



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**GÜREŞÇİLERDE MÜSABAKA DEVRE ARASINDA
UYGULANAN FARKLI TOPARLANMA YÖNTEMLERİNİN
ETKİNLİĞİ**

DOKTORA TEZİ

Sedef KURT

**Samsun
Aralık-2015**



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**GÜREŞÇİLERDE MÜSABAKA DEVRE ARASINDA
UYGULANAN FARKLI TOPARLANMA YÖNTEMLERİNİN
ETKİNLİĞİ**

DOKTORA TEZİ

Sedef KURT

Danışmanlar

Doç. Dr. Mehmet TÜRKMEN
Yrd. Doç. Dr. Bilal DEMİRHAN

Samsun
Aralık-2015

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Sedef KURT tarafından Doç. Dr. Mehmet TÜRKMEN Danışmanlığında hazırlanan "GÜREŞÇİLERDE MÜSABAKA DEVRE ARASINDA UYGULANAN FARKLI TOPARLANMA YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 27 /11 /2015 tarihinde yapılan sınav ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Mehmet TÜRKMEN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. M. Akif ZİYAGİL
Mersin Üniversitesi



Üye: Yrd. Doç. Dr. Yaşar BARUT
Ondokuz Mayıs Üniversitesi



Üye: Yrd. Doç. Dr. Şule KIRBAŞ
Amasya Üniversitesi



Üye: Yrd. Doç. Dr. Hasan EKER
Hitit Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / /

Doç. Dr. Aydın HİM
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde desteğini esirgemeyen, tez danışmanım değerli hocam, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Mehmet TÜRKMEN'e teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamın her aşamasında bilgilerini benimle paylaşan ve desteğini esirgemeyen ve her konuda bana yardımcı olan ikinci danışmanım Yrd. Doç. Dr. Bilal DEMİRHAN'a teşekkür ederim. Ayrıca ölçümler sırasında yardımlarını esirgemeyen Ankara TEDAŞ kulübü güreşçileri ile Büyükler Serbest Güreş Milli Takım antrenörü Yüksel ŞANLI'ya, ölçümler sırasında bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. İbrahim ŞAHİN, Öğr. Gör. Dr. Ahmet KESKİN ve ekibime, verilerin değerlendirme aşamalarında yaptığı katkılarından dolayı Niğde Üniversitesi İ.İ.B.F. Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Adnan ÜNALAN'a, Doç. Dr. İbrahim Karaca'ya, Öğr. Gör. Ural MUTLU'ya tüm içtenliğimle teşekkür ederim. Tüm aşamalarda varlıklarını hissettiğim ve hayatları boyunca benim için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan rahmetli annem Pakize ve babam Saffet Habipoğlu ile çalışmanın her aşamasında maddi, manevi desteğini benden esirgemeyen sabırla bitmesini bekleyen ve daima yanımda olan eşim Yılmaz KURT'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

ÖZET

GÜREŞÇİLERDE MÜSABAKA DEVRE ARASINDA UYGULANAN FARKLI TOPARLANMA YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

Amaç: Bu araştırmanın amacı güreşçilere müsabaka devre arasında uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin etkinliğini incelemektir.

Materyal ve Metot: Araştırmaya Türkiye Serbest Güreş Milli Takımlarında güreşen yaş ortalaması $19,95 \pm 0,48$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $74,92 \pm 2,80$ kg, boy uzunluğu ortalaması $171,40 \pm 1,26$ cm olan 20 erkek güreşçi katılmıştır. Deneklere yorgunluk standardizasyonunu sağlamak için güreş branşına yönelik teknik, çabuk kuvvet ve sprint koşu karışımı egzersizler iki gün ara ile tekrarlanmış ve her tekrarda farklı toparlanma yöntemleri (buz uygulaması, masaj, aktif dinlenme, konveksiyon (havlu sallama)) uygulanmıştır. Araştırmaya katılan deneklerin dinlenik, egzersizden hemen sonra ve egzersiz bitimini takiben 30 sn'lik toparlanma yöntemi sonrasında, kalp atım hızları (KAH), laktat değerleri, vücut sıcaklıkları, sistolik (SKB) ve diastolik kan basıncı (DKB) değerleri kaydedilmiştir. Verilerin analizlerinde SPSS 21.0 istatistik programı kullanılmış ve anlamlılık düzeyi ($p < 0,05$) olarak kurgulanmıştır.

Bulgular: Toparlanma yöntemlerinden buz uygulamasının, masaj, konveksiyon (havlu sallama) ve aktif dinlenme yöntemlerine göre anlamlı düzeyde düşük ($p < 0,01$) KAH değerleri yansıttığı görülmüştür. Kan laktat değerlerinde bütün toparlanma yöntemlerinde istatistik olarak ($p > 0,05$) benzer sonuçlar olduğu tespit edilmiştir. Vücut sıcaklığı ve SKB değerleri istatistiki olarak önemli bir farklılık ($p > 0,05$) olmadığı gözlenmiştir. DKB değerlerinde ise masaj uygulaması sonrasında DKB diğer yöntemlere göre daha yüksek olduğu ($p < 0,05$) tespit edilmiştir.

Sonuç: Güreşçilerde zorlu egzersiz sonrası buz uygulamasının KAH düzeylerinin normale dönmesinde diğer toparlanma yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Güreş; KAH; kan basıncı; laktat; toparlanma; vücut sıcaklığı

Sedef KURT, Doktora Tezi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Aralık-2015

ABSTRACT
THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT RECOVERY METHODS APPLIED
TO WRESTLERS DURING THE REST PERIODS OF COMPETITION

Aim: The objective of this study is to investigate the effectiveness of different recovery methods applied to wrestlers during the rest periods of competition.

Material and Method: 20 male wrestlers participated in the research from the Freestyle Wrestling National Teams of Turkey. The subjects had an average; age of 19.95 ± 0.48 years, relatively body weight of 74.92 ± 2.80 kg and height of 171.40 ± 1.26 cm. In order to ensure standardization of fatigue in the subjects, exercise routines consisting of a combined of techniques specific to the sport of wrestling, explosive strength, and sprints were repeated with two days intervals and each time different recovery methods (applying ice, massage, active recovery, convection (towel waving)) were applied. The heart rates (HR), lactate levels, body temperatures, systolic (SBP) and diastolic blood pressures (DBP) of the participating subjects were recorded at rest, immediately after the exercises, and after the 30 second recovery therapy applied after the end of the exercises. SPSS 21.0 statistical software was used for the analysis of the collected data, where the level of significance was set as ($p < 0.05$).

Results: When the recovery methods were compared with reflect the HR values, applying ice significantly lower ($p < 0.01$) values compared to the massage, convection (towel waving and), active recovery methods. Blood lactate values were found to be statistically similar ($p > 0.05$) for all the recovery methods. The values for the body temperature and SBP did not show any statistically significant differences ($p > 0.05$). The DBP value after the massage method was observed to be higher ($p < 0.05$) than the other recovery methods.

Conclusion: Applying ice to wrestlers after a vigorous exercise was determined to be more effective in returning HR to normal levels compared to the other recovery methods.

Keywords: Blood pressure; body temperature; heart rate; lactate; recovery; wrestling

Sedef KURT, Ph. D. Thesis
Ondokuz Mayıs University - Samsun, December-2015

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°	: Derece
ADP	: Adenozin Difosfat
AMP	: Adenozin Monofosfat
ATP	: Adenozin Trifosfat
ATP-PC	: Fosfokreatin Sistemi
C	: Santigrat
Ca⁺²	: Kalsiyum
cm	: Santimetre
CP	: Kreatin Fosfat
dk	: Dakika
DKB	: Diastolik kan basıncı
EPOC	: Fiziksel aktivite sonrasında oksijen tüketiminin artması
FİLA	: Fédération Internationale des Luttés Associées
KAH	: Kalp Atım Hızı
kcal	: Kilokalori
kg	: Kilogram
L, lt	: Litre
LA	: Laktik Asit
m	: Metre
Max	: Maksimum
mg	: Miligram
Min	: Minimum
ml	: Mililitre
mmHg	: Milimetre Cıva
n	: Denek sayısı
O₂	: Oksijen
OBLA	: Kan Laktat Birikimi Başlangıcı
p	: İstatistiksel Yanılma Payı
PC	: Fosfokreatin
pH	: Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması

SKB : Sistolik kan basıncı
sn : Saniye
SPSS : The Statistical Program for Social Sciences
ST : Yavaş kasılan kas
VO₂max : Maksimal oksijen tüketimi



İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
İÇİNDEKİLER	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Güreş	3
2.2. Güreş Sporunun Fizyolojik Özellikleri	4
2.3. Egzersiz	5
2.4. Egzersizde Enerji Metabolizması.....	6
2.4.1. Anaerobik Alaktik Sistemi (ATP-CP Sistemi-Fosfojen Sistemi)	7
2.4.2. Glikolitik Sistem (Laktik Asit Sistemi).....	8
2.4.3. Aerobik Sistem (Oksidatif Sistem - Oksijen Sistemi).....	9
2.5. Kas Kasılma Çeşitleri.....	11
2.6. Laktat ve Asit	12
2.7. Kalp Atım Hızı (KAH).....	16
2.8. Egzersizde Kalp Atım Hızı	17
2.9. Kalp Debisi.....	17
2.10. Frank-Starling Yasası.....	18
2.11. Kan Basıncı ve Egzersiz.....	19
2.12. Vücut Sıcaklığı.....	20
2.13. Isı Dengesi (Termoregülasyon).....	21
2.14. Isı Üretimi (Termogenezis).....	22
2.15. Isı Kaybı (Termolizis)	23
2.15.1. Radyasyon	23
2.15.2. Kondüksiyon.....	23
2.15.3. Konveksiyon.....	23
2.15.4. Evaporasyon	24
2.16. Yorgunluk	24
2.17. Toparlanma	27
2.18. Toparlanma Yöntemleri	30

2.19. Kriyoterapi	30
2.20. Masaj	31
3. MATERYAL ve METOT	34
3.1. MATERYAL.....	34
3.1.1. Araştırmaya Katılan Grubun Özellikleri	34
3.1.2. Deneysel Dizayn.....	34
3.2. METOT	36
3.2.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Ölçümleri	36
3.2.2. Kalp Atım Hızı Ölçümleri	36
3.2.3. Vücut Sıcaklığı Ölçümleri	36
3.2.4. Kan Basıncı Ölçümleri	36
3.2.5. Laktik Asit Ölçümleri.....	36
3.2.6. Buz Uygulama Yöntemi	36
3.2.7. Masaj Yöntemi	37
3.2.8. Konveksiyon (Havlu Sallama) Yöntemi	37
3.2.9. Aktif Dinlenme Yöntemi	37
3.2.10. İstatistiksel Değerlendirme.....	37
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA.....	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	56
KAYNAKLAR	57
EKLER	68
ÖZGEÇMİŞ	71

1. GİRİŞ

Ferdi olarak yapılan bazı spor branşlarında yarışma süresi belirlenmiştir. Güreş, sporunda bir gün içinde birden fazla müsabaka yapılmakta ve müsabaka araları kısa olabilmektedir.

FİLA kurallarına göre güreş müsabakaları, üç dakikalık iki devreli ve devreler arasında dinlenme süresi 30 saniye ile sınırlıdır. Sporcuların iki müsabaka arasındaki dinlenme süresi ortalama 15 dakika ile 2 saat arasında değişmekte olup, müsabakalar arasındaki dinlenme süreleri katılımcıların sayısına, tesisin durumuna göre değişmektedir (Demirhan, 2013).

Müsabakaların sporcular üzerlerinde yaratmış olduğu fizyolojik ve psikolojik stres, performanslarını geçici olarak olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etki maçlardan sonra birkaç dakika, birkaç saat ve hatta birkaç gün sürebilmektedir. Bu nedenle antrenman ve müsabaka yüklenmeleri ile dinlenme arasındaki dengeyi sağlamak performansı en yüksek seviyeye getirmek için dikkat edilmesi gereken noktaların başında gelmektedir. Bu dengeyi korumak için sporculara farklı toparlanma yöntemlerinin kullanıldığı günlük, haftalık ve yıllık antrenman programları içinde yer almaktadır (Alemdaroğlu ve Koz, 2011).

Zorlu müsabakalardan veya devreden çıkmış sporcuyu yeni müsabaka veya devreye kadar dinlendirmek, yorgunluk belirtilerini ortadan kaldırıp toparlanmayı sağlamak gerekmektedir. Bu toparlanma ne kadar iyi ve çabuk olursa, bir sonraki müsabaka veya devreye sporcu daha zinde ve iyi bir performansla çıkarak başarıyı yakalayabilecektir.

Elit sporcuları birbirlerinden çok küçük nüanslar ayırmakta ve bu şekilde rakiplerine üstünlük sağlayabilmektedirler. Son zamanlarda, elit seviyedeki sporcuların üzerinde yapılan çalışmalarda büyük bir artış görülmesinin en önemli nedenlerinden biri başarının, performansı belirleyen unsurlarla, fiziksel ve fizyolojik özelliklerin direkt ilişkili olmasından kaynaklanmaktadır. Spordaki başarı, birbirine bağlı birçok özelliğin tamamlanmasıyla mümkün olacaktır (Aydaş ve Ark., 2002).

Günümüzde performansın artırılması için çeşitli araştırmalar yapılmakta, bu araştırmaların bir bölümü de ergojenik yardımcıları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ergojenik yardım terimi iş yapma kapasitesini arttırmak olarak da tarif edilebilir. Yunanca'da ergon: iş, genon: üretmek anlamına gelen iki kelimeden üretilmiştir (Sawka

ve ark.,1994). Spor terimi olarak ergojenik; enerji kullanımını arttırarak, yorgunluğu geciktiren ve performansı ileriye götüren herhangi bir metot olarak tanımlanmaktadır (Akgün, 1986). Ergojenik yardımcıları mekanik, biomekanik, psikolojik, fizyolojik, farmakolojik ve beslenme ile ilgili yardımcıları olarak gruplandırılabilir (Cramer, 1985).

Gerçek ergojenik yardımcıları; kuvvet, dayanıklılık, hız, beceri ve toparlanmayı geliştirmeye yönelik olarak kullanılır. Bunlar sentetik madde olmadıkları için doping sayılmazlar. Fiziksel iş ve gücünü üzerinde arttırıcı, fiziksel ve mental kapasiteyi geliştirici etkisinden dolayı sporcuların da performanslarını arttırmak amacı ile kullanımına sıklıkla başvurdukları bir yöntemdir (Hemmings, 2001; Silver, 2001; Edmonds ve Baker, 2003).

Ayrıca çalışmamızın sonuçları Türkiye Güreş Federasyonu ile paylaşılarak, ulusal ve uluslararası düzeyde güreş sporuyla uğraşan sporculara referans teşkil etmesi açısından önem taşımaktadır.

Çalışmanın amacı güreşçilerde müsabaka devre aralarında uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin kalp atım hızı, laktik asit, vücut sıcaklığı ve kan basıncılarına etkilerini incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Güreş

Antik olimpiyatların önemli bir parçası olan güreş, modern olimpiyatların da popüler bir spor dalıdır (Ramirez ve ark., 2014).

Güreş iki canlının ilk ve en doğal mücadele sporudur. Petroglif ve arkeolojik veriler güreşin insanlık tarihi ile birlikte başladığını göstermektedir (Türkmen, 2012). Tarihi geçmişi milattan önce 3000 yıllarına kadar uzanan, insanlar arasında silahsız olarak en basit ve doğal mücadele şekli olan güreş, en eski spor disiplinlerindedir (Arslan, 1984; Başaran, 1989).

İnsanların henüz daha yerleşik hayata geçmedikleri ilkel yaşantılarında varlıklarını sürdürebilmek, yiyecek temin etmek ve kendilerini korumak amacıyla vahşi hayvanlarla ve düşmanlarıyla ettikleri mücadele ve boğuşmalardaki hareketler güreşe konu olmuştur (Başaran, 1989).

Daha sonraları bu mücadelelerin tarzı değişmiş güreş eğlencelerde şenliklerde gösteriye yönelik bir spor branşı olarak varlığını sürdürmüş ve modern zamanlarda düzenlenen ilk olimpiyat oyunlarında programa greko-romen stilde ve sıkletlere ayrılmadan alınmıştır (Alpay, 2000).

Güreş, insanlığın hayatı boyunca fertler ve toplumlar arasında iki insan arasındaki göğüs göğüse mücadelenin en seçkin şekli yüksek bir meziyet olarak değerlendirilip günümüze kadar gelmiştir (Gökdemir, 2000).

Günümüzde ise güreş; bütün vücut bölümlerinin ortak çalışmalarını gerektiren ayrıca cesaret, refleks, beceri, dayanıklılık ve kuvvet isteyen bir spor dalı olması nedeniyle hazırlıklarını erken yaşlarda başlanılmayı gerektiren bir yakın mücadele sporu olarak önem kazanmıştır (Alpman, 1972; Türkiye Güreş Federasyonu agis, 2014).

Güreş; iki sporcunun ya da iki insanın, belli boyutlardaki minder üzerinde, araç kullanmaksızın, FİLA kurallara uygun biçimde, teknik beceri ve zekalarını kullanarak birbirlerine üstünlük kurma mücadelesidir (Aydos ve ark., 2009; Kurt, 2015).

Güreşte kazanma kriterleri periyodik olarak değişmektedir. Bu değişiklik hem ulusal hem de uluslar arası seviyede olmaktadır. Günümüzde bir güreşçinin diğerinden üstün olduğunu belirleyen bir puan sistemi vardır. 1950'lerde güreş müsabakası 9 dk (3 devreden ve devre araları 1 dk), 1980'lerde 6 dk (2 tane 3 dk devre, devre arası 1 dk), 1990'larda 5 dk tek devre, günümüzde ise 3 dk'lık iki devreden ve devre arası 30 sn ara

olarak değişiklik göstermektedir. Skorda ve müsabaka sürelerindeki değişiklikler kazanan güreşçi tipini de değiştirebilir, bu yüzden sporcuların fizyolojik profilleri önem kazanmaktadır (Yoon, 2002).

Uluslararası yarışmalarda güreş, serbest ve greko-romen olmak üzere iki farklı stilde yapılmaktadır.

Serbest Güreş: Vücudun tüm bölümleri kurallara uygun olarak tutularak yapılan şeklidir.

Greko-Romen Güreş: Kalça üzerinden tutularak yapılan şeklidir (Gökdemir, 2000).

2.2. Güreş Sporunun Fizyolojik Özellikleri

Güreş, kısa süreler içerisinde çok çabuk hareketle yapılmasını gerektiren bir spor dalıdır (Gökdemir, 2000; Cicioğlu, 2007)

Güreş; aerobik ve anaerobik ortamın birlikte kullanıldığı, sürat, kuvvet, çabukluk, esneklik, denge, reaksiyon, kassal ve kardiovasküler dayanıklılık, koordinasyon, strateji gibi sportif performans ve kontrol gerektiren bir spor dalı olarak tanımlanmaktadır (Cisar ve ark., 1987; Alpay, 2000; Yoon, 2002; Aydos ve ark., 2009; Bayraktar ve ark., 2011).

Güreş antrenmanlarının amacı ve içeriği bu özellikleri geliştirmeye yöneliktir (Bayraktar ve ark., 2011).

Üçer dakikadan iki devre olan ve iki devre arasında da 30 sn aranın bulunduğu bir güreş müsabakasında kassal dayanıklılık ön plana çıkmaktadır. Güreşte enerji kaynağı ağırlıklı olarak ATP-CP ve laktik asit sistemi tarafından karşılanmaktadır (Günaydın ve ark., 2002).

Dal Monte (1983), güreşte enerjinin %90 ATP-CP sistemlerden sağlanırken, %10'luk kısmının da LA sağladığını bildirmektedir (Dündar, 1998; Özkan ve ark., 2010; Bayraktar ve ark., 2011; Bompa, 2011; Fox ve ark., 2012).

Egzersiz süresi uzadığında ise şiddette bir düşme gözlenir. Yüksek veya orta şiddette bir egzersizde, anaerobik glikoliz ana enerji kaynağı olarak rol oynar. Ancak egzersiz sırasında enerji sistemlerinin katkısı birbirinden bağımsız değildir. Gerçekte enerji sistemleri birbirlerinin içine geçmiştir. Egzersiz şiddeti ve buna bağlı olarak egzersiz süresi hangi enerji yolunun baskın olacağını belirler. Güreş branşında enerji

kaynakları incelendiğinde anaerobik yolların daha baskın olduğu görülmektedir (Gökdemir, 2000).

Güreş maçları maksimal ve submaksimal yük alanlarında (bölgelerinde) yapılmaktadır. Güreşçilerin fiziksel uygunluğunda özellikle anaerobik laktik asit sistemine önem verilmelidir. Anaerobik uygunluk için en sık kullanılan testler (Wingate, Margaria ve Shuttle run testi) başka sporlar için dizayn edilmiştir. Bu testlerin yapısı, süresi, iş yükü, kas kullanımı ve hatta fizyolojik etkisi güreşten farklıdır (Lopez ve ark., 2011).

Anaerobik uygunluk testi kan laktatı gibi objektif fizyolojik parametre ile yapılmalıdır (Yoon, 2002).

2.3. Egzersiz

Vücudun herhangi bir parçasındaki yada tam vücut pozisyonundaki değişme olarak ifade edilmektedir (Günay ve Cicioğlu, 2001; Saygın ve ark., 2005).

Zindeliği ve sağlığı geliştirmek için özel olarak tasarlanmış, planlı ve yapısal tekrarlayıcı belirli bir süre devam eden hareketlerdir (Altunsoy, 2014).

Fiziksel aktivite, iskelet kasları vasıtasıyla vücudun hareketi sonucunda oluşan enerji harcamasıdır. Her türlü fiziksel aktivite enerji harcamasını gerektirmektedir (Zorba ve Saygın, 2009).

Egzersizler kasların, kemiklerin, eklemlerin, kalp-damar sistemi ve fonksiyonlarının en uygun şekilde çalışmasını sağlamaktadır (Demir ve Filiz, 2004).

Kirdi (2010), fiziksel aktiviteyi iskelet kası tarafından oluşturulan herhangi bir vücut hareketi olup, enerji harcaması ile sonuçlanır ve giyinme, alışveriş yapma, bahçe işleriyle uğraşma gibi aktiviteleri içerdiğini, egzersizin ise planlanmış yapılandırılmış ve tekrarlı hareket olarak ifade edilen fiziksel aktivitenin alt grubu olduğunu, fiziksel uygunluğun bir veya daha çok ögenin geliştirilmesi ve korunmasının amaçlandığını bildirmiştir.

Fiziksel egzersiz terimi genel olarak, aşağıdaki amaçlara ulaşmak üzere özel olarak planlanmış hareket formlarını belirtmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaçlar;

1. Fiziksel fonksiyonu belirli (amaçlanan) düzeyde devam ettirmek.
2. Fiziksel (kassal) fonksiyon kapasitelerini (kassal performansı) arttırmak.

3. Bu kapasitelerdeki bazı kayıpları restore etmek (yeniden kazanmak).

4. Önceki bazı kayıpları kompanse etmek üzere yeni fonksiyonel kapasiteler geliştirmektir (Demirhan, 2013).

2.4. Egzersizde Enerji Metabolizması

İnsan ancak enerji üretme yeteneğini koruduğu sürece etkinliklerini (aktivitesini) sürdürebilir. Enerji kaynaklarının sürekliliği sona erdiği anda kastakiler de dahil olmak üzere hücrelerin işlevleri sona erer ve hücre ölür (Muratlı ve ark., 2011).

