

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

**FARKLI ORTAM SICAKLIKLARININ MOTORİK ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİ**

Ergün Çakır

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2014

FARKLI ORTAM SICAKLIKLARININ MOTORİK ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİ

Ergün Çakır

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Bülent Asma

Yardımcı Danışma

Doç. Dr. Selami Yüksek

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2014

KABUL VE ONAY

Ergün Çakır tarafından hazırlanan "Farklı Ortam Sıcaklıklarının Motorik Özellikler Üzerine etkisi" başlıklı bu çalışma, 26.05.2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İ m z a



Yrd. Doç. Dr. Muzaffer Selçuk (Başkan)

İ m z a



Yrd. Doç. Dr. Bülent Asma (Danışman)

İ m z a



Yrd. Doç. Dr. Gürol Zırhlıoğlu

[İ m z a]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

[İ m z a]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Yrd. Doç. Dr. Fuat Tanhan

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun Yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

26.05.2014

İmza



Ergün Çakır

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın her aşamasında hiçbir zaman ilgi ve desteğini esirgemeyen; danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Bülent ASMA ve ikinci danışman hocam Doç.Dr. Selami YÜKSEK'e çalışmama bilgi ve kaynaklarıyla katkıda bulunan hocalarım Kafkas Üniversitesi Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Antrenörlük Bölüm Başkanı Yrd. Doç. Dr. Erkal ARSLANOĞLU'na, Kafkas Üniversitesi Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdür Yardımcısı Yrd. Doç. Dr. İlker ÖZMUTLU'ya Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürü Yrd. Doç.Dr. Muzaffer SELÇUK'a Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Meslek Yüksekokulu Öğretim Görevlisi Kemal SARGIN'a, Enstitü Sekreteri Servet Can'a bu tezin meydana gelmesinde bana her zaman destek veren ve hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan sevgili aileme ve çok değerli arkadaşlarım Araştırma Görevlisi Barış YANARDAĞ'a, Araştırma Görevlisi Gönül TEKKURŞUN'a, Türk Dili Edebiyatı Öğretmeni Esen UZUN'a, Beden Eğitimi Öğretmeni Tarık KIREKİN'e, Beden Eğitimi Öğretmeni Yahya AYCAN'a, Ergül KAFOĞLU'na ve Önder ELDEMİREL'e teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

ÇAKIR, Ergün. *Farklı Ortam Sıcaklıklarının Motorik Özellikler Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2014.

Bu çalışma; farklı ortam sıcaklıklarının motorik özellikler üzerine etkisini ve farklı ortam sıcaklıklarında sporcuların performanslarında meydana gelebilecek değişiklikleri tespit edebilmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın evrenini; Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencileri, örneklemini ise; 2012-2013 eğitim öğretim yılında Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunun farklı bölümlerinde okuyan ve amatör düzeyde farklı branşlarla uğraşan 15 sporcunun gönüllü katılımıyla oluşturulmuştur.

Çalışmada; esneklik, dikey sıçrama, pençe kuvveti, bacak kuvveti, sprint sürati, 20 metre mekik koşusu ve koordinasyon - çabukluk testlerinin performans değerleri, beş farklı ortam sıcaklığında (22°C Nem %34, 10,5°C Nem %34, 0°C Nem %32, -5,5°C Nem %32, -11°C Nem %32,) ölçülmüştür. Verilerin analizinde; "SPSS 17.00 for Windows" paket programı kullanılmıştır. Çalışmaya katılan deneklerin; yaş, boy, İkas, Efor nabız, vücut ağırlığı ve BMI değerlerinin ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerleri hesaplanmıştır. 5 farklı ortam sıcaklıklarında elde edilecek verilerin karşılaştırılmasında, Tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için çoklu karşılaştırma yöntemlerinden TUKEY testi kullanılarak 0,05 ve 0,01 anlamlılık düzeyinde incelenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerini tespit etmek için ise Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen veriler için nonparametrik testlerden Wilcoxon testi kullanılmıştır. Anaerobik kapasite dışındaki tüm motorik değerlerde anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$).

Sonuç olarak ise; sıcaklık değerleri arttıkça, ölçülen tüm parametrelerde, soğuk ortamdaki ölçümlere göre belirgin şekilde farklar bulunmuştur. Sıcak ortamda yapılan tüm sportif faaliyetlerde, soğuk ortamda yapılanlara göre daha yüksek verim elde edildiği ve bunun sonucunda sporcuların performanslarının ortam sıcaklığına göre yükseldiği söylenebilir.

Anahtar sözcükler: Farklı ortam, performans, sıcaklık

ABSTRACT

ÇAKIR, Ergün. *The Effect of Different Temperature On Motoric Functions*,
MasterThesis, Van, 2014.

This study is made in order to identify changes that may occur on performance of athletes in different ambient temperatures and to understand the effect of different ambient temperatures on the motor characteristics.

The population of study; Kafkas University, Sarikamish Physical Education and Sports School Students. The sample have been created by the academic year 2012-2013 in different parts of Physical Education and Sports School of studying and dealing with different branches at amateur level with the voluntary participation of 15 athletes.

In this study; Flexibility, vertical jump, grip strength, leg strength, Sprint speed 20 meter shuttle run and coordination - Sleight test the performance values, five different ambient temperatures (22 ° C Humidity 34%, 10.5 ° C Humidity 34%, 0 ° C humidity 32%, and -5.5 ° C Humidity 32%, -11 ° C Humidity 32%) was measured.

In the analysis of data; "SPSS 17.0 for Windows" software package is used. The respondents who participated in the study; age, height, *İKAS*, exercise heart rate, body weight and BMI values, mean, standard deviation, maximum and minimum values were calculated. 5 Comparison of the data obtained in different ambient temperatures were investigated by using in the One Way ANOVA and the Tukey's test at a significance level of 0.05 and 0.01. The Kolmogorov-Smirnov test was applied to determine the data is Normal distribution or not. Wilcoxon test from nonparametrik tests was used for not normal distribution data. Significant differences were detected in all the motoric values except anaerobic capacity ($p < 0.05$).

Consequently; when temperature increases-measured in all parameters- according to the measurements in cold environments, significantly differences are found. In all the sports activities in the hot environment, higher yields compared to those made in a cold environment is achieved and consequently the performance of athletes have uplifted by the ambient temperature.

Key words: Different environments, performance, temperature.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
--------------------	---

BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
TABLolar	x
ÖNSÖZ	xi
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi	1
1.2. Alt Problemler	1
1.3. Araştırmanın Amacı	1
1.4. Araştırmanın Önemi	1
1.5. Sayıtlar	3
1.6. Sınırlılıklar	3
2. KURAMSAL BİLGİLER	4
2.1. Sıcaklık ve Ortam	4
2.1.1. Vücut Isısı.....	4
2.1.2. Isı Dengesi.....	4
2.1.3. Isı Üretimi.....	4
2.1.4. Isı Kaybı.....	5
2.1.5. Vücut Sıcaklığını Ayarlayan Mekanizmalar.....	6
2.1.5.1. Soğukta Aktivite Edilenler.....	6
2.1.5.2. Sıcakta Aktivite Edilenler.....	7
2.1.6. Termoregülasyon.....	7
2.1.7 Hipotalamus ve Isı Düzenlemesi.....	8

2.1.8. Isı Düzenlemesi ve Hormonsal katkılar.....	9
2.1.9. Vücut İçinde Isı Dağılımı ve Isı Transferi.....	9
2.1.10. Sıcak Ortam ve Egzersiz.....	10
2.1.10.1. Sıcağa Uyum Sağlama (Aklimatizasyon).....	12
2.1.11. Soğuk Ortam ve Egzersiz.....	13
2.1.11.1. Soğuğa Uyum Sağlama (Aklimatizasyon).....	13
2.1.12. Isınma.....	14
2.1.12.1. Genel Aktif Isınma.....	14
2.1.12.2. Özel Aktif Isınma.....	15
2.1.13. Egzersiz ve Isınma.....	16
2.1.14. Sportif Isınmanın Amacı.....	16
2.1.15. Uygulanış Biçimlerine Göre Sportif Isınmanın eşitleri.....	17
2.1.16. Isınmanın Süresi.....	18
2.1.17. Isınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri.....	18
2.1.18. Isınmanın Organizmadaki Psikolojik Etkileri.....	19
2.2. Motorik �zellikler.....	20
2.2.1. Kuvvet.....	20
2.2.2. Sürat.....	22
2.2.3. Dayanıklılık.....	23
2.2.4. Hareketlilik(Esneklik).....	24
2.2.5. Beceri (koordinasyon).....	25
3.KONU İLE İLGİLİ YAPILMIş ALIşMALAR.....	27
3.1.Yurt Dışında Yapılan alışmalar.....	27
4. MATERYAL METOT.....	30

4.1.Araştırmanın Evreni.....	30
4.2. Araştırmanın Örneklemi.....	30
4.3. Verilerin Toplanması.....	30
4.4. Verilerin Analizi.....	30
4.5.Genel Isınma Uygulaması.....	31
4.6. Performans testleri.....	33
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	36
5.1. Bulgular.....	36
6. TARTIŞMA.....	49
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	53
KAYNAKÇA.....	55

KISALTMALAR

ATP : Adonezin Tri Fosfat.

BMI : Beden Kitle İndeksi.

CP : Kratein Fosfat.

FFA : (Free Fatty Acid) Serbest Yağ Asidi.

Hb : Hemoglobin.

İKAS : İstirahat Kalp Atım Sayısı.

Kcal : Kilo Kalori.

Max VO₂ : Maksimal Oksijen Tüketimi.

VO₂ : Maksimal Oksijen Tüketimi.

TABLolar

Tablo 1. Isıya Uyum Sonrası Meydana Gelen Değişimler.....12

Tablo 2. Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel özellikleri.....	36
Tablo 3. Çalışmaya katılan deneklerin tüm testlerdeki ortalama ve standart sapma değerleri.....	37
Tablo 4. Çalışmaya katılan deneklerin One Way ANOVA testi ile grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	38
Tablo 5. Deneklerin İKAS değişkenine ait Wilcoxon testi sonuçları.....	39
Tablo 6. Çalışmaya katılan deneklerin 30m sürat değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	40
Tablo 7. Çalışmaya katılan deneklerin esneklik değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	41
Tablo 8. Çalışmaya katılan deneklerin bacak kuvveti değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	42
Tablo 9. Çalışmaya katılan deneklerin sağ el kuvveti değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	43
Tablo 10. Çalışmaya katılan deneklerin sol el kuvveti değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	44
Tablo 11. Çalışmaya katılan deneklerin aerobik güç değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	45
Tablo 12. Çalışmaya katılan deneklerin efor nabız değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	46
Tablo 13. Çalışmaya katılan deneklerin çabukluk-koordinasyon değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	47
Tablo 14. Çalışmaya katılan deneklerin dikey sıçrama değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.....	48

ÖNSÖZ

Yapılan her türlü bilimsel çalışmanın öncelikle sporsal alanda başarı ve verimi artırmayı hedeflemesi gerekir. Spor bilimi üzerine yazılan yayınların gün geçtikçe fazlalaşması bu alandaki eksikliklerin giderilmesi için önemlidir.

Spor günümüzde önemli bir sektör olarak gelişimini sürdürmektedir. Kitleleri peşinden koşturması ve çok büyük harcamaların yapılması sonucu yarışmalarda yüksek performans beklentisi sporla ilgilenenlerin ortak konusu olmuştur.

Sporcular ve sporla ilgilenen bilim insanları sürekli kendilerini yenilemeli, sporda performansı etkileyecek tüm etkenleri incelemeli ve her geçen gün kendini yenileyen metotlara uyum göstermeli ve sürekli araştırma içinde olmalıdırlar.

Bu çalışma da sporsal verimi önemli derecede etkileyebileceği düşünülen farklı ortam sıcaklıklarının motorik özellikler üzerine etkisini araştırmak üzere yapıldı. Ülkemizdeki değişik iklim koşulları ve buna bağlı olarak farklı ortam sıcaklıklarının yaşanması dolayısı ile ferdi sporcular ve takım sporları sporcuları ve antrenörlerine müsabaka öncesi sporcuların nasıl bir performans gösterebileceği hakkında rehber olması için yapılmıştır.

1.GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın önemi ve gerekçesini içeren problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayılılar ve sınırlılıklar yer almaktadır.

1.1.PROBLEM CÜMLESİ

Bu araştırmanın temel problemi, farklı ortam sıcaklıklarının sporcuların motorik özelliklerine etkilerinin neler olduğunun araştırılmasıdır.

1.2.ALT PROBLEMLER

- 22°C (%34 Nem) sıcaklığın motorik özellikler üzerine etkisi nelerdir?
- 10,5°C (%34 Nem) sıcaklığın motorik özellikler üzerine etkisi nelerdir?
- 0°C (%32 Nem) sıcaklığın motorik özellikler üzerine etkisi nelerdir?
- -5,5°C (%32 Nem) sıcaklığın motorik özellikler üzerine etkisi nelerdir?
- -11°C (%32 Nem) sıcaklığın motorik özellikler üzerine etkisi nelerdir?

1.3.ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışma; farklı ortam sıcaklıklarının motorik özellikler üzerine etkisini ve farklı ortam sıcaklıklarında sporcuların performanslarında meydana gelebilecek değişiklikleri tespit edebilmek amacıyla yapılmıştır.

1.4.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Geçen yüzyılda sıcak ortamda egzersiz yapan insanlarda oluşan fizyolojik değişimler gözlemlenmiş ve bazen bu değişikliklerin patolojik sonuçlara yol açtığı belirlenmiştir. Tüm bunlar konunun anlaşılması ile ilgili olarak dikkate değer bir bilgi artışını sağlamıştır. Çevre şartları tek başına güvenli bir ortamda egzersiz yapmanın bir indeksi olarak kullanılabilir. Buna ek olarak egzersiz sırasındaki metabolik hız da çevre şartlarına ek olarak egzersiz sırasında oluşan ısı rahatsızlığı riskini belirleyen ölçütlerden birisi olabilmektedir. Egzersiz ve Hipertermi'nin kombine olduğu stres ise insan Kardiyovasküler sistemin karşılaşılabileceği en büyük streslerden biri olabilmektedir. Bu iki faktörün birlikte etkisi sonucu insan yaşamı tehlikeye girebilmektedir. Son yıllarda değişik ortamlarda yapılan egzersiz performanslarındaki dikkate değer artışlar

çalışmamızda farklı ortam sıcaklığında yapılan egzersizlerin insan üzerinde sebep olduğu değişiklik ve etkilerin belirlenmesi sıcaklık değişiminin olumsuz etkileri açısından önlem alınması, antrenman ve müsabakalara yeni yaklaşımlar getirilebilmesi açısından önemli olup araştırmamızın spor bilimine olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmüştür.

İnsanın temel hareket özellikleri olarak kabul edilen, çocukluk ve gençlik çağlarından başlayarak amaca yönelik çalışmalarla geliştirilebilen motorik özellikler, sportif performans açısından oldukça önemlidir. Kuvvet, dayanıklılık, sürat, esneklik ve koordinasyon olarak bilinen bu özelliklerin etkili kombine antrenmanlarla geliştirilmesi sporcunun performansını da olumlu bir yönde etkileyecektir. Sportif performansı en üst düzeye çıkarmak ve motorik özellikleri amaca yönelik en elverişli biçimde kullanmak amacıyla farklı bilim dallarından da yararlanan antrenman bilimi her geçen gün geliştirilip güncelleştirilmektedir.

Son yıllarda birçok spor branşında kırılan rekorların ve elde edilen başarıların temelinde doğru sporcu seçimi ve doğru antrenman programlarının uygulanması en önemli etkenlerden olarak belirtilmiştir (Kuzucuoğlu, 2006). Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler insan yaşamını olumlu yönde etkilemekle kalmamış spor dünyasını da bu hızlı gelişmenin içine çekmiştir.

İnsan ancak belirli vücut sıcaklığında tüm yaşamsal fonksiyonlarını devam ettirebilir. Bilindiği gibi bu vücut sıcaklığı 36,5- 37,5°C dolayındadır. Amerikan Sağlık Birliği, normal vücut sıcaklığı sınırlarını 36,5-37,2°C olarak kabul etmiştir. Vücutta deri ve ekstremitelerin sıcaklıkları birbirinden farklıdır (Koz, 2003).

Sıcak ortamlarda kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon ile vücut ısı kazanır. Terleme ve solunumla bu ısı artışı önlenir. Egzersizde ısı atılımının en önemli yolu terlemedir. Terin buharlaşması ile ısı kaybedilir. 1 litre ter buharlaştığında vücuttan atılan ısı miktarı yaklaşık olarak 620 kcal civarındadır. Sıcak ortamda koşan maratoncu saatte 1800 cc terler. Amerika'da yapılan bir çalışmada maraton koşusunda 6,1 kg ağırlık kaybı (m² başına 1.09 litre) tespit edilmiştir (Yıldız, 2007).

Vücut sıcaklığı, ısı üretimi ve ısı kaybı mekanizmaları arasında dinamik bir denge ile düzenlenir. Vücut iç ısı = kor ısı ortalama 37 +/- 1°C (36-38 °C sınırlarında)

düzeyinde tutulmaya çalışılır. Mekanik iş ve egzersizde ısı oluşum hızı artar. Vücut iç ısısı normalin 1-2 °C üstünde yükselir ve 38-39 °C arasında korunur. İnsan vücudunda mekanik etkinlik çoğu zaman %25'in altında olduğu için, total enerjinin %75'inden daha fazlası ısı olarak depolanır. Ağır egzersizde kas işinin artması (maksimum oksijen kullanımının yükselmesi) oranında; "ısı oluşumu" ile "total ısı kaybı" arasındaki fark, vücut total ısı oluşumunda artma ile sonuçlanır ve ısı kayıp mekanizmaları aktif çalışarak fazla ısıyı vücuttan uzaklaştırmaya çalışır. Çevre ısısının yükselmesi oranında radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon ile ısı kaybı azalır. Konveksiyonda deri ile hava arasındaki ısı gradyantına göre deri yüzeyinden ısı transfer edilir (buharlaşma olmadan nonevaporatif ısı kaybı). Ambient ısısının yüksekliği oranında (30°C ve üzeri) non-evaporatif ısı kaybı yeterli çalışmaz, tersine organizmaya ısı kazancı olmaya başlar, deri ısısı yükselir ve dolayısıyla iç=kor ısısı yükselir. Terleme, sıcak ortamda en iyi, majör ısı kaybı yoludur. Terlemede deri yüzeyinde ter buharlaşarak soğuma meydana gelir (evaporatif ısı kaybı). Sıcak ve kuru havada terleme, soğumanın %89'undan sorumlu olduğu gösterilmiştir. Terleme ile ısı kaybı, deriden havaya su buharı gradienti ile olur (Yıldız ve Arzuman, 2009).

