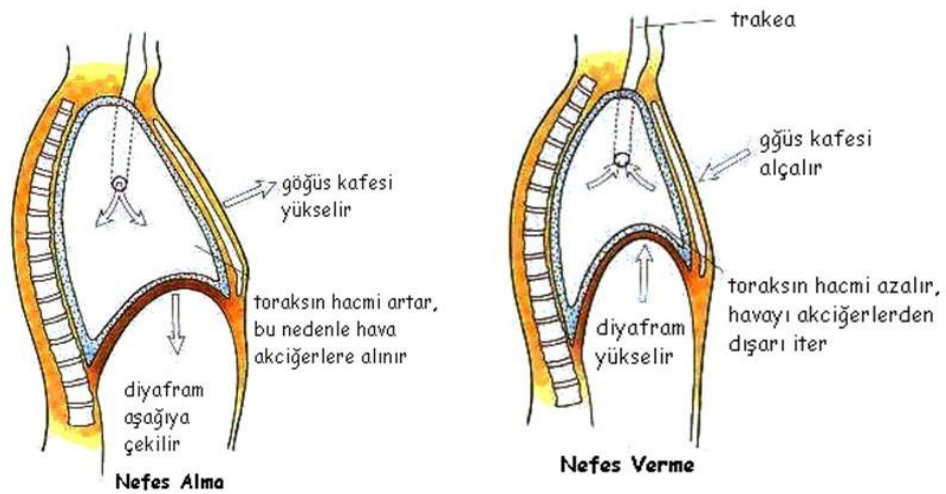
Göğüs kafesi ve akciğer elastik yapıya sahiptir. Akciğerlerin göğüs kafesi duvarına bağlandığı bir yapı bulunmamaktadır. Akciğerler göğüs kafesinde kolayca kayar, göğüs kafesinden ayrılmaya çalıştığında ise, göğüs kafesine doğru çekilir ve duvardan

ayrılmasını plevra yaprakları arasındaki sıvı ve negatif basınç önler (Faller ve Schuenke 2000).

Solunum, inspirasyon (nefes alma) ve ekspirasyon (nefes verme) oluşmaktadır. İntrapulmoner basıncın atmosferik basınçtan daha düşük olması sonucu, nefes alma (inspirasyon) meydana gelirken, ters bir basınç değişimi sonucu nefes verme (ekspirasyon) oluşur. İnspirasyon (nefes alma) esnasında, göğüs boşluğu genişler, akciğer iç basıncı atmosfere oranla azalır ve hava solunum yollarına doğru dolar. Kasılma ile akciğer elastik lifleri uzar ve göğüs kafesi genişler. Ekspirasyon (soluk verme) sırasında ise, diyafram ve interkostal kaslar gevşeyerek akciğerin göğüs kafesinden ayrılmasına izin vermeyen negatif basınç akciğeri göğüs duvarına çeker. Kasların gevşemesi ile kas lifleri kısalır ve artan intraalvoler basınç havanın akciğerden dışarı atılmasına yardımcı olur (İşleyen, 2018, Bilgiç, 2020).

Şekil 2.3. Akciğer Ventilasyonu

İnspirasyon - Ekspirasyon



Kaynak: <https://slideplayer.biz.tr/slide/8852505/>

2.1.4. Solunum Kasları

Ventilasyon esnasında, havanın akciğerlere giriş ve çıkışı için gerekli olan basıncı yaratmada göğüs kafesinin şeklinin değişmesine yardımcı olan solunum kaslarına ihtiyaç vardır. Ventilasyon hareketleri esnasında her kasın yerleşimi ve mekanik hareketleri belirli düzen içerisinde gerçekleşir (Rankin ve Dempsey, 1967, Şerifoğlu, 2019).

Hayati önemi bulunan solunum kasları, yüksek oksidatif kapasiyete sahip, yorgunluğa karşı dirençli ve yüksek kan akımına sahiptir. Solunum kasları ritmik bir şekilde sürekli kasılır, direnç ve elastik yükü yenme özelliğine sahiptir. Akciğer hacminin artması ile solunum kaslarının kasılma kuvveti artış gösterir. Solunum kasları inspiratuar ve ekspiratuar kaslar olarak iki gruba ayrılır. İspirasyonda aktif olan kaslar ve egzersiz gibi belirli koşullarda esnasında aktif olan kaslar birbirinden farklılık gösterir. Egzersiz esnasında inspiratuar kasların katkısı gereklidir (Bilgiç, 2020, Şerifoğlu, 2019, Günay vd.2018).

Egzersiz ile birlikte solum kasları, daha kuvvetli ve yüksek hızda kasılacak şekilde adapte olur ve solunum hızı ile derinliğinde artış meydana gelir. Yüksek yoğunlukta egzersizde alınan O₂ 'nin %16'sı solunum kasları tarafından kullanılır ve etkili bir solunum kas kuvveti egzersiz esnasında ihtiyaçların karşılanmasında önemli rol oynar (McConnell, 2011). Egzersiz esnasında karın, boyun, sırt ve göğüs kasları yardımcı solunum kasları görevi görür. Bu kaslar egzersiz esnasında ventilatuar hava akışının optimum düzeyde olmasına yardımcı olur (Ergen 1993, Fox vd. 2012).

Tablo 2.1. Göğüs Kafesini Kaldıran ve İndiren Kaslar

	Kas	Görevi
Göğüs kafesini kaldıran (İnspiratör) kaslar	M.Sternokleidomastoideus	Stremu yukarı kaldırır
	M.Serratus anterior	Kostaların birçoğunu yukarı kaldırır
	Mm.Skaleni	İlk iki kostayı yukarı kaldırır
	Mm.İnterkostales eksterni	Tüm kostaları yukarıya kaldırır
Göğüs kafesini indiren (Ekspiratör) kaslar	M.Rectus abdominalis	Alt kostaları güçlü bir şekilde aşağı doğru çekerek, diğer karın kaslarıyla karın içi organları yukarı iterek diyafragma basıncı yapar
	Mm.İnterkostales interni	Kostaları aşağı doğru çeker ve buradaki kasların yanı sıra inspirasyon ve ekspirasyonda Glottis ve Bronş Tonüsünde etkilidir

Kaynak: Günay vd. (2018)

2.1.5. Pulmoner ve Alveoler Ventilasyon

Akciğerde pulmoner ve alveoler olmak üzere iki tür ventilasyon şekli bulunur. Soluk alma (inspirasyon) ve soluk verme (ekspirasyon) pulmoner ventilasyonu oluşturur, pulmoner ventilasyon atmosfer ile akciğer arasındaki gaz değişimini içerir (Dere ve Yücel, 1994). Alveoler ventilasyon ise, alveoller ile akciğerdeki kılcal damarlar arasındaki gaz değişimini içermektedir. Alveolere ulaşan hava miktarı anatomik ölü

boşluktan dolayı 350 ml'dir. Bu sebeple alveoler ventilasyon dakika pulmoner ventilasyona kıyasla daha düşüktür (Günay vd. 2013).

Dakika ventilasyonu (solunum dakika volümü): bir dakika içerisinde akciğere alınan ya da verilen hava miktarı olarak tanımlanır. Dakika ventilasyonu (solunum dakika volümü) hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılır.

$$SDV(L/dk) = SV \times SF$$

$$SDV(L/dk) = 500 \text{ ml} \times 12 = 6 \text{ lt/dk}$$

SV: Tidal volümdür, tek bir soluk alma ile alınan ya da verilen hava miktarıdır yaklaşık olarak 500 ml'dir.

SF: Solunum frekansıdır, bir dakika içerisindeki solunum sayısıdır, yaklaşık olarak 10-15 soluk arasındadır.

Ortalama 6 lt civarı olan solunum dakika volümü kişiden kişiye değişiklik gösterir. Yaş, cinsiyet, sıcaklık, iklim, sıcaklık, vücut yüzeyi, kondüsyon düzeyi SDV değişmesine neden olur. Egzersiz esnasında ventilasyon artar. Aynı egzersiz şartlarında sporcu ve sedanter bireyleri karşılaştırdığımızda, sporcuların daha düşük dakika ventilasyonu vardır (Koz vd. 2018).

$$\text{Alveoler Ventilasyon} = (\text{Tidal volüm} - \text{Ölü boşluk}) \times SF \text{ (solunum frekansı)}$$

$$\text{Alveoler Ventilasyon} = (500 - 150 \text{ ml}) \times 12 = 4.2 \text{ lt/dk'dır.}$$

Alveoler ventilasyonu etkileyen ölü boşluk yaş, cinsiyet ve postürel duruşa göre değişir. Kadınların ölü boşluk hacmi 100 ml iken, erkeklerin 150 ml'dir (Günay vd. 2020).

2.1.6. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Akciğer hacim ve kapasiteleri, statik ve dinamik olmak üzere iki gruba ayrılır. Pulmoner fonksiyonları ölçmeye yardımcı birçok akciğer hacmi bulunur. Akciğer fonksiyonları spirometre cihazı aracılığı ile ölçülür (Fox vd. 2012).

2.1.6.1. Statik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Zaman kısıtlaması olmadan soluk alma ve soluk verme ile yapılan ölçümlerdir (Kıyan, 2012).

2.1.6.1.1. Solunum Volümü (Solunum Hacmi-TV)

Solunum volümü, tidal volüm olarak adlandırılır. Normal bir solunum hareketi esnasında akciğere alınan ya da akciğerden çıkartılan hava miktarıdır. Erişkin bir bireyde ortalama 500 ml'dir. Tidal volümün ölçümünde en güvenilir yöntem spirometre olmasına rağmen kişinin vücut ağırlığı bilindiği zaman aşağıdaki formül uygulanarak tahmini bir değer elde edilebilir.

$$\text{Tidal volüm (mlt)} = 0.00745 \times \text{Vücut ağırlığı (gr)}$$

Tidal volüm, vital kapasitenin yaklaşık olarak %12'si oluşturur ve egzersiz esnasında vital kapasitesinin %50'sine kadar çıkabilir (Guyton ve Hall, 2017, Günay vd. 2018).

Solunum frekansı ve tidal volüm hafif egzersizlerde orantılı bir şekilde artarken, ağır egzersizler esnasında platoya ulaşmak için her ikisinde de ciddi bir artış yaşanır. Ağır egzersizler esnasında tidal volüm ve ventilasyon, dakikada 200 lt'ye kadar çıkabilmektedir (Oruç, 2005, Souza vd. 2015).

2.1.6.1.2. Soluk Alma Yedek Hacmi (Inspiratory Reserve Volume-IRV)

Normal bir inspirasyon (soluk alma) ardından, kişinin zorlayarak fazladan aldığı hava miktarıdır ve yaklaşık olarak 3 lt'dir. Egzersiz esnasında inspirasyon yedek hacmi azalmaktadır (Kabal, 2020).

2.1.6.1.3. Soluk Alma Kapasitesi (Inspiratory Capacity-IC)

Tidal volüm ve soluk alma yedek hacminin toplamı soluk alma kapasitesini oluşturur. Egzersiz esnasında soluk alma kapasitesi artış gösterir.

$$\text{IC} = 0.5 (\text{TV}) + 3 (\text{IRV}) = 3.5 \text{ lt'dir (Akkoca, 2019).}$$

2.1.6.1.4. Soluk Verme Yedek Hacmi (Expiratory Reserve Volume-ERV)

Normal bir soluk vermenin ardından, zorlayarak ikinci bir soluk verme ile akciğerden çıkarılan hava miktarıdır ve yaklaşık olarak 1.1 lt'dir. Egzersiz esnasında ekspirasyon yedek hacmi çok az azalır ya da aynı kalır (Kalyon, 1997).

2.1.6.1.5. Tortu (Artık) Hacmi (Residual Volume-RV)

Maksimal bir ekpirasyondan sonra akciğerde kalan hava miktarıdır ve yaklaşık olarak 1.2 lt'dir. Tortu hacmi sürekli olarak yenilenir ve soluk alma aralarında kanın

oksijenlenmesini sağlar. Egzersiz esnasında residual volüm (tortu hacmi) artış gösterir (Kraemer vd. 2018).

2.1.6.1.6. Fonksiyonel Tortu Hacmi (Functional Residual Volume-FRC)

Fonksiyonel tortu hacmi, tortu hacmi (RV) ile soluk verme yedek (ERV) toplamından oluşur. Zorlama olmaksızın normal bir soluk vermenin ardından akciğerde kalan hava miktarıdır ve yaklaşık olarak 2.3 lt'dir. Egzersizle birlikte FRC değerinde artış meydana gelir.

$$FRV=RV+ERV=1.2+1.1=2.3 \text{ lt (Günay vd. 2013).}$$

2.1.6.1.7. Vital Kapasite (Vital Capacity-VC)

Maksimal bir inspirasyonun ardından maksimal bir ekspirasyon ile çıkarılan hava miktarıdır ve yaklaşık olarak 4.6 lt'dir (Taşgın, 2006). Vital kapasite cinsiyet ile antrenman faktörüne göre değişiklik gösterir. Egzersiz esnasında artan kan akımı vital kapasitenin azalmasına neden olur (Sirbernagl ve Despopulos,1989).

$$VC=IRV+TV+ERV=3+0.5+1.1=4.6 \text{ lt}$$

2.1.6.1.8. Total Akciğer Kapasitesi (Total Lung Capacity-TLC)

Vital kapasite ile residual volümün toplamından oluşur ve akciğere alınabilecek maksimum hava miktarıdır. Egzersiz esnasında artan kan akımı total akciğer kapasitenin azalmasına neden olur.

$$TLC= IRV+TV+ERV+TV= 5.8 \text{ lt (Köylü, 2018).}$$

Tablo 2.2. İnsanlardaki Akciğer Hacim ve Kapasiteleri (ml)

Akciğer Hacim ve Kapasitesi	Kadın	Erkek
Tidal volüm	500	500
Soluk alma yedek hacmi	3000	3000
Soluk verme yedek hacmi	800	1100-1200
Tortu hacmi	1000	1200
Fonksiyonel tortu hacmi	1800	2300-2400
Soluk alma kapasitesi	2400	3500
Vital kapasite	3200	4800
Total akciğer kapasitesi	4200	6000

Kaynak: Devries,1986, Noyan, 2004

Akciğer hacim ve kapasiteleri kişiden kişiye değişmekle beraber, yaş, cinsiyet, vücut yüzeyi, sporcu ve sedanter olma durumu gibi faktörlerden etkilenir. Ayrıca tüm akciğer hacim ve kapasiteleri kadınlarda, erkeklere kıyasla %20-25 oranında daha düşüktür (Günay vd. 2020).

2.1.6.2. Dinamik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Dinamik akciğer hacim ve kapasitelerinin ölçümünde, hava akımı, hacim ve kapasitesinde meydana gelen değişiklikler ölçülür. Dinamik akciğer hacimleri fizyopatolojik değişimler hakkında bilgi verir (Ganong, 2002).

2.1.6.2.1. Zorunlu Vital Kapasite (Forced Vital Capacity-FVC)

FVC (zorunlu vital kapasite), maksimum bir inspirasyondan sonra mümkün olan en hızlı şekilde ekspirasyonla çıkarılan hava miktarıdır (İşleyen, 2018).

2.1.6.2.2. Zorunlu Ekspirasyon Hacmi (Force Expiratory Volume- FEV₁)

FEV (zorunlu ekspirasyon hacmi) zorunlu vital kapasite değerlendirilirken, 1 sn içerisinde dışarı atılan hava miktardır ve zorunlu vital kapasitenin %80'nini oluşturur. Akciğer sağlığı açısından önemlidir (Köylü, 2018).

2.1.6.2.3. Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniyesinin Zorlu Vital Kapasiteye Oranı (FEV₁/FVC)

Havayolunda oluşan tıkanmanın tespiti için önemlidir. Bu oran %70'in altına düştüğünde havayollarında tıkanma olduğunu gösterir niteliktedir (Culver vd. 2017).

2.1.6.2.4. Maksimum İstemli Ventilasyon (Maximum Voluntarily Ventilation-MVV)

Kişinin bir dakika maksimum olarak hızlı ve derin solunum ile akciğere aldığı hava miktarıdır. Spirometre cihazı ile 15 sn ölçüm yapılarak 4 ile çarpılması sonucunda tespit edilir ve litre/dakika olarak kaydedilir (Fox vd. 2012).