Organizmada pek çok kompleks fonksiyonun sürdürebilmesi, sürekli enerji oluşumu ile gerçekleşmektedir. Kişinin egzersiz gereksinimi egzersize bağlı olarak artmaktadır. Bu durumda artan gereksinim organizma tarafından karşılanmalı ya da egzersiz sonlandırılmalıdır (Ersoy, 2006).

Çeşitli tiplerdeki hareketlerin yapılabilmesi için vücuda sürekli olarak kimyasal enerji sağlanması gerekir (Sönmez, 2002).

İnsan organizmasındaki yaşamsal fonksiyonlar, özellikle sinir uyarıların iletimi, kas kasılması gibi, kimyasal reaksiyonlarla enerji açığa çıkarılmasına bağlıdır. Bu enerjinin kaynağı kastaki enerjiden zengin organik fosfat bileşikleridir ve kaynağını karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmalarından almaktadır (Günay ve ark., 2006; Ertuğrul, 2007).

Enerji antrenman ve yarışma sırasındaki fiziksel etkinliklerdeki verim düzeyi için gerekli bir öncüdür (Bompa, 2011).

Enerji, temel olarak yiyeceklerin vücutta oksijen ile yakılması (oksidasyonu) sonucu oluşur. Fakat enerji yiyeceklerin bu şekilde oksidasyonu ile hemen üretilmez. Karbonhidrat, yağ ve protein adını verdiğimiz besin maddelerini kimyasal bağları arasında depolanan kimyasal enerji, bu besin maddelerinin enzimlerce kontrol edilen karmaşık kimyasal reaksiyonlarla parçalanması sırasında yavaş ve az miktarda serbest bırakılır. Açığa çıkan bu serbest enerjiye adenozintrifosfat (ATP) adı verilir (Sönmez, 2002).

ATP tüm hücrelerin sitoplazmalarında ve nükleoplazmalarında bulunur. Hücreler enerji gereken bütün fizyolojik mekanizmalarda enerjiyi doğrudan ATP'den ya da benzer yüksek enerjili bileşik GMP elde ederler. Besinler hücrelerde yavaş yavaş okside olurken serbestleyen enerji ATP oluşturmak için kullanılır (Gelir ve ark., 2013).

Mekanik ve hücrel aktivitenin gerekleŒebilmesi ATP'nin yenilenmesine bağlıdır. ATP'nin yenilenmesi için enerji gerekir. ATP'nin oluŒması için 3 enerji sistemi vardır. Bunlar:

1. ATP-CP Sistemi (Fosfojen Sistemi - Anaerobik Alaktik Sistemi)
2. Glikolitik Sistem (Laktik Asit Sistemi)
3. Oksidatif Sistem (Aerobik Sistem - Oksijen Sistemi) (Bompa, 2011; Muratlı ve ark., 2011).

İlk iki sistem ATP depolarını O₂ eksikliğinde yenilediğinden dolayı anaerobik sistem olarak tanınır.

Üçüncüsü ise O₂'nin olmasından dolayı aerobik sistem olarak bilinir (Karatosun, 2010).

Bu sistemlerin amacı kasta var olan ATP'yi yeniden sentezlemektir. Besin maddelerinin parçalanması ile oluŒan enerji iŒ yapımında kullanılmaz, yani direkt olarak mekanik enerjiye dnüşürülemez. Hücrenin çok eŒitli fonksiyonlarını yürütebilmesi için oksidasyona uğrayan enerjinin uygun bir kimyasal formda bulunması gerekir (Alpay, 2007).

2.4.1. Anaerobik Alaktik Sistemi (ATP-CP Sistemi-Fosfojen Sistemi)

Fosfojenler adı verilen ATP ve kreatin fosfat (CP veya PC) kasların içinde bir miktar depo edilmiŒ halde bulunurlar. Kısa süreli maksimal egzersizler (en fazla 15 saniye süren), depo edilmiŒ olan bu fosfojenlerin parçalanmaları ile açığa çıkan enerji tarafından gerekleŒtirilir (Sönmez, 2002).

ATP'nin yapısı karmaŒık bir bileŒik olan adenzin ve daha basit üç fosfat grubundan oluŒur (Fox ve ark., 2012).

Standart koŒullarda bir mol ATP'de yüksek enerjili bağlarının her birinin serbest enerjisi 7.300 kalori (Guyton ve Hall, 2007); normal vücut sıcaklığı ve reaktanların vücutta bulunduğu konsantrasyonlarda ise 12.000 kalordir. Bu nedenle, vücutta sondaki iki fosfat kökünün birinin ayrılması 12.000 kalorilik enerji serbestlenir. ATP'den bir fosfat kökünün ayrılmasıyla bileŒik ADP'ye çevrilir ve ikinci fosfat kökünün ayrılmasıyla da adenzin monofosfata (AMP) dönüşür (Guyton, 2007).

Kaslarda ve iyi antrenmanlı sporcularda bile maksimal kas gücünü ancak 5-6 saniye sürdürebilecek, 50 m hız koŒusuna ancak yetecek düzeyde ATP bulunur (Günay ve ark., 2006; İbiŒ, 2006; Muratlı, 2011). Bu nedenle, egzersiz sırasında ATP'nin

sürekli olarak yapımı (rezentezi) gereklidir. Bunun için üç farklı metabolizma devreye girer. ATP'nin kimyasal reaksiyonlarla yıkımı sonucu enerji açığa çıkıyorsa, resentezi içinde enerji gerekmektedir (Günay ve ark., 2006).

ATP kaslarda sınırlı olarak depo edildiği için sürat çalışmalarını gibi şiddetli egzersiz sırasında çabuk tükenir. ATP'nin şiddetli egzersiz sırasında tükenmemesi için CP (Kreatinfosfat) devreye girer (Konter, 1997).

CP'de ATP gibi acil enerji kaynağıdır. Hücredeki ATP ile CP birlikte fosfojen sistemini oluşturur. Her ikisi birden 10–15 saniyelik bir enerji ve maksimal kas gücü sağlayabilir. Bu da ancak 100 m koşusuna yeterli olabilir (Demirhan, 2013).

CP, C+P'ye bölünerek enerjinin devamına ve ATP'nin yeniden sentezine olanak sağlar. CP'nin, C+P (kreatin+fosfat) şeklinde parçalanması bir fosfatın (P) ADP (Adenozindifosfat) ile birleşerek tekrar ATP (Adenozintrifosfat) oluşumu gerçekleştirir ($ADP+P \rightarrow ATP$). CP'nin, C+P'ye bölünmesiyle kas kasılmaları için kullanılabilir enerji doğrudan açığa çıkmaz. Bu enerji ADP+P'den tekrar ATP elde etmek için kullanılır. CP kaslarda sınırlı olduğu için ATP-CP sistemiyle enerji elde etme 8-10 sn. kadar sürmektedir (Konter, 1997).

Fosfojen sisteminin yenilenmesinin %70'i 20–30 sn. içinde; %100'ü ise 3–5 dakikada tamamlanır (Alpay, 2007).

ATP-CP sistemi güreşte çarpma, salto, künde vb. hareketlerde görülür (Gökdemir, 2000).

2.4.2. Glikolitik Sistem (Laktik Asit Sistemi)

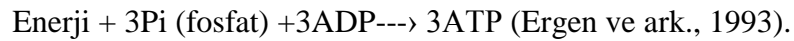
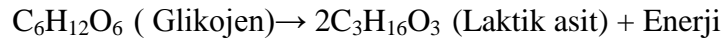
Bu sistemde glukoz (karbonhidratların kaslarda kullanılabilir hali) oksijen yokluğunda kısmen parçalanarak pirüvik asit adı verilen bir ara maddeye dönüşür. Kimyasal reaksiyonlarla oluşan bu parçalanma sırasında ATP üretilir. Kaslarda bu sırada yeterli oksijen bulunmaz ise, oluşan pirüvik asit laktik aside dönüşür ve kaslarda laktik asit birikmeye başlar (Sönmez, 2002).

Glikojen-Laktik asit sisteminin başka bir karakteristiği de ATP moleküllerini mitokondrideki oksidatif mekanizmadan 2.5 kat daha hızlı oluşturmasıdır. Böylece kaslar da orta süreli kas kontraksiyonları için büyük miktarda ATP gerektiğinde, anaerobik glukoz mekanizması hızlı bir enerji kaynağı olarak kullanılır. (Solak ve ark., 2002).

Optimal koşullarda glikojen laktik sistemi, fosfojen sisteminin sağladığı 10-15 saniyeye ek olarak 30-40 saniyelik maksimal kas aktivitesi olanağı daha sağlar (Solak ve ark., 2002; İbiş, 2006).

Oksijenli reaksiyonlarla karşılaştırıldığında anaerobik glikoliz esnasında kullanılan glikojen ile sadece birkaç mol ATP yenilenir (Fox ve ark., 2012).

Anaerobik ortamda 1 mol glikojenden 3 mol ATP elde edilmektedir (Konter, 1997; Guneş, 2003).



Glikoliz olayının tek amacı ATP üretimidir. Yukarıdaki reaksiyonla bir glukoz sonunda 3 mol ATP üretildiği görölse de net olarak 2 mol ATP üretilir. 1 mol glukoz aerobik ortamda parçalandığında 38-39 mol ATP elde edilmektedir. Anaerobik glukozda üretilen ATP miktarı, aerobik yola oranla %5 dir. Yaklaşık olarak 2-3 dakikalık maksimum düzeyde devam eden 400-800 m gibi egzersizlerde enerji daha çok bu yola dayalı olarak sağlanmakta ve ATP, ATP-PC ve laktik asit sistemi ile birlikte oluşturulmaktadır (Günay ve ark., 2006).

Bu sistemin enerji kullanılmasını kısıtlayan faktör, şahsın vücut sıvıları ve kaslarda tolere edilebileceği laktik asit miktarıdır. Laktik asit, bu sistemin enerji kullanılmasını sınırlar ve biriktiğinde aşırı yorgunluk yaratır. Sistemin yenilenmesi için 20-30 dakikalık bir yarı-zamanda başarılır (Solak ve ark., 2002).

Anaerobik glikolizde birim zamanda ATP üretim hızı yüksek olmakla beraber, bu enerji yolunun baskın olduğu güreş branşında kas kasılmasının uzun süre devam etmesi mümkün değildir. Hem asidoz meydana gelmesi (laktat birikimi) hem de kas içi glikojen stoklarının hızla erimesi uzun süreli aktiviteyi imkansız hale getirir (Gökdemir, 2000).

2.4.3. Aerobik Sistem (Oksidatif Sistem - Oksijen Sistemi)

Aerobik yol, mitokondrilerde besin maddelerinin enerji sağlamak üzere oksidasyonu demektir. Aerobik yol, oksijenin ortamda bulunmasıyla karbonhidrat ve yağların, su ve karbondioksite kadar parçalanması sonucu enerji elde edilmesini sağlamaktadır (Günay ve ark., 2006).

Bu sistem, diğer iki anaerobik sistemden (ATP-CP ve laktik asit) daha karmaşıktır ve çok daha fazla kimyasal reaksiyon gerektirir. Fakat bu sistem sonucunda

çok daha fazla enerji (ATP) elde edilir. Örneğin 1 mol glukozdan laktik asit sistemi yoluyla 3 mol ATP üretilirken, aerobik sistemle aynı miktardaki glukozdan 39 mol ATP üretilir. Ayrıca, aerobik sistem, yağların enerji kaynağı olarak kullanıldığı tek sistemdir. Bir molekül yağ asidinin oksijenli ortamda parçalanması sonucu karbonhidratlardan çok daha fazla ATP üretimi sağlanır. Örneğin 1 mol glukojenden 39 mol ATP üretilirken, 1 molekül palmitik asitten (16 karbonlu yağ asidi) 130 molekül ATP üretilir (Sönmez, 2002).

Enerji +39ADP + 39 P→39ATP (Fox ve ark., 2012).

$C_{16}H_{32}O_2 + 23O_2 \rightarrow 16CO_2 + 16H_2O + \text{Enerji}$

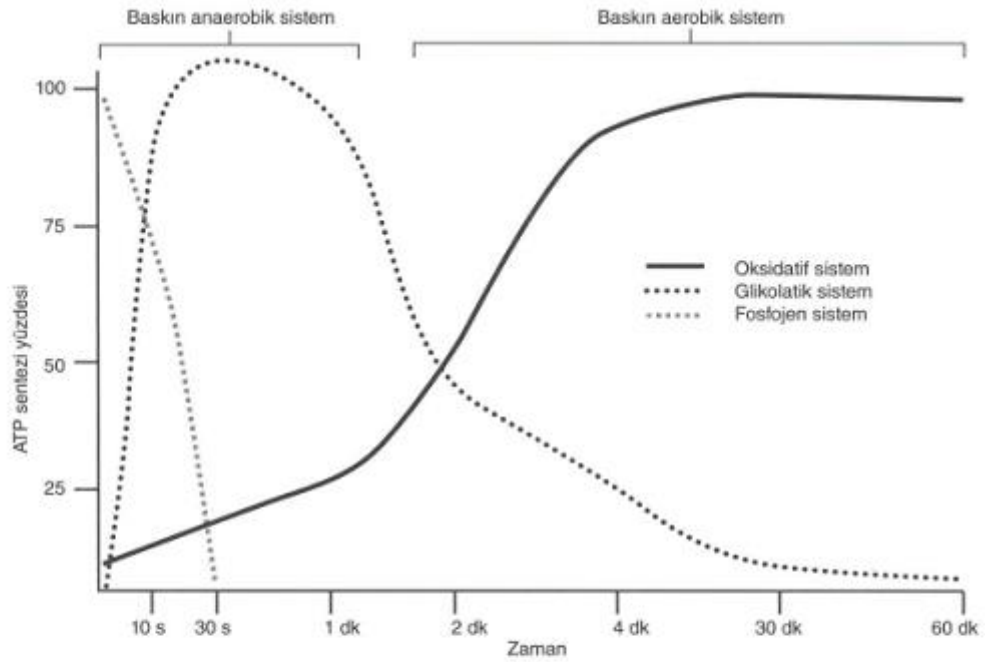
Enerji +130ADP + 130 Pi→130ATP (Sönmez, 2002).

Nöcker'e göre dinlenme durumunda enerjinin %80'i glukojen ve %20'si serbest yağ asitlerinden aerobik enerji yoluyla kazanılır. Uzun süre devam eden yüklenmelerde serbest yağ asitlerinin enerji oluşumuna katkısı %50'ye kadar varır.

Aerobik enerji oluşumunda serbest kalan enerji, anaerobik enerji oluşumunda elde edilen ATP'den 19 kat fazladır (Sevim, 1997).

Anaerobik sistemde olduğu gibi, aerobik sistemdeki tepkimelerde kas hücrelerinde gerçekleşir. Aradaki fark, ikincisinde tepkimeler hücrelerin daha gelişmiş bölümü olan mitokondride gerçekleşir. İskelet kasında bol miktarda mitokondri vardır (Fox ve ark., 2012).

Özetle aerobik sistem hem yağları hem karbonhidratları enerji kaynağı olarak kullanabilir ve laktik asit oluşumuna yol açmaz. Genel olarak, aerobik sistem özellikle maraton koşusu mukavemet kayağı gibi uzun süreli dayanıklılık sporları için gerekli ATP üretiminde önemlidir (Sönmez, 2002).



	ATP nin baskın olan anaerob enerji ile elde edilmesi			ATP nin baskın olan aerobik enerji ile elde edilmesi				
	Zaman (s)			Zaman (dk)				
	10	30	60	2	4	10	30	60
Aerobik ATP yüzdesi	10	20	30	50	65	85	95	98
Anaerobik ATP yüzdesi	90	80	70	50	35	15	5	2

Şekil 1. Sporsal etkinliklerdeki temel enerji kaynakları (Bompa ve Haff, 2015)

2.5. Kas Kasılma Çeşitleri

İskelet kasları hem kasılmalar hem de gevşemeden sorumludur (Bompa ve ark., 2014).

Klasik bir kas-sinir preparatının elektriksel uyarımı sonucu alınan yanıt, önce kasılma, sonra gevşeme tarzındadır (Kalyon, 1990).

İzotonik kasılma: Kas kasıldığında boyunu küçültür ve bir ağırlığı hareket ettirirse, mekanik bir iş yapmış olur. Bu tür kasılmalara izotonik kasılma denir. Kas kasılıp boyu küçüldüğü sırada kasın gerilimi sabit kalır (Aydoğan ve ark., 2012; Öztürk, 2012). İzotonik kasılma dinamik bir kasılma şeklidir (Demirel ve Koşar, 2002).

İzotonik kasılmanın iki tipi vardır; konsantrik ve eksantrik kasılma.

Konsantrik; Kasın tonusunun aynı kaldığı ve kasın boyunun kısaldığı harekettir (Aktümsek, 2014). Bir hareket meydana gelir, bir iş yapılır (Süzen, 2014).

Eksantrik; Konsantrik kasılmasının tersine kas boyunda uzamanın olduğu bir kasılma şeklidir. Daha önceden kısalmış olan bir kasın uzamasıdır. Negatif bir mekanik iş söz konusudur (Demirel ve Koşar, 2002).

İzometrik kasılma: Statik bir kasılmadır. Ayakta hareketsiz durulduğu zaman bu duruşu sağlayan kaslar devamlı kasılı, gergin durumdadır. Fakat kasların boyunda herhangi bir değişiklik olmaksızın geriliminde artış vardır. Bir kas kasıldığında boyunda bir değişiklik meydana getirmese buna izometrik kasılma adı verilir (Akgün, 1986; Demirel ve Koşar, 2002; Aydoğan ve ark., 2012; Aktümsek, 2014; Süzen, 2014).

İzokinetik kasılma: Sabit hızda bütün bir hareket esnasında maksimal bir kasılma şeklidir. Örnek olarak serbest stil yüzme esnasında kol kulaçları gösterilebilir (Akgün, 1986).

Tetanik kasılma: Kasın gevşemeden tekrar uyarılarak sürekli kasılma şekline denir (Süzen, 2014). Herhangi bir gevşeme görülüp görülmemesine göre tam veya kısmi tetanik kasılma diye iki farklı tipi vardır. Spazm ve kramp iskelet kasındaki tetanik kasılmalara örnektir (Aktümsek, 2014).

2.6. Laktat ve Asit

Laktat; son yüzyılın başlarında 1908’de Botcott ve Haldane, 1927’de Embden ve ark. ve 1924’de Hill ve ark. tarafından glukolitik aktivitenin göstergesi olarak tanımlanmış ve kısa süre sonra kan laktat konsantrasyonu artırmalı (incremental) ve sürekli yüklemeli egzersizlerde egzersiz yoğunluğunun ölçülmesi için kullanılmaya başlandığını belirtmişlerdir (Beneke, 2003).

Laktik asit her insanın vücudunda oluşan tabii bir organik bileşiktir. Kas, kan ve vücudun değişik organlarında bulunur. Laktat ile aynı anlamda kullanılır. Laktat, laktik asidin sodyum (Na) ve potasyum (K) tuzudur. Laktik asidin temel kaynağı, glikojen olarak adlandırılan, karbonhidratın yıkımı sonucu oluşan bir yan üründür. Anaerobik glikoliz sonucu pirüvat üretildiği zaman kas hücresi onu aerobik olarak enerji üretimine katmayı dener (Özdamar, 2009). Şayet, kas hücresi üretilen tüm pirüvatı kullanma kapasitesine (aerobik olarak) sahip değilse, pirüvat laktata dönüşür (Özdamar, 2009; Gelir ve ark., 2013).

Laktatın “asit” bölümü, kan plazmasında bilinen tampon maddeleri tarafından nötralize ve absorbe edilirler. Bu tamponlama kan asidozunun çok çabuk yükselmesini

önler ve kan pH'nın olabildiğince uzun zaman aynı kalacak şekilde sürdürülmesini sağlar (Karatosun, 2010).

Laktat bölümü ise kalp kasında yakıt olarak kullanılır (Karatosun, 2010; Gelir ve ark., 2013). Glukojene çevrilerek karaciğerde depo edilir ve oksijenin varlığında ATP üretiminde rol alır (Karatosun, 2010). Kalp kası kendine gelen laktatın %60'ını okside eder fakat kalbin egzersizde ne ölçüde laktat metabolize ettiği bilinmemektedir (Çolakoğlu, 1995). Bir miktarı böbrekler ve ter ile atılır (Brooks, 1986; Çolakoğlu, 1995; Karatosun, 2010). Laktik asidin %65 karbondioksit ve suya metabolize edilir, %25 glukoza, %10 proteine dönüşür. Yetişkin sporcuda kan laktik asit konsantrasyonu en yüksek değerine yoğun bir egzersizden 1-5 dk sonra ulaşır (Karatosun, 2010).

Oksijenin yetersiz kaldığı kısa süreli maksimal şiddetteki egzersizlerde, egzersizi müteakip 5. dakikada kan laktatı 200 mg'a (20 mmol/L) kadar yükselebilir (Akgün,1986).

Laktik asit sisteminin yeniden oluşturulması, bütün vücut sıvılarında birikmiş olan fazla laktik asidin uzaklaştırılması anlamına gelir. Oksidatif mekanizma ile yeterli miktarda enerji sağladığı takdirde, laktik asidin uzaklaştırılması iki yolla gerçekleşir. Birinci olarak laktik asidin küçük bir miktarı pirüvik aside çevrilir ve tüm vücut sıvılarında oksidatif olarak metabolize edilir. İkinci olarak da kalan laktik asidin büyük bir kısmı karaciğerde olmak üzere glukoza çevrilir ve glukoz, kasların glikojen depolarının yenilenmesinde kullanılır (Guyton ve Hall, 2007).

Laktatın O₂ varlığında da meydana geldiği görülmüştür. Laktat, dinlenmede ve her şiddetteki egzersizde mevcuttur. Ancak, üretimi ile eliminasyonu arasındaki fark, kan laktatındaki birikimin miktarıdır (Brooks, 1986; Çolakoğlu, 1995; Sönmez, 2002).

İyi antrene edilmiş sporcular düşük hızlarda gerekli enerjiyi tamamen aerobik yoldan sağladıkları için düşük laktat değerleri gösterirler. Hız dereceli olarak arttığı zaman, çalışan kaslar laktik asit üretir. Laktik asit miktarı bir süre sonra nötralize edilemeyecek kadar yüksek bir düzeye ulaşır. Laktik asitteki artış, laktat konsantrasyonu 2 ile 4 mmol/L ulaştığında nötralize edilebilme oranını aşar. Bu düzey aynı zamanda aerobik-anaerobik geçiş kuşağı olarak adlandırılır (Sönmez, 2002).

Gelişmiş anaerobik kapasiteye sahip sporcular daha fazla kan laktatı üretirler. Sporcunun kan laktat üretme yeteneği anaerobik sürat-güç antrenmanları ile artar, antrenmanın kesilmesi ile azalır. Anaerobik ağırlıklı çalışan sporcular, antrenmansız

sporculara göre %20-30 daha fazla laktat üretirler. Kan laktatı her türlü egzersizde birikmez, egzersizin şiddeti ve süresi kan laktatını belirler (Karatosun, 2008).