1.5.SAYILTILAR

- Örneklemin evreni temsil eder nitelikte olduğu,
- Araştırmada kullanılan test protokollerinin (yöntemlerin) araştırma için yeterli veriyi sağladığı varsayılmıştır.

1.6.SINIRLILIKLAR

Araştırma 2012-2013 eğitim öğretim yılında Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda okuyan 15 sporcu öğrenci ile sınırlıdır.

Araştırma; aerobik güçle ilgili mekik, anaerobik güçle ilgili dikey sıçrama, çabuk hızlanma yeteneğiyle ilgili 30 metre sprint, çabukluk-koordinasyonla ilgili illinois ve esneklik ile ilgili Otur ve uzan testinden elde edilecek veriler ile sınırlıdır.

2.KURAMSAL BİLGİLER

2.1.SICAKLIK VE ORTAM

2.1.1.Vücut Isısı

İnsan, çevre sıcaklığı değiştiği halde vücut sıcaklığı sabit kalan varlıktır. Bu yalnızca vücut boşlukları için doğrudur(iç sıcaklık 37°C). Deri ve ekstremitelerin ise sıcaklığı değişiktir (Silbernagl, Despopulos, 1989). Normal vücut sıcaklığı (ısısı) herhangi bir termal strese maruz kalmamış kişinin vücut ısısıdır (Noyan, 1993). Vücudun çeşitli bölgelerinden deri sıcaklığı ölçülüp bunların ortalaması alınarak “Ortalama Deri Sıcaklığı” bulunur. Rahat bir dış ortam sıcaklığında bulunan bir insanda ortalama deri sıcaklığı 33-34°C dolayındadır. Rektal ısı ise vücut iç ısısını teşkil eder ve 37°C, oral 36,5-37°C arası vücut ısıları normal olarak kabul edilir. Rektal ısı sirkadiyen ritme bağlı olarak en düşük sabah 06:00 (36,6°C) ve en yüksek düzeyine akşam saat 18:00 civarında ulaşır (37,5°C). Çıplak bir kişi kuru havada 12,5-55°C arasındaki hava sıcaklıklarında vücut iç ısısını sabit tutabilir. Isı kaybını önleyici kıyafetler ile -40°C’de bile vücut iç ısısı sabit tutulabilir (Şıktar, 2008).

2.1.2.Isı Dengesi

Vücuttaki ısı dengesi ısı oluşumu ve ısı kaybı arasındaki denge ile oluşur. Vücut iç ısısı yükseldiği zaman ısı kaybı mekanizmaları devreye girer ve vücut termolizis ile ısı kaybeder. Vücut iç ısısı düştüğü zaman ise termogenezis mekanizmaları devreye girer ve vücut iç ısısı artırılmaya çalışılır. Kısaca organizmada ısı dengesi şu şekilde ifade edilebilir (Ünal, 2002; Ganong, 1995).

$$\text{Isı dengesi} = \text{Isı oluşumu (IO)} - \text{Isı kaybı (IK)}$$

(Termogenesis) (Termolizis)

2.1.3.Isı Üretimi

Vücut ısısının üretiminde etkili olan faktörler metabolik hız, kas kasılması, egzersiz ve hormonal faktörlerdir. Organizmada ısı üretimi besinlerin metabolizmada kullanımı ile oluşmaktadır. Glukozdan enerji üretilirken %44’ü ATP yapımı için kullanırken %56’sı ısıya dönüşür (Günay ve ark, 2006). Isı üretimine istirahat düzeyinde iç organların hemen hemen yarısı (%50), kasların 1/5’i ve deri katılır. Egzersizde ısı üretimi artarken, oluşan ısının %90’ını kaslar oluşturur. Egzersizde kas kasılmalarının

sonucu üretilen ısı vücutta birikerek rektal sıcaklığı 40°C'ye kadar çıkarabilir (Günay ve ark.2006).

Vücut normal metabolik süreçlere bağlı olarak içsel ısıyı üretir. Dinlenik durumda veya uykuda, metabolik ısı üretimi düşüktür. Buna karşın şiddetli egzersiz süresince ısı üretimi büyüktür. Egzersiz süresince harcanan enerjinin %75-80'i ısı olarak görünmektedir. Ağır egzersizler süresince bu durum yüksek ısı yükselmesiyle sonuçlanabilir. Gerçekten, sıcak ve nemli ortamda çalışmak vücudun ısı kaybetme yeteneğini ciddi olarak test etme fırsatı verir (Zorba, 2001).

Isı oluşumunu artıran mekanizmalar:

- Metabolizma,
- İstemli kas aktivitesi,
- İstemsiz kas aktivitesi,
- Hormonal etki, (adrenalin, noradrenalin, tiroksin)
- Besinlerin spesifik dinamik etkileri,
- Postür değişiklikleri,
- Çevre ısısı (Ünal, 2002).

2.1.4. Isı Kaybı

Vücut iç ısısı yükseldiği zaman vücut ısını sabit tutmak için, bir takım mekanizmalar devreye girer (Günay ve ark., 2006; Akgün, 1993).

Isı kaybetme yolları ise;

Radyasyon; Radyasyonun prensibi, vücuttaki moleküllerin düzenli olarak titreşime maruz kalması ve sonuçta, ısının elektromanyetik dalgalar şeklinde mor ötesi ışınlarla devamlı olarak dışarıya aktarılmasıdır. Daha sonra radyasyon elektromanyetik dalgalarla nesnelere arasında ısı transferine neden olur. Örneğin sınıfta oturduğunuz zaman, odanın duvarlarına ısı yayılmaktadır ve aynı zaman da duvardan yansıyan ısıda bizim üzerimize yayılmaktadır (Fox ve ark, 1999).

Konveksiyon; Yüzeyle iletilen ısının uzaklaştırılmasıdır (Ergen, 1993). Vücut sıcaklığı hava sıcaklığından fazla ise vücut yüzeyindeki hava akışı ısıyı alıp götürür. Vücut ısısı ile ortam ısısı aynı ise konveksiyon olmadığı gibi, hava sıcaklığı vücut ısısından yüksek ise vücut ısı kazanır (Noyan, 1993).

Kondüksiyon; Isı transferi ısı veren maddelerin etkileri sonucunda bir yerden başka bir yere ısılarını aktarmalıdır. Örneğin, serin hava üfleyen havalandırma sistemi ısının vücuttaki sıcaklığını düşürür (Fox ve ark., 1999).

Evaporasyon; Evaporasyon sıvıların buhar haline gelmesidir (Fox ve ark, 1999). Suyun sıvı durumdan gaz durumuna geçişidir. Normal şartlarda vücut yüzeyinde buharlaşan su miktarı saate 10 ml kadardır. Evaporasyon deri ve akciğerlerde gerçekleşir. Sıcak bir ortamda etkin ısı kaybı terleme ile sağlanır (Noyan, 1993).

Terleme; Egzersizde ısı kaybı, ısı üretiminin arttığı durumlarda deri kan akımının artış ile birlikte deriye ait kılcal damarların genişlemesi ve ter bezlerinin aktiviteleri ile gerçekleşir (Günay ve ark, 2006).

Solunum; Solunum yolundan suyun buharlaşması ile ısı kaybıdır. Egzersiz sırasında bu yolla ısı kaybının, total kaybedilen ısının %5 kadar olduğu söylenir (Şıktar, 2008).

İdrar, dışkı; Çok azda olsa organizma idrar ve dışkı ile bir miktar ısı kaybeder (Şıktar, 2008).

2.1.5. Vücut Sıcaklığını Ayarlayan Mekanizmalar

2.1.5.1. Soğukta Aktivite Edilenler

a) Otonom etkiler

- Deri kan damarlarının daralması,
- Ters akım ısı alışverişi.

b) Somatik etkiler

- Titreme,
- Vücut hareketlerini artırma.

c) Endokrin etkiler

- Epinefrin ve norepinefrin salgılarının artması,
- Tiroid uyarıcı hormon ve tiroid hormonu salgısının artması.

d) Davranış etkileri

- Vücut yüzeyini azaltmak ve ısı kaybını önlemek için kıvrılıp büzülme,
- Hayvanların birbirine sokulması,
- Sıcak bölge arama.

e) Genel tepkimeler

- Açlık duygusu.

2.1.5.2.Sıcakta Aktivite Edilenler

a) Otonom etkiler

- Deri kan damarlarının genişlemesi,
- Terleme,
- Solunum yoluyla evaporasyonun artırılması.

b) Somatik etkiler

- Sıcakta az hareket etme.

c) Endokrin etkiler

- Katekolamin (epinefrin, norepinefrin) salgılarının azalması,
- Tiroid uyarıcı hormon ve tiroid hormonu salgılarının azalması,
- Pineal bezin melatonin aracılığı ile termoregülasyona etki.

d) Davranış etkileri

- Serin yer arama,
- Sıcakta hareketlerini azaltma.

e) Genel tepkimeler

- Besin almaya karşı iştah azalması (Günay, 2006).

2.1.6.Termoregülasyon

Termoregülatör sistemin fonksiyonu vücut iç ısısını sabit şekilde tutmaktır (Fox ve ark., 1999). Termoregülasyon yaşamın devamı için gereklidir. Vücut ısısında 5°C artış ve 10°C azalma insanlar tarafından tolere edilebilir. Termoregülasyon deyimi ısı üretimi ile ısı kaybı arasındaki dengenin kurulması ile vücut ısısının belirli düzeyde sabit tutulmasıdır. Termoregülasyon sistemi merkezi anterior hipotalamustaki preoptik nükleusta bulunmaktadır (Ünal, 2002). Termoregülasyon'un görevi ısı üretimi, ısı alınması ve ısı kaybından doğan ısı saptamalarını belirli bir değerde sabit tutmaktır (Günay, 1999). Egzersiz ve istirahat esnasında bu ısı yaklaşık 37°C derece olup bu referans ısı değeri olarak adlandırılır (Fox ve ark., 1999). Vücut ısısını bu kadar hassas bir şekilde ayarlayan termoregülasyon sistemi; merkez, reseptörler ve efektör organlardan oluşmaktadır (Ünal, 2002).

Merkezi reseptörler; Anterior hipotalamusta bulunurlar. Anterior hipotalamusta çok sayıda sıcak ve soğuk reseptörleri yer alır ve bu reseptörler ısıya oldukça duyarlıdır. Kor ısısındaki oynamayı 0,1-0,2°C arasında sabit tutmaya çalışırlar. Anterior hipotalamusta'ki sıcak-soğuk reseptörlerin oranı 1/3 dür.

Periferel reseptörler; Deri altında bulunurlar. Sıcaklık artışına duyarlı sıcak reseptörleri, soğuğa duyarlı soğuk reseptörleri ve yakıcı sıcak ve dondurucu soğuğa duyarlı ağrı reseptörleri bulunmaktadır.

Vücut derin reseptörleri; Spinal kord, karın içi organlar ve büyük venlerin çeperlerinde bulunur (Günay ve ark., 2006).

Termaregülasyon sistemde yer alan termal efektörler ise; iskelet kasları, arteriollerin çeperindeki düz kaslar, ter bezleri ve endokrin bezlerdir (Günay ve ark., 2006; Fox ve ark., 1999).

2.1.7.Hipotalamus ve Isı Düzenlemesi

Hipotalamus beynin diğer bölümlerine oranla çok küçük (4gr) olmasına rağmen, fonksiyonu oldukça fazladır. Hipotalamus otonom sistem ile endokrin sistemi entegre ve kontrol eder. Vücudumuzda isteğimiz dışında cereyan eden olayların dengeli bir şekilde oluşmasını sağlar ve organlarımızın düzenli bir şekilde çalışmasını kontrol eder. Bunlar arasında vücut ısısının ayarlanması, vücut sıvı dengesi, açlık tokluk hissi, seksüel davranış, duygu ve heyecan sayılabilir (Arıncı ve Elhan, 2001).

Hipotalamus termoregülasyon mekanizmasının koordinasyon merkezidir. Buradaki bazı spesifik nöronlar termostat görevi görerek ısyı 37°C±1°C'de tutmaya çalışırlar. Çevresel termal reseptörler ısı ve soğuktaki ani değişimleri algırlar (derideki serbest sinir uçlarıdır). Bunlara bu yüzden erken uyarı sistemi adı da verilmektedir. Aldıkları duyuusal uyarıları hipotalamus ve kortekse göndererek ısı kaybı-kazanımı ile ilgili düzenlemelerin yapılmasını sağlarlar.

Hipotalamus'un ön yüzü kandaki ısı değişimlerini algılaması yeteneğine sahiptir. Bu hücreler hipotalamus'un diğer bölgelerini de etkileyerek ısı kazanımını (posterior hipotalamus) ve ısı kaybını (anterior hipotalamus) sağlarlar. Soğuk çevresel reseptörlerce algılansa da sıcaklık hipotalamusta kana göre algılanmaktadır (Günay ve ark., 2006).

Organizmadaki ısı değişimleri soğuk ile aktive edilen refleksler posterior (arka) hipotalamustan kontrol edilirler. Posterior hipotalamusun elektrik akımı ile uyarılması titremeye neden olur. Bu bölgenin zedelenmesi vücut sıcaklığının düşmesine neden olur. Sıcak ile aktive edilen refleksler ise esas olarak anterior (ön) hipotalamus tarafından kontrol edilir. Bu bölgenin uyarılması, deri kan damarlarının genişlemesine ve terlemeye neden olur. Anterior hipotalamusun zedelenmesi, vücut ısısının yükselmesine (hipertermi'ye) neden olur.

Hipotalamustaki sıcaklık ayarlayıcı merkezler iki esas kaynaktan gelen impulslar ile aktive edilirler. Bunlardan birincisi hipotalamustaki sıcaklığa duyarlı nöronlar ikincisi derideki sıcaklık, özellikle soğuğa duyarlı reseptörlerdir. İnsanlarda yüksek sıcaklığa karşı koyan sistemin reseptörleri hipotalamustaki sıcaklığa duyarlı nöronlardır. Hipotalamus sadece derideki reseptörlerden impuls almaz. Fiziksel egzersizlerin derecesi hakkında bilgi alan kas ve eklemlerdeki reseptörlerden, omurilikten, retiküler formasyon ve beyin kökünden ve baş bölgesinden impulslar alarak bunları değerlendirir (Noyan, 1998).

2.1.8. Isı Düzenlemesi ve Hormonsal Katkılar

Endokrin organlar kısa ve uzun dönem ısı düzenlemesinde etkilidirler. Böbreküstü bezi tarafından salgılanan adrenalin ve noradrenalin (Kimyasal, nonshivering ısı düzenlemesinde etkilidir) ile tiroid bezinden salgılanan trioksin hormonları ısı düzenlenmesine katkıda bulunurlar (Günay ve ark., 2006).

2.1.9. Vücut İçinde Isı Dağılımı ve Isı Transferi

Vücuttan dış ortama ısı kaybı oldukça, ısının meydana geldiği yerlerden deriye ve akciğer yüzeyine ısı transferi olur. Maddeler içinde ısı enerjisinin bir yerden diğer bir yere transferi, ısının çok olduğu yerden az olduğu yere doğru atomdan atoma geçerek, kondüksiyon yoluyla olur. Vücut dokuları iyi bir ısı geçirgeni değildir. Eğer vücut içinde ısı transferi sadece kondüksiyon yolu ile olsaydı, metabolik ısı enerjisinin içten dışa aktarılması için büyük ısı farkına ihtiyaç olurdu (Noyan, 1998).

Vücut içinde ısı transferi kan dolaşımı yoluyla ve konveksiyon ile olur. Kan dolaşımı ile vücut içinde ısı dağılımı 3 şekilde gerçekleşir.

1. Egzersiz veya metabolik aktivitenin artışı nedeniyle oluşan ısının yüksek olduğu yerden (dokudan) kan akımı ile diğer dokulara götürülmesi ile ısının regülasyonu. Deriden ısı kaybının kontrolü ile. Deri kılcal damarları kondüksiyon yolu ile ısı iletir. Dış ortam soğuk ise deri kılcalları vazomotor etki ile daralarak ısı kaybını engeller, dış ortam sıcak ise kan damarları genişleyerek ısı kaybını arttırmırlar ve iç dokularda ısı yükselmesi önlenir.
2. Tersakım alış-veriş sistemi yoluyla. Vücudun bazı bölgelerinde özellikle ekstremitelerde arterler ve venalar birbirine yakın bulunurlar. İçlerinden akan kan birbirine zıt yöde aktıklarından, vücudun iç dokularında ısınmış olan arter kanının ıslısı, ters yönde akan vena kanı tarafından alınarak tekrar iç dokulara doğru götürülür. Vücudun iç kısmından vücut yüzeyine akan (deriye doğru) arter kanı, deri damarlarının daralması (vazokonstriksiyon) sonucu daha derinde bulunan doku kılcal damarlarına yönelir. Buradan çıkan venalar derin arterlere yakın seyrederek arter kanın ıslısını alıp vücudun iç kısmına doğru seyreder. Böylece henüz vücut yüzeyine gelmemiş ve ıslısını kaybetmemiş arter kanı ıslısı vücutta kalmış, ısı kaybı önlenmiş olur. Eğer vücut ıslısı korunmayıp aksine kaybedilmesi gerekiyorsa, deri damarları genişler, arter kanı deriye (yüzeye) yönelir ve yüzeyde ıslısını kaybeder. Buradan çıkan venalar arterlere yakın seyretmezler ve ters akım alış-verişi hemen hemen yok gibidir (Günay ark., 2006; Noyan, 1998).