2.1.6.2.5. Pik Akım Hızı (PEF)

Soluk verme esnasında hava akım hızının en yüksek değeridir. Maksimal bir soluk almanın ardından maksimal patlayıcı bir soluk verme sonucunda elde edilir. Akciğer hacmi ve işbirliğine bağlı olarak akım hızı değişiklik gösterir. Alt solunum yollarındaki tıkanıklığı gösteren önemli bir parametredir (Kıyan, 2012).

2.1.6.2.6. Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı (FEF 25-75%)

Zorlu ekspirasyonun %25-75'i arasındaki süredeki ortalama akım hızını ifade eder (Ateş, 2006).

2.1.6.2.7. Maksimum Ekspirasyon Akımının %25, 50 ve 75'i (FEF25%, FEF50%, FEF75%)

Zorlu vital kapasite esnasında toplam soluk verme havasının sırayla, %25, 50 ve 75'ine karşılık gelen hacimdeki akım hızıdır (Guyton ve Hall, 2017).

2.1.7. Egzersizde Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Egzersiz ile birlikte kasların O₂ ihtiyacı artış gösterir ve bu ihtiyaç solunum sisteminin hızlanması ile alveoler ventilasyonun artışı sayesinde karşılanır (Fahri ve Yücel, 1994).

Egzersiz esnasında akciğer hacim ve kapasiteleri değişime uğramaktadır. Egzersiz esnasında dakika ventilasyonun da artış sağlamak için soluk volümü artar, buna bağlı olarak inspirasyon yedek hacmi ve ekspirasyon yedek hacminde azalma meydana gelir. Artan akciğer kan akımı total akciğer kapasitesi ile vital kapasitede azalmaya neden olur (Koz vd. 2018).

Tablo 2.3. Akciğer Hacim ve Kapasitelerinin Egzersiz Esnasında Değişimleri

Akciğer Kapasiteleri	Egzersiz Esnasında
Tidal Volüm	Artar
Soluk Alma Yedek Hacmi	Düşer
Soluk Verme Yedek Hacmi	Biraz düşer
Residual Volüm	Biraz düşer
Total Akciğer Kapasitesi	Biraz düşer
Vital Kapasite	Biraz düşer
Soluk Alma Kapasites	Artar
Fonksiyonel Residual Kapasite	Biraz artar
Maksimum İstemli Ventilasyon	Artar

Kaynak: Fox vd. 2012

Egzersizden sonra, akciğer hacmi, tidal volüm, nefes sıklığı, ventilasyon verimi, maksimal dakika solunumu ve difüzyon kapasitesi artış göstermektedir (Fox vd. 2012).

2.1.8. Egzersizin Solunuma Etkisi

Egzersiz esnasında artan metabolik ihtiyaçların karşılanabilmesi için solunum volüm ve frekansında artış meydana gelir. Düzenli yapılan egzersizler solunum kaslarının kuvvetlenmesine neden olur, 20 haftalık antrenman solunum kaslarının %16 civarında gelişimini sağlar. Bu durum aynı şiddetle yapılan egzersizlerde, sporcu ve sedanterlerin solunum dakika volümlerinin değişmesine neden olur. Ayrıca sporcular karın solunum yaparken sedanterler göğüs solunumu yaparak daha çabuk yorulur. Sporcuların solunum dakika volümü 200 lt/dk kadar çıkabilirken, sedanterlerde 100 lt/dk civarındadır (Kabal, 2020, Günay vd. 2018).

Yüksek şiddetli egzersiz sırasında solunum kasları istirahat şartlarına kıyasla daha aktif çalışmaktadır. Maksimal solunum egzersize bağlı olarak, erkeklerde 180 lt/dk, kadınlarda 130 lt/dk' ya ulaşabilir ve bu değerler dinlenik değer 25- 30 katıdır.

Sedanter kadın ve erkeklerin O_2 ve O_2 çalışma kapasiteleri düşüktür, bu nedenle sporculara kıyasla maksimal ventilasyon değerleri daha düşüktür (Fox vd. 2012).

Düzenli yapılan antrenmanlar sporcuların oksijen difüzyon kapasitesini artırmaya yöneliktir. Oksijen difüzyon kapasitesi, oksijenin alveollerden kana difüzyon hızının bir göstergesidir (Tiryaki, 2002, Günay vd. 2020).

Egzersiz başlamadan önce kısa bir süre önce motor korteks aktivitesi solunum merkezini etkiler ve pulmoner ventilasyonda artış meydana gelir. Bu etki aynı zamanda aktif kaslardaki propriyoseptörlerden gelen geri bildirimler ile birleşerek ventilasyonda ani artışa neden olur (Tiryaki, 2002, Kraemer vd.2018).

Egzersiz sırasında ventilasyon, ilk birkaç saniye içerisinde hızla artar bu durum kas, tendon ve eklemlerdeki uyarılardan meydana gelir. Egzersizin başlaması ile artış gösteren ventilasyon kısa süre sonra kademeli artışa dönüşür ve bu durum egzersiz şiddeti ile yakından ilişkilidir. Son fazla pulmoner ventilasyon ile submaksimal egzersizin gereksinimleri eşleşir. Solunum sisteminin egzersize verdiği akut tepki egzersizin süre ve tipi ile yakından ilişkilidir (Gökbel, 2012, Kraemer vd. 2018).

Egzersiz sonrasında ventilasyon, hızla düşüş gösterir çünkü kas, eklem ve tendonlardaki uyarılar ve motor korteks aktivitesinin geri bildirimi sona ermiştir. Bir süre sonra hızlı düşüşün yerini kademeli düşüş alır. Egzersiz stresinde metabolik toparlanma

meydana geldikçe dinlenik pulmoner ventilasyona yavaş bir dönüş başlar. İş yükü şiddeti artışı, solunumun istirahat düzeyine dönüşünü geciktirir (Tiryaki, 2002, Günay vd. 2013, Kraemer vd. 2018).

2.1.9. Solunum Sisteminin Egzersiz Türüne Göre Cevabı

Egzersiz süresi, tipi ve yoğunluğuna bağlı olarak egzersiz esnasında artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi O_2 varlığına bağlıdır. Organizma egzersiz esnasında farklı solunum sistemi organizasyonlarına sahiptir (Fox vd. 2012).

2.1.9.1. Kısa Süreli Hafif-Orta Şiddetli-Submaksimal Egzersiz

Hafif-orta şiddetli ve kısa süreli egzersizlerde, solunum dakika ventilasyonu (VE) ilk 10-20 sn hızla artar, daha sonra faz 2’de kararlı denge duruma ulaşınca kadar artışın azalması steady-state (kararlı denge) ulaşma faaliyeti (2-3 dk civarı), faz 3 ise, yeni kararlı denge durumu şeklindedir. Egzersiz esnasındaki kararlı denge durumuna ulaşmak için iş yükü, bireysel farklılıklar, çevresel koşullar oldukça önemlidir. Ventilasyonun başlangıcındaki artışı tidal volümden kaynaklanır. Bu tip egzersizlerde tidal volüm artar, solunum sıklığı yavaş artar, V_D (anatomik ölü boşluk) azalır. Kısa süreli submaksimal egzersizlerde alveoler ventilasyon hızlı bir şekilde artar, PAO_2 devam ettirilir ve alveoller-arteryel O_2 parsiyel basınç farkı ya çok az değişir ya da hiç değişmez. Arteryel kandaki karbondioksit parsiyel basıncı (P_aCO_2) hafif azalır, venöz kandaki karbondioksit parsiyel basıncı (P_vCO_2) doğrusal olarak artarken, venlerdeki oksijen parsiyel basıncı (P_vO_2) hızla azalır ve $a-vO_2$ farkı hızla artış gösterir (Gökbel, 2012, Günay vd. 2018).

2.1.9.2. Uzun Süreli-Sürekli, Orta-Yüksek Şiddet Arasında Yapılan Submaksimal Egzersizler

Egzersiz süre ve yoğunluğunun artması sonucu, kararlı dengeye ulaşmak hafif-orta submaksimal düzeydeki egzersize kıyasla daha fazla zaman alır. Solunum dakika ventilasyonu (VE) iş yükünde değişme olmaksızın yaklaşık 30 dk sonra kademeli artış gösterir daha geç plato yapar. Tidal volüm hızlı bir şekilde artar, V_D (anatomik ölü boşluk) azalır. Solunum sıklığı yavaş artış gösterir. Ayrıca alveoller ventilasyonda artış söz konusudur. Arteryel kandaki karbondioksit parsiyel basıncı (P_aCO_2) hafif azalır, venöz kandaki karbondioksit parsiyel basıncı (P_vCO_2) kademeli olarak artarken, venlerdeki oksijen parsiyel basıncı (P_vO_2) hızla azalır ve $a-vO_2$ farkı hızla artış gösterir (Plowman ve Smith, 2003).

2.1.9.3. Maksimal Aralıklı Aerobik Egzersizlerde Solunum Sistemi

Aralıklı maksimal aerobik egzersiz esnasında sürekli artan iş yoğunluğu vardır. Her bir iş yoğunluğunun uzunluğu safha olarak adlandırılan 1-3 dk içerisinde steady-state durumuna ulaştıran yüksek yoğunluktaki iş yoğunluğudur. Bu tip egzersizlerde hafiften ortaya doğru olan yüklenmelerde (%50-75 mak.) solunum dakika ventilasyonunda (VE) doğrusal bir artışa neden olur ve linear kırılma oluşur. İkinci safhada linear çıkış başlar ve çıkış %85-95 iş yüküne ulaşana kadar devam eder. Bu tip egzersizlerde tidal volüm hızla artar, solunum sıklığı artar, V_D (anatomik ölü boşluk) azalır. Alveoller ventilasyondaki değişiklikler solunum dakika ventilasyonu ile paralellik göstermektedir. Arteriyel kandaki karbondioksit parsiyel basıncı (P_aCO_2) azalır, venöz kandaki karbondioksit parsiyel basıncı (P_vCO_2) hafif yükselme, venlerdeki oksijen parsiyel basıncı (P_vO_2) kesik azalma ve $a-vO_2$ farkı doğrusal artış gösterir (Günay vd. 2018, Plawman ve Smith, 2003).

2.1.9.4. Uzun Süren Ağır Egzersizler

Bu tip egzersizlerde kararlı dengeye ulaşmak daha fazla zaman alır. Solunum dakika ventilasyonu (VE), tidal volüm, solunum sıklığında değişiklikler meydana gelir. PAO_2 'de değişikli olmaz ancak PaO_2 bir miktar azalır. Hiperventilasyona bağlı $PaCO_2$ azalır (Brown ve Miller, 2006).

2.1.9.5. Şiddeti Düzenli Olarak Artan Maksimal Egzersizler

Bu tip egzersizlerde dakikadaki ventilasyon 6 lt'den 200 lt'ye kadar çıkabilir. VO_2 değerindeki ventilasyon küçük kas grubu egzersizlerde büyük gruplara kıyasla ya da statik egzersizlerde dinamiğe kıyasla daha fazladır (Roberg ve Robers, 1997).

VO_{2max} 'ın yaklaşık %50-75'ine kadar solunum dakika ventilasyonu (VE) artışı, VO_2 artış ile paraleldir. Belirli bir noktadan sonra solunum dakika ventilasyonu (VE) doğrusallığında kırılma gerçekleşir ve artış daha fazla olur. Bu kırılma noktası anaerobik eşiktir (Powers ve Howley, 2007). Anaerobik eşikten itibaren ventilasyonun artmasının ana nedeni, anaerobik metabolizmanın artışıyla oluşan laktatın tamponlanmasıyla açığa çıkan ek CO_2 'dir. Açığa çıkan fazla CO_2 bir taraftan ventilasyonu uyarır ve VE/VO_2 oranını artırır, diğer taraftan solunum değişim oranının ($R = VCO_2 / VO_2$) 1'i aşmasına neden olur (McArdle vd. 2006).

RER (solunum değişim oranı), VCO_2 ve VO_2 arasındaki orandır. İstirahat şartlarında RER değeri 0.70-0.85 arasındadır. Egzersiz şiddeti yüksek değerlere ulaştığında, laktik asit tamponlanması VCO_2 üretimine katkıda bulunur. 1'in üzerindeki RER değerinde laktik asidoz ve hiperventilasyonu düşündürmelidir (Aha, 2010, Froelicher ve Myers, 2010, Arena ve Sietsema, 2011).

Artan asidite ve laktat eşiği arasındaki ilişki pulmoner ventilasyonun artmasına neden olur. Ayrıca maksimuma yakın iş yükünde artan vücut ısısı da pulmoner ventilasyonu artırabilmektedir (Kraemer vd. 2018).

2.2. GÜREŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından itibaren farklı medeniyetler ve insanlığın gelişimine de paralel olarak ilerleyen en eski sporlardan biri olan güreşin kökeni, M.Ö 5000 yılına Sümerler'e dayanmaktadır. M.Ö. 708 yılında Yunanlıların da güreş branşına olimpiyatlarda yer verdiği bilinmektedir (İğrek ve Karataş, 2000, TGF, 2017).

Güreş iki sporcunun minder üzerinde belirli bir zaman aralığında rakibine üstünlük sağlamaya çalıştığı bireysel bir spor olarak tanımlanır. Müsabaka esnasında güreşçiler belirtilen kurallar çerçevesinde rakibine, teknik, taktik beceriler ile üstünlük kurmaya çalışır. Güreş esnasında sporcunun galip gelmesi için sayı üstünlüğü ya da rakibi tuş etmesi gerekir (Açak, 2015, Aydos vd. 2009, Kurt, 2015).

Müsabaka kuralları FİLA tarafından belirlenir. Belirlenen kurallar sporcunun sağlığını korumak ve sakatlanma riskini azaltmayı amaçlar. Güreş müsabakaları, sporcuların fiziksel özelliklerini dengelemek amacıyla ağırlık sınıflandırma sistemine göre yapılır. Müsabakadan bir gün önce sporcular tartılarak sıkletleri belirlenir (Pallares, 2012, Kurt, 2015).

Güreş müsabakaları 3'er dakikalık iki devreden meydana gelir ve devre araları 30 sn'dir. Müsabaka esnasında puanlama rakibin güç duruma düştüğü pozisyonlara göre yapılmaktadır. Tuş yaparak kazanan güreşçi hiç puan kaybetmeden oyunu kazanmış sayılır. Müsabaka esnasında toplamda 5 puan kaybeden sporcu ise maçı kaybetmiş sayılır. Müsabaka bitiminde beraberlik durumunda ise, 3 dakikalık bir uzatma devresi gerçekleştirilir ve tekrar beraberlik durumunda kazanan hakem kararı ile belirlenir. Minderin kenarında yer alan jüriler maçı takip eder ve oyunun hakemi jüriye yarışmacılara puan verme teklif etme hakkına sahiptir (TGF, 2017).

Geçmişten günümüze güreş birçok farklı stilde yapılmaya devam etmektedir. Ulusal ve uluslararası müsabakalar serbest ve grekoromen stilde düzenlenir. Güreşte ayaklar dahil vücudun her bölümünün kullanıldığı serbest stil, sadece üst vücut bölgelerinin kullanıldığı ve ayak, bacakların kesinlikle teknik oyun sergilemedi stil ise grekoromen olarak adlandırılır (Demirkan, 2012).

2.2.1. Güreşçilerin Fizyolojik Özellikleri

Güreş müsabakası esnasında, hem hücum hem de savunma sistemi oyun içerisinde her an gerçekleşebilmektedir. Bu yüzden güreş sporcularının başarılı olmak için, iyi bir kondisyon düzeyi ve diğer branşlara kıyasla geniş fizyolojik özelliklere sahip olması gerekir (Erkılıç, 2020).

6 dakika oyun süresine sahip olan güreş, müsabaka esnasında ani-patlayıcı hamle ve karşı hamleler ile hücum ve savunma şeklinde gerçekleşir. Güreşçiler müsabaka esnasında vücudun ihtiyacı olan enerji talebini sağlarken tüm enerji sistemlerinden farklı oranda yararlanır. Güreş branşında baskın sistem anaerobik (ATP-PC ve LA) enerji sistemidir, ancak süre uzadıkça aerobik sistem enerji üretimine yardımcı olur. Periyotlar esnasındaki aktiviteler boyunca ani ve patlayıcı güç gerektiren hareketler dizisinde anaerobik enerji sistem (ATP-PC ve LA) aktif iken, dinlenme esnasında toparlanmayı sağlamak ve uzatmaya gidildiği takdirde aerobik sistem devreye girer (Karnincic vd. 2013, Nikooie vd. 2015, Hünber vd. 2004).