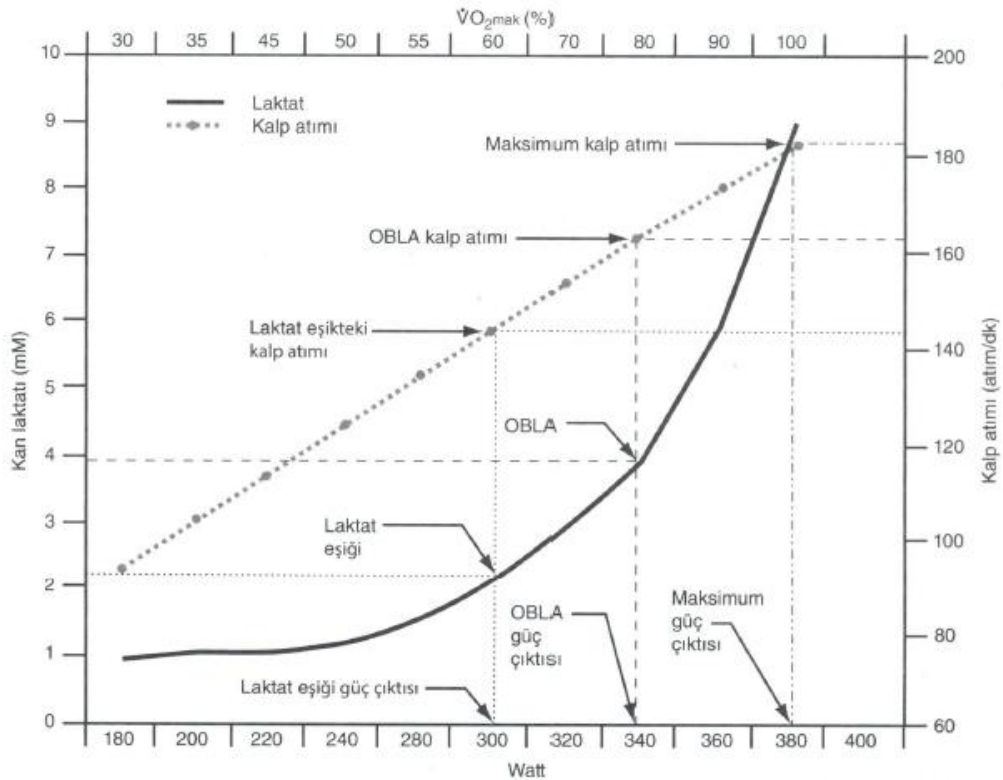
Normal koşullarda 100 cc kanda, 10 mg veya (1,1 mmol/L) laktik asit bulunur (Coyle ve ark., 1984; Akgün, 1986; Dündar, 1998; Karatosun, 2010).

Çalışan kas sadece laktat üretmez aynı zamanda yüksek metabolik hız gerektiren aktivitelerde bile laktadı tüketir (Gladden,1991; Çolakoğlu, 1995).

Hermansen ve Vaage (1977), toparlanma esnasında üretilen laktadın sadece %10'unun kasta kana geçtiğini, geri kalan %90'nın kasta tüketildiğini bildirmiştir (Çolakoğlu, 1995).

Aerobik-anaerobik eşik (Mader ve ark.,1976) kanda laktik asidin birikmeye başladığı nokta (OBLA=onset of blood lactate accumulation) (Sjodin ve Jacobs, 1981), laktat eşiği 4 mmol/L olarak adlandırmıştır (Heck ve ark., 1985; Fox ve ark., 2012).

Laktat eşik değerlerinde büyük kişisel farklılıklar görülmekte ise de birçok laboratuarda anaerobik eşik testi, kan laktat konsantrasyonunun 2.5 ile 4 mmol/L arasında bir değere ulaştığı yüklenme yoğunluğu yada oksijen tüketimini bulmak amacı ile standartlaştırılmaktadır (Muratlı ve ark., 2011).



Şekil 2. Bisiklet ergometresi testinde laktat eşiği ve kan laktatı birikimi oluşumu (OBLA) (Bompa ve Haff, 2015)

Janssen (1987), 2 mmol/L LA konsantrasyonuna denk gelen egzersiz şiddeti yenilenme antrenmanı olarak tanımlarken, 2-3 mmol/L LA yaygın dayanıklılık, 3-4 mmol/L LA yoğun dayanıklılık, 4-6 mmol/L LA yaygın interval ve 6-12 mmol/L LA yoğun interval antrenmanlarında yüklenme şiddeti ölçütü olarak öne sürmektedir. (Aslan ve ark., 2011).

Laktat yüksek dinamikli metabolit ve egzersiz anında önemli enerji kaynağıdır (Cruz ve ark., 2012). Laktatın enerji kaynağı olarak kullanımı hem anabolik (glukoneojenez: %20) hem de kataboliktir (CO₂'ye oksidasyon: %75+) (Brooks, 1986).

Maksimal oksijen kullanım hızında laktat konsantrasyonu 8-12 mmol/L'dir. Bu yoğunluktaki egzersizi 10-12 dakikadan fazla sürdürmek mümkün değildir (Martin, 1990; Demirhan, 2013). 10 mmol/L kan laktat konsantrasyonuna ulaşıldığında kasılma mekanizması bozulmaya başlar ve sporcu süratini aynı hızda devam ettiremez (Demirhan, 2013).

Oyun türü spor dallarına kıyasla, mücadele türü spor dalları ekseriye çok yüksek bir metabolik yüklenme gerektirir. Yüksek metabolik yüklenmeler, örneğin güreşte maç anında 15 mmol/L ve bazen da 20 mmol/L laktat değerine kadar çıkabilen bir kan laktatı konsantrasyonu üretebilmektedir (Sharratt ve ark., 1986; Kraemer ve ark., 2004; Kutlu, 2010; Çetin ve Flock, 2014).

Liesen 8 mmol/L kadar kan laktatı gerektiren güreş sporunda, belli bir zaman diliminden sonra (15-20 dakika) teknik-taktik görevlerin gerektirdiği gibi yerine getiremediğini, bunun ancak metabolik yüklenmenin 3-6 mmol/L laktata indirilmesi durumunda mümkün olabileceğini tespit etmiştir (Çetin ve Flock, 2014).

Laktik asidin kaslarda ve kanda yoğunluğunun artması, yorgunluğa ve kas fonksiyonlarına engel olmakta ve buna bağlı olarak da egzersiz performansı düşmektedir (Andrews ve ark., 1996; Güneş, 2003; Minshull ve ark., 2007).

Holloszy bir sporcunun aşırı kas yorgunluğu nedeniyle çalışmasını bırakmasına neden olan laktik asit birikmesinin bir üst sınır olması gerektiğini iddia etmiştir. Bunun bir nedeni, tepkimelerde düzenleyici öge olarak kullanılan bir enzim olan fosfofruktokinaz (PFK) nin azalmasına neden olan laktik asit birikmesi ve yine bunun sonucunda kas hücrelerindeki pH derecesindeki düşüşlerdir (Fox ve ark., 2012).

Kan pH'ı, egzersizde bireyin maksimal iş kapasitesinin %50'sine kadar pek değişmez. Bu düzeyin üstündeki şiddette yapılan egzersizlerde ise pH'ın giderek yavaş

yavaş düştüğü, asit tarafa kaydığı görülür. Yapılan işin şiddeti maksimal iş kapasitesine yaklaşırken pH'da düşme de süratlenir. Kan pH'nın düşmesine neden anaerobik metabolizma sonucu meydana gelen asit metabolitleridir (Akgün, 1986).

Robertson ve ark. (2004), kas içinde ve kanda biriken laktatın vücuttan uzaklaştırılması için dinlenmenin gerektiği ve egzersiz sonrasında dinlenmenin aktif veya pasif yapılmasının kan laktatının eliminasyonunda etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kanda Laktik Asit Ölçümü:

- Fizyolojik araştırmalarda,
- Spor fizyolojisinde performansın değerlendirilmesinde,
- Antrenmanın takip edilmesinde ve yönlendirilmesinde,
- Kalp hastalarının egzersiz programlarının düzenlenmesinde,
- Kliniklerde kritik durumdaki hastaların takip edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Laktik asit ölçümü için arteriyel kan, kapiller kan ve çoğunlukla venöz veya karışık kan alınır. Ön kol arterleri, ön kol venleri ve kapiller kan için kulak memesi veya parmak uçlarından kan örneği alınabilmektedir (Demirhan, 2013).

Laktat değerleri ve kan laktat düzeyini saptamak performans sporu için önemlidir. Laktat yüksekliğinin belirlenmesi, yüklenme yoğunluğu hakkında bilgi vermektedir (Muratlı ve ark.,2011). Laktat ölçümü geçerliliğini ispatlamıştır (Baldari ve ark., 2009; Freckmann ve ark., 2010).

2.7. Kalp Atım Hızı (KAH)

Kalp atım hızı kişiden kişiye hatta aynı kişide ayrı zamanlarda yapılan incelemelerde bile farklılık gösterir (Solak ve ark., 2002).

Kalp kanı tüm vücuda taşıyabilmek için pompa gibi çalışarak basınçla fırlatır. Bu basınç kanın ilerlemesi ile arterler boyunca bir basınç dalgası oluşturur. Bu basınç etkisi ile aort duvarları genişler ve yeni kan hacmi damar içinde ilerledikçe genişleyen aort duvarı normal haline döner. Aort duvarının bu hareketi tüm arter sistemi boyunca iletilen bir pulsasyonun oluşmasına neden olur. Bu pulsasyon dalgası periferik arterlerden el ile hissedilebilir ve nabız dalgası olarak bilinir (Aydoğan ve ark., 2012; Aktümsek, 2014).

Nabız dalgasının ilerleyiş hızıyla kanın akış hızı aynı değildir. Nabız dalgasının ilerleyiş hızı, kanın akış hızından 10 kat daha fazladır. Kanın akış hızı saniyede 0,5 –

0,8 m iken; nabız dalgası saniyede 5-8 m ilerler. Esnek olmayan bir boru içinde nabız dalgası daha hızlı ilerler. Yaşlandıkça damar duvarları sertleştiğinden ileri yaşlarda bu hız daha yüksektir. 5 yaşındaki bir çocuğun nabız dalgası saniyede 5 m ilerlerken, 40 yaşındaki bir insanda saniyede 7,2 m ilerler (Demirhan, 2013).

Kalp atım sayısını çeşitli faktörler etkilemektedir. Bunlar; yapılan egzersizin süresi, fiziksel uygunluk, yaş, cinsiyet, vücut büyüklüğü, duruş, his, heyecan, vücut sıcaklığı, çevresel faktörler, psikolojik faktörler, beslenme, sigara ve genetik yapılarıdır (Tamer, 2000).

2.8. Egzersizde Kalp Atım Hızı

Fiziksel bir egzersiz esnasında kişinin tahmini maksimal kalp atım sayısı 220-yaş formülü ile hesaplanabilir (Kalyon, 1990; Sönmez, 2002; Friel, 2006). Kalp atım sayısı antrenman şiddetinin belirlenmesinde bir kriter olarak kabul edilmektedir. Normal bir insan kalbi istirahat halinde 70-80 atım/dakika atarken (Solak ve ark., 2002), sporcularda 50 atım/dk, çok üst düzey maratoncularda ise 40-42 atım/dk olarak belirlenmiştir (Orkunoglu, 2000; Tamer, 2000; Solak ve ark., 2002; Sönmez, 2002).

Yapı olarak aerobik olan sürekli koşu sırasında kalp atım sayısı genel olarak 120-170 atım/dk arasındadır. İnterval ve benzeri daha fazla anaerobik çalışmalar sırasında, kalp atım sayısı 180-200 atım/dk gibi en yüksek kalp atım sayısına yaklaşmaktadır (Açıkada, 1990).

Egzersizin şiddeti belli bir submaksimal seviyede olduğunda, kalp atımları önce yükselir, sonra belli bir düzeyde sabitlenir (Sönmez, 2002; Fox ve ark., 2012). Bu submaksimal egzersiz seviyesindeki sabit kalp atım hızına steady state kalp atım hızı denir. Bu şiddetteki bir egzersizin gerektirdiği dolaşım ihtiyacını karşılamak için gerekli olan kalp atım hızıdır. Bu seviyeden sonra, egzersizin şiddetinde olan artışlar için kalp atım hızı da 1-2 dk içinde yeni bir denge durumu (steady state) düzeyine erişecektir. Fakat egzersizin şiddeti arttıkça, yeni denge durumu kalp atım hızına erişmek daha uzun zaman alır (Sönmez, 2002).

2.9. Kalp Debisi

Kardiyak debi, kardiyak output veya kalp dakika atım volümü olarak da adlandırılır. Dolaşım sisteminin, fiziksel aktivitenin gerektirdiği fonksiyonel ihtiyaçları karşılayabilme kapasitesinin bir göstergesidir. Kalp debisine, kalpten bir dakikada

pompalanan kan miktarı da denilebilir (Sönmez, 2002). Aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

$$\text{Kalp Debisi} = \text{Atım Hacmi} \times \text{Kalp Atım Hızı}$$

Performanslı sporcularda atım hacminin istirahatte 80-120 ml gibi bir düzeyde olduğu ve egzersizde 120-150 ml gibi bir değere ulaşarak kalp debisini 40-42 lt/dk'ya kadar arttırdığı görülmüştür (Akgün, 1986; Solak ve ark., 2002; Günay ve ark., 2006; Fox ve ark., 2012).

Egzersizde sporcu olmayanlarda kalp debisi 4 kat artarken, aktif sporcularda 7 kat artabilmektedir. Sporcularda Max VO₂'nin yüksek oluşunun en önemli etkeni kalbin atım hacminin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Aktif sporcularda meydana gelen kalp kasının hipertrofisi ile kalp atım hacmi artmaktadır (Günay ve ark., 2006).

Kalp debisi total periferik direnç azalışından biraz daha fazla artmaya meyillidir. Egzersiz sırasında kalp debisi artışına, kalbin daha fazla olan sempatik aktivitesi ve azalan parasempatik aktivitesine neden olur. Kalp hızındaki artış genellikle atış hacminden daha fazladır. Diyastol sonu ventriküler hacim değişmeksizin, atım hacmi artmaktadır (Karatosun, 2015).

2.10. Frank-Starling Yasası

Kalp kası liflerinin dinlenim uzunlukları ile kas kasılma gücü arasındaki ilişki ilk olarak 1895 yılında O.Z. Frank ve daha sonra E.H. Starling tarafından ölçülmüştür. Frank ve Starling diyastol sonu volümü belirleyen ana faktörün kalbe dönen kan miktarı olduğunu keşfetmişler ve günümüzde Frank-Starling kanunu yada Frank-Starling kalp yasası olarak bilinmektedir (Gelir ve ark., 2013).

Kalp debisi, özellikle sağ kalbe geri dönen venöz kan miktarına bağlıdır. Egzersiz esnasında kalbe dönen kan miktarının fazla oluşu kanın daha fazla kalbe doluşunu ve karıncıkları oluşturan kalp kaslarının daha çok gerilmesine neden olmakta ve daha güçlü bir kasılma ile kalpten pompalanan kan miktarını da arttırmaktadır. Bu kural her iki karıncık için de geçerlidir ve venöz dönüş ile kalp atım hacmi arasında bu ilişkiye Frank-Starling kanunu denmektedir. Böylece kalbin hem bir kasılmada pompaladığı kan miktarı (atım hacmi), hem de kalp debisi arttırılmaktadır (Günay ve ark., 2006).

2.11. Kan Basıncı ve Egzersiz

Kanı dolaşım sisteminde hareket ettiren güce kan basıncı denir (Sönmez, 2002; Günay ve ark., 2006). Kan her zaman yüksek basınçtan alçak basınca doğru akar (Sönmez, 2002).

Dolaşım sisteminin değişik bölümlerindeki basınçlar farklıdır. Kan kalpten 120 mmHg'lık basınçla aorta fırlatır, bu sistemdeki en yüksek basınçtır. Daha sonra aorttaki basınç diyastol esnasında 80 mmHg'ya düşer. Buna göre aorttaki basınç ortalama 100 mmHg'dir. Buna ortalama arter basıncı denir. Ortalama arter basıncı sol ventrikülün yenmek zorunda olduğu basınçtır (Gelir ve ark., 2013).

Ortalama arter basınç; kalp debisi ve total periferik direncin çarpımına eşittir. İki türlü kan basıncı vardır, bunlar sistolik ve diastolik kan basıncıdır.

Sistolik Kan Basıncı: Kalbin kasılması (sistolü) esnasında yani vücuda kan pompalaması sırasında oluşur ve 120 mmHg gibi yüksek bir değere ulaşır.

Orta şiddetli ritmik egzersizler sırasında sistolik kan basıncı ilk dakikalarda yükselir ve daha sonra 140-160 mmHg düzeyinde kalır. Egzersiz devam ettikçe periferik rezistansın azalmasına bağlı olarak kan basıncı düşer ve normale yaklaşır. (Kalyon, 1990).

Egzersiz anında sistolik kan basıncı 200 mmHg'nın üzerine çıkabilir. Antrenmanlı ve sağlıklı sporcularda sistolik kan basıncının 250 mmHg'ya kadar çıktığı rapor edilmiştir (Wilmore ve Costill, 1994).

Diastolik Kan Basıncı: Kalbin diastolü esnasında kanın damar çeperine yaptığı 80 mmHg gibi düşük bir düzeye sahip olduğu basınca denir (Günay ve ark., 2006).

Diastolik kan basıncı egzersiz anında bile egzersiz yoğunluğuna rağmen pek değişmez (Kalyon, 1990; Wilmore ve Costill, 1994). 15 mmHg'dan fazla olan yükselmeler kalp hastalığı göstergesi olabilir (Wilmore ve Costill, 1994).

Kan basıncı, yaş, cinsiyet, heyecan, sirkadian ritm, iklim, postür, yiyecek alımı, vb. faktörlerden etkilenebilir.

Statik ve dinamik dirençli egzersizler sırasında çok şiddetli kas kontraksiyonları olduğundan, periferik dirençte artış ortaya çıkar. Yapılan çalışmalar, izometrik ve izotonik kasılmalar sırasında kan basıncının arttığını göstermektedir.

Özellikle izometrik egzersizler sırasında kan basıncındaki artış daha belirgindir (Kalyon, 1990).

Egzersiz kan basıncına etkisi atım hacmi ve kalp debisinde meydana gelen artıştan dolayıdır. Artan kan akımı nedeniyle damarlardaki direnç düşerken kan basıncında sporcunun kondisyonuna, egzersizin çeşit ve şiddetine göre artar (Günay ve ark., 2006).

Egzersiz sonrası kan basıncı muhtemelen birikmiş metabolitlerin kas damarlarını kısa bir süre geniş halde tutmasından dolayı geçici olarak normalin altına düşebilir. Egzersiz sona erdiğinde ilk 5-10 sn'de görülen bu düşme sonra yerini yükselmeye bırakır ve kan basınçları normale döner (Kalyon, 1990; Günay ve ark., 2006).

2.12. Vücut Sıcaklığı

Vücut sıcaklığı; üretilen ve tüketilen sıcaklık arasındaki dengedir (Atalay, 1997). İnsan çevre sıcaklığı değiştiği halde vücut iç sıcaklığı (ateşli bir hastalık dışında) sabit kalan canlıdır (Hatipoğlu, 1985; Ünal, 2002; Günay ve ark., 2006a; Günay ve ark., 2006b). İç sıcaklık 37°C 'dir (Gelir ve ark., 2013). Deri ve ekstremitelerde değişken olabilir. Normal vücut sıcaklığı $36-38^{\circ}\text{C}$, rektal 37°C (çekirdek sıcaklık, en az değişken), oral $36,5-37^{\circ}\text{C}$ arası normal vücut sıcaklığı olarak kabul edilmektedir (Günay ve ark., 2006; Gelir ve ark., 2013).

Vücut sıcaklığı egzersiz ile geçici olarak $39,3^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar yükselebilir. Soğukta $35,6^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşebilir. Vücut sıcaklığının en düşük sabah 09:00, en yüksek ise akşam 17:00 görülür (Günay ve ark., 2006a; Günay ve ark., 2006b; Gelir ve ark., 2013).

Amerikan Sağlık Birliği (AHA), normal vücut sıcaklığı sınırlarını $36,5-37,2^{\circ}\text{C}$ olarak kabul etmiştir. Rahat bir dış ortam sıcaklığında bulunan bir insanda ortalama deri sıcaklığı $33-34^{\circ}\text{C}$ dolayındadır (Demirhan, 2013).

Vücut sıcaklığı alın ve ön gövde bölgesinde en az sıcaklık farklılığı gösterir. Verilen çevre koşulları için deri ısı eğimi bulunabilir. Soğuk ortamlarda vücut sıcaklık değişiklikleri daha fazla, sıcak ortamda ölçümler arasında farklılık daha azdır (Houdas ve Ring, 1982).

Vücutun sıcaklığı hissetmesi havanın sıcaklığına, nem oranına ve rüzgârın hızına bağlıdır. Vücutun hissettiği sıcaklığı belirlerken aşağıdaki koşullar dikkate alınarak hesaplanır. Ortalama vücut sıcaklığı ise aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

Skin temperature: Deri sıcaklığı (ST)

Rectal temperature: Rektal sıcaklık (RT)

Ortalama vücut sıcaklığı= $(0,67 \times \text{Rektal sıcaklık}) + (0,33 \times \text{Deri sıcaklığı})$
(Açıkada ve Ergen, 1990).

Organizmada ısı üretimi aşağıdaki faktörlere bağlı olarak değişir;

Metabolik reaksiyonlar (enerji üretimi)

Egzersiz

Sempatik uyarılar

Hormonal faktörler (Tiroksin (T_4) hormonu) (Günay ve ark., 2006).

Isı üretimi büyük çoğunlukla enerji üretimine bağlıdır. Egzersizde ısı üretimi artarken, oluşan ısının %90'nı kaslar oluşturur (Gelir ve ark., 2013). Egzersizde kas kasılmalarına bağlı olarak rektal sıcaklık 40°C kadar yükselir (Günay ve ark., 2006).

2.13. Isı Dengesi (Termoregülasyon)

Vücutta ısı temel olarak besinlerin metabolize olmasıyla üretilmektedir. Dinlenik durumda bir dakikada organizmada üretilen enerji yaklaşık olarak 1,5 kcal kadardır. Bu ısı hiç kaybolmasaydı vücut sıcaklığı her dakika $1,5^\circ\text{C}$ kadar artmış olacaktı (Ergen ve ark., 1993).

Vücuttaki ısı dengesi, ısı oluşumu ve ısı kaybı arasındaki denge ile oluşur (Ünal, 2002).

Vücut sıcaklığı, beyin yarım küreleri arasına yerleşmiş olan hipotalamus tarafından feedback (geribildirim) mekanizması ile düzenlenir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2011).

Hipotalamus termoregülasyon düzenleme merkezidir. Sıcaklığı algılayan termoreseptör hipotalamus ile deride bulunur. Buradaki bazı özel nöronlar termostat görevini görerek sıcaklığı $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ tutmaya çalışır (Gelir ve ark., 2013). Vücutun iç sıcaklık veya beyin sıcaklığı belirtilen derecenin altına düşerse, hipotalamus, vücutta ısı üreten ve ısı kaybını engelleyen mekanizmalarını devreye sokarak ısı dengesi sağlamaya çalışır. Hipotalamustaki özelleşmiş ısı algılayıcıları ve reseptörlerle

hipotalamusa ulaşan derideki ve kan damarlarındaki kanın sıcaklığı ile bilgiler sonucu, hipotalamus sıcaklıkla ilgili gerekli düzenlemeleri sağlar (Günay ve ark., 2006).