2.1.10. Sıcak Ortam ve Egzersiz

Egzersizde metabolik oran 20-25 kat artarak ısı üretimini arttırır. Buna bağlı olarak da her 5 dakikada bir 1°C -1.8°C'lik ısı artışı meydana gelmektedir (Mcardle ve ark., 1991).

Vücudun sıcağa tahammülü ortamın nem derecesi ile ilişkilidir. Kuru ve akımlı bir havada 50-55°C'ye kadar vücut ıslısı yükselmez, buharlaşma yoluyla iç ısı sabit tutulabilir. Ancak ortam %100 nemlenir ise, çevre ıslısı 35°C'nin üzerine çıkar çıkmaz vücut ıslısı yükselmeye başlar. Eğer kişi egzersiz yapıyorsa bu kritik değer 30°C'nin altına inebilir. 37°C civarında olan vücut iç ıslısı, egzersizde 40°C'ye çıkabilir (Zorba, 2004). Çok ağır bir egzersiz esnasında metabolik ısı oluşumu 30 kat artabilir (Zorba, 2001). Sıcak ortamlarda yapılan egzersizlerde oluşan ısının uzaklaştırılması, büyük oranda

vazodilatasyon (damarların genişlemesi) ve terleme (evaporasyon) ile sağlanılmaktadır(Shaver,1981).

Sıcak-kuru ortam

Sıcak ve kuru hava ortamında yapılan egzersizlerde direkt güneş ışınlarına maruz kalınıyorsa radyasyonla daha fazla ısı kazanılmakta ve buharlaşma ile de kaybedilen ısının artışı buna bağlı olarak artmaktadır. Böyle bir ortamda egzersiz yapıldığında bol ve açık renkli hafif bir elbise giyildiğinde hem terin buharlaşması kolaylaşır, hem de radyasyonla ısı kazanımı azaltılır (Günay ve ark., 2006).

Sıcak-nemli hava

Egzersiz yapılan ortamda havadaki nem oranı yükseldikçe ısı kaybı daha da zor olmaktadır. Asıl olan terleme değil, terle ısı kaybı başka bir deyişle, ısının uzaklaştırılmasıdır (Günay ve ark., 2006). Sıcakta termal sıcaklığın ve buhar basıncının azalması ve nemli ortam dolaşım sistemi ve terleme mekanizmasının artmasına sebep olmaktadır (Fox ve ark., 1999). Nem terin buharlaşmasını engelleyerek hipertermiye neden olur. Sıcak ve nemli havada çalışılırken çok terlenir, fakat bu terlemenin çok az soğutucu etkisi vardır. Bu durumlarda su ve tuz kaybı artarak dehidratasyon ve geçici tuz eksikliği ortaya çıkar (Günay ve ark., 2006).

Sıcak ortamda egzersiz için önlemler

Sıcak ortamlarda egzersiz yapılırken aşağıdaki önlemler alınmalıdır;

- Yarışmadan 30 dakika öncesine kadar 10-15 dakikada bir 100-200 ml su içirilmeli (1 lt geçilmemelidir).
- Yarışma esnasında 10-15 dakikada bir 100-200 ml su içilmeli.
- Yarışma sonrası tartı sonucu belirlenen su kaybı yerine konulmalı, sık sık su içirilmeli.
- Sıcaklığın fazla olduğu günlerde antrenmanlar sabah 09:00'dan önce ve akşam 18:00'den sonra yapılmalı.
- Giysiler hafif ve açık renkli, ter emen, vücudu sıkmayan türde olmalı.
 - 30°C üzerindeki sıcaklıklarda çalışma süresi az tutulmalıdır (Kalyon, 1994).

Yüksek ısıda egzersiz ve organizma üzerindeki fizyolojik etkileri

Egzersiz, kaslara doğru daha fazla oksijen, dolayısıyla daha fazla kan akımı ihtiyacını artırır, aynı anda iç ısı üretimi artar. Sıcak ortamdaki egzersiz esnasında kardiyak çıktının büyük bir bölümü çalışan kaslar ve deri tarafından paylaşılır. Çünkü kan hacmi sınırlıdır (5 L). Vücut ısısı arttığı zaman, dolaşım sistemi kanı deri yüzeyine gönderir, bu aşırı ısı ancak kan akımı deri yüzeyine gönderilirse uzaklaştırılabilir. Lokal deri dolaşımının ana fonksiyonu ıyıyı uzaklaştırmaktır. Bununla birlikte, çalışan kas ihtiyacı olan kanın deriye gönderilmesine izin vermez, kasın istekleri ısının deri yüzeyine iletimini engeller. Bu noktada, vücut egzersizin artan ihtiyaçlarını uzun süre karşılayamaz; ne deri ne de kaslar yeterli kan akımını alamazlar (Zorba, 2004).

Sıcak ortamda egzersiz esnasında; kalp hızı artar, atım volümü artar, kalp dakika atım hacmi artar. Deri damarlarında vazodilatasyon oluşur. Bunun sonucu deri ve deri altı bölgesinde kan göllenir. Periferik damar direnci düşer ve diastolik basınç düşer. Viseral organlardan ve kastan kanın deri-derialtı bölgesine kayması ve ter bezlerinden sıvı kaybı sonucu hipovolemi görülebilir (Ünal, 2002).

2.1.10.1.Sıcağa uyum sağlama(Aklimatizasyon)

Aktivitenin yapılacağı ortamın şartlarına uyum sağlamayı içerir. Sıcak ortamda yapılacak egzersizlerin rahat bir şekilde yapılması ısıya uyumu gerektirir. Organizmaya yeterli uyum süre ve fırsat tanınırsa sıcak ortama, hatta yüksek sıcaklıkta efor harcamaya uyum gösterebilir (Şıktar, 2008). Isıya uyum sonrası meydana gelen değişimler tablo1 'de gösterilmiştir.

Tablo:1 Isıya Uyum Sonrası Meydana Gelen Değişimler (Akgün, 1986; Ünal, 2002).

Sistem	Aklimatizasyona Bağlı Değişimler	
Dolaşım	Nabız	Azalır
	Deri Kan akımı	Azalır
	Kas Kan akımı	Artar
	Kan Volümü	Artar
	Kan Basıncı	Uygun
Buharlaşma ile Soğuma	Terleme Oranı	Artar
	Terin Buharlaşması	Artar
	Terle Tuz Kaybı	Azalır
Merkezi Sinir Sistemi	Şuursuzluk Düzeyi	Baş dönmesine, bulantıya, huzursuzluğa ve senkopa karşı direnç.
Isı Düzenleme Sistemi	Deri ısı ve rektal ısı	Her ikisinde de azalma

2.1.11. Soğuk Ortam ve Egzersiz

İnsan gerek suda gerek havada soğukla karşı karşıya kalabilir ve vücut iç ısısı düşebilir (hipotermi). Böyle durumlar yalnız sportif performansı bozmakla kalmaz, hayatı tehlikeye de düşürebilir. Soğukluk ortam ısısına bağlı olduğu gibi rüzgar durumuna da bağlıdır. Vücut iç ısısının 1°C düşmesi performansı bozar, 35°C ye düştüğünde ise bilinç kaybolur. Su içinde ısı kaybı (termolizis) aynı ortam ısısında havaya oranla 2-4 misli daha fazladır. Vücut ısısı düştüğü zaman ısı düzenlenmesi amacı ile üç mekanizma harekete geçer.

1. Vücutta daha fazla metabolik enerji, ısı meydana getirilir. Soğuk ortamda görülen titreme (istem dışı kas kılmaları) ile metabolizma 2-4 misli artırılmaya çalışılır. Tiroid bezi fonksiyonunda artmada metabolizmayı yükseltir.
2. Deri damarları büzülür, böylece ısı kayıp yüzeyi küçültülür.
3. Terleme azalır. Bu da ısı kaybının yardımcı olur (Akgün, 1994).

Soğuk ortamda egzersiz ve organizma üzerindeki fizyolojik etkileri

Soğuk Ortamda Yapılan Egzersizlerde organizmada meydana gelen değişimler aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Kas tonusu artar,

Kas vizkozitesi artar,

Kas kasılma süresi uzar,

Antagonist kasların gevşeme süresi uzar,

Sinir iletisi yavaşlar,

Refleks cevap süresi uzar,

Beceri ve koordinasyon bozulur ve kondisyon azalır (Ünal, 2002).

2.1.11.1 Soğuğa uyum sağlama (Aklimatizasyon)

İnsan soğuğa, sıcağa oranla daha zor uyum sağlar. Bununla beraber soğuğa da uyum sağlayabildiğini gösteren bazı gözlemler vardır. Kore'de Ama diye anılan dalıcı kadınlar her gün soğuk suya (10°C) dalarak oldukça uzun süre su da kalabilirler. Bu kadınlarda vücut yağ oranı diğer kadınlardan fazla değildir. Halbuki aynı koşullarda Ama'larda metabolizma dalıcı olmayan kadınlarınkinden %25 kadar daha yüksek bulunmuş ve soğuğa tahammül edebilmeleri istirahat metabolizmalarının daha yüksek oluşuna bağlanmıştır. Uyum sağlamış bireylerde soğuğa başlıca cevap periferik

vazokonstriksiyon şeklinde kendisini gösterir. Bununla beraber uyumda soğuktan dokunun tahribata uğramasının da önlenmesi de önemlidir (Akün, 1994).

2.1.12. Isınma

Herhangi bir egzersize başlamadan önce yapılan hareketlere ısınma denir. Isınmanın amacı, vücudun, özellikle kasların iç ısısının artırılarak:

1. Organizmanın yüklenmeye hazırlanması,
2. Esnekliğin geliştirilmesi,
3. Kas zedelenmeleri vb. sakatlıkların önlenmesi,
4. Psikolojik olarak yüklenmeye hazır bulunmanın sağlanması,
5. Eklemlerin maksimum hareketliliğinin sağlanmasıdır (Zorba, 1999).

2.1.12.1. Genel Aktif Isınma

Vücut ısısının artması aynı zamanda sakatlıklardan sakınmayı sağlar. Genel aktif ısınma yoluyla sporcunun esnekliği sağlanır. Kaslar daha yumuşak, esnek ve gerilme yeteneği kazanır. Böylece yüksek yüklenmelerde kasların sakatlanma oranı asgariye düşürülür. Genel ısınma aynı zamanda eklemlerin yüklenmeyi kaldırabilme yeteneğini de artırabilir. Özellikle dayanıklılık gerektiren spor dallarında genel ısınma kalp ve kan dolaşımı sistemini olumlu yönde etkiler.

Genel aktif ısınma aynı zamanda sporcunun psikolojik uyum gücünü de artırır. İyi bir ısınma uyarılma sürecini olumlu etkiler (Sevim, 2010).

Genel ısınmalar üç devreye ayrılabilir;

a. Isınmanın birinci devresinde hafif koşularla iç organlar sistemi uyarılır. Kalbin dakikalık atım sayısı ve dakikalık soluk alıp verme sayısı yükseltilir. Vücut ısısı arttırılır. Gerek genel gerekse özel ısınma çalışmaları ilk devresi topla da yaptırılabilir.

b. Isınmanın ikinci devresinde adalelerin çalışma açısını genişletme çalışmaları yaptırılır. Bu çalışmaya esneklik geliştirici veya kültür - fizik çalışmaları da denilebilir. Çalışmalarda bütün eklemlerin çalışma açıları en geniş noktaya yavaş yavaş getirilir. Esneklik çalışmaları zorlamadan yaptırılır.

c. Isınmanın üçüncü devresinde esas çalıştırmada yaptırılacak hareketler % 80'lik bir güçle kısa sürede denenir (Renklikurt, 1991).

2.1.12.2. Özel Aktif Isınma

Özel aktif ısınma; genel ısınmanın üzerine örülen spor dallarının özelliklerine uygun çalışmaları öngörür. Uygulanan spor dalının teknik ve taktik hareketleri özel aktif ısınmayı oluşturur. Kısaca özel ısınma antrenman ya da müsabaka öncesi o spor dalının gereksinimlerini içermelidir (Sevim, 2010).

Antrenman veya müsabakada özellikle yapılacak hareket ve spor disiplinin özelliğine göre o aktivitenin daha fazla etkileyeceği kas gruplarının ısındırılmasını amaçlar. Sonuçta kas lifleri arasındaki koordinasyon (kas içi ve kaslar arası koordinasyon) sağlanır ve aktivite için uygun bir ortam hazırlanmış olur (Yıldırım, 1994).

Özel ısınmayı etkileyen faktörler

Atletin branşı: Özel ısınmanın koşucu, atlayıcı veya atıcılar için oldukça farklı olacağı açıktır. Hatırlanması gereken ana nokta ısınmanın branşa özgü olması gerektiğidir.

Tecrübe düzeyi: Tecrübe düzeyi ısınmada mutlaka dikkate alınmalıdır. Tecrübesi az olan atletler daha uzun süreli ısınmaya ve fazladan aktiviteler yapmaya meyillidirler.

Müsabaka veya antrenman: Antrenman ısınması daha uzun ve daha kapsamlı olurken müsabaka ısınması daha kısa ve daha yoğundur.

Antrenman yılının önemi: Erken dönemde müsabakaların daha az önemli olduğu zamanda atlet daha uzun ve daha kapsamlı ısınma yapabilir.

Hava şartları: Genel kural hava serinse daha fazla ısınma yapmak yönündedir

Zaman: Her sporcu farklı zamanlarda nasıl ısınacağını öğrenmelidir. Sık sık karşılaşılan bir problem, tecrübesiz sporcuların ısınmayı erken tamamlayıp müsabakaya kadar uzunca bir süre beklemesidir.

Birden fazla branşta yarışmak: Birinci branş için yapılan ısınma en esaslısı olanıdır (Gambetta, 2002).

2.1.13.Egzersiz ve Isınma

Vücutta ısı egzersize, yiyeceklerin sindirimine ve bazal metabolik hıza katkıda bulunan tüm süreçlere bağlı olarak artış gösterir. İstirahat şartlarında organizmada bir dakikada yaklaşık 1,5 kcal enerji üretilir. Enerji üretilirken ortaya çıkan ısı üretimi eğer ısı hiç kaybolmazsa vücut sıcaklığında dakikada bir 1,5°C bir ısı artışı meydana gelirdi. Özellikle egzersizde ısı üretiminin artışı ve enerjinin %15-40'ının mekanik enerjiye dönüşürken geri kalanının ısıya dönüşmesi, artan ısının uzaklaştırılmasını ve ısı dengesinin sağlanılmasını zorunlu kılmaktadır (Günay ve ark., 2006). Isınma sporcudan daha iyi verim alabilmek ortaya çıkabilecek sakatlıklardan korunabilmek yapılacak yüklenmelere karşı sporcuyu psikolojik ve fizyolojik yönden hazırlayabilmek için yapılan, genel, kişiye ve branşa özel çalışmaların bütünüdür (Taşkın, 2002).

2.1.14.Sportif Isınmanın Amacı

Isınmanın fizyolojik ve psikolojik amaçları vardır. Bir sporcu müsabaka öncesinde öğrendiği tekniği psikolojik olarak hatırlamaya çalışarak, müsabaka sırasında öğrendiği tekniği uygulamayı amaçlar (Taşkın, 2002).

Isınmada amaç vücudun özellikle kasların iç ısını artırmaktır. Bu amaca hareketlerle aktif olarak ulaşıldığı gibi vücudu bazı vasıtalarla (diyatermi gibi) ısıtma ile pasif yoldan da ulaşılabilir. Isınma sportif performansa yardımcı olur düşüncesi ile yapılır. Isınmanın sportif performansın geliştirilmesinde faydalı bir etkiye sahip olduğu inancının dayandığı fizyolojik, teorik dayanaklar şunlardır;

- a) Isınan kasta daha süratli ve daha kuvvetli bir kasılma için gerekli olan süreçler süratlenir, kas gücü artar.
- b) Isınma kas içinde vizköz direnci azaltır, kas daha elastik bir özellik kazanır.
- c) HbO₂, ısıyı yüksek bir ortamda dokuya daha fazla O₂ verir.
- d) Kas içinde bulunan ve hemoglobine benzer bir fonksiyon gören myoglobin de yüksek ısıda Hb gibi hareket eder ve bu yolla da kasa daha çok O₂ verilir.
- e) Kas içinde ısının artması metabolik (kimyasal) süreçleri artırır.
- f) Isının artması damarsal yatakta direncin düşmesine, kaslarda kan akımının artmasına yardımcı olur.

- g) Kasların ısınması kasın gerilmesine karşı gama sinir fibrillerinin aktivitesini ve kas içciklerinin duyarlılığını azaltarak kasın gevşemesine yardımcı olur. Aktif ısının sporcuda antagonist kaslar iyice gevşediği için oynakların hareket genişliği artar.
- h) Isınma çevikliği uyanıklılığı artırır.
- i) Psikolojik yönden sporcu ısınma sayesinde gerginliğini atar, rahatlar (Akgün, 1994).

2.1.15.Uygulanış Biçimlerine Göre Sportif Isınmanın Çeşitleri

Sportif ısınma uygulanış biçimlerine göre üçe ayrılmaktadır. Bunlar;

1. Aktif ısınma,
2. Pasif ısınma,
3. Mental (düşünsel) ısınmadır (Yıldırım, 1994).

Aktif ısınma; sporcunun bizzat kendisinin yaptığı harekettir (Sevim, 2010). Örneğin; yürüyüş, yavaş ve hızlı koşular, esnetmeler, açmalar, yumuşatıcı hareketler, kol, bacak ve vücut çevirmeleri, sıçramalar vb. uygulamaları kapsar. Araştırma sonuçları, ısınmalardaki uygulamalarda en etken yolun, kasın aktif olarak çalışarak hazırlanması olduğu vurgulanmaktadır (Yıldırım, 1994).