Güreşçilerde kuvvet, denge, esneklik, çabukluk, sürat, koordinasyon, kassal ve kardiovasküler dayanıklılık gibi fizyolojik faktörler başarı ve performans ile yakından ilişkilidir (Alpay, 2006, Horswill 1990). Elit güreşçilerin kuvvet, esneklik, aerobik ve anaerobik kapasitelerinin diğer güreşçilere kıyasla daha iyi düzeyde olduğu ve başarı sağlamak için bu özelliklerin geliştirilmesinin gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca güreşçilerin başarısında oldukça etkili olan aerobik performans ile solunum sistemi arasında yakın bir ilişki vardır (Roemmich ve Frappier, 1993).

İyi düzeyde bir aerobik kapasite güreşçinin egzersize devam etmesini sağlar, ayrıca sporcunun yoğun egzersize yanıt vermesini sağlarken, fosfat-kreatinin resentezini artırır ve toparlanma süresini azaltır (Frounfelter, 2008). Sporcunun gelişmiş bir VO_2max değerlerine sahip olması, yüksek şiddette yapılan hareketlere dayanması ve daha çabuk toparlanmayı sağlamaktadır (Callan vd. 2000). Güreşte müsabaka esnasında tutma,

yakalama ve boğuşma hareketleri yüksek oranda anaerobik unsur içermektedir. Anaerobik performansta ise, cinsiyet, yaş, antrenman düzeyi, kas kütlesi, kas fibril yapısı ve vücut kompozisyonu önemli faktörlerdir (Özkan ve İşler, 2010). Maksimal şiddette iskelet kaslarının, anaerobik enerji sistemleri aracılığıyla oluşturduğu güç anaerobik kapasite iken, birim zamandaki değer anaerobik güç olarak adlandırılır. Anaerobik iş, anaerobik eşiğin aşılmasıyla meydana gelen iş yükü olup yorgunlukla ilişkilidir bu yüzden bu tür egzersizler kısa süre devam eder. Güreş esnasında patlayıcı savunma ve hücum manevraları kan laktat konsantrasyonunun 20 mmol/L kadar yükselmesine neden olur. Kas ve kandaki laktat yoğunluğunun artması ve pH düşüşü ise yorgunluğun oluşması ve performans kaybına neden olur (Yıldız, 2012, Nilsson vd. 2002). Anaerobik güç, güreş gibi branşlarda patlayıcı kuvvetin oluşmasında etkin rol oynar bu durum performans ile yakından ilişkilidir. Müsabakanın sonucu anaerobik güç ile ilişkili olan itme, sprint, fırlatma, yön değişikliği gibi yüksek şiddetli aktivitelerin kalitesiyle belirlenir. Güreşte üst düzey bir başarıya ulaşabilmek için anaerobik güç ve kapasite kritik bir öneme sahiptir (Bangsbo, 2007, Akgün, 1994, Chaabene vd, 2017).

Performans esnasında en üst düzeye ulaşarak başarı sağlayabilmek için yüksek anaerobik ve aerobik kapasitenin yanı sıra, mükemmel statik ve dinamik denge, maksimum dinamik kuvvet ile birlikte izometrik ve patlayıcı kuvvet, kas içi koordinasyon, çeviklik, reaksiyon zamanı, kuvvette dayanıklılığa sahip olmak gerekmektedir (Akgün, 1989, Chaabene vd. 2017, Saygın vd. 2017).

Güreşçiler müsabaka esnasında sürekli yer değiştirir, itme ve çekme hareketini uygular ve rakibe üstünlük kurmak amacıyla rakibin dengesini bozmaya çalışır. Güreşçilerde iyi bir performans için denge oldukça önemlidir (Erkılıç, 2020).

Aniden oluşan sinyalden, ilk kassal tepki ya da hareketin gerçekleşmesi anına kadar geçen süredir reaksiyon zamanı olarak adlandırılır ve düzenli egzersiz sporcuların reaksiyon zamanı üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Akarsu vd. 2009, Ando vd. 2002).

Güreş kuvvet, dayanıklılık ile esnekliğin önemli olduğu bir branştır. Maç esnasında sporcunun kas ve eklemleri yüksek ağırlık ile zorlanmaya maruz kalır. Hücum eve savunma manevralarını gerçekleştirebilmek için iyi bir esneklik düzeyine sahip olmak gerekir. Güreşçilerde iyi bir esneklik düzeyi sakatlanma oranını azaltırken, hareket genişliği ve performansa önemli derecede katkı sağlar (Erkılıç, 2020).

Hızlı bir şekilde yön değiştirme, durma ve başlama kabiliyeti çeviklik olarak adlandırılır. Çeviklik yalnızca hız değil aynı zamanda denge, koordinasyon ve tepki yeteneğini de içerir ve güreşçilerin performansı üzerindeki etkilidir (Plisk, 2008).

Müسابaka sırasında sporcunun gerekli hareketi etkili yapabilmesi için kuvvetin iyi bir düzeyde olması gerekir. Güreş gibi temas sporlarında kuvvet, dayanıklılık ve çevikliğin gelişmiş bir düzeyde olması beklenir. Kuvvet antrenmanları hem vücudun kuvvetini hem de anerobik ve aerobik gücü artırıcı etkiye sahiptir, bu sebeple güreş branşında üst düzeyde başarı kazanmak için kuvvet antrenmanlarının iyi planlanması gerekmektedir (Baker ve Newton, 2008, Gabbet, 2006).

Maksimal şiddette bir egzersizde solunum kasları dahil tüm vücut kasları görev almaktadır. Sporcularda solunum kas ve kuvvetinde artış meydana gelmesi için, inspirasyon basıncının (MİB) %80-%90'ı şiddetinde yüklenmeye karşılık gelmesi gerekir. Kuvvet artışı inspirasyon basıncının % 60-% 80'i, dayanıklılığın ise % 60'ı şiddetinde elde edilmektedir. Solunum kas antrenmanı süresince, şiddet, süre, sıklık ve geribildirim uygulanırsa sporcunun akciğer hacimlerinde artış meydana gelir. Yapılan alışmalar, güreş, yüzme gibi branşlarda vital kapasite düzeyinin geliştiği gözlemlenmiştir (Enright vd. 2006, Atan vd. 2013).

2.2.2. Güreş Antrenmanları

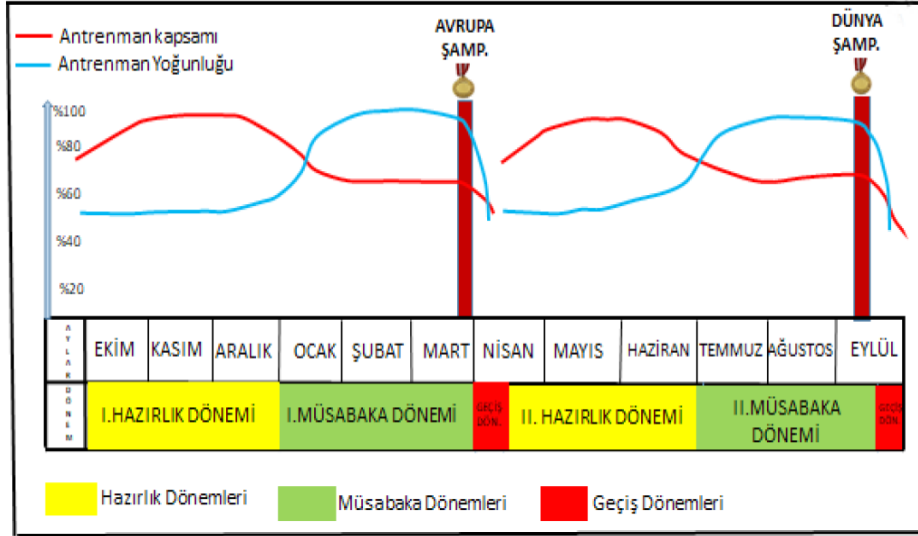
Düzenli yapılan antrenmanlar sporda başarıda anahtar rol oynamaktadır. Elit düzeyde güreşçilerin yıl içerisinde 1200 saat antrenman ve 70-80 müسابaka yapması gerektiği, ayrıca sporcunun elit düzeyde olabilmesi için, 5 yıl ulusal ve 3 yıl uluslararası deneyim kazanması gerektiği ifade edilmiştir (Taşkıran, 2018).

Spor branşında başarıya ulaşabilmek için günlük, haftalık, aylık ve yıllık planın mutlaka iyi bir şekilde organize edilmesi gerekmektedir (Sevim, 2007).

Elit güreşçilerin sezonsal müسابaka tarihleri incelendiğinde, Avrupa şampiyonalarının Mart ayında, Dünya şampiyonalarının ise Eylül ayında yapıldığı sezon antrenman planlarının bu tarihe göre organize edildiği söylenebilir.

Şekil 2.4. Güreş Branşında Yıllık Antrenman Planlaması

GÜREŞTE YILLIK ANTRENMAN PLANLAMASI (PERİYODLAMA)



Kaynak: Taşkiran, 2018

Genel periyotlama hazırlık, müsabaka ve geçiş döneminden oluşur.

Hazırlık döneminde güreşçilerin kalp-dolaşım, solunum sistemi ve motorik özelliklerinin artırılmasına yönelik çalışmalar ve özel hazırlık döneminde teknik ve taktik çalışmalara yer verilir.

Müsabaka döneminde, antrenmanın kapsamı düşük iken yoğunluğu yüksektir. Bu dönemde branşa özgü çalışmalara fiziksel çalışmalara oranla daha fazladır. Müsabaka döneminde özel, teknik, taktik, kompleks ve oyunsal çalışmalar ağırlık kazanır.

15-45 gün arası süren geçiş dönemi ise sporcunun aktif dinlendiği fizyolojik ve psikolojik olarak toparlandığı dönemdir. Antrenmanda kapsam ve yoğunluk düşük olup bu dönem içerisinde, bazı maç analizleri ve teknik taktik hataların değerlendirilmesi yapılabilir. Çalışma süresi az %70-80 fiziksel, %20-30 özel çalışma programı uygulanır.

Elit güreşçinin yıl içerisinde yaptığı antrenman saat ve sayısı kayıt altına alınarak bir sonraki yılda planlamada kaynak niteliğinde kullanılarak, başarı ve devamlılığın sürdürülmesine katkı sağlamalıdır (Taşkiran, 2018, TGF, 2017, Bompa, 2011).

2.3. KAYAK

Kayak, kar üzerinde batmadan kayağa özgü materyaller kullanılarak yapılan bir spor branşıdır (Ortekin, 1993).

İnsanlık tarihi ile benzer geçmişe sahip olan kayak, tarih öncesi dönemlerde kar üstünde yürürken batmamak amacıyla ayaklara bağlanan ağaç parçaları ile yapıldığı bilinmektedir. Günümüzde modern kayak esnasın kullanılan malzemeler arasında ise, kayak, ayakkabılar, fiksasyon, bağlama, batonlar, vaks ve kayak giysileri (bere, eldiven, gözlük, tulum) yer almaktadır (Sütcü, 2018).

Kayak ilk olarak, Altyalar, Sibirya ve Moğalistan'da ortaya çıkmıştır. Kayak spor branşı olmadan önce, 15. yy 'da Orta Asya'da ve İskandinavya'da askeri, kış şartlarında ulaşım, avlanmak gibi farklı amaçlar ile kullanılmıştır (Ülker, 2006). Günümüzde modern kayak ise, spor ve rekreatif amaçlı kullanılmaktadır (Kıyıcı, 2020).

Modern kayak yarışmaları Kuzey ve Alp Disiplini olarak iki ana branşa ayrılır. Alp disiplini, sporcunun dik yamaçtan aşağıya en hızlı şekilde inmenin hedeflendiği ve yarış türüne göre saatte 100 km bulan, sporcunun hızla kapılardan slalom yaparak geçtiği kayak branştır. Alp disiplini; slalom (sl), büyük slalom (gs), süper slalom (sg), iniş (Dh), süper kombine (sc) gibi farklı gruplara ayrılır. Kuzey disiplini ise, düz yol ve çıkış içeren kayak branşıdır. Kuzey disiplini, kayaklı koşular (kros), kayakla atlama, biatlon ve nordik kombinesi olmak üzere farklı gruplara ayrılır. (Kıyıcı, 2006, Sütcü, 2018).

Ülkemizde ulusal düzeyde gerçekleştirilen kayak yarışları, il şampiyonaları, etap yarışmaları, Türkiye Şampiyonası şekildedir. Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen yarışlar ise, FIS yarışmaları, Avrupa ve Dünya Kupası, Dünya Şampiyonası şeklindedir (Kıyıcı, 2020).

2.3.1. Kayakçıların Fizyolojik Özellikleri

Kayak branşında, disiplinlerin farklı dinamiklere sahip olması sporcuların fizyolojik özelliklerinin de değişiklik göstermesine neden olur. Kayak branşı disipline göre değişmekle beraber orta dereceden yüksek dereceye aerobik ve çok yüksek derecede anaerobik güce ihtiyaç duyar. Ayrıca sporcularda; hız, çabukluk, denge ve koordinasyon gibi motor yetenekler aranır (Polat ve Can, 2004).

Kayak branşında baskın olan enerji sistemi ile sistemlerin oransal rolü ve yardımlaşması egzersiz tür ve şiddetli ile ilişkilidir. Alp disiplinde baskın olarak kullanılan enerji sistemi anaerobik (ATP-PC ve LA) sistemdir. Yarışma esnasında, slalom dönüşlerinde 2–3 sn'lik ani ve çok hızlı enerji üretimine ihtiyaç duyulur, büyük slalom, süper slalom ve iniş yarışmasında ise, daha uzun enerji üretimine ihtiyaç duyan hareket

çeşitliliği ve mesafe uzunluğundan dolayı farklılık gösterir. Alp disiplini yarışları 2-7 sn zaman diliminde gerçekleşir, ilk kapıya girerken sporcunun iyi bir çıkış ve hıza ihtiyacı vardır bu noktada devreye ATP-PC (anerobik sistem) devreye girer. Sporcu kapının orta kısmına geldiğinde LA sistemi (anaerobik sistem) devreye girerken, son kapıda enerjinin büyük çoğunluğu anaerobik sistemler (ATP-PC ve laktik asit) aracılığı ile karşılanır (Sönmez, 2000, Kıyıcı, 2006). Kuzey disiplini ise, kısa mesafeli sprint yarışmalarında anaerobik kapasite baskın iken, aşırı yüklemeye maruz kalınan uzun mesafe (2.5,5,7.5 km) yarışmalarında aerobik kapasite önemlidir. Amerika Milli Takımı sporcularında yapılan bir çalışmada, toplam enerjinin % 63'ü aerobik, % 37'si anaerobik yol ile karşılandığı, 100 m' de üretilen enerjinin ise % 82 aerobik, % 18 anaerobik yollarla karşılandığını saptanmıştır (Alaeddinoğlu, 2012).

Alp disiplini sporcularında, anaerobik güç, denge, koordinasyon, sürat ve hareketlilik ön plandadır (Kıyıcı, 2006). Alp disiplini sporcusu yarış esnasında artan ve azalan hızda performans sergiler bu esnada, sürat, denge, çeviklik gibi bileşenler performans üzerinde anahtar rol oynar. Yüksek hızla gerçekleştirilen hareketlerde, ivmelenme, maksimal hız ve çeviklik becerileri sergilenir. Sporcunun müsabaka esnasında ani yön değiştirme, ani durma ya da hızlanma gibi hareketlerin kalitesinin ortaya koyulmasında çeviklik oldukça önemlidir (Hazır vd. 2010). Alp disiplini sporcularının kuvvetli, açık bir hareket genişliğine sahip, mükemmel denge ve esnekliğe sahip olması gerektiği belirtilmiştir (Demirci, 2010). Kuzey disiplini sporcularında ise, dayanıklılık ve aerobik güç ön plandadır. Ayrıca sporcularda kuvvet, dayanıklılık, denge, koordinasyon, sürat, beceriklilik önemli bileşenlerdir. Kuzey disiplini başarıya ulaşabilmek için aerobik kapasitenin geliştirilmesi gereklidir (Alaeddinoğlu, 2012, Kıyıcı, 2006). Özellikle kayaklı koşucuların (kros) daha çok geliştirilmesi gereken özelliği kuvvette devamlılıktır (Tanyeli, 1992). Kuzey disiplini uzun süreli mukavemet yarışı olmasından dolayı alp disiplinine kıyasla, maksimal oksijen tüketim kapasiteleri (maksV02) daha yüksektir (Yarım vd. 2010).

