

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ISINMA PROSEDÜRLERİNİN PULMONER FONKSİYONLAR VE
DOLAŞIM PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Murat BİLGİÇ

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Sinan AYAN**

2020 - KIRIKKALE

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ISINMA PROSEDÜRLERİNİN PULMONER FONKSİYONLAR VE
DOLAŞIM PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Murat BİLGİÇ

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Sinan AYAN**

2020 - KIRIKKALE

İÇİNDEKİLER

İçindekiler	I
Önsöz	II
Simgeler ve Kısaltmalar	IV
Şekiller	V
Tablolar	VI
ÖZET	VIII
SUMMARY	X
1.GİRİŞ	1
1.1.Isınma.....	4
1.2.Isınma Çeşitleri.....	6
1.2.1.Genel Isınma.....	6
1.2.2.Özel Isınma.....	7
1.3.Isınma Uygulama Yöntemi.....	8
1.3.1.Aktif Isınma.....	8
1.3.2.Pasif Isınma.....	9
1.3.3.Mental (Zihinsel) Isınma.....	9
1.4.Isınma Türleri.....	10
1.4.1.Statik Isınma.....	10
1.4.2.Dinamik Isınma.....	10
1.4.3.Balistik Isınma.....	11
1.4.4.PNF (Proprioseftif Nöromusküler Fasilitasyon) Isınma.....	12
1.5.Isınmanın Etkileri.....	13
1.5.1.Isınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri.....	13
1.5.2.Isınmanın Organizmadaki Psikolojik Etkileri.....	16
1.5.3.Isınmanın Sakatlıklardan Koruyucu Etkisi.....	17
1.6.Isınmanın Etki Alanları ve Özellikleri.....	17
1.7.Isınmanın Süresi.....	18
1.8.Solunum Sistemi.....	19
1.8.1.Solunum Sistemi Organları.....	20
1.8.2.Solunum Mekanığı.....	21

1.8.3.Solunum Kasları.....	22
1.9.Solunum Sistemi ve Egzersize Uyumu.....	24
1.10.Egzersiz ve Solunum İlişkisi.....	26
1.11.Dolaşım Sistemi.....	28
1.11.1.Kalp Debisi.....	29
1.11.2.Kalp Atım Hacmi.....	30
1.11.3.Kalp Atım Hızı.....	31
1.11.4.Kan Basıncı.....	31
1.12.Egzersiz Başlangıcında, Sırasında ve Sonrasında Kalp Atım Hızı.....	33
1.13.Oksijen Satürasyonu.....	34
1.13.1.Kanda Oksijen İletisi.....	35
1.14.Dolaşım ve Egzersiz İlişkisi.....	36
2.GEREÇ VE YÖNTEM	37
2.1.Çalışmanın Kapsamı.....	38
2.2.Verilerin Toplanması.....	39
2.3.Isınma Prosedürleri.....	39
2.4.Solunum Ölçümleri.....	42
2.5.Dolaşım Parametreleri Ölçümü.....	44
2.6.Verilerin Analizi.....	45
3.BULGULAR	46
3.1.Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri.....	46
3.2.Deneklerin Dolaşım Parametreleri.....	46
3.3.Deneklerin Solunum Parametreleri.....	51
4.TARTIŞMA VE SONUÇ	62
KAYNAKLAR	78
EKLER	104
ÖZGEÇMİŞ	107

ÖNSÖZ

Farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlar ve dolaşım parametrelerine etkisini incelediğim çalışmada elindeki imkanları sonuna kadar paylaşan, bilgisini, ilgisini, önerilerini, yardımlarını esirgmeden akademik hayatta olduğu kadar insani ilişkilerde de her daim sonsuz desteklerini esirgemeyen ve bana katkı sağlayan değerli danışmanım Prof. Dr. Sinan AYAN'a;

Tezimin ölçümlerinde test araçlarını kullanmama yardımcı olan, hazırlanması ve düzenlenmesi aşamasında, istatistik, analiz, tablo ve grafiklerin düzenlenmesi, sonuçların değerlendirilmesine katkı sağlayan, lisans üstü eğitimim boyunca değerli bilgilerinden istifade ettiğim, bilgisi, tecrübesi ile yanımda olan, akademik duruşu ve bilime farklı bakış açısıyla örnek aldığım, rehberim Doç. Dr. Mustafa ÖZDAL'a;

Eğitim hayatım boyunca dersini aldığım ve tecrübelerinden yararlandığım bütün hocalarıma;

Verilerin toplanmasında gönüllü olarak destek veren, uygulamalar sırasında hiçbir menfaat beklemeden uygulamalara ve testlere katılan çok kıymetli Batman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerine, ayrıca ölçümlerde yardım eden Yaşar MAYDA, Mehmet ACAR, Mustafa DOĞAN, Jıyan SAÇAL ve Dilan AKTÜRK'e;

Hayatımın her safhasında dualarıyla bana destek olan annem Sultan ve babam Mehmet BİLGİÇ'e;

Yardım ve desteğini her an yanımda hissettiğim, farklı fikirlerle daha iyiyi bulmaya yönlendiren yol arkadaşım, sevgili eşim, oğlum Hüseyin Çınar'ın annesi Fatma Beyza BİLGİÇ'e teşekkür ederim.

SİMGELER ve KISALTMALAR

ATP	Adenozin trifosfat
BIU	Balistik ısınma uygulaması
cm	Santimetre
CO ₂	Karbondioksit
DIU	Dinamik ısınma uygulaması
dk	Dakika
DKB	Diastolik kan basıncı
ERV	Ekspirasyon yedek hacmi
FEV1	1.Saniyede zorlu ekspirasyon volümü
FEV1/FVC	Tiffeneau oranı
FRC	Fonksiyonel rezidüel kapasitesi
FVC	Zorlu vital kapasite
HbO ₂	Oksihemoglobin
IC	İnspirasyon kapasitesi
IRV	İnspirasyon yedek hacmi
IVC	İnspiratuar vital kapasite
KAH	Kalp atım hızı
kg	Kilogram
KU	Kontrol uygulaması
lt	Litre
m	Metre
MaxVO ₂	Maksimal oksijen tüketimi
ml	mililitre
mmHg	milimetre civa
MVV	Maksimal solunum kapasitesi
O ₂	Oksijen
p	İstatistiksel anlamlılık
PCO ₂	Karbondioksit parsiyel basıncı
PEF	Doruk ekspiratuar akımı
PIF	Doruk inspiratuar akımı
PNF	Proprioseftif Nöromusküler Fasilitasyon
PO ₂	Parsiyel basıncı
RV	Rezidüel volüm
S.S.	Standart sapma
SA	Sinoatrial düğüm
SIU	Statik ısınma uygulaması
SKB	Sistolik kan basıncı
SpO ₂	Oksijen satürasyonu
TFF	Türkiye Futbol Federasyonu
TLC	Total akciğer kapasitesi
TV	Tidal volüm
VC	Vital kapasite
VCO ₂	Karbondioksit atımı
VKI	Vücut kütle indeksi
PNFIU	Proprioseftif nöromusküler fasilitasyon ısınma uygulaması

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	Solunum sisteminin fizyolojik anatomisi.....	20
Şekil 1.2.	Plevra yaprakları ve plevra boşluğu.....	21
Şekil 1.3.	(a) m.diaphragma lokasyonu ve rolü, (b) Solunum kasları, (c) inspirasyonda solunum kasları, (d) Ekspirasyonda solunum kasları.....	23
Şekil 1.4.	Egzersizde dakika ventilasyonu.....	25
Şekil 1.5.	Farklı egzersiz şiddetlerinde solunum eforu.....	27
Şekil 1.6.	Egzersiz ve toparlanmada kan basınçları.....	32
Şekil 1.7.	Antrenmanın sedanterlerde kalp atım hızı ve O ₂ tük. etkisi.....	33
Şekil 3.1.	Uygulamalar arası sistolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	47
Şekil 3.2.	Uygulamalar arası diastolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	48
Şekil 3.3.	Uygulamalar arası sistolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	49
Şekil 3.4.	Uygulamalar arası kalp atım hızı (atım/dk) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	50
Şekil 3.5.	Uygulamalar arası SPO ₂ (%) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	51
Şekil 3.6.	Uygulamalar arası zorlu solunum FEV ₁ (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	52
Şekil 3.7.	Uygulamalar arası zorlu solunum FVC (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	53
Şekil 3.8.	Uygulamalar arası zorlu solunum FEV ₁ /FVC (%) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	54
Şekil 3.9.	Uygulamalar arası zorlu solunum PEF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	55
Şekil 3.10.	Uygulamalar arası zorlu solunum PIF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	56

Şekil 3.11.	Uygulamalar arası zorlu solunum PIF/PEF (%) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	57
Şekil 3.12.	Uygulamalar arası zorlu solunum MVV (l/dk) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	58
Şekil 3.13.	Uygulamalar arası yavaş solunum VC (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	59
Şekil 3.14.	Uygulamalar arası yavaş solunum TV (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	60
Şekil 3.15.	Uygulamalar arasında yavaş solunum IVC (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği.....	61



TABLULAR

Tablo 1.1.	Akciğer hacim ve kapasitelerinin egzersiz esnasında değişimleri.....	28
Tablo 1.2.	Çeşitli durumların kalp debisi üzerine etkisi.....	30
Tablo 1.3.	70 kg erkek, 50 kg bayan Sporcu ve sedanterde kalp atım hızı, hacmi ve kalp debisi.....	31
Tablo 1.4.	Kardiovasküler sistemin egzersize karşı reaksiyonu.....	34
Tablo 2.1.	Çapraz deney tasarımı ve alınan ölçümler.....	37
Tablo 3.1.	Deneklerin tanımlayıcı özellikleri.....	46
Tablo 3.2.	Uygulamalar arası sistolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	46
Tablo 3.3.	Uygulamalar arası diastolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	47
Tablo 3.4.	Uygulamalar arası kan şekeri (mg/dl) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	48
Tablo 3.5.	Uygulamalar arası kalp atım hızı (atım/dk) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	49
Tablo 3.6.	Uygulamalar arası SPO ₂ (%) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	50
Tablo 3.7.	Uygulamalar arası zorlu solunum FEV ₁ (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	51
Tablo 3.8.	Uygulamalar arası zorlu solunum FVC (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	52
Tablo 3.9.	Uygulamalar arası zorlu solunum FEV ₁ /FVC (%) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	53

Tablo 3.10.	Uygulamalar arası zorlu solunum PEF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	54
Tablo 3.11.	Uygulamalar arası zorlu solunum PIF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	55
Tablo 3.12.	Uygulamalar arası zorlu solunum PIF/PEF (%) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	56
Tablo 3.13.	Uygulamalar arası zorlu solunum MVV (l/dk) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	57
Tablo 3.14.	Uygulamalar arası yavaş solunum VC (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	58
Tablo 3.15.	Uygulamalar arası zorlu solunum TV (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	59
Tablo 3.16.	Uygulamalar arasında yavaş solunum IVC (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi.....	60

ÖZET

Farklı Isınma Prosedürlerinin Pulmoner Fonksiyonlar ve Dolaşım Parametrelerine Etkisi

Bu çalışmada farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlar ve dolaşım parametrelerine olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda Batman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda eğitim gören öğrenciler (n:30, yaş: 22,89±2,09 yıl) kontrol uygulaması (KU), statik ısınma uygulaması (SIU), dinamik ısınma uygulaması (DIU), balistik ısınma uygulaması (BIU) ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon ısınma uygulamasına (PNFIU) çapraz deney tasarımı randomizasyon yöntemiyle katıldı. Farklı ısınma uygulamaları ve ölçümler 24 saat arayla yapıldı. Dolaşım parametreleri olarak; sistolik-diastolik kan basıncı, kan şekeri, kalp atım hızı (KAH), oksijen saturasyonu (SpO₂) ölçüldü. Solunum parametreleri olarak; 1.saniyede zorlu ekspirasyon volümü (FEV₁), zorlu vital kapasite (FVC), tiffeneau oranı (FEV₁/FVC), doruk ekspirasyon akımı (PEF), doruk inspirasyon akımı (PIF), maksimal solunum kapasitesi (MVV), vital kapasite (VC), tidal volüm (TV), inspiratuar vital kapasite (IVC) ölçüldü. Normallik sınaması için Shapiro-Wilk testi; homojenlik sınaması için Levene testi uygulandı. Isınma uygulamaları arasındaki değişimin analizi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi ve farklılığın hangi uygulamada olduğunun belirlenmesi için LSD düzeltme testi kullanıldı.

Farklı ısınma prosedürleri arasında, sistolik kan basıncı, kan şekeri, KAH ve SpO₂ ön-son test dolaşım parametreleri değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilirken diastolik kan basıncı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Farklı ısınma prosedürleri arasında, FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, PEF, PIF, PIF/PEF %, MVV, VC, TV, IVC ön-son test solunum parametreleri değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi.

Sonuç olarak; farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlara ve dolaşım parametrelerine olumlu etkileri olduğu; özellikle balistik ısınma, dinamik ısınma ve PNF ısınma uygulaması etkisinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: diastolik, dolaşım, ısınma, inspirasyon, pulmoner

SUMMARY

Effect of Different Warm-Up Procedures on Pulmonary Functions and Circulation Parameters

In this study, it was aimed to investigate the effect of different warm-up procedures on pulmonary functions and circulation parameters.

In our study, students studying in Batman University School of Physical Education and Sports (n: 30, age: 22.89 ± 2.09 years) control application (KU), static heating application (SIU), dynamic heating application (DIU), ballistic The cross-experiment design participated in the warm-up application (BIU) and the proprioceptive neuromuscular facilitation warm-up application (PNFIU) by randomization. Different warm-up applications and measurements were made with an interval of 24 hours. As circulation parameters; systolic-diastolic blood pressure, blood sugar, heart rate (HR), oxygen saturation (SpO_2) were measured. As respiratory parameters; In the second second, forced expiratory volume (FEV1), forced vital capacity (FVC), typheneau ratio (FEV1 / FVC), peak expiratory flow (PEF), peak inspiratory flow (PIF), maximal breathing capacity (MVV), vital capacity (VC), tidal volume (TV), inspiratory vital capacity (IVC) were measured. Shapiro-Wilk test for normality testing; Levene test was applied to test homogeneity. For the analysis of the change between warm-up applications, one-way analysis of variance in repeated measurements and LSD correction test were used to determine which application the difference is in.

While there were statistically significant differences in systolic blood pressure, blood glucose, HR and SpO_2 pre-posttest circulation parameters between different warm-up procedures, no statistically significant differences in diastolic blood pressure values were detected. There were statistically significant differences in FEV1, FVC, FEV1 / FVC, PEF, PIF, PIF / PEF%, MVV, VC, TV, IVC pre-post-test respiratory parameters between different warm-up procedures.

As a result; different warm-up procedures have positive effects on pulmonary functions and circulation parameters; It can be said that the effect of ballistic warm-up, dynamic warm-up and PNF warm-up application is higher.

Keywords: diastolic, circulation, warm-up, inspiration, pulmonary

1. GİRİŞ

Spor bilimi gelişen teknoloji ve bilgi birikiminin yardımıyla her geçen gün yapılan çalışmalarla kendini yenilemekte ve gelişim göstermektedir. Bu gelişim ve yenilenmenin odağında sporcu vardır. Sporcu performansı ve performans artırımı üzerine yapılan çalışmalar sporcuları doğruya yönlendirmede önem arz etmektedir. Sporcu ve yapılan branşa uygun egzersizlerin planlanması, sporcuların performanslarının değerlendirilmesi, takip edilmesi ve bilimsel yöntemlerle desteklenmesi sporda başarılı olmayı sağlar. Son dönemlerde yapılan araştırmalar, performans üzerinde etkili olan psikolojik ve fiziksel etmenlerin egzersiz ile olan tüm bileşenlerini inceleyerek ortaya koymaktadır. Ortaya çıkan bu sonuçların antrenörler tarafından değerlendirilmesi, müsabakalar öncesi sporcu tercihlerinde ve başarılarında önemli rol oynayacaktır (Özdal 2015a).

Günümüzde spor karşılaşmalarında artan rekabet ortamı araştırmacıları performansı artırma konusunda yeni antrenman metotları bulma çabasına itmiştir (Kilduff ve ark. 2013a). Performansın tam anlamıyla sahaya yansıtılması ve sakatlıklardan korunabilmek için doğru bir ısınma protokolü çok önemlidir. Uygulanan ısınma aktivitelerinin büyük kısmının geçmişten gelen tecrübelerle yapılan ve genellikle bilimsel dayanakları olmadan, uygulandığı gözlenmektedir (Neiva ve ark. 2012). Isınma egzersizleri uzun yıllardır spor öncesi yapılan hazırlık çalışmalarının önemli oranda çoğunluğunu oluşturmaktadır. Gelişen teknoloji ve bilimsel ilerlemelerle birlikte ısınma egzersizleri arasında farklar görülmeye başlanmış olsa da ısınma egzersizlerinin gerekliliği değişmemiştir. Isınma, sporcuyu müsabakaya hazırlama ve sporcu performansını arttırmaya yönelik aktiviteler bütünü olarak adlandırılır (Hedrick 1992).

Isınma genellikle spora ya da egzersize katılımdan önce uygulanır. Yapılacak olan egzersizin çeşidi ve kullanılan enerji sistemine göre şekillendirilen ısınma, kas ısısını arttırmak ve egzersize adaptasyon sağlamak için kullanılır (Alkaş 2006). Yeterli ısınma, performansı arttırdığı gibi sakatlanmalar için proaktif bir yöntemdir (Karakurt 2000). Sporcudan iyi verim alabilme, sakatlıklardan koruma ve sporcuyu

yüklenmelere fizyolojik ve psikolojik yönden hazırlama çalışması olarak tanımlanan ısınmanın, performansı arttırdığı, kas hasarı oluşum riskini nörolojik, biyomekanik ve psikolojik mekanizmalar ile azaltmada kullanıldığı görülmektedir (Weerapong 2005, Köse 2014).

Antrenman ve müsabakalar için yapılan ısınma; kas, eklem, kırı, kırık ve deri dokulara esneklik ve yumuşaklık kazandırmasının yanı sıra ısınma esnasında kılcal damarlarda genişleme meydana getireceğinden, dokulardaki dolaşım hızlanmasına, solunum kuvvetlenmesine, oksijen alımı kolaylaşmasına, sinirlerin iletişimi hızlandırmasına, dolayısıyla refleks zamanının kısalmasına neden olur (Günay ve Yüce 2008). Hayati fonksiyonlarını sürdürmeye çalışan hemen hemen bütün canlılar oksijene gereksinim duyarlar. Yaşam boyunca iş ve performans limitimizi oluşturmada önemli rol oynayan solunum sistemi oksijenin vücudumuzla bir araya gelmesini sağlar. Solunum sistemiyle birlikte kişinin daha olumlu, etkin ve verimli bir yaşam şekli oluşturur. Günlük yaşam, iş ve genel performans limitlerinin oluşmasında etkin dayanak olarak ön görülen solunum sisteminin verimliliği sportif performans faaliyetleri bakımından önemli bir yerdedir (Erkal 2000).

Performansın en temel belirleyicilerinden biride solunum ve solunum sisteminin verimli bir şekilde kullanımudur (Yılmaz 2001). Doğru ve etkin bir solunum mekanik olarak solunum kaslarının çalışma yetisiyle ilgilidir (Kantarson ve ark. 2010). Sportif etkinlik sırasında dokuların oksijen gereksinimi arttıkça, solunum sisteminden vücuda gelen oksijen miktarının da artması şarttır. Dokuların ihtiyacının artması, oluşan karbondioksit fazlası ve metabolik ısının tolere edilmesi için solunum sistemi düzenli ve yeterli çalışmak zorundadır. Antrenman ve müsabaka anında vücudun oksijen (O₂) ihtiyacı arttıkça, solunum sisteminden dokularımıza transfer edilen O₂ miktarının da artması gereklidir. Organizmanın O₂ ihtiyacının artması meydana gelen karbondioksit fazlalığının ve oluşan ısının telafi edilebilmesi için solunum sistemi uyumlu ve verimli bir şekilde çalışmak zorundadır (Fox ve ark. 2012). Yapılan antrenmanlar neticesinde solunum hacmi ve kapasitesinde belirgin değişiklikler ortaya çıkmaktadır (Öz ve ark. 2001). Akciğer hacim ve kapasitesi ölçülerek solunum sisteminin işlevsel durumu belirlenmektedir (Atan ve ark. 2013).

Bu bilgiler doğrultusunda solunum sisteminin ve ısınmanın sportif aktivitelerdeki önemi araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Volianitis ve ark. 2001a, Tong ve Fu 2006, Leicht ve ark. 2010, Özdal 2015a, Blazeovich ve ark. 2018).

Yaşamımızın temel faktörü ve dolaşım sistemi ile birlikte hücrelerimize sürekli olarak oksijen bakımından zengin kan sağlayan sistem solunum sistemimizdir (Yılmazer 2001). Vücudumuzda ki kalp-damar ve solunum sistemi mekanizmaları bir arada koordineli bir şekilde çalışarak egzersiz sırasında etkin dokuların O₂ ihtiyacını karşılayarak ortaya çıkan CO₂ fazlasıyla ısının vücuttan uzaklaşmasını sağlar. Dolaşım sistemi ile ortaya çıkan farklılıklar, vücudun geri kalan kısımlarında yeterli dolaşımı devam ettirirken kas kan akımını arttırmaktadır. Egzersiz ile birlikte kasların kandan O₂ alınmasında ekstra artış oluşur. Solunumda ki bu artış, ekstra oksijen sağlar, ısının bir bölümünü atar ve karbondioksit fazlasını uzaklaştırır (Noyan 1999).

Kalp, dolaşım sistemindeki en önemli organdır. Yapılan egzersize tepki olarak hareketlilik ilk başta kalpte ortaya çıkar. Egzersizin kalp dolaşım sistemindeki en büyük etkisi organizmanın O₂ kapasitesini artırarak kalbin O₂ ihtiyaç duymasını sağlar. Egzersiz sırasında kalp volümü, kalp atım frekansı artarak venöz kan dönüş akımı yükselir. Kalp volümü egzersizin yüklenme prensiplerine göre ayarlanır. Ayarlama işleminde ilk önce kalp frekansı yükselir. Artış eğilimi vücudun ihtiyaç duyduğu oksijenin karşıladığı anda kararlı denge konumuna gelene kadar devam eder (Muratlı 1997). İhtiyaç olan kan akımını sağlayarak, vücut dokularının beslenmesi ve hemostasisini sağlamak kalp ve dolaşım sisteminin görevidir. Kanın taşıma özelliği ve kalbin kan pompalayabilmesiyle hemostasis sağlanır ve egzersiz ile birlikte artan ihtiyaçlar karşılanmaktadır. Faal kasların O₂ kullanımının artması ve daha fazla besin maddesinin kullanılması egzersiz ile ortaya çıkar. Bununla birlikte metabolik süreçler hızlanır ve atık madde daha çok oluşur. Oluşan gereksinimleri karşılamak ve egzersize adapte olmak için kardiovasküler sistemde birtakım değişiklikler oluşması gerekir (Günay ve Yüce 2008). Yapılan araştırmalar, düzenli ve uzun süreli uygulanan egzersizlerin kalp atım hızında (KAH) azalmalar olduğunu ve kalbin kasılma gücünün, hacminde ortaya çıkan artışlardan kaynaklandığını bulunmasına

rağmen kısa süreli uygulamalar bunun aksini göstermektedir (Solak ve ark. 2002). Yapılan tüm spor dallarının oksijen harcanmasına neden olduğu, damarları genişlettiği, kalp atışını güçlendirdiği tartışılmazdır (Gökhan ve ark. 2011).

Eldeki bu bilgilere dayanarak, çalışmamızın amacı farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlar ve dolaşım parametrelerine etkilerinin incelenmesidir. Elde edilecek verilerin sonuçları değerlendirilerek spor literatürüne ve antrenörler için antrenman planlama ve uygulama noktasında katkı sunacağını düşünmekteyiz.

1.1.İsınma

Isınma, sporcuyu performansa hazırlama ve sporcunun performansını artırma uygulaması olarak adlandırılır (Neiva ve ark. 2017). Maksimum çabaya ihtiyaç duyulan egzersizlerden önce solunum ve dolaşım sistemlerinin uyarılması, tüm vücut fleksibilitesi ve kasların, vücut ısısının, sonradan uygulanacak yüklenmelere karşı hazırlanması sebebiyle özenle uygulanan grup egzersizleridir (Günay ve ark. 2017a).

Isınma, antrenör ve sporcular tarafından iyi performans elde etmek için gerekli olan bir antrenman parçasıdır. Vücudu kademeli olarak hem fiziksel hem de psikolojik yüklenmelere hazırlamak, aynı zamanda yaralanma risklerini azaltmak amaçlı çoğu spor dalında kullanılmaktadır (Fradkin ve ark. 2010). Antrenman içerisinde kullanılan en yaygın terim olan ısınma, aslında sporcuları gelecek olan antrenman görevlerine fizyolojik ve psikolojik olarak hazırlamaktır (Bompa 2001). Genel olarak ısınma kas sıcaklığı artışı ile ortaya çıkan içsel değişiklikler vasıtasıyla metabolik faaliyetlerin iyileştirmesi olarak tanımlanır (Gray ve ark. 2011). Isınma hemen her spor branşında müsabakaya veya antrenmana hazırlık amacıyla yapılan uygulamalar olarak kabul edilmektedir. Etkileri hakkında sınırlı bilimsel çalışmalar olmasına karşılık optimum performansın sağlanması amacıyla antrenörler ve sporcular tarafından çalışmalarda ve müsabakalarda temel alıştırmalar olarak kabul edilmektedir (Bishop 2003a).

Isınmanın farklı tanımları olmakla beraber genel anlamda egzersize başlamadan önce yapılan hazırlayıcı hareketler olarak tanımlanmaktadır (Zorba 2001). Sporcuları antrenmanlarda ve maçlarda önceden belirlenen görevlere, fiziksel ve psikolojik yönden en uygun şekilde hazırlamayı amaçlayan çalışmaları ısınma olarak adlandırabiliriz. Diğer bir deyişle ısınma, sporcuların yüksek yoğunluktaki yüklemelere hazırlığı olarak adlandırılabilir. Bu hazırlıklar psikolojik ve fizyolojik yönüyle bir anlamda ön yükleme olarak tanımlanabilir (Sevim 2007). Bilim atletik performansı araştırmaya başlamadan daha önce de ısınma kullanılmaktaydı. Antrenman nasıl performansın uzun vadedeki önemli bir tamamlayıcısı olarak görülüyorsa, ısınma da kısa vadedeki tamamlayıcı olarak ciddi bir şekilde ele alınmalıdır (Bishop 2003b).

Isınmanın amacı bir sonraki ana etkinlik için vücudu hazırlamaktır (Bompa ve ark. 2015). Isınma, organizma çalışmaya başlarken sporcunun verim gücünü belirleyen ve fonksiyonel sistemleri uygun biçimde devreye sokma görevini üstlenir (Muratlı ve ark. 2007). Isınma sırasında fizyolojik olarak birtakım reaksiyonlar görülmektedir. Örneğin; ısınma sırasında vücut ısısı yükselmekte, vücudun bütün sistemlerini yönlendiren, sinir uyarılarının daha hızlı aktarımıyla motor tepkilerini hızlandıran ve koordinasyonu geliştiren merkezi sinir sisteminin uyarılmasını sağlamaktadır. Vücut ısısı yükseltilerek, kaslar, kirişler ve kas zedelenmesi engellenmiş ya da azaltılmış olmaktadır (Bompa 2013). Kas ısısındaki 1° derecelik artışın adenosin trifosfat (ATP)'nin yenilenme hızını (Racinais ve Oksa 2010), kas içi çapraz köprü döngü hızını (Gray ve ark. 2011), kas lifi uyarı iletim hızını ve kas oksijen kinetiğini (Sale 2004, Kilduff ve ark. 2013a) arttırdığı gösterilmiştir. Ayrıca, artan vücut ısısı esneklik ve hareket genliğini geliştirilerek doğrudan spor performansına katkı sağlayan spor becerisini arttırmaktadır (Behm ve Chaouachi 2011). Bu nedenle ısınma egzersiz performansı için ön şart ve geliştirici olarak ifade edilmektedir. Isınma, düşük şiddetli aktiviteler ile kas sıcaklığını arttırarak, metabolik tepkilerin hızlanması sonucu kas gücünü maksimuma çıkarmak ve yorgunluğu mümkün olduğu kadar geciktirmek için yapılan tasarımlardır (McGowan ve ark. 2015).

Yaşamsal öneminden dolayı organizmadaki ısı üretimi ve ısı kaybı arasında bir denge vardır ve vücut ısısının iç ve dış etkenlere karşı belirli seviyede kalmasını vücudun ısı ayarlama mekanizması sağlar (Günay ve ark. 2006, Ergen ve ark. 2013). Kasların ısı yüklenme ile doğru orantılı olarak artmakta, bu durum kaslardaki viskoz direncin azalmasına sebep olmaktadır. Kaslardaki ısının artması kan akışının artmasına bağlıdır. Oksijen direncinin azalması, potasyum ve hidrojen konsantrasyonunun artması vazodilatasyonun artmasına ve sonuçta bu durum kasın kan dolaşımının artmasına neden olmaktadır. Böylece aktivite yapan kasa gelen oksijen miktarı artar. Oksijen miktarındaki artış kan damarlarının vazodilatasyonu ile gerçekleşir. Isınan kas, boy olarak % 20 oranında daha fazla esnemekte ve oksijenini daha fazla kullanabilmektedir (Ünlü 2008). Vücudun ısı ayarlama merkezi olan hipotalamusa, kanın ısı ve deri reseptörlerinden (duyu alıcısı) gelen ısı duyuları vücudun ısı durumunu hipotalamusa bildirir. Eğer ısı kaybı varsa sempatik sinir sistemi aracılığı ile damarlar daraltılır ve derideki gözenekler kapatılır, diğer taraftan kaslar uyarılır. Böylece bir taraftan ısı kaybı önlenirken diğer taraftan kas titreşimleri ile ısı üretimi artırılır (Günay ve ark. 2006).

1.2. Isınma Çeşitleri

Sportif ısınmanın temeli genel ve özel ısınma olarak ikiye ayrılır (Ünlü 2008, Özçelik 2019).

1.2.1. Genel Isınma

Genel ısınma antrenman programlarının ilk bölümüdür. Sporcu performans ve fonksiyonlarını uygun değerlere çıkarmak için tüm vücut kaslarını çalıştırmayı hedefleyen koşu, yüzme, yön değiştirme, bisiklet binme gibi aktiviteler içeren ısınma şeklidir. Genel ısınma çok sayıda kas grubunu kapsar. Bir sporcunun soğuk bir ortamda ısınması ve terlemeye başlaması sıcak ortamdakinden daha uzun zaman alabilmektedir. Örneğin, sıcaklığının 8° C (46° Fahrenheit) olduğu bir ortamda

terleme, aralıksız 12-13 dakika süren bir çalışmadan sonra başlamaktadır (Ünlü 2008, Bompa 2013, Bompa ve ark. 2015). Genel ısınmanın amacı, organizmanın fonksiyonları en iyi şekilde ve bütün spor dalları için geçerli olacak biçimde ve çok sayıda kas grubunu kapsayarak hazır hale getirmedir (Renklikurt 1991, Köse 2014, Günay ve ark. 2017a). Genel ısınma üç evrede ele alınabilir.

1. Isınmanın ilk evresinde hafif koşularla iç organlar uyarılmakta ve kalbin dakika atım sayısı ile soluk frekansı arttırılmaktadır.
2. İkinci evrede ise kasların çalışma açısını arttırmak için esnetme ve gerdirme çalışmaları yaptırılabilir.
3. Isınmanın üçüncü ve son evresinde ise aktivite %80 lik bir tempo ile esas çalışma hareketleri kısa bir süreliğine yaptırılabilir (Renklikurt 1991).

1.2.2.Özel Isınma

Uygulanan spor branşının tekno-motorik yapısına uygun daha çok aktif olan kas ve kas gruplarının yüklenmelere en iyi şekilde hazırlanmasıdır. Özel ısınma, genel ısınmayı izleyen tamamen bireye ve yapılacak spora özgü hazırlıklardır. (Sevim 1995, Tümer 2015). Özel ısınmanın amacı, sporcu antrenman biriminin temel bölümünde yapılacak olan zihinsel hazırlanmayı, belirli alıştırmaların koordinasyonunu, merkezi sinir sisteminin hazırlanmasını ve dolayısıyla vücudun çalışma kapasitesinin yükseltilmesini içermektedir. Özel ısınmada yapılan alıştırmalar, antrenman biriminin temel bölümünde ya da yarışmada gerçekleştirilecek alıştırmaya biçimlerine ve becerilere bağlı olarak belirlenebilir (Bompa 2013).