Termoregülasyon sistemi; merkez, reseptörler ve efektör organlardan oluşmaktadır. Termoregülasyon sistemin reseptörleri, merkezi reseptörler, periferel reseptörler ve vücut derin reseptörleri olmak üzere üç kısımda incelenir (Ünal, 2002).

Merkezi reseptörler anterior hipotalamusta bulunurlar. Anterior hipotalamusta çok sayıda sıcak ve soğuk reseptörleri yer alır ve bu reseptörler sıcaklığa oldukça duyarlıdır.

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.

Isı dengesi (termoregülasyon) = Isı üretimi (termogenezis) - Isı kaybı (termolizis)

Kişi oturur pozisyonda daha az enerji harcar ve vücut sıcaklığı 37°C (98,6°F) sabit kalır. Hafif egzersizlerde sarf edilen enerji vücut tarafından düzenli olarak çevreye yayılır ve böylece sıcaklık dengesi sağlanır. Sonuçta vücut sıcaklığı sabit seviyede kalır (Fox ve ark., 2012).

2.14. Isı Üretimi (Termogenezis)

Isı metabolik olaylarda ortaya çıkan bir üründür. Besinlerin metabolik olaylarda kullanımı ile oluşur. Örneğin glukozdan enerji üretilirken %44 ATP, %56 ısı sağlanır. Kas kasılmasında kimyasal enerjinin tamamı mekanik enerjiye dönüşmez, bir kısmı ısıya dönüşür. Bundan dolayı vücut sıcaklığı teorik olarak 5-7 dk da bir 1°C artar (Günay ve ark., 2006; Gelir ve ark., 2013).

Isı üretimini arttıran mekanizmalar;

- a. Bazal metabolizma- metabolik hız
- b. Postüral değişiklikler
- c. Kas kasılması
- d. Hormonal faktörler
- e. Epinefrin, norepinefrin, tiroksin sempatik uyarılma
- f. Besinlerin termik etkisi

g. Çevresel faktörlerdir (Ünal, 2002; Günay ve ark., 2006; Gelir ve ark., 2013).

2.15. Isı Kaybı (Termolizis)

Egzersiz esnasında artan metabolik hız nedeniyle oluşan ısı kaybedilmez ise organizma için sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle ısı kaybı yolları devreye girerek fazla ısı uzaklaştırılmakta ve vücut sıcaklığı korunmaya çalışılmaktadır (Ergen ve ark., 1993).

Radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon, evoparasyon vücuttan ısı kaybının temel yollarıdır (Ergen ve ark., 1993; Wilmore ve Costill, 1994).

2.15.1. Radyasyon

İnsan vücudu elektromanyetik radyasyon yayar. Bu elektromanyetik dalgalar 9,5 mikrometre dalga boyundadırlar ve bu da yaklaşık olarak 31,85°C denk gelir (Houdas ve Ring, 1982). Sıcakta oturan çıplak bireylerde %60'lık ısı kaybı gözlenmiştir. Radyasyonun prensibi, vücuttaki moleküllerin düzenli olarak titreşime maruz kalması ve sonuçta, ısının elektromanyetik mor ötesi ışınlarla devamlı olarak dışarıya aktarılmasıdır. Daha sonra radyasyon elektromanyetik dalgalarla nesnelere arasında ısı transferine neden olur. Eğer etrafını çevreleyen nesnelere ısı vücut sıcaklığından yüksekse, vücut sıcaklığı radyasyon yoluyla artmaya başlar (Fox ve ark., 2012).

2.15.2. Kondüksiyon

Kondüksiyon, sıvı yada gaz molekülleriyle ısı transferidir (Gelir ve ark., 2013).

Isı transferi, sıcaklıkları farklı iki veya daha fazla nesne arasında ısının bir yerden başka bir yere transferidir. Örneğin serin hava üfleyen havalandırma sistemi ısınan vücuttaki sıcaklığı düşürür. Soğuk hava vücuda doğru üflendiği sürece vücut sıcaklığı düşer. Isı kaybının miktarı havalandırmadan gelen havanın sıcaklığı ve hızı ile bağlantılıdır. Isı transferi, kan ısıyı kaslardan hücre çekirdeğine götürürken ve oradan deriye aktarırken gerçekleşir. Isı transferi iki bölge arasındaki farklılık sonucunda doğrudan oluşmaktadır (Fox ve ark., 2012).

2.15.3. Konveksiyon

Dönüşüm olarak da ifade edilen konveksiyon, yüzeye iletilen ısının uzaklaştırılmasıdır (Günay ve ark., 2006). Rüzgarlar en önemli konveksiyon kaynağıdır (Gelir ve ark., 2013).

Diğer bir tanımla konveksiyon; iki nesne arasındaki temas sonucunda gerçekleşen ısı aktarımıdır. Isı transferinin yönü her zaman sıcaklığı yüksek olandan daha az olan nesneye doğru gerçekleşir. Örneğin bir parça buza dokunulduğunda elin yüzeyindeki ısı buza aktarılır. Sobaya dokunulduğunda ise ısı sobadan ele transfer edilir. Dokunma farkı sıcaklıktaki iki nesnenin birbirleri ile teması sonucunda ısı yüksek olanın diğerini doğrudan etkilemesidir (Fox ve ark., 2012). Vücut sıcaklığı hava sıcaklığından fazla ise vücut yüzeyindeki hava akışı ısıyı alıp götürür (Günay ve ark., 2006).

2.15.4. Evaporasyon

Vücut sıcaklığının azalmasının ana sebebi antrenmanlar esnasında deri yüzeyindeki terleme sonucunda gerçekleşir. Buharlaşma sıvıların buhar haline gelmesidir. Bu değişiklik için enerjiye ihtiyaç vardır. Elde edilen enerji o andaki çevreden sağlanır. Açığa çıkan enerji soğuma sonucunda oluşur (vücut sıcaklığının dış ortama iletimi, suyun sıvı durumundan gaz durumuna geçişi, terleme) (Ünal, 2002; Günay ve ark., 2006; Fox ve ark., 2012; Gelir ve ark., 2013).

Bunlardan radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon çift taraflı işleyen mekanizmalar olduklarından sıcak havalarda vücudun ısı kazanmasına da neden olmaktadır (Ünal, 2002).

En fazla ısı kaybı evaporasyonla olmaktadır. 1 ml terin buharlaşabilmesi için 0,580 kcal ihtiyaç vardır (Ünal, 2002; Gelir ve ark., 2013). Terleme ile vücut ağırlığının sadece %3 oranında kaybedilmesi performansı önemli ölçüde azaltır (Açıkada ve Ergen, 1990; Guyton ve Hall, 2007). Ağırlığının %5-10 oranında kaybı, kas krampları, bulantı vb. etkileri ciddi boyutlara ulaşabilir. Kaybedilen sıvının en kısa sürede yerine konması gerekmektedir (Guyton ve Hall, 2007).

Vücutta ısı kaybında bir başka önemli faktör ise ortamın nem oranıdır. O andaki nem miktarının belirli bir ortam sıcaklığında havada bulunabilen en yüksek su miktarına oranı relatif nem olarak adlandırılmaktadır. Nem oranı yüksek olduğunda ısı kaybı daha zor olmaktadır (Ergen ve ark., 1993).

2.16. Yorgunluk

Pek çok sporcu yorgunluğu “kasları bitkin, yavaş, zayıf ve bazen de ağrılı hissetme” olarak tanımlamaktadır (Korkmaz, 2010).

Ergen'e (2015), göre yorgunluk, belli bir egzersiz yükü için gerekli gücün ortaya konmasındaki yetersizliktir.

Yorgunluk, bir kasın sık sık devamlı ve tekrarlı kasılmalar sırasında beklenen gücü üretememesidir (Günay ve ark., 2006).

Yorgunluk, çalışmalar sonucunda metabolizma artıklarının kaslarda toplanarak, ferden ruhi ve bedeni faaliyetler açısından verimlilik düzeyinin azalmasıdır (Demirhan, 2013).

Nıkocic ve Ilıc (1992), kassal yorgunluğu, kas kasılması yoluyla belirli bir gücün üretilmesinde ya da sürdürülmesinde ortaya çıkan yetersizlik olarak tanımlamaktadırlar.

Maclaren ark. (1989) göre kas yorgunluğu, kasların çalışma kapasitelerini daha fazla sürdüremeyip, geçici olarak performansın düşmesi ve kasların kendilerine gelen tabii uyaranlara cevap verme yeteneklerinin bozulması olarak bildirmiştir.

Bompa ve Haff (2015), yorgunluğu anlık (akut), sürekli (kronik) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Anlık yorgunluk, inorganik fosfatlarda bir artışın sağlanması sırasında hücre içi ve dışı Ca^{+2} yoğunluğunda değişiklikler, sarkoplazmik retikulumda Ca^{+2} döngüsünün düzenlenmesi sırasında glukojenin uyarma özelliğinin azalması gibi ortaya çıkan uyarma bağlantılarında kesilmelere neden olan, çok özel belirtiler ile kendini göstermektedir. Anlık yorgunluk sırasında toparlanma oranı ise antrenman biçimine ve sporcunun kas yapı tipine bağlı olarak değişebilmektedir.

Sürekli (kronik) yorgunluk, sporcunun antrenman uyarılarının ortaya çıkardığı fizyolojik ve psikolojik yüklenmelere bağlı olarak yorgunluğa karşı dinlenmeyi sağlayamadığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. Sürekli yorgunluk durumu, kuvvet üretimi ve kuvvet gelişim hızı ile bağlantılı olarak verim düzeyinde ve enerji yedeklerinin sağlanmasında azalmalar, hormonal değişiklikler, sarkoplazmik retikulumda Ca^{+2} düzeyindeki değişiklikler, sinirsel yorgunluk biçiminde karşımıza çıkmaktadır (Bompa ve Haff, 2015).

Ersoy (1991), yorgunluğun başlama nedenlerini, enerji kaynaklarının azalması ve metabolik artıkların birikmesi olarak bildirmektedir.

Enerji depolarının boşalması egzersiz şiddeti, egzersize katılan kas lif tipleri, egzersizin tipi ve kas grupları arasında farklılıklar gösterir. Düşük şiddetli egzersizde yavaş kasılan, yüksek şiddetli egzersizde öncelikli olarak hızlı kasılan liflerdeki depolar

boşalır. Kas grubunun içerdiği kas lif dağılımına göre de farklılık ortaya çıkar (Gür, 2015).

Liflerin metabolik ve fonksiyonel özelliklerinden dolayı ST lifleri yorgunluğa daha dirençlidirler ve yorgunluk ST liflerinde daha geç oluşur. Diğer taraftan kasta ve kanda laktik asidin birikimi yorgunluğu hızlandırmakta, kasın güç-kuvvet ve dayanıklılığını azaltmaktadır. Çünkü laktik asidin birikimi metabolik asidoza neden olmakta, pH'ı asit ortama kaydırmakta ve ATP üretiminin hızını azaltmaktadır (Günay ve ark., 2006).

Yorgunluk kuvvet ve süratin azalmasına sebep olurken, hataların artmasına, motor koordinasyonunun kaybına, reaksiyon zamanının yavaşlamasına, isteğin ve yeteneğin sınırlı kalmasına neden olmaktadır (Gabriella, 1987; Demirhan, 2013).

Kasın kontraksiyon gücünün istenilen düzeyde sürdürülememesi aşağıdaki nedenlerden kaynaklanabilir:

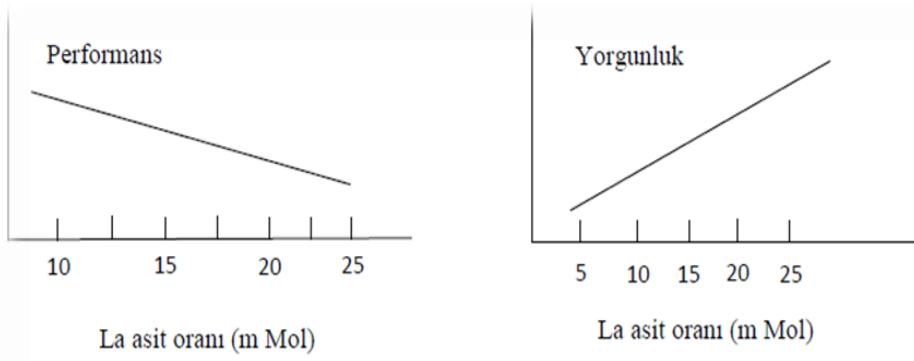
- a) Merkezi sinir sistemi
- b) Motor sinir
- c) Motor son plak
- d) Kas

Merkezi Sinir Sistemi: Beyin ya da medulla spinalis'ten kaynaklandığını süren çalışmalar vardır. İstemli izometrik kasılmalar sonrasında kasta gözlenen yorgunluğa rağmen motor sinirin elektriklerle uyarılması kontraksiyonların sürdürülmesine yol açması bunu destekleyen çalışmalardır (Ergen ve ark., 2002).

Motor Sinir: Motor sinirin, yorgunluğun ortaya çıkmasında önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmektedir (Ergen ve ark., 2002; Günay ve ark., 2006).

Motor Son Plak: Sinir-kas kavşaklarında ve sinapslarda yetersiz asetilkolin salınımı ile yorgunluğun oluştuğu bilinmektedir. Sinir uyarılarını kas liflerine ileten kimyasal iletici olan asetilkolinin salınımı azalırsa, motor son plakta yetersizlik oluşmakta ve kas yorgunluğuna neden olmaktadır (Günay ve ark., 2006). Bu yorgunluk özellikle FT liflerinde daha belirgin olarak görülmekte ve FT lifleri ST liflerinden daha erken yorulmaktadır (Ergen ve ark., 2002).

Kas: Kastaki yorgunluğun nedenleri a) laktik asidin birikmesi, b) ATP-PC ve glikojen depolarının tükenmesi, c) oksijen eksikliği (hipoksi), d) kan akımının aksamasından kaynaklanır.



Şekil 3. La asit ve performans (Günay ve Yüce, 2008)

Görüldüğü gibi kas ve kanda biriken La asit miktarı arttıkça yorgunluk artmakta ve performansta azalma meydana gelmektedir (Günay ve Yüce, 2008).

2.17. Toparlanma

Günümüzde aynı hafta içerisinde birkaç gün arayla sportif müsabakalar yapılmaktadır. Özellikle turnuva şeklinde yapılan müsabakalarda sporcu aynı günde birden fazla müsabakaya katılmaktadır (Sönmez, 2002). Güreş branşında bir güreşçi aynı gün içinde 5-6 maç yapmaktadır. Bu durum güreşçinin daha çok yorulmasına ve vücudunun geç toparlanmasına neden olur.

Toparlanma, sporcunun antrenmanının ya da yarışmanın yoğun yüklenmelerden sonra ortaya çıkan yorgunluğun en iyi derecede giderilmesine olanak sağlar. Bu durum organizmanın ‘yenilenme’sidir (Karatosun, 2010).

Antrenman sonrası dinlenmenin amacı kasların ve vücudun bütünüyle antrenman öncesi konumuna dönmesini sağlamaktır (Dündar, 1998; Tomlin ve Wenger, 2001; Sönmez, 2002; Fox ve ark., 2012).

Dinlenme esnasında vücudun kendini toplayabilmesi, harcanan enerjinin yenilenmesi ve antrenman esnasında biriken laktik asidin giderilmesine bağlıdır. Her ikisinde de ATP enerjisine gereksinim vardır (Fox ve ark., 2012).

Egzersiz başında enerji gereksinimi daha çok kas içinde hazır bulunan ATP’lerden sağlanmaktadır. Daha sonra egzersizin şiddetine ve süresine göre üç enerji yolu devreye girmektedir. Egzersiz bittikten sonra organizma enerji tüketimine bir süre daha devam etmektedir (Ergen ve ark., 2002).

Toparlanma, çeşitli farklı özellikleri olan evrelerde gerçekleştirilmektedir.

- a) Uygulama arası toparlanma
- b) Uygulama sonrası toparlanma

c) Uzun süreli toparlanma

Uygulama arası toparlanma; Yapılan etkinliğin uygulaması sırasında kullanılan bioenerji özelliğine bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Uygulama sırasında ortaya çıkan yorgunluk düzeyi, fosfojen düzeni ile yakın ilişkili olarak değişmektedir. ATP yedeklerini korumak için fosfokreatin (PCr), 5 sn'nin altında süren yüksek sertlikli alıştırmalarda %50-70 arasında kullanılmakta ve bitkinliğe ulaştırılacak kadar çok sert antrenmanlarda tam olarak da tüketilmektedir. İlk 30 sn içerisinde ATP'nin %70'nin yenilenmesi sağlanırken (Hultman ve ark., 1967), ATP'nin tam olarak yenilenmesi için de 3-5 dk'lık toparlanma süresi gerekmektedir (Bompa ve Haff, 2015).

Uygulama sonrası toparlanma; Uygulamanın kesilmesinden sonra ortaya çıkmaktadır. Atıkların uzaklaştırılması, enerji yedeklerinin sağlanması ve doku onarımı gerçekleşir. Uygulama kesildikten sonra vücut hemen dinlenik duruma dönmemektedir. Budurum antrenman sürecine bağlı olarak ortaya çıkan ve aşırı antrenman sonrası oksijen tüketimi (EPOC) olarak tanımlanan oksijen tüketiminin artması sırasında gözlemlenmektedir (Bompa ve Haff, 2015). EPOC, hızlı dinlenme oksijen safhası (RRP) ve yavaş dinlenme oksijen safhalarından (SRP) oluşur (Gaesser ve Brooks, 1984). EPOC'un büyüklüğü ve süresi, antrenman süresi içerisinde oluşturulan, fizyolojik değişimler tarafından belirlenmektedir. Bu nedenle büyük fizyolojik değişimlerde büyük bir EPOC değeri oluşturmaktadır. Hafif aerobik antrenman sonrasında uygulama süresine bağlı olarak birkaç dakikadan, birkaç saat sonraya kadar antrenman öncesi düzeylere ulaştığı küçük EPOC durumu gerçekleştirilmektedir (Bompa ve Haff, 2015).

ATP ve PC'nin yenilenmesi, laktattan kas glikojenin oluşturulması, laktatın enerji olarak oksidasyonu, miyogloblin ve kan içeriğindeki oksijenin yenilenmesi, vücut sıcaklığının ısı oluşturarak yükseltilmesi, hormonların ısı oluşturma etkisi, kalp atım hızının artışı, solunum ve diğer fizyolojik işlevleri gibi çeşitli etmenlere bağlı olarak antrenman sonrası oksijen tüketim miktarı da artmaktadır (Bompa ve Haff, 2015).

Uzun süreli toparlanma; Antrenman dönemlemesinin doruklama bölümünde en yüksek değere ulaşmaktadır. Antrenman uyaranlarının fazlalaşması, yorgunluk birikimini ve buna bağlı olarak da fiziksel uygunluk düzeyi arttırılırken, buna karşın sporcunun hazırlık düzeyinde azalmalara neden olmaktadır. Sporcu daha sonra normal antrenman düzeyine dönerse, verim düzeyinde bir artış meydana gelmektedir. Bazı durumlarda fazla tamlama etkisi ortaya çıkmaktadır (Bompa ve Haff, 2015).

Organizmanın toparlanabilmesi için çalışmalar arasındaki istirahatın en az 60 dakika olması gerekir (Javorek, 1987; Maclaren ve ark.,1989).

Egzersizden önce yapılacak iyi bir ısınma ve egzersizden sonra yapılacak olan 7–8 dakikalık bir hafif tempolu koşu toparlanmayı kolaylaştıracaktır (Demirhan, 2013).

Yüksek şiddetteki yüklenmeler sonrasında toparlanma oranı performans devamlılığının sağlanması açısından önem taşımaktadır (Stupnicki ve ark., 2010).

Maksimal yüklenmeden sonra, 18–22 yaşlarındaki bir sporcu daha çok biyolojik rezerve sahip olduğundan, toparlanma için daha az zamana ihtiyaç duyacaktır. Daha tecrübeli, yani antrenmanda uzun ve güçlü geçmişe sahip olan sporcular daha etkili bir toparlanma oranına sahip olmaktadır (Demirhan, 2013).

Toparlanma farklı yöntemlerle olabilmektedir. Bunlar;

1. Beslenme, sıvı alımı ve ergojenik yardımcıların kullanımı

2. Su terapisi veya suya girme terapisi;

a. Normal sıcaklıktaki suya girme terapisi

b. Kriyoterapi (soğuk uygulama, soğuk terapi)

c. Thermoterapi (sıcak uygulama, sıcak terapi) 36°C ve üzerindeki sularla yapılır. Isıtılmış havuz, banyo, spa gibi yerlerde yapılır. Literatürde 10-20 dk arasında tavsiye edilmiştir (Wilcock ve ark., 2006).

d. Contrast terapi (soğuk-sıcak uygulaması) soğuk ve sıcak suyun dönüşümlü yapılmasıdır. Genelde her terapi 30-300 sn arasında yapılır ve toplam süre 4-30 dk arasındadır (Wilcock ve ark., 2006).

e. Tazyikli su ile yapılan su masajı

f. Su içinde düşük şiddette egzersiz ya da yüzme

3. Düşük şiddetli aerobik koşu

4. Stretching

5. Masaj;

a) Klasik masaj

b) Buz masajı

6. Anti inflamatuvar ve analjezik kullanımı

7. Electromyostimilasyon (Kas dokusunun elektriksel uyarımı)

8. Ultrasyon

9. Hiperbarik oksijen terapisi

10. Birkaç toparlanma yönteminin birleşimi
11. Psikolojik rahatlama terapisi
12. Yaşam tarzının iyileştirilmesi (Barnett, 2006; Eniseler, 2010).

2.18. Toparlanma Yöntemleri

Sporcular ve antrenörler antrenman ya da yarışmadan sonra toparlanma oranını hızlandırmak için tam dinlenme, masaj, kriyoterapi, hidroterapi, kontras tedavi, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar, stretching ve beslenme önlemleri gibi birçok yöntemi kullanmaktadırlar (Bompa ve Haff, 2015).

Pasif Toparlanma

Pasif toparlanma yöntemleri, tüm toparlanma yöntemleri içerisinde en temel yöntemidir. Uyku ana pasif toparlanma yöntemidir. Uykunun, sporcunun toparlanması üzerine önemli bir etkisi vardır. Sporcuların anlık ya da sürekli uyku bozuklukları yaşamaları, hem aerobik hem de anaerobik verim düzeyinde düşmelerine neden olabilmektedir (Bompa ve Haff, 2015).

Aktif Toparlanma

Aktif toparlanma ya da ısınma, hafif içerikli alıştırmaları ile antrenman sonrası toparlanmayı sağlamak için pasif toparlanma yaklaşımlarından daha etkili olmaktadır. Maksimal oksijen tüketiminin (VO_2max), %50'sinden daha düşük sertlikte yapılan aktif toparlanma uygulamaları, anlamlı bir düzeyde laktatın uzaklaştırma oranını arttırmakta (Günay ve ark., 2006; Bompa ve Haff, 2015) antrenman sonrası vücut sıcaklığını düşürmekte, merkezi sinir sistemi etkinliğini azaltmakta ve antrenmana bağlı kas ağrılarını da azaltmaktadır (Bompa ve Haff, 2015).