2.3.2. Kayak Antrenmanı

Elit sporcuların çoğu yaz aylarını buzullarda ya da yapay kar koşullarında antrenman yaparak geçirmektedir. Kayak sporcuları yıllık antrenman programı içerisinde 700 saatlik bir antrenman süresine sahiptir. Mevsimsel olarak farklılaşmakla beraber,

özellikle kış aylarında elit düzeydeki sporcular, haftada minimum 2 maksimum 6 gün antrenman yapmaktadır.

Bu antrenmanların stili ve şiddeti yarışma tür ve mesafesine göre değişiklik göstermektedir. Mesafeci kayakçılar daha uzun süre, az sıklık ve düşük şiddette antrenman programı, sprinterler daha kısa mesafe, sık aralıklı ve şiddetli antrenman tercih ederler (İmdat, 2010).

Kuzey disiplini kayaklı koşu branşında sporcuların fiziksel ve kondisyonel özelliklerinin iyi düzeyde olabilmesi ve devamlılığı için motor beceri ve teknik bilgileri içeren antrenman programlarının iyi bir şekilde planlanması gerekmektedir (Kuzmin ve Fuss, 2014). Kuzey disiplinde kayaklı koşu (kros) branşında, aerobik çalışmalar ön planda olmasına rağmen, özellikle kuvvette devamlılığın geliştirilmesi başarı için önem arz etmektedir. Kuvvette devamlılığının geliştirilmesi sayesinde sporcunun, uzun süren yorgunluğa karşı dayanma yeteneği ve kapasitesi artmasını sağlayacaktır. Sezon başında genel kuvvet çalışmaları yapılırken zayıf grubun kuvvetlendirilmesi önemlidir. Kuzey disiplinde kuvvet çalışmaları esnasında küçük ağırlıklar tercih edilirken, alp disiplinde büyük kuvvet birimleri yer alır. (Tanyeli, 1992). Bu sporcuların performanslarının üst düzeyde olması için, batonlu koşu, tekerlekli kayak ve kuvvet antrenmanlarına planlamalarda yer vermek gerekir. Kayaklı koşuda kol ve bacakların aktif olarak çalışmasından dolayı, bu kas gruplarını kuvvetlendiren, geliştiren ve dayanıklı hale getiren kuvvet ve güç antrenmanları yapmaları gerekir (Gaskill, 1999). Kış ayları kayakçılar için en verimli antrenman sezonudur, bu dönemde interval antrenmanlar ile özel kuvvet çalışmalarına öncelik verilir (Kuzzy, 2009). Mesafe kayakçıları 800-900 saat antrenman yapar ve bunun % 85 aerobik dayanıklılık antrenmanı içerir, diğer kayakçılar ise yılda 750-850 saat antrenman yapar ve %75-80 aerobik dayanıklılık antrenmanıdır (Sandbakk vd. 2010). Ayrıca kayak sporu yüksek irtifada yapılmasından dolayı meydana gelen fizyolojik adaptasyonlar sporcunun dayanıklılığını olumlu yönde etkiler (Çetin, 2002).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN EVREN, ÖRNEKLEM VE ÖLÇEK YAPILARINA İLİŞKİN İSTATİSTİKİ BİLGİLER

3.1. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Muş ilinde Spor Bilimlerinde Fakültesi öğrenim gören milli güreşçi ve kayakçı (kuzey disiplini) ile diğer bölümlerdeki sedanter bireylerin bazı solunum (FEV1, FEV1/FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV) parametrelerini incelemek için yapılmıştır.

3.1.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli, herhangi bir takviye ilaç, tedavi veya müdahale içermemesi ve araştırılan durumun araştırıcı kontrolü altında olmamasından dolayı gözlemseldir. Çalışma, neden-sonuç ilişkisinin analizinden dolayı analitik ve tüm evren yerine seçilen örnek grupları üzerinden çeşitli tanı yöntemleri kullanarak topluma ait bir sağlık sorunu ya da bir olayın boyutunu saptamayı kapsadığından dolayı kesitseldir (Karasar, 2005).

3.2.1. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evreni, Muş ilinde bulunan 18-30 yaş arası milli güreşçi (55) ve milli kayakçılar (kros) (40) ile üniversite öğrencisi sedanterlerden (565) oluşmuştur.

Örneklem grubu ise; Muş Alparslan Üniversitesi (Spor Bilimleri Fakültesi ve diğer MYO, Fakülteler) öğrencilerinden oluşmuştur. Araştırmanın örneklem grubu belirlenirken, tesadüfi örnekleme tekniğinden yararlanılmıştır (Basit rastgele örnekleme de denilen tesadüfi örneklemede, evrendeki öğelerin her olası birleşiminin, örneklem içinde yer alması için eşit bir ihtimali vardır) (Kerlinger ve Lee, 1999). Çalışmadaki milli güreşçi ve kayakçıların yer aldığı gruplar, Muş Alparslan Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinden oluşurken, sedanterler Muş Alparslan Üniversitesi'nde diğer bölümlerde (MYO, Fakülte) öğrenim gören öğrencilerinden oluşmaktadır.

Çalışmaya grupları gönüllülük esasına göre, Muş ilinde bulunan 18-30 yaş arası milli güreşçi (55 kişi) ve kayakçılar (40 kişi) arasından tesadüfi yöntemle seçilen 15'er kişilik gruplar ile yine bu yaş aralığında olup düzenli spor yapma alışkanlığı bulunmayan sağlıklı, üniversite öğrencileri arasından 15 sedanter bireyin katılımı ile gerçekleştirildi.

Gönüllülük ilkesi dikkate alınarak, denekler çalışma öncesi prosedür hakkında bilgilendirilmiş ve Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 15955 sayılı onayı alınarak çalışma yapılmıştır.

3.1.3. Araştırma Tekniği ve Protokol

Çalışmaya katılan deneklerin, bazı solunum fonksiyon değerleri (FEV1, FEV1/FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV), spirometre (Pony Fx, Italy) kullanılarak ölçülmüştür. Ayrıca araştırmacı tarafından katılımcıların demografik bilgilerini içeren ve solunum parametreler sonuçlarının kayıt edildiği form oluşturularak kayıt altına alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri önceden belirlenerek bu kriterlere uymayan adaylar çalışmadan çıkartılmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Milli güreşçilerin en az 5 yıl ve üzeri antrenman yaşına sahip olması,
- Milli kayakçıların en az 5 yıl ve üzeri antrenman yaşına sahip olması ve Kuzey disiplininin kayaklı koşu (kros) başında olması,
- Sedanter grubun en az 1 yıldır herhangi bir fiziksel aktivite yapmaması,
- Tüm grupların sigara ve alkol tüketmemesi,
- Solunum yolu enfeksiyonu bulunmaması şeklindedir.

3.1.4. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde kullanılan veri toplama aracı 3 bölümden oluşmaktadır.

3.1.4.1. Kişisel Bilgi Formu

Çalışmada, araştırmacı tarafından hazırlanan denek gruplarının, branş, yaş, kilo, boy, BMI değeri gibi demografik bilgilerinin yer tespiti için toplam 5 sorudan oluşan “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır (Ek 1)

3.1.4.2. Solunum Parametreleri Formu

Çalışmada, araştırmacı tarafından hazırlanan denek gruplarının, FEV1, FEV1/FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV değerlerinin tespit edilerek kayıt altına alınması için hazırlanan form kullanılmıştır (Ek 2).

3.1.4.3. Spirometre

Deneklerin bazı solunum fonksiyon (FEV1, FEV1/FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV) değerleri, spirometre (Pony Fx, Italy) kullanılarak ölçülmüştür.

Çalışma öncesinde ölçümü etkileyebilecek kriterler hakkında gruplar bilgilendirilmiştir. Buna kriterlere göre;

- Tüm deneklerin ölçüm esnasında göğüs kafesini sıkacak giysiler giymemesi,
- Testten otuz dakika öncesinde yüksek şiddetli egzersiz yapmaması,
- Testten iki saat önce yağlı yiyecekler tüketmemesi istenmiştir.

Deneklerin spirometrik ölçümlerinin tamamı oturur pozisyondayken yapılmıştır. Testler, deneklerin burnu bir mandal ile kapalı iken, spirometreye bağlı olan ağızlık ile birkaç defa solunum yaptırılarak alışmaları sağlandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Ölçümler tüm deneklerde 3 defa tekrar edilmiş ve denegin en iyi değeri araştırmacı tarafından oluşturulan forma kayıt edilmiştir.

Şekil 3.1. Spirometre Cihazı



Kaynak: <https://www.elsa.web.tr/tr/urun/solunum-fonksiyon/spirometre/cosmed-pony-fx>

3.1.5. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin analizi için SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Araştırmanın hipotezlerini test etmek amacıyla çoklu karşılaştırmalar için One Way Anova testi ve hangi gruplar arasında fark bulunduğu tespit etmek amacıyla Tukey testi yapılmış ve anlamlılık değeri $p < .05$ olarak alınmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

GÜREŞ VE KAYAK ANTRENMANLARININ BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİNE İLİŞKİN ANALİZLERİ

4.1. BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen veriler üzerinde yapılan analizlere ilişkin bulgular raporlanmıştır. Araştırmanın Demografik (Kişisel Bilgi Formu) değişkenlerine ilişkin tamamlayıcı istatistikler Tablo 4.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin Demografik Özelliklerine İlişkin İstatistiksel Dağılımlar

	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	Minimum	Maximum
Yaş	Güreş	15	20.33±7,81	19	23
	Kayak	15	22.06±3.75	19	30
	Sedanter	15	22.80±3.29	18	30
Boy	Güreş	15	171.12±4.68	167	183
	Kayak	15	176.93±7.81	164	187
	Sedanter	15	178.66±5.19	168	187
Vücut Ağırlığı	Güreş	15	71.46±9.04	62	93
	Kayak	15	65.80±6.91	54	78
	Sedanter	15	74.73±13.59	50	100
			Minimum Sporcu Yaşı		
Sporcu Yaşı	Güreş	15	5 yıl ve üzeri		
	Kayak	15	5 yıl ve üzeri		
	Sedanter	15	-		

Tablo 4.1 incelendiğinde, güreşçilerin yaş ortalaması 20.33±7,81 yıl, boy ortalaması 171.12±4.68 cm, vücut ağırlığı ortalaması 71.46±9.04 kg olarak tespit edilmiştir. Kayakçıların yaş ortalaması 22.06±3.75yıl, boy ortalaması 176.93±7.81 cm, vücut ağırlığı 65.80±6.91 kg olarak bulunmuştur. Kontrol grubunu oluşturan sedanterlerin ise, yaş ortalaması 22.80±3.29 yıl, boy ortalaması 178.66±5.19 cm, vücut

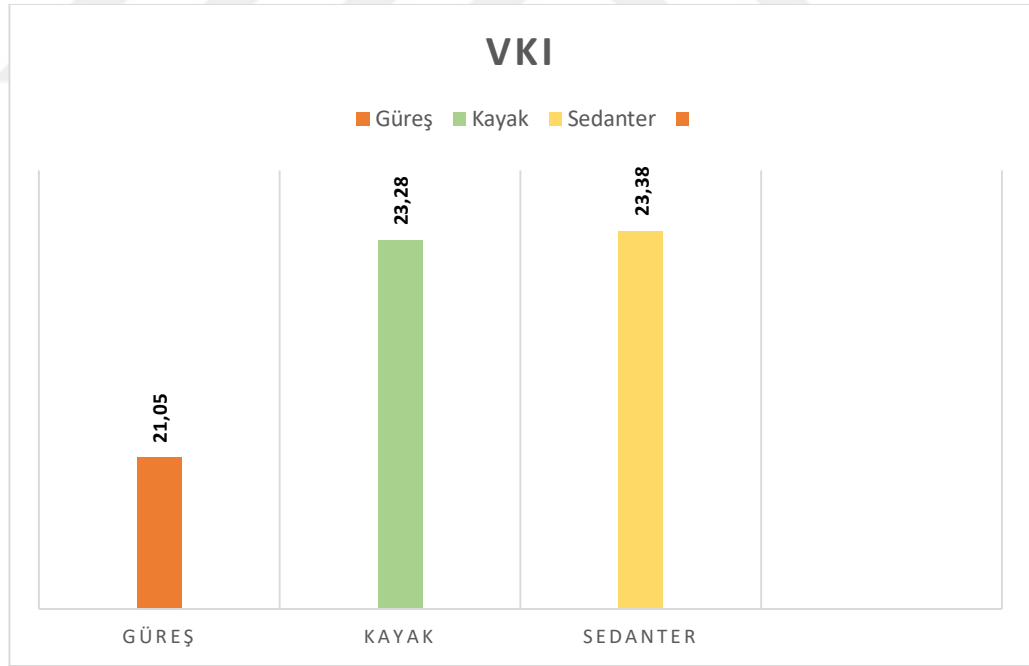
ağırlığı 74.73 ± 13.59 kg olarak tespit edilmiştir. Güreşçilerin ve kayakçıların spor yaşı ise 5 yıl ve daha fazla süre olarak spor yaptıkları tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin VKI (kg/m²) Karşılaştırılması

	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	f	p
VKI (kg/m ²)	Güreş(1)	15	21.05 $\pm$ 2,25	3,28	0,6
	Kayak(2)	15	23.28 $\pm$ 2.48		
	Sedanter(3)	15	23.38 $\pm$ 2.80		

Tablo 4.2. incelendiğinde, çalışmaya katılan grupların VKI (kg/m²) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > .05$). Grupların benzer VKI (kg/m²) profiline sahip olmasının, dağılımın homojen olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Şekil 4.2. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin VKI (kg/m²) Grafiği



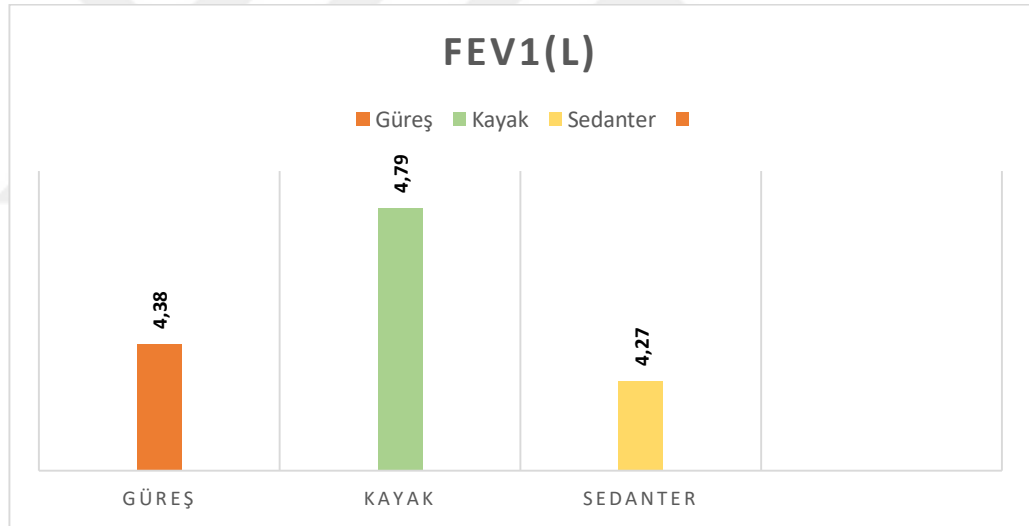
Tablo 4.3. Farklı Branşlardaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV1 Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	f	p	Tukey
FEV1(L)	Güreş(1)	15	4,38±,68	2,76	0,7	-
	Kayak(2)	15	4,79±,49			
	Sedanter(3)	15	4,27±,63			

FEV1: Zorunlu ekspirasyonun 1.sn içinde akciğerden atılan gaz hacmi (Köylü, 2018).

Tablo 4.3 incelendiğinde, çalışmaya katılan grupların FEV1(L) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>.05$). Grupların benzer özelliklere sahip olmasının (VKI, yaş, yaşanan yükselti, cinsiyet, sigara tüketmemeleri vb.) FEV1(L) değerlerinde benzer etkilere neden olabileceği düşünülmektedir.