Pasif ısınma; Yardımcı ilaç ve benzeri maddelerden yararlanarak yapılan ısınma türüdür (Sevim, 2010). Örneğin: Roth-Voss-Unverrich, yaptıkları araştırmalarında, aktif kas çalışmalarında kan dolaşımı altı misli artarken, masajın çeşitli formlarında en çok 2-3 misli arttığı ortaya konmuştur. Diğer yandan hiç ısınmayanlara göre, pasif ısınmanın faydalarına ilişkin araştırmayı Jensen yapmış ve pasif ısınma ile yapılan aktivitelerin, hiç ısınmadan yapıllarına göre, daha ekonomik ve yüksek performansla yapıldığını saptamıştır.(%1 oranında bir performans artışı görülmüştür) Ancak her ne kadar uygulamada pasif de olsa bir ısınma biçimi yer alıyorsa da, bu tür uygulamanın daha çok aktif ısınmayı destekleyici ve tamamlayıcı olarak yapılması tavsiye edilmektedir (Yıldırım, 1994).

Mental ısınma; Yarışmalar başlamadan önce yapılacak hareketlerin ve her türlü eylemlerin sık sık düşünülmesidir. Kuhn, mental ısınmayı "Müsabakada üstün başarı elde etmek için yarışma başlamadan önce yapılacak hareketlerin önceden tahmin edilmesidir"

sekinde tanımlamaktadır. Bu tanıma göre, mental ısınma daha çok koşulları önceden belirlenmiş çakılı koşullu müsabakalarda daha geçerli olmaktadır. Örneğin: Kayak, aletli jimnastik, atletizmde engelli koşular vb. spor disiplinlerinde daha fazla anlam kazanmaktadır (Arınık, 1995).

2.1.16. Isınmanın Süresi

Isınmanın süresi yapılacak sportif antrenmanın ya da müsabakanın niteliğine göre farklılık gösterse de, her disiplin için yeterli olan sürenin daha fazlasını yapmak bir fayda sağlamamaktadır. Değişik spor disiplinlerine göre 2 – 3 dakikadan 1, 5 saate kadar farklılık göstermektedir. Ancak normal olarak 15 dakikalık sürenin yeterli olduğu bir ısınmayı 5 dakikada yapar bitirirseniz, bu takdirde 15 dakikalık ısınmanın 5 dakikalık ısınmaya oranla daha etkili olduğu görülmektedir. Fakat 15 dakikalık ısınmayı 30 dakikaya çıkartırsanız pek fazla bir değişikliğin olmadığı görülür (Gündüz, 1995).

Isınma süresi ile ısınmadan beklenen sonuçlar da şunlardır;

- Maksimum oksijen kullanımı artışı.
- Oksijen gereksiniminde azalma.
- Dokulara yeterli oksijenin ulaştırılması ve karbon monoksitin uzaklaştırılması için değişim oranlarını geliştirme.
- Deri ve iç organlara giden kanı, çalışan kaslara yönlendirme.
- Anaerobik metabolizma bağıllığını azaltma.
- Kuvveti geliştirme.
- Sürat ve patlayıcılığı geliştirme.
- Hareket açısını geliştirme.
- Psikolojik odaklar sağlama.
- Varsayımlı olarak yumuşak doku zedelenmelerini azaltabilmek (Çelenk, 1995).

2.1.17. Isınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri

Isınma, kılcal damarlarda genişleme meydana getirecek dokulara kan ve öz sıvı akımını kolaylaştıracaktır. Hücre sıvısının sıcaklığının artışı, hücredeki metabolik olayların artış hızına bağılıdır. Her ısınma derecesinde metabolizmanın sıcaklık oranında %13 kadar yükselme görülür. Yüksek ısıda oksijen, hemoglobin ve myoglobin hızlı bir şekilde artar, fakat gelişme, çalışma sırasındaki oksijenin artışı ile sağlanır. Sinir mesajları yüksek ısıda daha hızlı hareket eder. 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., 1996).

Isınmanın fizyolojik etkilerini şöyle sıralayabiliriz;

1. Isınma kas ve vücut sıcaklığını yükseltir böylece atletik performansı arttırabilir.
2. Özel ısınma pratik bir etkisi olduğundan daha iyidir.
3. Isınma kas ağrılarının önlenmesine yardımcı olur.
4. Isınma her birey ve her uğraşıya göre ayrı ayrı dizayn edilmelidir.
5. Yüklenmeli ısınma sinir kas koordinasyonunun birinci derecede önemli olduğu branşlar için önemlidir (atlamalar ve sıçramalar) (Gambetta, 2002).

2.1.18. Isınmanın Organizmadaki Psikolojik Etkileri

Psikolojik bir motivasyon, ısınmanın etkisini önemli bir ölçüde artırır. Sporcular ısınma sırasında kendi kendisini psikolojik olarak ayarlamaya, konsantre olmaya ve stresi üzerinden atmaya çalışmaktadır. Yapmış olduğu ısınma çalışmalarıyla kendine güven sağlamaya ve bu güvenle rakibini baskı altında tutmaya çalışır (Günay ve ark., 1996). Isınmanın psikolojik yönleri hemen hemen fizyolojik faydaları kadar önemlidir. Araştırmalar, ısınmanın etkili olduğuna inananların etkisinin olduğuna inanmayanlara göre daha fazla etkili olabileceğini göstermiştir. Bu bakımdan ısınma her atletin istek ve isteksizliklerine uygun olmalıdır. Psikolojik olarak uygun bir ısınma yarışma için hazır oluş hissini kuvvetlendirebilir. Isınma tansiyon kontrolüne de hizmet edebilir, iyi planlanmış bir ısınmayla atlet çok daha kolay bir şekilde rahatlayabilir ve sinirsel enerjisini yarışmaya yönlendirebilir. Atlet aşırı kalıplaşmış ısınmadan özellikle korunmalıdır. Değişen şartlara uyum için esnek davranmalıdır. Alışagelmiş kalıpların değiştirilmesi sebebiyle çok sinirli olmak performansı olumsuz yönde etkileyebilir (Gambetta, 2002).

2.2.MOTORİK ÖZELLİKLER

Temel motorik özelliklerin içeriksel yapısını önem sırasına göre beş bölümde incelenmiştir (Sevim, 1995). Bunlardan başta üç tanesi ana diğer ikisi ise tamamlayıcı özelliklerdir.

- Kuvvet
- Dayanıklılık
- Sürat
- Hareketlilik
- Beceri (Koordinasyon) (Sevim, 1995).

2.2.1.Kuvvet

Spor biliminde kuvvet kavramı çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır. Birçok spor bilim adamının değişik tanımlarında, kuvvet kavramı ifade ve anlam bulmuştur.

Hollmann' a göre kuvvet “Bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir” (akt: Sevim, 1997).

Sporla kuvvet ise bir kaldıraç sistemi gibi düşünülen kemik, eklem ve kas yapısıyla oluşturulur. Bu kuvvet kas kitlesi ile bu kas kitlesinin ortaya koyduğu hızın bir bileşkesidir (Günay, 2008).

Teorik olarak kuvvetin sınıflandırılması

Genel kuvvet; Bütün kas sisteminin kuvvetini belirtir. Bu görünüm kuvvet programının tümünün temeli iken, hazırlık döneminde veya spora başlayanların ilk dönemi esnasında yoğunlaşan bir çabayla büyük oranda geliştirilmelidir. (Günay ve Yüce, 2008).

Genel kuvvetin iki amacı vardır.

1-Kasların uyarılabilme yeteneğini geliştirme

2-Kasların enerji potansiyelini genişletmek

Bu amaçlara; maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık, tepki kuvveti ve bunları geliştirmeye uygun düşen yöntemlerle erişilebilir.

Özel kuvvet; Belli bir spor dalına yönelik kuvvettir. Bu da iki temel faktöre bağlıdır.

1-Herhangi bir spor dalına direkt katılan kas gruplarını teknomotorik olarak geliştirilmesine öncelik verilmesi

2-Kuvvetin yine bu tür çalışmada diğer bir motorik özellikle beraber geliştirilmesidir (Muratlı ve ark., 2005).

Antrenman bilimi açısından kuvvetin sınıflandırılması

Maksimal Kuvvet: Kas sisteminin isteyerek geliştirilebildiği en büyük kuvvettir.

Çabuk Kuvvet: Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla direnç yenebilme yeteneğine denir.

Kuvvette Devamlılık: Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı direnç yeteneğidir (Sevim, 2010).

Kuvveti etkileyen faktörler

Genel olarak şöyle diyebiliriz ki, hızlı kazanılmış bir kuvvet gelişimi antrenmana ara verilince hızla gerilemeye başlar. Buna karşılık yıllarca çalışma sonucu kazanılmış üst düzeydeki kuvvet gayet yavaş bir şekilde gerilemeye başlar (Muratlı, 2005).

Kuvveti etkileyen faktörler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir (Büyükyazı, 1995).

- Yaş ve Cinsiyet Faktörü
- Kuvvetin Fizyolojik Karakteri
- Sinirsel Faktörler
- Mekanik Faktörler
- Isı Faktörü
- Enerji Faktörü
- Yorgunluk Faktörü
- Toparlanma Faktörü
- Isınma Faktörü
- Kas Potansiyeli Faktörü (Büyükyazı, 1995).

2.2.2.Sürat

Sporcunun en önemli motorik özelliklerinden birisi olan sürat değişik biçimlerde tanımlanabilir.

Sürat ‘‘sporçunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği’’ ya da ‘‘hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek bir hızla uygulaması yeteneği’’ olarak tanımlanabilir (Sevim, 2010).

Muratlı’ ya göre ise, sporda verimi belirleyen motorsal yeteneklerden biridir, fakat diğerlerine göre geliştirilmesi en sınırlı olan potansiyel üzerine çalışılıp iyileştirilebilen bir özelliktir. Sporçunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlanır (Muratlı, 1979).

İyi bir sürat özelliğine erişebilmeye, sürat ve süratte devamlılığı geliştirmeye çok değişik faktörler etki eder (Pulur, 1991). Bu etkiler:

- Kalıtım
- Tepki süresi (Reaksiyon Süresi)
- Dış dirençleri aşma yeteneği
- Teknik
- Yoğunlaşma ve istenç (irade) gücü
- Kas esnekliği (Pulur, 1991).

Bompa (2003) iki tür süratin bulunduğunu belirtmektedir.

Genel sürat, herhangi bir hareketi (motor tepki) hızlı bir biçimde sergileyebilme yeteneği olarak tanımlanır. Hem fiziksel genel hazırlık hem de fiziksel özel hazırlık genel sürati artırır.

Özel sürat, bir alıştırmaya ya da beceriyi istenilen bir sürat düzeyinde (genellikle çok yüksek değerdedir), sergileyebilme niteliğidir. Özel sürat her spora özgüdür ve birçok durumda başka spor dallarına aktarılamaz ya da dönüştürülemez (Bompa, 2003).

Sürati etkileyen faktörler

Spor bilimcileri, sürati etkileyen faktörler üzerinde birçok araştırma yapmış ve oldukça karmaşık yapıya sahip olan sürat özelliğini her yönüyle tanımlamaya çalışmışlardır. Sürati etkileyen faktörleri aşağıdaki gibi maddeler halinde toplayabiliriz.

- Fizyolojik faktörler
- Antropometrik faktörler

- Motorik faktörler
- Sinirsel ve psikolojik faktörler
- Genel sağlık faktörleri, hastalık ve sakatlıklar
- Beslenme ve diyetik özellikler
- Yorgunluk
- Dinlenme
- Dış etkenler
- Antrenman faktörleri (Sevim, 2010).

Süratin anatomik ve fizyolojik temelleri

- Bir kasın kasılma hızı kas liflerinin tipine bağlıdır.
- FT (süratli kasılan) fibril tipinin daha çoğunlukta olduğu kas yapısına sahip olan sporcular daha süratlidirler.
- Sürat, kasılan kasların maksimal kuvvetine ve koordinasyon yeteneğine bağlıdır.
- Yüksek maksimal kuvvet, hareket süratini ve adım sayısını artırır.
- Süratli kasta ATP ve CP rezervleri artmıştır.
- Kas içi ve kaslar arası koordinasyon yeteneği sürati artırır.
- İyi bir hareketlilik ve esneklik düzeyi sürate katkıda bulunur.
- Kasların iyi ısınması % 20 oranında kasılma hızına olumlu olarak etki eder.
- Yüksek yorgunluk durumlarında maksimal hıza erişmek güçtür.
- Sürat çalışmalarında tam dinlenme ilkesi uygulanmalıdır.
- Sürat çalışmaları antrenmanların ilk bölümlerinde uygulanmalıdır (Nas, 2010).

2.2.3.Dayanıklılık

Dayanıklılık genelde “sporcunun fiziki ve fizyolojik yorgunluğa dayanma gücü” olarak tanımlanır (Sevim, 1997).

Psikolojik dayanıklılık, bireyin bir uyarıya karşı mümkün olan en uzun süreli direncidir. Fizyolojik dayanıklılık tüm organizmanın veya tek sistemlerin yorgunluğa karşı göstermiş olduğu direnç yeteneğidir (Başaran, 1992).

Dayanıklılık, organizmanın işten sonra yeniden toparlanabilme kapasitesi; kalp, kan dolaşımı, solunum ve sinir sistemlerinin görevlerini yapabilme yeteneği ve sistemlerde organlar arasındaki olumlu işbirliğine bağlıdır. Organizmanın maruz kaldığı bir yüke, istenilen sürede karşı koyabilmesi ve devam ettirebilmesi, sportif performans açısından en üst düzeyde verim gösterebilmesidir (Çiftçi, 2000).

Dayanıklılık organizmanın belirli istekler ve yüklenmeler altında çeşitli şekillerde çalıştırılmasının sonucudur. Bu durum kendisini bir taraftan yorgunluğa karşı uzun süreli yük altında direnç yetisinde, diğer taraftan yüklenme sonrası organizmanın çok çabuk normale dönme yetisi ile kendini gösterir (Dündar, 1996).

Dayanıklılık Türleri

Antrenman biliminde spor tıp literatüründe dayanıklılık değişik yaklaşımlarla sınıflandırılmıştır (Muratlı, 2005).

- Yüklenmenin süresine göre
- Kas kasılmasına göre
- Kas gruplarına göre
- Sportif ve fizik aktivitelerine göre
- Spor disiplininin özelliklerine göre
- Enerji kaynaklarına göre sınıflandırılmıştır (Muratlı, 2005).

Dayanıklılık Antrenman Metotları

Normal olarak bir dayanıklılık yeteneğini geliştirme amacına değişik antrenman yöntemleriyle erişilebilir. Her dayanıklılık antrenmanı yönteminin etkisini açıklayabilen fizyolojik bir temeli vardır (Muratlı, 2005).

- Devamlı yüklenme metodu (Sürekli Koşular)
- İnterval metot
- Tekrar metodu
- Müsabaka ve test metodu (Muratlı, 2005).

2.2.4.Hareketlilik (Esneklik)

Hareketlilik, sporcunun hareketlerini eklemlerin müsaade ettiği oranda geniş bir açıda ve değişik yönlere uygulama yeteneğidir. Esneklik, eklem ya da eklem serilerinin geniş açılarda hareket edebilme yeteneğidir. Bu sebeptendir ki, esneklik sadece sportif başarı ve performans için değil aynı zamanda sakatlıklardan korunma açısından da büyük

önem taşımaktadır. Esneklikle ilgili olarak birçok terim kullanılır. Ayakuçlarına dokunma egzersizinde olduğu gibi, vücut açımızın ya da hareket sırasında vücut eklemleri arasındaki açının küçüldüğü hareketler fleksiyon hareketidir. Ekstensiyon ise, vücut eklemler arasındaki açının artması ile gerçekleşir. Eklem açısının, normal eklem hareketinden daha fazla açılması ise hiperekstensiyondur (Sevim, 2002).

Hareketlilik kas sisteminin değişik vücut kısımları ile hareketleri tabii olarak maksimum uygunlukta yapabilmesi demektir (Mengütay, 2006).

Weineck (1990) ise hareketliliği bir ya da daha fazla eklemden hareketleri istemli olarak, mümkün olduğunca geniş bir açı içerisinde yapabilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Hareketliliği etkileyen faktörler

Grosser ve arkadaşlarına göre Hareket genişliliğini etkileyen faktörler aşağıda belirtilen şekilde sıralanabilir:

Eklem yapıları (anatomik ve biyomekanik özellikleri),

Kasların yapısal özellikleri, nörofizyolojik koşullar (kas kütlesi, kapsül ve kişilerin esnekliği, kas içi ve kaslar arası koordinasyon gibi),

Esnekliğin yaşa bağlı gelişmişlik düzeyi,

Psikolojik durum (ör; duygusal uyarılmışlık),

Çevre koşulları (günün vakti, ısı durumu),

Antrenman düzeyi,

Yorgunluk,

Isınma (Grosser ve ark., 1985).

2.2.5. Beceri (koordinasyon)

Kısa süre içerisinde güç kazanma, hareketi öğrenebilme ve değişik durumlarda amaca uygun, çabuk şekilde tepki gösterebilme yeteneğidir (Mengütay, 2006).

İstemli ve istemsiz hareketlerin düzeli, uyumlu ve amaca yönelik hareket dizini içerisinde uygulanması olup, organizmanın sinirsel ve kassal bir gücüdür. Diğer anlamla, hareketlerin uygulanmasına katılan iskelet kasları, eklem ve eklem bağları ile merkezi sinir sisteminin karşılıklı uyum içinde etkileşimidir (Girgin, 2001).

Koordinasyon, genel ve özel olmak üzere ikiye ayrılır. Genel koordinasyon, çok çeşitli ve değişik spor dallarında yapılan sportif faaliyetlerle elde edilen koordinasyondur.

Özel koordinasyon ise; özel dalın performansını tayin eden faktörlere bağlı olup, başka bir spor dalına aktarılamaz (Dauer, 1965).

Becerinin Sınıflandırılması

Beceri iki bölüme ayrılır:

Genel beceri: Her spor dalı için geçerli olan genel anlamdaki vücut koordinasyonudur.

Özel beceri: Uygulanan, yapılan spor dalına yönelik, o spor dalının özelliklerini içeren teknik taktik ve benzeri hareketlerin koordinasyonudur.

Martin beceriklilik antrenmanını dört ana başlık altında topladığını bildirmiştir.