Araştırmacılar, pasif toparlanma ile aktif toparlanma yöntemlerini doğrudan karşılaştırdıklarında, masaj ya da antrenman sonrası toparlanma yöntemlerini içeren pasif toparlanmanın, plazma laktat düzeyinde, güç çıktısında ve maksimal kuvvet üretme kapasitesinde düşmeleri gibi ortaya çıkan durumlarda yenilenme üzerinde çok daha az etkili olduğunu belirtmektedirler (Bompa ve Haff, 2015).

2.19. Kriyoterapi

Kriyoterapi, soğuk suya sokma olarak tanımlanır (Wilcock ve ark., 2006). Buz banyoları, buz masajı ya da buz paketleri ile anlık travmatik yaralanmaları tedavi etmek ve antrenman ya da yarışma sonrası toparlanmayı kolaylaştırmak için uygulanan bir tekniktir (Bompa ve Haff, 2015).

Literatürde kriyoterapi için kesin sıcaklık belirtilmemiştir. Ancak Low ve Reed (1994), 15°C'nin altında soğuktan kaynaklanan ağrı başladığından dolayı, soğuk su ya da kriyoterapi sıcaklığı olarak 15°C'nin altını tanımlamışlar (Wilcock ve ark., 2006).

Kriyoterapi uygulamasının çok olmasına karşın, toparlanma yöntemi olarak kullanılması konusunda, yetersiz düzeyde bilgi bulunmaktadır (Bompa ve Haff, 2015).

Saha çalışmalarında kriyoterapi genelde bidonun içini su doldurup buz torbaları eklenerek yapılır. Performans araştırmalarında soğukta durma süresi 15-20 dk arasındadır. Ancak alan çalışmalarında sporcunun soğuk sudan kaynaklanan rahatsızlığa karşı dayanıklılığından bu süre 30 sn kadar inebilmektedir (Wilcock ve ark., 2006).

Soğuk suyun insan fizyolojisi üzerinde etkileri vardır. Soğuk suyla birlikte kalp atım hızı ve kardiyak çıkış azalmaktadır (Wilcock ve ark., 2006).

2.20. Masaj

Masaj binlerce yıldan beri dünyada bakım ve gevşeme sağlayan bir dinlenme aracı olarak kullanılmaktadır. Çok sayıda antrenör, sporcu ve spor hekimliği uzmanları masajı, antrenmanda yenilenmeyi sağlamak, yaralanma riskini azaltmak ve verim düzeyini geliştirmek konusunda yararlı olduğuna inanmaktadır (Bompa ve Haff, 2015).

Masaj, vücut yüzeylerinde, el, elektrik, su vb. aracılığı ile çeşitli işlemler yapma şeklinde tedavi, bakım ve rahatlama yöntemleridir (Açak ve Öncü, 2006).

Spor masajı; sporcunun fizyolojik ve anatomik gelişimini olumlu yönde etkileyen, antrenman ve müsabaka öncesinde kendisine güven duygusunu arttıran ve güç veren, müsabaka aralarında ve sonrasında ise süratle dinlenerek yeniden aktivite kazanmasını sağlayan masaj türüdür (Açak ve Öncü, 2006).

Masajın temel ilkesi, toksik maddelerin dokulardan atılımını kolaylaştırmaktır. Dolayısıyla çevresel kan akımı yeniden harekete geçerken, kas gerilimi azalmakta, kas-sinir sistemi aktivitesi artmaktadır (Güllü ve Güllü, 2001; Muratlı ve ark., 2011).

Masajın süresi, yapılaş amaçlarına göre değişmektedir. Genel masajlar 30–45 dk, bölgesel masajların 15–20 dk ve spor masajlarının ise 8–10 dk yapılması uygun görülmektedir (Güllü ve Güllü, 2001; Öztürk, 2008; Demirhan, 2013).

Güreşte normal masaj yapma süresi kişinin kilosuna göre yapılır.

60 kg kadar 40 dk masaj yapılır

75kg 50 dk masaj yapılır

100kg 60 dk masaj yapılır

+100kg + 60 dk masaj yapılır (Başaran, 1989).

Sportif masaj, lokal ve genel, el ile ya da mekanik (pnömomasaj, hidromasaj, vibromasaj), yöntemlerle yapılabilir (Karatosun, 2010).

Elle yapılan masajda kavrayışlar, ileri derecede etkili, uygun yönde, uygun ve ritmik bir biçimde olmalıdır (Koçak ve ark., 2005).

Toparlanmanın önemli bir parçası olan spor masajı sporcuların aktivitesine göre farklılık göstermektedir. Sporculara masaj, antrenman masajı, müsabaka arası, müsabaka sonrası, devreler halinde yapılmaktadır. (Koçak ve ark., 2005; Açak ve Öncü, 2006).

a) Antrenman Masajı

Hazırlık döneminde yapılan masajlardır. Müsabakalardan uzak olduğu dönemde sporcunun yarışmaya hazır hale gelmesi için yapılır. Spor alanlarından uzun süre ayrı kalanlarla sezon başlarında sporcunun vücudunda oluşan organik ve fonksiyonel değişikliklerin yok edilmesi, sporcunun sakatlanmasını önlemek amacıyla, tam ya da bölgesel masaj uygulanır. Antrenman masajında en önemli yöntem, aktif bir egzersiz programından sonra masaj uygulanmalıdır (Başaran, 1989; Açak ve Öncü, 2006).

b) Müsabaka Öncesi Masaj (Hazırlık Masajı)

Resmi, özel veya hazırlık maçları öncesi yapılan masajlardır. Müsabakadan önce genel ve özel ısınmadan sonra güreşte aktif olarak iştirak edecek organlarda kan dolaşımını normalleştirmek için bölgesel masajlar yapılır. Güreşçinin müsabakadan önce psikolojik olarak rahatlamasında yararı büyüktür (Başaran, 1989).

Hazırlık masajı, sportif faaliyetten 10 - 30 dk önce lokal uygulamalarla yapılır. Isınma masajı uyarıcı ve kısa süreli olmalıdır. Yöntemleri sıvazlama ve dairesel hareketler biçiminde yapılmalıdır (Açak ve Öncü, 2006).

c) Müsabaka Arası Masaj (Toparlanma Masajı)

Futbol, basketbol, hentbol vb. devreler halinde yapılan müsabakalarda veya bir günde üst üste yapılan müsabakalar güreş, judo, atletizm, taekwondo vb. sporlarda yapılan masajlardır (Açak ve Öncü, 2006).

Bir önceki müsabaka ya da devre arasında yorulan kas gruplarını dinlendirmek ve bir sonraki müsabaka ya da devreye sporcuyu hazırlamak, kas gerginliklerini azaltmak, var olan sakatlıkları tedavi etmek amacıyla yapılır. Eflöraj, friksiyon ve

vibrasyon manevraları uygulanmaktadır (Pamuk, 1976; Açak ve ncü, 2006; ztürk, 2008).

d) Müsabaka Sonrası Masajı

Müsabakalardan sonra vücut yorgunluğuna neden olan, başta laktik asit ve diğer yorgunluk maddelerinin çabuk atılmasını sağlamak ve sertleşen kasların gerginliğini azaltmak için yapılır (ztürk, 2008).



3. MATERYAL ve METOT

3.1. MATERYAL

3.1.1. Araştırmaya Katılan Grubun Özellikleri

Araştırmaya katılan denekler Serbest Güreş Milli Takımlarında yer alan elit 20 gönüllü erkek güreşçi arasından rastgele belirlenmiştir. Gerçekleştirilen çalışmada, güreşçilerinin yaş ortalaması $19,95\pm 0,48$ yıl, boy uzunluğu ortalaması $171,40\pm 1,26$ cm, vücut ağırlığı ortalamaları $74,92\pm 2,80$ kg olarak tespit edilmiştir.



şekil 4. Araştırmaya katılan deney grubu

3.1.2. Deneysel Dizayn

Araştırmaya katılan güreşçilere çalışmanın amacı, yöntemi, sağlayacağı katkılar ve çalışma sırasında oluşabilecek riskler konusunda ayrıntılı bilgi verildi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu izni ve Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesine uygun şekilde yapıldı. Ayrıca çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen tüm güreşçilere “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutularak imzalatıldı.

Deneklere, uygulama 6ncesinde 10 dakika s6re ile ısınma yaptırıldı. Isınma sonrası yorgunluk standardizasyonunu sağlamak i6in 8 istasyondan oluşan g6reş branşına y6nelik (dalma tekniği, omuz kavşağında dambıl 6evirme, dana bağ, şnav pozisyonundan kalkarak sı6rama, tek kol tekniği, koparma, rakibin 6zerinden sı6rama, 3 m alan i6inde mekik koşusu) teknik, 6abuk kuvvet ve sprint koşu karışımlı bir istasyon 6alışması dizayn edildi. İstasyonların 6alışma s6resi 20 sn, istasyonlar arası dinlenme s6resi ise 10 sn olarak belirlendi. Her istasyon başlangıcında ve bitiminde polar saatle nabız kontrolleri yapıldı. Aynı egzersiz protokol6, ikişer g6n ara ile farklı toparlanma stratejileri (buz uygulaması, masaj, aktif dinlenme, konveksiyon (havlu sallama)) uygulanarak tekrarlandı. Deneklerin egzersiz 6ncesi, egzersizin hemen sonrası ve egzersiz bitimini takiben uygulanan 30 sn'lik toparlanma y6ntemleri sonunda kalp atım hızları, laktik asit değerleri, v6cut sıcaklıkları, sistolik ve diastolik kan basıncı sonu6ları 6l66l6p kaydedildi.



şekil 5. Araştırmaya katılan deney grubuna test 6ncesi bilgilendirme

3.2. METOT

3.2.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Ölçümleri

Araştırma grubunun vücut ağırlıkları Tess marka tartı aletiyle kilogram cinsinden çıplak ayak ve güreş mayosu giyinmiş şekilde, boy uzunlukları ise hassaslık derecesi 0,01cm olan kantarda bulunan boy skalası ile ayaklar çıplak olarak ölçüldü.

3.2.2. Kalp Atım Hızı Ölçümleri

Güreşçilerin kalp atım hızları (KAH) egzersiz öncesi 10 dk oturur pozisyonda dinlenik, egzersiz sonrası ve uygulanan 30 sn'lik toparlanma yöntemi sonrası olmak üzere, göğüs üzerine yerleştirilen bir verici ve koluna takılı olan polar kalp saati (Polar RS800 Finland) aracılığı ile ölçülüp, değerler (atım/dk) olarak anında kaydedildi.

3.2.3. Vücut Sıcaklığı Ölçümleri

Vücut sıcaklıkları 22°C'lik ortamda, egzersiz öncesi (dinlenik), egzersiz sonrası ve uygulanan 30 sn'lik toparlanma yöntemi sonrası olmak üzere üç kez, Medisana marka 48620 tabanca tip infrared uzaktan ateş ölçer FTG ile alın bölgesinden ölçülüp (°C) anında kaydedildi.

3.2.4. Kan Basıncı Ölçümleri

Sistolik ve diastolik kan basıncı, egzersiz öncesi (dinlenik), egzersiz sonrası ve uygulanan 30 sn'lik toparlanma yöntemi sonrası olmak üzere üç kez, Littmann stethoscope ve Perfect Aneroid Erka marka sphygmomanometerile mmHg cinsinden ölçüldü ve kaydedildi.

3.2.5. Laktik Asit Ölçümleri

Kan laktat örneklerindeki laktik asit analizi; egzersiz öncesi (dinlenik), egzersiz sonrası ve uygulanan 30 sn'lik toparlanma yöntemi sonrası olmak üzere üç kez, 0.5 µL kapiler kandan enzimatik-amperometrik yöntemle 10 sn'de laktik asit analizi yapan Hazır ve ark. (2010) tarafından güvenilirliği ve geçerliği test edilmiş, Lactate Scout(+) (LSP, SensLab GmbH, Germany) marka taşınabilir laktat analizörü ile ölçüldü ve sonuçlar (mmol/L) olarak kaydedildi.

3.2.6. Buz Uygulama Yöntemi

Yapılan istasyon çalışmasının hemen sonrasında denekler oturur pozisyonda hareketsiz olarak beklerken alt extremitte (femoral), ayak bileği, karın (abdominal), kol ve boyun (cervical) bölgelerine 30 sn süre ile buz torbaları yerleştirilerek soğuk uygulama yapıldı.

3.2.7. Masaj Yöntemi

Güreşçilere müsabakaların devre aralarında sıklıkla uygulanan masaj yöntemi, istasyon çalışmasının bitiminde yapılan ölçümlerin hemen sonunda, sporculara oturur pozisyonda 30 sn süre ile kollara ve bacaklara etkili öfleraj (sıvazlama), friksiyon (ovma – dairesel hareketler) ve vibrasyon (titreşim) teknikleri deneyimli antrenörler tarafından uygulandı.

3.2.8. Konveksiyon (Havlu Sallama) Yöntemi

Güreş müsabakalarında genelde uygulanan bir devre arası toparlanma yöntemi olan bu uygulamada, sporcular yorgunluk egzersizi sonrasında oturur pozisyonda, 30 sn süre boyunca vücudun üst bölgesine ritmik bir şekilde her sporcu için 30 defa olmak üzere deneyimli güreş antrenörü tarafından sallanan havlu karşısında derin inspirasyon ve expirasyon yaptırıldı.

3.2.9. Aktif Dinlenme Yöntemi

Güreş müsabakalarında devre arası toparlanma yöntemlerinden biri olan aktif dinlenme yöntemi uygulamasında sporculara, egzersiz sonrasında ayakta 30 sn süreyle aktif dinlenme yaptırıldı.

3.2.10. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizinde SPSS 21.0 (The Statistical Program for Social Sciences for Windows) programı kullanılmış ve değerlendirilen tüm parametrelere ilişkin tanımlayıcı istatistikler (minimum, maksimum, ortalama ve standart hata) hesaplanmıştır. Varyans analizi öncesi her bir parametre için verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edilmiş ve normal dağılım varsayımının sağlandığı ($p>0,05$) parametreler için One-Way ANOVA testi, çoklu karşılaştırma testi olarak da Duncan testi kullanılmıştır. Normallik testi sonucunda normal dağılım varsayımının sağlanmadığı ($p<0,05$) parametrelerin analizi ise non-parametrik bir test olan Kruskal-Wallis H testi ile analiz edilmiştir. Kruskal-Wallis H testi sonucu ortalamalar arasında istatistik olarak önemli fark çıkan parametrelerin çoklu karşılaştırması için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde özellikle 4 farklı toparlanma yönteminin olması yani grup sayısının fazla olması ikili karşılaştırmalarda hata payının artmasına yol açmaktadır. Bu testteki anlamlılık düzeyi için Bonferroni düzeltmesi (correction) yapılmıştır. Bonferroni düzeltmesi anlamlılık düzeyi / grup sayısı formülü ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Grubun Demografik Özellikleri

Parametreler	n	Min.	Maks.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Yaş (yıl)	20	18,00	24,00	19,95±0,48
Boy Uzunluğu (cm)	20	164,00	185,00	171,40±1,26
Vücut Ağırlığı (kg)	20	53,10	99,10	74,92±2,80

Yapılan çalışmada gürüşçilerin yaş ortalaması 19,95±0,48 yıl, boy uzunluğu ortalaması 171,40±1,26 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 74,92±2,80 kg olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Deney Grubunun Kalp Atım Hızı (Atım/dk) Parametrelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

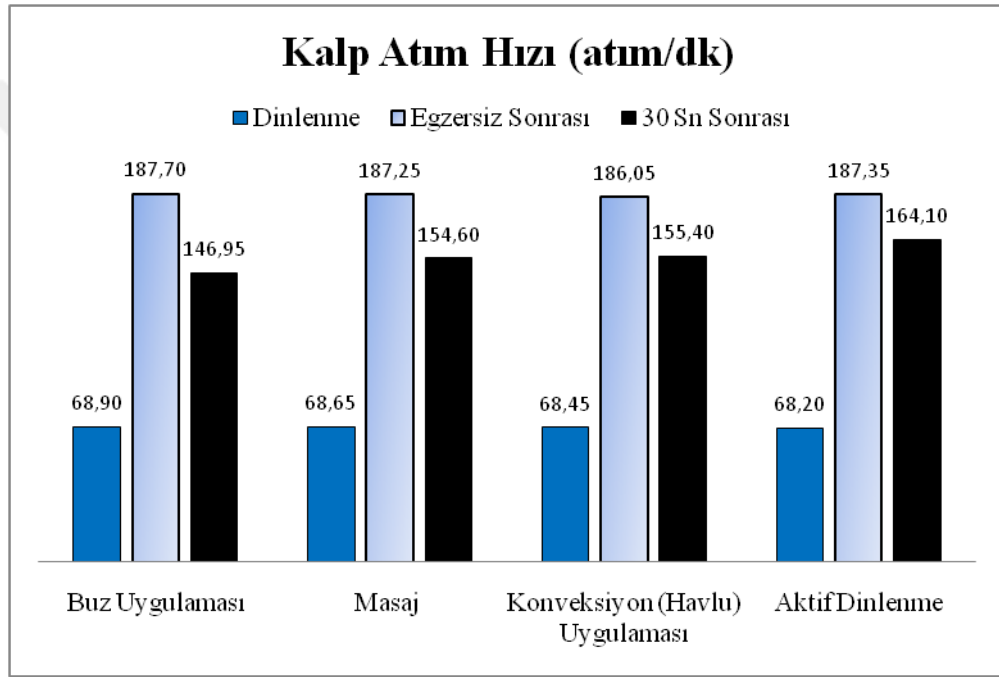
	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		Toparlanma Yöntemleri	30 Saniyelik Toparlanma Yöntemi Sonrası	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p
Kalp Atım Hızı (atım/dk)	68,90±2,22 ^C		187,70±1,38 ^A		Buz Uygulaması	146,95±1,76 ^{cB}	
	68,65±2,43 ^C	0,996	187,25±1,51 ^A	0,870	Masaj	154,60±1,78 ^{bB}	0,000**
	68,45±1,78 ^C		186,05±1,60 ^A		Konveksiyon (Havlu) Uygulaması	155,40±1,71 ^{bB}	
	68,20±2,40 ^C		187,35±1,40 ^A		Aktif Dinlenme	164,10±1,90 ^{aB}	

**= p<0,01

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir
A,B,C: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir

Çalışmada deneklerin egzersiz öncesi ve sonrası kalp atım hızı (KAH) değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçülen KAH değerleri egzersiz öncesi değerlere göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (p<0,01). Egzersiz bitimini takiben başlanarak 30 sn sonra ölçülen KAH değerleri ise egzersiz öncesine göre anlamlı düzeyde yüksek (p<0,01) bulunup, egzersiz sonrası KAH değerlerine göre önemli düzeyde düşük (p<0,01) olduğu tespit edilmiştir. Zorlu egzersiz sonrası uygulanan farklı

toparlanma yöntemlerinin KAH düzeylerine etkisinin incelenmesine ise buz uygulaması yöntemi ile toparlanmanın, masaj, konveksiyon (havlu sallama) ve aktif dinlenme toparlanma yöntemlerine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$) KAH değerleri yansıttığı belirlenmiştir. Masaj ve konveksiyon (havlu) uygulamalarının KAH değerleri ise birbirine benzerken ($p>0,01$), aktif dinlenme yöntemine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$), buz uygulaması yöntemine göre önemli ölçüde yüksek ($p<0,01$) tespit edilmiştir. Aktif dinlenme yapılarak ölçülen KAH değerlerinin ise bütün toparlanma yöntemlerine göre anlamlı düzeyde yüksek ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 6. Deney grubunun egzersiz öncesi dinlenik, egzersiz sonrası ve 30 saniye süreyle uygulanan toparlanma yöntemleri sonrası kalp atım hızı (atım/dk) değerleri

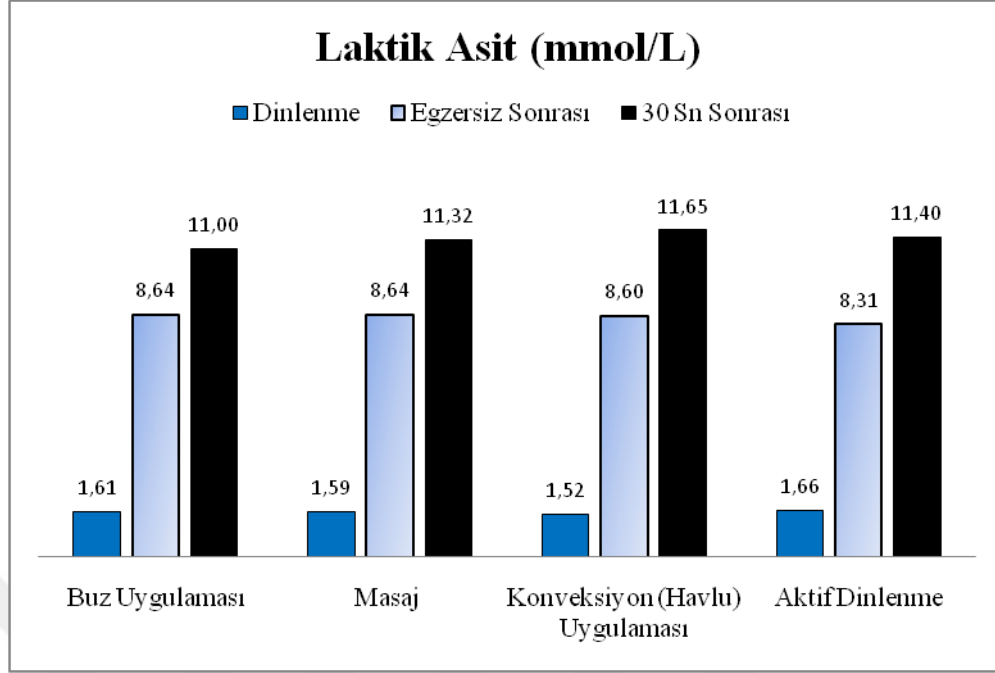
Tablo 3. Deney Grubunun Laktik Asit (mmol/L) Parametrelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		Toparlanma Yöntemleri	30 Saniyelik Toparlanma Yöntemi Sonrası	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	P
Laktik Asit (mmol/L)	1,61±0,08 ^C		8,64±0,40 ^B		Buz Uygulaması	11,00±0,38 ^A	
	1,59±0,06 ^C	0,335	8,64±0,43 ^B	0,903	Masaj	11,32±0,48 ^A	0,733
	1,52±0,06 ^C		8,60±0,35 ^B		Konveksiyon (Havlu) Uygulaması	11,65±0,43 ^A	
	1,66±0,07 ^C		8,31±0,26 ^B		Aktif Dinlenme	11,40±0,33 ^A	

* = p > 0,05

A,B,C: Aynı satırda farklı harftişyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir

Çalışmada deneklerin egzersiz öncesi ve sonrası kan laktik asit değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçülen kan laktik asit değerleri egzersiz öncesi değerlere göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (p < 0,01). Benzer şekilde egzersiz bitimini takiben başlanarak 30 sn sonra ölçülen kan laktik asit değerleri de egzersiz öncesi ve egzersiz bitimi kan laktik asit değerlerine göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir (p < 0,01). Egzersiz bitimini takiben 30 sn süreyle uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin kan laktik asit değerlerine etkisi incelendiğinde bütün grupların kan laktik asit değerlerinin istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği (p > 0,05) görülmüştür.