Şekil 4.3. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV1(L) Grafiği



Tablo 4.4. Farklı Branşlardaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV1/FVC % Değerlerinin Karşılaştırılması

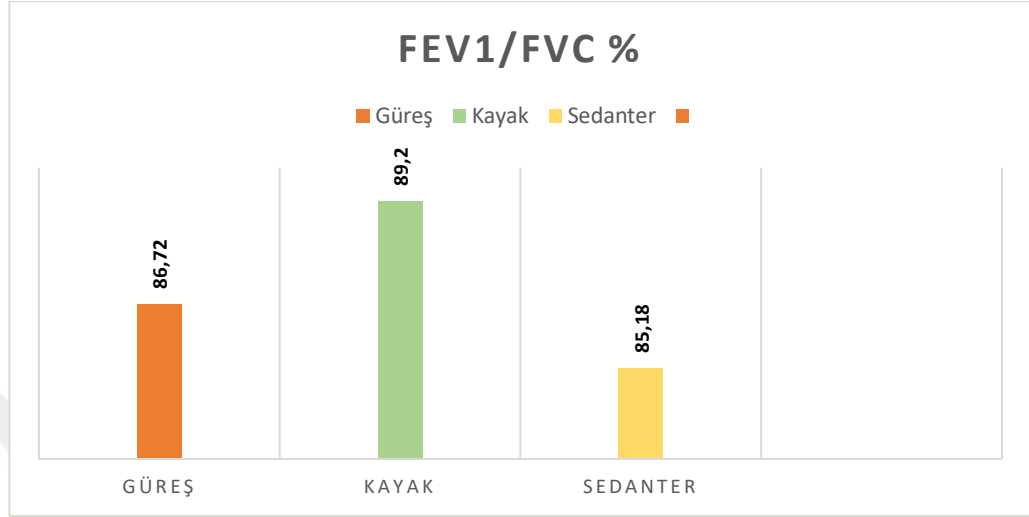
	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	F	p	Tukey
FEV1/ FVC %	Güreş(1)	15	86,72±5,37	2,15	,13	-
	Kayak(2)	15	89,20±3,56			
	Sedanter(3)	15	85,18±6,65			

FEV1/FVC%:1.saniye zorunlu ekspirasyon volümünün zorlu vital kapasiteye oranı

Tablo 4.4 incelendiğinde, çalışmaya katılan grupların FEV1/FVC % değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>.05$). Deneklerin VKI, yaş,

yaşanılan yükselti, cinsiyet gibi özellikler açısından ortalama değerlerinin birbirine yakın olmasının bu duruma neden olduğu düşünülebilir.

Şekil 4.4. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEV1/FVC % Grafiği



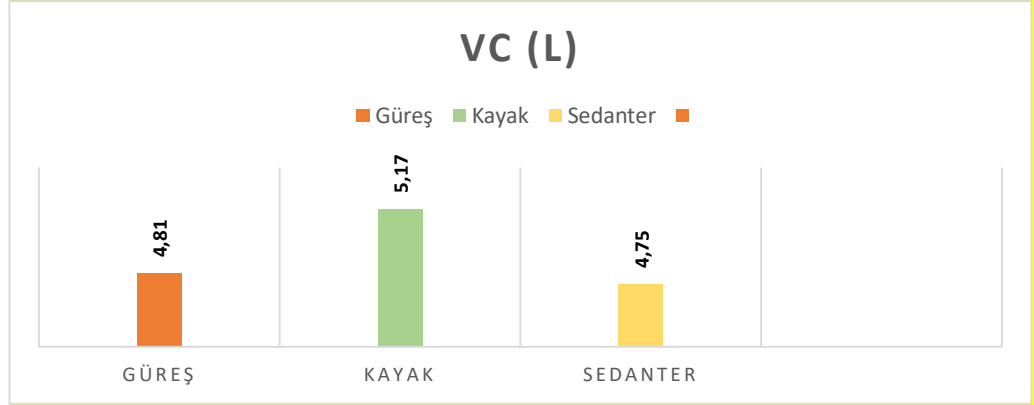
Tablo 4.5. Farklı Branşlardaki Sporcuların ve Sedanterlerin VC (L) Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	F	P	Tukey
VC (L)	Güreş(1)	15	4,81±,70	1,51	,23	-
	Kayak(2)	15	5,17±,60			
	Sedanter(3)	15	4,75±,82			

VC: Maksimal bir inspirasyonun ardından maksimal bir ekspirasyon ile çıkarılan hava miktarıdır.

Tablo 4.5 incelendiğinde, çalışmaya katılan grupların VC (L) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>.05$). VC yüksek rakım, yaş, cinsiyet, VKI gibi faktörlerden etkilenmektedir. Grupların birbirine yakın referans değerlere sahip olması ve çoklu faktörlerin uyumundan kaynaklandığı düşünülebilir.

Şekil 4.5. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin VC (L) Grafiği



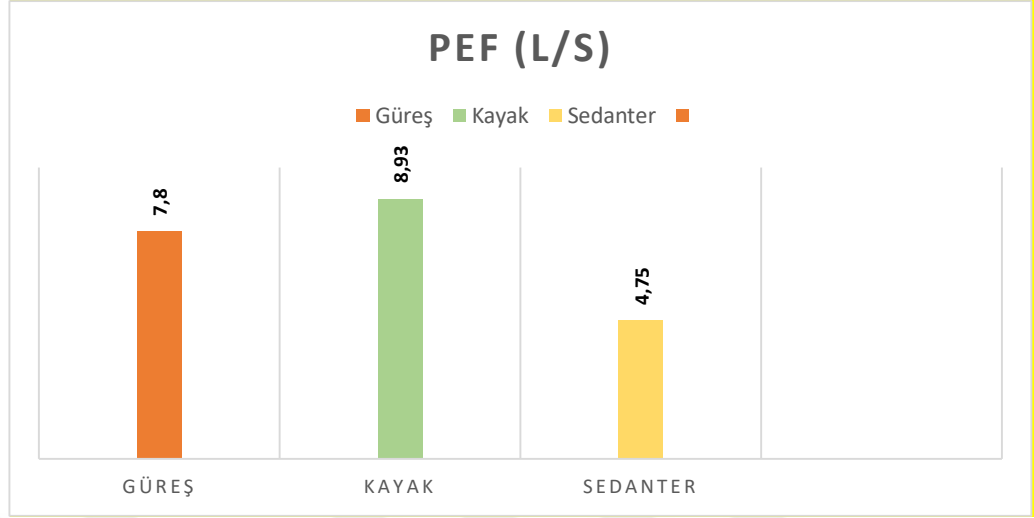
Tablo 4.6. Farklı Branşlardaki Sporcuların ve Sedanterlerin PEF (L/s) Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	F	p	Tukey
PEF (L/s)	Güreş(1)	15	7,80±,1,36	11,18	,00	1-3 2-3
	Kayak(2)	15	8,93±,1,15			
	Sedanter(3)	15	6,45±,1,73			

PEF (L/s): Soluk verme esnasında hava akım hızının en yüksek değeridir. Maksimal bir soluk almanın ardından maksimal patlayıcı bir soluk verme sonucunda elde edilir.

Tablo 4.6 incelendiğinde, çalışmaya katılan grupların PEF (L/s) değerinde istatistiksel olarak bir fark tespit edilmiştir, $(2, 42)=11,18$, $p<.05$. Gruplararası farkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre, kayakçılar ($\bar{x} =8,93$) ve güreşçilerin ($\bar{x} =7,80$) PEF ortalamasının sedanterlere ($\bar{x} =6,45$) göre daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. PEF değeri açısından kayakçılar ile sedanter arasında ve güreşçiler ile sedanterler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Düzenli yapılan egzersiz solunum kaslarını güçlendirir, bu durumun gruplar arasında anlamlı farkın oluşmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Şekil 4.6. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin PEF (L/s) Grafiği



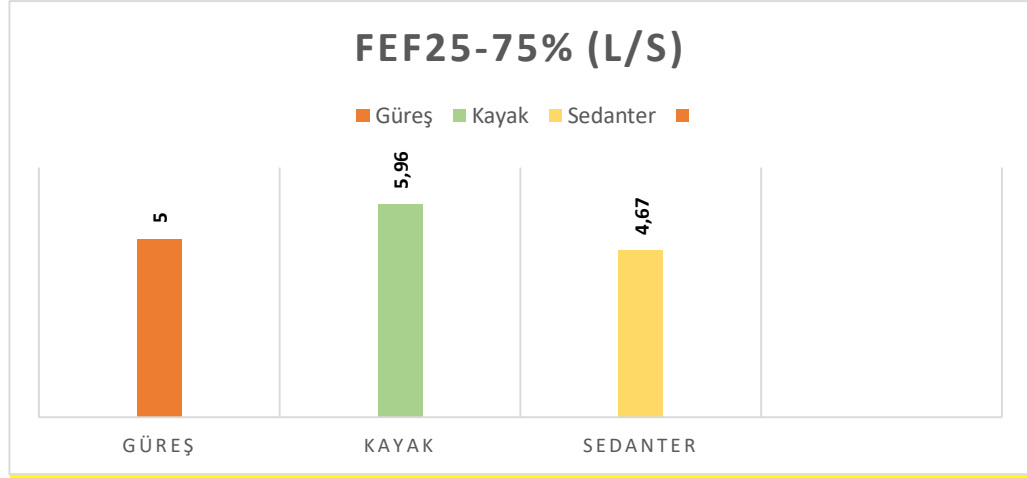
Tablo 4.7. Farklı Branşlardaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEF25-75% (L/s) Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	F	P	Tukey
FEF25-75% (L/s)	Güreş(1)	15	5,0±1,26	6,10	,01	1-2 2-3
	Kayak(2)	15	5,96±,70			
	Sedanter(3)	15	4,67±1,09			

FEF25-75%: Zorlu ekspirasyonun %25-75'i arasındaki süredeki ortalama akım hızını ifade eder.

Tablo 4.7 incelendiğinde, çalışmaya katılan grupların FEF25-75% (L/s) değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilmiştir, (2, 42)=6,10, $p<.05$. Gruplararası farkı tespit etmek amacıyla yapılan Tukey testi sonuçlarına göre, kayakçılar ($\bar{x}=5,96$) ve güreşçilerin ($\bar{x}=5,00$) FEF25-75% (L/s) ortalamasının sedanterlere ($\bar{x}=4,67$) göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Gruplar incelendiğinde, kayakçılar ile güreşçiler ve kayakçılar ile sedanterler arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Düzenli yapılan egzersizlerin solunum kaslarında meydana getirdiği adaptasyon ve kassal reaksiyonların gruplar arasında farklılığa neden olduğu, sporcu grupların bu sebeple daha yüksek FEF25-75 değerlerine sahip olduğu düşünülmektedir.

Şekil 4.7. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin FEF25-75% (L/s) Grafiği



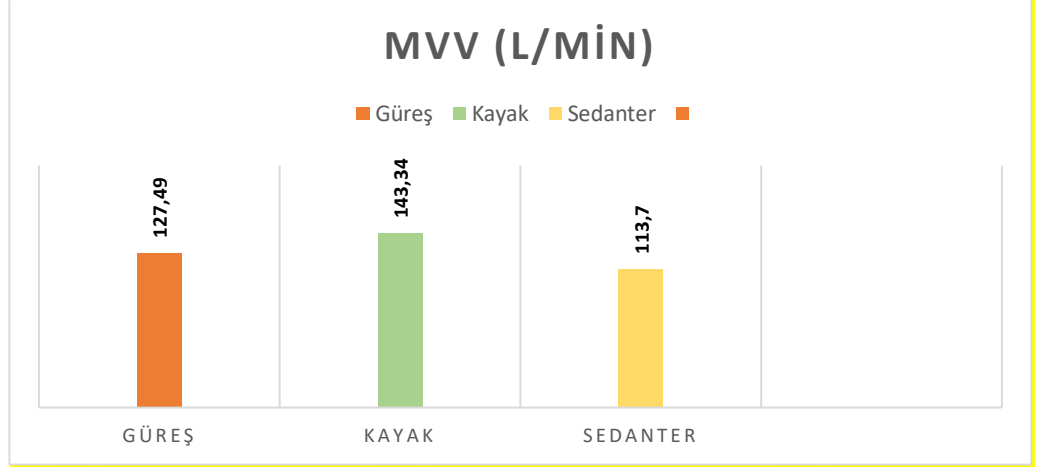
Tablo 4.8. Farklı Branşlardaki Sporcuların ve Sedanterlerin MVV (L/min) Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	N	$\bar{x} \pm ss$	F	p	Tukey
MVV (L/min)	Güreş(1)	15	127,49±27,45	3,79	0,3	2-3
	Kayak(2)	15	143,34±24,05			
	Sedanter(3)	15	113,70±35,71			

MVV (L/min): bir dakika maksimum olarak hızlı ve derin solunum ile akciğere aldığı hava miktarıdır.

Tablo 4.8 incelendiğinde, çalışmaya katılan grupların MVV (L/min) değerleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir, $(2, 42)=3,79$, $p<.05$. Gruplararası farkı tespit etmek amacıyla yapılan Tukey testi sonuçlarına göre, kayakçıların ($\bar{x}=143,34$) ve güreşçilerin ($\bar{x}=127,49$) ortalaması ve sedanterlerin ($\bar{x}=113,70$) ortalamasına göre daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Gruplar incelendiğinde, kayak sporcuları ile sedanterler arasında yüksek fark olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farkın egzersizin MVV üzerindeki olumlu etkilerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Şekil 4.8. Farklı Branştaki Sporcuların ve Sedanterlerin MVV (L/min) Grafiği



SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada güreş ve kayak antrenmanlarının bazı solunum parametreleri (FEV1, FEV1/FVC (%), PEF, FEF25-75%, VC, MVV) üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Katılımcıların VKI (kg/m²) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>.05$).

VKI değerinin yüksek olması ve fazla kilo, azalmış akciğer volümleri ve solunum sisteminde anormallikler ile yakından ilişkilidir (Turgut ve İn, 2018). VKI arttıkça, ERV (ekspiratuvar rezerv volüm) azalmaktadır. Yapılan bir çalışmada, VKI değeri > 25 kg/m² olan kişilerde ekspiratuvar rezerv volümün normal sınırların ($< \%80$ beklenen) altına indiği tespit edilmiştir (Jones ve Nzekwu, 2006). VKI arttıkça, FEV1 ve FVC değerlerinde ve total akciğer kapasitesinde bir azalma meydana geldiği tespit edilmiştir (Littleton, 2012). Bir başka çalışmada ise, VKI yükseldikçe, FEV1/FVC oranında düşüş meydana geldiği saptanmıştır (Turgut ve İn, 2018).

Bir diğer çalışmada, 6 ay boyunca yapılan aerobik egzersizlerin kilo verme ile birlikte, kardiorespiratuvar kapasite ve solunum fonksiyonlarında gelişmeye neden olduğu saptanmıştır (Sarsan vd. 2013). Milli güreşçiler üzerinde yapılan bir başka çalışmada, vücut ağırlığı, boy, VKI ve antropometrik ölçümler ile bazı solunum fonksiyonları (MVV, VC, FVC, FEV1) arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir (Uzun vd. 2010). 97 erkek denek üzerinde yapılan başka bir çalışmada, solunum fonksiyonları ile antropometrik yapılar ve boy, vücut ağırlığı, VKI, göğüs derinliği, göğüs genişliği, göğüs, boyun, ve bel çevresi ile VC, FVC, FEV1 ile pozitif korelasyon, FEV1/FVC de ise negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Santana vd. 2001).

Akciğer hacim ve kapasitelerinin VKI değeri ile yakından ilişkili olduğu literatür tarafından desteklenmektedir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar doğrultusunda grupların yaşlarının benzer olması, aynı etnik kökenden gelmesi ve herhangi bir solunum sistemi hastalığı geçirmemiş olması ile benzer VKI değerlere sahip olmasının solunum parametrelerinde benzer etkilere neden olabileceği düşünülebilir.

Grupların FEV1(L), FEV1/FVC % değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>.05$).

Yapılan bir çalışmada 8 haftalık aerobik egzersizin sedanter bireylerin FEV1 ve FEV1/FVC % değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa neden olduğu saptanmıştır (İşleyen, 2018). Sporcu ve sedanter bireylerin FVC, FEV1, VC değerlerinin incelendiği bir başka çalışmada, sporcu grubun VC, FVC, FEV1 değerlerinin sedanterlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Doherty ve Dimitriou, 2007). Koç ve Günay (2000), sekiz haftalık fiziksel aktivitenin FEV1 değerinde anlamlı farklılığa yol açarken, FVC değerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığını tespit etmiştir. Elit alp disiplini kayakçılar ile sedanterlerin solunum parametrelerinin incelendiği bir çalışmada, FEV 1, FEV / FVC değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Adıgüzel, 2013). Yüzücülerde yapılan düzenli solunum kası antrenmanlarının FEV 1, FEV / FVC değerlerinde anlamlı farklılığa yol açtığı tespit edilmiştir (Bağiran, 2019). Bir başka çalışmada farklı ısınma prosedürlerinin FEV1, FVC, FEV1/FVC, PEF, PIF, PIF/PEF %, MVV, VC, TV, IVC ön test, son test solunum parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa yol açtığı tespit edilmiştir (Bilgiç, 2020).