Özel ısınma, genel ısınmayı takip eden, tamamen sporcuya ve yapılacak işe yönelik hazırlığı kapsamaktadır (Çetin 1999). Özel ısınmanın ilk aşamasında genel ısınma yöntemleri uygulanır. İkinci aşamasında ise müsabakada veya antrenmanda yapılacak olan zorlayıcı egzersizler uygulanır. Böylece yapılacak olan aktivitenin özelliğine göre kaslar uyarılmış olur. Dolayısıyla sporcunun organizması müsabakada veya antrenmanda meydana gelebilecek olası sakatlıklara karşı

uyarılmış olur ve sporcu mental olarak kendini daha hazır hisseder. Özel ısınmanın ilk aşaması bütün sporcuların katılımıyla yapılmalı, ikinci evresi sporcunun bireysel olarak fizyolojik ve psikolojik hazırlığı olarak devam etmelidir (Zubari 1994).

1.3. Isınma Uygulama Yöntemi

Isınma uygulamaları aktif, pasif veya zihinsel (mental) olarak planlanabileceği gibi bu ısınma türleri birlikte ikili veya üçlü kombinler halinde de uygulanabilir (Karakurt 2000).

1.3.1. Aktif Isınma

Aktif ısınma, sinir sistemini faal hale getirerek, beden ısısını ve hareket aralığını çoğaltmak için tasarlanan bir dizi ısınma şeklidir. Isınma sebebi ile yapılan egzersizler faal olarak uygulanmaktadır (Acar 2016). Düşük ila orta şiddette aerobik aktivite, aktif ısınmanın önemli bir elementidir ve kısa süreli performansı etkileyen önemli birtakım mekanizmalardan sorumlu olan kas sıcaklığını artırır (Ayala ark. 2016). Aktif bir ısınma, gerçekleştirilecek olan aktivitenin kısaltılmış bir benzerini gerçekleştirmek için yaygın olarak uygulanan yöntemi içerir (Dadebo ve ark. 2004). Bu genellikle düşük, orta ve yüksek şiddetli egzersiz (koşu ve sprint) ve ardından spora özel egzersizler (pas ve topa vurma gibi) yapılarak gerçekleştirilir (Soligard ve ark. 2008).

Aktif ısınma, sinir sistemini aktif hale getirerek, vücut ısısını ve hareket aralığını arttırmak için tasarlanan bir dizi hareketleri kapsamaktadır. Isınma amacıyla yapılan çalışmalar aktif olarak uygulanmaktadır. Aktif ısınmanın dışarıdan yapılan uygulamalar bağlı olan pasif ısınmaya göre daha etkili olduğu kabul edilmektedir (Koçyiğit 1993). Aktif ısınmanın daha çok tercih edilmesindeki etkenler; kardiyovasküler etkileri, kas sıcaklığındaki artış ve vücut sıcaklık artışıdır (Bishop 2003a).

1.3.2.Pasif Isınma

Pasif ısınma, dokulardaki oksijen salınımını artırarak, enerji sistemlerinin metabolizmasını artırarak ve sinir iletim hızını yükselterek, atletik performansı artırmada yardımcı olur (Gogte ve ark. 2017). Pasif ısınma, sauna, jakuzi, sıcak duş, sıcak havuz gibi ısıtıcıların kullanılarak kas ve vücut ısısının artırılmasının hedeflendiği, sporcunun hareketli olmadığı, fiziksel aktivite ile enerji üretmediği ısınma türüdür. Pasif ısınmada amaç herhangi bir fiziksel aktivite olmadan yani bir enerji kaybına sebep olmadan vücudu aktif ısınma yöntemi ile yakalanan kas ve vücut ısısına getirmektir (Türkiye Futbol Federasyonu (TFF) 2017). Aktif ısınma ile karşılaştırıldığında pasif ısınma, kas performansı ve dinamik stabilite açısından önemli bir değişiklik göstermez (Demura ve ark. 2011). Aktif ve pasif ısınmanın kuvvet ve anaerobik güç değerlerine etkisi yakın olmakla birlikte aktif ısınmanın esneklik değerlerine katkısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Hazar ve ark. 2018).

1.3.3.Mental (Zihinsel) Isınma

Mental ısınma, antrenman veya yarışma sırasında meydana gelebilecek olumlu veya olumsuz durumlara karşı sporcunun uygulama olmaksızın bu durumu planlı ve yoğun bir şekilde zihinde canlandırmasıdır. Vücut bilinçli hareketlerinin tamamında beynin verdiği emirlere uymak zorundadır. Sporcu zihinsel olarak müsabaka sırasında karşılaşılabileceği olaylara karşı ön hazırlıklı olarak karşılamaktan ibarettir. Bu mental çalışmanın sonucunda sporcu kendi güç ve değerinin farkına varır (Aktepe 2013). Mental ısınmadaki temel hedef sinir sistemini uyatarak bireyin performansını arttırmaktır. Birey kendisini dışarıdan soyutlayarak zihnini yapacağı hareketlere odaklar (Zubari 1994).

1.4. Isınma Türleri

1.4.1. Statik Isınma

Statik germe, kuvvet kullanmaksızın gerilme ve bu pozisyonu koruyabilme olarak nitelendirilebilir. Statik gerilme metodunda, doku hasarı ve enerji gereksinimi azdır, kas yorgunluğu ve stresi önler. Statik germe metodunda golgi tendon organı gerilir ve bu gerilme sonucunda kasılma önlenir. Sonuç olarak daha fazla kas gerginliği oluşur ancak daha az kas ağrısı olur (Fox ve ark. 2012). Statik germe en az sakatlanma riski göz önüne alındığında en çok verim ve güvenilirlik sağlayan germe yöntemidir. Bu sebeple yeni başlayacak olan ve sedanter bireyler için en uygulanabilir germe metodu olduğu söylenmektedir (Turna 2017). Sporcu vücudunu bir kasın yavaşça uzadığı ve bir süre bu pozisyonda tutulduğu şekilde hareket ettirdiğinde oluşur. (American College Of Sports Medicine 2018). Geleneksel olarak statik germe egzersizleri, ısınma rutinlerinin sık kullanılan protokolüdür (McMillian ve ark. 2006). Kas ya da kas grubunun ulaşabildiği son noktaya kadar gerdirilip bu pozisyonda 10 ile 30 sn bekletilmesi şeklinde uygulanan bir yöntemdir (Hoffman 2002).

1.4.2. Dinamik Isınma

Büyük kas kümelerinin çalıştırılmasına bağlı olacak şekilde bütün bünyenin ısınmasına sebep olabilecek aktiviteler ısınmaların 'aktif' ögesini oluşturmaktadır. Isınmanın 'aktif' ögesi çekirdekdeki ısıyı ve kan akımının, motor ünite uyarılabilirliğini, kinestetik kavramayı ve eklem hareket genişliğinin kapasitesini arttırarak, bünyeyi antrenman için hazırlayarak, mühim hareket becerilerinin gelişmesine yol açmaktadır (Çolak ve Çetin 2010). Dinamik germe, kısaca eklem direncinin harekete karşı gelmesi olarak tanımlanabilir. Diğer bir söyleyle, kuvvetin harekete karşı direnmesidir. Dinamik germe genellikle ritmik ve değişken tempo ile yapılan hareketlerdir. Dinamik germe antrenmanlarının esnekliği geliştirici olduğu çalışmalar yapılmakla birlikte kuvvet geliştirici antrenman olarak ta önerilmektedir

(Polat 2018). Dinamik germe, hareket halindeyken, bireyin uzayabilirlik sınırlarını aşmamak üzere ortak aktif hareket aralığı boyunca kontrollü bir hareket olarak tanımlanır ve genellikle bir spor müsabakası öncesi ısınma veya hazırlamanın bir parçası olarak dâhil edilir (Fletcher ve Jones 2004).

Vücudun kendi ağırlığından yararlanarak uygulanan germe egzersizidir. Dinamik germede hareket ve hareket genişliği kontrollü bir biçimde yapılmaktadır. Reseptörlerin duyarlılığı artırılarak sinir iletiminin daha fazla hızlandırıldığı bir yöntemdir. Kasın kasılması ve koordinasyonu ile birlikte bir ısınma meydana gelmektedir. Metabolizmayı daha iyi bir seviyede hızlandırarak, vücut sıcaklığını arttırdığı ve kas viskozitesini azalttığı yapılan çalışmalarla ifade edilmektedir (Sheir 2004). Egzersizler tüm kas gruplarına yöneliktir. Bir kas grubunun pasif ve aktif olarak bir sette 8-12 kez tekrarlanmasını içermektedir. Dinamik ısınma ile statik ısınma karşılaştırıldığında, dinamik ısınmanın daha etkili olduğu düşünülmektedir (Castagna ve ark. 2007).

1.4.3. Balistik Isınma

Balistik germe, kas grubu gerilirken tekrarlı yaylanma hareketi yapmak olarak ifade edilir. Bu germe türünde normal hareket aralığının ötesinde belirlenen kas grubunu zorlamak amacıyla yapılır. Balistik germe, uygulanış sırasında kasların dinlenmesine imkân sağlamadığı için sakatlık riskini artırır ve kas yaralanmalarına sebep olabilir. Bu yüzden çok önerilen bir germe türü değildir (TFF 2017).

Balistik germe agresiftir ve bu germenin asıl amacı vücudun bölümlerini normal hareket edebileceği düzeyin ötesinde zorlamaktır (Walker 2011). Balistik germe, uzuvları aniden bir bacağın veya kolun normal eklem hareket açıklığının ötesinde bir sıçrama oluşturan hızlı ve sarsıntılı bir harekete zorlayan bir çeşit germedir. Bu nedenle, bireylerin üst düzey sporcu olmadıkları veya kişisel bir antrenör tarafından kontrol edilmedikleri sürece balistik germe yapmamaları önerilir, aksi takdirde ciddi yaralanmalara neden olabilir (Bradley ve ark. 2007). Balistik germe risklidir ve en çok ağrı ve hasara neden olan germe çeşididir. Bunun nedeni,

germede yeterli zamanı sağlamakta başarısız olunması ve bağ dokunun germe öncesi haline gelmesinin daha da zor olmasıdır. (Alter 1998). Balistik germe sırasında, kas hızlı bir şekilde gerilir ve daha sonra tekrar geri çekilir, böylece kas-tendon ünitesi içinde daha fazla gerginlik ve daha fazla emilen enerji elde edilir (Taylor ve ark. 1990).

1.4.4.PNF (Proprioseftif Nöromusküler Fasilitasyon) Isınma

Uzun yıllardan beri fizyoterapistlerin uyguladığı ve eklem hareketlilik sınırlılığı olan hastalarda uygulayıp tedavi olarak gördükleri bir yöntem olan PNF teknikleri 1950 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri Kabat-Kaiser Enstitüsünde incelenip son yıllarda statik ve dinamik ısınma tekniklerine alternatif olarak spor alanında uygulanmaya başlanmıştır. PNF yöntemi genel olarak, eklem bir miktar açılması ve o noktada izometrik kasılma yaptıktan sonra hareket sınırına kadar gerdirilerek statik germe uygulamasının yapılmasıdır. Bu germe çeşidinde genellikle izometrik kasılmaya karşı direnç sağlamak ve son hafif germede hareket genişliği sınırına ulaşmak için bir yardımcı kullanılabilir. Partner yardımıyla bu germe daha etkili olmasına rağmen partnersiz de uygulanabilmektedir. PNF germeler daha çok esnekliği ve kas kuvvetini arttırmak için uygulanmaktadır. PNF germe, yaş, cinsiyet, uygulanan kasın türü, kasılma süresi ve uygulanan PNF yöntemine göre çeşitlilik göstermektedir. Yaygın olarak kullanılan PNF yöntemleri; tut-gevşet, tut-gevşet-kas, kas-gevşet, agonist kasılmalı tut-gevşet, tut-gevşet-swing yöntemleridir. Propriyoseftif nöromusküler kolaylaştırma (PNF), ilk olarak 1900'lerin başında, kas sertliğini azaltmak ve gücü artırmak isteyen kişiler için rehabilitasyon amacıyla kullanılmıştır (Sharman ve ark.2006).

Hedef kasın pasif gerilme ve izometrik kasılmalarının bir kombinasyonu olarak tanımlanan PNF germe, klinik ve rehabilitasyon ortamında bir terapist tarafından eklem hareket genişliği, kas güçlendirme ve nöromusküler kontrolün artırılması için sıklıkla kullanılır (Marek ve ark. 2005). PNF germe, genellikle izometrik kasılma ve statik germenin kombinasyonu olarak kabul edilir. Bu germe metodunda sporcu kası kendi kendine ya da bir yardımcı ile maksimum germe

seviyesine getirir ve kas düzeyine göre aksi yönde hareket etmeye çalışır. Sonrasında sporcu statik germe yapar ve bu eklem gerildiği yönün tersine hareket etmeye çalışır. Bu sayede 5-10 sn'lik bir izometrik kasılma hareketi yapılmış olur (Sevim 2007).

PNF teorileri, germe refleksini içeren nörofizyolojik mekanizmaya dayanmaktadır. Merkezi sinir sistemindeki iki reseptör, gerilme refleksinde önemlidir: Kas içicileri ve golgi tendon organları. Tüm kaslar, düzenli iskelet kası lifleri arasında yer alan ve gerilmeye karşı hassas olan özel kas lifleri olan kas içicileri adı verilen yapılara sahiptir. Kas lifleri kasıldığında ve gerildiğinde, kas içicileri, merkezi sinir sistemini harekete geçiren ve sinir uzunluğundaki değişiklikleri ileten duyuşal nöronları gerer ve uyarır. Merkezi sinir sistemi, daha fazla gerilmeye direnmek için kasa geri dönüşlü bir kas kasılma yanıtı göndererek yanıt verir (Wilmore ve ark. 2008). PNF tekniğinin uygulanması konusunda bazı deneyimlere ihtiyaç vardır ve germe işlemine yardımcı olmak için bir partner gerekir. Diğer germe teknikleriyle karşılaştırıldığında, egzersizden önce PNF germe işleminin seçimi sorgulanmaktadır; PNF esnemesinin dinamik kas özellikleri (örneğin aktif ve pasif sertlik), performans ve kas ağrıları üzerindeki etkilerini araştırmak için daha ileri çalışmalar gereklidir (Weerapong ve ark. 2004).

1.5.İsınmanın Etkileri

İsınmanın psikolojik, fizyolojik ve sakatlıklara karşı koruyucu etkisi söz konusudur (Günay ve ark. 2017a).

1.5.1.İsınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri

İsınma, kılcal damarlarda genişleme meydana getirerek dokulara kan ve öz sıvı akımını kolaylaştıracaktır. Hücre sıvısının sıcaklığının artışı, hücredeki metabolik olayların artış hızına bağlıdır. Her ısınma derecesinde metabolizmanın sıcaklık

oranında %13 kadar yükselme görülür. Yüksek ısıda oksijen hemoglobin ve myoglobin hızlı şekilde artar, fakat gelişme, çalışma sırasındaki oksijenin artışı ile sağlanır. Sinir mesajları, yüksek ısıda daha hızlı hareket eder (Günay ve ark. 2017a).

Isının artması damarlardaki direncin düşmesine ve kaslara kan akışının artmasına neden olur. Böylece kasın ihtiyacını karşılayacak maddelerin gelişim ve toksit maddelerin uzaklaştırılması hızlandırılmış olur (Günay ve ark. 2017a). Isınma kas içindeki vizköz direnci azaltır. Bu da kasın daha verimli ve daha yumuşak kasılmasına yardımcı olur. Isınma sayesinde motor üniteler daha çok güç sarf eder ve daha iyi performans ortaya çıkar. Kan şekeri ve adrenalin salgılanması sağlanır. Kroner kan akımı harekete geçtiğinden efora uygun uyum daha kolay ve çabuk sağlanır. Akciğer dolaşımında kan akımına karşı olan total direnci düşürür ve akciğer dolaşımı daha iyi olur. Isınma ile sporcunun zihni, kalbi, akciğerleri ve kasları aktivite için hazır hale gelir. Kasın kasılma zamanı; soğuyunca % 21-80 uzar, ısınmayla %12 kısalır. Gevşeme zamanı ise soğuyunca %51-150 uzar, ısınma ile %22 kısalır (Günay ve ark. 2017a).

Vücut sıvılarında iyon ve moleküller bulunur. Bu iyon ve moleküller sürekli hareketli bir şekildedirler. Isının artmasıyla birlikte bu hareket artar. Isının azalmasıyla ise tüm kimyasal tepkimeler durma noktasına gelir. Bu duruma bağlı olarak aktif transport ve difüzyon gibi mekanizmalar aynı yönde değişir. Bu yüzden ısının yükselmesi ile birlikte bireyin organizmasının metabolik işleyişleri yükselir. Kastaki ısının artması organizmada bir takım fizyolojik değişimlere yol açmaktadır. Bu değişimler; damarların genişlemesi, kaslara giden oksijen miktarının artması, kan dolaşımının artması, kas vizkozitesinin azalması, kasın esnekliğinin artması, kan basıncının artması, kalp atım sayısının ve kalbe pompalanan kan miktarının artması olarak sıralanabilir (Terzioğlu 1980). Isınmanın fizyolojik olarak birçok faydası olduğu düşünülür. Örneğin metabolik faaliyetleri hızlandırarak, iç vizkoziteyi azaltır. Kas gücünde ve hızında artışa sebep olur. Aynı zamanda sıcaklıktaki artış hemoglobinden oksijenin dağılmasına yardımcı olur, böylece kaslara daha çok oksijen gider. Sinirlerin iletim hızı, sıcaklık artışına sebep olabilir. Buda kasılma hızını artırırken, reaksiyon zamanını azaltabilir. Ek olarak, ısınmayla birlikte artan sıcaklık kanın akışının hızlanmasıyla sonuçlanan damar genişlemesine sebep

olmaktadır (Woods ve ark 2007). HbO₂ ısısı yüksek bir ortamda dokuya daha fazla O₂ vermesi ve miyoglobinde yüksek ısıda Hb gibi hareket etmesi gibi, ısınmanın sportif performansın geliştirilmesinde faydalı bir etkiye sahip olduğu inancının dayandığı fizyolojik teorik dayanaklar vardır (Ergen ve ark. 2000). İyi bir şekilde tasarlanmış bir ısınma rutininin fizyolojik değişikliklere neden olduğuna ve sporcunun bir sonraki antrenmanı için zihinsel odağının artmasına yardımcı olarak performansını ideal bir seviyeye getirdiğine inanılmaktadır (Neiva ve ark 2015).

Isınma sırasında sporcunun vücut yapısında meydana gelen değişimler şunlardır;

- * Vücut ısısının artması
- * Nabız atışlarının yükselmesi
- * Kan basıncının yükselmesi
- * Kan viskozitesinin azalması
- * Kasları besleyen atardamarların verim ve kapasitelerinin artması
- * Sinir, kiriş ve kas bantlarının uzayıp kasılma ve genişleme özelliği kazanması
- * Hazmın yavaşlaması
- * Kalp atış hacminin büyümesi
- * Kan dolaşımının kılcal damarlarda daha kuvvetli ve yoğun hale gelmesi
- * Solunumun kuvvetli ve yoğun hale getirilmesi (Urartu 1994).

Isınmanın kalp üzerinde çeşitli etkileri vardır. Bu etkilerden bir tanesi dilatasyondur. Yani kalp odacıklarının hacim büyümesidir. Kalp odacıklarının büyümesi ile birlikte kalbin içene aldığı kan miktarı artar. Kalp bu sayede daha ekonomik çalışma özelliği kazanır. İyi bir ısınma aktivitesi yapan sporcunun kalbi dakikada 37 litre kan pompalayabilir (Karakurt 2000).

Isınmanın amacı, ana aktivite için vücudu hazırlamaktır. Isınma aktiviteleri ile vücut ısısı yükselir, oksijen taşıma kapasitesi artar ve bağlardaki yaralanma, kas ve kirişlerdeki gerilmeler azalır. Isınma ile merkezi sinir sisteminin etkinliği artar, bu sayede koordinasyon düzeyinde gelişme sağlanır. Sinir uyarılarının daha hızlı iletilmesiyle fiziksel etkinlik düzeyi de artmaktadır (Bompa ve ark 2015). Isınma aktiviteleri, vücut sıcaklığını yükseltir, kan akışını hızlandırır, solunumu ve kalp atım

sayısını artırır. Isınma aynı zamanda, kasların esnekliğini artırır. Ancak ısınma yorgunluğa sebep olmamalıdır (King 1979). Isınma aktivitelerinin yapılmasını gerektiren birçok fizyolojik etken vardır. Bunlar vücut ısısının artması, enzim aktiviteleri ve enerji sistemleri ile ilgili metabolik aktivitelerde artış gözlenir. Oksijen alımında ve kan akışında artış sağlanır. Kasılmayı ve refleks zamanını azaltır. İntensif egzersizler kalbe giden yetersiz kan akışı ile ilgilidir. Antrenman ve yarışma öncesinde yapılan ısınma bunu önler (Fox ve ark. 2012).

Ek olarak, ısınma eklemlerin yüklenmeye karşı direncini artırırken, kan dolaşımını da olumlu etkiler (Sevim 2010). Isınmanın vücut sıcaklığından ve kas hareketinden kaynaklanan ana etkileri, hem eklem hem de kas sertliğinin azalmasına, sinir iletiminin hızlanmasına, etkin metabolik reaksiyonlara, aktif kaslara kan akışının artmasına, oksijen alımının artmasına ve post aktivasyon potansiyeli mekanizmalarının güçlendirilmesine katkıda bulunur (Kilduff ve ark. 2013b).

1.5.2. Isınmanın Organizmadaki Psikolojik Etkileri

Isınmanın bir takım psikolojik etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler; dikkat, sinirsel adaptasyon, stresi azaltma, psikolojik şartları iyileştirme, sakatlanma korkusunun önüne geçme, müsabaka hareketlerini mental olarak tasarlama şeklinde sıralanabilir (Günay ve ark. 1996). Sporcunun kendini tanıyarak kendisine uygun hazırlanmış olduğu ısınma programı psikolojik durumunu etkileyerek daha başarılı olmasını sağlayabilir (Günay ve ark. 1996).

Yeterli ısınmanın sağlanmadığı zamanlarda, sporcuda davranış gevşekliği, tembellik, keyifsizlik, egzersizden kaçma, sebepsiz yorumla ve irade gücü zayıflığı gibi psikolojik sebepler ortaya çıkabilir. Sporcu bu sebeplerden mevcut gücünü harekete geçiremez, kullanamaz (Karakurt 2000). İyi bir ısınma neticesinde, sporcunun teknik, taktik ve kombine yeteneği en üst düzeye ulaşırken, tüm uyarılar kasa en kısa sürede iletilir. Gözlemler ısınmanın karakter yapısına göre üç şekilde yapılabileceğini göstermiştir.

- * Sporcunun alışkın olduğu ve her zaman uyguladığı ısınma şekli: Dengeli ve duygusal yönden bir sorunu olmayan sporcular için daha yararlı olan ısınma şeklidir.
- * Hızlı, yoğun ve birinci ısınmadan daha kısa sürede yapılan ısınma şekli: Motorsal özellikleri ile psikolojik hazırlığın yarışma ortamında bozulabileceği, dengesiz sporcular için uygun ısınmadır.
- * Yoğun, çok kapsamlı ve birinci ısınmadan daha uzun süre yapılan ısınma şekli: Yarışmaya karşı, isteksiz, korkak, çekinden ve kendine güveni olmayan sporcular için uygun olan ısınma şeklidir (Günay ve ark. 2017a).

1.5.3. Isınmanın Sakatlıklardan Koruyucu Etkisi

Isınma ile kaslarda kırışlerde, bağlarda, kıkırdak dokuda ve deride, esneklik meydana geleceğinden ortaya çıkabilecek sakatlanmalar önlenebilecektir. Koordinasyona yönelik ısınma çalışmaları sonucunda meydana gelebilecek sakatlanma riski azalır ve performans artırılır. Sporcularda zamanla oynar eklemlerin hareket genişliği artar. Bu durum hem tekniğin daha iyi yapılmasına hem de sakatlanmaların azalmasına yardımcı olur (Günay ve ark. 2017a).

1.6. Isınmanın Etki Alanları ve Özellikleri

Kas içi sıcaklığın artırılması ile metabolik tepkilerde hızlanma, esnekliği kısıtlayan etmenlerin azaltılması, kasın kasılma hızını artırarak kasılma süresinde artışın sağlanması, kasın uyarıla bilirliliğini sağlama, sinir iletim hızını maksimum hıza çıkarılmasını sağlama, kuvvet üretiminde artış sağlanır. Kalp debisinin artırılması ile kalp hızında artış, kalbin kan pompalamasında artış, kas ve dokuların daha iyi beslenmesi, toplam peri ferik direncin azalması (daha iyi kan dolaşımı), etkin olan kaslarda damarların genişlemesini sağlar. Solunum dakika hacminin artırılması ile solunumda artış, solunum hacminde (tidal volüm) artış, akciğerde gaz değişiminin en uygun duruma getirilmesi ve artırılmasını sağlar. Motor etkinliğin artırılması ile gelişmiş hareket algısı, kıkırdağın kalınlaşması ile eklemler için koruma, daha iyi

eklem hareketliliği, kasların uyumlu çalışmasını sağlar. Psikolojik etkilerin artırılması ile güven artışı, müsabakada veya antrenmanda yapılacak yüklenmeler için motivasyon, hazırlık, algı ve dikkat için uygun konuma gelmeyi sağlar (Broussal ve Ganneu 2019).

1.7. Isınmanın Süresi

Isınma süresini etkileyen bazı faktörler de bulunmaktadır. Havanın sıcaklığı, ısınma ortamı, imkânlar ve sporcunun durumu gibi faktörler ısınmanın süresini etkilemektedir. Müsabaka veya antrenman öncesi ısınma gerçekleştirilmez ise kaslar ısınmamış olur, kas hücrelerine yeteri kadar kan akışı sağlanamaz, kaslardaki esneklik, kas içi koordinasyon istenen seviyeye gelmez ve aktivite boyunca enerji kaybı daha fazla olur. Isınmanın süresi genel olarak; hafif koşular (5 ile 10 dakika), genel jimnastik (5 ile 7 dakika), alıştırma-ataklar (7 ile 10 dakika), esnetme-gerdirme (8 ile 10 dakika), amaçlı ısınmalar (5 ile 10 dakika) olarak yapılmalıdır (Pollock ve Wilmore 1990). Isınmanın süresi sporcuların dayanıklılık düzeylerine, ortamdaki sıcaklık ve vücudun fizyolojik hazırlığına bağlı olmakla beraber 20-30 dakika arasında veya daha uzun süreleri kapsamaktadır. Kısa mesafe koşan bir atlet için 10 dakikalık bir ısınma süresi ideal olabilir ancak bu süreyi uzun mesafe koşan bir sporcu için uyarlamak uygun bir yöntem değildir (Bompa 2013)

Uzun zamandan beri sporcuların antrenman veya müsabakalardan önce uyguladıkları ısınma protokollerinin süresi, kapsamı ve içeriği spor bilimciler tarafından tartışılmaktadır. Günümüzde bu konu ile ilgili çalışmalar hala yapılmaktadır. Literatürdeki yapılan çalışmalar incelendiğinde ısınma sürelerinin 2 dk ile 1,5 saat arasında olduğu görülmektedir. Isınma süresi üzerine yapılan çalışmalarda çok farklı ısınma süreleri ortaya çıkmıştır (Zubari 1994). Literatürdeki çalışmalar 15 ile 30 dakika civarındaki bir ısınmanın yeterli olduğunu ve ayrıca kas içi ısısındaki 1 ile 2 derecelik artışın egzersiz için uygun olduğunu göstermektedir. Isınma sonrası sporcuda meydana gelen değişimler 45 dk sonra ortadan yok olur ve kas ısısı ise egzersiz önceki durumuna döner. Bu bağlamda, ısınma programı müsabakadan kısa bir süre önce tamamlanmalıdır. Bu sürenin 3 ile 5 dakika

civarında olması savunulmaktadır. Ayrıca, ısınma ile müsabaka arasındaki geçen sürenin 15 dakikayı aşmaması da önerilmektedir (Zubari 1994). Başka bir çalışmada ise 15 dakikalık ısınmanın performansı 5 dakikalık ısınmaya kıyasla daha çok arttırdığı bulunmuştur. Yine aynı çalışmada ısınmanın 30 dakikaya çıkarılmasıyla herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Karakurt 2000).

1.8.Solunum Sistemi

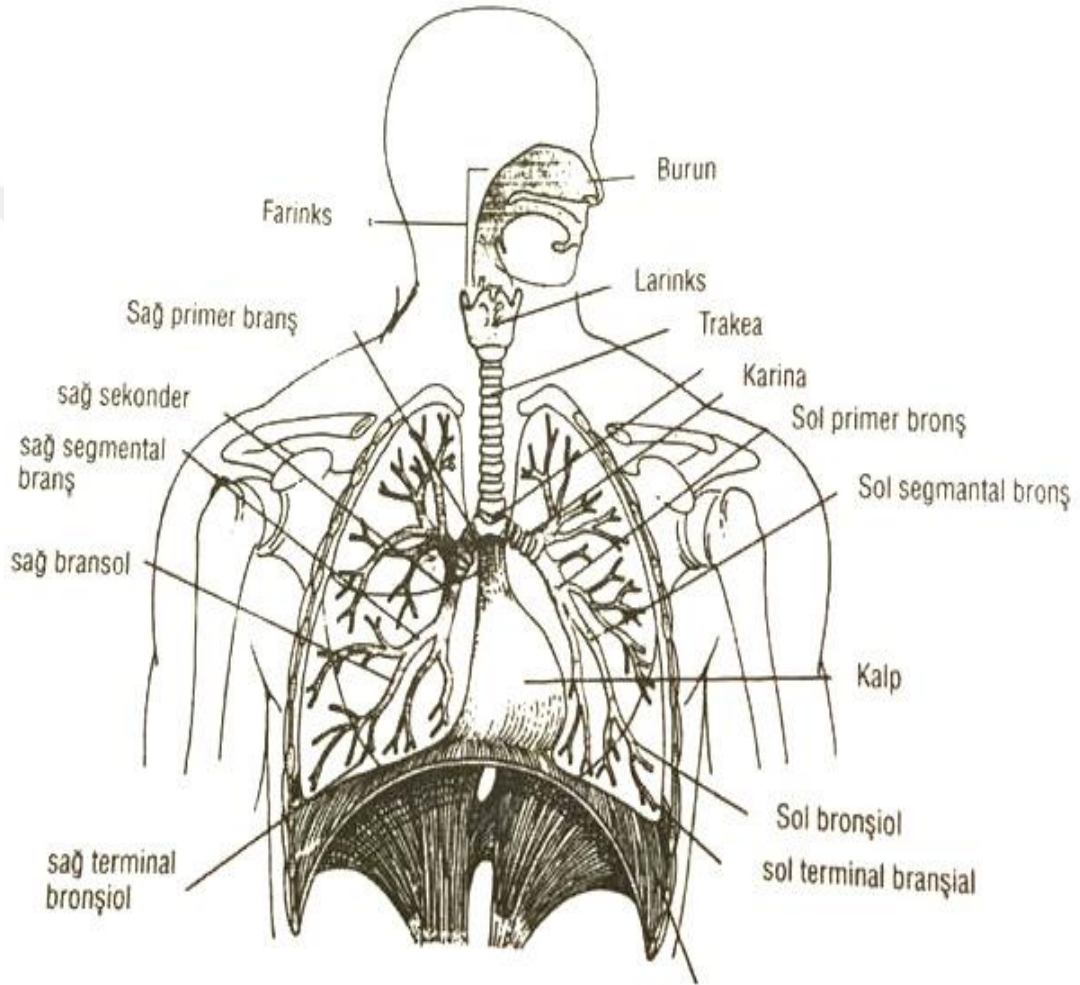
Solunum, canlı varlık ve onun dış ortamı arasındaki gaz alışverişi olarak adlandırılmaktadır. Genel olarak iki olaydan oluşan solunum; hücreler ve hücreler arası sıvı-gaz değişimleri ile oksijen (O_2) kullanımı ve karbondioksit (CO_2) üretimine iç (internal) solunum, bütün olarak vücuda O_2 alınıp, CO_2 atılması durumuna ise dış (eksteenal) solunum denir. Solunum sistemi, atmosfer havası ile kan arasında gaz değişimi sistematığı şeklinde düzenlenmiştir (Akgün 1991, Ganong 1995, Noyan 2005, Günay ve ark. 2013, Günay ve ark. 2017a).