Bunlar:

Değişik durumlarda (vaziyet, pozisyon) koordinasyon antrenmanı,

Ek alıştırmalar yardımıyla koordinasyon antrenmanı,

Uygun şartlar altında hareket değişikliğiyle koordinasyon antrenmanı,

Karışık (karmaşık) öğrenme yani birçok ön ve ara istasyon aracılığıyla koordinasyon antrenmanı (akt: Sevim, 2002).

3.KONU İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

3.1.YURT DIŞINDA KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Lindberg ve ark. 2012 yılında yapmış oldukları ‘‘Çevre ve ısınma prosedürüne bağlı performans ve maksimal çalışma kapasitesi’’ adlı çalışmalarında soğuk bölgelerle sıcak bölgelerdeki VO₂ peak ve VO₂ max oksijen alımı, fiziksel performans ve laktak birimini kıyaslamayı amaçlamışlardır. Bu amaçla iki çalışma gerçekleştirmişlerdir. A çalışmasında +20°C ve -12°C de 10 erkeğe bisiklet üzerinde maksimal egzersiz testi uygulamışlar. B çalışmasında ise 8 elit kros kayağı kayakçısı +13,7°C de maksimal kros kayağı testine tabi tutmuşlardır. Sonuç olarak; VO₂ max’ın, farklı çevresel sıcaklıklardan etkilendiği fakat solunan farklı hava sıcaklıklarından ve aralıklı ısınmanın VO₂ max’ı etkilemediğini keşfetmişlerdir (Lindberg ve ark., 2012).

Layden ve ark. 2002’de yapmış oldukları ‘‘Submaximal egzersiz boyunca düşük ortam sıcaklığının yağ kullanımı üzerine etkisi’’ni değerlendirdikleri çalışmalarında soğuk havaya maruz kalınımının uzun süreli bisiklet egzersizi süresince yakıt kullanımı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yöntem olarak -10, 0, 10 ve 20 derecelerdeki ortam sıcaklıklarında 9 erkek 90 dakika boyunca pedal çevirmiş, şartlar arasında sergilenen dış iş sabit tutulmuştur. Sonuç olarak ise daha soğuk sıcaklıklardaki azaltılmış yağoksidasyonu lipolysis de ve /veya FFA mobilizasyonunda veya kas oksidatif kapasitesi noksanlığındaki bir azalmayı potansiyel olarak etkilediği saptanmıştır (Layden ve ark., 2002).

Parker ve ark. 2013’de ki ‘‘Yürüme fonksiyonu üzerindeki ısıda uzun süreli ışık kuvvetinin etkisi’’ni incelemişler. Yaşları 18-45 arasında değişen 40 sağlıklı bay ve bayan ya sıcak ya da soğuk ortamlarda atletik kıyafetler ve sırt çantaları giyip koşu bandı egzersizini sergilemişler. Hayati belirtiler egzersiz öncesi ve sonrası hesaplanmış ve sonuç olarak ılıman rehidrasyonla birlikte ılıman ısı stresi şartları ve kısa yürüyüşlerin yürüme fonksiyonu ve teyakkuzunu olumsuz yönde etkilediğini saptamışlardır (Parker ve ark., 2013).

Sawka ve Pandolf’un 2001’de yayımlanan ‘‘Sıcak iklimlerde fiziksel egzersiz: fizyoloji, performans, biomedikal konular’’ adlı çalışmasında; savaş şartlarındaki birliklerin sıcak ortamlardaki durumlarına değinilmiştir. Vücut sıcaklıklarını davranışsal

ve psikolojik regülasyonla ifade etmişlerdir. Isı stresinin hem maximal hem de submaximal yoğunluk egzersizinin kapasitesini düşürdüğü bu stresi azaltmak için çeşitli programlar, uygun kıyafetler, daha az egzersiz ve bazı tıbbi müdahaleler kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Sawka ve Pandolf, 2001).

Bar-or'un 1994'te yayımladığı "Soğuk iklimlerdeki egzersizlere çocukların tepkileri: sağlık durumları" adlı çalışmasında yüksek yüzey alan-vücut kütle oranı yüzünden çocukların vücut ısı kaybı oranı yetişkinlere göre daha hızlı olabileceği, serin hava şartlarında (5°C) bir çocuk egzersiz yaptığında, bu handicap artırılmış periferik vazokonstriksiyon ve metabolik ısı üretimiyle telafi edilebileceğini, fakat çocuk suya batırıldığında suyun yüksek termal iletkenliği, ısı iletimi sayesinde çok fazla ısı kaybını doğuracağını, bu çocukta, özellikle küçük ve cılızsa, hipotermiye neden olabileceğini, çocuğun extremitesindeki artırılmış periferik vazokonstriksiyon, donma için potansiyel risk taşımaya, soğuk hava egzersize bağlı astıma neden olabileceğini saptamıştır (Bar-or, 1994).

Müller ve ark. 2013'te yaptıkları "5 °C de dinlenme ve egzersiz boyunca soğuk alışkanlığı el becerisini etkilemez" çalışmalarını 5°C de dinlenme, egzersiz ve iyileşme sürecinde soğuğa alışmanın psikoloji, algı ve el becerisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Çalışmada soğuğa alışık 6 atlet ile soğuğa alışık olmayan 8 erkekten oluşan bir deney grubu oluşturmuşlar. 5°C de ve farklı zaman aralıklarıyla çeşitli egzersizler yaptırılıp bu deney grubunun parmak sıcaklıkları, metabolizma hızı, purdue pegboard beceri performansı, el ağrısı, termal his ve mod gibi özelliklerini ölçülmüşlerdir. Sonuç olarak ise; soğuğa maruz kalan çıplak elli birinin; acı, üşüme hissi ve el becerisinde azalma hissettiğini saptamışlar. Hem akut (ör. Egzersiz) hem de kronik (ör. Soğuğa uyum ya da alışma) süreçler bu olumsuz etkileri azaltabilir sonucuna varmışlardır (Müller ve ark., 2013).

Parkin ve ark. 1999 yılında yayımladıkları çalışmalarında "Yorucu egzersiz süresince insan iskelet kası metabolizması üzerinde ortam sıcaklığının etkisi"ni araştırmak için üç farklı şartlarda gerekli olan %70 peak pulmoner oksijen alımı düzeyinde yoruluncaya kadar 8 erkeğe pedal çevirmelerini sağlamışlar. Bu denemeleri 3°C, 20°C ve 40°C ortam sıcaklıklarında gerçekleştirmişler. Sonuç olarak sıcak şartlardaki uzun süreli yorgunluğun karbonhidratla alakasının olmadığı sonucunu elde

etmişler ve NT'ye kıyasla CT' deki artmış dayanıklılık muhtemelen azalmış glikojenolitik orandan kaynaklandığını düşünmektedirler (Parkın ve ark., 1999).

Starkie ve ark.'nın 1999 yılında yayımlanan "İnsanlarda submaximal egzersiz boyunca kas metabolizması üzerinde sıcaklığın etkisi" çalışmaları egzersiz öncesinde 6 iyi eğitilmiş erkeğin bir bacağı ısıtılmış diğer bacağı 40 dk boyunca su kaplarıyla soğutulmuştur. Kaplardan biri 50-55°C, diğeri 0°C tutulmuştur. Bu kişiler normal ortam sıcaklığında (20-22°C) %70 peak pulmoner oksijen alımı seviyesine ulaşmaya kadar 20 dk pedal çevirmişlerdir. Egzersiz öncesi ve sonrası bu kişilerin kas biyopsileri alınmıştır. Elde ettikleri sonuçlar ise; kas sıcaklığının işlem öncesinden farklı olmadığı işlemin egzersiz öncesi kas sıcaklığında büyük değişiklikler oluşturduğunu tespit etmişler. Bir sonraki egzersizde bu fark azaltılmış olsa da farkın yine de yüksek olduğunu saptamışlardır (Starkie ve ark., 1999).

Rowland'ın 2007'te yayımladığı "Sıcak ortamda egzersiz yapan çocuklarda termoregulasyon: eski kavramlara dönüş" adlı çalışmasında, daha önce yapılmış olan çalışmalarda yüksek ortam sıcaklıklarındaki fiziksel aktivitelerde sadece fiziksel performansın değil aynı zamanda sıcaktan etkilenme vakaları bakımından çocukların hep risk grubu olarak görüldüğünü belirtmiştir. Son zamanlarda yapılan araştırmaların bu geleneksel kalıplara meydan okuduğunu belirtmiştir. Rowland'a göre sıcak ortamlardaki egzersiz boyunca termal denge ve dayanıklılığın olgunlaşma (yaş) itibariyle ne bir farklılık ne de çocuk atletlerin sıcaktan kaynaklı vakalara karşı daha çok dayanıksız olduğuna dair bir sonuç ortaya çıkmadığını savunmuştur (Rowland, 2007).

Nimmo'nun 2004'te yayımlanan "Soğuk ortamlarda egzersiz" adlı çalışmasında soğuk şartlarda egzersiz birçok atlet için cazip olmadığı fakat soğukun her durum için sıkıntılı olduğu ya da standardının ne olacağının tanımlanmasının zor olduğunu vurgulamıştır. Egzersiz uzun süreli ve ortalama bir yoğunlukla gerçekleşiyorsa 11°C deki ortam sıcaklığının avantaj olabileceğini belirtmiştir. Yoğunluk bu değerden az olursa söz konusu sıcaklığın performansa ciddi derecede zarar verebileceğini savunmuştur (Nimmo, 2004).

4.MATERYAL METOT

4.1.ARAŞTIRMANIN EVRENİ

Araştırmanın evrenini; 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda okuyan erkek öğrenciler oluşturmaktadır.

4.2.ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın örneklemini ise; 2012-2013 eğitim öğretim yılında Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nun farklı bölümlerinde okuyan ve amatör düzeyde farklı branşlarla uğraşan 3 atlet (1 orta mesafe, 2 uzun mesafe), 7 futbolcu, 5 kayakçı (2 alp disiplini, 3 kuzey disiplini) olmak üzere toplam 15 sporcunun gönüllü katılımıyla oluşturulmuştur.

4.3.VERİLERİN TOPLANMASI

Verilerin toplanması için ölçümler; Kafkas Üniversitesi Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nun akrilik zeminden oluşan 1077m²'lik açık alanında yapıldı. Ölçümler beş farklı ortam sıcaklığında, (22°C %34 Nem, 10,5°C %34 Nem, 0°C %32 Nem, -5,5°C %32 Nem, -11°C %32 Nem) testlerin yapılacağı ortamın, performansı etkileyecek buz, yağmur, kar (vb.) unsurlardan arındırılarak yapıldı. Tüm ölçümler uygun sıcaklığın bulunması için günün 12:00-16:00 saatleri arasında yapıldı. Ölçümler ve ısınma peryotları esnasında öğrencilere aynı marka pamuklu antrenman eşofmanı giydirilip öğrencilerden ölçümler alındı.

4.4.VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizinde; "SPSS 17.00 for Windows" paket programı kullanılmıştır. Çalışmaya katılan deneklerin; yaş, boy, vücut ağırlığı ve BMI değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. 5 farklı ortam sıcaklıklarında elde edilecek verilerin karşılaştırılmasında Tek yönlü varyans analizi kullanılarak 0,05 ve 0,01 anlamlılık düzeyinde incelenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerini tespit etmek için ise Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen veriler için nonparametrik testlerden Kruskal Wallis testi kullanılarak gruplar arasında

fark olup olmadığı araştırılmıştır. İkili karşılaştırmalar için Wilcoxon testi kullanılmıştır.

4.5.GENEL ISINMA UYGULAMASI

Isınma Protokolü

Öğrencilere testlere başlamadan önce 5 dk'lık düşük tempolu koşudan (joking) sonra 10 dk'lık düz koşu yaptırılmıştır. Öğrenciler ısınma egzersizlerini 15 m'lik iki çizgi arasında uygulamışlardır. Isınma egzersizleri:

- 1- İki kolu daire şeklinde öne çevirerek koşma,
- 2- İki kolu daire şeklinde geriye çevirerek koşma,
- 3- Dizler yukarı çekilerek koşma,
- 4- Ayak topuklarını kalçaya değdirerek koşma,
- 5- Sağ ve sol yana doğru çapraz uzun adım atarak koşma,
- 6- Her bir adımda sol ayak yerdeyken sağ ayağı yukarı sağ ayak yerdeyken sol ayağı yukarı kaldırarak koşma,
- 7- Sırayla sol adım alırken sağ eli ve sağ adım alırken sol eli koşar pozisyonda yere değdirerek koşma,

olmak üzere yedi farklı hareketten oluşmuş ve her bir hareket başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar 20 sn sürmüştür. 15m'lik çizginin başlangıç noktasında harekete başlanmış, 20 sn hareket devam etmiş bu arada çizginin sonuna gelinmiş ve geri dönülerek başlangıç noktasına kadar yürünmüştür. Başlangıç çizgisine geri dönüldüğünde 10 sn dinlendikten sonra bir sonraki harekete geçilerek 7 farklı hareket bu şekilde uygulanmıştır. Isınma hareketlerinin ardından öğrencilere beş tekrar halinde 10-15 m'lik yüksek tempolu çıkışlar yaptırıldı.

Açma-Germe (Stretching) :

- 1- Eller yukarıda birleştirilerek ayak parmak uçlarından yukarıya vücut esnetildi.
- 2- Eller arkada birleştirilerek yukarı esneme yaptırıldı.
- 3- Önce sağ sonra sol kol dirsekten kendilerine doğru düz olacak şekilde çektilirdi ve baş çekilen kolun tersine çevrildi.
- 4- Kol dirsek bölgesinden yakalanarak arkaya doğru esnetme yaptırıldı.
- 5- Bel ayaklar açık pozisyonda öne doğru esnetilirken başın yukarı doğru bakması sağlandı.
- 6- Ayaklar açık, dizler bükülmeden ağırlık merkezi ayaklarda olacak şekilde eller iki ayağın ortasına yere değdirilmeye çalışıldı.

- 7- İster tek elle ister çift elle bir ayak bilekten yakalanıp sırasıyla sağ ve sol ayak acı sınırına gelinceye kadar bacak üst kasının gerilmesi sağlandı.
- 8- Ayakta dik bir şekilde dururken sırasıyla sol ve sağ bacak dizden kavranıp vücuda doğru çektirildi.
- 9- İki ayak bitişik bir şekilde yan yana getirilerek ayak topuklarından tutmak için vücut öne doğru dizler bükülmeden esnetildi.
- 10- Oturur pozisyonda kol dirsekleri dizlere dayandırılarak dizlerin dışı doğru itilmesi sağlandı.

Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığının Belirlenmesi

Deneklerin vücut ağırlıkları her bir test uygulamasından önce alınan tartı sonuçlarına göre alınıp kaydedildi. 100 gr ölçme hassasiyeti ve 180 kg ölçme kapasitesi olan Beurer PS 24 marka baskülle deneklerin vücut ağırlıkları alındı.

Deneklerin boy ölçümleri ise; Çin Malı Tera marka 3M./13mm.'lik çelik metre ile alındı. Deneklerin ölçümleri yalın ayakla veya sadece çorap giyerek, baş dik, ayak tabanları yere düz olarak basılmış, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik pozisyonda iken alındı. Elde edilen değer cm. cinsinden kaydedildi.

Vücut Kitle İndeksinin Belirlenmesi (BMI)

Deneklerin Vücut kitle indekslerini (BMI) hesaplamak için, aşağıdaki formülden yararlanıldı.

$$\text{BMI} = \text{Vücut Ağırlığı(kg)} / \text{Boy Uzunluğu}^2 \text{ (m)} \text{ (Zorba, 1995).}$$

İstirahat ve Efor Kalp Atım Sayısının Belirlenmesi

Dokunma yöntemi ile kalp atım sayısı belirlenmiştir. Bu yöntemde bilekteki radial arterden yararlanıldı. Ölçüm yapılırken, ölçümü yapan kişi işaret ve orta parmaklarını, radial arterin üzerine koyarak nabızı 15 sn süre ile saydı 15 saniyede elde edilen nabız sayısı 4 ile çarpılarak kaydedildi.

Anaerobik Gücün Hesaplanması

Deneklerin anaerobik güçleri dikey sıçrama değerlerinden yararlanılarak Lewis formülü ile hesaplandı (Tamer, 2000).

$$P = \sqrt{4,9} \cdot W \cdot \sqrt{D}$$

P: Anaerobik güç,

D: Dikey sıçrama mesafesi (m.),

W: Vücut ağırlığı (kg)

3.6.PERFORMANS TESTLERİ

Esneklik Testi

Deneklerin esnekliklerinin ölçümleri esneme sehpası kullanılarak Otur-Uzan (Sit and Reach) testi ile yapıldı. Denekler, ayakları çıplak halde ve ayak tabanlarının esneme sehpasına temas edecek şekilde yerleştirildiler. Elleri ile sehpanın üzerine doğru dizlerini bükmeden, ileri uzanabildiği kadar uzandı ve 2 saniye sabit olarak bekletildiler. Uzanılabilen mesafe, santimetre cinsinden kaydedildi. Ayrıca sporcular teste başlamadan önce 3-5 dakika ısınma egzersizleri yapılması sağlandı. Test, ikişer kez tekrar edildi ve deneğin elde etmiş olduğu en iyi sonuç, deneğin esneklik değeri olarak kaydedildi (Tamer, 2000).

Sprint Sürati

Bu testin amacı sporcunun hareketsiz bir durumdan yeterli ve etkili bir şekilde en yüksek düzeyde hızlanabilme yeteneğini ölçmektir. Bu testte aralarında tam dinlenme olan 3 tane 30 metre koşturuldu. Bunlardan elde edilen en iyi derece kaydedildi (Açıkada, 2007; Özkara, 2007).

Testte 30 metrelik alan ve Finlandiya’da üretilen ‘‘Power 2000 Newtest’’ marka fotosel aleti kullanıldı. Denekler koşuya kendilerini hazır hissettikleri zaman ve başlangıç noktasından 1 metre geride koşuya başladılar.