Farklı branşlarda egzersizin solunum parametreleri üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmada, sporcuların sedanterlere kıyasla daha yüksek VC, FVC, FEV1 değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir (Atan vd. 2013). Yoga ve yüzme egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasiteleri üzerine etkisini inceleyen bir başka çalışmada, egzersiz türlerinin akciğer hacim ve kapasiteleri üzerinde farklı etkilere neden olduğu ve yüzme egzersizinin yogaya kıyasla daha olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir (Gupta ve Sawane, 2012). Dayanıklılık egzersizinin kayaklı koşu sporcularının solunum parametreleri üzerindeki etkisini inceleyen bir diğer çalışmada, 6 gün boyunca yüksek irtifada yapılan submaksimal aerobik dayanıklılık egzersizi sonucu, sporcuların FEV1 değerinde anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır (Çetin vd. 2008). Bir diğer çalışmada, güreşçilerin FEV1 değerinin futbolculara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu, FEV1/FVC (% değerlerinde ise gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Genç ve Bilici, 2020).

3 yıl ve üzeri spor yaşına sahip erkek judo ve voleybolcuların solunum parametrelerinin incelendiği bir başka çalışmada, voleybolcuların FEV1 değerlerinin judoculardan daha iyi olduğu ve FEV1/FVC % değerleri açısından iki grup arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmemiştir (Kocahan vd. 2017). Elit güreşçi ve

judoların de FEV1, FVC, FEV1/FVC (%) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Koyunlu, 2015).

Bir başka çalışmada elit masa tenisçileri ile sedanterlerin FEV1 ve FEV1/FVC % değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Erdil vd. 1984). Aletli ve aletsiz solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasiteleri üzerindeki etkisini inceleyen bir başka çalışmada, grupların FEV1 değerinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Şerifoğlu, 2019). Bir başka çalışmada giderek artan basınç değeri haftada 5 gün günde 2 kere yapılan solunum kas antrenmanlarının FVC, FVC1, FEV1 parametrelerinde anlamlı artışa neden olmadığı belirtilmiştir (Pehlivan vd. 2018). 25 sağlıklı erkek denek üzerinde yapılan bir başka çalışmada, solunum kası antrenmanlarının FVC, FEV1 değerlerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığı saptanmıştır (Ramsook vd 1985). Amatör dağcılar üzerinde 2200 m yükseklikte yapılan 7 günlük eğitimin FVC, FEV1, FEV1/FVC% ve PEF, değerlerinde hem kadın hem de erkeklerde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir (Şen vd. 2007). Basketbol, futbol, hentbol ve sedanterlerin solunum fonksiyonlarının incelendiği bir diğer çalışmada, FEV1 (lt) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken, FEV1/FVC % değerinde gruplar arasında fark tespit edilmiştir (Kabal, 2020). Bir başka çalışmada atletizm ve basketbol sporcuları ile sedanterlerin FEV1, FEV1/FVC% değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (Moğulkoç vd.1997).

FEV1%'nin % 80'in altında olması ekspirasyonda bir sorun belirtir. FEV1/FVC % değeri havayolu tıkanıklığı tespiti için önemlidir. FEV1/FVC % oranının %70'in altına düşmesi bir sorun belirtir (Graham vd. 2019). FEV1 irtifa artışına bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Adıgüzel, 2013). Literatürde çalışmamızla paralellik ve zıtlık gösteren çalışmalar mevcuttur. Tüm grupların FEV1 ve FEV1/FVC % değerlerinin sağlıklı bireyler için geçerli olan referans aralığında olduğu söylenebilir. Gruplar arasında anlamlı farklılık olmamasının, grupların benzer özelliklere sahip olmasından (BMI, yaş, yaşanan yükselti, cinsiyet, sigara tüketmemeleri vb.) kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan grupların PEF (L/s) değerinde istatistiksel olarak bir fark tespit edilmiştir ($p < .05$). Tukey testinin sonuçlarına göre, kayakçılar ($\bar{x} = 8,93$) ve güreşçilerin ($\bar{x} = 7,80$) PEF ortalamasının, sedanterlere ($\bar{x} = 6,45$) göre daha üst düzeyde olduğu saptanmıştır.

Farklı branştaki sporcuların PEF değerlerinin incelendiği bir çalışmada, voleybolcuların judoculara kıyasla daha yüksek PEF değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Kocahan vd. 2017).

Basketbol ve güreşçiler üzerinde yapılan bir başka çalışmada sporcuların PEF değerlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı, bir diğer çalışmada da futbol ve badmintoncuların benzer sonuçlara sahip olduğu tespit edilmiştir (Kara vd. 2010, Kürkçü vd. 2009).

Kayakçı, kürekçi, bisikletçi ve yüzücüler ile sedanter grubun solunum parametrelerinin incelendiği bir diğer çalışmada, sporcu grupların PEF ve FEV1 değerlerinin (bisikletçilerin FEV1'i hariç) sedanterlerden anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bertholon vd. 1986). Bir başka çalışmada fiziksel aktiviteye katılan grubun, sedanter gruba kıyasla FVC, FEV1, FEV1/FVC(%), PEF (L/s), FEF25-75% (L/s), VC ve MVV değerlerinin anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (Bilici ve Genç, 2020). Futbolcu, güreşçi ve sedanterlerin solunum parametrelerinin incelendiği bir diğer çalışmada, sporcu grupların PEF değerinin sedanterlere kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Genç ve Bilici, 2020). Kadınlar üzerinde yapılan bir başka çalışmada, spor yapan kadınların PEF ve FEF (%25-%75) değerlerinin sedanterlere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu, FEV1 değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (Kohosravi vd. 2013). Kadın judocular üzerinde yapılan bir çalışmada, FEV1, PEF, FEF(25-75) değerlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmediği belirtilmiştir (Ermiş vd. 2019)

Taekwondocular üzerinde yürütülen 4 haftalık teknik ve taktik antrenmanların FVC, PEF ve MVV düzeylerini artırdığı saptanmıştır (Çakmakçı vd. 2009). Bir diğer çalışmada koşu çalışmalarının PEF değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğu belirtilmiştir (Nourry vd. 2005).

Bireylerin PEF değerleri büyük hava yolunun göstergesidir ve hava yolu çapı, elastik geri çekim basıncı ve solunum kas eforu ile belirlenmektedir (Yamak, 2018). Düzenli yapılan antrenmanlar, solunum sistemini destekler ve kassal gücün artmasına bağlı olarak maksimal solunum kapasitesini artırır ve akım hızı değişikliklerine yol açar. Çalışmamızda sporcu grupların sedanter gruptan daha yüksek PEF değerine sahip olduğu saptanmıştır. Literatürde çalışmamızla paralellik gösteren çalışmalar mevcuttur. Gruplar

arasındaki farkın, egzersiz sırasındaki düzenli zorlu inspirasyon ve ekspirasyonun, akciğerlerin maksimum havayla dolması ve boşalmasına yardımcı olarak solunum kaslarının güçlenmesinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Çalışmaya katılan grupların FEF25-75% (L/s) değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilmiştir ($p < .05$). Tukey testi sonuçlarına göre, kayakçılar ($\bar{x} = 5,96$) ve güreşçilerin ($\bar{x} = 5,00$) FEF25-75% (L/s) ortalamasının, sedanterlere ($\bar{x} = 4,67$) göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasında, kayakçılar ile güreşçiler, kayakçılar ile sedanterler arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Üniversite öğrencilerinin sigara kullanımı ve egzersiz değişkenlerine göre solunum fonksiyonlarını inceleyen çalışmada, spor yapan bireylerin sedanterlere göre FVC, FEV1, FEF25-75% (L/s), VC ve MVV değerlerinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Bilici ve Türker, 2019). Bir diğer çalışmada, sigara içmeyen, düzenli egzersiz yapan ve meyve tüketen grubun FVC, FEV1, PEF ve FEF25-75 değerleri, sigara içen, meyve tüketmeyen ve sedanter yaşam biçimine sahip gruba kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Öztürk, 2005). Sedanterler bireylerde düzenli egzersizin solunum parametreleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, egzersizle birlikte FEF25-75 değerlerinin anlamlı derecede artış gösterdiği tespit edilmiştir (Taşgın ve Dönmez, 2009).

Futbolcular, güreşçiler ve sedanterler üzerinde yapılan diğer çalışmada, FEV1/FVC(%) ve FEF25-75% (L/s) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Elit sporcular ve sedanterler üzerinde yapılan bir diğer çalışmada FEF25-75% değerinde gruplar arasından anlamlı farklılık saptanmadı (Şıktar ve Akar, 2009).

FEF25-75 küçük hava yollarının ile erken havayolu problemlerini yansıtmada önemli bir belirteçdir. FEF25-75 değerinin egzersiz, sigara, beslenme profili gibi değişkenlerden etkilendiği literatür tarafından desteklenmektedir. Düzenli yapılan egzersizlerin solunum kaslarında meydana getirdiği adaptasyon ve kassal reaksiyonların gruplar arasında farklılığa neden olduğu, sporcu grupların bu sebeple daha yüksek FEF25-75 değerlerine sahip olduğu düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan grupların VC (L) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > .05$).

Elit greŒi ve judocuların solunum parametrelerinin incelendiği bir çalışmada, grupların VC kapasiteleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Koyunlu, 2015).

Dinamik st ekstremite egzersizleri ile kombine edilen nefes egzersizlerinin genç erişkinlerin solunum fonksiyonlarına olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir (Han ve Kim, 2018). 6 hafta boyunca yüzme ve yürüme egzersizinin FeV1, FVC ve VC kapasiteleri üzerinde iyileşmeye neden olduğu saptanmıştır (Karapolat vd. 2009). Bir diğer çalışmada kayaklı koşucularda dayanıklılık egzersizinin, normoksi ve hipoksi koşullarında VC, FEF25-75, maxVO2 üzerinde etkisinin olduğu saptanmıştır (etin vd. 2008). Futbolcu ve güreşçilerin VC'nin sedanterlere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Genç ve Bilici, 2020). Elit kadın ve erkek atletizm sporcuları ve sedanterlerin kardiyopulmoner fonksiyonlarının araştırıldığı bir diğer çalışmada, hem kadın hem de erkek elit atletlerin VC değerlerinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir (nl, 2017). 287 ğrenci üzerinde yapılan bir çalışmaya göre, yoga egzersizi postür ve nefes alma üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu ve vital kapasiteyi artırdığı tespit edilmiştir (Birkel ve Edgren, 2000). Bir diğer çalışmada basketbol, su topu oyuncularını ve kürekçilerin, sağlıklı sedanter kontrol bireylere göre istatistiksel olarak daha yüksek vital kapasiteye (VC), zorlu vital kapasiteye (FVC) sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada futbol ve voleybol oyuncularını kontrollere kıyasla daha düşük VC'ye sahipken, FVC daha yüksek olduğu saptanmıştır (Mazic vd. 2015). Bir diğer çalışmada yüzücülerin VC, FVC, FEV1 değerlerini kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir (Pherwani vd.1989). Adolesan yüzücülerin solunum sisteminin değerlendirildiği bir diğer çalışmada, 7-8 yıl antrenman yaşının elit yüzücülerin ön test son test VC, FVC, FEV1 parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa neden olduğu saptanmıştır (Kubiak Janczaruk, 2005).

Vital kapasite vücut yapısı, yaş, cinsiyet, yükselti, yapılan egzersiz türü gibi değerşkenlerden etkilenir. Çalışmada yer alan grupların vital kapasite değerleri sağlıklı kişilerin referans değerleri ile benzerlik göstermektedir. Deneklerin yüksek rakımda yaşamasını ve yaş, cinsiyet, VKI değerleri açısından benzer profillere sahip olmasının yakın referans değerler elde edilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan grupların MVV (L/min) değerleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir ($p < .05$). Tukey testi sonuçlarına göre, kayakçıların ($\bar{x} = 143,34$) ve güreşçilerin ($\bar{x} = 127,49$) ortalaması ve sedanterlerin ($\bar{x} = 113,70$) ortalamasına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Gruplar incelendiğinde kayakçılar ile sedanterler arasında yüksek fark olduğu tespit edilmiştir.

4 hafta boyunca nefes egzersizi ve nefes ile denge egzersizinin bir arada yürütüldüğü grupların MVV değerlerinin anlamlı iyileşme gösterdiği tespit edilmiştir (Taeho vd. 2016). Spor yapan kızların spor yapmayanlara kıyasla MVV değerlerinin anlamlı yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bilici ve Genç, 2020). Farklı branşlarda egzersizin solunum parametreleri üzerindeki etkisini inceleyen bir diğer çalışmada, sporcu grupların sedanterlere göre VC, FVC, FEV1, MVV değerlerinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Atan vd. 2013). 4 hafta boyunca yürütülen düzenli egzersizlerin katılımcıların, FVC, MVV ve PEF değerlerinde anlamlı bir artış neden olduğu belirtilmiştir (Mahajan vd. 2012). Kayaklı koşucuların akut irtifada (2220 m), maxVO2 ve VC, FVC, FEV1, FEV1 /VC, FEV1 /FVC, FEF25-75, MVV değerlerinde değişikliğe neden olduğu tespit edilmiştir (Çetin vd. 2008). Bir diğer çalışmada üniversite öğrencilerinde 3 ay düzenli yüzme egzersizinin MVV değerini anlamlı derecede yükselttiği tespit edilmiştir (Kandeydi, 1994). Farklı branşlardan sporcular (atletizm, badminton, basketbol, boks, kriket, futbol, jimnastik, hokey, yüzme, masa tenisi, voleybol, halter ve güreş) ile sedanter bireylerin akciğer fonksiyonlarının test edildiği çalışmada, MVV değerinin (atletizm, badminton ve futbol hariç) diğer branşlarda sedanterlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Ghosh vd. 1985).

Aerobik cimmastikçilerde pliometrik ve tabata antrenmanlarının solunum ve sıçrama performansı üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada, kontrol grubunun solunum fonksiyonları değerlerinde anlamlı bir fark tespit edilmezken, antrenman grubunda FVC değerinde anlamlı farklılık tespit edilmiş, MVV değerinde ise herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Cüce 2019). Bir diğer çalışmada 5 hafta boyunca uygulanan solunum egzersizlerinin antrenman grubunda FEV1, FEV1% ve MVV değerlerinde anlamlı değişikliğe neden olmadığı tespit edilmiştir (Sonetti vd. 2001)

MVV değeri, solunum yolu direncini, akciğer ve toraks kompliansını artırır ve solunum kaslarını etkiler. Yüksek irtifa MVV'yi %20 oranında artırır (Günay vd. 2005).

Çalışmamızda sporcu grubun sedanter gruba kıyasla yüksek MVV değerine sahip olduğu ve bu durumun literatür ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Gruplar arasındaki farkın egzersizin MVV üzerindeki olumlu etkilerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Sonuç olarak, güreş ve kayak antrenmanlarının PEF, FEF25-75%, MVV parametreleri üzerinde olumlu etkilere neden olurken, FEV1, FEV1/FVC (%), VC herhangi bir değişikliğe neden olmadığı söylenebilir. Çalışmadaki tüm solunum parametreleri sağlıklı yetişkinler için belirlenen referans değerler içerisindedir. Solunum parametreleri; cinsiyet, yaş, kilo, BMI, irtifa, egzersiz türü vb değişkenlere göre farklılık gösterir. FEV1, FEV1/FVC (%), VC değerlerinden gruplar arasında benzer sonuçların elde edilmesinin bahsedilen değişkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. PEF, FEF25-75%, MVV değerlerinden gruplar arasındaki farkın antrenman ile solunum sisteminde meydana gelen gelişimden kaynaklandığı ve farklı branşlarda uygulanan antrenman metodlarının benzer solunum adaptasyonlarına neden olduğunu düşünmekteyiz.