Şekil 7. Deney grubunun egzersiz öncesi dinlenik, egzersiz sonrası ve 30 saniye süreyle uygulanan toparlanma yöntemleri sonrası laktik asit (mmol/L) değerleri

Tablo 4. Deney Grubunun Vücut Sıcaklığı (°C) Parametrelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

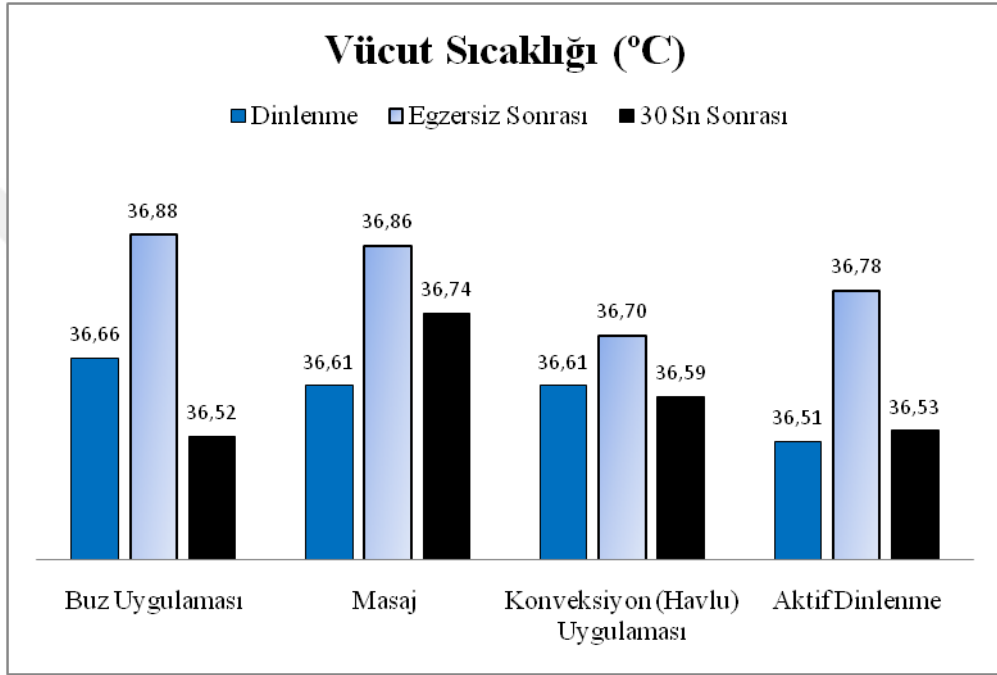
	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		Toparlanma Yöntemleri	30 Saniyelik Toparlanma Yöntemi Sonrası	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p
	Vücut Sıcaklığı (°C)						
	36,66±0,09 ^{AB}		36,88±0,08 ^A		Buz Uygulaması	36,52±0,09 ^B	
	36,61±0,10	0,632	36,86±0,07	0,307	Masaj	36,74±0,12	0,574
	36,61±0,06		36,70±0,06		Konveksiyon (Havlu) Uygulaması	36,59±0,07	
	36,51±0,08 ^B		36,78±0,07 ^A		Aktif Dinlenme	36,53±0,10 ^B	

*=p>0,05

A,B,C: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir

Buz ve aktif dinlenme uygulanan toparlanma yöntemlerinde, egzersiz sonrası ölçülen vücut sıcaklık değerlerinin egzersiz öncesine göre önemli düzeyde yüksek

olduğu görülmüştür ($p<0,01$). Aynı toparlanma yöntemlerinin egzersiz bitimini takiben 30 sn toparlanma sonrası yöntemleri değerleri de egzersiz bitimine göre düşük ($p<0,05$) bulunup, egzersiz öncesi ile benzerlik göstermiştir ($p>0,05$). Egzersiz bitimini takiben 30 saniye süreyle uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin vücut sıcaklık değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p>0,05$) oluşturmadığı tespit edilmiştir.



şekil 8. Deney grubunun egzersiz öncesi dinlenik, egzersiz sonrası ve 30 saniye süreyle uygulanan toparlanma yöntemleri sonrası vücut sıcaklığı (°C) değerleri

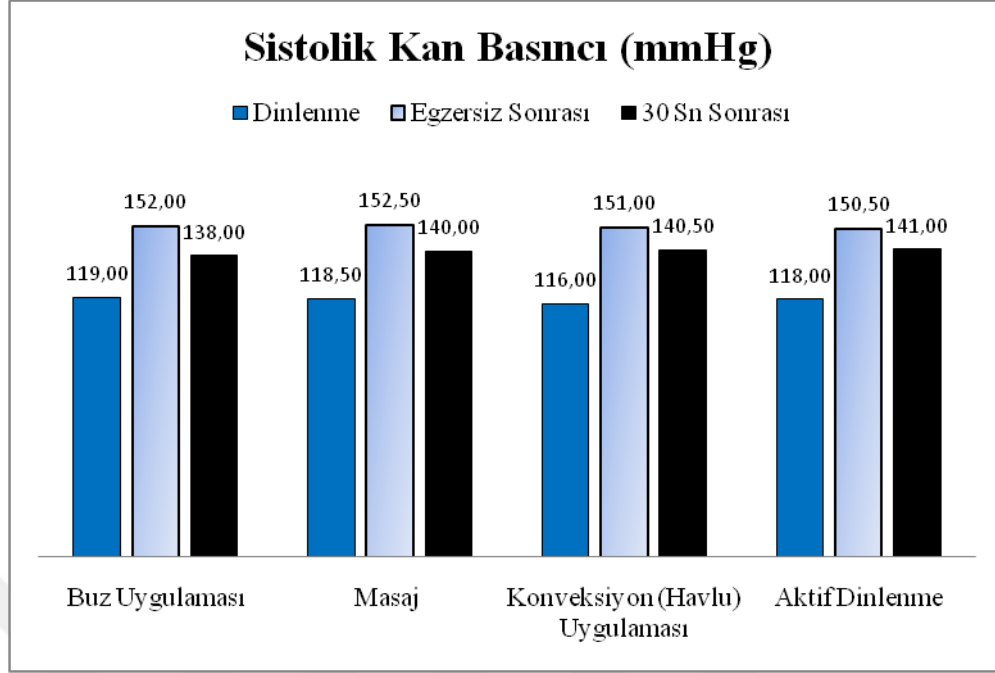
Tablo 5. Deney Grubunun Sistolik Kan Basıncı (mmHg) Parametrelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		Toparlanma Yöntemleri	30 Saniyelik Toparlanma Yöntemi Sonrası	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	P
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	119,00±1,61 ^C		152,00±1,72 ^A		Buz Uygulaması	138,00±1,72 ^B	
	118,50±1,31 ^C	0,450	152,50±1,60 ^A	0,833	Masaj	140,00±1,03 ^B	0,574
	116,00±1,52 ^C		151,00±1,76 ^A		Konveksiyon (Havlu) Uygulaması	140,50±1,53 ^B	
	118,00±1,38 ^C		150,50±1,70 ^A		Aktif Dinlenme	141,00±1,43 ^B	

*= $p>0,05$

A,B,C: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir

Çalışmada deneklerin egzersiz öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı (SKB) değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçülen değerler egzersiz öncesine göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,01$). Egzersiz bitimini takiben başlanarak 30 sn sonra ölçülen SKB düzeyleri ise egzersiz öncesi değerlere göre yüksek ($p<0,01$) bulunurken, egzersiz bitimi ölçülen SKB değerlerine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir. Egzersiz bitimini takiben 30 sn süreyle uygulanan bütün toparlanma yöntemlerinin deneklerin SKB değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p>0,05$) oluşturmadığı görülmüştür.



Şekil 9. Deney grubunun egzersiz öncesi dinlenik, egzersiz sonrası ve 30 saniye süreyle uygulanan toparlanma yöntemleri sonrası sistolik kan basıncı (mmHg) değerleri

Tablo 6. Deney Grubunun Diastolik Kan Basıncı (mmHg) Parametrelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		Toparlanma Yöntemleri	30 Saniyelik Toparlanma Yöntemi Sonrası	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	p		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	P
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	75,50±1,14 ^C		85,00±1,15 ^A		Buz Uygulaması	79,50±1,35 ^{abB}	
	74,50±1,14 ^C	0,870	85,00±1,15 ^A	0,545	Masaj	81,00±0,69 ^{ab}	0,046*
	74,50±1,35 ^B		83,00±1,28 ^A		Konveksiyon (Havlu) Uygulaması	77,00±1,05 ^{bB}	
	75,00±1,15 ^C		83,50±1,09 ^A		Aktif Dinlenme	78,00±0,92 ^B	

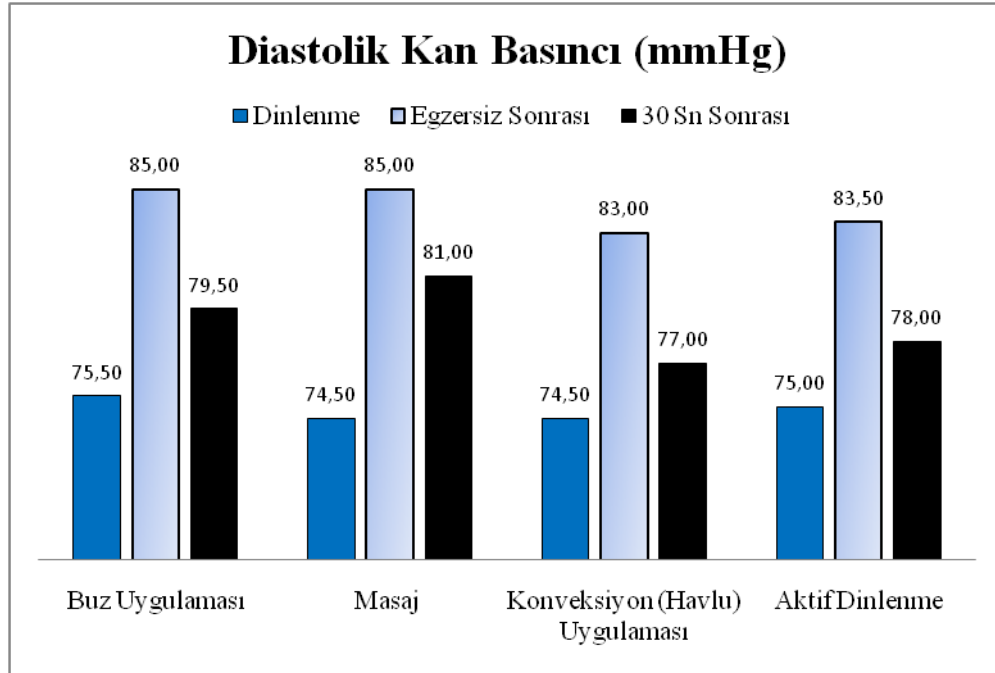
*=p<0,05

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir
A,B,C: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir

Deneklerin egzersiz öncesi ve sonrası diastolik kan basıncı (DKB) değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçülen değerlerin egzersiz öncesine göre önemli

düzeyde yüksek ($p<0,01$) olduğu bulunmuştur. Egzersiz bitimini takiben başlanarak 30 sn sonra ölçülen bütün ölçümlerde DKB değerleri egzersiz bitimine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$) olduğu görülmüştür. Toparlanma yöntemleri sonrası ölçülen DKB düzeylerinin egzersiz öncesine göre değerlendirilmesinde ise buz uygulaması, masaj ve aktif dinlenme yöntemlerinin DKB değerleri egzersiz öncesine göre yüksek ($p<0,01$) bulunurken, konveksiyon (havlu sallama) ölçümlerinin egzersiz öncesi DKB değerleri ile benzer düzeyde ($p>0,05$) olduğu görülmüştür. Farklı toparlanma yöntemlerinin DKB değerlerine etkisinin incelenmesinde havlu, aktif dinlenme ve buz uygulamalarının DKB değerleri istatistiksel olarak benzerlik ($p>0,05$) gösterirken, masaj uygulamasına göre daha düşük DKB değerleri yansıttığı ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Ayrıca, masaj ve buz uygulama yöntemlerinin DKB değerlerinin de benzerlik gösterdiği ($p>0,05$) görülmüştür.

Ortalamalar arası fark önemli olduğundan ($p<0,05$) ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. İkili karşılaştırmalar sonunda yapılan Bonferroni düzeltmesi (Vialatte ve Cichocki, 2008; Savaş ve Hamamcı, 2010; Alpar, 2012) sonunda sadece masaj ile konveksiyon (havlu) uygulamaları ($p=0,05$, $p<0,0125$) arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu, masaj ile aktif dinlenme ($p=0,015$, $p>0,0125$) arasında ise farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 10. Deney grubunun egzersiz öncesi dinlenik, egzersiz sonrası ve 30 saniye süreyle uygulanan toparlanma yöntemleri sonrası diastolik kan basıncı (mmHg) değerleri

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye Serbest Güreş Milli Takımlarında da yer alıp Uluslararası müsabakalarda yarışan elit güreşçilere yorgunluk sonrası kısa dinlenme süresinde değişik toparlanma yöntemleri uygulanmıştır. Uluslararası ve ulusal güreş müsabakalarında güreş antrenörleri ve masörlerin müsabaka devre aralarında sporcularını en verimli şekilde dinlendirmek için uyguladıkları birçok yöntem olduğu bilinmektedir. Ancak bu yöntemlerden hangisinin sporcuları daha verimli toparlayabildiği konusunda fikir birliği yoktur. Mevcut uygulanan toparlanma yöntemlerinin verileri ile müsabaka devre arası kısa dinlenme süresinde buz uygulama yönteminin vücut sıcaklığını etkileyerek toparlanma süresine yansımalarının incelendiği bu çalışmanın sonuçları elit sporculara rehberlik edebileceği gibi, literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kalp atım hızı (KAH) egzersizin şiddetine bağlı olarak artış göstermektedir. Bu artış dokuda artan O₂ ve diğer metabolik ihtiyaçları karşılamaktadır. Ayrıca KAH egzersizin türü ve düzeyine göre de farklılık göstermektedir. Bu farklılık dinamik egzersizlerde statik egzersizlere göre daha çok artış sergilemektedir. Kalp atım hızı egzersizin şiddeti ile doğru orantılı olup, egzersizin süresi de kalp atım hızını etkileyen diğer bir faktör olduğu bilinmektedir (Günay ve Cicioğlu, 2001).

Gerçekleştirilen çalışmada, uygulanan bütün toparlanma yöntemlerinin kendi içindeki egzersiz öncesi, egzersiz sonrası ve uygulanan toparlanma yöntemleri sonrası ölçülen KAH düzeyleri incelenmiştir. Deneklerin egzersiz sonrası ölçülen KAH değerlerinin egzersiz öncesine göre önemli düzeyde ($p<0,01$) yüksek bulunmuştur.

Çalışmada egzersiz öncesine göre sonrasında tespit edilen yüksek KAH düzeyleri egzersizin doğal yansıması olarak yorumlanmıştır. Konuyla ilgili yapılan birçok çalışma bulgularımızı desteklemektedir. Nitekim Demirhan (2013), güreşçiler üzerinde yaptığı çalışmasında müsabaka sonrası $165,85\pm 11,03$ atım/dk olarak ölçtüğü KAH değerlerinin müsabaka öncesinde tespit edilen $72,57\pm 6,70$ atım/dk KAH değerlerine göre önemli düzeyde arttığını rapor etmiştir. Benzer şekilde Filiz (1999), güreşçiler üzerinde yapılan araştırmasında yüklenme öncesi nabız ortalamasını $66,2\pm 6,77$ atım/dk olarak ölçmüştü, yüklenme sonrası değerleri ise $185,4\pm 3,73$ atım/dk olarak bulmuştur. Diğer bir araştırmacı Cicioğlu ve Onay (2002), güreşçilerde yüksek yoğunluktaki egzersiz öncesinde kalp atım sayısını $72,6\pm 4,2$ atım/dk düzeyinde bulup,

maksimal yüklenmenin sunucunda ise $186,4\pm 6,4$ atım/dk olarak rapor etmiştir. Milli takımlar düzeyinde 33 güreşçi üzerinde yapılan benzer bir çalışmada Kılınç ve Özen (2015), serbest stil güreşçilerin dinlenik KAH değerlerini $63,7\pm 5,5$ atım/dk olarak bulurken, egzersiz sonrasında $177,5\pm 7,9$ atım/dk olarak tespit etmişlerdir. Diğer bir araştırmacı, Saad (2012), Mısır'da 16-18 yaş genç milli erkek güreşçilerin fizyolojik karakteristiğini incelediği araştırmasında güreşçilerin dinlenik KAH ortalamasını $68,33\pm 2,50$ atım/dk ve maksimum KAH ortalamasını $182,78\pm 5,65$ atım/dk olarak ölçmüştür. Sporcuların KAH değerlerini araştıran Kaya (1994), istirahat kalp atım değerlerini $67,2$ atım/dk, bulurken, maksimal yüklenme sonrası ise $183,1$ atım/dk olarak belirlemiştir.

Bu çalışmada bütün toparlanma yöntemlerinde egzersiz bitimini takiben başlanarak 30 sn sonra ölçülen KAH değerleri ise egzersiz öncesine göre anlamlı düzeyde yüksek ($p<0,01$) bulunurken, egzersiz sonrası KAH değerlerine göre önemli düzeyde düşük ($p<0,01$) olduğu görülmüştür. Fiziksel çalışmalar sonrası yükselen ve egzersiz bitimi ile birlikte düşme eğilimine geçen çalışmalar, bu çalışmadaki bulgulara benzer KAH değerleri literatürde mevcuttur. Nitekim Blasco ve ark. (2013), supramaksimal bir judo testi sonrasında sporcularda test sonrasında artan ve sonrası normale dönmeye başlayan bir kalp atım hızı tespit etmişlerdir. Diğer bir araştırmacı Şahin (2013), 8 erkek güreşçi üzerinde yaptığı maksimal spesifik güreş egzersizi sonrası toparlanma sürecinde KAH değerlerini $124,29\pm 11,55$ atım/dk olarak rapor etmiştir. Başka bir çalışmada Carter ve ark. (2002), 8 sağlıklı katılımcı denek üzerinde 15 dakika bisiklet ergometresi test ile egzersiz sonrası 5 dakikalık süre sonunda KAH değerleri egzersiz bitiminde 128 ± 5 atım/dk olarak ölçtükleri KAH ortalamasını bir dakika sonra 102 ± 5 atım/dk olarak bildirmişlerdir. Sahraei ve ark. (2013), çalışmalarında Cooper Testi sonrası 20 dakikalık zamanda inceledikleri KAH düzeylerini egzersiz sonrasında $136,20\pm 17,99$ atım/dk toparlanma sonrasında ise $100,10\pm 10,96$ atım/dk olarak rapor etmişlerdir. Yapılan çalışmada, egzersiz öncesi elde edilen düşük kalp atım hızı değerlerinin egzersiz sonunda yükselmesi ve egzersiz bitimini takiben 30. saniye sonunda hızla normale dönme eğiliminde olması, egzersiz bitimine göre anlamlı düşüş göstermesi çalışmada kullanılan güreşçilerin üst düzey performans sporcusu olması ve kardiyovasküler sistemin daha verimli çalışmasından kaynaklanabileceği şeklinde ifade edilebilir.

Mevcut çalışmada zorlu egzersiz sonrası kısa dinlenme aralığında uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin KAH düzeylerine etkisi incelendiğinde; buz uygulaması yöntemi ile toparlanmanın, masaj, konveksiyon (havlu sallama) ve aktif dinlenme toparlanma yöntemlerine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$) KAH değerleri yansıttığı belirlenmiştir. Masaj ve konveksiyon (havlu) uygulamalarının KAH düzeyleri ise birbirine benzerken ($p>0,01$), aktif dinlenme yöntemine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$), buz uygulaması yöntemine göre önemli ölçüde yüksek ($p<0,01$) tespit edilmiştir. 30 sn süresince aktif dinlenme yapılarak ölçülen KAH değerlerinin ise diğer bütün toparlanma yöntemlerine göre anlamlı düzeyde yüksek ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

Gerçekleştirilen çalışmada buz uygulaması ile yapılan toparlanma yönteminde tespit edilen düşük KAH değerleri, diğer toparlanma yöntemlerine göre önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Egzersiz sonrası soğuk uygulamaların toparlanma üzerine etkilerinin araştırıldığı literatür incelendiğinde; Stanley ve ark. (2012), 18 iyi eğitimli bisikletçide 60 dakika yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizi sonrasında 10 dk soğuk su uygulamışlardır. Soğuk su tedavisi uygulanan deneklerin soğuk su tedavisi uygulanmayan deneklere göre kardiyak çıktılarında %50 artış gözlemlenmişler ve bunu soğuk tedavisinden kaynaklanan vazokonstriksiyonun bir sonucu olarak yorumlamışlardır. Diğer bir araştırmada Demirhan (2013), elit güreşçilere müsabaka aralarında buz uygulayıp toparlanmalarındaki etkilerini incelediği çalışmasında, toparlanma sürecinde 15 dakikada buz uygulanan grubun KAH değerlerini $91,42\pm 3,20$ atım/dk olarak bulurken uygulanmayan grubun $103,14\pm 3,97$ atım/dk olarak kaydetmiş ve sonucu buz uygulanan grup lehine anlamlı düzeyde düşük olarak rapor etmiştir. Schniepp ve ark. (2002), elit bisikletçilerde soğuk suya girmenin güç çıkışı ve kalp atım hızına etkisi adlı araştırmalarında bisiklet sporcularına 2 max-efor sprinti yaptırılmışlardır. Her sprint yaklaşık olarak 30 sn sürmüş ve her iki sprint arasında 2 farklı toparlanma metodu uygulanmıştır. Toparlanma metodu olarak 12°C 'lik suda 15 dk bele kadar suya girme ve sessiz 15 dk oturma yapılmıştır. Soğuk su uygulanan egzersiz grubunda KAH %8,1 kontrol grubunda ise %2,4 azaldığı görülmüştür. Ortalama KAH'nın egzersiz grubunda soğuk suda %4,2 kontrol grubunda ise %1,5 azaldığı sonucunu rapor etmişlerdir. Kısa süreli soğuk suya girmenin önemli fizyolojik değişikliklere sonuç verebileceğini bildirilmiştir. Buchheit ve ark. (2009), 10 erkek

sporcu üzerinde yaptıkları çalışmada iki defa 5 dk tekrarlı supramaksimal bisiklet egzersizi sonrası soğuk suya daldırma tedavisinin, kan hacmi dağılımı ve sonraki egzersiz performansına etkilerini araştıran çalışmalarında, kalp hızındaki azalmanın hızlı toparlanmaya ve daha yüksek performansa yol açtığını ortaya çıkarmışlardır. Bazı araştırmacılara (Gooden, 1994; Schipke ve Pelzer, 2001; Herrera ve ark., 2010; Vaile ve ark., 2008) göre soğuk suyun masaj etkisiyle daha fazla parasempatik aktivitenin meydana geldiği ve vagal sitemülasyonu artırarak kalp atım hızında bir düşüş meydana getirebileceği bildirilmektedirler. Bunların yanı sıra buz uygulamasının termoregülasyon mekanizmasıyla baroreseptörleri aktive ederek vücut sıcaklığının optimal düzeye düşmesine yapabileceği etki ile ve buna bağlı olarak kalp atım sayısında da bir azalma sağladığı söylenebilir (Vaile ve ark., 2008; Herrera ve ark., 2010).