Solunum fonksiyonunu sağlayan akciğerlerin başlıca üç temel görevi gaz değişimi, konak savunması ve metabolizmadır. Bu fonksiyonlarla ilişkili olarak görevlerini aşağıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür.

- * Gaz değişimi; O_2 'nin alınması, CO_2 'nin verilmesi,
- * pH ve vücut ısısının düzenlenmesi,
- * Su ve ısı kaybının sağlanması,
- * Konuşmanın sağlanması,
- * İnfeksiyon ajanlarına karşı koruma sağlanması,
- * Bazı metabolik ve endokrin işlevleri gerçekleştirmesi (Tortora 1983, Ergen 1993, Tuncel 1994, Ganong 1995, Noyan 2005, Günay ve ark. 2013, Günay ve ark. 2017a).

1.8.1.Solunum Sistemi Organları

Solunum yolları (bronşlar, trekea, larinks, farinks, burun), akciğerler, plevra, mediastinum ve solunum kasları (diafragma ve diğ.) ile bu yapılarla ilgili afferent ve efferent sinirle solunum sistemi meydana gelir (Demirel ve Koşar 2002, Bostancı 2009, Guyton ve Hall 2013, Özdal 2015a).

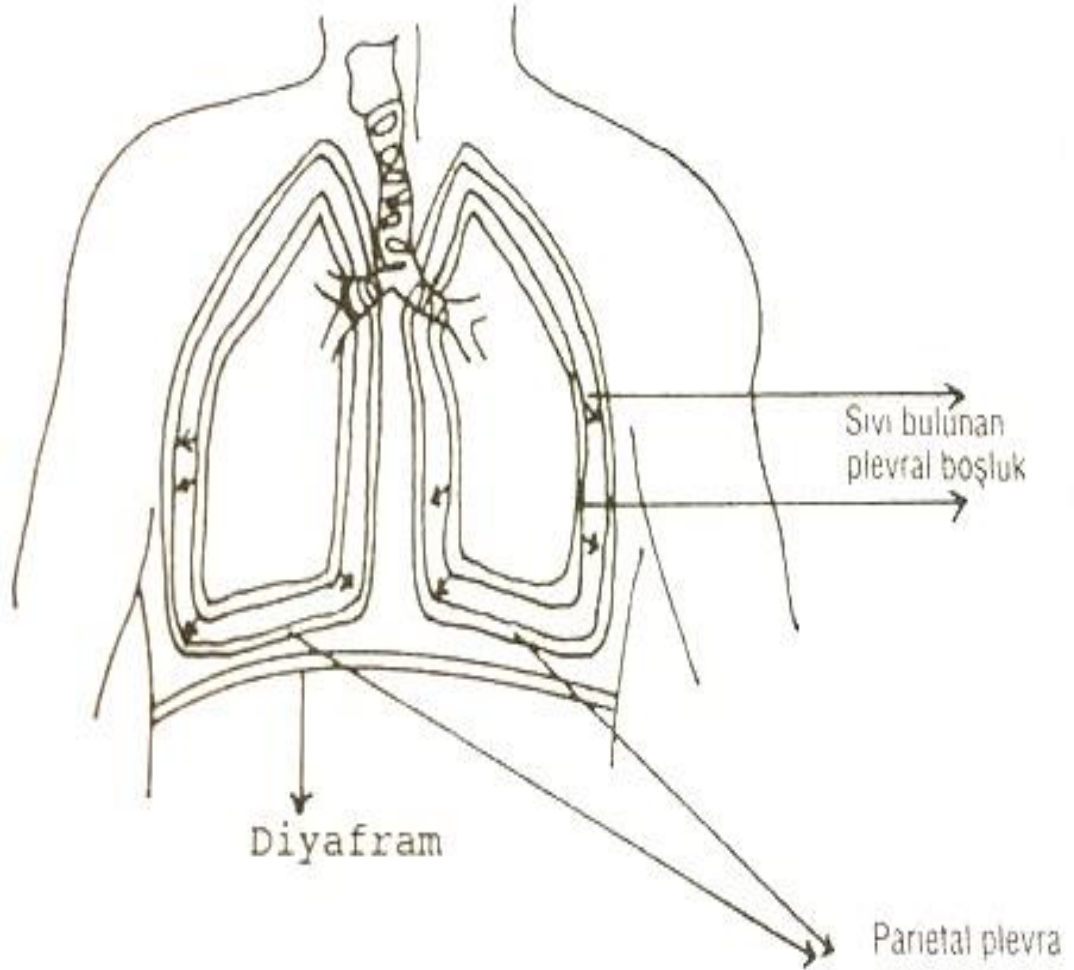


Şekil 1. Solunum sisteminin fizyolojik anatomisi (Fox ve ark. 2012)

Solunumun gerçekleştiği çok sayıda küçük hava keseleri (alveoller) akciğer dokusu bünyesinde bulunur. Plevra, kaslar ve toraks solunum yapmak için akciğerlerin daralıp genişlemesini sağlarlar. Solunum kasları ve göğüs kafesi, hareket yapma bakımından pasif karakterde olan akciğerlere hareket ettiren aktif organlardır. Yapısal karakteristik özelliği olarak çoğunun duvarında kıkırdak iskelet bulunan solunum organları, içerisinde devamlı hava barındırarak büzülmezler (Demirel ve Koşar 2002).

1.8.2.Solunum Mekaniki

Akciğerlerin içerisinde bulunduğu göğüs kafesi elastik yapıdadır ve akciğerlerin göğüs kafesi duvarına bağlandığı bir yapı yoktur. Göğüs kafesine doğru akciğerleri çeken ve göğüs duvarından ayrılmasını engelleyen faktör, plevra yaprakları arasında var olan negatif basınç ve sıvıdır (Faller ve Schuenke 2000). Soluk verme (ekspirasyon) anında akciğerlerin göğüs kafesinden çok fazla ayrılmasına izin vermeyen plevra arasındaki negatif basınç akciğerleri yine göğüs duvarına doğru çeker. Akciğer hastalıkları, yaralanmalar, kaburga kırıkları vb. nedenlerle iki plevra yaprağının arasına hava girmesi (pnömotoraks) ile akciğerlerin büzük kalmasına (kollapsına) sebep olur. Havanın girmesiyle birlikte plevra boşluğunda oluşan negatif basınç kaybolmaktadır (Guyton ve Hall 2013).



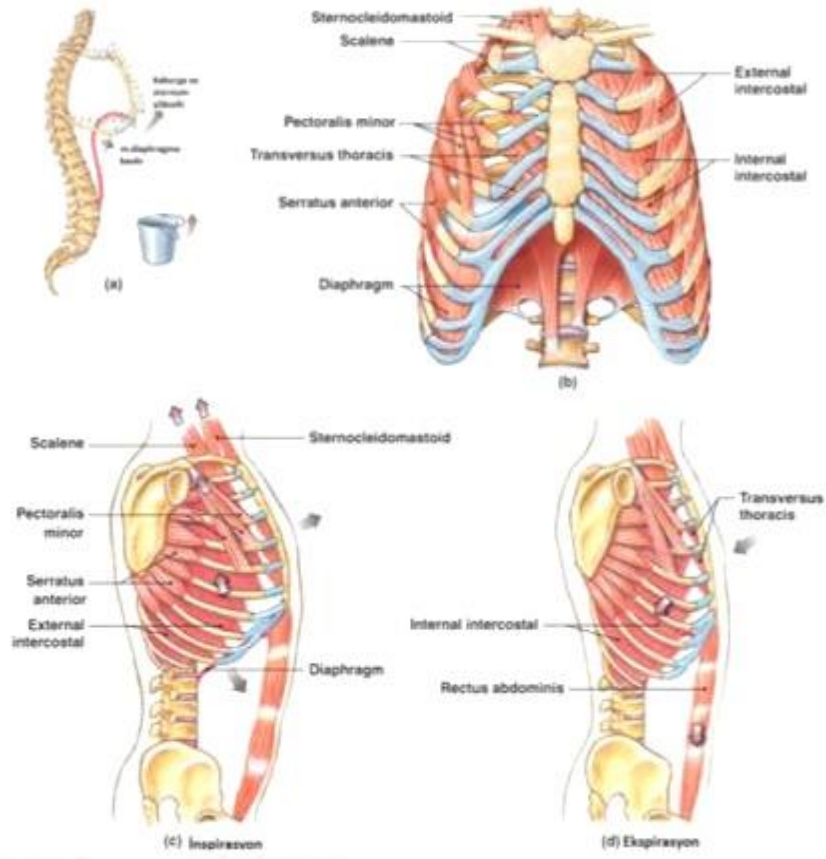
Şekil 2. Plevra yaprakları ve plevra boşluğu (Tuncel 1994)

Nefes alma (inspirasyon) ve nefes verme ile (ekspirasyon) solunum oluşur. İntrapulmoner basıncın atmosferik basınçtan düşük olması ile inspirasyon meydana gelir. Ters bir basınç değişimiyle birlikte ekspirasyon oluşur (Guyton ve Hall 2013). Karın, boyun, sırt ve göğüs kasları egzersiz esnasında yardımcı solunum kasları olarak devreye girerler. En önemli kas karın kasıdır. Egzersiz sırasında yardımcı kaslar ventilatuar hava akışının optimum seviyeye gelmesine yardımcı olmaktadır (Heipertz 1985, Ergen 1993, Fox ve ark. 2012).

2.8.3 Solunum Kasları

Solunum kasları anatomik olarak iskelet kasları grubuna girmesine rağmen özel görevleri olmasından dolayı iskelet kaslarından farklılıklar gösterir. İskelet kasları hareketliliğe karşı hareket yapma özelliği varken, solunum kaslarının dirence ve elastik yükü yenme özelliği vardır (Eston ve Reilly 2001). İskelet kasları yalnızca hareket sırasında ritmik olarak kasılırken, solunum kasları ise sürekli ritmik bir şekilde kasılırlar (Edwards ve Faulkner 1995).

Solunum kasları yaşamsal önemi olan kaslardır ve bu nedenden dolayı solunum kasları, yorgunluğa karşı dirençli, yüksek oksidatif kapasiteye, büyük kapiller ağa ve yüksek kan akımına sahip olacak şekilde özelleşmiştir (Günay ve ark. 2017c). Solunum kasları inspiratuar ve ekspiratuar kaslar olmak üzere ikiye ayrılır. İstirahat durumunda inspirasyon hemen sadece diafragma tarafından başarılır, ekspirasyon ise pasif bir olaydır.



Şekil 3. (a) m.diaphragma lokasyonu ve rolü, (b) Solunum kasları, (c) İnspirasyonda solunum kasları, (d) Ekspirasyonda solunum kasları (Özdal 2015a).

Göğüs kafesini kaldıran (inspiratör) 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.

Solunum kasları terimiyle; Diafragma, göğüs kafesi kasları, karın kasları ve üst solunum yolları kasları anlaşılır (Günay ve ark. 2017c).

Solunum kas kuvveti ve dayanıklılığı egzersiz kapasitesiyle doğru orantılı olup, solunum kas yorgunluğunun engellenmesi veya geciktirilmesiyle kan akışının solunum kaslarına dağılımı bunun sebepleri arasında ve bununla birlikte solunum fonksiyonları daha rahat olmaktadır (Gigliotti ve ark. 2006). Egzersiz sırasında solunum kaslarının daha kuvvetli ve yüksek hızda kasılmasını gerektirecek şekilde solunum hızı ve derinliği artar. İstirahatte ekspirasyon kasları gevşemiş ve solunum, inspirasyon kaslarının mekanik etkisi altındadır. Buna rağmen egzersiz esnasında tidal volümü ve ekspirasyon hava akımını arttırabilmek için ekspirasyon kasları da solunuma aktif olarak katılır. Özellikle yüksek yoğunluklu egzersiz esnasında alınan oksijenin %16'sını solunum kaslarının kullandığı göz önüne alındığında, etkili bir solunum kas kuvvetinin, egzersiz ihtiyaçlarının karşılanmasındaki önemi açıklanabilir (McConnell 2011).

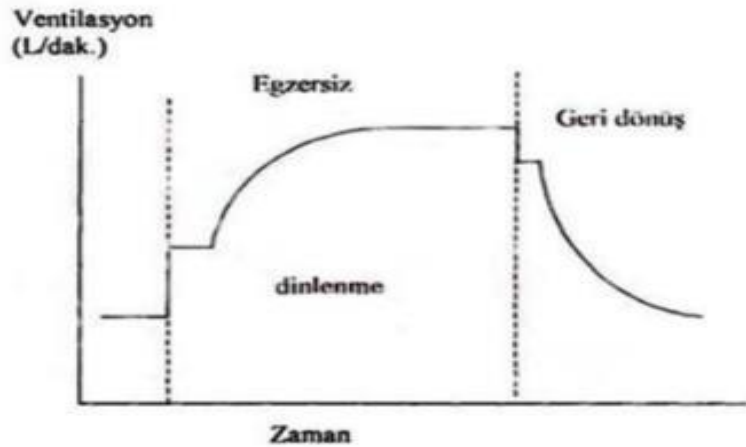
1.9.Solunum Sistemi ve Egzersize Uyumu

Egzersiz yapabilme yeteneği, solunum ve dolaşım sisteminin dokulara O₂ taşınması ve vücuttan CO₂ atılma oranının arttırılma kapasitesine bağlıdır (Kalyon 1997). Egzersiz esnasında solunum ile birlikte kalp-damar mekanizmalarının entegre biçimde çalışması gerekmektedir. Vücudun diğer bölümlerinde yeterli miktarda dolaşım devam ederken dolaşıma bağlı ortaya çıkan değişimler kas kan akımının artışı olarak görülür. Egzersiz yapan kas gruplarının kandan oksijen alışında artış görülmesi ve ventilasyondaki artış ile fazladan oksijen sağlanması, CO₂ fazlalığının atılmasına ve ısının bir kısmını azaltılmasına neden olmaktadır (Ganong 1995, Kalyon 1997, Fox ve ark. 2012, Günay ve ark. 2017c).

Egzersiz başlanmasıyla birlikte ventilasyon anında artar. Dakika ventilasyonundaki bu artış, egzersize eşlik eden O₂ tüketimindeki ve CO₂ üretimindeki artışla neredeyse bire bir eşleşmiştir. Ventilasyon, düştükten orta seviyelere gelme anına kadar hem CO₂ hemde O₂ tüketimi ile doğrusal ilişkilidir. Egzersiz sırasında formda genç erkek maksimal egzersiz sırasında, dinlenme düzeyindeki yaklaşık 15 katı kadar olan 120 L/dak'lık bir dakika hacmiyle birlikte 4 L/dak'lık bir oksijen tüketimine ulaşabilir (Günay ve ark. 2017c). Bu sedanterlerde

3 lt/dk, erkek maraton koşucularında 5.1 lt/dk'ya ulaşmaktadır (Guyton 2013). Buna bağlı olarak CO₂ atılımında 200 ml/dk'dan 8 lt/dk'ya kadar yükselmektedir (Günay ve ark. 2017c).

Dakika ventilasyonu maksimal egzersizlerde O₂ kullanımından çok CO₂ üretiminden düzenlenir. Egzersiz sırasında solunum derinliğinde ve sıklığında ki artış dakika ventilasyonun da artmasına neden olur. Literatürde maksimal egzersizlerde yetişkin erkeklerde solunum frekansı 35-45'e (Ergen ve ark. 2007) ya da 40- 50'ye (McConnell 2011) ulaşabileceğinden bahsedilmiştir. Üst seviye elit sporcularda bu rakamlar 60-76'ya kadar çıkabilir (Ergen ve ark. 2007). Ventilasyon sadece egzersizde değil, egzersizden önce ve sonrada artış gösterir. Sporcunun maksimum oksijen tüketimi arttıkça solunum dakika volümü de artmaktadır. Egzersizin başlamasıyla birlikte bir kaç saniye içerisinde hızlı bir artış olur. Bu hızlı artış belirli bir aradan sonra yerini daha yavaş olan bir artışa bırakır. Eğer egzersiz yükü submaksimal bir şiddette yapılıyorsa steady state'e ulaşana kadar bu yavaş artış devam eder. Bu artış sinir sisteminin eklem reseptörlerinden almış olduğu sinir uyarılarından kaynaklanmaktadır ve bu artışın devam etmesi egzersizin şiddetiyle doğru orantılıdır (Fox ve ark. 2012).



Şekil 4. Egzersizde dakika ventilasyonu (Ganong 1995)

Egzersiz sırasında sporcular sayısızca nefes alıp verirler ve iskelet kasları gibi solunum kasları da düzenli bir şekilde çalışabilmesi için yeterli düzeyde oksijene ihtiyaç duyarlar (Amonette ve Dupler 2002). Egzersiz sırasında akciğerden atılan karbondioksit miktarı (VO₂maks) ile pulmoner karbondioksit atılımı (VCO₂) hemen

hemen sporcunun maksimal iş kapasitesinin % 60'ına kadar doğrusal olarak bir yükselme meydana gelir (Guyton ve Hall 2010). Egzersiz sonrasında ventilasyonda hızlı düşüş görülür. Kas ve eklem reseptörlerinin motor aktivitenin kesilmesiyle ilgilidir. İş yükü ne kadar şiddetli ise ventilasyonun dinlenmede ki değerlerine düşüşü o kadar geç oluşur (Fox ve ark. 2012).

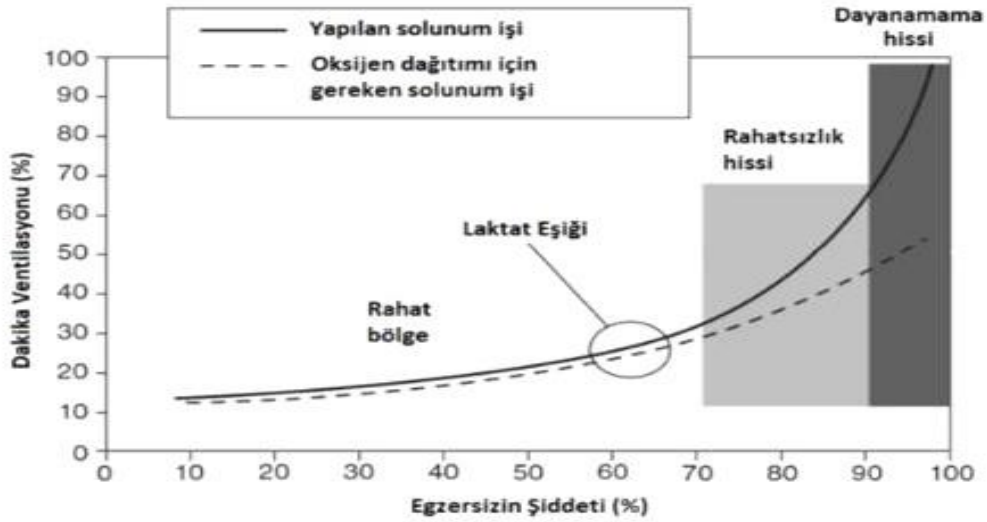
Solunum, egzersizin hemen başında motor merkezlerden gelen kortikal uyarılar nedeniyle artar, daha sonra egzersiz süresi uzadıkça arteriyel oksijen parsiyel basıncı (PO₂) ve karbondioksit parsiyel basıncı (PCO₂) da bir değişiklik olmamasına karşın solunum hızı giderek artar. Orta şiddette egzersiz sırasında arteriyel kan pH'sı da değişmez. Ancak egzersizin ağırlığı arttıkça oksijen tutulumu (uptake) belli bir maksimum değere ulaşır ve sabit kalır. Ağır egzersiz sırasında venöz kan PO₂'si 40 mmHg'den 25 mmHg'ye düşer, bu durum dokuda oksijen kullanımını artırır (Günay ve ark. 2017c).

1.10. Egzersiz ve Solunum İlişkisi

Egzersiz esnasında sporcular binlerce kez nefes alıp (inspirasyon) verirler (ekspirasyon) ve diğer iskelet kasları gibi solunum kasları da düzenli çalışabilmek için yeterli miktarda O₂ ihtiyacı duyarlar (Amonette ve Dupler 2002). Egzersizle birlikte inspirasyon yedek hacmi düşerken, ekspirasyon yedek hacminde çok az değişim olur. Total akciğer kapasitesinde hafif miktarda azalırken rezidual volüm de artış görülür. Fonksiyonel rezidual kapasitesi ve soluk alma kapasitesi artış gösterir (Ergen ve ark. 2002).

Genel olarak antrenman sonunda akciğer hacmi, tidal volüm, ventilasyon verimi, nefes sıklığı, maksimal dakika solunumu ve difüzyon kapasitesi artış göstermektedir (Fox ve ark. 2012). Uygulanan düzenli egzersizlerle sporcularda solunum volümü istirahat ve submaksimal egzersizlerde fazla değişiklik olmasa da maksimal bir egzersizde belirgin bir artış meydana getirmektedir. Ortaya çıkan belirgin artış solunum dakika volümü ve solunum frekansında da görülür (Akgün 1989).

Egzersizle birlikte artan metabolizma için gerekli O₂'ni sağlamak için soluk hacmiyle soluk frekansında artış oluşur. Maksimal egzersizlerde ventilasyon 200 lt/dk gibi bir seviyeye erişebilmekte, buda solunum frekansı ve hacminde sağlanan artışla gerçekleşmektedir. Aynı şiddetle yapılan egzersizlerde antrenmanlı sporcularda solunum dakika hacmi 200 lt/dk'ya çıkabilirken, normal kişilerde 100 lt/dk'dır. Bu durum antrenmanlı kişilerde antrenmanın solunum kaslarını kuvvetlendirmesine bağlıdır. O₂ difüzyon kapasitesini artırmak sporcularda antrenmanın en belirgin etkisidir. O₂ difüzyon kapasitesi, oksijen alveollerden kana difüzyon hızının bir göstergesidir. İş yükü ne kadar şiddetli ise solunumun istirahat düzeyine dönüşü o kadar geç olur (Tiryaki 2002). Fiziksel egzersizlerde kasları O₂ ihtiyacı artmaktadır bu O₂ ihtiyacı solunum sisteminin hızlanması ve alveoler ventilasyonun artmasıyla karşılanır. Böylece akciğerden geçen kan miktarına paralel olarak kanın O₂ ile normal ihtiyacının karşılanması sağlanmış olur (Tiryaki 2002).



Şekil 5. Farklı egzersiz şiddetlerinde solunum eforu (McComell 2011)

Antrenmanlı kişilerin egzersiz sırasında verilen iş yükü veya oksijen tüketiminde dakikadaki solunumu düşürmeye elverişli olduğu görülmüştür. Egzersiz sırasındaki bu düşük solunum reaksiyonu bütün atletlerde mevcuttur, fakat en belirgin olarak dayanıklılık gerektiren atletlerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun fizyolojik sebepleri henüz tam olarak bilinmemektedir. Ancak periferik kemoreseptörler fonksiyonları ile kalıtım ve aile etmenlerinin etkilerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Düşük solunum özelliğine sahip olmak atletik performans düzeyinin belirlenmesinde bir metot olarak kullanılabilir (Fox ve ark. 2012).

Egzersizlere bağılı olarak maksimal solunum erkeklerde 180 lt/dk, bayanlarda ise 130 lt/dk' ya ulaşmaktadır. Bu değerler normal dinledik durumdaki değerlerin 25 ile 30 katı kadardır. Antrenmansız erkek ve bayanlarda O_2 ve O_2 çalışma kapasiteleri düşüktür bu yüzden maksimal ventilasyon da düşük değerler göstermektedir (Fox ve ark. 2012). Yüksek şiddetli egzersiz esnasında solunum kasları dinlenmede ki durumdan daha aktif olarak çalışırlar. Bu nedenle solunumu devam ettirebilmek için yüksek oranda metabolik çalışmaya ihtiyaç duyarlar (Sheel 2002).

Akciğer Kapasiteleri	Tanım	Egzersiz Anında
TV	Bir nefeste alınan veya verilen havanın hacmi	Artar
IRV	Normal bir nefesten sonra alınan maksimal havanın hacmi	Düşer
ERV	Verilen nefes sonunda zorlu bir şekilde akciğerlerden çıkan havanın hacmi	Hafif düşer
RV	Zorlu nefes vermeye rağmen akciğerlerde kalan, çıkarılamayan havanın hacmi)	Hafif düşer
TLC	Maksimal nefes almanın sonunda akciğerlerdeki hava hacmi	Hafif düşer
VC	Maksimal nefes almadan sonra dışarı verilen maksimal havanın hacmi	Hafif düşer
IC	Dinlenik durumdaki nefes verme seviyesinden maksimal hacimde nefes alma	Artar
FRC	Akciğerlerden dinlenik durumda dışarı verilen havanın hacmi	Hafif artar
MVV	Bir dakikada akciğerlere alınabilen en fazla hava miktarı	Artar

Tablo 1.1.Akciğer hacim ve kapasitelerinin egzersiz esnasında değişimleri (Fox ve ark. 2012).

1.11. Dolaşım Sistemi

Kan, kan damarları ve kalp kasından oluşan dolaşım sisteminde kalp merkezde yer alırken kalpten çıkan damarlar yine kalbe dönerek kanın taşınmasını sağlar. Hücrelerin iç ortamdaki madde alışverişini, onarımını, beslenmesini,

sıcaklığın vücuttaki dağılımını, hormonlarla beraber farklı maddelerin ve oksijenin taşınmasını kanın damarlar içerisinde belirli basınç altında dolaşımıyla birlikte dolaşım sistemi sağlar (Günay ve ark. 2017b). Gerekli kan akımını oluşturarak vücuttaki dokuların beslenmesi ve hemostasisini sağlamak kalp ve dolaşım sisteminin görevidir. Hemostasis, kanın taşıma özellikleri ve kalbin kan pompalayabilmesi ile sağlanır, egzersizle birlikte artan metabolik gereksinimler karşılanmaktadır (Günay ve ark. 2014).

Organizmanın gereksinimleri egzersiz ile birlikte artış gösterir. Faal olan kasların O₂ kullanımı artar. Bununla birlikte daha çok atık ortaya çıkar. Dolaşım sisteminde ki değişiklikler ortaya çıkan ihtiyaçların ve organizmanın egzersizlere adaptasyonu ile ortaya çıkar. Uygulanan egzersizlerle dolaşım sisteminin uyumu kondisyon, cinsiyet ve yaş gibi faktörlere bağlıdır. Egzersiz ile birlikte artan metabolik gereksinimler kan akımının artışı, kalp atım hacmi ve kalp atım sayısı ile sağlanmaktadır (Günay ve ark. 2014).

1.11.1.Kalp Debisi

Kalbin dakika volümü (kardiyak output) olarak da bilinen kalp debisi, kalbin bir dakika içerisinde pompaladığı kan miktarıdır. Kalp debisi, kalbin atım hacmi ile atım hızının (nabız) birbiriyle çarpılmasıyla bulunur ve lt/dk olarak ifade edilir. Kalp atım hacmi kalbin bir kere de kasılması ile pompaladığı kan miktarıdır. Egzersiz ile birlikte aktif sporcularda kalp debisi 7 kat fazla artabilirken, sporcu olmayan bireylerde 4 kat artmaktadır. Kalbin atım hacminin yüksek olması Max VO₂'nin de yüksek olması anlamına gelmektedir ve sporcuların Max VO₂'nin yüksek olmasının nedeni olarak görülmektedir. Kalp kasının hipertofisi ile kalp hacmi 800 cc'den 1000 cc'ye kadar artması aktif sporcularda meydana gelmekte ve bununla beraber kalp debisinde de artış görülmektedir. Kalp debisi formülü hesaplanması; (Günay ve ark. 2017c).

$$Kalp\ Debisi = \frac{Oksijen\ Tüketimi}{A-VO_2\ farkı\left(\frac{ml}{100\text{cc kan}}\right)} \times 100 = lt/dk$$

Kalp debisindeki değişim	Durum veya faktör
Değişmez	Uyku
Artar	Çevre ısısında hafif değişmeler Korku veya heyecan (%100-50) Yemek (%30) Egzersiz (%700'e kadar) Yüksek çevre sıcaklığı Hamilelik Andrenalin Yatar halden oturmaya geçmek ya da ayağa kalkmak Kalp hastalığı-aritmiler

Tablo 1.2. Çeşitli durumların kalp debisi üzerine etkisi (Ganong 1995)

1.11.2.Kalp Atım Hacmi

Kalp atım hacimleri egzersiz ve istirahat halindeyken sedanter bireylere nazaran sporcuların daha yüksektir. Egzersiz ile birlikte kalp atım hacminde yükselme görülürken, maksimum atım hacmi Max VO₂ tüketiminin % 40-50 seviyesine ulaşır. Bu olay ise 120-140 kalp atım hızında görülmektedir. Sedanter bireylerde dinlenik halden egzersiz uygulamalarına geçildiğinde kalp atım hacminde daha az artış görülür ve kalp debisi artışı en çok kalp atım hızının artış durumuna bağlıdır (Günay ve ark. 2017c). Kalp atım hacmi elit sporcularda O₂ taşınmasını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Sporcuların egzersiz sırasındaki kalp atım hacmindeki yükselişi istirahat halindeki kalp atım hacminin %50-60 seviyesine denk gelir. Sedanterlere göre sporcuların %62 daha fazla olan MaxVO₂'si ve buna bağlı olarak kalp atım hacimleri de %60 daha fazladır.

1.11.3.Kalp Atım Hızı

Kalbin bir dakika içerisinde sistol sayısını veya vuruş sayısını belirtir. Ayrıca bir dakikadaki karıncık sistolüne ve sinoatrial düğümde çıkan uyarı sayısına denk gelir. Dinlenme anındaki kalp atım hızı bireylere göre farklılık gösterebileceği gibi aynı bireyde farklı zamanlarda alınan ölçümlerde bile farklılık görülürken, bireylerde ortalama kalp atım hızı bir dakikada 72 tane olarak kabul edilmektedir (Günay ve ark. 2008).

Sporcuların istirahat kalp atım hızı daha düşüktür. Kalp atım hızında oluşan artış spor yapmayanlarda daha fazladır. Kalp atım hızı sporcularda daha geç maksimum seviyeye ulaşır. Mukavemet sporcularında ortaya çıkan kalp atım hızı düşüklüğünü (40 atım/dk) anormal görmemek gerekir (Günay 1998, Günay ve ark. 2008).

İstirahatte	Kalp Atım Hızı	Atım Hacmi	Kalp Debisi
Sedanter Erkek	72	70	5
Sedanter Bayan	75	60	4.5
Sporcu Erkek	50	100	5
Sporcu Bayan	55	80	4.5
Maks. Egzersizde	Kalp Atım Hızı	Atım Hacmi	Kalp Debisi
Sedanter Erkek	200	110	22
Sedanter Bayan	200	90	18
Sporcu Erkek	190	180	34.2
Sporcu Bayan	190	125	23.9

Tablo 1.3. 70 kg erkek, 50 kg bayan Sporcu ve sedanterde kalp atım hızı, hacmi ve kalp debisi (Powers ve Howley 1994)

1.11.4.Kan Basıncı

Kan akımını sağlayan bir güç olan kan basıncı (tansiyon), kanın damar çeperlerine yani iç duvarlarına yaptığı basınçtır. Vücudun değişik bölgelerinde ve kalp kasılmasının değişik fazlarında atar damarlardaki basınç farklılık gösterir. Bu

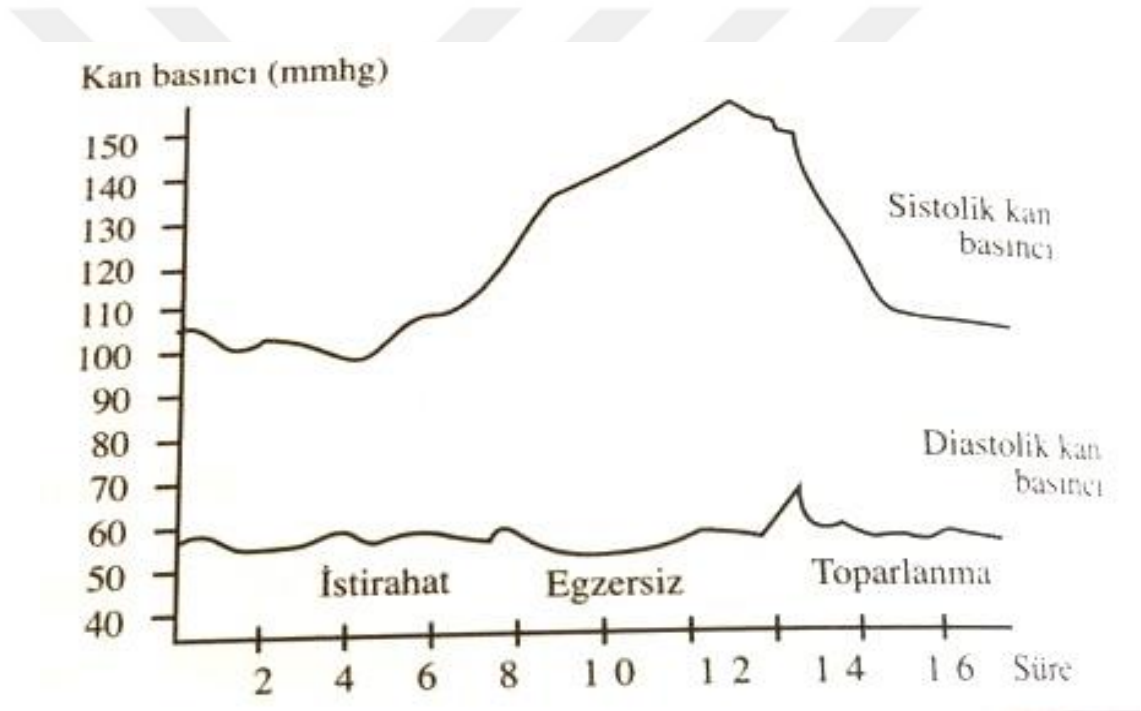
nedenle, kan basıncı arteriyel kan basıncı olarak isimlendirilmektedir. Sistolik ve diastolik olmak üzere iki türlü kan basıncı vardır.