Öneriler

- Popülasyon bakımından daha geniş evren ve örneklem grubunu içeren bir araştırma yapılabilir.
- Farklı özelliklere sahip gruplar (kadın, çocuk, yaşlı) üzerinde çalışma gerçekleştirilebilir.
- İleride yapılacak çalışmalarda, performans ve solunum ilişkisinin belirleyici olduğu farklı branşlardaki sporcular çalışmaya dahil edilebilir.
- Sonraki çalışmalarda, benzer antrenman ve sporcu profillerine sahip gruplar tercih edilebilir.

KAYNAKÇA

- Açak, M. (2015). “The Importance of Motor Tests in Reducing the Injury of Children Who Are New to Wrestling”. *International Journal of Wrestling Science*, 5(1), 47-51.
- Adıgüzel, N. S. (2013). *Alp Disiplini Kayakçılarda Hematolojik Ve Spirometrik Bulguların Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi SBE.
- AHA Scientific Statement (2010). “Clinician’s Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults”. *Circulation*, 122, 191-225.
- Ahmadi, F., A. Zar vd. (2013). “Effect of Eight Week Endurance Training on Pulmonary Function in Sedentary Men”. *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*, 2(4), 405-411.
- Akarsu, S., E. Çalışkan ve Ş. Dane (2009). “Athletes Have Faster Eye-Hand Visual Reaction Times and Higher Scores on Visuospatial Intelligence Than Nonathletes”. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 39(6), 871-874.
- Akgün, N. (1989). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Ofset Matbaacılık.
- Akgün, N. (1991). *Egzersiz Fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Akgün, N. (1994). *Egzersiz Fizyolojisi* (Cilt II). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Akkoca, Ö. (2019). *Solunum Fonksiyon Testleri*, http://168.144.121.167/TORAKSF-D23NJKL4NJ4H3BG3JH/kisokulu3-ppt-pdf/Oznur_Akkoca.pdf (Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2021).
- Alaeddinoğlu, V. (2012). *Türkiye Kayak Milli Takımları Alp Disiplini ve Kuzey Disiplini Sporcularının Antropometrik ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dumlupınar Üniversitesi SBE.
- Alpay, B. ve S. Hazar (2006). “Türk Güreş Milli Takımı Sporcularının Bazı Sorunum ve Dolaşım Parametrelerinin Niğde Üniversitesi Güreş Takımı Sporcularıyla Mukayesesi ve Değerlendirilmesi”. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(3).
- Ando, S., N. Kida ve S. Oda (2002). “Practice Effects on Reaction Time for Peripheral and Central Visual Fields”. *Percept Mot Skills*, 95, 747-752.

- Arena, R. ve K. E. Sietsema (2011). "Cardiopulmonary Exercise Testing in The Clinical Evaluation of Patients With Heart and Lung Disease". *Circulation*. 123:668-80.
- Astrant, P.O. ve K. Rodalh (1998). *Texbook of Work Physiology, Physiological Bases of Exercise*, Third Edition. New York: McGraw-Hill, 209-267.
- Atan, T., P. Akyol ve M. Çebi (2013). "Bireysel Sporlarla Uğraşan Yıldızlar Kategorisindeki Sporcuların Solunum Fonksiyonlarının Karşılaştırılması". *Dicle Tıp Dergisi*, 40, 192-198.
- Aydos, L., M. Taş vd. (2009). "Genç Elit Güreşçilerde Kuvvetle Bazı Antropometrik Parametrelerin İlişkisinin İncelenmesi". *Atabesbd*, 11(4),16-10.
- Baker, D. G. ve R. U. Newton (2008). "Comparison of Lower Body Strength, Power, Acceleration, Speed, Agility, and Sprint Momentum to Describe and Compare Playing Rank Among Professional Rugby League Players". *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 153-158.
- Bangsbo, J. (2007). "Aerobic and Anaerobic Training in Soccer-With Special Emphasis on Training of Youth Players". *Fitness Training in Soccer*, 92-117.
- Berne, R. M., M. N. Levy vd. (2008). *Fizyoloji*. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevi.
- Bertholon JF., J. Carles (1986). Assessment of ventilatory performance of athletes using the maximal expiratory flowvolume curve. *Int J Sports Med*. 7:80-85.
- Bertholon, J. F., J. Carles ve A. Teillac (1986). "Assessment of Ventilatory Performance of Athletes Using The Maximal Expiratory Flow-Volume Curve". *International Journal of Sports Medicine*, 7(02), 80-85.
- Bilgiç, M. (2020). *Farklı Isınma Prosedürlerinin Pulmoner Fonksiyon ve Dolaşım Parametrelerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kırıkkale Üniversitesi SBE.
- Bilici, M. F. ve A. Genç (2020). "The Effect of Regular Exercise on Some Respiratory Parameters in Amateur Footballers and Wrestlers". *International Journal of Sport Culture and Science*, 8(1), 19-25.

- Bilici, M. F. ve A. Genç (2020). “The Effects of Smoking Addiction and Physical Activity on Some Respiratory Functions in Female University Students”. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 24(2).
- Bilici, M. F. ve A. Turker (2019). “Investigation of The Effects of Smoking Addiction and Physical Activity on Some Respiratory Functions in Young Adult Males”. *Journal of Education and Training Studies*, 7(12), 41–46.
- Birkel, D. A. ve L. Edgren (2000). “Hatha Yoga: Improved Vital Capacity of College Students”. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 6(6), 55.
- Bompa, T. O. (2011). “Dönemleme” *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara: Spor Yayınevi.
- Brown, S. P., W. C. Miller ve J. M. Eason (2006). *Exercise Physiology: Basis of Human Movement in Health and Disease*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Callan, S. D., D. M. Brunner vd.(2000). “Physiological Profiles of Elite Freestyle Wrestlers”. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(2), 162-169.
- Chaabene, H., Y. Negra vd. (2017). “Physical and Physiological Attributes of Wrestlers: An Update”. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(5), 1411-1442.
- Culver, B. H., B. L. Graham vd. (2017). ATS Committee on Proficiency Standards for Pulmonary Function Laboratories Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report. An Official American Thoracic Society Technical Statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 196(11), 1463-1472.
- Cüce, G. (2019). *Aerobik Cimnastikçilerde Uygulanan Pliometrik ve Tabata Antrenmanlarının Sıçrama Performansı ve Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi SBE.
- Çakmakçı, E., V. Çınar ve E. Boyalı (2009). “Bayan Teakwondocularıda Kamp Döneminin Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi”. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11, 1-6.

- Çetin, E. (2002). *Sekiz Haftalık Tekerlekli Kayak ve Koşu, Dayanıklılık Antrenmanlarının 13-16 Yaş Grubu Kayaklı Koşu Sporcularındaki MaxVO₂ ve Diğer Bazı Parametrelere Etkilerinin Karşılaştırılması*. (Yayınlanamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi SBE.
- Çetin, E., M. Çolak ve U. Ateşoğlu (2008). “Kayaklı Koşucularda Dayanıklılık Egzersizlerinin Normoksi ve Hipoksi Koşullarında Maksimum Oksijen Tüketimi (MaxVO₂) ve Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi”. *Fırat Tıp Dergisi*, 13, 18-22.
- Demirci, İ. (2010). *16-19 Yaş Grubu Alp Disiplini Kayakçılara Uygulanan Hazırlık Dönemi Antrenman Programının Hücresel Bağışıklık ve Hematolojik Değerlere Kronik Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi SBE.
- Demirkan, E. (2012). *Serbest ve Grekoromen Yıldız Güreş Milli Takımlarına Seçilen ve Seçilemeyen Güreşçilerin Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi SBE.
- Dere, F. ve B. Yücel (1994). *Spor Eğitimi için Fonksiyonel Anatomi*. Adana: Alp Matbaacılık.
- Devries, R. A. (1986). *Physiology of Exercise For Physical Education and Athletics*. Oıwa: W.M.C Brown Publishers.
- Doğan, M. (2008). *10-12 Yaş Grubu Erkek Futbolcularla Aynı Yaş Grubu Sedanter Çocukların Solunum Fonksiyonlarının Karşılaştırılması (Afyonkarahisar Örneği)*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi SBE.
- Doherty, M. ve L. Dimitriou (2007). *Comparison of Lung Volume in Greek Swimmers, Land Based Athletes, and Sedentary Controls Using Allometric Scaling*. United Kingdom, University of Luton, DSES.
- Enright, S. J., V. B. Unnithan vd. (2006). Effect of High-Intensity Inspiratory Muscle Training on Lung Volumes, Diaphragm Thickness, and Exercise Capacity in Subjects Who Are Healthy. *Physical Therapy*, 86(3), 345-354.
- Ergen, E. (1993). *Spor Fizyolojisi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.

- Erkılıç, A. O. (2020). *İşitme Engelli Güreşçilerde Statik Denge ve Proprioseptif Duyuları Etkileyen Alt Ekstrimite Değişkenlerinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi SBE.
- Ermiş, E., A. K. Yılmaz, H. Mayda ve A. Ermis (2019). “Analysis of Respiratory Function and Muscle Strength of Elite Judo Athletes and Sedentary Females”. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(3), 705-710.
- Fahri, D. ve B. D. Yücel (1994). *Spor Eğitimi İçin Fonksiyonel Anatomi*. Adana: Okullar Pazarı Kitapevi.
- Faller, A. ve M. Schuenke (2000). *The Human Body an Introduction to Structure and Function*. Stuttgart: Thieme Publishers, 334-356.
- Fox, E. L., R.W. Bowers ve M. L. Foss (2012). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Froelicher, V. F. ve J. N. Myers (2000). *Basic Exercise Physiology*. In: *Exercise and Heart*. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Comp. 1-11.
- Frounfelter, G. (2008). “Selected Exercises for Strengthening The Cervical Spine in Adolescent Rugby Participants”. *Strength & Conditioning Journal*, 30, 23-28.
- Gabbett, T. J. (2006). “Performance Changes Following a Field Conditioning Program in Junior and Senior Rugby League Players”. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20, 215-221.
- Ganong, W. F. (2002). “Pulmonary function In: Review of Medical Physiology”. 19 th Edition. *United States of America A Simon & Schust*, 34, 617-634.
- Gaskill, S. E., R. C. Serfass ve K. W. Rundell (1999). “Upper Body Power Comparison Between Groups of Cross-Country Skiers and Runners”. *International Journal of Sports Medicine*, 20(5), 290-294.
- Ghosh, A. K., A. Ahuja ve G. L. Khanna (1985). “Pulmonary Capacities of Different Groups of Sportsmen in India”. *British Journal of Sports Medicine*, 19(4), 232–234.
- Gökbel, H. (2012). “Solunum Sisteminin Egzersize Akut ve Kronik Uyumu”. *Solunum Dergisi*, 14, 9-11.

- Graham, B. L. et al (2019). Standardization of Spirometry Update An Official ATS/ERS Technical Statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(8), 70-88.
- Gupta, S. S. ve M. V. Sawane (2012). A Comparative Study of The Effects of Yoga and Swimming on Pulmonary Functions in Sedentary Subjects. *International Journal of Yoga*, 5(2), 128.
- Guyton, A. C. ve J. E. Hall (2017). *Tıbbi Fizyoloji*. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevi.
- Günay, M. (2020). *Egzersiz Fizyolojisi, ÖABT Alan Bilgisi Konu Anlatımlı Soru Bankası*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., A. K. Baltacı ve E. Şıktar (2018). *Egzersiz ve Solunum Sporcu, Sedanter ve Hastalarda Adaptasyon: Egzersiz Reçetesi ve Rehabilitasyonda Egzersiz*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., K. Tamer ve İ. Cicioğlu (2013). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., K. Tamer, İ. Cicioğlu ve E. Şıktar (2017). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü Testleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Hacıibrahimoğlu, G. (2006). “Trakeanın Anatomi ve Fizyolojisi”. *Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences*, 2(29), 1-10.
- Han, J. W. ve Y. M. Kim (2018). “Effect of Breathing Exercises Combined with Dynamic Upper Extremity Exercises on The Pulmonary Function of Young Adults”. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(2), 405-409. doi: 10.3233/BMR-170823. PMID: 28946539.
- Hazır, T., Ö. F. Mahir ve C. Açıkada (2010). “Genç Futbolcularda Çeviklik İle Vücut Kompozisyonu ve Anaerobik Güç Arasındaki İlişki”. *Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4), 146-153.
- Horswill, C. A., S. H. Park ve J. N. Roemmich, (1990). “Changes in The Protein Nutritional Status of Adolescent Wrestlers”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(5), 599-604.

- Hübner-Wozniak, E., A. Kosmol vd. (2004). “Anaerobic Performance of Arms and Legs in Male and Female Free Style Wrestlers”. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(4), 473-480.
- <https://www.elsa.web.tr/tr/urun/solunum-fonksiyon/spirometre/cosmed-pony-fx> (Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2021).
- İğrek, M. M. ve A. Karataş (2000). *Son Yüzyılda Türk Güreşi*. İstanbul: Step Ajans Matbaacılık Reklamcılık Hizmetleri.
- İşleyen, G. (2018). *Sedanter Erkeklerde Aerobik Egzersizin Solunum Fonksiyonları ve Aerobik Kapasite Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi, SBE.
- Jones, R. L. ve M. Nzekwu (2006). “The Effects of Body Mass Index on Lung Volumes”. *Chest*, 130(3), 827-833.
- Kabal, C. (2020). *Lise Takımlarında Oynayan Erkek Sporcuların Bazı Solunum Fonksiyonları, Fiziksel ve Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi SBE.
- Kalyon, T. A. (1997). *Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları*. Ankara: GATA Basımevi.
- Kandeydi, O. (1994). *Düzenli Yüzme Antrenmanı Yapan Üniversite Öğrencilerinde Görülen Fizyolojik Değişiklikler*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi SBE.
- Kara, E., M. Özal ve H. U. Yavuz (2010). “Elit Güreşçi ve Basketbolcuların Kan ve Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması”. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12(1), 36-41.
- Karapolat, H., S. Eyigor vd. (2009). “Are Swimming or Aerobic Exercise Better Than Conventional Exercise in Ankylosing Spondylitis Patients? A Randomized Controlled Study”. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 45(4), 449-457.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.

- Karnincic, H., T. Gamulin ve M. Nurkic (2013). "Lactate and Glucose Dynamics During A Wrestling Match-Differences Between Boys, Cadets and Juniors". *Facta Universitatis. Series: Physical Education and Sport*, 11(2), 125-133.
- Khosravi, M., S. M. Tayebi ve H. Safari (2013). "Single and Concurrent Effects of Endurance and Resistance Training on Pulmonary Function". *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 16, 628-34.
- Kıyan, E. (2012). Spirometrik Ölçümler. Saryal Bartu, S., Ulubay, G, (Ed), *Solunum Fonksiyon Testleri*. Ankara: Toraks Kitapları.
- Kıyıcı, F. (2006). *Sürat Egzersizleri Sonrası Serum Süper Oksid Dismutaz Kataloz ve Malleoldehit Düzeylerinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi SBE.
- Kocahan, T., B. Akınoğlu, Ö. Çoban ve N. Ü. Yıldırım (2017). "Yapılan Sporun Karakteristiği Solunum Fonksiyonlarını Etkiler mi? Voleybol ve Judo Sporcularının Karşılaştırılması". *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 27-33.
- Kocahan, T., B. Akınoğlu, O. Mete ve A. Hasanoğlu (2017). "Determination of the Relationship Between Respiratory Function and Respiratory Muscle Strength and Grip Strength of Elite Athletes". *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences*, 25(4), 118-124.
- Koç, H. ve M. Günay (2000). "Sekiz Haftalık Genel Sürat Antrenman Programının Hentbolcularda Vücut Yağ Yüzdesi, Solunum Fonksiyonları Ve Kan Basıncına Etkisi". *Ulusal Spor Bilimleri Kongresi*, Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Koyunlu, A. (2015). *Elit Güreşçiler İle Judocuların Fiziksel Uygunluk Ve Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi SBE.
- Koz, M., E. Gelir ve G. Ersöz (2018). *Fizyoloji ders kitabı*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Köylü, H. (2018). *Klinik Anlatımlı Tıbbi Fizyoloji*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
- Kramer, W. J., S. J. Fleck ve M. R. Deschenes (2018). *Egzersiz Fizyolojisi Teori ve Uygulamayı Birleştirmek*. Ankara: Palme Yayınevi.