İllinois Test

İllinois test 10m uzunluğunda 5m genişliğinde dikdörtgen alana dört koni yerleştirilerek oluşturulur. Başlangıç ve bitiş konilerinin 10m karşısına dönüş konileri yerleştirilir. Başlangıç ve bitiş konileri arasındaki mesafe 5m’dir. Başlangıç ve bitiş noktalarının tam ortası olan 2.5m’deki noktaya dört koni 3.3m aralıklarla yerleştirilerek istasyon oluşturulur. Sporcular başlangıç konisinden komutla çıkış yapar dönüş konisinden döndükten sonra merkeze yerleştirilen konilerde gidiş dönüş olmak üzere

slalom yaptıktan sonra düz bir koşu yaparak bitiş konisinin karşısındaki dönüş konisinden döner ve bitiş konisinde istasyonu tamamlayacaktır (*Illinois Test*, 2013).

Dikey Sıçrama Testi

Deneğin dikey sıçrama yüksekliğini tespit etmek için 1x1m. ölçülerinde; deneğin kilo, sıçrama anı basıncı, havada kalış süresi ve yere düşme basınçlarını değerlendiren ‘‘Takei Physical Fitness Test Jump-Md Vertical Jump Meter K.K.K. 5106 marka’’ jump metre kullanıldı. Deneklerin, jump metrenin üzerine çıktıktan sonra vücut ağırlıklarını her iki ayak üzerine eşit olarak vermelerini, sıçradıkları anda dizlerini göğse çekmemelerini ve jump metrenin üzerine her iki bacak üzerine eşit olarak düşmeleri istendi. Sporcular, 3'er denemeden sonra, elde ettikleri en iyi değer, değerlendirme formuna santimetre (cm) cinsinden kaydedildi (Tamer, 2000).

Pençe Kuvveti

Sağ ve sol pençe kuvveti 0-100 kg. arası kuvveti ölçebilen ‘‘Therapeutic Instrument Clifton’’ marka el dinamometresi ile ölçüldü. Denek ayakta iken, ölçüm yapılan kolu bükmeden ve vücuda temas ettirmeden, kol 45 derecelik açı yaparken alındı. Ölçüm, sağ ve sol kol için kilogram cinsinden ölçüldü ve üç denemeden sonra sporcunun en iyi derecesi kaydedildi (Tamer, 2000).

Bacak Kuvveti

Deneklerin bacak kuvvetlerini ölçmek için 0-300kg. arası kuvveti ölçebilen ‘‘Lafeyatta Instrument Company tarafından üretilen 2352-3 model’’ sabitlendikten sonra dinamometre barı deneğin diz hizasına göre ayarlandı. Denek dizleri bükülü halde iken barı sıkıca kavrayarak yukarı doğru çekmesi ile elde edilen değer kg. cinsinden ölçüldü ve üç denemeden sonra en iyi derece kaydedildi (Tamer, 2000).

20 m Mekik Koşu Testi

Bu testin amacı kişinin maksimal VO_2 değerini tahmin etmektir. Teste başlamadan önce denekler, yüksek verim alabilmek için motive edildi. Kişilere test hakkında bilgi verildi. Kişilerin teste başlamadan önce ısınmalarına gerek yoktur, çünkü 20 m mekik testi çok aşamalı bir test olup, ilk aşamaları ısınma temposundadır.

Denek 20 m'lik mesafeyi gidiş-dönüş olarak koşar. Koşu hızı belli aralıklarla sinyal sesi veren bir kasetçalarla denetlenir. Denek ilk sinyal sesinde koşuşuna başlar ve

ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır (bir ayak çizgiyi geçmelidir). İkinci sinyal sesini duyduğunda ise tekrar geri dönerek başlangıç çizgisine döner ve bu koşu sinyallerle devam eder. Denek sinyali duyduğunda ikinci sinyaldepistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu kendi ayarlar. Başta yavaş olan hız her 1 saniyede bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp ikincisine yetişir ise teste devam eder. Eğer denek iki sinyali üst üste kaçırırsa test sona erer. Teste sporcunun değeriendirilmesi için seviye formu bulunmaktadır. Her 20m'lik çizgi geçildiğinde, form üzerine işaret konulur. Testin sonunda sporcunun aldığı işaretler hesaplanır deneğin maksimal VO_2 değeri ml/kg/dk cinsinden tahmini olarak bulunur (Günay ve ark., 2006).

5.ARAŞTIRMANIN BULGULARI

5.1.BULGULAR

Çalışmamızda Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda okuyan ve amatör düzeyde farklı branşlarla uğraşan 3 atlet (1 orta mesafe, 2 uzun mesafe), 7 futbolcu ve 5 kayakçı (2 alp disiplini, 3 kuzey disiplini) olmak üzere 15 sporcu öğrencinin farklı ortam sıcaklıklarında, motorik özelliklerinde meydana gelebilecek değişiklikleri tespit edebilmek amacıyla yapıldı. Bu amaç doğrultusunda yapılan istatistik değerlendirme sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel özellikleri tablo2'de verilmiştir.

Tablo 2: Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel özellikleri.

DEĞİŞKENLER	N	ORT.	SS	MİN.	MAX.
YAŞ	15	21,2	1,980	19	26
BOY	15	174,2	4,056	168	183
KİLO	15	67,04	4,524	60	74.3
BMI	15	22,6	1,174	17,92	25,95

Araştırmaya katılan deneklerin sırasıyla yaş, boy, vücut ağırlığı, BMI ortalamaları; 21,2 yıl, 174,2 cm, 67,04 kg ve 22,06 kg/cm² dir

Çalışmaya katılan deneklerin tanımlayıcı istatistikleri tablo 3 te verilmiştir.
Tablo 3: Çalışmaya katılan deneklerin tüm testlerdeki tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	Derece	Min.m	Max.m	x	ss
İKAS (at/dk)	-11°C	68	76	73,33	2,468
	-5,5°C	68	76	72,13	3,067
	0°C	68	76	72	1,851
	10,5°C	68	76	71,2	2,242
	22°C	68	72	70,8	1,656
SPRİNT (30m Sürat) (dk)	-11°C	4,32	4,85	4,63	0,157
	-5,5°C	4,22	4,71	4,43	0,133
	0°C	4,15	4,5	4,31	0,117
	10,5°C	4,03	4,4	4,22	0,102
	22°C	4	4,3	4,14	0,092
ESNEKLİK (cm)	-11°C	16	24	18,66	1,988
	-5,5°C	17	28	20,4	2,772
	0°C	18	28	22,06	2,789
	10,5°C	19	30	23,86	2,642
	22°C	22	31	26	2,329
BACAK KUVVETİ (kg)	-11°C	80,4	109	98,48	8,531
	-5,5°C	85	112,8	103,66	8,383
	0°C	84	112,6	104,34	8,823
	10,5°C	89,5	120,5	107,50	7,571
	22°C	90,2	119,5	110,26	7,443
SAĞ EL (Pençe kuvveti) (kg)	-11°C	38,5	55,4	45,82	4,604
	-5,5°C	40	50,7	45,38	3,586
	0°C	40	52,4	45,59	4,458
	10,5°C	40	54	46,31	4,71
	22°C	36,6	54,5	46,96	4,923
SOL EL (Pençe kuvveti) (kg)	-11°C	36,4	50,9	43,76	4,525
	-5,5°C	38,5	50,8	44,08	4,130
	0°C	38,5	50,8	43,98	3,932
	10,5°C	33,1	51,2	44,19	4,727
	22°C	37,4	53,4	45,80	4,597
MEKİK (AEROBİK KAPASİTE) (ml/kg/dk)	-11°C	30,2	62,7	49,42	8,673
	-5,5°C	41,5	64	52,09	7,279
	0°C	41,1	61,7	51,58	6,780
	10,5°C	47,4	64,6	57,54	6,397
	22°C	50,8	68,5	62,22	5,334
EFOR NABİZ (at/dk)	-11°C	192	216	206,13	6,209
	-5,5°C	176	212	194,93	10,19
	0°C	180	204	192	8
	10,5°C	176	216	193,06	12,232
	22°C	160	212	184	14,966
ÇABUKLUK KOORDİNASYON (sn)	-11°C	15,35	16,81	16,28	0,466
	-5,5°C	15	16,9	15,99	0,595
	0°C	14,86	16,5	15,74	0,506
	10,5°C	14,8	16,46	15,49	0,473
	22°C	14,7	16,37	15,32	0,46
DİKEY SIÇRAMA (cm)	-11°C	40	61	50,4	5,925
	-5,5°C	44	66	54,6	6,587
	0°C	48	68	56,66	6,218
	10,5°C	46	67	55,53	6,27
	22°C	50	66	57,33	4,546
ANAEROBİK KAPASİTE (cm)	-11°C	91	119,8	105,22	7,185
	-5,5°C	95,4	120,9	108,83	6,777
	0°C	99,7	125,2	110,81	7,06
	10,5°C	94,6	123,1	109,45	7,553
	22°C	102	125,3	111,72	6,923

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Tablo 3'te bütün değişkenlere ait ortalamalara bakıldığında ısı artışı ile birlikte tüm motorik özelliklere ilişkin ortalama değerlerde de artış olduğu gözlemlenmektedir.

Deneklerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Çalışmaya katılan deneklerin One Way Anova testi ile grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları.

ANOVA						
		Sum of	df	Mean Square	f	p
SPRİNT (30m Sürat) (dk)	Gruplar arası	2,160	4	,540	35,734	0,000
	Grup içi	1,058	70	,015		
	toplam	3,217	74			
ESNEKLİK (cm)	Gruplar arası	494,400	4	123,600	19,417	0,000
	Grup içi	445,600	70	6,366		
	toplam	940,000	74			
BACAK KUVVETİ (kg)	Gruplar arası	1177,311	4	294,328	4,411	0,003
	Grup içi	4671,296	70	66,733		
	toplam	5848,607	74			
SAĞ EL (Peçe kuvveti) (kg)	Gruplar arası	335,771	4	83,943	5,164	0,001
	Grup içi	1137,916	70	16,256		
	toplam	1473,687	74			
SOL EL (Peçe kuvveti) (kg)	Gruplar arası	454,269	4	113,567	8,307	0,000
	Grup içi	957,031	70	13,672		
	toplam	1411,300	74			
MEKİK (AEROBİK KAPASİTE) (ml/kg/dk)	Gruplar arası	1634,599	4	408,650	8,388	0,000
	Grup içi	3410,108	70	48,716		
	toplam	5044,707	74			
EFOR NABİZ (at/dk)	Gruplar arası	3794,347	4	948,587	8,176	0,000
	Grup içi	8121,600	70	116,023		
	toplam	11915,947	74			
ÇABUKLUK KOORDİNASYON (sn)	Gruplar arası	8,768	4	2,192	8,607	0,000
	Grup içi	17,827	70	,255		
	toplam	26,595	74			
DİKEY SIÇRAMA (cm)	Gruplar arası	446,747	4	111,687	3,150	0,019
	Grup içi	2481,600	70	35,451		
	toplam	2928,347	74			
ANAEROBİK KAPASİTE (cm)	Gruplar arası	375,382	4	93,846	1,858	0,127
	Grup içi	3534,721	70	50,496		
	toplam	3910,103	74			

Tablo 4'de görülen tek yönlü varyans analiziyle (ANOVA) gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, sprint, esneklik, bacak kuvveti, sol el, sağ el, mekik koşusu (aerobik dayanıklılık), efor nabız, çabukluk ve dikey sıçrama değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 5'te İKAS değişkenine ait Wilcoxon test sonuçları verilmiştir.

Tablo 5: Deneklerin İKAS değişkenine ait Wilcoxon testi sonuçları.

İKAS					
Wilcoxon	N	Ortalama	Standart hata	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
-11°C	15	73,33	2,468	-1,501	0,133
-5,5°C	15	72,13	3,067		
-11°C	15	73,33	2,468	-1,996	0,046
0°C	15	72,00	1,851		
-11°C	15	73,33	2,468	-2,280*	0,023
10,5°C	15	71,20	2,242		
-11°C	15	73,33	2,468	-3,353**	0,001
22°C	15	70,80	1,656		
-5,5°C	15	72,13	3,067	-,214	0,831
0°C	15	72,00	1,851		
-5,5°C	15	72,13	3,067	-,988	0,323
10,5°C	15	71,20	2,242		
-5,5°C	15	72,13	3,067	-1,381	0,167
22°C	15	70,80	1,656		
0°C	15	72,00	1,851	-1,222	0,222
10,5°C	15	71,20	2,242		
0°C	15	72,00	1,851	-1,930	0,054
22°C	15	70,80	1,656		
10,5°C	15	71,20	2,242	-,913	0,361
22°C	15	70,80	1,656		

*p<0.05 **p<0.01

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Tablo 5'te yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda -11°C ile -5,5°C, -5,5°C ile 0°C, -5,5°C ile 10,5°C, -5,5°C ile 22°C, 0°C ile 10,5°C, 0°C ile 22°C, 10,5°C ile 22°C'lerde ölçülen İKAS parametreleri arasında anlamlı fark bulunamadı (p>0,05), -11°C ile 0°C, -11°C ile 10,5°C, -11°C ile 22°C, derecelerde ölçülen İKAS parametreleri arasında ise anlamlı fark bulundu (p<0,05).

Deneklerin 30 m sürat değişkeni tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6: Çalışmaya katılan deneklerin 30m Sürat değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Çoklu Karşılaştırma						
30m sürat (Sprint)			Tukey HSD			
(i) ölçümler	(j) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (sn)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	0,192**	0,044	0,001	,0670	,3184
	0°C	0,316**	0,044	0,000	,1910	,4424
	10,5°C	0,404**	0,044	0,000	,2790	,5304
	22°C	0,482**	0,044	0,000	,3570	,6084
-5,5°C	0°C	0,124	0,044	0,055	-,0017	,2497
	10,5°C	0,212**	0,044	0,000	,0863	,3377
	22°C	0,290**	0,044	0,000	,1643	,4157
0°C	10,5°C	0,088	0,044	0,296	-,0377	,2137
	22°C	0,166**	0,044	0,004	,0403	,2917
10,5°C	22°C	0,078	0,044	0,418	-,0477	,2037
*p<0.05 ** p<0.01						

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Tablo 6'da görüldüğü gibi 30m sürat ölçümünün Tukey testi ile karşılaştırılmasında, -11°C ile -5,5°C arasındaki ortalama fark 0,19 sn ($p=0.001<0.05$), -11°C ile 0°C arasında ortalama fark 0,31 sn ($p=0.000<0.05$), -11°C ile 10,5°C arasında ortalama fark 0,40 sn ($p=0.000<0.05$), -11°C ile 22°C arasında ortalama fark 0,48 sn ($p=0.000<0.05$), -5,5°C ile 10,5°C arasında ortalama fark 0,21 sn ($p=0.000<0.05$), -5,5°C ile 22°C arasında ortalama fark 0,29 sn ($p=0.000<0.05$), 0°C ile 22°C arasında 0,16 sn ($p=0.004<0.05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. 30m sürat değişkeninin diğer ortam sıcaklıkları ile anlamlı ilişkisi bulunmamıştır.

Çalışmaya katılan deneklerin esneklik değerleri tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Çalışmaya katılan deneklerin Esneklik değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Çoklu Karşılaştırma						
ESNEKLİK		Tukey HSD				
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (cm)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	-1,733	0,921	0,337	-4,3131	,8464
	0°C	-3,400*	0,921	0,004	-5,9797	-,8203
	10,5°C	-5,200*	0,921	0,000	-7,7797	-2,6203
	22°C	-7,333*	0,921	0,000	-9,9131	-4,7536
-5,5°C	0°C	-1,666	0,921	0,377	-4,2464	,9131
	10,5°C	-3,466*	0,921	0,003	-6,0464	-,8869
	22°C	-5,600*	0,921	0,000	-8,1797	-3,0203
0°C	10,5°C	-1,800	0,921	0,299	-4,3797	,7797
	22°C	-3,933*	0,921	0,001	-6,5131	-1,3536
10,5°C	22°C	-2,133	0,921	0,152	-4,7131	,4464
*p<0.05 ** p<0.01						

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Yukarıdaki tablo 7’de Esneklik değişkeninin farklı ortam sıcaklıklarındaki çoklu karşılaştırma analizi incelendiğinde, -11°C ile 0°C arasındaki ortalama fark 3,4cm 0°C lehine ($p=0.004<0.05$), -11°C ile 10,5°C arasındaki ortalama fark 5,2cm 10°C lehine ($p=0.000<0.05$), -11°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 7,3cm 22°C lehine ($p=0.000<0.05$), -5,5°C ile 10,5°C arasındaki ortalama fark 3,4 cm 10,5°C lehine ($p<0.003<0.05$), -5,5°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 5,6cm 22°C lehine ($p=0.000<0.05$), 0°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 4cm 22°C lehine ($p=0.001<0.05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Esneklik değişkeni açısından diğer ortam sıcaklıkları arasında anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Bacak kuvveti değişkeni tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: Çalışmaya katılan deneklerin Bacak kuvveti değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Çoklu Karşılaştırma						
BACAK KUVVETİ		Tukey HSD				
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (kg)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	-5,173	2,982	0,420	-13,5259	3,1792
	0°C	-5,860	2,982	0,294	-14,2126	2,4926
	10,5°C	-9,020*	2,982	0,028	-17,3726	-,6674
	22°C	-11,773**	2,982	0,002	-20,1259	-3,4208
-5,5°C	0°C	-,686	2,982	0,999	-9,0392	7,6659
	10,5°C	-3,846	2,982	0,698	-12,1992	4,5059
	22°C	-6,600	2,982	0,187	-14,9526	1,7526
0°C	10,5°C	-3,160	2,982	0,826	-11,5126	5,1926
	22°C	-5,913	2,982	0,285	-14,2659	2,4392
10,5°C	22°C	-2,753	2,982	0,887	-11,1059	5,5992
*p<0.05 ** p<0.01						

Tablo 8’de farklı ortam sıcaklıklarında Bacak kuvveti değişkeninin Tukey testinde analizi incelendiğinde -11°C ile 10,5°C arasındaki ortalama fark 9 kg 10,5°C lehine ($p=0.028<0.05$), -11°C ile 22°C arasındaki ortalama fark ise 11,7 kg 22°C lehine ($p=0.002<0.05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Bacak kuvveti değişkeni açısından diğer ortam sıcaklıkları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya katılan deneklerin Sağ el değişkeni tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Çalışmaya katılan deneklerin Sağ el kuvveti değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Çoklu Karşılaştırma						
SAĞ EL KUVVETİ			Tukey HSD			
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (kg)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	-,920	1,472	0,971	-5,0425	3,2025
	0°C	-2,866	1,472	0,303	-6,9891	1,2558
	10,5°C	-3,973	1,472	0,064	-8,0958	,1491
	22°C	-5,906**	1,472	0,001	-10,0291	-1,7842
-5,5°C	0°C	-1,946	1,472	0,678	-6,0691	2,1758
	10,5°C	-3,053	1,472	0,243	-7,1758	1,0691
	22°C	-4,986*	1,472	0,010	-9,1091	-,8642
0°C	10,5°C	-1,106	1,472	0,943	-5,2291	3,0158
	22°C	-3,040	1,472	0,247	-7,1625	1,0825
10,5°C	22°C	-1,933	1,472	0,684	-6,0558	2,1891

*p<0.05 ** p<0.01

Tablo 9’da yapılan Tukey testi ile çoklu karşılaştırma sonucuna göre Sağ el değişkeninde -11°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 5,9 kg 22°C lehine ($p=0,001<0,05$), -5,5°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 4,9 kg 22°C lehine ($p=0,010<0,05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Diğer değişkenlerde ise anlamlı fark bulunamamıştır($p>0,05$)

Çalışmaya katılan deneklerin Sol el değişkeni tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10: Çalışmaya katılan deneklerin Sol el kuvveti değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Yukarıdaki tablo 10’da Sol el değişkeninin farklı ortam sıcaklıklarındaki çoklu karşılaştırma analizi incelendiğinde -11°C ile 10,5°C arasındaki ortalama fark 5,5 kg 10,5°C lehine ($p=0,001<0,05$), -11°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 6,8 kg 22°C

lehine ($p=0,000<0,05$), $-5,5^{\circ}\text{C}$ ile 22°C arasındaki ortalama fark $5\text{ kg } 22^{\circ}\text{C}$ lehine ($p=0,004<0,05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Sol el değişkeni açısından diğer ortam sıcaklıklarında anlamlı fark bulunamamıştır.