Sistolik Basınc

120 mmHg gibi yüksek bir değere ulaşan sistolik kan basıncı, kalbin kasılması (sistolü) esnasında yani vücuda kan pompalandığı esnada oluşur.

Diastolik Basınc

80 mmHg gibi düşük değere sahip olan diastolik kan basıncı, kalbin diastolü esnasında kanın damar çeperine yaptığı basınçtır.



Şekil 6. Egzersiz ve toparlanmada kan basınçları (Aral 1991)

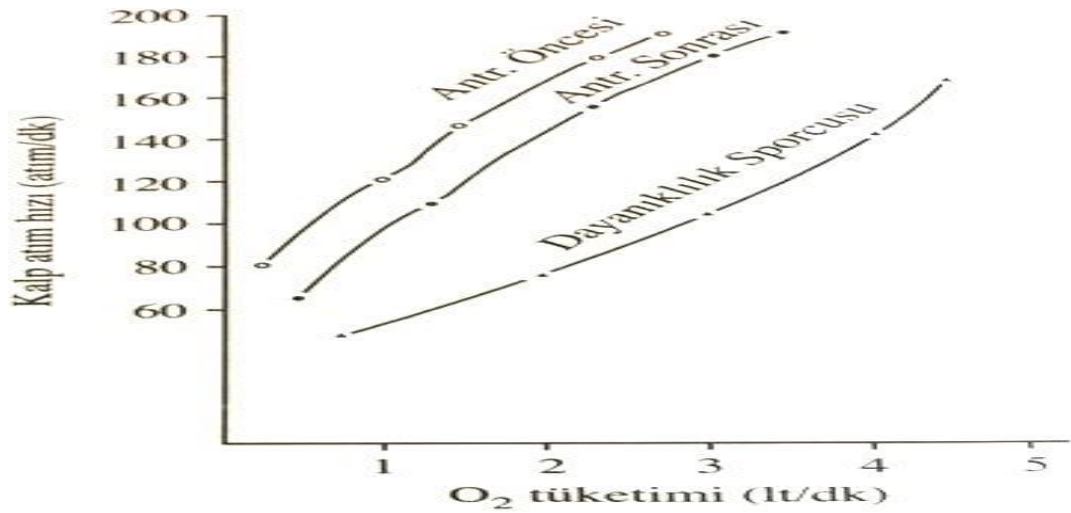
Egzersiz ile birlikte kan basınçlarında değişiklikler meydana getirir ve diastolik kan basıncındaki değişim sistolik kan basıncına göre daha azdır. Kalp debisinin yükselmesi sistolik kan basıncını etkileyerek 140-160 mmHg düzeylerine çıkarabilir. Ritmik olarak yapılan izotonik egzersizle de sadece sistolik kan basıncı artarken, statik egzersizlerde her iki basınçta da artış görülür. Cinsiyet, yaş, iklim, sirkadian ritim, beslenme vb. durumlar kan basıncını etkileyen faktörlerdir (Günay ve ark. 2014, Günay ve ark. 2017c).

1.12. Egzersiz Başlangıcında, Sırasında ve Sonrasında Kalp Atım Hızı

Kalp atım hızı ve hacminin bir sonucu kalp debisi oluşur. Yapılan araştırmalar egzersiz esnasında kalp atım sayısının değişkenlikler gösterdiğini belirtmişler ve nedenleri olarak;

* Kalp atım hacmi, metabolizmanın artışıyla birlikte duyulan ihtiyaç nedeniyle yükselir (istirahat seviyesinin 8 kat fazlası gibi), egzersizde özellikle bu düzeye kadar olan kan akımındaki artış sadece kalp atım hızı ile sağlanır.

* KAH egzersiz esnasında oksijen alımına bağlı olarak farklılık gösterir. Aynı seviyedeki iş yüküyle yapılan egzersizlerde daha düşük kalp atım hızına sahip olan kalp daha verimli bir şekilde çalışmaktadır. Bunun nedeni olarak; egzersizin yüklenme şiddeti arttıkça kalp atım hızı artarsa kalbin oksijen alımı artmaktadır. Kalp atım hızının yükselmesiyle, kalbin kan ile dolma süreci azalır. Organizmanın egzersize verdiği fizyolojik tepki düzeyi ile ilgili bilgi vermesiyle, kalp atım hızına bakılarak egzersizin şiddeti tahmin edilirken antrenmandaki yüklenmeler buna göre ayarlanabilir (Günay ve ark. 2014).



Şekil 7. Antrenmanın sedanterlerde kalp atım hızı ve O₂ tük. etkisi (McArdle ve ark.1991)

Kalp atım hızı egzersizin başlamasıyla hızla yükselir. Sempatik nöronlar yoluyla böbrek üstü bezinde (adrenal medulla) norepinefrin adı verilen hormonun salgılanması sağlanarak sinoatrial düğümü uyarır ve kalp atım hızı artırılır (Günay ve ark. 2017c).

	İstirahatte	Ağır Egzersizde	Artış (Normalin katı olarak)
Nabız sayısı/dk	75-80	180'e kadar	2.2
Kalbin atım volümü(ml)	70	140	2
Kalbin pumoaladığı kan miktarı (litre/dak)	4-6	25-35	5-7
Dokuların O ₂ kullanma mik. (ml/dak)	250	3000	12
Dolaşıma açık kapiller sayısı	1	10-100	10-100

Tablo 1.4. Kardiovasküler sistemin egzersize karşı reaksiyonu (Noyan 2005)

Kalp atım hızında ve kalp debisinde egzersizin başlamasıyla birlikte önce hızlı bir artış görülür. Egzersizin hafif ve orta seviyesinde 30-60 saniye içerisinde kalp atım hızında belirli bir düzeye gelir ve buna metabolik denge (steady state) denir. Kalp atım hızının yükselmesiyle plato oluşur ve bu durumla oluşan O₂ ve besin maddesi tüketimi dengededir. Bu seviyedeki kalp atım hızıyla egzersiz tamamlanır. Egzersizin şiddeti yüksek ise kalp atım hızı uygulanan egzersizin bitimine kadar yükselir (Günay ve ark. 2017b). Kalp atım hızı egzersizin sonunda ilk 2-3 dakika içerisinde hızla yavaşlar. Bunun nedeni olarak, vagus siniri (parasempatik) yoluyla sinoatrial düğümüne gönderilen uyarılar gösterilmektedir. Sonrasında daha yavaş bir düşüş görülürken, bu düşüş düzeyi sporcunun kondisyonu veya uygulanan egzersizin şiddeti ile doğru orantılıdır (Günay ve ark. 2017c).

1.13.Oksijen Satürasyonu

Hemoglobine bağlı olarak taşınan oksijenin çok az kısmı da erimiş haldedir. Oksijen satürasyonu (SpO₂); kandaki oksijenin hemoglobine bağlı olarak taşınma miktarıdır (Acartürk 2009).

Oksijenlenmiş hemoglobinin total geçerli hemoglobine veya fonksiyonel hemoglobine oranı ile SpO₂ hesaplanır. Arteriyel kanda oksijenlenmiş hemoglobin yüzdesini belirleyen pulse oksimetre elde ettiği bu bulgu oksijen saturasyonu olarak bilinir (Tosun ve Tutluoğlu 2000, Pole 2002). %93'ten daha düşük değerler oksijen tedavisinin gerekli olduğunu ve bireyle daha özel ilgi gerektirirken, %95'in üzerindeki SpO₂ değeri normal kabul edilir (Akansel ve Yıldız 2010). Vücut ısısı, nabız, solunum ve kan basıncından oluşan geleneksel yaşam bulgularına son zamanlarda SpO₂'de eklenmiştir (Simon ve Clark 2002).

1.13.1.Kanda Oksijen İletisi

Kanda oksijen taşınması çözünmüş ve hemoglobinle olmak üzere iki biçimde taşınır. Oksijenin çözünmüş olarak taşınması; vücutta çözünmüş olarak taşınan oksijen miktarı oldukça azdır. Oksijenin bu yolla taşınmasının insan organizması için yetersiz olduğu rahatlıkla söylenebilir. Bu sebeple oksijenin taşınması için ilave diğer bir mekanizmaya ihtiyaç vardır (Günay ve ark. 2017c).

Oksijenin hemoglobin ile taşınması; hemoglobin 4 alt birimden yapılmış bir proteindir ve her alt birim bir polipeptid zincirine bağlanmış bir HEM grubu içerir. HEM bölümü bir porfirin ve iki değerli bir demir atomundan yapılmış bir birleşiktir. Böylece bir hemoglobinde toplam 4 demir atomu vardır. 4 demir atomunun her biri bir oksijen molekülü bağlayabilir. Hemoglobin molekülündeki birinci HEM'in oksijen ile birleşmesi, ikincisinin oksijene karşı olan ilgisini; ikincisinin oksijenlenmesi üçüncünün oksijene karşı ilgisini arttırdığından dördüncü oksijen molekülü için hemoglobinin ilgisini, ilki için olandan 4 kat daha fazladır. Akciğerde oksijenle yüklenmiş hemoglobin dokularda geldiğinde esasen gevşek olarak bağlanmış bulunduğu oksijeni bırakır. Bu olayda 2,3 DPG (Difosfogliserat) enzimi hemoglobine bağlanarak hemoglobinin oksijene ilgisini azaltır. Böylece hemoglobin oksijeni daha kolay bırakır (Günay ve ark. 2017c).

Oksijen hemoglobin birleşme eğrisi ile oksijenle hemoglobin arasındaki ilişkiyi belirtilir. Birleşme eğrisindeki eğri eğer sağa doğru kayarsa oksijen

hemoglobinden ayrılır, eğri sola doğru kayarsa oksijen hemoglobin bağlanması artar (Günay ve ark. 2017c).

1.14.Dolaşım ve Egzersiz İlişkisi

İstirahat ve egzersiz esnasındaki kalp atım sayısının düşmesi bireylerin antrenman seviyesinin artmasına bağlıdır (Günay ve ark. 2008). Antrenman seviyesi yüksek olan kişilerin kalbi bir dakika içerisinde 45-50 atım ile pompalanan kan miktarını, antrenman seviyesi düşük kişilerin pompalaması için 75-80 atım ile oluşturması gerekir. Antrenman performansı yüksek bir kalp ile kıyaslandığında kalp 36 bin tane fazla pompalama yaparken bu aynı zamanda bir yılda onüç milyon fazla pompalama yapması demektir (Solak ve ark. 2002).

Uygulanan egzersiz ile beraber oksijen kullanım kapasitesi 6 kat artarken, kalbin kan pompalama miktarı 4-6 kat artar (Fox ve ark. 2012). Egzersizin kalp kası üzerine yaptığı etkiler değişiklik göstermektedir. Güç ve hız antrenmanlarında kalp kasında hipertrofi oluşurken dayanıklılık antrenmanlarında sol karıncık hacminde artma meydana gelmektedir (Günay 1998). Kalbin basınç yükü ile hacim yükünün sonucu olarak bu artış oluşur ve performans gelişimine uyumun sonucu olarak ortaya çıkar (Weinberger 1998). Antrenmanlarla beraber kan basınçlarında düşme görülmektedir. Kalp daha ekonomik çalışır ve kan akımına karşı direncin azalmasına bağlı olarak kan basınçları azalır (Günay 1998).

2.GEREÇ ve YÖNTEM

Deney dizaynı olarak çapraz deney tasarımı kullanıldı (Tablo 2.1.). Uygulamalar günün aynı saatinde ve her bir denek için 1 gün dinlenme verildi. Deneklerin katılacakları uygulamalar rastgele (random) olarak belirlenmiştir. (Tong ve Fu 2006, Lin ve ark. 2007, Cheng ve ark. 2013, Wilson ve ark. 2014, Arend ve ark. 2015).

Uygulanacak dört farklı ısınma yöntemi sırasının belirlenmesi için randomizasyon yapılmıştır. Randomizasyona ihtiyaç duyulmasının nedeni, yapılacak ölçümlerin uygulamasına karşı zamanla oluşabilecek uyum ve öğrenmenin sonuçlara etki etmesine engel olmaktır. Her farklı ısınma yöntemi ölçümleri 24 saat arayla yapılmıştır.

Tablo 2.1. Çapraz deney tasarımı ve alınan ölçümler

Biyometrik Ölçümler (Boy, Kilo, VKI)	Ölçümler (Kontrol)	Sistolik-diastolik kan basıncı, kan şekeri, KAH, SP O ₂ , solunum parametreleri	1. Isınma Prosedürü (Random)	Sistolik-diastolik kan basıncı, kan şekeri, KAH, SP O ₂ , solunum parametreleri	2. Isınma Prosedürü(Random)	Sistolik-diastolik kan basıncı, kan şekeri, KAH, SP O ₂ , solunum parametreleri	3. Isınma Prosedürü(Random)	Sistolik-diastolik kan basıncı, kan şekeri, KAH, SP O ₂ , solunum parametreleri	4. Isınma Prosedürü(Random)	Sistolik-diastolik kan basıncı, kan şekeri, KAH, SP O ₂ , solunum parametreleri	24 saat dinlenme
										24 saat dinlenme	
										24 saat dinlenme	
										24 saat dinlenme	

2.1.Çalışmanın Kapsamı

Çalışmamıza yaş ortalaması $22,89\pm 2,09$ yıl olan Batman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokuluna giden 30 erkek öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Deneklere ölçümlerden bir hafta önce çalışmanın amacı anlatılarak, uygulamalar ve testler sırasında doruk performanslarını ortaya koymaları istenmiştir. Farklı ısınma prosedürleri ve alınacak ölçümler uygulamalı olarak anlatılarak, uygulanacak olan testler ve cihazlar ile ilgili bilgi verildi.

Araştırmaya katılacak denek sayısının belirlenmesinde G*Power 3.1.3. programı kullanıldı. Örneklem grubunun belirlenmesi için Power Analizi testinin güven aralığı=.95, alfa değeri=.05 ve beta değeri=.80 olarak belirlendi. 30 katılımcının olması yapılan Güç Analizi sonucunda tespit edilmiştir. Çalışma 34 denekle başlatılmış olmasına rağmen ölçümler sırasında sakatlık geçiren ve gelmeyen deneklerin verileri araştırmamızın değerlendirme aşamasına alınmadı.

Denekler çalışmaya dahil edilirken; rızalarının alınmış olması, uygulamalar ve testler boyunca gönüllü olması ve düzenli olarak katılım göstermeleri, optimum düzeyde performans göstermeleri, uygulamalar ve testler konusunda herhangi bir sağlık probleminin veya sakatlık durumunun olmaması dahil edilme kriterleri olarak belirlenmiştir. Deneklerin çalışmadan çıkarılırken ise; optimum düzeyde performans göstermeleri konusunda özensiz tavır ve davranışlar sergilemeleri, uygulamalar ve testlere düzensiz katılım, sakatlık ve sağlık problemleri yaşanması çıkarılma kriterleri olarak belirlenmiştir. Çalışmaya katılan deneklere rutin olarak beslenme alışkanlıklarını sürdürmeleri söylenerek, ayrıca beslenme programı uygulanmamıştır.

Deneklerden çalışmaya katılmadan önce gönüllü olduklarına dair onama formu alınmıştır (Ek 1). Ölçümler Batman Üniversitesi spor salonunda ve laboratuvarında alınmıştır. Çalışmamız için Batman Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Komisyonu Başkanlığı'ndan onay alınmıştır (Ek 2).

2.2.Verilerin Toplanması

Çalışmamızda tanımlayıcı bilgilerin toplanması için denekler anatomik duruşta, spor kıyafeti ile ve ayakkabısız olarak, 0,1 kg hassaslıktaki kantar ve bu kantardaki dijital boy ölçer ile (SECA, Germany) boy uzunluğu santimetre cm cinsinden, vücut ağırlığı kg cinsinden kaydedildi (Tamer 1995).

Vücut kitle indeksi (VKI) değeri boy uzunluğunun metre cinsinden karesinin kilogram cinsinden vücut ağırlığına bölünmesiyle elde edildi (Jelalian ve Steele 2008).

$$VKI = \frac{\text{Vücut Ağırlığı (kg)}}{\text{Boy uzunluğunun karesi}}$$

2.3.Isınma Prosedürleri

Statik Isınma Prosedürü;

Düşük yoğunlukta aerobik nitelikte 5 dakikalık koşu ve alt ekstremitte kasları için düzenlenmiş statik germeden oluşmuştur. Statik germe uygulamaları 2 tekrar 15 saniye süreyle, tekrarlar arasında 15 saniye süre verilerek yavaşça (aktif germe), gergin duyarlılık eşiğine (ağrı noktası) gelinceye kadar uygulanır. Belirtilen kas gruplarına yönelik statik germe uygulamaları Alter'in ortaya koyduğu yöntemle göre (hip rotator #118, hamstring #46, adductor #64, quadriceps #91, calf #21) uygulanmıştır (Alter 1988).

a. Baldır (Calf) Germe: Vücut dik durumda ayakta, duvardan 2 m. uzakta durulur. Ayağın biri gergin tutulurken, diğer ayağa ileri bir adım atılır ve dizden bükülür. Eller denge için duvara değdirilir ve germe sırasında topukların yerden kaldırılmamasına dikkat edilir.

b. Quadrisepleri Germe: Sporcu dengeyi sağlamak için bir yerden destek alabilir ya da yerde sabit bir noktaya bir bacağı elinin yardımıyla geriye bükerek kalçaya doğru çeker ve aynısı diğer yön için tekrar edilir.

c. Addüktörleri Gerdirme: Vücut dik durumda yerde oturulur. Ayak tabanları dizler bükülerek, birleştirilir ve dirseklerin yardımıyla dizler birbirinden uzaklaştırılarak kalçaya doğru olabildiğince çekilir.

d. Hamstring Germe: Her iki bacak dizler bükülmeden bitişik şekilde yere dik bir şekilde oturulur ve sporcu dizlerini bükmeden parmak uçlarından tutmak için öne doğru uzanmaya çalışır.

e. Kalça Rotatörlerini Gerdirme: Eller üst gövdenin yanında tutulur, dizler bükülü şekilde tutulur ve sırt üstü yere doğru uzanılır. Sağ bacak sol bacağın üzerine kaldırılarak üzerinden geçirilerek takılır.

Dinamik ısınma prosedürü;

5 dakikalık yürüyüş olarak başlar ve 10 dakika süreyle düşük yoğunlukta aerobik nitelikte koşu yaptırılır. Denekler düşük yoğunlukta koşunun ardından 5 dakika süreyle aktif dinlenme şeklinde yürüyeceklerdir. 13 metrelik iki çizgi arasında yapılacak olan dinamik ısınma uygulamaları, 1 dakika süreyle 10 farklı hareketten oluşmaktadır. 13 metrelik çizginin başında harekete başlayacak olan denek, 20 saniye süreyle hareketi devamlı olarak tekrarlayacak ve 10 saniye süre çizgi üzerinde dinlenerek hareketi geri dönerek tekrar edilecektir. Denek başlangıç çizgisine döndüğünde, 10 saniyelik bir dinlenmeden sonra diğer harekete geçerek belirlenen 10 farklı hareketi uygulayacaktır. Denekler 10 farklı dinamik ısınma hareketlerini 2 tekrar olarak uygulayacaklardır (Faigenbaum ve ark. 2005).

a) Dizleri yukarı çekerek yürüme; denek olabildiğince dizleri göğsüne doğru çekerken ayak parmak uçlarını yukarıya doğru kaldırır. Kollar en yüksek seviyeye getirilir ve her adımda kollar tam daire olacak şekilde çevrilir.

b) Bacaklar düz pozisyonda askeri yürüyüş; sağ ve sol kolların her ikisi birlikte vücudun ön kısmına doğru uzatılır, yürüyüş anında bacaklar bükülmeden vücudun önüne doğru uzatılan ele doğru yukarıya kaldırılır ve her ayakta tekrar başlangıç pozisyonuna dönülerek uygulama yapılır.

c) El-ayak dört ayak yürüyüş; ayaklar ve eller gergin bir şekilde yere temas ettirilerek, gergin tutulan bacaklar ellere doğru ileri hareket ettirilerek yürütülür.

d) Hamle-saldırı yürüyüşü; vücut dik şekilde ileriye doğru tek ayakla hamle yapılır, kolların pozisyonu ters kol-ayak olacak şekilde bir sağ bir sol ayak olarak devam edilir.

e) Geriye doğru hamle yürüyüşü; sağ ve sol adım atılarak bacaklar olabildiği kadar açılarak geriye doğru seri olarak uygulanır.

f) Dizleri yukarı çekerek sıçrama; ulaşılabilecek en son seviyeye kadar kollardan destek alarak dizlerin yukarıya çekilmesi ile sıçramalar yapılır.

g) Yana doğru kayma adımlarıyla yürüme; ayaklar çapraz yapılmadan çubuk şeklinde yanlara doğru kayma hareketlerinin uygulanmasıdır.

ı) Çömelik vaziyette geriye pedal çevirme; çömelme pozisyonunda eller ayakları tutar ve hızlıca geriye doğru pozisyon bozulmadan yürütülür.

j) Ayak topuklarını kalçaya değdirerek yürüme; her iki ayak topuğu seri bir şekilde kalçaya değdirilerek ileriye doğru yapılan yürümedir.

k) Dizleri yukarı çekerek koşu; kollar geriye-ileriye sallanır, her iki diz karın bölgesine doğru çekilerek hızlı bir şekilde ileriye doğru hareket ettirilir.

Balistik ısınma prosedürü;

Balistik esnetme çalışmalarına yönelik 3 set üzerinden setler arası 20 sn dinlenme verilerek uygulanacaktır. Quadriceps için geriye tekmeleme (butt-kick), hamstring için ayakta durarak öne bacak kaldırma (standing leg raise), gastrocnemius için parmak ucunda yukarı yükselme (calf raise) egzersizleri uygulanacaktır (Walker 2007).

PNF ısınma prosedürü;

PNF ısınma protokolü lattisimus dorsi 10 saniye ilk germe süresi, 5 saniye kasılma süresi, 15 saniye ikinci germe süresi, 3 tekrar ve 30 saniye dinlenme süresi, gluteus maximus 10 saniye ilk germe süresi, 5 saniye kasılma süresi, 15 saniye ikinci germe süresi, 3 tekrar ve 30 saniye dinlenme süresi, quadriceps 10 saniye ilk germe süresi, 5 saniye kasılma süresi, 15 saniye ikinci germe süresi, 3 tekrar ve 30 saniye dinlenme süresi, hamstring 10 saniye ilk germe süresi, 5 saniye kasılma süresi, 15 saniye ikinci germe süresi, 3 tekrar ve 30 saniye dinlenme süresi, triceps suare 10 saniye ilk germe süresi, 5 saniye kasılma süresi, 15 saniye ikinci germe süresi, 3 tekrar ve 30 saniye dinlenme süresi olarak belirlenmiştir (Walker 2007).

2.4.Solunum Ölçümleri

Zorlu Vital Kapasite (FVC) ölçümü;

Ölçümler SPIROLAB III cihazı ile yapıldı. Deneklere uygulanacak olan çalışmaların kolay bir şekilde açıklaması yapılarak örnek olacak şekilde gösterildi. Deneklerin ölçüm esnasında hafif giysiler giymesi ve maksimal çaba ile uygulamanın yapılması istenmiş, aksi durumda sonuçların anlamlı olmayacağı belirtilmiştir. Spirometreye deneklerle ilgili bilgiler kaydedilerek deneğin oturur pozisyonda olması sağlanarak, burnu tıkaç ile tıkanmış, ağız çevresinde boşluk olmayacak şekilde ağızlığı dudaklarının arasına alması istenmiştir. Uygulama esnasında hareket tekrar edilmiş ve denek sözlü olarak motive edildi. Denek ölçüm esnasında ilk önce iki kez normal

şekilde inspirasyon-ekspirasyon yaptıktan hemen sonra kuvvetlice maksimal inspirasyon ve hemen akabinde olabildiğince hızlı bir şekilde ekspirasyon yaptırılarak ölçüm sonlandırıldı. Denekler için ayrı ayrı ağızlık kullanıldı ve ölçüm sonrası ağızlıklar atılmıştır. Belirtilen ölçüm yöntemi ile FVC, FEV1, FEV1% değerleri elde edildi (Yaprak 2004, Günay ve ark. 2013).

Vital Kapasite (VC) ölçümü;

Ölçümler SPIROLAB III cihazı ile yapıldı. Deneklere uygulanacak olan çalışmaların kolay bir şekilde açıklaması yapılarak örnek olacak şekilde gösterildi. Deneklerin ölçüm esnasında hafif giysiler giymesi ve maksimal çaba ile uygulamanın yapılması istenmiş, aksi durumda sonuçların anlamlı olmayacağı belirtilmiştir. Spirometreye deneklerle ilgili bilgiler kaydedilerek deneğin oturur pozisyonda olması sağlanarak, burnu tıkaç ile tıkanmış, ağız çevresinde boşluk olmayacak şekilde ağızlığı dudaklarının arasına alması istenmiştir. Uygulama esnasında hareket tekrar edilmiş ve denek sözlü olarak motive edildi. Deneğe konut verildikten sonra 2 kez normal solunum yaptırıldıktan hemen sonra yavaş şekilde maksimal inspirasyon yaparak akciğerlerini tamamen havayla doldurarak tekrar yavaş şekilde akciğerlerine dolan havanın hepsini olabildiğince boşaltacak şekilde ekspirasyon yapması sağlanarak ölçüm sonlandırıldı. Belirtilen ölçüm yöntemiyle VC, IVC, TV değerleri elde edildi (Yaprak 2004, Günay ve ark. 2013).

Maskimal Solunum Kapasitesi (MVV) ölçümü;

Ölçümler SPIROLAB III cihazı ile yapıldı. Deneklere uygulanacak olan çalışmaların kolay bir şekilde açıklaması yapılarak örnek olacak şekilde gösterildi. Deneklerin ölçüm esnasında hafif giysiler giymesi ve maksimal çaba ile uygulamanın yapılması istenmiş, aksi durumda sonuçların anlamlı olmayacağı belirtilmiştir. Spirometreye deneklerle ilgili bilgiler kaydedilerek deneğin oturur pozisyonda olması sağlanarak, burnu tıkaç ile tıkanmış, ağız çevresinde boşluk olmayacak şekilde ağızlığı dudaklarının arasına alması istenmiştir. Uygulama esnasında hareket tekrar edilmiş ve denek sözlü olarak motive edildi. Spirolab cihazı ile denek kendini hazır hissettiği zaman 12 saniye süresince maksimum olacak şekilde derin ve hızlı inspirasyon-

ekspirasyon yapılmış ve belirtilen ölçüm yöntemiyle MVV değeri elde edildi (Yaprak 2004, Günay ve ark. 2013).

2.5.Dolaşım Parametreleri Ölçümü

Kalp atım hızı;

Sandalyede oturur pozisyonda 5 dakika süreyle dinlenmesi sağlanan deneklerin, kalp üstüne V5 bölgesine denk gelecek şekilde stetoskop konularak 15 saniye süreyle kalp atım sayısı alınmış, çıkan sonuç 4 katı ile çarpılarak 1 dakikalık kalp atım sayısı belirlendi. Ölçümler 2 kez tekrarlandı ve en düşük değer kaydedildi (Günay ve ark. 2013).

SKB ve DKB ölçümü (Sistolik kan basıncı - Diastolik kan basıncı);

Stetoskop ve sargısı “s/m” ebadında sphygmomanometre ile ölçüm yapıldı. Deneğin üst koluna, anticubital kıvrımın hemen altına ve brachial atar damarın hemen üstüne tansiyon aleti konuldu ve 160-180 mmHg seviyesine kadar şişirildikten sonra ilk korotokof sesi net işitilinceye kadar basınç yavaşça azaltıldı. İlk işitilen korotokof sesi sırasındaki manometrede okunan değer sistolik kan basıncı, vuruş sesi iyice azalana kadar basınç azaltıldı ve en son duyulan korotokof sesi esnasında manometreden okunan değer diastolik kan basıncı olarak kaydedildi (Günay ve ark. 2013).

Oksijen satürasyonu ölçümü (SpO₂); Kandaki oksijenlenme

Oksijenlenmiş hemoglobinin total geçerli hemoglobine veya fonksiyonel hemoglobine oranıyla oksijen satürasyonu değeri hesaplanır. Arteriyel kanda oksijenlenmiş hemoglobin yüzdesini pulse oksimetre belirler ve bu yöntemle meydana gelen bulgu oksijen satürasyonu olarak belirtilir. Dokudaki nabzın arteriyel kan tarafından oluşturulduğunu göz önüne alan pulse oksimetreler, infrared ışığın

pusatil frekansının absorpsiyonu ile infrared ışığın yalnızca iki dalga boyuyla ölçülebileceği prensibiyle çalışır (Tosun ve Tutluoğlu 2000, Pole 2002).

Kan şekeri ölçümü (mg/dl);

Glikometreler ve glikoz sensörleri, diyabetin modern yönetiminde merkezi bir rol oynamaktadır (Boyd ve Bruns 2001). Diyabetli bireyin parmak ucundan test şeridine alınan kapiller kandan glikometre cihazı anlık kan şekeri seviyesini ölçmektedir (Ekiz ve ark. 2014, Cameron 2016). Kan şekeri; klinikte, primer bakımda ve hastalar tarafından evde gözlem için sık ölçülen tahlillerden biridir. Glikometreler, taşınabilirliği, kullanım kolaylığı ile diyabetli bireylerin evde kendi kan şekeri seviyelerini izleyebilmelerini sağlamaktadır (Clarke ve Foster 2012).

2.6.Verilerin Analizi

Araştırma sonunda elde edilen verilerin; tasnif edilmesinde ve yüzdelik farkların hesaplanmasında Excel programı (Microsoft Office, sürüm 2007, Microsoft Corp., Redmond, WA, ABD), istatistiksel olarak analiz edilmesinde ise SPSS paket programı (SPSS for Windows, sürüm 16.0, 2008, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) kullanılmıştır. Veriler; aritmetik ortalama ve standart sapma olarak sunulacaktır. Normalite testi için Shapiro-Wilk testi; homojenlik testi için Levene testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen veri setleri için çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edilerek ± 2 değeri içinde olan veri setlerinin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Isınma uygulamaları arasındaki değişimin analizi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi ve farklılığın hangi uygulamada olduğunun belirlenmesi için LSD düzeltme testi kullanıldı. İstatistiksel sonuçlar %95 güven aralığında ve $p < 0,05$ anlamlılık düzeylerinde değerlendirildi.

3.BULGULAR

Çalışmamızın bu bölümünde elde edilen verilerin ortalama değerleri ve istatistiksel sonuçları aktarıldı.

3.1.Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri

Tablo 3.1. Deneklerin tanımlayıcı özellikleri

Değişken	Ortalama	S.S.	S.H.
Yaş (yıl)	22,89	2,10	0,40
Boy (cm)	177,79	8,03	1,52
Kilo (kg)	74,54	10,8	2,04
VKI (kg/m ²)	23,50	2,4	0,45

Çalışmaya katılan deneklerin tanımlayıcı verileri incelendiğinde sırasıyla yaş ortalamasının 22,89±2,10 yıl, boy uzunluğunun 177,79±8,03 cm, vücut ağırlığının 74,54±10,8 kg, VKI 23,50±2,40 kg/m² olduğu hesaplandı.