- Kubiak-Janczaruk, E. (2005). "Ocena Układu Oddechowego Pływaków W Wieku Rozwojowym Na Podstawie Badań Spirometrycznych [Spirometric Evaluation Of The Respiratory System In Adolescent Swimmers]". *Annales Academiae Medicae Stetinensis*, 51(2), 105-113.
- Kurt, Y. (2015). *Elit Serbest Güreşçilerde Denge Ölçümlerinin Sıkletlere Göre Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi SBE.
- Kuzmin, L. ve F. Fuss (2014). *Cross-Country Ski Technology*. New York, US: Routledge *Handbook of Sports Technology and Engineering*, 171-188.
- Kuzzy, G. (2009). Ski Specific Strength Training. October 19th.<http://fasterskier.com/2009/10/ski-specific-strength-training/> (Erişim Tarihi: 21 Mayıs 2021).
- Kürkçü, R., Y. A. Afyon, Ç. Yaman ve S. Özdağ (2009). "10-12 Yaş Grubundaki Futbolcu Ve Badmintoncularda Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması". *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 547-556.
- Leith, D. E. ve M. Bradley (1976). "Ventilatory Muscle Strength and Endurance Training". *Journal of Applied Physiology*, 41, 508-516.
- Littleton, R. J. M. (2012). *Anemia and Fatigue in Individuals with Non-Hodgkin's Lymphoma, Lung Cancer, and Gastrointestinal Cancer*. (Doctoral Dissertation), University of Alberta.
- Mahajan A., N. Kulkarni vd. (2012). "Effectiveness of Respiratory Muscle Training in Recreational Soccer Players: A Randomized Controlled Trial". *Romanian Journal of Physical Therapy*, 18, 64-70.
- Mazic, S., B. Lazovic vd. (2015). "Respiratory Parameters in Elite Athletes—Does Sport Have an Influence?". *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*, 21(4), 192-197.
- McArdle, W. D., F. I. Katch ve V. L. Katch (2006). *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- McConnell, A. K. (2011). *Breathe Strong, Perform Better*. Champaign, USA: Human kinetics.

- Moğulkoç, R., A. Baltacı vd. (1997). “16 Yaş Grubu Sporcu Genç Kızlarda Max VO2 ve Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Bir Araştırma”. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 11.
- Nikooie, R., M. Cheraghi, ve F. Mohamadipour (2015). “Physiological Determinants of Wrestling Success in Elite Iranian Senior and Junior Greco-Roman Wrestlers”. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(3), 219-226.
- Nilsson J, S. Csergo vd. (2002). Refsnes PE. Work-Time Profile, Blood Lactate Concentration and Rating of Perceived Exertion in the 1998 Greco-Roman World Championship. *J Sports Sci*, 20:939-945.
- Nilsson, J., S. Csergö vd. (2002). “Work-Time Profile, Blood Lactate Concentration and Rating of Perceived Exertion in The 1998 Greco-Roman Wrestling World Championship”. *Journal of Sports Sciences*, 20(11), 939-945.
- Nourry, C., F. Deruelle vd. (2005). “High-Intensity Intermittent Running Training Improves Pulmonary Function and Alters Exercise Breathing Pattern in Children”. *European Journal of Applied Physiology*, 94(4), 415-423.
- Noyan, A. (2004). *Fizyoloji*. Ankara: Meteksan Anonim Şirketi.
- Noyan, A. (2005). *Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji*. Ankara: Meteksan.
- Ortekin T. H. ve Ü. Kayak (1993). *1933-1950 Seçilmiş Spor Makaleleri*. S. Karaküçük (ed.). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Oruç, T. (2005). “Solunum Regülasyonu”. *Solunum*, 7 (Özel sayı). 22-26.
- Özkan, A. ve A. Kin İşler (2010). “Sporcularda Bacak Hacmi, Kütlesi, Hamstring/ Quadriceps Oranı ile Anaerobik Performans ve İzokinetik Bacak Kuvveti Arasındaki İlişki”. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 21(3), 90–102.
- Pallarés, J. G., J. M. López-Gullón vd. (2012). “Physical Fitness Factors to Predict Female Olympic Wrestling Performance and Sex Differences”. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 794-803.

- Pehlivan E, F. Mutluay, A. Balcı ve L. Kılıç (2018). "The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates: a randomized controlled trial." *Clin Rehabil.* 2018 Oct;32(10):1328-1339.
- Pehlivan, E., F. Mutluay, A. Balcı ve L. Kılıç (2018). "The Effects of Inspiratory Muscle Training on Exercise Capacity, Dyspnea and Respiratory Functions in Lung Transplantation Candidates: A Randomized Controlled Trial". *Clinical Rehabilitation*, 32(10), 1328-1339.
- Pherwani, A.V., A. G. Desai ve A. B. Solepure, (1989). "A Study of Pulmonary Function of Competitive Swimmers". *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 33(4), 228-32.
- Plisk S. (2008). Speed, Agility, and Speed-Endurance Development. Beachle TR, Earle RW, (Ed), *Essentials of Strength Training and Conditioning* (3rd ed.), Champaign, IL: Human Kinetics.
- Plowman, S. A. ve D.L. Smith (2013). Cardiovascular Responses to Exercise. Chapter 13. In Plowman SA, Smith DL (ed). *Exercise Physiology for Health, Fitness and Performance*. 2nd Ed. Philadelphia: Walters-Kluver Publishing; 351-382.
- Polat, M. ve Y. Can (2004). "Kayseri İli İlköğretim Öğrencilerinde Kayak Sporuna Yönelik Fiziksel Uygunluk Normlarının Araştırılması". *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13, 48 –54.
- Powers, S. K. ve E. T. Howley, (2007). *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- Ramsook A.H., Y. Molgat-Seon vd. (1985). Effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle electromyography and dyspnea during exercise in healthy men, *J Appl Physiol* 2017 May 1; 122(5): 1267–1275.
- Ramsook, A. H., Y. Molgat-Seon vd. (2017). "Effects of Inspiratory Muscle Training on Respiratory Muscle Electromyography and Dyspnea During Exercise in Healthy Men". *Journal Of Applied Physiology*, 122(5), 1267-1275.
- Rankin, J., J. A. Dempsey (1967). "Respiratory Muscles and the Mechanisms of Breathing". *American Journal of Physical Medicine*, 46(1), 198-244.

- Robergs, R. A. ve S. O. Roberts (1997). *Exercise Physiology: Exercise, Performance, and Clinical Applications*. St. Louis: Mosby.
- Roemmich, J. N. ve J. P. Frappier (1993). “Physiological Determinants of Wrestling Success in High School Athletes”. *Pediatric Exercise Science*, 5, 134-144.
- Sable, M., S. M. Vaidya ve S.S. Sable (2012). “Comparative Study Of Lung Functions in Swimmer and Runners”. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 56(1), 100-104.
- Sandbakk, O. et al., (2010). “Metabolic Rate and Gross Efficiency at High Work Rates in World Class and National Level Sprint Skiers”. *European Journal of Applied Physiology*, 109(3), 473-481.
- Santana, H., Z. Elena, vd. (2001). “Relation Between Body Composition, Fat Distribution, and Lung Function in Elderly Men 1–3”. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73, 827–831.
- Sarsan, A., H. Alkan, vd. (2013). “Obez Kadınlarda Aerobik Egzersiz Programının Solunum Fonksiyonları ve Kardiyorespiratuar Kapasite Üzerine Etkisi”. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 59(2).
- Saygın, Ö., R. Gürsoy vd. (2017). “14-15 Yaş Grekoromen Stil Güreşçilerin Dikey Sıçrama, Anaerobik Güç, El Kavrama Kuvveti, 30m Sprint, Aerobik Kapasite Değerlerinin Sıkletlere Göre Karşılaştırılması”. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(3), 1-1.
- Sevim, Y. (2007). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Kitabevi.
- Sirbernagl, S. ve A. Despopulos (1989). *Renkli Fizyoloji Atlası*. N. Hariri (çev.). İstanbul: Arkadaş Tıp Kitapları Yayını.
- Slideplayer. <https://slideplayer.biz.tr/slide/8852505/> (Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2021).
- Sonetti, D. A., T. J. Wetter, D. F. Pegelow ve J. A. Dempsey (2001). “Effects of Respiratory Muscle Training Versus Placebo on Endurance Exercise Performance”. *Respiration Physiology*, 127(2-3), 185-99.

- Souza, J. F. T. D., S. Q. D. C. Giampá, vd. (2015). "Exercise Performed at Hypoxia Influences Mood State and Anxiety Symptoms". *Motriz: Revista de Educação Física*, 21(2), 177-184.
- Sönmez, G. T. (2000). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. Ankara: Ata Ofset Matbaacılık.
- Sütcü, H. (2018). *Kayakçı ve Sedanterlerin Statik Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi (Kayak Botunun Etkisi)*. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, SBE.
- Şen İ, Çalışkan A, Gürsoy R. ve ark. (2007). "Orta derceleli Yüksek Rakımda Yapılan Yedi Günlük Kamp Sürecinin Amatör Dağcılarda Oksidatif Stres ve Dinamik akciğer Fonksiyonları Üzerine Etkisi". *Atatürk Journal of Physicial Education and Sport Science*, 23-29.
- Şerifoğlu, H. (2019). *Sağlıklı Bireylerde Yapılan, Aletli Solunum Egzersizleri ile Aletsiz Solunum Egzersizlerinin Akciğer Hacim ve Kapasitelerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, SBE.
- Şıktar, E. ve Akar, S. (2009). "Farklı Branşlarda Spor Yapan Kadın Sporcuların Akciğer Fonksiyonlarının Karşılaştırılması". *Solunum*, 11(2), 61-65.
- Taeho, K., Hankyu, P. (2016). "Effect of the Balance Exercise on the Unstable Surfaces for the Vital Capacity in Healthy Adults: A Preliminary Study". *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, 4(3), 17-25.
- Tanyeli, Y. (1992). *Kayak, Kros Antrenman ve Fizyolojik Özellikler*. Erzurum: Nadir Kitabevi, 8,19,29,30, 72.
- Taşgın, E. (2006). *10-16 Yaş Grubu Çocuklara Uygulanan Egzersizin Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi SBE.
- Taşgın, E., Dönmez, N. (2009). "10-16 Yaş Grubu Çocuklara Uygulanan Egzersiz Programının Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi". *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 11(2), 13-16.
- Taşkıran, C. (2018). "Güreşte Yıllık Antrenman Planlaması (Periyodlama)". *Güreş Dergisi*, 1-10.
- TGF. (2017). *Güreş Kuralları*.

- Tiryaki, G. (2002). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. Bolu: Ata Ofset, 178-195.
- Turgut, T. ve Erdal, İ. N. (2018). “Obezite ve Solunum Sistemi”. *Fırat Tıp Dergisi*, 23, 35-41.
- Uzun, A., M. Akyüz, M. Taş ve L. Aydos, (2010). “Genç Elit Güreşçilerde Solunum Parametrelerinin Bazı Antropometrik Özelliklerle İlişkisinin İncelenmesi”. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 10-17.
- Ülker, İ. (2006). *Dağlarımız: Dağ Sporları ve Dağ Turizmi; Yüksek Dağlarımız ve Kayak Merkezleri*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları, 72-82.
- Ünlü, U. (2017). *Sporun Vücut Kompozisyonu ve Kardiyopulmoner Fonksiyon Testleri Üzerine Etkisinin Araştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi SBE.
- Wikipedia. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Bron%C5%9F> (Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2021).
- Wildmaier, E. P., H. Raff ve K. T. Strang (2018). *Vander İnsan Fizyolojisi Vücut Fonksiyon Mekanizmaları*. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevi.
- Yamak, D. ve B. Yamak (2018). *Interpretation of Pulmonary Function Tests A Practical Guide*. Ankara: Hipokrat Yayınevi.
- Yarım, İ. (2010). *Sekiz Haftalık Tekerlekli Kayak Sprint Antrenmanının Kayaklı Koşucuların Anaerobik Güç, Kuvvet ve Diğer Bazı Parametreler Üzerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi SBE.
- Yıldız, S. (2012). “Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir”. *İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi. Solunum Dergisi*, 14, 1–8.
- Zorba, E. (2001). *Fiziksel Uygunluk*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Zorba, E. ve Ö. Saygın (2017). *Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk*. Ankara: Perspektif Matbaacılık.

EKLER

Ek 1: Demografik Bilgiler

Değerli Katılımcı, bu araştırma **Tez** kapsamında hazırlanmış olup verilen cevaplar **Hicbir Şekilde Üçüncü Bir Sahıs. Kurum veya Kuruluşa Verilmeyecektir.** Çalışma sonunda elde edilecek çıktının doğruluğu ve güvenilirliği açısından vereceğiniz cevaplar önem arz etmektedir. Lütfen her soruya size en **uygun şıkkı (X) şeklinde** işaretlemeye özen gösteriniz. Çalışmamıza yaptığınız katkıdan dolayı teşekkür ederiz.

Yüksek Lisans Öğrencisi Savaş GENÇ
Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Anabilim Dalı

DEMOGRAFİK BİLGİLER			
1	Branş		
2	Yaş		
3	Kilo		
4	Boy		
5	BMI		

Ek 2: Solunum Parametrelerinin Kayıt Formu

Bu form ölçümler esnasında solunum parametrelerinin (FEV1, FEV1/FVC (%),PEF, FEF25-75%,VC , MVV) kayıt altına alınabilmesi amacıyla yapılmıştır.

Değişken	1.Deneme	2. Deneme	3. Deneme
FEV1			
FEV1/FVC (%)			
PEF			
FEF25-75%,			
VC			
MVV			

Ek 3. MŞÜ Etik Kurul Komisyon İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 01.07.2021-15955

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

Toplantı Tarihi: 01.07.2021	Toplantı Sayısı: 8	Karar Sayısı: 42
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Cevad SELAM başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır. KARAR-18: Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün 09.06.2021 tarihli ve 13456 sayılı yazısı okundu ve ekleri incelendi. Yapılan incelemeler sonucunda; Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü danışmanlığı Prof. Dr. Alper KARADAĞ tarafından yürütülen Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Anabilim Dalı 1720207004 numaralı tezli yüksek lisans öğrencisi Savaş GENÇ'in "Güreş ve Kayak Antrenmanlarının Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi" konulu tez çalışması Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından uygun görülmüş olup, durumun Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne bildirilmesine, Oy birliği ile karar verildi.		
BAŞKAN (e-imzalıdır) Prof. Dr. Cevad SELAM Kurul Başkanı		
ÜYE (e-imzalıdır) Prof. Dr. Harun POLAT Fen Edebiyat Fakültesi Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Hanifi KÖRKÖCA SBF Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Bünyamin SARIKAYA Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi
ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Sedat KARDAŞ Fen Edebiyat Fakültesi Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Mehmet SALMAZZEM İslami İlimler Fakültesi Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Demet DENİZ YILMAZ Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi
ÜYE (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Recep YILMAZ İİF Öğr. Üyesi	ÜYE (İzinli) Dr. Öğr. Üyesi Hasan TASALI SBF Öğr. Üyesi	

1 / 1

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://ebys.alparslan.edu.tr/enVision/Dogrula/BSM3USEZ9Z> adresinden yapılabilir.

Ek 4: MŞÜ Yayın Etik Kurulu Değerlendirme Formu

MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU DEĞERLENDİRME FORMU

Araştırmanın Başlığı:	“Güreş ve Kayak Antrenmanlarının Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi” adlı çalışma.
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih:	09.06.2021
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:	30.06.2021
Karar tarihi	30.06.2021

SONUÇ

1.	☒ Kabul
2.	☐ Düzeltme gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	☐ Red Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad soyad ve imzaları.

Başkan
(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Cevad SELAM

Üye
(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Harun POLAT

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Hanifi KÖRKÖCA

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Bünyamin SARIKAYA

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Sedat KARDAŞ

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Mehmet SALMAZZEM

Üye
(e-imzalıdır)
Dr. Öğr. Üyesi Demet DENİZ YILMAZ

Üye
(e-imzalıdır)
Dr. Öğr. Üyesi Recep YILMAZ

Üye
(İzinli)
Dr. Öğr. Üyesi Hasan TASALI

Ek 5: MŞÜ Etik Kurul Komisyonu İzin Dilekçesi



MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ
KURULU

MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
BAŞKANLIĞINA

Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitim ve Spor Eğitimi ABD öğretim üyelerinden Prof.Dr. Alper KARADAĞ'ın sorumlu araştırmacısı olduğu “Güreş ve Kayak Antrenmanlarının Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi” isimli yüksek lisans tezinin etik olarak uygunluğunun Etik Kurul tarafından değerlendirilmesi için gereğini saygılarımla arz ederim.

Savaş GENÇ