Çoklu Karşılaştırma						
SOL EL KUVVETİ		Tukey HSD				
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (kg)	Standart hata	Anlamlılık P	95% güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	$-5,5^{\circ}\text{C}$	-1,793	1,350	0,675	-5,5740	1,9873
	0°C	-3,206	1,350	0,134	-6,9873	,5740
	$10,5^{\circ}\text{C}$	-5,526**	1,350	0,001	-9,3073	-1,7460
	22°C	-6,806*	1,350	0,000	-10,5873	-3,0260
$-5,5^{\circ}\text{C}$	0°C	-1,413	1,350	0,833	-5,1940	2,3673
	$10,5^{\circ}\text{C}$	-3,733	1,350	0,055	-7,5140	,0473
	22°C	-5,013**	1,350	0,004	-8,7940	-1,2327
0°C	$10,5^{\circ}\text{C}$	-2,320	1,350	0,430	-6,1006	1,4606
	22°C	-3,600	1,350	0,069	-7,3806	,1806
$10,5^{\circ}\text{C}$	22°C	-1,280	1,350	0,877	-5,0606	2,5006
* $p<0.05$ ** $p<0.01$						

Aerobik güç değişkeni tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: Çalışmaya katılan deneklerin Aerobik güç değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Nem oranı: 22°C %34Nem, $10,5^{\circ}\text{C}$ %34Nem, 0°C %32Nem, $-5,5^{\circ}\text{C}$ %32Nem, -11°C %32 Nem.

Yukarıdaki tablo 11’de Aerobik kapasite değişkeninin Tukey testi ile beş farklı ortam sıcaklığında analizi yapıldı, 22°C ile 0°C arasındaki ortalama fark $10,6\text{ ml.kg/dk}$ 22°C lehine ($p=0.001<0.05$), -11°C ile $10,5^{\circ}\text{C}$ arasındaki ortalama fark $10,1\text{ ml.kg/dk}$ $10,5^{\circ}\text{C}$ lehine ($p=0.002<0.05$), -11°C ile 22°C arasındaki ortalama fark $12,8\text{ ml.kg/dk}$ 22°C lehine ($p=0.000<0.05$), $-5,5^{\circ}\text{C}$ ile 22°C arasındaki ortalama fark $8,1\text{ ml.kg/dk}$ 22°C lehine ($p=0.018<0.05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Aerobik kapasite değişkeni açısından diğer ortam sıcaklıkları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Çoklu Karşılaştırma						
MEKİK (Aerobik Güç)			Tukey HSD			
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (ml.kg/dk)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	4,686	2,548	0,360	-2,4498	11,8232
	0°C	2,153	2,548	0,916	-4,9832	9,2898
	10,5°C	10,133**	2,548	0,002	2,9968	17,2698
	22°C	12,800**	2,548	0,000	5,6635	19,9365
-5,5°C	0°C	5,960	2,548	0,145	-1,1765	13,0965
	10,5°C	5,446	2,548	0,216	-1,6898	12,5832
	22°C	8,113*	2,548	0,018	,9768	15,2498
0°C	10,5°C	-,513	2,548	1,000	-7,6498	6,6232
	22°C	10,646**	2,548	0,001	3,5102	17,7832
10,5°C	22°C	2,666	2,548	0,833	-4,4698	9,8032
*p<0.05 ** p<0.01						

Çalışmaya katılan deneklerin Efor nabız değişkeni tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12: Çalışmaya katılan deneklerin Efor nabız değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Tablo 12’de görüldüğü gibi Tukey testi ile çoklu karşılaştırma yapılarak beş ölçümün birbirleri ile ilişkileri incelenmiştir. Analiz sonucunda Efor nabız değişkeninde -11°C ile -5,5°C arasında ortalama fark 11,2 at/dk -5,5°C lehine ($p=0.044<0.05$), -11°C ile 0°C arasında ortalama fark 14,1 at/dk 0°C lehine ($p=0.005<0.05$), -11°C ile 10,5°C arasında ortalama fark 13 at/dk 10,5°C lehine ($p=0.012<0.05$), -11°C ile 22°C arasında ortalama fark 22,1 at/dk 22°C lehine ($p=0.000<0.05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Efor

nabız değişkeni ile diğer ortam sıcaklıkları arasında anlamlı fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Çoklu Karşılaştırma						
EFOR NABIZ		Tukey HSD				
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (at/dk)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	11,200*	3,933	0,044	,1866	22,2134
	0°C	14,133*	3,933	0,005	3,1199	25,1468
	10,5°C	13,066*	3,933	0,012	2,0532	24,0801
	22°C	22,133*	3,933	0,000	11,1199	33,1468
-5,5°C	0°C	2,933	3,933	0,945	-8,0801	13,9468
	10,5°C	1,866	3,933	0,989	-9,1468	12,8801
	22°C	10,933	3,933	0,053	-,0801	21,9468
0°C	10,5°C	-1,066	3,933	0,999	-12,0801	9,9468
	22°C	8,000	3,933	0,261	-3,0134	19,0134
10,5°C	22°C	9,066	3,933	0,155	-1,9468	20,0801
* $p<0.05$ ** $p<0.01$						

Çalışmaya katılan deneklerin Çabukluk-Koordinasyon değişkeni tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13: Çalışmaya katılan deneklerin Çabukluk-Koordinasyon değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Beş farklı ortam sıcaklığının çabukluk-koordinasyon parametresi üzerine etkisinin Tukey testi ile incelendiği tablo 13'te -11°C ile 0°C arasındaki ortalama fark 0,5 sn 0°C lehine ($p=0.035<0.05$), -11°C ile 10,5°C arasındaki ortalama fark 0,7 sn 10,5°C lehine ($p=0.001<0.05$), -11°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 0,9 sn 22°C lehine ($p=0.000<0.05$), -5,5°C ile 22°C arasındaki ortalama fark 0,6 sn 22°C lehine ($p=0.005<0.05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Diğer parametrelerde ise anlamlı fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Çoklu Karşılaştırma						
ÇABUKLUK- KOORDİNASYON			Tukey HSD			
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (sn)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	0,296	0,184	0,496	-,2193	,8127
	0°C	0,540*	0,184	0,035	,0247	1,0567
	10,5°C	0,787**	0,184	0,001	,2713	1,3033
	22°C	0,958**	0,184	0,000	,4427	1,4747
-5,5°C	0°C	0,244	0,184	0,677	-,2720	,7600
	10,5°C	0,490	0,184	0,070	-,0253	1,0067
	22°C	0,662**	0,184	0,005	,1460	1,1780
0°C	10,5°C	0,246	0,184	0,668	-,2693	,7627
	22°C	0,418	0,184	0,168	-,0980	,9340
10,5°C	22°C	0,171	0,184	0,884	-,3447	,6873
*p<0.05 ** p<0.01						

Dikey sıçrama değişkeni tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14: Çalışmaya katılan deneklerin Dikey sıçrama değişkeninin Tukey testi ile karşılaştırılması.

Nem oranı: 22°C %34Nem, 10,5°C %34Nem, 0°C %32Nem, -5,5°C %32Nem, -11°C %32 Nem.

Tablo 14'te görüldüğü gibi Tukey testi ile çoklu karşılaştırma yapılarak beş ölçümün birbirleri ile ilişkisi incelenmiştir. Analiz sonucunda Dikey sıçrama değişkeninde -11°C'de yapılan ölçümle 0°C'de yapılan ölçüm arasında ortalama fark 6,3 cm 0°C lehine ($p=0.041<0.05$), -11°C ile 22°C'de yapılan ölçüm arasında ortalama fark 6,9 cm 22°C lehine ($p=0.018<0.05$) olup anlamlı fark bulunmuştur. Dikey sıçrama değişkeni açısından diğer ortam sıcaklıkları arasında anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Çoklu Karşılaştırma						
DİKEY SIÇRAMA			Tukey HSD			
(I) Ölçümler	(J) Ölçümler (sıcaklık)	Ortalama fark (I-J) (cm)	Standart hata	Anlamlılık p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
-11°C	-5,5°C	-4,200	2,174	0,310	-10,2879	1,8879
	0°C	-6,266*	2,174	0,041	-12,3546	-,1788
	10,5°C	-5,133	2,174	0,138	-11,2212	,9546
	22°C	-6,933*	2,174	0,018	-13,0212	-,8454
-5,5°C	0°C	-2,066	2,174	0,876	-8,1546	4,0212
	10,5°C	-,933	2,174	0,993	-7,0212	5,1546
	22°C	-2,733	2,174	0,718	-8,8212	3,3546
0°C	10,5°C	1,133	2,174	0,985	-4,9546	7,2212
	22°C	0-,666	2,174	0,998	-6,7546	5,4212
10,5°C	22°C	-1,800	2,174	0,921	-7,8879	4,2879
*p<0.05 ** p<0.01						

6.TARTIŞMA

Çalışmamızda Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda okuyan ve amatör düzeyde farklı branşlarla uğraşan 3 atlet (1 orta mesafe, 2 uzun mesafe), 7 futbolcu ve 5 kayakçı (2 alp disiplini, 3 kuzey disiplini) olmak üzere 15 sporcu öğrencinin farklı ortam sıcaklıklarında, motorik özelliklerinde meydana gelebilecek değişiklikleri tespit edebilmek amacıyla yapıldı.

Bu amaç doğrultusunda yapılan test sonuçlarına göre beş farklı ortam sıcaklığında, istirahat kalp atım sayısı, sprint (30m sürat), esneklik, bacak kuvveti, sol ve sağ el pençe kuvveti, mekik koşusu (aerobik dayanıklılık), efor nabız, çabukluk-koordinasyon ve dikey sıçrama değerlerinde anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$). Diğer bir değişken olan Anaerobik güçte ise anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0.05$).

Sıcaklığın artması ile birlikte İKAS değerinde azalma meydana geldiği ifade edilebilir.

Nitekim Chen ve ark., tarafından 2013 yılında yapılan bir çalışmada sonucunda, sıcağa uyum gösterilmesi durumunda kardiovasküler uyumun gelişeceği, kan akışının hızlanacağı, kalp atım oranının belli oranlarda azalacağı sonucu ifade edilmektedir (Chen ve ark., 2013).

Başka bir çalışma ise; organizmanın soğuk havaya uyarı olarak tepkisinin kan basıncı ve kalp atım oranını yükseltmek olduğu tespit edilmiştir (Soğuk ortam eğzersiz, 2013).

Akgün (1992) Sporcularda dinlenme nabzının düşük olması, performans seviyelerinin de iyi olması noktasında fikir vereceğini belirtmektedir.

30m sprint süratinin ortam sıcaklığının artmasına bağlı olarak daha iyi bir derecede koşulduğu söylenebilir.

Ball ve ark., farklı çevre sıcaklığında, sekiz sağlıklı erkeğe 30 sn'lik sprint uygulaması sonucunda, 30°C üretilen sprint kuvvetinin 19°C üretilen sprint kuvvetinden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Ball ve ark., 1999).

Rademaker yapmış olduğu araştırmada hızlı kasılan liflerin yavaş kasılan liflere göre düşük sıcaklıkta daha az güç ürettiği sonucuna ulaşmıştır (Rademaker, 1997).

Sıcaklığın artması durumunda kas esnekliğinin olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Zorba (2009) hem genel vücut ısısı ve hem de spesifik kas ısısı bir hareketin acısını etkilediğini, Wear (1963) kasın bölgesel olarak 46°C olarak ısıtılmasına takiben esnekliğin %20 arttığını, kasın 18,5°C ye lokal soğutulmasıyla da esnekliğin %10-20 oranında azaldığını belirtmiştir.

Başka bir çalışma da ise; çevre sıcaklığının, bağ dokusu esnekliğini artırarak eklemlere hareket genişliği kazandırdığı ve kassal performansı da önemli derecede artırdığı bildirilmiştir (Polloc ve ark., 1998).

Arınık (1995) ise; esnekliği etkileyen bir faktör olarak ısınmanın anaerobik güç üzerine olumlu etki yaptığı, gerek anaerobik testlerde, gerekse anaerobik niteliği yoğun fiziksel aktivitelerde ısınmanın performansı olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir.

Bacak kuvveti ve pençe kuvveti parametresinde ortam sıcaklığının artması ile kuvvet artışı olduğu bilinmektedir.,

Müller ve ark., (2013) yapmış olduğu çalışmada 5°C sıcaklığa maruz kalan çıplak elli kişilerin el becerilerinde azalma hissettiğini saptamışlardır.

Oksa ve ark., (2000) ise; Soğuk çevrenin belirgin bir şekilde kas gücünü azalttığı sonucu elde edilmiştir.

Başka bir çalışma da, günün farklı saatlerinde dört farklı sıcaklıkta on bir erkeğe uyguladığı çalışmada, genel olarak gün boyunca ortam ve vücut sıcaklığındaki artışa paralel olarak kas gücünde de bir artış olduğunu sonucuna ulaşılmıştır (Racinais ve ark., 2005).

Brooks ve ark., (1996) Kas sıcaklığının düşmesi durumunda kasların güç üretmesi ve buna bağlı olarak da fiziksel performansın negatif şekilde etkilendiğini bildirmiştir.

Farklı ortam sıcaklıklarında yapılan çalışmada, ortam sıcaklığının artmasına paralel olarak, (Aerobik güç) oksijeni kullanabilme kapasitesinin arttığı söylenebilir.

Fiziksel egzersizde, artan oksijen ihtiyacını karşılayacak olan solunum sisteminin fizyolojik uyumu ortaya çıkmaktadır. Bu uyumu karşılamak üzere solunum parametrelerinde egzersizin tipine bağlı olarak görülen artış; solunum kaslarının gelişimi, akciğerlerinin ve göğüs kafesinin genişleyebilme yeteneği ile bronş ve bronşioollerin elastikiyeti gibi faktörlere bağlıdır (Gözü ve ark.,1988).

Günay ve ark., (2006), Sıcak ortamda yapılan egzersizde, soğuk ortama oranla oksijen tüketiminin ve laktik asit birikiminin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir

Bir diğer çalışmada, Lindberg ve arkadaşları farklı sıcaklıklarda (20°C ve -12°C) on erkeğe bisiklet üzerinde maximal egzersiz periyodu uygulaması sonucunda, -12°C'ye

kıyasla 20°C'de maksimal VO_2 nin çok daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Lindberg ve ark., 2012).

Nimmo (2004) yapmış olduğu çalışmada ise; Egzersiz uzun süreli ve ortalama bir yoğunlukta yapılması durumunda 11°C'deki ortam sıcaklığının avantaj olabileceğini belirtmiş ve sıcaklığın bu dereceden az olması durumunda performansa zarar vereceğini savunmuştur (Nimmo, 2004).

Başka bir çalışma da ise; bisiklet sporcularına farklı sıcaklıklarda (13°C %30 nem ve 38°C %30 nem) uygulanan aerobik güç programlarının sonucunda, sıcak ortamda antrenmanlı sporcuların sıcak ortama uyum sağladıktan sonra dayanıklılıklarının arttığı sonucu tespit edilmiştir (Lorenzo ve ark., 2010).

Efor nabız değişkenine bakıldığı zaman sıcaklığın azalması durumunda (-11°C) koşulan mesafenin daha az olmasına rağmen efor kalp atım sayısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak yorgunluk eşiğinin soğuk havada düştüğü sonucunu çıkarabiliriz.

Zhao ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada sıcak ortamdan soğuk ortama doğru geçişte efor nabız atımında düşüş olduğu gözlenmiştir (Zhao ve ark., 2013).

Ortam sıcaklığının artması ile Çabukluk-Koordinasyon parametresinde artış olduğu söylenebilir.

Düşük sıcaklıklarda kasların daha az güç ürettiği, daha yavaş uyarıldığı ve buna bağlı olarak kas koordinasyon özelliğinin de azaldığı gözlenmiştir (Soğuk Ortam ve egzersiz, 2014).