3.2.Deneklerin Dolaşım Parametreleri

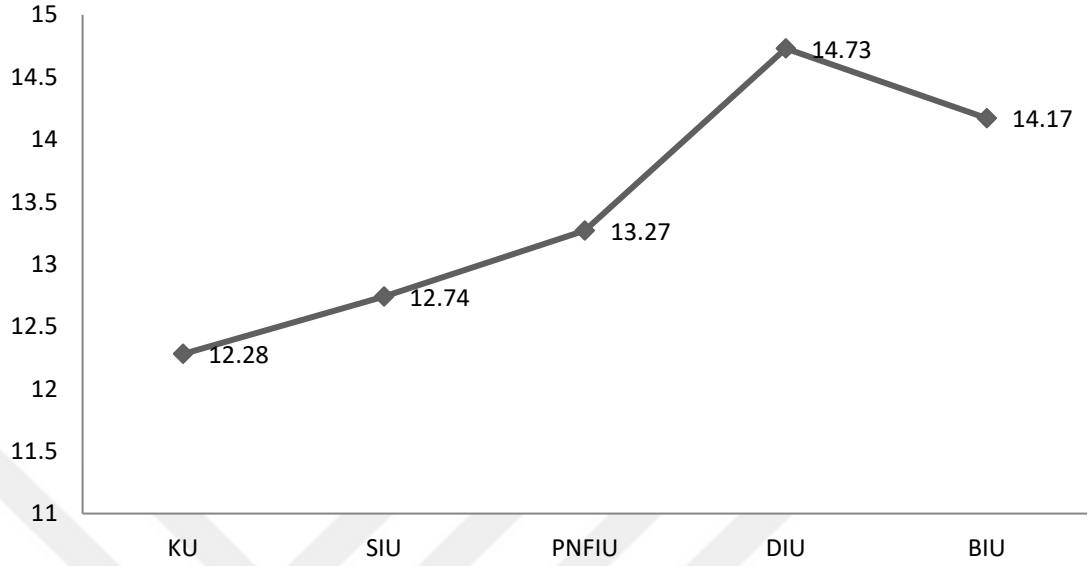
Tablo 3.2. Uygulamalar arası sistolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	KU	12,28	1,10	0,21	22,044	0,001	1-2, 1-3,
	SIU	12,74	1,36	0,26			1-4, 1-5,
	PNFIU	13,27	1,32	0,25			2-3, 2-4,
	DIU	14,73	1,47	0,28			2-5, 3-4,
	BIU	14,17	1,52	0,29			3-5,

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması.

Isınma uygulamaları arası sistolik kan basıncı (mmHg) değerlerine bakıldığında KU 12,28±1,10 mmHg, SIU 12,74±1,36 mmHg, PNFIU 13,27±1,32 mmHg, DIU 14,73±1,47 mmHg, BIU 14,17±1,52 mmHg olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında KU ile SIU, PNFIU, DIU ve BIU arasında; SIU ile PNFIU, DIU ve BIU arasında; PNFIU ile DIU ve BIU arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Sistolik Kan Basıncı (mmHg)



Şekil 3.1. Uygulamalar arası sistolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

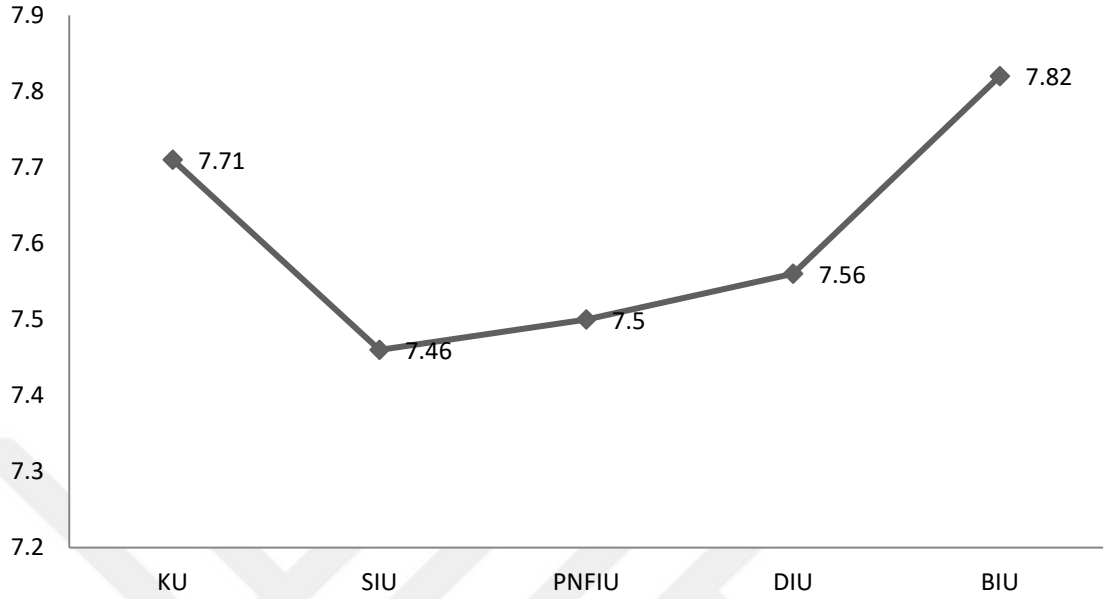
Tablo 3.3. Uygulamalar arası diastolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	KU	7,71	0,91	0,17	1,109	0,302	-
	SIU	7,46	1,13	0,21			
	PNFIU	7,50	1,01	0,19			
	DIU	7,56	1,13	0,21			
	BIU	7,82	0,99	0,19			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromusküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması.

Isınma uygulamaları arası diastolik kan basıncı (mmHg) değerlerine bakıldığında KU $7,71 \pm 0,91$ mmHg, SIU $7,46 \pm 1,13$ mmHg, PNFIU $7,50 \pm 1,01$ mmHg, DIU $7,56 \pm 1,13$ mmHg, BIU $7,82 \pm 0,99$ mmHg olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında uygulamalar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p < 0,05$).

Diastolik Kan Basıncı (mmHg)



Şekil 3.2. Uygulamalar arası diastolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

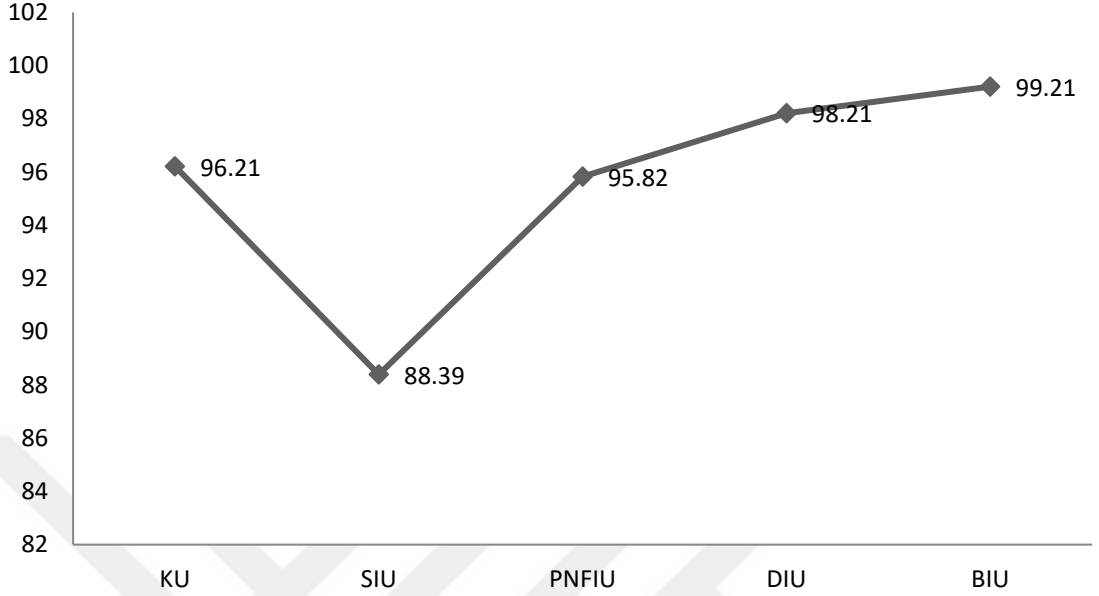
Tablo 3.4. Uygulamalar arası kan şekeri (mg/dl) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
Kan Şekeri (mg/dl)	KU	96,21	9,56	1,81	3,181	0,010	1-2, 3-2, 4-2, 5-2
	SIU	88,39	12,49	2,36			
	PNFIU	95,82	7,07	1,34			
	DIU	98,21	13,76	2,60			
	BIU	99,21	15,46	2,92			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromusküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması.

Isınma uygulamaları arası kan şekeri (mg/dl) değerlerine bakıldığında KU $96,21 \pm 9,56$ mg/dl, SIU $88,39 \pm 12,49$ mg/dl, PNFIU $95,82 \pm 7,07$ mg/dl, DIU $98,21 \pm 13,76$ mg/dl, BIU $99,21 \pm 15,46$ mg/dl olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında uygulamalar arasında KU, PNFIU, DIU ve BIU ile SIU arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Kan Şekeri (mg/dl)



Şekil 3.3. Uygulamalar arası sistolik kan basıncı (mmHg) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

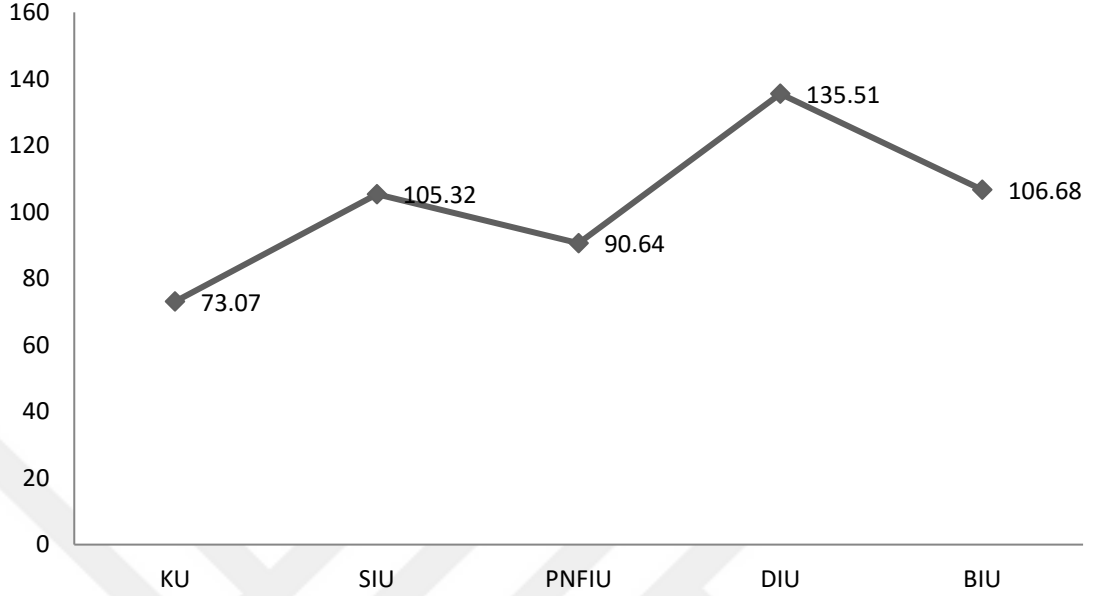
Tablo 3.5. Uygulamalar arası kalp atım hızı (atım/dk) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
Kalp Atım Hızı (atım/dk)	KU	73,07	7,37	1,39	76,437	0,001	1-2, 1-3, 1-4, 1-5 2-4, 3-2, 3-4, 5-4
	SIU	105,32	16,46	3,11			
	PNFIU	90,64	21,08	3,98			
	DIU	135,51	12,58	2,38			
	BIU	106,68	16,31	3,08			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU propriozeftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması.

Isınma uygulamaları arası kalp atım hızı (atım/dk) değerlerine bakıldığında KU $73,07 \pm 7,37$ atım/dk, SIU $105,32 \pm 16,46$ atım/dk, PNFIU $90,64 \pm 21,08$ atım/dk, DIU $135,51 \pm 12,58$ atım/dk, BIU $106,68 \pm 16,31$ atım/dk olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında KU ile SIU, PNFIU, DIU ve BIU arasında; SIU ile DIU arasında; PNFIU ile SIU ve DIU arasında; BIU ile DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

Kalp Atım Hızı (atım/dk)



Şekil 3.4. Uygulamalar arası kalp atım hızı (atım/dk) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

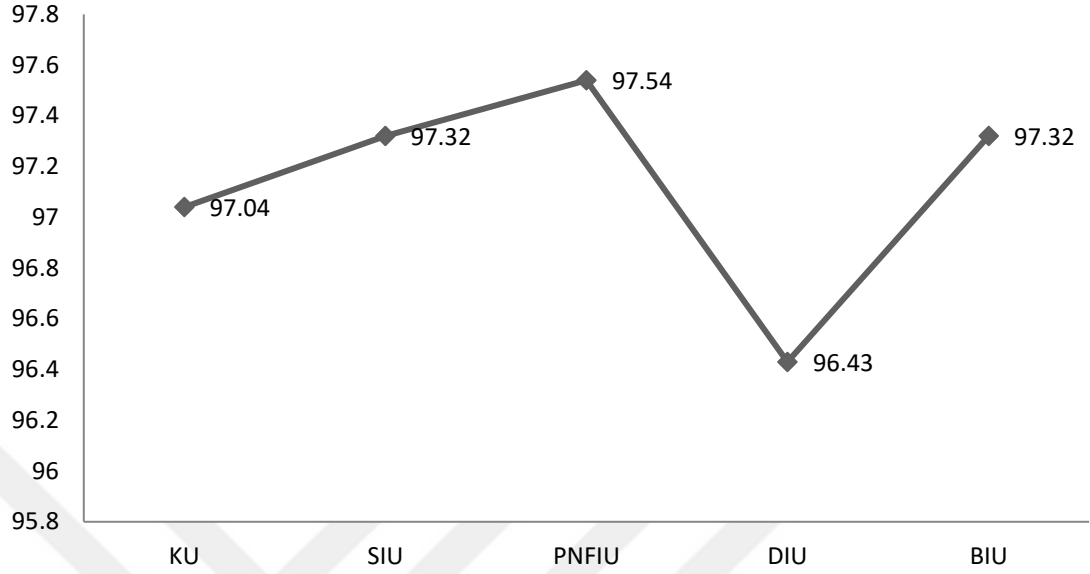
Tablo 3.6. Uygulamalar arası SPO₂ (%) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
SPO ₂ (%)	KU	97,04	1,43	0,27	15,540	0,001	2-4, 3-4, 4-5
	SIU	97,32	1,70	0,32			
	PNFIU	97,54	1,04	0,20			
	DIU	96,43	1,37	0,26			
	BIU	97,32	1,28	0,24			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU propriozeftif nöromusküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; SPO₂ oksijen satürasyonu.

Isınma uygulamaları arası SPO₂ (%) değerlerine bakıldığında KU 97,04±1,43 %, SIU 97,32±1,70 %, PNFIU 97,54±1,04 %, DIU 96,43±1,37 %, BIU 97,32±1,28 % olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında SIU, BIU ve PNFIU ile DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05).

SPO2 (%)



Şekil 3.5. Uygulamalar arası SPO₂ (%) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

3.3. Deneklerin Solunum Parametreleri

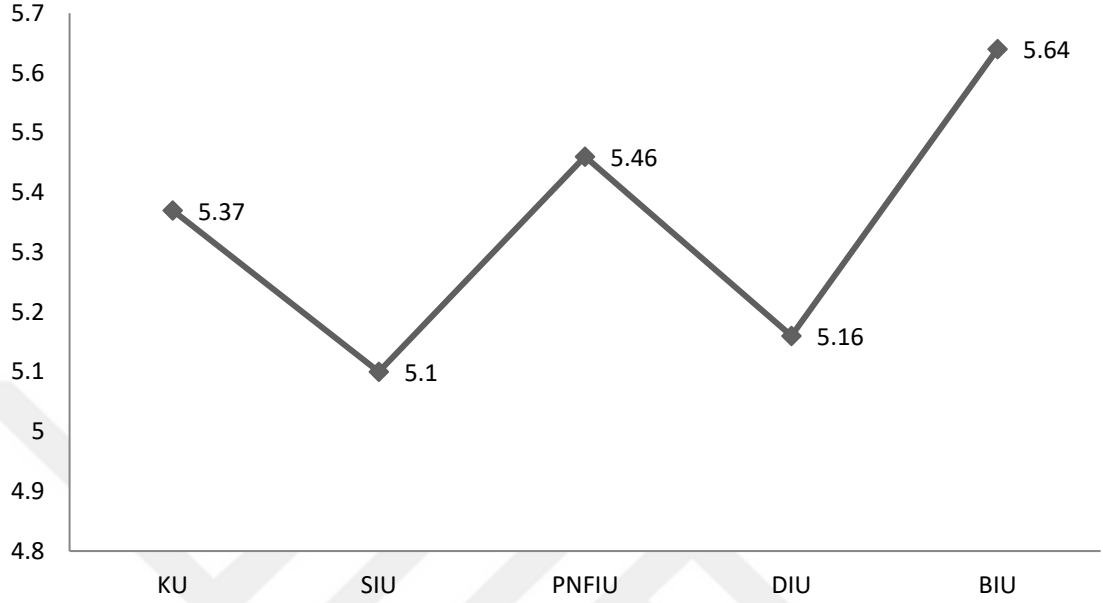
Tablo 3.7. Uygulamalar arası zorlu solunum FEV1 (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
FEV1 (L)	KU	5,37	1,31	0,25	4,085	0,002	3-4, 5-2, 5-4
	SIU	5,10	1,43	0,27			
	PNFIU	5,46	1,30	0,25			
	DIU	5,16	1,29	0,24			
	BIU	5,64	1,15	0,22			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU propriozeftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; FEV1 1.saniyede zorlu ekspirasyon volümü.

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum FEV1 (L) değerlerine bakıldığında KU $5,37 \pm 1,31$ L, SIU $5,10 \pm 1,43$ L, PNFIU $5,46 \pm 1,30$ L, DIU $5,16 \pm 1,29$ L, BIU $6,64 \pm 1,15$ L olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında PNFIU ile DIU arasında, BIU ile SIU ve DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

FEV1 (L)



Şekil 3.6. Uygulamalar arası zorlu solunum FEV1 (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

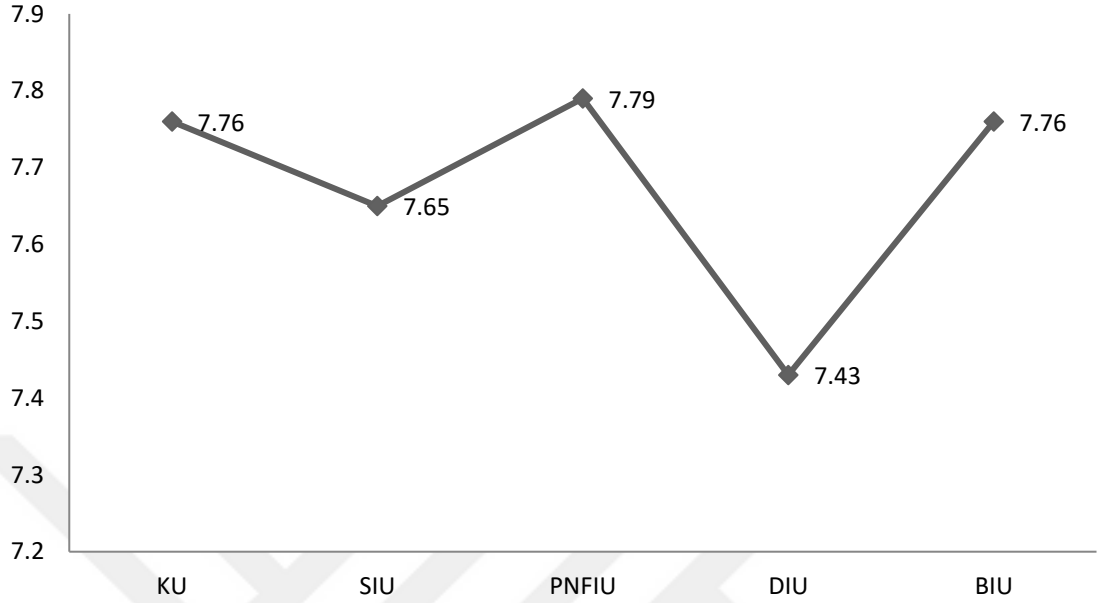
Tablo 3.8. Uygulamalar arası zorlu solunum FVC (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
FVC (L)	KU	7,76	1,14	0,22	5,118	0,001	1-4, 2-4, 3-4, 5-4
	SIU	7,65	1,12	0,21			
	PNFIU	7,79	1,25	0,24			
	DIU	7,43	1,08	0,20			
	BIU	7,76	1,06	0,20			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; FVC zorlu vital kapasite.

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum FVC (L) değerlerine bakıldığında KU $7,76 \pm 1,14$ L, SIU $7,65 \pm 1,12$ L, PNFIU $7,79 \pm 1,25$ L, DIU $7,43 \pm 1,08$ L, BIU $7,76 \pm 1,06$ L olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında KU, SIU, PNFIU ve BIU ile DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

FVC (L)



Şekil 3.7. Uygulamalar arası zorlu solunum FVC (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

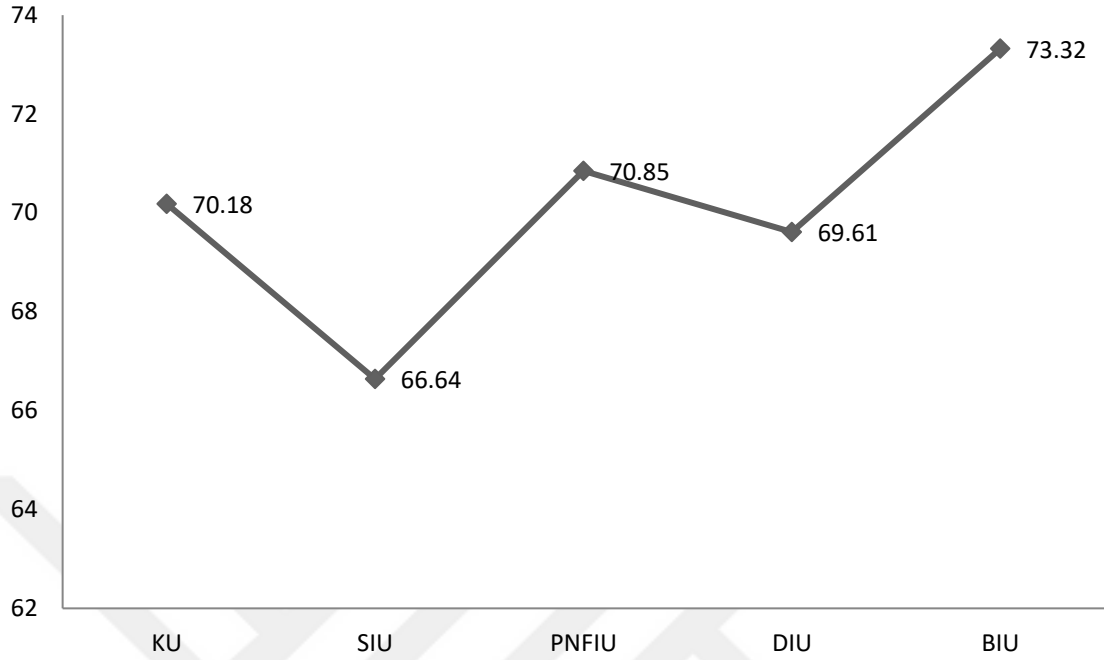
Tablo 3.9. Uygulamalar arası zorlu solunum FEV1/FVC (%) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	P	Anlamlı Fark
FEV1/FVC (%)	KU	70,18	17,24	3,26	2,533	0,032	3-2, 5-2, 5-4
	SIU	66,64	19,00	3,59			
	PNFIU	70,85	16,03	3,09			
	DIU	69,61	17,00	3,21			
	BIU	73,32	16,26	3,07			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; FEV1/FVC tiffeneau oranı

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum FEV1/FVC (%) değerlerine bakıldığında KU 70,18±17,24 %, SIU 66,64±19,00 %, PNFIU 70,85±16,03 %, DIU 69,61±17,00 %, BIU 73,32±16,26 % olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında PNFIU ve BIU ile SIU arasında, BIU ile DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05).

FEV1/FVC (%)



Şekil 3.8. Uygulamalar arası zorlu solunum FEV1/FVC (%) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

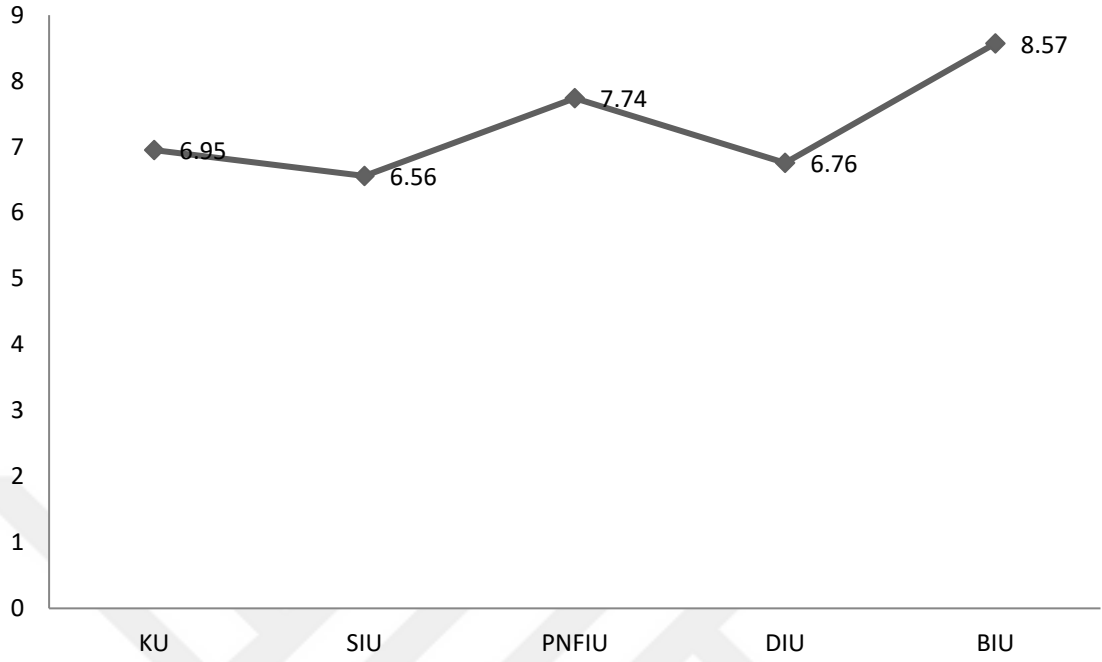
Tablo 3.10. Uygulamalar arası zorlu solunum PEF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
PEF (l/sn)	KU	6,95	2,79	0,53	7,850	0,001	3-2, 3-4, 5-1, 5-2, 5-3, 5-4
	SIU	6,56	2,98	0,56			
	PNFIU	7,74	3,00	0,58			
	DIU	6,76	2,41	0,46			
	BIU	8,57	3,66	0,69			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU propriozeftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; PEF doruk ekspirasyon akımı.

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum PEF (l/sn) değerlerine bakıldığında KU $6,95 \pm 2,79$ l/sn, SIU $6,56 \pm 2,98$ l/sn, PNFIU $7,74 \pm 3,00$ l/sn, DIU $6,76 \pm 2,41$ l/sn, BIU $8,57 \pm 3,66$ l/sn olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında PNFIU ile SIU ve DIU arasında; BIU ile KU, SIU, PNFIU ve DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

PEF (l/sn)



Şekil 3.9. Uygulamalar arası zorlu solunum PEF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

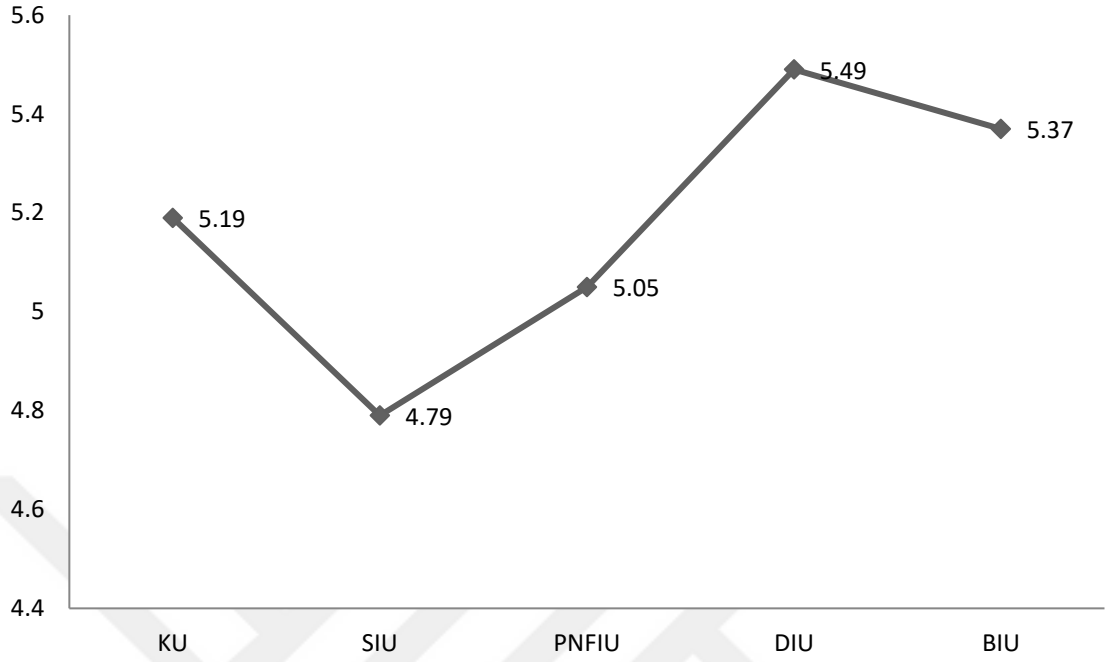
Tablo 3.11. Uygulamalar arası zorlu solunum PIF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
PIF (l/sn)	KU	5,19	1,97	0,37	2,351	0,046	4-2, 5-2
	SIU	4,79	1,91	0,36			
	PNFIU	5,05	2,35	0,45			
	DIU	5,49	2,20	0,42			
	BIU	5,37	2,67	0,50			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU propriozeftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; PIF doruk inspirasyon akımı.

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum PIF (l/sn) değerlerine bakıldığında KU $5,19 \pm 1,97$ l/sn, SIU $4,79 \pm 1,91$ l/sn, PNFIU $5,05 \pm 2,35$ l/sn, DIU $5,49 \pm 2,20$ l/sn, BIU $5,37 \pm 2,67$ l/sn olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında DIU ve BIU ile SIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

PIF (l/sn)



Şekil 3.10. Uygulamalar arası zorlu solunum PIF (l/sn) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

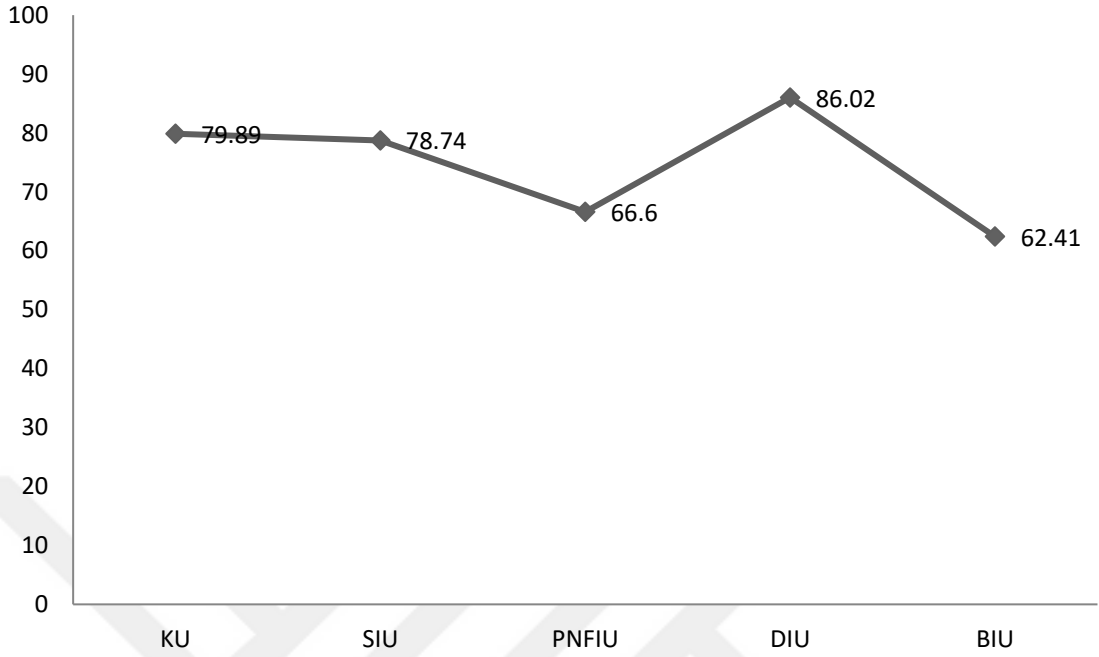
Tablo 3.12. Uygulamalar arası zorlu solunum PIF/PEF (%) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
PIF/PEF (%)	KU	79,89	26,03	4,92	7,194	0,001	1-3, 5-1, 2-3, 5-2, 4-3, 4-5
	SIU	78,74	23,55	4,45			
	PNFIU	66,60	20,18	3,88			
	DIU	86,02	31,27	5,91			
	BIU	62,41	19,21	3,63			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU propriozeftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması.