Yorgunluğun giderilmesinde ve erken toparlanmada, kanda ve kasta birikmiş olan laktatın uzaklaştırılması en önemli faktörlerden birisidir. Dokulardaki laktik asitin dağıtılması veya seviyesinin azaltılması ile birlikte dinlenme başlar (Gür, 1973; Yılmaz ve Oğuz, 1991; Tuna, 1997). Laktat dokulardan ne kadar çabuk uzaklaştırılırsa yorgunluk gecikmekte ve performans kaybı da az olmaktadır (Günay ve Cicioğlu, 2001; Ergen ve ark., 2002).

Çalışmada deneklerin egzersiz öncesi ve sonrası kan laktik asit değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçülen kan laktik asit değerleri egzersiz öncesi değerlere göre önemli düzeyde ($p<0,01$) yüksek bulunmuştur. Nilsson ve ark. (2002), yapmış oldukları çalışmada güreşçilerin güreş müsabakasının hemen sonrasında ölçülen laktik asit değerlerini $14,8\pm 2,7$ mmol/L olarak bildirmiştir. Diğer bir çalışmada Savranbaşı (1992), 18 güreşçi üzerinde yaptığı araştırmada, müsabaka sonrası laktik asit düzeyini $11,13$ mmol/L rapor etmiştir. Henning ve ark. (2002), kürek sporcularına kısa süreli yoğun egzersiz uygulayıp laktik asit düzeylerini ölçtüğü çalışmalarında, kan laktat düzeyini egzersiz sonrası $16,2\pm 1,2$ mmol/L olarak bulunmuştur. Akkoyunlu ve ark. (2002), amatör futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada, futbolcuların maç öncesi laktik asit değerlerinin maç arası ve maç sonrası laktik asit değerlerine göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini söylemişlerdir. Araştırmacıların rapor ettikleri egzersizde değişen laktik asit düzeyleri, çalışmada elde edilen sonuçlardaki müsabaka öncesi ve sonrası değerlerle benzerlik taşımaktadır. Egzersizle birlikte yükselen laktik asit değerlerinin sportif aktivitelerin şiddeti ve süresine göre organizmaya laktik asit

metabolizması ile verdiği doğal bir yanıt olarak değerlendirilebilir. Araştırmada egzersiz bitimini takiben başlanarak 30 saniye sonra ölçülen kan laktik asit değerlerinin de egzersiz öncesi ve egzersiz bitimi kan laktik asit değerlerine göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Ouergui ve ark. (2014), 18 kick boksçu üzerinde yaptıkları araştırmada, egzersiz sonrasında laktik asit değerleri $8,63\pm 0,87$ mmol/L olarak tespit ettikleri ve egzersiz bitiminden sonra 3. dk $13,24\pm 0,39$ mmol/L olarak kaydetmişlerdir. Elde ettikleri verilerin sonuçları maçtan sonra kan laktik asit seviyesinin yükselmeye devam ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların raporundaki bulgularla, gerçekleştirilen çalışmadaki kan laktik asit değerlerinin egzersiz sonrası, 30 saniye sonrası değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Karnincic ve ark. (2013), 10 genç güreşçi üzerinde yapmış oldukları çalışmada, güreşçilere maç öncesi ve her devre sonunda olmak üzere, 5 dk'lık hareketsiz dinlenme uygulatılmıştır. Bu dinlenme süresi bitiminde kan örnekleri alınmış, sonuç olarakta 5 dk dinlenmenin laktat seviyesini önemli ölçüde ($p<0,01$) düşürdüğü rapor edilmiştir. Araştırmacıların raporu ile yapılan çalışma sonucu farklılık göstermiştir. Bunun sebebinin egzersiz sonrasında laktik asitin kan ve kastan elemine edilmesinin dinlenme süresiyle ilişkili olduğu ve ölçüm zamanı farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Menzies ve ark. (2010), antrenmanlı 10 erkek üzerinde yapmış oldukları çalışmada laktat eşiğini tespit etmek için 10 dk'lık ısınma sonrasında 5 dk'lık yüksek yoğunluklu koşu yaptırmışlardır. 5 dk yüksek yoğunluklu koşu sonrası dinlenme verilmiş, laktik asit seviyesi egzersiz öncesi seviyeye ininceye kadar ölçümler tekrar edilmiştir. Toparlanma esnasında 4 dakikada bir olmak üzere ısınmaya başlamadan önce, ısınmadan sonra, egzersizden sonra laktik asit değerleri ölçülüp kaydedilmiştir. Sonuçta laktik asit düzeylerinin normale dönmesinde 2-4 dk arasındaki sürelerin yeterli olamayacağını bilgisi rapor edilmiştir. Bu araştırma bulguları, yapılan çalışmadaki egzersiz bitiminden sonra 30'cu sn'de tespit edilen laktik asit düzeyleri ile örtüşmektedir. Buna paralel olarak çalışmanın egzersiz bitimini takiben 30 saniye süreyle uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin kan laktat değerlerine etkisi incelendiğinde bütün grupların kan laktat değerlerinin istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Egzersizde metabolik oran 20-25 kat artarak ısı üretimini de artırır. Buna bağlı olarak her 5 dk 1°C - $1,8^{\circ}\text{C}$ 'lik ısı artışı meydana gelmektedir. Egzersiz sırasında artan

metabolik hız nedeniyle oluşan ısı kaybedilmez ise organizma için sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ısı kaybı yolları devreye girerek fazla ısı uzaklaştırılır ve ısı dengesi korunmaya çalışılır (Nikolić, 1992). Egzersiz ve istirahat esnasında bu ısı yaklaşık 37 °C derece olup bu referans ısı değeri olarak adlandırılır (Fox ve ark., 2012).

Çalışmada sadece buz ve aktif dinlenme uygulanan yöntemlerde egzersiz sonrası ölçülen vücut sıcaklık değerlerinin egzersiz öncesine göre önemli düzeyde ($p<0,01$) yüksek olduğu görülmüştür. Aynı çalışmaların egzersiz bitimini takiben 30 sn uygulanan toparlanma sonrası değerleri de egzersiz bitimine göre düşük ($p<0,05$), bulunup egzersiz öncesi ile benzerlik göstermiştir ($p>0,05$). Egzersiz bitimini takiben 30 sn süreyle uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin vücut sıcaklık değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p>0,05$) oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Literatürde egzersiz sonrası toparlanma sürecince soğuk uygulamaların vücut sıcaklığı değerlerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde Mawhinney ve ark. (2013), 12 erkek sporcu üzerinde yapmış oldukları çalışmada, denekler egzersiz sonrasında 8°C'lik soğuk suda ve 22°C'lik serin suda bekletilmişlerdir. Hem serin suda hem de soğuk suda beklemenin sıcaklık azalmasına neden olduğunu, ayrıca soğuk suda beklemenin vücut sıcaklık kaybını daha fazla artırdığını belirtmişlerdir. Diğer bir araştırmacı Bailey ve ark. (2007), 20 erkek üzerinde yaptıkları aralıklı mekik koşusu sonrasında 10°C'de soğuk suya girme çalışmasında, vücut sıcaklık değerleri egzersiz öncesi 37,5°C'den egzersiz sonrası 38,1°C'ye yükseldiği, toparlanma yöntemi başlangıcında 37,9°C'den yöntem sonunda 37,7°C'ye kadar düştüğünü bildirilmiştir. Benzer bir çalışmada Costello ve ark. (2012), 20 gönüllü erkek üzerinde sporcuları 8°C'lik suda 4 dk bekleterek yaptıkları çalışmada deneklerin suya girmeden önceki vücut sıcaklıkları ortalaması 37,7±0,3°C olduğu bildirmiştir. Rektal sıcaklıkta azalma gözlemlenmiştir. Anlamli azalmanın ($p<0,05$) 40-50-60 dk gerçekleştiği ve en büyük azalmanın 60 dk'da olduğu bu azalmanın 0,4±0,2°C arasında gerçekleştiği rapor edilmiştir. Bu çalışma incelendiğinde 40 dk'ya kadar iç sıcaklıkta anlamli azalmanın olmadığı ancak deri sıcaklığında ise anlamli ($p<0,05$) azalma olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise Journeay ve ark. (2004), 15 dk dinamik egzersiz sonrası farklı toparlanma yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında aktif toparlanma yöntemi öncesinde deneklerin vücut sıcaklıkları ortalaması 36,95±0,11°C olduğu, egzersizin bitiminde 37,68±0,14°C, 5'ci dakikanın sonunda ise 37,23±0,12°C düştüğünü

tespit edilmiştir. Araştırmacıların rapor ettiği aktif toparlanma sonrası vücut sıcaklık değerleri bu çalışmadaki egzersiz bitimini takiben 30 sn süreyle uygulanan aktif toparlanma yöntemi sonrasında ölçülen vücut sıcaklıkları değerleri ile benzerlik göstermektedir. Demirhan (2013), güreşçiler üzerinde yaptığı çalışmada müsabaka öncesi $36,82\pm 0,46^{\circ}\text{C}$ olarak ölçtüğü vücut sıcaklıkları ortalamasını, maç sonunda $36,88\pm 0,44^{\circ}\text{C}$ olarak kaydetmiştir. Aynı çalışmada toparlanma süresince 8 dakika buz masajı yapılan güreşçilerin 15 dakika sonra ölçülen vücut sıcaklık değerlerini $36,50\pm 0,12^{\circ}\text{C}$, soğuk uygulanmayan grubun değerlerini ise $36,98\pm 0,12^{\circ}\text{C}$ olarak kaydedip sonucu anlamlı olarak rapor etmiştir. Araştırmacının sonucu ile bu çalışmadaki egzersiz öncesi, egzersiz sonrası ve toparlanma sonrası vücut sıcaklık değerleriyle benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde 5 dk kadar olan toparlanma yöntemlerinde vücut sıcaklık değerleri artışının az olduğu görülmüştür.

Çalışmamızın toparlanma süresince buz uygulama yönteminde diğer yöntemlere göre vücut sıcaklığı daha hızlı normale dönmesi bazı araştırmacıların (Birukov ve Pogosyan, 1984; Günay ve ark., 2006), kondüksiyon ile yani iki nesne arasında temas sonucu gerçekleşen ısı transferi, bir başka ifade ile vücudun bir cisim ile teması sonucu cisme ısı verilmesi veya alınması şeklinde gerçekleştiğini ifade etmektedirler. Isı transferinin yönü her zaman sıcaklığı yüksek olandan daha az olan nesneye doğru gerçekleşir, ifadeleriyle de desteklenmektedir. Ayrıca Demirhan (2013), güreşçileri iki gruba ayırdığı ve müsabaka aralarında buz masajı uyguladıkları grubun egzersiz öncesi değerlerini uygulanmayan gruba göre anlamlı düzeyde ($p<0,05$) rapor etmesi çalışma sonuçları ile örtüşmektedir.

Yapılan araştırmada aktif dinlenme yöntemi ile elde edilen benzer sonuçlar ise aktif dinlenme sürecinde terlemenin daha fazla olabileceği bu bağlamda (Noyan, 1998; Günay ve Cicioğlu, 2001), ifade ettikleri gibi akciğerlerden evaporasyonla ısı kaybı, vücut sıcaklığının ayarlanmasında önemli bir faktör olması ve sıcak bir ortamda etkin ısı kaybı terleme ile sağlanıp buharlaşan suyun litresi başına bu yolla 0,580 kcal ısı kaybedileceği diğer bir ifadeyle buharlaşan terin her gramında vücut yaklaşık olarak 0,580 kcal ısı kaybetmesi ile açıklanabilir.

Çalışmada deneklerin egzersiz öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı (SKB) değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçülen değerler egzersiz öncesine göre önemli düzeyde ($p<0,01$) yüksek bulunmuştur. Egzersiz bitimini takiben başlanarak 30

sn sonra ölçülen SKB düzeyleri ise egzersiz öncesi değerlere göre yüksek ($p<0,01$) bulunurken, egzersiz bitimi ölçülen SKB değerlerine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir. Egzersiz bitimini takiben 30 sn süreyle uygulanan bütün toparlanma yöntemlerinin deneklerin SKB değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Deneklerin egzersiz öncesi ve sonrası diastolik kan basıncı (DKB) değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçülen değerlerin egzersiz öncesine göre önemli düzeyde yüksek ($p<0,01$) olduğu bulunmuştur. Egzersiz bitimini takiben başlanarak 30 sn sonra ölçülen bütün ölçümlerde DKB değerleri egzersiz bitimine göre anlamlı düzeyde düşük ($p<0,01$) olduğu görülmüştür. Toparlanma yöntemleri sonrası ölçülen DKB düzeylerinin egzersiz öncesine göre değerlendirilmesinde ise buz uygulama, masaj ve aktif dinlenme yöntemlerinin DKB değerleri egzersiz öncesine göre yüksek ($p<0,01$) bulunurken, konveksiyon (havlu sallama) ölçümlerinin egzersiz öncesi DKB değerleri ile benzer düzeyde ($p>0,05$) olduğu görülmüştür. Farklı toparlanma yöntemlerinin DKB değerlerine etkisinin incelenmesinde havlu, aktif dinlenme ve buz uygulamalarının DKB değerleri istatistiksel olarak benzerlik ($p>0,05$) gösterirken, masaj uygulamasına göre daha düşük DKB değerleri yansıttığı ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Ayrıca masaj ve buz uygulama yöntemlerinin DKB değerlerinin de benzerlik gösterdiği ($p>0,05$) görülmüştür.

Karthikeyan ve ark. (2013), 10 erkek koşucu üzerinde yaptıkları araştırmada SKB değerlerini egzersiz sonrası $166,2\pm 11,19$ mmHg bulurken uygulanan toparlanma yöntemi sonrasında ise $113,8\pm 6,65$ mmHg olarak tespit edilmiştir. DKB değerleri egzersiz sonrası $65,4\pm 9,63$ mmHg ölçülmüş ve toparlanma sonrasında $77,4\pm 10,53$ mmHg'ya yükseldiği rapor edilmiştir. Diğer bir araştırmada Bhandari ve ark. (2015), 30 sağlıklı genç erkek üzerinde yaptıkları çalışmada submaksimal egzersiz öncesi $121,9\pm 10,76$ mmHg olarak kaydettikleri SKB değerlerini egzersiz sonrasında $155,7\pm 16,69$ mmHg olarak ölçülmüştür. DKB değerlerini egzersiz öncesi $75,77\pm 7,85$ mmHg düzeylerinde bulunurken, egzersiz sonrasında $81,13\pm 10,58$ mmHg olarak tespit etmiş ve her iki kan basıncında egzersiz öncesine göre sonrasında, anlamlı düzeyde ($p<0,01$) farklılık olduğunu rapor etmişlerdir. 30 güreşçi üzerinde yapılan bir çalışmada Saad (2012), dinlenik SKB $107,44\pm 3,71$ mmHg, egzersiz sonrası $138,39 \pm 3,76$ mmHg dinlenik DKB $70,33\pm 2,83$ mmHg, egzersiz sonrası ise $96,11\pm 8,67$ mmHg olarak tespit

etmiştir. Nwozor ve Ukpai (2013), sağlıklı 18-30 yaş aralığında 99 genç kişi üzerinde yaptıkları çalışmada koşu yaptırılan grubun egzersiz öncesi SKB değerlerini $119,9 \pm 0,96$ mmHg egzersiz sonrasında $131,76 \pm 0,66$ mmHg olarak kaydetmiştir. Egzersiz öncesi DKB düzeylerini $79,97 \pm 0,03$ mmHg, egzersiz sonrasında $80,06 \pm 0,06$ mmHg düzeylerinde tespit etmiştir. Sistolik kan basıncında önemli düzeyde anlamlılık tespit ederken diastolik basınçta çok az bir değişim meydana geldiğini rapor edilmiştir.

Güreşçiler üzerinde yapılan farklı bir araştırmada Kutlu ve Cicioglu (1995), Güreş Milli Takım sporcularının istirahat SKB ortalaması 102,3 mmHg, DKB ortalaması 69,47 mmHg olarak tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada Gökdemir ve ark. (1999), 16-17 yaş grubu güreşçilerle yapmış oldukları 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonucunda, deney grubunun antrenman öncesi SKB ortalamalarını 110,8 mmHg, antrenman sonrası 110,86 mmHg olarak ölçülmüşlerdir. Antrenman öncesi DKB 70,06 mmHg, antrenman sonrası ise 70,60 mmHg olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun antrenman öncesi SKB 110,21 mmHg, antrenman sonrası ise 110,83 mmHg; antrenman öncesi DKB 70,06 mmHg, antrenman sonrası 70,16 mmHg, olarak tespit etmişlerdir. Baykuş (1989), Serbest ve Greko-romen Türk Ümit Milli Takım güreşçilerinin fiziksel ve fizyolojik parametrelerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, serbest güreşçilerin istirahat SKB 119,3 mmHg, DKB 77,56 mmHg olarak rapor etmiştir. Greko-romen güreşçilerin ise SKB 121,2 mmHg; DKB 74,56 mmHg, olarak ölçülmüştür. Mevcut çalışmanın DKB değerleri bu sonuçlarla benzerlik gösterirken tespit edilen SKB değerleri araştırmacıların bulgularından daha yüksek değerler yansıtmaktadır. Bu farklılığın egzersiz farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmacıların tespit ettikleri kan basıncı ölçüm değerleri kuvvet antrenmanları sonrasında veya sporcu gruplarının bazı farklılıklarının tespiti esnasında ölçülmüştür. Yapılan araştırmanın verileri ise maksimal yüklenmeli bir çalışma sonrasında alınmıştır. Nitekim Platini (1988), egzersizde sempatik aktivitenin artmasının iskelet kasında vazodilatasyona neden olduğunu söylemiştir. Ayrıca çalışan kasta metabolizmanın artması sonucu biriken artık ürünlerin (asidite, carbondioksit ve sıcaklık artışı, oksijenin azalması) lokal olarak vazodilatasyona neden olduğu bilinmektedir. Egzersizde artan katekolaminler vücut geneli için vazokonstriksiyona neden olurken, kalp ve iskelet kasında vazodilatasyona neden olduğunu ifade etmiştir. Bunun sonucunda ise dolaşımın egzersizde bu şekilde artması kan basıncının da

artmasına neden olacağını ifade etmişlerdir. Dinlenimde 120 mmHg civarı olan sistolik kan basıncı değerinin egzersizde 200 hatta elit sporcularda 240-250'ye kadar çıkabileceğini aktarmıştır. Buna karşın, kanın periferde göllenmesinin bir sonucu olarak da egzersizde diastolik kan basıncının değişmeyeceğini hatta bazen çok az düşebileceğini belirtmişlerdir (Platini, 1988). Araştırmacıların rapor ettikleri bu sonuçlar yapılan çalışma bulgularının desteklenmesi açısından önemlidir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Güreşçilerde müsabaka devre arasındasıklıkla uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin sporcunun organizması üzerinde kısa sürede nasıl bir etki yarattığı incelendi. Gerçekleştirilen çalışmada zorlu egzersizler sonrasında KAH, laktat, vücut sıcaklığı, SKB ve DKB değerlerinin toparlanma yöntemleri ile ilişkisine bakıldı. Egzersiz öncesi, egzersiz sonrası ve uygulanan toparlanma sonrası veriler karşılaştırıldı. Yapılan egzersiz sonunda uygulanan toparlanma yöntemlerinin KAH değerleri karşılaştırıldığında buz uygulaması yönteminin diğer yöntemlere göre daha düşük değer yansıttığı görüldü. Kan laktat değerlerinde ise uygulanan tüm toparlanma yöntemleri benzer sonuçlar verdiği görüldü. Vücut sıcaklığı ve SKB değerlerinde yöntemler arasında farklılık olmadığı tespit edildi. DKB değerlerinde ise masaj uygulama yöntemi diğer toparlanma yöntemlerine göre daha yüksek DKB değeri verdiği görüldü.

Farklı toparlanma uygulanmalarının biyokimyasal değerlere etkilediğinin incelendiği çalışmalar tasarlanabilir. Kombine toparlanma yöntemleri beraber denenebilir. Çalışma farklı spor dallarıyla uğraşan bireyler üzerinde yapılması literatüre katkı sağlayacaktır. Bu çalışmanın daha fazla denek sayısı ile yapılması araştırma sonuçlarının geçerliliğini daha da etkili kılacaktır.

KAYNAKLAR

- Açak M, Öncü EH. Adım Adım Masaj Öğretimi. 1. Baskı, Malatya, Boyun Grafik Basımevi. 2006; 3-14.
- Açıkada C, Ergen E. Bilim ve Spor. Ankara, Tek Ofset Matbaacılık. 1990; 87-200.
- Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. 2. Baskı, İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi. 1986; 15-343.
- Akkoyunlu Y, Şenel Ö, Güzel AN. Yıldız erkek futbolcuların bir müsabaka süresinde kan laktat ve kan şekeri düzeylerinin incelenmesi. 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Antalya, Özet Kitabı, 2002; 14.
- Aktümsek A. Anatomi ve Fizyoloji İnsan Biyolojisi. 8. Basım, Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık. 2014; 53.
- Alemdaroğlu U, Koz M. Egzersiz sonrası toparlanma; toparlanma çeşitleri ve yöntemleri. Türkiye Klinikleri J Sports Sci. 2011;3(1):38-46.
- Alpar R. Uygulamalı İstatistik. 2. Baskı, Ankara, Detay Yayıncılık. 2012; 254.
- Alpay BC. Elit güreşçilerde kekik çayı yüklemesinin serbest radikal formasyonu ve antioksidan sisteme etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 2007; 5-7.
- Alpay BC. Türkiye serbest güreş A milli takımı ile Niğde Üniversitesi güreş takımı güreşçilerinin bazı dolaşım ve solunum parametrelerinin karşılaştırılması. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Yüksek Lisans Tezi, 2000; 1.
- Alpman C. Eğitim Bütünlüğü İçinde Beden Eğitimi ve Spor Çağlar Boyunca Gelişimi. İstanbul, ME Basımevi. 1972.
- Altunsoy K. Aerobik egzersiz ve kombine egzersiz uygulamalarının vücut kompozisyonu ve dinlenme metabolik hız üzerine olan etkilerinin incelenmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Yüksek Lisans Tezi, 2014; 6.
- Andrews MA, Godt RE, Nosek TM. Influence of physiological lactate concentrations on contractility of skinned striated muscle fibres of rabbit. J Appl Physiol. 1996;80:2060-2065.
- Arslan C. Güreşçinin Rehberi. 1. Baskı, Ankara, Ofset Matbaası. 1984; 3.
- Aslan A, Güvenç A, Hazır T, Aşçı A, Açıkada C. Çeşitli dayanıklılık protokollerine verilen metabolik cevapların karşılaştırılması. H Ü Spor Bil Der. 2011;22(3):124-138.
- Atalay M. Hemşirelik Esasları El Kitabı. İstanbul, Birlik Ofset Ltd. Şti.1997; 60-72.