Ünal (2002) Soğuk ortamda yapılan egzersizlerde organizmada meydana gelen değişimleri sıralandığında kas tonusu arttığını, kas vizkozitesinin arttığını, kas kasılma süresinin uzadığını, antagonist kasların gevşeme süresinin uzadığını, sinir iletisinin yavaşladığını, refleks cevap süresinin uzadığını, beceri ve koordinasyonun bozulduğunu ve sporcuların kondisyonlarının azaldığını bildirmiştir.

Roberts'in de belirttiği gibi soğuk ortamda yapılan egzersizlerde, sporcular vücut kor ısılarının sabit kalmasını sağlayamazlarsa performanslarında azalma olacağını ve kor

ısısındaki 1°C' lik azalmanın aerobik kapasiteyi de %5-6 azaltacağını bildirmiştir (Roberts, 2001).

Roberts'in başka bir çalışmasında ise; soğuk ortamda yapılan egzersizlerde performans ve kas koordinasyonunda azalma olduğu görülmüştür (Roberts, 2005).

Farklı ortam sıcaklıklarında, soğuk ortamdan sıcak ortama doğru geçiş te Dikey sıçrama değişkeninin olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir.

Bergh ve Ekblom'a göre; kas sıcaklığının artmasına bağlı olarak sıçrama ve sürat performansında da artış görüldüğü bilinmektedir (Bergh, Ekblom, 1979).

SONUÇ ve ÖNERİLER

- Yapılan ölçüm ve istatistiksel analizler sonucuna göre; sıcak ortamda dinlenik şartlarda istirahat kalp atım sayısının soğuk ortama göre anlamlı bir şekilde düşük olduğu, sıcak ortamda koşulan mesafenin soğuk ortamda koşulan mesafeden daha fazla olmasına rağmen efor kalp atım sayısının soğuk ortama göre anlamlı bir şekilde daha düşük olduğu ve yorgunluk eşiğinin soğuk ortamda düştüğü sonucu elde edilmiştir.

- Sıcak ortamda, çabukluk-koordinasyon ve sprint (30m sürat) parametrelerinin daha kısa bir zamanda koşulduğu, düşük sıcaklıklarda kasların daha yavaş uyarıldığı ve buna bağlı olarak kas koordinasyon özelliğinin de azaldığı sonucu elde edilmiştir.

- Kas esnekliğinde ise; sıcak ortamın esnekliği artırarak eklemlere hareket genişliği kazandırdığı ve kassal performansı da önemli derecede artırdığı sonucuna varılmıştır.

- Ortam sıcaklığının artmasına paralel olarak bacak kuvvetinin, sağ ve sol el pençe kuvvetinin kas gücünde de anlamlı bir artış olduğunu sonucu elde edilmiştir.

- Sıcak ortamda yapılan egzersizde, aerobik kapasitenin ve dikey sıçrama mesafesinin soğuk ortama göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir.

Farklı ortam sıcaklıklarının motorik özelliklere etkisinin incelendiği çalışmamızda, sıcaklık değerleri arttıkça ölçülen tüm parametrelerde soğuk ortamdaki ölçümlere göre belirgin şekilde farklar bulunmuştur. Sıcak ortamda yapılan tüm sportif faaliyetlerde, soğuk ortamda yapılanlara göre daha yüksek verim elde edildiği ve bunun sonucunda sporcuların performanslarının ortam sıcaklığına göre (-11°C ile 22°C aralığında) yükseldiği söylenebilir.

Öneriler:

- Sıcaklık değişkenine göre performans kayıpları dikkate alınarak antrenman ve ısınma periyotları ayarlanabilir.
- Bireysel ve takım sporcuların yıllık antrenman periyotları içerisinde ölçümlerin alınması sporcularda hangi sıcaklık aralıklarında motorik özelliklerin daha güçlü- zayıf olduğunun anlaşılması adına önemli olabilir.
- Soğuk ortamda ısınma süresi artırılabilir.

KAYNAKÇA

Açıkada, C. (2007). Futbolda performans analizi. *Antrenman Bilimi Sempozyumu*, Ankara.

Akgün, N. (1986). Egzersiz fizyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, 2. Baskı, İzmir

Akgün, N. (1994). Egzersiz ve spor fizyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi. 5. Baskı 2. Cilt İzmir.

Akgün, N., (1993). Egzersiz fizyolojisi. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 4. Baskı II. Cilt

Akgün, N.,(1992). Egzersiz fizyolojisi. 4. Baskı, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi

- Arıncı, K., Elhan, A., (2001). *Anatomi*. Güneş Kitabevi, 2. Cilt, 3. Baskı, Ankara.
- Arıncı, L., (1995). Esnekliğin geliştirilmesinde kullanılan farklı teknikler ve bunlardan p.n.f tekniğinin etkileri. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*. Sayı 20, s32,35-36. Ankara.
- Ball, D. Burrows, C., Sargeant, AJ. (1999). Human power output during repeated sprint cycle exercise: The influence of thermal stress. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 79: 360-366
- Bar-Or, O. (1994). Children's responses to exercise in cold climates: implications for performance and health. *Sport Science Exchange*, Volume 7: 1-5
- Başaran, M. (1992). *Oyunlarla spora hazırlık*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Bergh, U., Ekblom, B. (1979). Influence of muscle temperature on maximal muscle strength and power output in human skeletal muscles. *Acta Physiol Scand* 107: 33-37
- Bompa T.O. (2003). *Antrenman kuramı ve yöntemi*. Ankara: Bağırhan Yayinevi.
- G.A., Fahey, T.D., White, T.P. (1996). Exercise physiology. *Human Bioenergetics And its Applications*. 2nd ed. Mountain View, CA: Mayfield, 438-442
- Bulkaz, O. (2009). *Basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik özellikler incelenmesi*, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Kütahya
- Büyükyazıcı, G. (1995). *Çabuk kuvvet antrenmanlarının 13-14 yaş grubu erkek basketbolcuların fiziksel kapasiteleri üzerine olan etkisi*. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmış yüksek lisans tezi.
- Celenk, B., (1995). Voleybolda ısınmanın ve esnekliğin önemi. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. Sayı:4 Hacettepe Üniversitesi. Ankara.

- Çelenk, I., Çumralıgil, B. (2005). Takım sporcuları ile ferdi sporcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7 (3).
- Chen, T., Tsai, J.H., Lee, N.Y., Liang, M.T.C., (2013). Effect of short-term heat acclimation on endurance time and skin blood flow in trained athletes. *Open Access J Sports Med.* 4: 161–170.
- Çiftçi, S. (2000). Basketbolda hazırlık döneminin fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi, Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmış yüksek lisans Tezi s: 6-18 Sakarya.
- Dauer, V.P. (1965). Fitness for elementary school children, Burgess Publishing Company. Minneapolis.
- Dündar, U. (1996). Antrenman teorisi, Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- Ergen, E., (1993). Spor fizyolojisi. Anadolu Üniversitesi Yayını, No:584 Eskişehir.
- Erkmen, N., Kaplan, T., Taşkın, H., Kara, E., (2004). 2. Lig futbol takımında hazırlık sezonu öncesi-sonrası fiziksel ve fizyolojik parametrelerin karşılaştırılması. 8. *Uluslar arası Spor Bilimleri kongresi*, 10. ICHPER.SD Europe Congress P-Bildiri, 17-20 Kasım 2004 , Antalya-Turkey.
- Fox, Bowers, Foss., (1999). Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri. (Çeviren Cerit, M) Ankara: Bağırğan Yayınevi
- Gambetta, V., (2002). Isınma. *Bilim ve Teknoloji Dergisi (Atletizm)*. (Çeviren Bostancı, H.) 3(47), 30.
- Ganong, W.F., (1995). Medical physiology, Chapter14. (Çeviren Doğu, A.), İstanbul.
- Girgin, İ. (2001). yıldız milli serbest güreşçilerin bazı antropometrik, fizyolojik ve biomotorik özelliklerin araştırılması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler

Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Kütahya.

Gözü, R.D., Liman, E., Kan, İ., (1988). Thoraks ölçümleri ve solunum fonksiyonlarının antrenmanlarla değişimi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 23 (1), 1-8.

Grosser / Starischka / Zimmermann. (1985). Konditions training, blv sportswissen, München.

Günay, M. (1999). Egzersiz fizyolojisi. Bağırhan Yayımevi, 2. Baskı Ankara.

Günay, M., Cicioğlu, İ., (2001). Spor fizyolojisi. Ankara: Gazi Kitabevi

Günay, M. (2008). Futbol antrenmanının bilimsel temelleri. Ankara:Gazi Kitabevi,

Günay, M., Cicioğlu, İ., Kara, E., (2006). Egzersize metabolik ve ısı adaptasyonu. Ankara: Gazi Kitabevi.

Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu İ., (2006). Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. Ankara: Gazi Kitabevi.

Günay, M., Yüce, İ.A. (2008). Futbol antrenmanının bilimsel temelleri. Öz Baran Ofset, Ankara.

Gündüz, N. (1995). Antrenman bilgisi. 1. Baskı, Saray Medikal Yayımcılık San. Ve Tic. Ltd. Şti., Saray Tıp Kitabevi. İzmir.

Kale, M., Açıkada, C., Yılmaz, İ., (2008). Sprinterlerin müsabaka döneminde izokinetik kriterleri ve sprint hız değişkenleri ilişkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 19 (3), 125–138.

Soğuk ortam: <http://www.madsci.org/posts/archives//jul/2000/964664249.An.r.html>
Erişim tarihi:02.01.2014

Soğuk ortam ve egzersiz: <http://www.faqs.org/sports-science/Ce-Do/Cold-Weather-Exercise.html> Erişim tarihi: 10.12.2013

İllinois test: <http://www.topendsport.com/testing/tests/Illinois.htm> Erişim tarihi: 06.07.2013

Kalyon, T.A. (1994). Spor hekimliği. 2. Baskı Gata Basımevi, Ankara.

Koç, H., Özcan, K., Pulur, A., Ayaz, A. (2007). Elit bayan hentbolcular ile voleybolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 123-128

Koz, M., Ersöz, G., Gelir, E., (2003). Fizyoloji ders kitabı. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.

Kurt, İ. (2011). Futbolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenmanın anaerobik güç, sürat ve top hızına etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans tezi.

Kuzucuoğlu T.(2006). Elit jimnastik sporcularının fizyolojik parametrelerinin kuvvet parametreleri ile mukayesesi. İnönü Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya. s. 1

Layden, JD., Patterson, MJ., Nimmo, MA. (2002). Effect of reduced ambient temperature on fat utilization during submaximal exercise. *Med Sci Sports Exercise.*, May;34(5):774-9.

Lindberg, AS., Malm, C., Hammarström, D., Oksa, J., Tonkonogi, M. (2012). Maximal work capacity and performance depends warm-up procedure and environmental but not inspired air temperatures. *Journal of Exercise Physiology.*, Volume 15 Number 1.

Lorenzo, S., Halliwill, JR., Sawka, MN., Minson, CT. (2010). Heat acclimation improves exercise performance. *J Appl Physiol.* 109(4):1140–1147.

Mcardle, W.D., Katch, F., Kach, V.L. (1999). Exercise physiology. Lea and Febiger Malvern, USA. s 133-141

Mengütay, S. (2006). Çocuklarda hareket gelişimi ve spor. Morpa Kültür Yayınları Ltd.Ş., İstanbul.

- Muratlı, S. (1979). Kuvvet çalışmaları. Bağırğan Yayımevi, s 29. Ankara.
- Muratlı, S. (2005). Antrenman ve müsabaka. Yaylım Yayıncılık, İstanbul.
- Muratlı, S., Şahin, G., Kalyoncu, O. (2005). Antrenman ve müsabaka. Yaylım Yayıncılık, İstanbul.
- Müller, MD., Seo, Y., Kim, CH., Ryan, EJ, Pollock, BS., Burns, KJ., Glickman, EL. (2013). Cold habituation does not improve manual dexterity during rest and exercise in 5°C. *International Biometeorol Journal*. 2013 Feb 7.
- Nas, K. (2010). Futbolcularda sürat ve çabukluk arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Anabilim Dalı. Konya.
- Nimno, M. (2004). Exercise in cold. *Journal of Sports Sciences*, 22: 898-916
- Noyan, A., (1993). Yaşamda ve hekimlikte fizyoloji. 8. Baskı Ankara.
- Noyan, A., (1998). Yaşamda ve hekimlikte fizyoloji, Meteksan Basım Yayım ve Dağıtım 10. Baskı, Ankara.
- Oksa J, Rintamäki H, Rissanen S, Rytky S, Tolonen U, Komi PV (2000). Stretch- and H-reflexes of the lower leg during whole body cooling and local warming. *Aviat Space Environ Med* 71,2: 156-161
- Özer, Ö., Kılınç, F. (2011). Elit ferdi ve takım sporcuların kuvvet, sürat ve esneklik performanslarının karşılaştırılması. *Uluslar Arası İnsan Bilimleri Dergisi*. Cilt:9 Sayı:1
- Özkara, A. (2007). Futbolda performans belirleme ve takip projesi. *Antrenman Bilimi Sempozyumu*, Ankara.
- Parker, SM., Erin, JR., Pryor, RR., Khorana, P., Suyama, J., Guyette, FX., Reis, SE., Hostler, D. (2013). The effect of prolonged light intensity exercise in the heat on

executive function. *Wildernes Environ Med.* 2013 Jun 17, pii: S1080-6032(13)00062-8.

Parkin, JM., Carey, MF., Zhao, S., Febbraio, MA. (1999). Effect of ambient temperature on human skeletal muscle metabolism during fatiguing submaximal exercise. *Journal of Apply Physiology.* 86: 902-908

Polloc, ML., Gaesser, GA., Butcher, JD. (1998) The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 30: 975-991.

Pulur, A. (1991). Üst düzey basketbolcuların bazı fizyolojik ve kondisyonel değerleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.

Racinais, S., Blanc, S., Jonville, S., Hue, O. (2005) Time-of-day influences the environmental effects on muscle force and contractility. *Med Sci Sports Exerc* 37: 256-261

Rademaker, A. (1997) Human locomotory performance: effect of fatigue and temperature in relation to muscle fibre type variability. PhD Thesis, Vrije University Amsterdam. Pp 73-93

Renklikurt, T., (1991)., Isınma. Türkiye Futbol Federasyonu Futbol Kondisyon Elkitabı. Ankara.

Roberts, W.O., (2001). Cold-related injury in athletes and active people, *Principles And Practice Of Primery Care Sports Medicine*, Ed. By Carrett WE, Kirkandall DT, Philadelphia.

Roberts, W.O., (2005). Another viewpoint on exertional heatstroke. *Phys. and Sportsmed.* 33 (10): 42-49

Rowland, T. (2007). Thermoregulation during exercise in the heat in children: old concepts revisited. *Journal Apply Physiology.* 105: 718-724

- Sawka, MN., Pandolf, KB. (2001). Physical exercise in hot climates: physiology, performance and biomedical issues., *Medical Aspects of Harsh Environments 1*: 87-133.
- Sevim, Y. (1995). Antrenman bilgisi. Gazi Büro Kitapevi. Ankara.
- Sevim, Y. (1997). Antrenman bilgisi. Tubibay Ltd.Şti, Ankara.
- Sevim, Y. (2002). Antrenman bilgisi. Nobel Yayınevi. Ankara.
- Sevim, Y. (2010). Antrenman bilgisi. Fil Yayınevi. 8. Baskı Ankara.
- Shaver, G. (1981). Essentials of exercise physiology. Burgers Publishing Company. Minneapolis.
- Silbernagl, S., Despopulos, A. (1989). Renkli fizyoloji atlası. Arkadaş Tıp Kitapları Yayımları, İstanbul. (Çeviren N. Hariri)
- Starkie, RL., Hargreaves, M., Lambert, DL., Proietto, J., Febbraio, MA. (1999). Effect of temperature on muscle metabolism during submaximal exercise in humans. *Experimental Physiology Journal*. 84, 775-784
- Şener, T. (1994). Hipotermi ve mağara kazaları. 2. *Jeoloji Sempozyumu*, Ankara.
- Şıktar, E. (2008). Farklı oda sıcaklıklarında uzun süre egzersiz yaptırılan ratlarda melatonin ve ısı stresinin serbest radikal ve antioksidan düzeylerine etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Ankara.
- Tamer, K. (2000). Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Bağırhan Yayınevi, S:140-147. Ankara

- Taşkın, H., (2002)., Aktif ve pasif (masaj) ısınmanın anaerobik güce etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Ünal, M., (2002). Sıcak ve soğuk ortamda egzersiz. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, İstanbul. 65:4.
- Weineck, J. (1990). Optimales training, Erlangen, s: 233
- Yıldırım, F., (1994). Sportif ısınma ve stretching. *Bilim ve Teknoloji Dergisi (Atletizm)*. 3(15), 39-48.
- Yıldız, S.A., (2007). Sıcak ortamda egzersiz. *I. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu*, 25-26 Mayıs. Konya.
- Yıldız, S.A., Arzuman, P., (2007). Sıcak ortamda egzersiz. İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı. İstanbul.
- Zhao, J., Lorenzo, S., An, A., Feng, W., Lai, L. Cui, S. (2013). Effects of heat and different humidity levels on aerobic and anaerobic exercise performance in athletes. *Journal of Exercise Science & Fitness* 11 (2013) 35-41
- Zorba, E. (1999). Herkes için spor ve fiziksel uygunluk. GSGM Eğitim Dairesi. Ankara.
- Zorba, E. (2001). Fiziksel uygunluk, Gazi Kitapevi. 2. Baskı. Ankara.
- Zorba, E. (2004). Yaşam boyu spor. Marmara Basım Yayım, İstanbul.
- Zorba, E., Ziyagil, A.M. (1995). Vücut kompozisyonu ve ölçüm metodları. Gen Matbaacılık. s: 52-57 Trabzon.
- Zorba, E., Saygın, Ö. (2009). Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk. İnceler Ofset Mat. Amb. San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul.