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum PIF/PEF (%) değerlerine bakıldığında KU $79,89 \pm 26,03$ %, SIU $78,74 \pm 23,55$ %, PNFIU $66,60 \pm 20,18$ %, DIU $86,02 \pm 31,27$ %, BIU $62,41 \pm 19,21$ % olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında KU, SIU ve DIU ile PNFIU arasında, KU ve SIU ile BIU arasında, DIU ile BIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

PIF/PEF (%)



Şekil 3.11. Uygulamalar arası zorlu solunum PIF/PEF (%) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

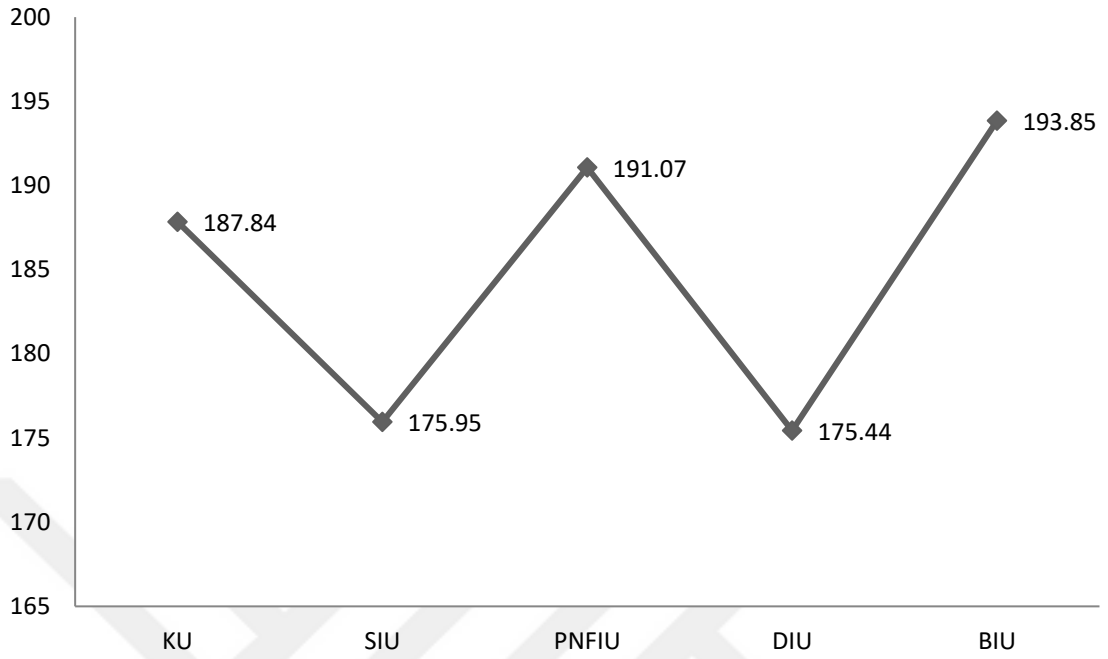
Tablo 3.13. Uygulamalar arası zorlu solunum MVV (l/dk) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
MVV (l/dk)	KU	187,84	45,76	8,65	3,256	0,008	3-2, 3-4, 5-2, 5-4
	SIU	175,95	48,23	9,12			
	PNFIU	191,07	45,62	8,78			
	DIU	175,44	48,66	9,20			
	BIU	193,85	56,14	10,61			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; MVV maksimal solunum kapasitesi.

Uygulamalar arası zorlu solunum MVV (l/dk) değerlerine bakıldığında KU 187,84±45,76 l/dk, SIU 175,95±48,23 l/dk, PNFIU 191,07±45,62 l/dk, DIU 175,44±48,66 l/dk, BIU 193,85±56,14 l/dk olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında PNFIU ile SIU ve DIU arasında; BIU ile SIU ve DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05).

MVV (l/dk)



Şekil 3.12. Uygulamalar arası zorlu solunum MVV (l/dk) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

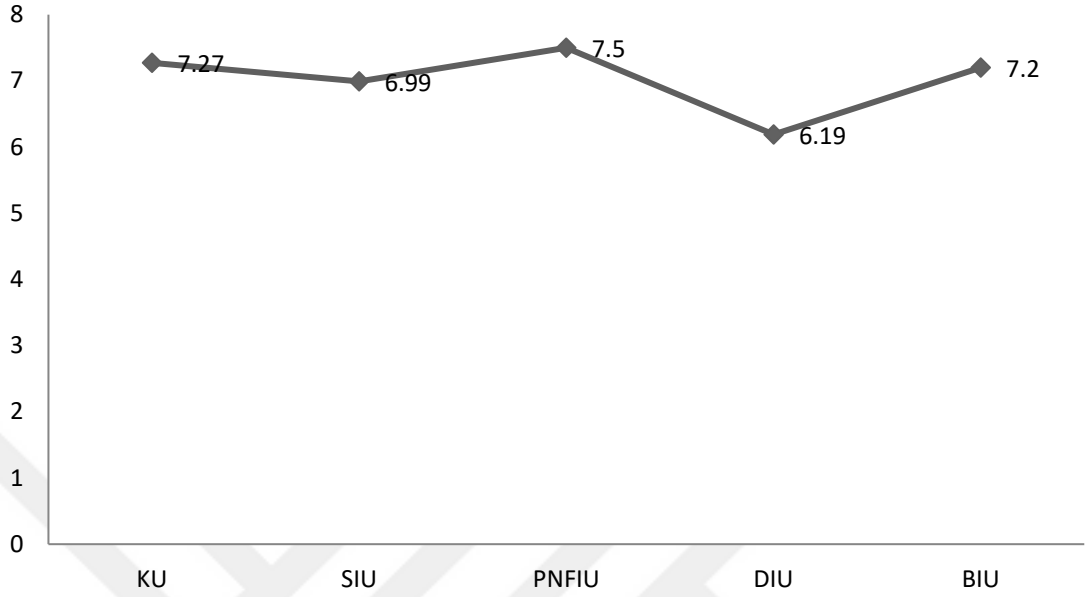
Tablo 3.14. Uygulamalar arası yavaş solunum VC (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
VC (L)	KU	7,27	1,29	0,24	5,366	0,001	1-4, 2-4, 3-4, 5-4
	SIU	6,99	1,75	0,33			
	PNFIU	7,50	1,56	0,30			
	DIU	6,19	1,73	0,33			
	BIU	7,20	1,49	0,28			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; VC vital kapasite.

Isınma uygulamaları arası yavaş solunum VC (L) değerlerine bakıldığında KU $7,27 \pm 1,29$ L, SIU $6,99 \pm 1,75$ L, PNFIU $7,50 \pm 1,56$ L, DIU $6,19 \pm 1,73$ L, BIU $7,20 \pm 1,49$ L olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında KU, SIU, PNFIU ve BIU ile DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

VC (L)



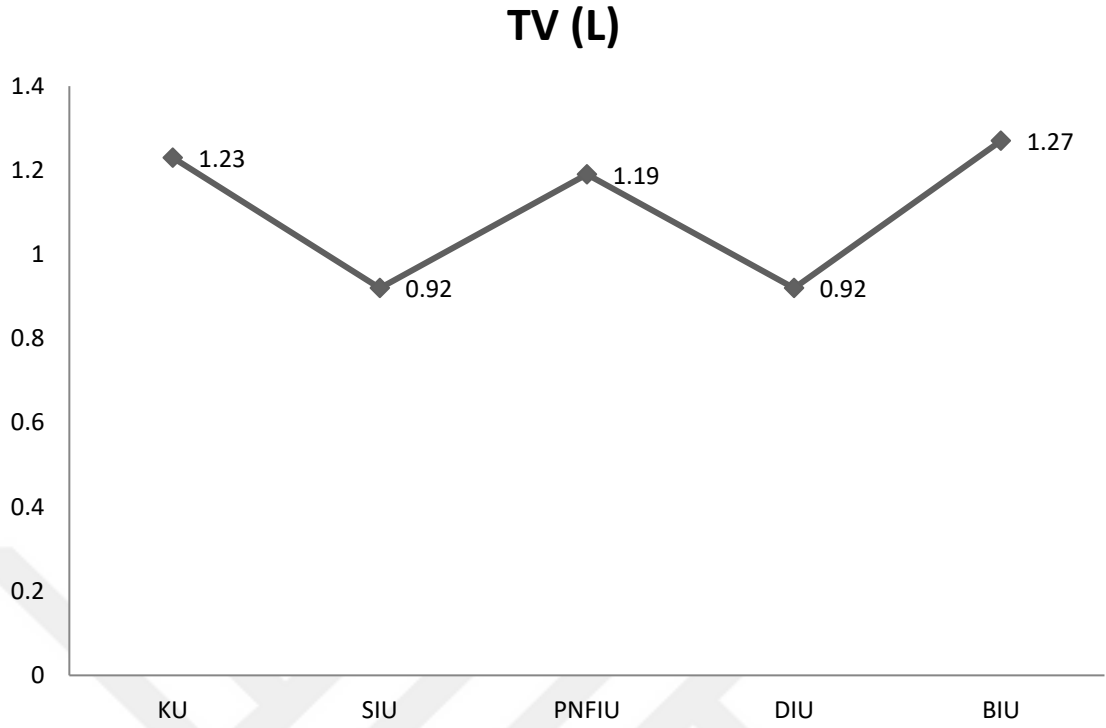
Şekil 3.13. Uygulamalar arası yavaş solunum VC (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

Tablo 3.15. Uygulamalar arası yavaş solunum TV (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
TV (L)	KU	1,23	0,71	0,13	2,275	0,048	3-2, 5-2, 5-4
	SIU	0,92	0,54	0,10			
	PNFIU	1,19	0,55	0,11			
	DIU	0,92	0,76	0,14			
	BIU	1,27	0,64	0,12			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU proprioseftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; TV tidal volüm.

Isınma uygulamaları arası yavaş solunum TV (L) değerlerine bakıldığında KU $1,23 \pm 0,71$ L, SIU $0,92 \pm 0,54$ L, PNFIU $1,19 \pm 0,55$ L, DIU $0,92 \pm 0,76$ L, BIU $1,27 \pm 0,64$ L olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında PNFIU ve BIU ile SIU arasında; BIU ile DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).



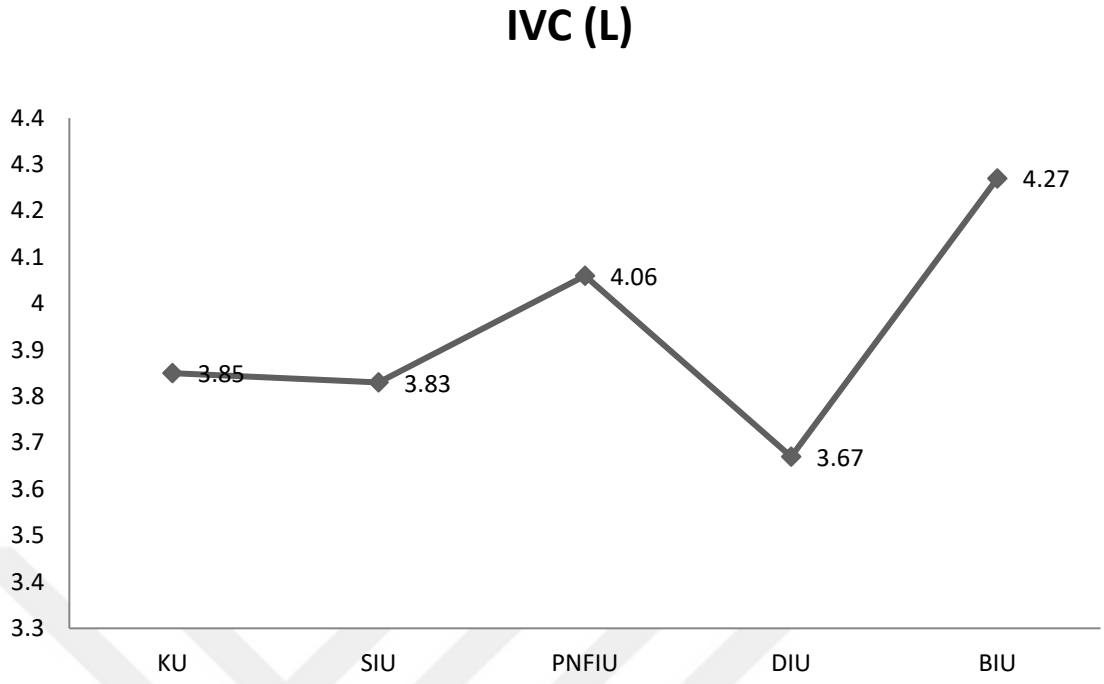
Şekil 3.14. Uygulamalar arası yavaş solunum TV (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

Tablo 3.16. Uygulamalar arasında yavaş solunum IVC (L) parametresinde meydana gelen değişimin analizi

Değişken	Uygulama	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	p	Anlamlı Fark
IVC (L)	KU	3,85	0,90	0,17	6,892	0,001	3-4, 5-1, 5-2, 5-3, 5-4
	SIU	3,83	0,71	0,13			
	PNFIU	4,06	0,86	0,16			
	DIU	3,67	0,75	0,14			
	BIU	4,27	0,78	0,15			

KU kontrol uygulaması; SIU statik ısınma uygulaması; PNFIU propriozeftif nöromüsküler fasilitasyon ısınma uygulaması; DIU dinamik ısınma uygulaması; BIU balistik ısınma uygulaması; IVC inspiratuar vital kapasite.

Isınma uygulamaları arası yavaş solunum IVC (L) değerlerine bakıldığında KU $3,85 \pm 0,90$ L, SIU $3,83 \pm 0,71$ L, PNFIU $4,06 \pm 0,86$ L, DIU $3,67 \pm 0,75$ L, BIU $4,27 \pm 0,78$ L olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında PNFIU ile DIU arasında; KU, SIU, PNFIU ve DIU ile BIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).



Şekil 3.15. Uygulamalar arasında yavaş solunum IVC (L) parametresinde meydana gelen değişim grafiği

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Isınma genel ve özel bileşenlerden ibarettir. Isınmanın çok sayıda akut, fizyolojik getirisi vücudun daha yoğun egzersizlere hazırlamaya yardım eden değişikliklerdir. Statik strencing, dinamik strencing, balistik strencing ve PNF strencing strencingin türleridir (Günay ve ark. 2017a).

Uygulanan egzersizin tipine göre solunum fonksiyonlarındaki yükselme miktarı değişiklik göstermektedir. Fizyolojik ve anatomik değişimler birincil olarak daha çok sayıda alveolün açılmasını sağlar. İkincil olarak ise göğüs kafesindeki değişim belirgin olarak görülür (Prokop 1983). Akciğer fonksiyonlarını gösteren vital kapasite ve zorlu vital kapasite değerleri, her birey için boy, kilo, yaş ve cinsiyetine göre beklenen değerlerin %80'ine kadar normal kabul edilmektedir (Weinberger ve Drazen 1998). FEV1%'nin %80'in altında olması ekspirasyonda bir sorun belirtir (Tamer 1995). Diyafram kasının zayıflığını saptamak için FVC ölçümü alınır. Diyafram kasının zayıflığı var ise FVC değerleri düşük çıkar (Kürkçü ve Gökhan 2011). Sporun VC ve FVC değerlerini arttırıcı etkisinin olduğu bilinmektedir. Egzersiz ile birlikte artan metabolizma ihtiyaçları oksijen ile sağlamak için solunum hacminde daha fazla artış ortaya çıkar (Mahoney 1992, Fox ve ark. 2012).

Antrenmanın damar çapına olan etkisi sebebiyle diastolik kan basıncında ortaya çıkan düşüşün sistolik kan basıncında da olması beklenir. Genişleyen damar iç hacmiyle birlikte damarlardaki kan miktarıda yükselir. Bu sebeple; sistolde damar iç basıncı artar ve ortaya çıkan bu artış ile damar çaplarının genişlemesi hemen hemen birbirini etkisizleştirir ve sistolik basınçta değişme olmaz ama diastolik basınçta belirgin şekilde düşüş görülür (Alpay 2000, Hazar 2000).

Solunum, egzersizin hemen başında motor merkezlerden gelen kortikal uyarılar nedeniyle artar, daha sonra egzersizin süresi uzadıkça arteriyel PO₂ ve PCO₂ da bir değişiklik olmamasına karşın solunum hızı giderek artar. Egzersiz sırasında kas hareketlerine bağlı olarak fazladan tüketilen oksijen ve üretilen karbondioksit,

dolaşım ve solunum sisteminin işleyişinin hızlanmasıyla belli bir düzeye kadar kompanse edilebilir. Egzersizle kalbin dakika hacmi ve alveoler ventilasyon artar (Günay ve ark. 2017b).

Çalışmamızda, ısınma prosedürlerinin önemli etkenlerinden olan statik ısınma, dinamik ısınma, balistik ısınma ve PNF ısınma uygulamalarının pulmoner fonksiyonlar ve dolaşım parametrelerine olan etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda, Batman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda eğitim hayatına devam eden 30 erkek  ğrenci çalışma grubumuzu oluşturmuştur. Deneklere apraz deney tasarımı randomizasyon yöntemi ile 4 farklı ısınma prosedürü 24 saat arayla ve aynı saatlerde uygulanmıştır.

Antropometrik farklılıkların sporcuların fiziksel uygunluk ve başarıları üzerine direkt olarak etkili olduğunu gösteren birçok araştırma mevcuttur. Yapılan branşa uygun becerilerin, rakibe, branşın saha şartlarına ve kullanılan malzeme materyali ile uyum içerisinde hareket etmesine imkan tanıyan fiziksel özelliklerin istenilen seviyede olması gerekir. Vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve vücut yağ oranı vb. parametreler fiziksel uygunluğun başında gelen değerlerdir (Kabadayı 2005, Bostancı 2009,  zdal 2015a).

Araştırmaya katılan deneklerin yaş ortalaması $22,89\pm 2,10$ yıl, boy uzunluğu $177,79\pm 8,03$ cm, vücut ağırlığı $74,54\pm 10,8$ kg, VKI $23,50\pm 2,40$ kg/m² olduğu hesaplanmıştır.

Farklı Isınma Prodesürlerinin Dolaşım Parametrelerine Etkisi;

Bu çalışmada farklı ısınma prodesürlerinin etkisini ortaya koyabilmek için ısınmadan hemen önce kontrol uygulaması ve dört farklı ısınma prosedürlerinden hemen sonra dolaşım parametrelerine olan etkisini ortaya koyabilmek için ayrıca ölçümler alınmıştır.

Farklı ısınma prosedürleri arasında, ön-son test dolaşım parametreleri kıyaslandığında;

Araştırmaya katılan deneklerin ısınma uygulamaları arası sistolik kan basıncı (mmHg) değerlerine bakıldığında KU 12,28±1,10 mmHg, SIU 12,74±1,36 mmHg, PNFIU 13,27±1,32 mmHg, DIU 14,73±1,47 mmHg, BIU 14,17±1,52 mmHg olarak ölçülmüştür. Uygulamalar arası değerlere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,05).

Isınma uygulamaları arası diastolik kan basıncı (mmHg) değerlerine bakıldığında KU 7,71±0,91 mmHg, SIU 7,46±1,13 mmHg, PNFIU 7,50±1,01 mmHg, DIU 7,56±1,13 mmHg, BIU 7,82±,99 mmHg olarak ölçülmüş olup, uygulamalar arası değerlere bakıldığında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır (p<0,05).

Isınma uygulamaları arası kan şekeri (mg/dl) değerlerine bakıldığında KU 96,21±9,56 mg/dl, SIU 88,39±12,49 mg/dl, PNFIU 95,82±7,07 mg/dl, DIU 98,21±13,76 mg/dl, BIU 99,21±15,46 mg/dl olarak ölçülmüştür. Uygulamalar arası değerlere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,05).

Isınma uygulamaları arası kalp atım hızı (atım/dk) değerlerine bakıldığında KU 73,07±7,37 atım/dk, SIU 105,32±16,46 atım/dk, PNFIU 90,64±21,08 atım/dk, DIU 135,51±12,58 atım/dk, BIU 106,68±16,31 atım/dk olarak ölçülmüştür. Uygulamalar arası değerlere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,05).

Isınma uygulamaları arası SPO₂ (%) değerlerine bakıldığında KU 97,04±1,43 %, SIU 97,32±1,70 %, PNFIU 97,54±1,04 %, DIU 96,43±1,37 %, BIU 97,32±1,28 % olarak ölçülmüştür. Uygulamalar arası değerlere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,05).

Dolaşım parametreleri ile farklı ısınma prosedürlerinin ön-son test değerleri karşılaştırıldığında;

Sistolik kan basıncının farklı ısınma prosedürleri arasında değerlerine bakıldığında KU 12,28±1,10 mmHg iken DIU 14,73±1,47 mmHg'ye kadar yükseldiği anlamlı farklılık olarak görülmüştür (p<0,05). Farklı ısınma prosedürlerinden sonra KU ile SIU, PNFIU, DIU ve BIU arasında; SIU ile PNFIU, DIU ve BIU arasında; PNFIU ile DIU ve BIU arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur (p<0,05).

Diastolik kan basıncının farklı ısınma prosedürleri arasındaki değerlerine bakıldığında uygulamalar arası anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p<0,05).

Kan şekerinin farklı ısınma prosedürleri arasında değerlerine bakıldığında SIU 88,39±12,49 mg/dl iken BIU 99,21±15,46 mg/dl'ye yükseldiği anlamlı farklılık olarak görülmüştür (p<0,05). Farklı ısınma prosedürlerinden sonra KU, PNFIU, DIU ve BIU ile SIU arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,05).

Kalp atım hızının farklı ısınma prosedürleri arasındaki değerlerine bakıldığında KU 73,07±7,37 atım/dk'dan DIU 135,51±12,58 atım/dk.'ya kadar yükseldiği anlamlı farklılık olarak görülmüştür (p<0,05). Farklı ısınma prosedürlerinden sonra KU ile SIU, PNFIU, DIU ve BIU arasında; SIU ile DIU arasında; PNFIU ile SIU ve DIU arasında; BIU ile DIU arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,05).

SPO₂ ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında DIU 96,43±1,37 % iken diğer değerlerde düşme olması istatistiksel olarak farklılık

oluşturmuştur. Farklı ısınma prosedürlerinden sonra SIU, BIU ve PNFIU ile DIU arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Ağır direnç egzersizleri sırasında ve sonunda kan basınç değerlerini araştıran Macdougall ve arkadaşları, egzersiz sırası ve sonrasında sistolik kan basıncında anlamlı bir artış gözlemlerken, diastolik kan basıncında anlamlı farklılık gözlemlenmemişlerdir (Macdougall ve ark. 1985).

Pescatello ve arkadaşları, egzersizin kan basıncındaki kısa süreli etkilerine bakmış ve egzersiz uygulaması ile sistolik kan basıncında değişim meydana geldiğini saptamışlardır (Pescatello ve ark. 1991).

Yapılan farklı bir çalışmada şiddetli egzersizler sonrasında sistolik kan basıncında anlamlı bir seviyede artış olduğunu ama diastolik kan basıncında bu değişimin olmadığı tespit edilmiştir (Taylor-Tolbert ve ark. 2000).

Kronik aerobik egzersiz sonucunda kan basıncı değerlerinde düşüş olduğunu tespit ederken, akut etki olarak sistolik kan basıncında anlamlı derecede artış ve diastolik kan basıncında belirgin bir değişimin olmadığını saptamışlar (Whelton ve ark. 2002, Cardoso ve ark. 2010).

Zerin ve arkadaşları amatör futbolcularda sekiz haftalık egzersiz programının solunum ve dolaşım değerleriyle biyomotor özelliklere etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada çabukluk, nabız, sürat, dikey sıçrama, sistolik ve diastolik basınç değerlerinden çabukluk, sürat ve nabız değerlerinde artış olduğu, ancak; egzersiz programı uyguladıklarında diastolik basınç değerlerinin etkilenmediği bildirmişlerdir (Zerin ve ark. 2015)

Tahhan yapmış olduğu çalışmada, uygulanan anaerobik egzersiz ile ısınma öncesi, sonrası ve aerobik egzersiz sonrası sistolik kan basıncı değerlerinde anlamlı olarak artış, uygulanan anaerobik egzersiz ile ısınma öncesi, sonrası ve aerobik egzersizden sonra diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmiştir (Tahhan 2018).

Egzersizle birlikte oluşan sistolik kan basıncındaki artış diastolik kan basıncına göre daha belirgindir. Egzersizin kan basıncı üzerindeki etkisi; kalp atım hacmi ve kalp debisinde meydana gelen artışla ortaya çıkmaktadır. Artan kan akımı sonucu damarlardaki direnç zayıflarken, kan basıncı da egzersizin farklılığına ve şiddetine göre artar. Ritmik olarak yapılan egzersizlerde sadece sistolik kan basıncı artarken, statik egzersizlerde her iki basınçta da artış meydana gelir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz sistolik ve diastolik kan basıncı değerleri literatürde yer alan araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Kalp atım sayısının artması, vücutta meydana gelen dolaşım ihtiyacı sonucu kan damarlarının büzülmesi ve kısılmasıyla (vazokonstriksiyon) sistolik kan basıncının arttığı, artan kan basıncı ihtiyacını karşılamak için kalbin kasılma gücünde artmanın (kontraksiyon) ortaya çıkması diastolik kan basıncında artış görülmemesine fizyolojik bir yanıttır.

Aydın yapmış olduğu çalışmada, anaerobik egzersiz sonunda deneklerin kan şekeri seviyesinde anlamlı bir artış tespit etmiştir (Aydın 1998).

Aerobik ve anaerobik gibi iki farklı egzersiz tipi ile egzersizin antrenman öncesi-sonrası kan glikoz ve insülin hormon seviyesi değerleri arasındaki farklılıkların tespiti için yapılan çalışmada, kan glikoz seviyelerinin aerobik egzersiz ve anaerobik egzersiz sonrası arttığını belirtilmiştir (Aydın ve ark. 2000).

Cicioğlu ve Onay, güreşçilerde yüksek yoğunluktaki egzersizin kan gazları ve glukoz kullanımını ile ilgili bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada güreşçilerde yoğun egzersiz sonucunda kan şekeri değerinde anlamlı oranda artış tespit etmişlerdir (Cicioğlu ve Onay 2002).

Araştırmamızda elde ettiğimiz kan şekeri değerleri incelendiğinde farklı ısınma prosedürleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Yüksek şiddetteki egzersiz esnasında glikoz oksidasyonunun hızla artması kas glikojen depolarını hızla tüketmekte ve dolaşımdan glikoz alımını arttırmaktadır. Karaciğer glikojen

depolarının yeterli olması karaciğer glikoz yapımı ile periferik kullanım arasında denge kurulması nedeniyle kan şekeri değerleri arasında çok fazla farklılıkların olmaması çalışmamızı desteklemektedir.

Javorka ve ark. kalp atım sayısının egzersiz süresi boyunca sürekli arttığını, egzersizden hemen sonra ise egzersiz öncesine göre oldukça yüksek sonuçlar bulunduğunu yapmış oldukları araştırmada belirtmişlerdir (Javorka ve ark. 2002).

Mohr ve ark. ısınma sonucunda kalp atım sayısında anlamlı bir artış olduğunu rapor etmişlerdir (Mohr ve ark. 2004).

Faigenbaum ve ark. farklı ısınma türleri arasında kalp atım sayısında artış olduğunu, ısınmanın kalp atım sayısını ise akut olarak arttırdığını belirtmişlerdir (Faigenbaum ve ark. 2005).

Farklı egzersiz şiddetlerinin kalp atım sayısına olan akut etkilerini inceleyen araştırmacılar, şiddetin artmasıyla orantılı olarak kalp atım sayısında da artış olduğunu bildirmişlerdir (Rezk ve ark. 2006).

Kelly ve Drust ise farklı saha ebatları ile kalp atım sayısı değerlerine baktıkları çalışmada, ısınma sonrasındaki kalp atım sayısındaki artışı egzersiz sonrasında oluşan artıştan daha az olduğunu belirtmişlerdir (Kelly ve Drust 2009).

Tahhan yapmış olduğu çalışmasında, anaerobik egzersiz sonunda kalp atım sayısının arttığını, ortaya çıkan bu sonucun ise ısınma öncesi ile ısınma sonrası değerler arasında anlamlı farklılık oluşturduğunu belirtmiştir (Tahhan 2018).

Çalışmamızda elde ettiğimiz kalp atım sayısı değerleri incelendiğinde farklı ısınma prosedürleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu sonuçların anlamlı farklılık oluşturmasının nedeni; ısınma uygulamaları ile artan metabolik iş sonunda periferde artan kan ihtiyacının karşılanması nedeniyle kalp atım sayısının beklenen bir fizyolojik yanıtıdır.

Rowell ve ark. inceledikleri çalışmalarında, aerobik egzersizde SPO₂ değerlerinde değişiklik olmadığını, maksimal egzersiz sonrası ise etkilendiğini bildirmişlerdir (Rowell ve ark. 1964).

Fluck ve ark. farklı ortamlarda yapılan ısınmanın SPO₂ üzerinde anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir (Fluck ve ark. 2003).

Campbell ve ark. şiddetli egzersizle beraber SPO₂ değerlerinin dinlenik değerlere göre anlamlı olarak düştüğünü rapor etmişlerdir (Campbell ve ark. 2009).

Harris ve ark. egzersiz esnasında hipoksik durumlara verilen yanıtları inceledikleri çalışmada, ısınma safhasında SPO₂ anlamlı bir farklılık olmadığını, egzersizin şiddetinin arttığı safhalarda SPO₂ oranında düşüş belirlemişlerdir (Harris ve ark. 2013).

Tahhan yapmış olduğu aerobik ve anaerobik egzersizin dolaşım parametrelerine olan akut etkisi çalışmasında, anaerobik egzersiz uygulamasıyla ısınma öncesi, sonrası ve aerobik egzersiz sonrası alınan SPO₂ değerleri arasında anlamlı farklılık olduğunu belirtmiştir (Tahhan 2018).

Araştırmamızda elde ettiğimiz oksijen satürasyon değerleri incelendiğinde farklı ısınma prosedürleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu anlamlı farklılığının nedeni olarak, kalp atım sayısının artmasıyla beraber pulmoner dolaşımında da artan kan miktarına karşılık yeterli gaz difüzyonunun sağlanması için sürenin yeterli olmaması artan kan miktarına karşı azalmış oksijen difüzyonu ile oksijen satürasyonundaki düşüşü kanıtlayabilir. Oksijen satürasyonu değerlerinin değişmemesi bazı ısınmaların şiddetli bir fiziksel egzersiz olmaması, hemeostaziste belirgin değişimleri tetiklemediğinden dolayı kaynaklandığı düşünülebilir.

Farklı Isınma Prodesürlerinin Solunum Parametrelerine Etkisi;

Bu çalışmada farklı ısınma prodesürlerinin etkisini ortaya koyabilmek için ısınmadan hemen önce kontrol uygulaması ve dört farklı ısınma prosedürlerinden hemen sonra solunum parametrelerine olan etkisini ortaya koyabilmek için ayrıca ölçümler alınmıştır.

Farklı ısınma prosedürleri arasında, ön-son test solunum parametreleri kıyaslandığında;

Araştırmaya katılan deneklerin ısınma uygulamaları arası zorlu solunum FEV1 (L) değerlerine bakıldığında KU $5,37\pm1,31$ L, SIU $5,10\pm1,43$ L, PNFIU $5,46\pm1,30$ L, DIU $5,16\pm1,29$ L, BIU $6,64\pm1,15$ L olarak ölçülmüştür. Uygulamalar arası değerlere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum FVC (L) değerlerine bakıldığında KU $7,76\pm1,14$ L, SIU $7,65\pm1,12$ L, PNFIU $7,79\pm1,25$ L, DIU $7,43\pm1,08$ L, BIU $7,76\pm1,06$ L olarak ölçülmüştür. Uygulamalar arası değerlere bakıldığında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum FEV1/FVC (%) değerlerine bakıldığında KU $70,18\pm17,24$ %, SIU $66,64\pm19,00$ %, PNFIU $70,85\pm16,03$ %, DIU $69,61\pm17,00$ %, BIU $73,32\pm16,26$ % olarak ölçülmüş olup, uygulamalar arası değerlerde anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum PEF (l/sn) değerlerine bakıldığında KU $6,95\pm2,79$ l/sn, SIU $6,56\pm2,98$ l/sn, PNFIU $7,74\pm3,00$ l/sn, DIU $6,76\pm2,41$ l/sn, BIU $8,57\pm3,66$ l/sn olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar arası değerlere bakıldığında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum PIF (l/sn) değerlerine bakıldığında KU $5,19\pm1,97$ l/sn, SIU $4,79\pm1,91$ l/sn, PNFIU $5,05\pm2,35$ l/sn, DIU $5,49\pm2,20$ l/sn,

BIU $5,37\pm 2,67$ l/sn olarak ölçülmüştür. Değerlere bakıldığında sonuçlar arasında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası zorlu solunum PIF/PEF (%) değerlerine bakıldığında KU $79,89\pm 26,03$ %, SIU $78,74\pm 23,55$ %, PNFIU $66,60\pm 20,18$ %, DIU $86,02\pm 31,27$ %, BIU $62,41\pm 19,21$ % olarak tespit edildi. Değerler arası sonuçlara bakıldığında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$).

Uygulamalar arası zorlu solunum MVV (l/dk) değerlerine bakıldığında KU $187,84\pm 45,76$ l/dk, SIU $175,95\pm 48,23$ l/dk, PNFIU $191,07\pm 45,62$ l/dk, DIU $175,44\pm 48,66$ l/dk, BIU $193,85\pm 56,14$ l/dk olarak tespit edilmiştir. Değerlere bakıldığında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası yavaş solunum VC (L) değerlerine bakıldığında KU $7,27\pm 1,29$ L, SIU $6,99\pm 1,75$ L, PNFIU $7,50\pm 1,56$ L, DIU $6,19\pm 1,73$ L, BIU $7,20\pm 1,49$ L olarak tespit edilmiştir. Değerler arasında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası yavaş solunum TV (L) değerlerine bakıldığında KU $1,23\pm 0,71$ L, SIU $0,92\pm 0,54$ L, PNFIU $1,19\pm 0,55$ L, DIU $0,92\pm 0,76$ L, BIU $1,27\pm 0,64$ L olarak tespit edildi. Değerlere bakıldığında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$).

Isınma uygulamaları arası yavaş solunum IVC (L) değerlerine bakıldığında KU $3,85\pm 0,90$ L, SIU $3,83\pm 0,71$ L, PNFIU $4,06\pm 0,86$ L, DIU $3,67\pm 0,75$ L, BIU $4,27\pm 0,78$ L olarak tespit edilmiştir. Değerlere bakıldığında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$).

Solunum parametreleri ile farklı ısınma prosedürlerinin ön-son test değerleri karşılaştırıldığında;

Zorlu solunum FEV1 (L) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında PNFIU ile DIU arasında PNFIU lehine, BIU ile SIU ve DIU arasında BIU lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Zorlu solunum FVC (L) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında KU, SIU, PNFIU ve BIU ile DIU arasında diğer değerler lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Zorlu solunum FEV1/FVC (%) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında PNFIU ve BIU ile SIU arasında PNFIU ve BIU lehine, BIU ile DIU arasında BIU lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Zorlu solunum PEF (l/sn) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında PNFIU ile SIU ve DIU arasında PNFIU lehine; BIU ile KU, SIU, PNFIU ve DIU arasında BIU lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Zorlu solunum PIF (l/sn) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında DIU ve BIU ile SIU arasında DIU ve BIU lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Zorlu solunum PIF/PEF (%) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında KU, SIU ve DIU ile PNFIU arasında diğer değerler lehine, KU ve SIU ile BIU arasında diğer değerler lehine, DIU ile BIU arasında DIU lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Zolu solunum MVV (l/dk) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında PNFIU ile SIU ve DIU arasında PNFIU lehine, BIU ile SIU ve DIU arasında BIU lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Yavaş solunum VC (L) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında KU, SIU, PNFIU ve BIU ile DIU arasında diğer değerler lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Yavaş solunum TV (L) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında PNFIU ve BIU ile SIU arasında diğer değerler lehine, BIU ile DIU arasında BIU lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Yavaş solunum IVC (L) ile farklı ısınma prosedürleri arasında değerlere bakıldığında PNFIU ile DIU arasında PNFIU lehine; KU, SIU, PNFIU ve DIU ile BIU arasında BIU lehine anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Sedanter deneklerde yapılan farklı çalışmalarda egzersiz sırasında total akciğer kapasitesinin (TLC) değişmediği görülmüştür (Maron ve ark. 1979, Stubbin ve ark. 1980, Younes ve Kivinen 1984, Babb ve Rodarte 1991).

Farklı çalışmalarda sedanter deneklerin egzersiz sırasında ekspirasyon sonu akciğer kapasitesinde (EELV) önemli bir düşüş olduğu tespit edilmiş ve bu düşüşün ekspiratuar kas gücüne bağlı olduğu bildirilmiştir (Henke ve ark. 1988, Johnson ve ark. 1990, Babb ve Rodarte 1991).

Maksimum egzersiz sırasında EELV hareketinde farklı sonuçlara da rastlanılmıştır. Johnson ve ark. maksimum egzersizin sonuna doğru artış olduğunu, Younes ve Kivinen egzersiz öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca Stubbin ve ark. submaksimal egzersiz sırasında alınan ölçümlerle vücut pletismografisindeki normal denekleri değerlendirmiş ve EELV'de anlamlı bir farklılık bulmamıştır (Stubbin ve ark. 1980, Younes ve Kivinen 1984, Johnson ve ark. 1990).

Kesavachandran ve Shashiddar ısınma egzersizleri sırasında solunum fonksiyonlarını incelediği atletlerde, farklı iki gruba 25-45 dakikalık ısınma egzersizleri uygulamış ve 25 dakika uygulayan grupta VC ön-son test değerlerinde

artış, FEV1/FVC, MVV ve IVC değerlerinde değişme olmadığı tespit edilmiştir (Kesavachandran ve Shashiddar 1997).

Lazoviç ve arkadaşlarının genç sporcularda dinamik solunum fonksiyon hacmi ile kardiyak iş yükü (maksimum oksijen alımı) arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, anaerobik grubun kontrol grubuna göre FEV1, FEV1 / FVC ve PEF değerlerinin daha yüksek, VC, FVC ve PEF (%) yüzdesinde istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir (Lazoviç ve ark. 2016).

Yüksel, yapmış olduğu çalışmada anaerobik antrenman grubunun ön ve son test sonuçları arasında VC, FVC ve FEV1 değerlerinde anlamlı fark bulmuştur (Yüksel 2013).

Tamer, yapmış olduğu bir çalışmada antrenman öncesi ve sonrası sporcuların FVC değerlerinde arasında anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir (Tamer 1998).

Davar ve Parisa altı haftalık aerobik ve anaerobik aralıklı yüzmenin sporcu öğrencilerde bazı akciğer hacimleri ve Max VO₂ kapasitelerine etkisine baktığı çalışmada, aerobik ve anaerobik gruplarda TV ve VC değerlerinde önemli bir farklılığa rastlamamıştır (Davar ve Parisa 2011).

Raymos ve arkadaşlarının ısınma ve germenin vital kapasiteye etkisine baktıkları çalışmada, ön-son test ısınma ve germe egzersizleri sonrası VC değerlerinde artış olduğunu belirtmişlerdir (Raymos ve ark. 2012).

Cüce tarafından aerobik cimnastikçilere pliometrik ve tabata antrenmanları uygulanmış ve sıçrama performansı ile solunum fonksiyon parametrelerinin incelediği çalışmada, solunum fonksiyonları değerlerinde kontrol grubunda anlamlı bir fark tespit edilmezken, tabata ve pliometrik antrenman gruplarında FVC düzeyinde anlamlı farklılık, MVV değerlerinde ise herhangi bir anlamlılık farklılık tespit edilmemiştir (Cüce 2019).

Maksimal istemli solunum (MVV) bazı durumlarda kısa sürelerde tespit edilirken (12 sn., 15 sn., 4 dk.), bazı durumlarda ise zorlu ekspirasyon hacminden (FEV) tahmin edilmiştir (Jones 1988, Wasserman ve ark. 1987). MVV'nin daha doğru sonuçlarına ulaşmak için FEV ve maksimal inspiratuar basınç (MIP) akış hızı da kullanılmıştır (Dillard ve ark. 1993).

Ingjer ve Stromme 4 dakikalık standart bir çalışma sırasında aktif ısınma grubunun, ısınma yapmayan ve pasif ısınma yapan gruba göre daha fazla oksijen alımı olduğunu belirtmişlerdir (Ingjer ve Stromme 1979).

Inbar ve Bar-Or 15 dakikalık aralıklı koşu bandı çalışmasından sonra maksimum oksijen alımının, ısınmadan sonraki oksijen alımına kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuşlardır (Inbar ve Bar-Or 1975).

Isınma egzersizi yapmayan, aktif ve pasif ısınan gruplarda submaksimal egzersiz sırasında oksijen alımında anlamlı farklılıkların olmadığını, bunun nedeni olarak; fizyolojik mekanizmaların yeterince uyarılmadığını ve yapılan egzersizlerin maksimal ya da supramaksimal olması gerektiğini belirtmişlerdir (Falls ve Weibers 1965, Elbel ve Mikols 1972).

İskelet kası mitokondriyal oksidatif fosforilasyon kinetiğinin çalışması sonucu, artan sıcaklığın fosforilasyon etkinliğini azaltmasıyla birlikte VO_2 'yi arttırdığı, ısınmanın VO_2 'de daha fazla artışıyla O_2 borcunu azalttığı yapılan araştırmalarda görülmüştür (Martin ve ark. 1975, Gutin ve ark. 1976, Ingjer ve Stromme 1979, De Bruyn 1980, De Bruyn ve Lefebvre 1980, Willis ve Jackman 1994).

Isınma egzersizlerinden sonra VCO_2 kinetiğinin hızlandığı yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Hughson ve Morrissey 1982, Whipp ve Ward 1990).

Egzersiz esnasında dokuların ihtiyaç duydukları oksijen ihtiyacı arttıkça oksijen kullanımı ve alımında artış olur. Solunum sisteminin daha hızlı çalışmasına sebep olan bu durum, solunum sisteminin daha düzenli ve verimli çalışması ile bu yükü kaldırabilir (Fox ve ark. 2012). Bu noktadan bakıldığında solunum sisteminin

çalışması mekanik olarak solunum kaslarının kapasitesiyle ilişkilidir (Kantarson ve ark. 2010). Solunum kasları insanlar için hayati organlardır, egzersiz toleransı için hayati önem arz eder ve egzersizde çok önemli bir rol oynarlar (Volianitis ve ark. 2001b, Ratnovsky ve ark. 2008, Amonette ve Dupler 2002). Egzersiz esnasında sporcular binlerce kez nefes alıp verirler ve diğer iskelet kasları gibi solunum kasları da düzenli çalışabilmek için yeterli miktarda O₂ ihtiyacı duyarlar (Amonette ve Dupler 2002).

Isınmanın kısa süreli performansa pozitif yönde etkisi olduğunu belirten araştırmalar bulunmaktadır (Pachecco 1957, Thompson 1958, Grodjinovsky ve Magel 1970, Dolan ve ark. 1985, McKenna ve ark. 1987).

Isınma ile birlikte yükselen kas ısısı kısa süreli performansı etkileme potansiyeline sahiptir (Bishop 2003a). Bunun sebepleri arasında eklem sertliğinin azalması (Wright ve Johns 1961), sinir iletim hızının artması (Karvonen ve Lemon 1992), güç-ivme ilişkisinin değişmesi (Ranatunga ve ark. 1987) ve glikoliz/fosfat yıkımının artması (Febbraio ve ark. 1996) gösterilmektedir. Ayrıca ısınma ile birlikte kas içinde aktin ve miyozin filamentleri arasındaki kararlı bağların kırılması kas sertliğini minimize ederek performansı etkilemektedir (Proske ve ark. 1993).

Solunum kaslarının ısınmasıyla birlikte solunum kaslarının fonksiyonel kapasitesinin artması (Volianitis ve ark. 1999) bu artışla beraber solunum kası yorgunluğunun azalmasında etkili olmaktadır (Volianitis ve ark. 2001b). Kaslarda oluşan ısı artışıyla kasın kasılabilme becerisi ve kasılma kuvvetinin artması ile ortaya çıkan gücün daha verimli kullanılması bu etkilerin sebebi olarak gösterilmektedir (McConnell ve ark. 1997).

Özellikle yüksek şiddetli egzersiz sırasında solunum kasları dinlenmeye oranla çok daha fazla aktiftirler. Bu sebeple solunum kasları verimli solunumu sürdürebilmeleri için önemli miktarda metabolik çalışmaya ihtiyaç duymaktadırlar (Sheel 2002). Solunum kaslarının kuvvetli ve dayanıklı olması egzersiz kapasitesini arttırabilir; çünkü solunum kas yorgunluğunun geciktirilerek ya da engellenerek kan akımının solunum kaslarına yeterli ve düzenli miktarda dağılımı sağlanır. Böylece

artan iş yükünün ihtiyaç duyduğu solunumsal fonksiyon daha kolay gerçekleştirilecektir (Somers ve ark. 1992, Mostoufi-Moab ve ark. 1998, Harms ve ark. 2000, Gigliotti ve ark. 2006).

Isınmanın etkisiyle dokulara giden kan miktarıyla birlikte dokulardaki ısı miktarı artar. Bu nedenle sinirsel aktivite kasın kasılabilme yetisini etkiler ve oluşan bu sonuçla solunum kaslarındaki kasılabilme verimliliği artmış olur (McConnel ve ark. 1997, Hawkes ve ark. 2007, Lin ve ark. 2007, Özdal 2015b). Bu bilgilere ek olarak, araştırmacılar solunum kaslarındaki ısınma refleksi inhibisyonunu ortadan kaldırarak inter ve intra müsküler koordinasyonu da arttırmaktadır (Volianitis ve ark. 1999, Özdal 2015b, Özdal 2016a, Özdal 2016b). Ortaya çıkan ısınmanın etkisi ile solunum fonksiyonlarının pozitif yönde etkileneceğini araştırmacılar ortaya koymuştur (Özdal 2016c). Yapılan bazı çalışmalar ise, şiddetli egzersiz ile birlikte solunum parametrelerinde artış elde etmişlerdir (Yüktaşır 2001, Tamer 1995).

Sonuç olarak; farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlar ve dolaşım parametrelerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapmış olduğumuz çalışmamızın sonuçları dikkate alındığında farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlara ve dolaşım parametrelerine olumlu etkileri olduğu; özellikle balistik ısınma, dinamik ısınma ve PNF ısınma uygulaması etkisinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen pozitif etkinin sebebi olarak; pulmoner fonksiyonlar için egzersizin şiddeti ile ortaya çıkan akciğerdeki solunum hacmi ve kapasitesindeki değişimin en uygun duruma gelmesi, dolaşım parametreleri için ise artan ve ılımlı düzeyde sürdürülen egzersizin şiddeti ile periferde meydana gelen metabolik yük olduğu söylenebilir.

Sporcu ve antrenörlere özellikle dolaşım ve solunum parametrelerinin etkili olacağı kardiyorespiratuar sistemi etkileyecek türdeki egzersizlerden önce özellikle balistik ısınma, dinamik ısınma ve PNF ısınma uygulaması kullanmaları önerilebilir.

Ayrıca aynı ısınma türlerinin farklı şiddetlerde uygulanarak ısınmada kullanılacak şiddetin dolaşım ve solunum parametrelerine etkisinin ortaya konulabileceği bir çalışmanın planlanması spor bilimi araştırmacılarına önerilir.

KAYNAKLAR

ACAR N (2016) Basketbolda Esnekliğin Motorik Özelliklere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

ACARTÜRK E (2009) KOAH Hastalarındaki Oksijen Satürasyonunun Pulse Oksimetre ile Tesbitinin Arter Kan Gazı Tetkiki ile Korelasyonu ve Bu Korelasyonu Etkileyen Faktörler. Uzmanlık Tezi. İstanbul Süreyyapaşa Göğüs Kalp ve Damar Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

AKANSEL N, YILDIZ H (2010) Pulse oksimetre değerlerinin güvenilir olması için neleri bilmeliyiz? *Türkiye Klinikleri, Journal of Anaesthesiology & Reanimation*, 8(1), 44-8.

AKGÜN N (1989) Egzersiz Fizyolojisi, 3. Baskı, 1. Cilt, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, s:345.

AKGÜN N (1991) Egzersiz Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir, s:175.

AKTEPE K (2013) Sporda Zihinsel Performans, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, s:132.

ALKAŞ E (2006) Isınma ve Açma-Germe Hareketlerinin Oksijen Metabolizması Üzerindeki Etkilerinin Yenilenmiş Bir İyüks Cihazı Tarafından Ölçümlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendislik Enstitüsü.

ALPAY CB (2000) Türkiye Serbest Güreş A Milli Takımı ile Niğde Üniversitesi Güreş Takımı Güreşçilerinin Bazı Dolaşım ve Solunum Parametrelerinin

Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

ALTER MJ (1998) Sport Stretch, Champaign, II Human Kinetics Pub., p:58.

ALTER MJ (1988) Science of Stretching, Human Kinetics Pub., Champaign IL, p:72.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2018) ACSM's Guideline for Exercise Testing and Prescription 10th ed., Philadelphia (PA): Wolters Kluwer.

AMONETTE WE, DUPLER TL (2002) The effects of respiratory muscle training on VO_2 max, the ventilatory threshold and pulmonary function. *J Exerc Physiol*, 5(2), 29-35.

ANDRIO R, IMAM S, NURFITRI B (2012) Effect of warming up and stretching on vital lung capacity. *Presented at International Seminar on Physiology*, Manado, 1-13.

ARAL A, FARRALY M (1991) A Computer-video aided time motion analysis technique for match analysis. *J.Sports Med. Phys.Fitness*, 31, 82-90.

AREND M, MAESTU J, KIVASTIK J, RAMSON R, JURIMAE J (2015) Effect of inspiratory muscle warm-up on submaximal rowing performance. *J Strength Cond Res.*, 29(1), 213-218.

ATAN T, AKYOL P, ÇEBİ M (2013) Bireysel sporlarla uğraşan yıldızlar kategorisindeki sporcuların solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi*, 40, 192-198.

AYALA F, MORENO-PÉREZ V, VERA-GARCIA, FJ, MOYA M, SANZ-RIVAS, D, FERNANDEZ-FERNANDEZ J (2016). Acute and time-course effects of traditional and dynamic warm-up routines in young elite junior tennis players. *PLOS ONE*, 11(4), 1-14.

AYDIN C. (1998) İnsülin Hormonu ve Kan Şekerinin Aerobik ve Anaerobik Egzersizdeki Tepki Düzeylerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.

AYDIN C, GÖKDEMİR K, CİCİOĞLU İ (2000) Aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası insülin ve kan glikoz değerlerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi J. of Sport Sciences*, 11(1-2-3-4), 47-55

BABB TG, RODARTE RJ (1991) Lung volumes during low-intensity steady-state cycling. *Journal of Applied Physiol*, 70, 934-937.

BEHM DG, CHAOUACHI A (2011) A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633-2651.

BISHOP D (2003a). Warm up I: Potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(6), 439-454.

BISHOP D (2003b). Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sport Medicine*, 33(7), 483-498.

BLAZEVIČH AJ, GILL ND, KVORNING T, BEHM D (2018) No effect of muscle stretching within a full, dynamic warm-up on athletic performance, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50(6),1-13.

BOMPA TO (2013) Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı-Plyometrik, Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara, s:21-22.

BOMPA TO, DI PASQUALE M, CORNACCHIA LJ (2015) Nitelikli Kuvvet Antrenmanı. Çeviren: BAĞIRGAN T, Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara, s:49-55.

BOMPA TO (2001) Antrenman Kuramı ve Yöntemi, 2.Baskı, BağırğanYayınevi, Sporsal Soy yapıtlar Dizisi, Ankara, s:230-243

BOSTANCI Ö (2009) Elit Yüzücülerde ve Futbolcularda Akciğer Hacim Oranının Stereolojik Yöntemle Belirlenip Solunum Parametleri ile Karşılaştırılması. Doktora Tezi. İstanbul Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

BOYD JC, BRUNS DE (2001) Quality specifications for glucose meters: assessment by simulation modeling of errors in insulin dose. *Clin Chem*, 47(2), 209–214.

BRADLEY PS, OLSEN PD, PORTAS MD (2007) The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 223.

BROUSSAL A, GANNEAU DS (2019) Çağdaş Yaklaşımla Yüksek Şiddetli Antrenman. Çeviren: TURAN T, BAĞIRGAN T, Spor Yayınevi ve Kitapevi Ankara, s:121.

CAMERON D (2016) Exploring The Application of Self-Monitoring of Blood Glucose Results in İnsulin Treated Diabetes; A Case Study of Patients, Their Support Persons and Health Care Practitioners. Doctor of Philosophy, University of Stirling Faculty of Health Sciences and Sport, Stirling.

CAMPBELL A, MINNITI CP, NOURAIIE M, ARTETA M, RANA S, ONYEKWERE O, SABLE C, ENSING G, DHAM N, LUCHTMAN-JONES L, KATO GJ (2009) Prospective evaluation of haemoglobin oxygen saturation at rest and after exercise in paediatric sickle cell disease patients. *British Journal of Haematology*, 147(3):352-9.

CARDOSO JR CG, GOMIDES RS, QUEIROZ AC, PINTO LG, LOBO FD, TINUCCI T, MION JR D, FORJAZ CL (2010) Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics*. 65(3):317-25.

CASTAGNA C, DOTTATAVIO S, VINCENZO M, ALVAREZJ CB (2007) Ability to reaped sprint and maksimal aerobic power in young soccer players. *J Sports Med*, (6)10, 123.

CHENG CF, TONG TK, KUO TC, CHEN PH, HUANG HW, LEE CL (2013) Inspiratory muscle warm-up attenuates muscle deoxygenation during cycling exercise in women athletes. *Respir Physiol Neurobiol*, 186(3), 296-302.

CİCİOĞLU İ, ONAY M (2002) Yüksek yoğunluktaki egzersizin güreşçilerde kan gazları ve glukoz kullanımı ile ilgili bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4:(3), 26-30.

CLARKE SF, FOSTER JR (2012) A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *Br J Biomed Sci*, 69(2), 83–93.

CÜCE G (2019) Aerobik Cimnastikçilerde Uygulanan Pliometrik ve Tabata Antrenmanlarının Sıçrama Performansı ve Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Denizli Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

ÇETİN E (1999) Masaj ve Isınmanın Eklem Hareket Genişliği Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

ÇOLAK M, ÇETİN E (2010) Bayanlarda uygulanan farklı ısınma protokollerinin eklem hareket genişliği ve esneklik üzerine etkileri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 24(1), 1-8.

DADEBO B, WHITE J, GEORGE KP (2004) A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in england. *British Journal Of Sports Medicine*, 38(4), 388-394.

DAVAR R, PARISA AF (2011) The effect of a six weeks aerobic and anaerobic intermittent swimming on VO₂max and some lung volumes and capacities in student athletes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2054–2057.

DC BRUYN PREVOST P, LEFEBVRE F (1980) The effects of various warming up intensities and durations during short maximal anaerobic exercise. *Eur.J.Appl.Physiol*, 43, 101-107.

DC BRUYN PREVOST P (1980) The effects of various warming up intensities and durations upon some physiological variables during an exercise corresponding to the. *Eurf.Appl.Physiol* 43, 93-100.

DEMİREL H, KOŞAR N (2002) İnsan Anatomisi ve Kinezyoloji. 1. Baskı, Nobel Yayınevi, Ankara, s: 26-34.

DEMURA T, DEMURA S, AOKI H, UCHIDA Y, YAMAJI S (2011) Effect of linear polarized near-infrared light irradiation and light exercise on muscle performance. *Journal of physiological anthropology. J Physiol Anthropol*, 30 (3), 91-6

DILLARD TA, HNATIUK OW, MCCUMBER TR (1993) Maximum voluntary ventilation. Spirometric determinants in chronic obstructive pulmonary disease patients and normal subjects. *Am. Rev. Respir. Dis*, 147, 870-875.

DOLAN P, GREIG C, SERGEANT AJ (1985) Effect of active and passive warm-up on maximal shortterm power output of human muscle. *J Physiol*. 5;365-74.

EDWARDS RHT, FAULKNER JA (1995) Structure and function of the respiratory muscles. *Eur Respir J suppl*, 46(41),185-217.

EKİZ E, ACAR DURAN Ş, ULAŞ M (2014) Hastabaşı sistemlerle yapılan glukoz monitörizasyonunda hangi yöntem daha doğru? *Türk Klin Biyokim Derg*, 12(1): 1-7.

ELBEL ER, MİKOLS WJ (1972) The effects of passive or active warm-up upon certain physiological measures. *Int. Z. Angew. Physiol*. 31, 41-52.

ERGEN E, DEMİREL H, GÜNER R, TURNAGÖL H, BAŞOĞLU S, ZENGEROĞLU AM, ÜLKAR B, HAZIR T (2013) Egzersiz Fizyolojisi, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, s:45-49

ERGEN E, DEMİREL H, GÜNER R, TURNAGÖL HB, AĞAOĞLU S, ZERGEROĞLU AM, ÜLKAR B (2002) Egzersiz Fizyolojisi, 1. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, s:39-81.

ERGEN E, DEMİREL H, GÜNER R, TURNAGÖL H, BAŞOĞLU S, ZERGEROĞLU MA, ÜLKAR B, HAZIR T (2000) Egzersiz Fizyolojisi. Nobel Yayıncılık, Ankara, s:47.

ERGEN E (1993) Spor Fizyolojisi Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir, s:27.

ERGEN E (2007) Egzersiz Fizyolojisi, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, s:55

ERKAL N. (2000) Yaşam Boyu Spor, Bağırhan Yayinevi, Ankara, s:28.

ESTON R, REILLY T (2001) Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual, 2nd Edition, London, Routledge Publisher, s:77-89.

FAIGENBAUM AD, BELLUCCI M, BERNIERI A, BAKKER B, HOORENS K (2005) Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 376-381.

FALLER A, SCHUENKE M (2000) The Human Body an Introduction to Structure and Function, Stuttgart, Thieme Publishers, s:334-356.

FALLS BH, WEIBERS EJ (1965) The effects of pre-exercise conditions on heart rate and oxygen uptake during exercise and recovery. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ.* 36, 243-252.

FEBBRAIO MA, CAREY MF, SNOW RJ, STATHIS CG, HARGREAVES M (1996) Influence of elevated muscle temperature on metabolism during intense, dynamic exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 271(5),1251-1255.

FLETCHER IM, JONES B (2004) The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 18(4), 885-888.

FLUCK RR, SCHROEDER C, FRANI G, KROPF B, ENGBRETSON B (2003) Does ambient light affect the accuracy of pulse oximetry? *Respiratory Care*, 48(7):677-80.

FOX EL, BOWERS RW, FOSS ML (2012) The Physiological Basis of Physical Education and Athletics. *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. 4. Baskı, Çeviren: Cerit M, Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, s:26-290.

FRADKİN AJ, ZAZRYN TR, SMOLİGA JM (2010) Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 140-148.

GANONG W (1995) *Tıbbi Fizyoloji*, Barış Kitabevi, İstanbul, s:625-650.

GIGLIOTTI F, BINAZZI B, SCANO G (2006) Does training of respiratory muscles affect exercise performance in healthy subjects? *Respir Med*, 100(6),1117-1120.

GOGTE K, SRIVASTAV P, MIYARU GB (2017) Effect of passive, active and combined warm up on lower limb muscle performance and dynamic stability in recreational sports players. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(3), 5-8

GÖKHAN İ, KÜRKÇÜ R, DEVECİOĞLU S, AYSAN HA (2011) Yüzme egzersizinin solunum fonksiyonları, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 35-41.

GRAY SR, SODERLUND K, WATSON M, FERGUSON RA (2011) Skeletal muscle ATP turnover and single fibre ATP and PCr content during intense exercise at different muscle temperatures in humans. *Pflügers ArchivEuropean Journal of Physiology*, 462(6), 885-893.

GRODJINOVSKY A, MAGEL JR (1970) Effect of warming-up on running performance. *Res Q Exerc Sport*, 41(1), 116-119.

GUYTON AC, HALL JE (2013) Tıbbi Fizyoloji. 12. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s:12-60.

GUTIN B, STEWART K, LEWIS S, KRUPER J (1976) Oxygen consumption in the first stages of strenuous work as a function of prior exercise. *J SportsMed* 16:60-65.

GÜNAY M, CİCİOĞLU İ, KARA E (2006) Egzersize Metabolik ve Isı Adaptasyonu, Gazi Kitabevi, Ankara.

GÜNAY M, ŞIKTAR E, ŞIKTAR E, BALTACI AK (2017b) Egzersiz ve Kalp; Sporcu, Sedanter ve Hastalarda Adaptasyon: Egzersiz Reçetesi ve Rehabilitasyonda Egzersiz, Batman Belediye Spor Kültür Eğitim ve Spor Yayınları, Ankara, s:13-92.

GÜNAY M, ŞIKTAR E, ŞIKTAR E, YAZICI M (2014) Egzersiz ve Kalp; Sporcu, Sedanter ve Hastalarda Adaptasyon: Egzersiz Reçetesi ve Rehabilitasyonda Egzersiz, Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti., Ankara, s:13-60.

GÜNAY M, ŞIKTAR E, ŞIKTAR E (2017a) Antrenman Bilimi, Batman Belediye Spor Kültür Eğitim ve Spor Yayınları, Ankara s:187-480.

GÜNAY M, TAMER K, CİCİOĞLU İ, ŞIKTAR E (2017c) Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçüm Testleri, Batman Belediye Spor Kültür Eğitim ve Spor Yayınları, Ankara, s:187-310.

GÜNAY M, TAMER, CİCİOĞLU İ (2013) Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü, Gazi Kitabevi, Ankara s:163-567.

GÜNAY M (1998) Egzersiz Fizyolojisi, 2. Baskı. Bağırhan Yayınevi, Ankara, s:35-174.

GÜNAY M, YÜCE A, ÇOLAKOĞLU T (1996) Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri, Seren Ofset Matbaacılık, Ankara, s:23-27.

GÜNAY M, YÜCE Aİ (2008) The scientific foundations of football training. (Enhanced 3rd edition). Gazi Bookstore, Ankara.

HARMS CA, WETTER JT, CROIX CM, PEGELOW DF, DEMPSEY JA (2000) Effects of respiratory muscle work on exercise performance. *J Appl Physiol*, 89(1),131-138.

HARRIS KB, FOSTER C, DE KONING JJ, DODGE C, WRIGHT GA, PORCARI JP (2013) Rapidity of response to hypoxic conditions during exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(3):330-5.

HAZAR S (2000) Türk Güreş Milli Takımı Seviyesindeki Güreşçilerin Kalp Yapı ve Fonksiyonlarının Elektrokardiyografi Yöntemiyle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

HAZAR S, POLAT M, HAZAR K, KAYA Ç, CANSU G (2018) Aktif ve pasif ısınmanın esneklik, anaerobik güç ve kuvvete etkisi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*. 2(1), 20-30.

HAWKES EZ, NOWICKY AV, MCCONNELL AK (2007) Diaphragm and intercostals surface EMG and muscle performance after acute inspiratory muscle loading. *Respir Physiol Neurobiol*, 155, 213-219.

- HEDRICK A (1992) Physiological Responses to Warm-Up. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 14, 25-27
- HEIPERTZ W (1985) Spor Hekimliği, Çeviren: Arman Mİ, Arkadaş Tıp Kitapları Yayınevi, İstanbul.
- HENKE KG, SHARRATT M, PEGELOW D, DEMPSEY JA (1988) Regulation of end-expiratory lung volume during exercise. *J. Appl. Physiol.* 64, 135-146.
- HOFFMAN J (2002) Physiological Aspects of Sport Training and Performance. USA: Human Kinetics, s:106-130.
- HUGHSON RL, MORRISSEY MA (1982) Delayed kinetics of respiratory gas exchange in the transition from prior exercise. *J Appl Physiol*, 52,921–929.
- INBAR O, BAR-OR O (1975) The effects of intermittent warm-up on 7-9 year old boys. *Eur. J. Appl. Physiol.* 34, 81-89.
- INNER F, STROMME SB (1979) Effects of active, passive or no warm-up on the physiological response to heavy exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. Eur. J. Appl. Physiol.* 40, 273-282.
- JAVORKA M, ZILA I, BALHAREK T, JAVORKA K (2002) Heart rate recovery after exercise: relations to heart rate variability and complexity. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 35(8):991-1000.
- JELALIAN E, STEELE RG (2008) Handbook of Childhood and Adolescent Obesity. New York, Springer Science + Business Media, s:67.

JOHNSON BD, SEOW KC, PEGELOW DF, DEMPSEY JA (1990) Adaptation of the inert gas FRC technique for use in heavy exercise. *J. Appl. Physiol.* 68, 802-809.

JOHNSON BD, SAUPE KW, DEMPSEY JA (1992) Mechanical constraints on exercise hyperpnea in endurance athletes. *J. Appl. Physiol.* 73, 874-886.

JONES NL (1988) Clinical Exercise Testing, Philadelphia, PA Saunders, s:152-155.

KABADAYI M (2005) Aktif Engelli Basketbol ve Futbolcularda Stereolojik Yöntemle Hesaplanan Triceps Brachii Kas Hacminin Dirsek Ekstansiyon Kuvveti ile İlişkisi. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.

KALYON TA (1997) Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları. 4. Baskı, GATA Basımevi, Ankara s:29-30.

KANTARSON J, JALAYONDEJA W, CHAUNCHAIYAKUL R, PONGURGSORN C (2010). Effect of respiratory muscles warm-up on exercise performance in sedentary subjects. *Journal of Medical Technology and Physical Therapy*, 22(1),71-81.

KARAKURT A (2000) Sporda Isınmanın, Isınma Öncesi ve Isınma Sonrası Sıçrama Hareketine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

KARVONEN J, LEMON PWR (1992) Medicine in Sports Training and Coaching. Basel, Karger Pub, s:190-213.

KELLY DM, DRUST B (2009) The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4):475-9.

KESAVACHANDRAN C, SHASHIDDAR S (1997) Respiratory function during warm-up exercise in athletes. *Indian J Physiol Pharmacol*, 41(2); 159-163.

KILDUFF LP, FINN CV, BAKER JS, COOK CJ, WEST DJ. (2013a). Preconditioning strategies to enhance physical performance on the day of competition. *International journal of sports physiology and performance*, 8(6), 677-681.

KILDUFF LP, WEST DJ, WILLIAMS N, COOK CJ (2013b). The influence of passive heat maintenance on lower body power output and repeated sprint performance in professional rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(5), 482-486.

KING A. (1979) The relative effects of various warm up procedures on 50 meter times of trained, competitive swimmers. *Journal of Physical Education*, 7, 22-24.

KOÇYİĞİT F (1993) Aktif Sporcularda ve Spor Yapmamış Kişilerde Isınmanın Oluşumu, Değişik Isınma Türlerinin Performansa Etkisi. Doktora Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

KÖSE B (2014) Farklı Isınma Yöntemlerinin Esnekliğe, Sıçramaya ve Dengeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Samsun Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

- KÜRKCÜ R, GÖKHAN G (2011) Hentbol antrenmanlarının 10-13 yaş grubu öğrencilerin bazı solunum ve dolaşım parametreleri üzerine etkileri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8:(1), 135-143
- LAZOVIC POPOVIC B, ZLATKOVIC SVENDA M, DJELIC M, DURMIC T, ZIKIC D, ZUGIC V (2016) Is there relationship between dynamic volumes of pulmonary function and cardiac workload (maximal oxygen uptake) in young athletes? *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 4(2): 237-240.
- LEICHT CA, SMITH PM, SHARPE G, PERRET C, GOSSEY-TOLFREY VL (2010) The effects of a respiratory warm-up on the physical capacity and ventilatory response in paraplegic individuals. *Eur J Appl Physiol*, 110(6), 1291-1298.
- LIN H, TONG TK, HUANG C, NIE J, LU K, QUACH B (2007) Specific inspiratory muscle warm-up enhances badminton footwork performance. *Appl Physiol Nutr Metab.*, 32(6), 1082-1088.
- MACDOUGALL JD, TUXEN DS, SALE DG, MOROZ JR, SUTTON JR (1985) Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *Journal of applied Physiology*, 58(3):785-90.
- MAHONEY C (1992) 20-MST and PWC170 validity in non-caucasian children in the UK. *British Journal of Sports Medicine*, 26,45-47
- MAREK SM, CRAMER JT, FINCHER AL, MASSEY L, DANGELMAIER SM, PURKAYASTHA S, CULBERTSON JY (2005). Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training*, 40(2): 94.

- MARON MB, HAMILTON LH, MAKSUD MG (1979) Alterations in pulmonary function consequent to competitive marathon running. *Med. Sci. Sports*, 11, 244-249.
- MARTIN BJ, ROBINSON S, WIEGMAN DL, AULICK LH (1975) Effect of warm-up on metabolic responses to strenuous exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 7, 147-149.
- MCARDLE WD, KATCH F, KATCH VL (1991) Exercise Physiology, Lea and Febiger Malvern USA, s:133-141.
- MCCONNELL AK (2011) Breathe Strong, Perform Better. Champaign, USA, Human kinetics, s:19
- MCCONNELL AK, CAINE MP, SHARPE GR (1997) Inspiratory muscle fatigue following running to volitional fatigue: The influence of baseline strength. *Int J Sports Med*. 18(3), 169-173.
- MCGOWAN CJ, PYNE DB, THOMPSON KG, RATTRAY B (2015) Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. *Sports medicine*, 45(11), 1523-1546.
- MCKENNA MJ, GREEN RA, MEYER AD, SHAW PF (1987). Tests of anaerobic power and capacity. *Aust J Sci Med Sport.*,19(2), 13-17
- MCMILLIAN DJ, MOORE JH, HATLER BS, TAYLOR DC (2006) Dynamic vs static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 20(3), 492-499.

MOHR M, KRUSTRUP P, NYBO L, NIELSEN JJ, BANGSBO J (2004) Muscle temperature and sprint performance during soccer matches–beneficial effect of re-warm-up at half-time. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(3):156-62.

MOSTOUFI-MOAB S, WIDMAIER EJ, CORNETT JA, GRAY K, SINOWAY LI (1998) Forearm training reduces the exercise pressor reflex during ischemic rhythmic handgrip. *J Appl Physiol*, 84(1), 277-283.

MURATLI S, YAMAN H (1997) Uygulamada Ergobisiklet, Gençlik Basımevi, Antalya, s:68.

MURATLI S, KALYONCU O, ŞAHİN G (2007) Antrenman ve Müsabaka, Ladin Matbaası, Antalya, s:82-84.

NEIVA HP, MOROUÇO PG, PEREIRA FM, MARINHO DA (2012) The effect of warm-up in 50 m swimming performance/O efeito do aquecimento no rendimento dos 50 m de nado. *Motricidade*, 8(1), 13-19.

NEIVA HP, MARQUES MC, BARBOSA TM, IZQUIERDO M, VIANA JL, TEIXEIRA AM, MARINHO DA (2015) The effects of different warm-up volumes on the 100-m swimming performance: a randomized crossover study. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 29(11), 3026-3036.

NEIVA HP, MARQUES MC, BARBOSA TM, IZQUIERDO M, VIANA JL, MARINHO DA (2017) Effects of 10 min vs. 20 min Passive Rest After Warm-Up on 100 m Freestyle Time-Trial Performance: A Randomized Crossover Study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, 81-86.

NOYAN A (2005) Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji. 15.Baskı, Meteksan, Ankara, s:840-51.

NOYAN A (1999) Fizyoloji, Meteksan A.Ş., Ankara, s:497-508.

ÖZ A, SATICI Ö, KAVAK V (2001) Dicle üniversitesi beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin dayanıklılık ölçümü cooper testi değerlendirilmesi. *Dicle Tıp Dergisi*, 28,67-75.

ÖZDAL M (2015b) Acute effects of aerobic and two different anaerobic exercises on respiratory muscle strength of well-trained men. *European Journal of Sport and Exercise Science*, 4(4),7-12.

ÖZDAL M (2016c) Acute effects of inspiratory muscle warm-up on pulmonary function in healthy subjects. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 227,23-26.

ÖZDAL M (2016a) Effect of core training on inspiratory muscle strength in welltrained men. *Journal of Biology of Exercise*, 12(1), 23-32.

ÖZDAL M (2016b) Influence of an eight-week core strength training program on respiratory muscle fatigue following incremental exercise. *Isokinetics and Exercise Science*, 24, 225-230.

ÖZDAL M (2015a) Solunum Kaslarına Yönelik Isınma Egzersizlerinin Aerobik ve Anaerobik Güce Etkisi. Doktora Tezi. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

ÖZÇELİK S (2019) Isınma Öncesi ve Sonrası Yapılan Dinamik Germe Egzersizlerinin Futbolcularda Sürat Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Entitüsü.

PACHECCO BA (1957) Improvement in jumping performance due to preliminary exercise. *Res Q Exerc Sport*, 28(1), 55-63.

PESCATELLO LS, FARGO AE, LEACH CN, SCHERZER HH (1991) Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation* 83(5):1557-61.

POLAT S (2018) Genç Erkek Futbol Oyuncularında Isınma Evresinde Uygulanan Dinamik ve Statik Germe Egzersizlerinin Performans Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

POLE Y (2002) Evolution of pulse oximeter. International Congress Series, 1242, s:137-144.

POLLOCK A, WILMORE E (1990) Exercise in Health and Disease, Second Edition, Mc Graw Hill Company, New York, s:19.

POWERS SK, HOWLEY ET (1994) Exercise Physiology, Mc Graw Hill, Higher Education United States.

PROKOP L (1983) Spor Hekimliğine Giriş, 3. Baskı. Bayer Türk Kimya Sanayi Ltd. Şti., İstanbul, s:48.

PROSKE U, MORGAN DL, GREGORY JE (1993) Thixotropy in skeletal muscle and in muscle spindles: a review. *Prog Neurobio*, 41(6), 705-721.

RACINAIS S, OKSA J (2010) Temperature and neuromuscular function. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20, 1-18.

RANATUNGA KW, SHARPE B, TURNBULL B (1987) Contractions of human skeletal muscle at different temperatures. *J Physiol.* 390(1), 383-395.

RATNOVSKY A, ELAD D, HALPERN P (2008) Mechanics of respiratory muscles. *Respir Physiol Neurobiol*, 163(1-3), 82-89.

RENKLİKURT T (1991) Isınma, Türkiye Futbol Federasyonu Futbol Kondisyon El Kitabı, Ankara, s:119-123.

REZK CC, MARRACHE RC, TINUCCI T, MION D, FORJAZ CL (2006) Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 98(1):105-12.

ROWELL LB, TAYLOR HL, WANG Y, CARLSON WS (1964) Saturation of arterial blood with oxygen during maximal exercise, *Journal of Applied Physiology*, 19(2):284-6.

SALE D (2004) Postactivation potentiation: role in performance. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 386- 387.

SEVİM Y (1995) Antrenman Bilgisi, Gazi Büro Kitabevi, Ankara, s:20-22.

SEVİM Y (2007) Antrenman Bilgisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara s:47-49.

SEVİM Y (2010) Basketbolda Kondisyon Antrenmanı, Bağırhan Yayinevi, Ankara.

SHARMAN MJ, CRESSWELL AG, RIEK S (2006) Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Sports Medicine*, 36(11), 929-939.

SHEEL AW (2002) Respiratory muscle training in healthy individuals: physiological rationale and implications for exercise performance. *Sports Med.*, 32(9), 567-581.

SHEIR I (2004) Does stretching improve performance: A systematic and critical review of the literature, *J Sport Med*, 14(5), 267-73.

SIMON SB, CLARK RA (2002) Using pulse oximetry: a review of pulse oximetry use in acute care medical wards. *Clinical Effectiveness in Nursing*, 6; 106-110.

SOLAK H, GÖRMÜŞ I, GÖRMÜŞ N (2002) Spor ve Kalbimiz. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, s:46-135.

SOLIGARD T, MYKLEBUST G, STEFFEN K, HOLME I, SILVERS H, BIZZINI M, ANDERSEN TE (2008) Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 1-9

SOMERS VK, LEO KC, SHIELDS R, CLARY M, MARK AL (1992) Forearm endurance training attenuates sympathetic nerve response to isometric handgrip in normal humans. *J Appl Physiol.* 72(3), 1039-1043.

STUBBING DG, PENGALLY LD, MORSE JLC, JONES NL (1980) Pulmonary mechanics during exercise in normal males. *J. Appl. Physiol.* 49, 506-510.

TAHHAN AMAA (2018) Aerobik ve Anaerobik Egzersizin Dolaşım Parametrelerine Akut Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

TAMER K (1998) Çeşitli koşu programlarının aerobik-anaerobik güç ve akciğer fonksiyonlarına etkileriyle ilişki düzeylerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Performans Dergisi*, 3(1), 147-153.

TAMER K (1995) Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Türkerler Kitabevi, Ankara, s:48-163.

TAYLOR DC, DALTON JR, SEABER AV, GARRETT JR (1990). Viscoelastic properties of muscletendon units: the biomechanical effects of stretching. *The American Journal of Sports Medicine*, 18(3), 300-309

TAYLOR-TOLBERT NS, DENGEL DR, BROWN MD, MCCOLE SD, PRATLEY RE, FERRELL RE, HAGBERG JM (2000) Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension. *American Journal of Hypertension*. 13(1):44-51.

TERZİOĞLU M (1980) Fizyoloji, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayımevi, Cilt 1, 2 Baskı, İstanbul, s:14.

THOMPSON H (1958) Effect of warm-up upon physical performance in selected activities. *Res Q Exerc Sport*. 29(2), 231-246.

TİRYAKİ G (2002) Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ata Ofset, Bolu, s:178-195.

TONG TK, FU FH (2006) Effect of specific inspiratory muscle warm-up on intense intermittent run to exhaustion. *Eur J Appl Physiol*, 97(6), 673-680.

TORTORA JG (1983) Principles of Human Anatomy, Third Edition, Newyork.

TOSUN GA, TUTLUOĞLU B (2000) Arter kan gazları ve asit baz dengesi. *Solunum*, 2, 202-213

TUNCEL N (1994) Fizyoloji, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir.

TURNA B (2017) Dinamik ve Statik Germe Egzersizlerinin Elit Erkek Hentbolcuların Bazı Biyomotorik Özelliklerine Akut Etkisi. Doktora Tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

TÜMER M (2015) Dinamik Isınma Sonrası Farklı Dinlenme Sürelerinin İzokinetik Bacak Kuvveti Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

TÜRKİYE FUTBOL FEDERASYONU (2017). Futbolda 09-14 Yaş Fiziksel Performans Antrenman Programı. İstanbul: Bilnet Matbaacılık.

URARTU Ü (1994) Yüzme, İnkılap Kitapevi, İstanbul, s:143-145..

ÜNLÜ SS (2008) Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Akut Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

VOLIANITIS S, MCCONNELL AK, JONES DA (2001b) Assessment of maximum inspiratory pressure. Prior submaximal respiratory muscle activity ('warm-up') enhances maximum inspiratory activity and attenuates the learning effect of repeated measurement. *Respir*, 68, 22–27.

VOLIANITIS S, MCCONNELL AK, KOUTEDAKIS Y, JONES DA (2001a) Specific respiratory warm-up improves rowing performance and exertional dyspnea. *Med Sci Sports Exerc.*, 33(7), 1189–1193.

- VOLIANITIS S, MCCONNELL AK, KOUTEDAKIS Y, JONES DA (1999) The influence of prior activity upon inspiratory muscle strength in rowers and non-rowers. *Int J Sports Med.*, 20(8), 542-547.
- WALKER B (2007) *The Anatomy of Stretching*, (1. Edition) UK: Lotus Publishing.
- WALKER B (2011). *Ultimate guide to stretching & flexibility*. Edisi ke 3. United States of America: Injury Fix and the Stretching Institute.
- WASSERMAN K, HANSON JE, SUE DY, WHIPP BJ (1987) *Principles of Exercise Testing and Interpretation*. Philadelphia, PA: Lea and Febiger.
- WEERAPONG P (2005) *Preexercise Strategies: The Effect of Warm Up, Stretching and Massage on Symptoms of Eccentric Exercise Induced Muscle Damage and Performance*. Doctoral Thesis. New Zealand Auckland University of Technology.
- WEERAPONG P, HUME PA, KOLT GS (2004) Stretching: mechanisms and benefits for sport performance and injury prevention. *Physical Therapy Reviews*, 9(4), 189-206.
- WEINBERGER SE, DRAZEN MJ (1998) Disturbances of respiratory function. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 1407-1419.
- WHELTON SP, CHIN A, XIN X, HE J (2002) Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine*. 136(7):493-503.

- WHIPP BJ, WARD SA (1990) Physiological determinants of pulmonary gas exchange kinetics during exercise. *Med Sci Sports Exerc.*, 22, 62–71.
- WILLIS WT, JACKMAN MR (1994) Mitochondrial function during heavy exercise. *Med Sci Sports Exerc.*, 26, 1347–1353.
- WILMORE JH, COSTIL, DL, KENNEY WL (2008). *Physiology of sport and exercise*. 4th. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- WILSON EE, MCKEEVER TM, LOBB C, SHERRIFF T, GUPTA L, HEARSON G, MARTIN N, LINDLEY MR, SHAW DE (2014) Respiratory muscle specific warm-up and elite swimming performance. *Br J Sports Med.*, 48(9), 789-791.
- WOODS K, BİSKOP P, JONES E (2007) Warm up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Medicine*, 37(12), 1089-1099.
- WRIGHT V, JOHNS RJ (1961) Quantitative and qualitative analysis of joint stiffness in normal subjects and in patients with connective tissue disease. *Ann Rheum Dis.*, 20(1), 36-46.
- YAPRAK Y (2004) Obez bayanlarda aerobik ve kuvvet çalışmasının oksijen kullanımına ve kalp debisine etkileri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 73-80.
- YILMAZER F (2001) *Beden Eğitimi ve Sporda Temel İlkeler*, Ekin Kitabevi, Bursa, s:18
- YOUNES M, KIVINEN G (1984) Respiratory mechanics and breathing pattern during and following maximal exercise. *J. Appl. Physiol.*, 57, 1773-1782.

YÜKSEL O (2003) Üniversitede Okuyan Erkek Öğrencilere Uygulanan Aerobik ve Anaerobik Egzersizlerin Dolaşım ve Solunum Sistemleri ile Vücut Yağ Oranları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

YÜKTAŞIR B, ÇOLAK R (2001) Anaerobik eşik düzeyinin değişik şiddetlerindeki bir antrenman yüklemesinin ventilatuar kas kuvveti ve akciğer hacimleri üzerindeki etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 3-12.

ZERİN M, KARAKILÇIK Z, AYÇİÇEK N (2015) Amatör futbolcularda sekiz haftalık egzersiz programının solunum ve dolaşım değerleriyle biyomotor özelliklere etkisi. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (Journal of Harran University Medical Faculty)* 12:(3), 332-337.

ZORBA E (2001) Fiziksel Uygunluk, Gazi Kitabevi, Ankara, s:63.

ZUBARİ İ (1994) Sporda Isınmanın, Isınma Öncesi ve Isınma Sonrası Vücut Esnekliğine Olan Etkisinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

Ek 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ	Doküman Adı:
		Yayın Tarihi:
		Sayfa No:
		Onaylayan: Daire Başkanı

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı; “farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlar ve dolaşım parametrelerine etkisi” dir. Araştırmanın amacı; “farklı ısınma prosedürlerinin solunum ve dolaşım parametrelerine olan etkisi” nin belirlenmesidir.

Bu çalışmada size bazı testler uygulanacaktır. Bunlar:

- * Gönüllü araştırma protokolüne başlamadan demografik bilgilerin (yaş, boy ve kilo vb.) tespiti;
- * Vücut kütle indeksinin (VKI) tespit edilmesi;
- * Solunum parametreleri değerlerinin ölçümü;
- * Dolaşım parametreleri değerlerinin ölçümü;

Bu araştırma ile ilgili olarak sportif test uygulamalarında rahat hareket edebileceğiniz kıyafetler giymek ve kendinizi uygulamalar esnasında doğabilecek aksaklıklara karşı korumak sizin sorumluluklarınızdadır. Kişisel bilgilerin sorumluluğu size aittir. Başka herhangi bir yasal sorumluluğunuz veya zorunluluk bulunmamaktadır.

Bu çalışmada sizin için hiçbir tehlikesi ve rahatsızlık veren sonuçları olmayan bazı basit uygulamalar yapılacaktır. Araştırma esnasında ortaya çıkan masraflar tamamen destekleyici ve sorumlu araştırmacı Murat BİLGİÇ tarafından karşılanacaktır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir.

Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun ya da istenmeyen sonuçları bildirmek için günün 24 saatinde 0 506 501 08 05 no.lu telefonlardan Murat BİLGİÇ'e ulaşabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engeller duruma yol açmayacaktır. Araştırıcı bilginiz dâhilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan uygulama şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkartılmanız durumunda, sizle ilgili veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir. Size ait tüm kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermeme için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın kendi isteğim ile katıldığımı ve istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Bundan dolayı söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı Soyadı :
Adresi :
Tel-Faks :
Tarih ve İmza :...../...../2019
NOT: Bu formun imzalı bir kopyası gönüllüye verilecektir

Açıklamayı Yapan Araştırmacının

Adı Soyadı :Murat BİLGİÇ
Adresi :Kırıkkale Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor ABD
Doktora
Tel-Faks :0 506 501 08 05
Tarih ve İmza :...../...../2019

Ek 2. Etik Kurul Onay Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 24/05/2019-E.10798



T.C.
BATMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu

Sayı : 28962623-051.99-
Konu : Etik Kurulu Kararı

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 27/04/2019 tarihli ve 19760541-020-8869 sayılı yazı
b) 08/05/2019 tarihli ve 84869478-044-9644 sayılı yazı
c) 13/05/2019 tarihli ve 84869478-108.99-9978 sayılı yazı
d) 20/05/2019 tarihli ve 43349042-044-10356 sayılı yazı
e) 21/05/2019 tarihli ve 84869478-108.99-10510 sayılı yazı

Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dekanlığının, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Elektronik Anabilim Dalı Başkanlığı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Necmettin SEZGİN'in, "Uyku apnesini teşhis eden cihaz" adlı projesine ilişkin 22.05.2019 tarih ve 2019/5-1 sayılı Etik Kurulu Kararı,

Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ercan ÇINAR'ın, Mayıs-Haziran 2019 ayları arasında Sağlık Yüksekokulu'nda öğrenim gören öğrencilerin katılımı ile "Kesici-delici alet yaralanmaları konusunda bilgi düzeyinin ve tutumlarının değerlendirilmesi" isimli anket çalışmasına ilişkin 22.05.2019 tarih ve 2019/5-2 sayılı Etik Kurulu Kararı,

Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Dr. Arş. Gör. Nuriye EFE ERTÜRK'ün, "Bir Kamu Üniversitesinde Çalışanların Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Bazı Değişkenlerle İlişkisinin Belirlenmesi" başlıklı çalışmasına ilişkin 22.05.2019 tarih ve 2019/5-3 sayılı Etik Kurulu Kararı,

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğünün, Kırıkkale Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sinan AYAN'ın danışmanlığını yaptığı Doktora öğrencisi Öğr. Gör Murat BİLGİÇ'in, "Farklı Isınma Prosedürlerinin Pulmoner Fonksiyonlar ve Dolaşım Parametrelerine Etkisi" konulu tez çalışmasına ilişkin 22.05.2019 tarih ve 2019/5-4 sayılı Etik Kurulu Kararı,

Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Öğr. Gör. Sultan ÇEÇEN'in, Batman Bölge Devlet Hastanesi Nöroloji Kliniği'nde Serebrovasküler Hastalık tanısı ile yatan hastalara bakım verenlerin yükünü belirlemek amacıyla "İnmeli Hastalara Bakım Verme Yükü" başlıklı çalışmasına ilişkin 22.05.2019 tarih ve 2019/5-6 sayılı Etik Kurulu Kararı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof.Dr. Hakan SAMUR
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

EK :
Etik Kurulu Kararı (3 sayfa)

DAĞITIM
Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğüne
Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dekanlığına
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğüne

Batman Üniversitesi Merkez Kampüsü 72060 BATMAN
Tel: 3566
E-Posta:

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Sedat Tiyrek
Faks:
Elektronik ağ:www.batman.edu.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 2. Etik Kurul Onay Yazısı Devamı

T.C. BATMAN ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL KARARI	
Toplantı Tarihi	: 22.05.2019
Toplantı Sayısı	: 2019/5
Toplantıda Alınan Karar Sayısı	: 6
<p>Üniversitemizin Etik Kurulu, Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Hakan SAMUR Başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararı almıştır.</p> <p>Karar 2019/5-1</p> <p>Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dekanlığının, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Elektronik Anabilim Dalı Başkanlığı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Necmettin SEZGİN'in, "Uyku apnesini teşhis eden cihaz" adlı projesine ilişkin 27.04.2019 tarih ve 8869 sayılı yazısı görüşüldü;</p> <p>Yapılan görüşmeler sonucunda; Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dekanlığının, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Elektronik Anabilim Dalı Başkanlığı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Necmettin SEZGİN'in, "Uyku apnesini teşhis eden cihaz" adlı projeyi uygulama talebinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.</p> <p>Karar 2019/5-2</p> <p>Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ercan ÇINAR'ın, Mayıs-Haziran 2019 ayları arasında Sağlık Yüksekokulu'nda öğrenim gören öğrencilerin katılımı ile "Kesici-delici alet yaralanmaları konusunda bilgi düzeyinin ve tutumlarının değerlendirilmesi" isimli anket çalışmasına ilişkin 08.05.2019 tarih ve 9644 sayılı yazısı görüşüldü;</p> <p>Yapılan görüşmeler sonucunda; Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ercan ÇINAR'ın Mayıs-Haziran 2019 ayları arasında Sağlık Yüksekokulu'nda öğrenim gören öğrencilerin katılımı ile "Kesici-delici alet yaralanmaları konusunda bilgi düzeyinin ve tutumlarının değerlendirilmesi" adlı anket çalışmasına ilişkin talebinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.</p> <p>Karar 2019/5-3</p> <p>Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Dr. Arş. Gör. Nuriye EFE ERTÜRK'ün, "Bir Kamu Üniversitesinde Çalışanların Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Bazı Değişkenlerle İlişkisinin Belirlenmesi" başlıklı çalışmasına ilişkin 13.05.2019 tarih ve 9978 sayılı yazısı görüşüldü;</p> <p>Yapılan görüşmeler sonucunda; Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Dr. Arş. Gör. Nuriye EFE ERTÜRK'ün, "Bir Kamu Üniversitesinde Çalışanların Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Bazı Değişkenlerle İlişkisinin Belirlenmesi" başlıklı çalışmasına ilişkin talebinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.</p>	



Ek 2. Etik Kurul Onay Yazısı Devamı

Karar 2019/5-4

Erciyes Üniversitesi Rektörlüğünün, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yönetim ve Organizasyon Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencilerinden Hande KARAKOÇ'un, "Üniversitelerin Sürdürülebilirliklerinin Sağlanmasında İnsan Kaynakları Uygulamaları ve Rekabet Stratejileri İlişkisi: Türkiye Üniversiteleri Örneği" konulu yüksek lisans tez çalışmasına ilişkin 13.05.2019 tarih ve 3796 sayılı yazısı görüşüldü;

Yapılan görüşmeler sonucunda; Erciyes Üniversitesi Rektörlüğünün, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yönetim ve Organizasyon Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencilerinden Hande KARAKOÇ'un, "Üniversitelerin Sürdürülebilirliklerinin Sağlanmasında İnsan Kaynakları Uygulamaları ve Rekabet Stratejileri İlişkisi: Türkiye Üniversiteleri Örneği" konulu yüksek lisans tez çalışmasını 22 Nisan 2019-13 Mayıs 2019 tarihleri arasında İkon Araştırma Şirketi aracılığıyla ekte örneği gönderilen anket çalışmasını Üniversitemiz bünyesinde uygulamaya ilişkin talebinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2019/5-5

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğünün, Kırıkkale Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sinan AYAN'ın danışmanlığını yaptığı Doktora öğrencisi Öğr. Gör Murat BİLGİÇ'in, "Farklı Isınma Prosedürlerinin Pulmoner Fonksiyonlar ve Dolaşım Parametrelerine Etkisi" konulu tez çalışmasına ilişkin 20.05.2019 tarih ve 10356 sayılı yazısı görüşüldü;

Yapılan görüşmeler sonucunda; Kırıkkale Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sinan AYAN'ın danışmanlığını yaptığı Doktora öğrencisi Öğr. Gör Murat BİLGİÇ'in, "Farklı Isınma Prosedürlerinin Pulmoner Fonksiyonlar ve Dolaşım Parametrelerine Etkisi" adlı tez çalışması kapsamında Batman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencileri ile çalışma yapılmasına ilişkin talebinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2019/5-6

Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Öğr. Gör. Sultan ÇEÇEN'in, Batman Bölge Devlet Hastanesi Nöroloji Kliniği'nde Serebrovasküler Hastalık tanısı ile yatan hastalara bakım verenlerin yükünü belirlemek amacıyla "İnmeli Hastalara Bakım Verme Yükü" başlıklı çalışmasına ilişkin 21.05.2019 tarih ve 10510 sayılı yazısı görüşüldü;

Yapılan görüşmeler sonucunda; Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğünün, Hemşirelik Bölümü öğretim üyesi Öğr. Gör. Sultan ÇEÇEN'in, Batman Bölge Devlet Hastanesi Nöroloji Kliniği'nde Serebrovasküler Hastalık tanısı ile yatan hastalara bakım verenlerin yükünü belirlemek amacıyla "İnmeli Hastalara Bakım Verme Yükü" başlıklı çalışmasına ilişkin talebinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

ASLI GİBİDİR



Sedat TİYREK
Şef

Ek 2. Etik Kurul Onay Yazısı Devamı

BAŞKAN (İmza) Prof. Dr. Hakan SAMUR Rektör Yardımcısı			
ÜYE Prof. Dr. Murat GÜMÜŞ	(Katılmadı)	ÜYE Prof. Dr. Şemseddin DURSUN	(İmza)
ÜYE Doç. Dr. Nesrin HAŞİMLİ	(İmza)	ÜYE Doç. Dr. Bahattin İŞCAN	(İmza)
ÜYE Doç. Dr. Ferhat KORKMAZ	(İmza)	ÜYE Dr. Öğr. Üyesi Zühal KILINÇ	(İmza)
ÜYE Doç. Dr. Sevgi Işık EROL	(Katılmadı)	ÜYE Dr. Öğr. Üyesi İlhami KAYA	(Katılmadı)
ÜYE Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YILDIZ	(İmza)	ÜYE Dr. Öğr. Üyesi Meral SÜER	(İmza)
		Raportör Sedat TIYREK	(İmza)

ASLI GİBİDİR

Sedat TIYREK
Şef

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Gaziantep'te doğdu. İlk ve orta öğrenimimi Gaziantep'te tamamladı. 2007 yılında Gaziantep Lisesinden mezun oldu. 2009 yılında Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Antrenörlük Eğitimi Bölümü'nü kazandı. 2012-2013 Eğitim dönemimi Polonya Opole University of Technology bölümünde okudu. 2013 yılında Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu'ndan bölüm birincisi olarak mezun oldu. 2014 yılında Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans programını kazandı ve 2015 yılında mezun oldu. 2016 yılında Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora Programını kazandı. 2007-2018 yılları arasında Gaziantep Galatasaray Futbol Okulunda müdür ve antrenör, 2011-2018 yılında Türkiye Futbol Federasyonuna bağlı Gaziantep Amatör Spor Kulüpleri Federasyonu tertip komitesinde ve disiplin kurulunda üye, 2015-2018 yılında Bölgesel Amatör liginde denetmen, 2014-2018 yılında Türkiye Futbol Federasyonuna bağlı Gaziantep ili futbol il temsilcisi yardımcısı, 2014-2018 yılında Gaziantep Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğünde Voleybol antrenörü olarak görev yaptı. 2018 yılından itibaren Batman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu'nda öğretim görevlisi olarak görev yapmakta olup, evli ve 1 çocuğu vardır.