- Aydaş F, Uğraş A, Savaş S. A milli boks takımı ile müsabık iki farklı boks takımının seçilmiş fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *G Ü Spor Bil Der.*2002;2:11-22.
- Aydoğan S, Süer C, Dursun N, Gölgeli A, Aşçıoğlu M, Çoksevım B, Dolu N. Temel Fizyoloji. 2. Baskı, Kayseri, Medical Kitapevi. 2012; 38-91.
- Aydos L, Taş M, Akyüz M, Uzun A. Genç elit güreşçilerde kuvvetle bazı antropometrik parametrelerin ilişkisinin incelenmesi. *Atabesbd.* 2009;11(4):16-10.
- Bailey DM, Erith SJ, Griffin PJ, Dowson A, Brewer DS, Gant N, Williams C. Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. *J Sports Sci.* 2007;25(11):1163 – 1170.
- Baldari C, Bonavolonta V, Emerenziani GP, Gallotta MC, Silva AJ, Guidetti L. Accuracy, reliability, linearity of accoutered and lactate pro versus ebio plus analyzer. *Eur J Appl Physiol.* 2009;107(1):105-111.
- Barnett A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes does it help?. *Sports Med.* 2006;36(9):781-796.
- Başaran M. Serbest ve Greko-Romen Güreş. Ankara, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Uzman Matbaacılık. 1989; 1-75.
- Baykuş S. The analysis of physiological characteristics of 17-20 years old the Turkish National free style and greco-romen espoir teams wrestlers. East Technical University, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 1989.
- Bayraktar I, Kahraman E, Deliceoğlu G. Güreşte Norm Değerler. 1. Basım, Ankara, Ata Ofset Matbaacılık. 2011; 33.
- Beneke R. Effect of test interruptions on blood lactate during constant workload testing. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(9):1626-1630.
- Bhandari B, Kumar L, Datta A, Sircar S. Effect of submaximal dynamic and static exercises on qtc interval in healthy young men. *J. Cli. Diagn Res.* 2015;9(6):1-4.
- Birukov AA, Pogosyan MM. Special means of restoration of work capacity wrestlers in the periods between competitive bouts. *Sovied Sports Rew.* 1984;19(4):191–192.
- Blasco-Lafarga C, Martínez-Navarro I, Mateo-March M. Is baseline cardiac autonomic modulation related to performance and physiological responses following a supramaximal judo test. *Plos One.* 2013;8(10):8.
- Bompa TO, Basquale MD, Cornacchia L. Nitelikli Kuvvet Antrenmanı. 1. Baskı, Ankara, Spor Yayınevi ve Kitapevi. 2014; 19-74.

- Bompa TO, Haff GG. Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi. 2015; 36-383.
- Bompa TO. Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi. 4. Baskı, Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi. 2011; 25-32.
- Brooks GA. The lactate shuttle during exercise and recovery. *Med Sci Sports Exerc.* 1986;18(3):360-368.
- Buchheit M, Peiffer JJ, Abbiss CR, Laursen PB. Effect of cold water immersion on post exercise parasympathetic reactivation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2009;296(2):421-427.
- Carter R, Wilson TE, Watenpaugh DE, Smith ML, Crandall CG. Effects of mode of exercise recovery on thermoregulatory and cardiovascular responses. *J Appl Physiol.* 2002;93:1918–1924.
- Cicioğlu İ, Onay M. Yüksek Yoğunluktaki egzersizin güreşçilerde kan gazları ve glukoz kullanımı ile ilgili kan parametreleri üzerine etkisi. *G Ü Spor Bil Der.* 2002;4(3):26-30.
- Cicioğlu İ, Kürçü R, Eroğlu H, Yüksek S. 15-17 yaş grubu güreşçilerin fiziksel ve fizyolojik özelliklerin sezonsal değişimi. *Sportmetre.* 2007;2(4):151-156.
- Cisar CJ, Johnson GO, Fry AC, Housh TJ, Hughes RA, Ryan A, Thorland WG. Preseason body composition, build and strength as predictors of high school wrestling success. *J Appl Sports Sci Res.* 1987;1(4):66-70.
- Costello JT, Culligan K, Selfe J, Donnelly AE. Muscle, skin and core temperature after -110°C cold air and 8°C water treatment. *Plos Onev.* 2012;7(11):1-8.
- Coyle EE, Coggan AR, Hemmert MK, Walters TJ. Glycogen usage and performance relative to lactate threshold. *Med Sci Sports Exerc.* 1984;16:120-121.
- Cramer, RB. Olympic Cheating: The Inside Story of Illicit Doping and The U.S. Cycling Team, Rolling Stone. 1985;14, 25-30.
- Cruz RSO, Aguiar RA, Turnes T, Santos RPD, Oliveira MFM, Caputo F. Intracellular shuttle: The lactate aerobic metabolism. *The Sci World J,* 2012;1-8.
- Çetin NH, Flock T. Genel Kondüsyon Antrenmanı ve Sporda Performans Kontrolü. Geliştirilmiş 4. Baskı, Ankara, Matser Basım Yayın. 2014; 256-257.
- Çolakoğlu M. Dayanıklılık gelişiminin metabolik ve fizyolojik temelleri. *CBÜ Spor Bil Der.* 1995;1(1):34-45.
- Demir M, Filiz K. Spor egzersizlerinin insan organizması üzerindeki etkileri. *G Ü Kırşehir Eğt Bil Der.* 2004;5(2):109-114.

- Demirel HA, Koşar NŞ. İnsan Anatomisi ve Kinesyoloji. Ankara, Nobel Yayınevi. 2002; 123-124.
- Demirhan B. Güreşçilerde buz masajının toparlanmaya ilişkin bazı biyokimyasal parametrelere etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 2013; 6-58.
- Dündar U. Antrenman Teorisi. 4. Baskı, Ankara, Bağırhan Yayınevi. 1998; 76-96.
- Edmonds MS, Baker DH. Effect of dietary protein fluctuations and space allocation on performance and carcass quality of growing-finishing pigs. J Anim Sci. 2003;81(11):2783-2791.
- Eniseler N. Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı. 1. Baskı, İzmir, Birleşik Matbaacılık. 2010; 337.
- Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM, Ülkar B. Egzersiz Fizyolojisi. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım. 2002; 22-47.
- Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H. Spor Fizyolojisi. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları. 1993; 39-142.
- Ergen E. <http://eminergen.com/bilgi04.html>. 26.02.2015.
- Ersoy G. Egzersiz ve Spor Performansı için Beslenme. 2. Baskı, Ankara, Ata Ofset. 2006; 7.
- Ersoy G. Sporcu performansını araştırmaya yönelik beslenme uygulamaları. Spor Hek Der. 1991;26:68-69.
- Ertuğrul L. Fizyoloji. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi. 2007; 12.
- Filiz K. Güreşçilerin maksimal yükleme sonucu kanda striken laktik asit seyiveleri. A Ü Spor Bil Der. 1999;1(1):48-55.
- Fox EL, Bowers RW, Foss ML. The Physiological Basic of Physical Education and Athletics. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitap Evi. 2012; 9-351.
- Freckmann G, Baumstark A, Jendrike N, Zschornack E, Kocher S, Tshiananga J, Heister F, Haug C. System accuracy evaluation of 27 blood glucose monitoring systems according to DIN EN ISO 15197. Diabetes Technol Ther. 2010; 12(3):221-231.
- Friel J. Total Heart Rate Training. Kanada, Ulysses Press. 2006; 32.

- Gabriella S. Limb blood flow in prolonged exercise, magnitude and implication for cardiovascular control during muscular work in man. *Can J Sport Sci.* 1987;12:89-101.
- Gaesser GA, Brooks GA. Metabolic bases of excess post-exercise oxygen consumption: a review. *Med Sci Sports Exerc.* 1984;16:29-43.
- Gelir E, Koz M, Ersöz G. *Fizyoloji Ders Kitabı. 5. Basım, Ankara, Nobel Yayıncılık.* 2013; 104-220.
- Gladden LB. Net lactate uptake during progressive steady-level contractions in canine skeletal muscle. *J Appl Physiol.* 1991;71(2):514-520.
- Gooden BA. Mechanism of the human diving response. *Integr Physiol Behav Sci.* 1994;29:6-16.
- Gökdemir K. *Güreş Antrenmanının Bilimsel Temelleri.* Ankara, Poyraz Ofset. 2000; 1-74.
- Gökdemir K, Çeker B, Cicioğlu İ. Çabuk kuvvet antrenmanlarının 16-17 yaş grubu güreşçilerin bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *S Ü Bed Egt Spor Bil Der.* 1999;1:1.
- Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology.* 11. Basım, Ankara, Nobel Matbaacılık. 2007; 830-1065.
- Güllü A, Güllü E. *Genel Antrenman Bilgisi.* Malatya, Umut Matbaacılık. 2001; 57-116.
- Günay M, Cicioğlu İ, Kara E. *Egzersiz Metabolik ve Isı Adaptasyonu.* Ankara, Gazi Kitapevi. 2006; 93-97.
- Günay M, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi. 1. Baskı, Ankara, Gazi Kitapevi.* 2001; 10-210.
- Günay M, Kara E, Cicioğlu İ. *Egzersiz ve Antrenmana Endokrinolojik Uyumlar.* Ankara, Gazi Kitapevi. 2006; 191.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü.* Ankara, Gazi Kitapevi. 2006; 45-270.
- Günaydın G, Koç H, Cicioğlu İ. Türk bayan milli takım güreşçilerinin fiziksel ve fizyolojik profillerinin belirlenmesi. *H Ü Spor Bil Der.* 2002;13(1):25-32.
- Güneş Z. *Spor ve Beslenme. 3. Baskı, Ankara, Nobel Yayınevi.* 2003; 46.
- Gür A. *Fizyolojik Temelleriyle Kondisyon.* Ankara, G.S.B. Eğitim Genel Müdürlüğü Yayınları Başbakanlık Basımevi, 1973; 46.
- Gür H. http://sportmed.home.uludag.edu.tr/hakan_ders.htm. 28.02.2015.

- Hatipoğlu T. Anatomi ve Fizyoloji. 4. Baskı, Ankara, Hatipoğlu Yayınevi. 1985; 205.
- Hazır T, Aşçı A, Cinemre A, Açıkada C. Laktik asitin ölçümünde kullanılan bir el analizörünün değerlendirilmesi: lactate scout(+)'in güvenilirliği ve geçerliği H Ü Spor Bil Der. 2010;21(3):79-89.
- Heck H, Mader A, Hess G. Justification of the 4 mmol/lactate threshold. Int J Sports Med. 1985;6:117-130.
- Hemmings BJ. Physiological, psychological, and performance effects of massage therapy in sport, a review of the literature. Phys Ther Sport. 2001;2:165-170.
- Henning B, Nelsen P, Bremose M. Bikarbonat attenuates arterial desaturation during maximal exercise in humans. J Appl Physiol. 2002;93:724-731.
- Hermansen L, Vaage O. Lactate disappearance and glycogen synthesis in human muscle after maximal exercise. Am J Physiol. 1977;233(5):422-429.
- Herrera E, Sandoval MC, Camargo DM, Salvini TF. Motor and sensory nerve conduction are affected differently by ice pack, ice massage, and cold water immersion. Phys Ther. 2010;90:581-591.
- Houdas Y, Ring EFJ. Human Body Temperature. New York, Plenum Press. 1982; 70-97.
- Hultman E, Bergstrom J, McLenan-Anderson N. Breakdown and resynthesis of phosphorylcreatine and adenosine triphosphate in connection with muscular work in man. Scand J Clin Invest Med. 1967;19:56-66.
- İbiş S. Aerobik ve anaerobik egzersizin bağışıklık sistemine akut etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 2006; 5.
- Javorek I. Methods to enhance recovery and avoid overtraining, exercise techniques. NSCA Journal. 1987;9(3):43 -47.
- Journeay WS, Reardon FD, Martin CR, Kenny GP. Control of cutaneous vascular conductance and sweating during recovery from dynamic exercise in humans. J Appl Physiol. 2004;96:2207-2212.
- Kalyon TA. Spor Hekimliği. Ankara, Gata Basımevi. 1990; 13-37.
- Karatosun H. Antrenmanın Fizyolojik Temelleri. Isparta, Altıntuğ Matbaası. 2010; 5-157.
- Karatosun H. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. 1. Baskı, Isparta, Altıntuğ Matbaası. 2008; 187-203.

- Karatosun H. <http://www.sporfizyolojisi.com/> 19.03.2015
- Karnincic H, Gamulin T, Nurkic M. Lactate and glucose dynamics during a wrestling match-differences between boys, cadets and juniors. *Phy Edu Sport*. 2013;11(2):125-133.
- Karthikeyan G, Sinha GA, Sandhu JS. Effect of active arm exercise and passive rest in physiological recovery after high-intensity exercises. *JBE*. 2013;9(1):9-23.
- Kaya M. Masajın egzersiz sonrası toparlanmaya etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 1994; 23.
- Kılınç F, Özen G. Elit serbest ve grekoromen güreşçilerin anaerobik güç değerlerinin ve kalp atım sayılarının karşılaştırması. *İ Ü Bed Eğt Spor Bil Der*. 2015;2(2):21-34.
- Kirdi N. Yaşlılarda egzersizin önemi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Geriatri Fizyoterapistleri Derneği, Gazimağusa, KKTC, 2010; 91-99.
- Koçak M, Akkoyunlu Y, Taşkın H. 16-18 yaş grubu futbolcularda masajın esneklik üzerine etkisi. *Spormetre*. 2005;3(3):105-109.
- Konter E. Futbolda Süratin Teoriği ve Pratiği. Ankara, Bağırhan Yayınevi. 1997; 32-33.
- Korkmaz SG. Sporcularda uzun süreli yorgunluğun kas hasarıyla ilişkisi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, Doktora Tezi, 2010; 23.
- Kraemer WJ, Jason D, Vescovi JD, Dixon P. The physiological basis of wrestling: implications for conditioning programs. *NSCA*. 2004;2(26):10-15.
- Kurt Y. Elit serbest güreşçilerde denge ölçümlerinin sıkletlere göre karşılaştırılması. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Yüksek Lisans Tezi, 2015; 6.
- Kutlu M. Başarıya Giden Yolda Güreş Antrenörünün Rehber Kitabı. 1. Baskı, Ankara, Epamat Basın Yayın. 2010; 223.
- Kutlu M, Cicioğlu İ. Türkiye grekoromen ve serbest yıldız milli takım güreşçilerinin gelişmiş fizyolojik özelliklerinin analizi. *H Ü Spor Bil Der*. 1995;4:9-17.
- Lopez-Gullon JM, Muriel X, Torres-Bonete MD, Izquierdo M, Garcia-Pallares J. Physical fitness differences between free style and greco-roman elite wrestlers. *Arch Budo*. 2011;7(4):217-225.
- Maclaren DPM, Gibson H, Parry – Billings M, Edwards RHT. A review of metabolic and physiological factors in fatigue. *ESSR*. 1989;17:29-65.

- Mader A, Heck H, Hollmann W. Evaluation of lactic acid anaerobic energy contribution by determination of post-exercise lactic acid concentration in ear capillary blood in middle distance runners and swimmers. *Exercise Physiology, Florida*, 1976;187-199.
- Martin DE. Training and performance of women distance runners: a contemporary perspective. *New Stud Athletics*. 1990;5(2):45-68.
- Mawhinney C, Jones H, Joo CH, Low DA, Green DJ, Gregson W. Influence of cold - water immersion on limb and cutaneous blood flow after exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(12):2277-2285.
- Menzies P, Menzies C, McIntyre L, Paterson P, Wilson J, Kemi OJ. Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. *J Sports Sci* 2010;28(9):975-982.
- Milli Eğitim Bakanlığı. *Anestezi ve Reanimasyon*. Ankara, 2011; 6.
- Minshull C, Gleeson N, Walters-Edwards M, Eston R, Rees D. Effects of acute fatigue on the volitional and magnetically-evoked electromechanical delay of the flexors in males and females. *Eur J Appl Physiol*. 2007;100:469-478.
- Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. *Antrenman ve Müsabaka*. 3. Baskı, İstanbul, Atölye Ofset. 2011; 103-231.
- Nikolić Z, Ilić N. Maximal oxygen uptake in trained and untrained 15-year-old boys. *Br J Sports Med*. 1992;26(1):36-38.
- Nilsson J, Csergo S, Gullstrand L, Tveit P, Refsnes PE. Work time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 grecoromen wrestling world championship. *J Sports Sci*. 2002;20:939-945.
- Noyan A. *Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji*. 10. Baskı, Ankara, Meteksan Basım Yayım ve Dağıtım; 1998; 670-673.
- Nwozor CM, Ukpai M. Effects of exercise on blood pressure, pulse and respiratory rates in young normotensive subjects. *J Med Appl Biosciences*. 2013;5:132-141.
- Orkunoglu O. *Sporda Güç Geliştirme*. 4. Baskı, Ankara, Neyir Yayıncılık. 2000; 25.
- Ouergui İ, Hammouda O, Chtourou H, Gmada N, Franchini E. Effects of recovery type after a kickboxing match on blood lactate and performance in anaerobic tests. *Asian J Sports Med*. 2014;5(2):99-107.
- Özdamar H. Bayan voleybolcularda günün farklı zamanlarının submaksimal ve maksimal koşu hızlarında kan laktat düzeyine ve anaerobik eşik noktasına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Yüksek Lisans Tezi*, 2009; 10.

- Özkan A, Köklü Y, Ersöz G. Anaerobik Performans ve Ölçüm Yöntemleri. Ankara, Gazi Kitabevi. 2010; 3.
- Öztürk L, İkiz ZA, Varol T. Sağlık ve Spor Yüksekokulları için İşlevsel Anatomi. İzmir, Altın Nokta Yayınevi. 2012; 93.
- Öztürk M. Edirne büyük erkekler hentbol ligine katılan takımların müsabaka öncesi ve sonrası laktik asit düzeylerinin belirlenmesi ve masaj uygulamasının olası etkilerinin araştırılması. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne, Yüksek Lisans Tezi, 2008; 11.
- Palatini P. Blood pressure behaviour during physical activity. Sports Med. 1988;5(6):353-74.
- Pamuk M. Tıbbi Jimnastik ve Masaj. Ankara, Güneş Matbaası. 1976; 5-96.
- Ramirez VR, Argothyd R, Meneses-Echavez JF, Beatriz Sanchez-Puccini M, Lopez-Alban CA, Cohen DD. Anthropometric characteristics and physical performance of colombian elite male wrestlers. Asian J Sports Med. 2014;5(4):e23810.
- Robertson A, Watt JM, Galloway SDR. Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. Br J Sports Med. 2004;3(38):173-176.
- Saad AH. Physiological profile of the young Egyptian wrestlers. World J Sport Sci.2012;6(1):45-50.
- Sahraei F, Khoshnam E, Nikseresht A. Effect of active and passive recovery on blood pressure and heart rate in male athletes. European J Exp Biology. 2013;3(6):335-338.
- Savaş AC, Hamamcı Z. Okullarda rehberlik hizmetlerinin internet üzerinden yürütülmesine ilişkin veli, öğrenci ve psikolojik danışmanların görüşlerinin incelenmesi. P Ü Eğit Fak Der. 2010;27:147-158.
- Savranbaşı R. Greko-Romen Güreşte 5dk Müsabaka ve Antrenman Koşullarında Kan Laktik Asit Kinetikleri Aerobik Kapasite ile İlişkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Doktora Tezi, 1992; 5-45.
- Sawka MN, Joyner MJ, Robertson RJ, Spriet LL, Young AJ. ACSM position stand: use of blood doping as an ergogenic aid, official. J American Col Sports Med.1994;28(10):127-134.
- Saygın Ö, Polat Y, Karacabey K.Çocuklarda hareket eğitiminin fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi. F Ü Sağ Bil Tıp Der. 2005;19(3):205-212.
- Schipke JD, Pelzer M. Effect of immersion, submersion, and scuba diving on heart rate variability. British J Sports Med. 2001;35:174–180.

- Schniepp J, Campbell TS, Powell KL, Pincivero DM. The effects of cold-water immersion on power output and heart rate in elite cyclists. *J Stren Cond Res.*2002;16(4):561-566.
- Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Ankara, Geliştirilmiş Baskı. 1997; 18.
- Sharratt MT, Taylor AW, Song TM. A physiological profile of elite Canadian freestyle wrestlers. *Can J Appl Sport Sci.* 1986;11(2):100-105.
- Silver MD. Use of ergogenic aids by athletes. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9(1):61-70.
- Solak H, Görmüş IS, Solak T, Görmüş N. Spor ve Kalbimiz. Ankara, Nobel Yayın. 2002; 66-135.
- Sönmez GT. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ankara, Birlik Matbaacılık Yayıncılık. 2002; 1-170.
- Stanley J, Buchheit M, Peake JM. The effect of post-exercise hydrotherapy on subsequent exercise performance and heart rate variability. *Eur J Appl Physiol.* 2012; 112(3):951-961.
- Stupnicki R, Gabrys T, Szmatlan UG, Tomaszewski P. Fitting a single phase model to the post-exercise changes in heart rate and oxygen uptake. *Phys Res.* 2010;59(3):357-362.
- Süzen B. Hareket Sistemi Anatomisi ve Kinesiyoloji. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi. 2014; 61.
- Şahin İ. Recovery dynamics following specific wrestling exercise. *Int J Academ Res.*2013;5(4):108-112.
- Tamer K. Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. 2. Baskı, Ankara, Bağırhan Yayınevi. 2000; 11.
- Tomlin DL, Wenger HA. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sport Med.* 2001;31(1):1-11.
- Tuna N. A'dan Z'ye Masaj. Ankara, Nobel Tıp Kitapevleri. 1997; 20-53.
- Türkiye Güreş Federasyonu. Yeni Kural Değişiklikleri ve Sıkletler <http://www.tgf.gov.tr>. 30/11/2014.
- Türkmen M. Yesevishism rituals in Ottoman wrestling dervish lodges. *Energy Edu Sci Technol Part B.* 2012;4(4): 2081-2090.

- Ünal M. Sıcak ve soğuk ortamda egzersiz. Derleme, İ Ü Tıp Fak Mecmuası. 2002;65(3):206-207.
- Vaile J, Halson S, Gill N, Dawson B. Effect of hydrotherapy on the signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. Eur J Appl Physiol. 2008;102(4):447–455.
- Vialatte FB, ve Cichocki A. Spitz Test Bonferonni Correction for QEEG statistical maps. Biological Cybernetics.2008;98:208-303.
- Wilcock JM, Cronin JB, Hing WA. Physiological response to water immersion: a method for sport recovery?. Sports Med. 2006;36(9):747-765.
- Wilmore JH, Costill DL. Physiology of Sport and Exercise. United States of America, Human Kinetics Pub. 1994; 183-242.
- Yılmaz F, Oğuz A. Beden Eğitimi ve Spor Meslek Liseleri için Spor Masajı ve İlk Yardım. 2. Baskı, Ankara, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası. 1991; 1-21.
- Yoon JR, Bang DD, Jun HS. The development of sparring types for elite Korean national wrestlers. Korean J Sports Sci. 1994;5(2):15-24.
- Yoon JR. Physiological profiles of elite senior wrestlers. Sports Med. 2002;32(4):225-233.
- Zorba E, Saygın Ö. Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk. 2. Baskı, İstanbul, İncelemeler Ofset. 2009; 1.

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Raporu



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/1327

02.12.2014

Sayın : Kişi Doç. Dr. Mehmet TÜRKMEN

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Güreşçilerde Müsabaka Devre Arasında Uygulanan Farklı Toparlanma Yöntemlerinin Etkinliği** başlıklı OMÜ KAEK 2014/ 848 Karar nolu Sistem model geliştirme çalışması + Egzersiz fizyolojisi çalışması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre 27.11.2014 tarihli Etik Kurulumuzda incelenmiş etik açıdan uygun bulunmuştur. Ancak araştırma bütçesinin maddi desteği henüz sağlanamadığından projeye bütçe desteği sağlanıp, tarafımıza bildirilmesinden sonra *başlanmasına* oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

Prof.Dr.A.Tevfik SÜNTER
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Başkanı

Ek2

HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mehmet TÜRKMEN 'ın yürütücüsü, Doktora Öğrencisi Sedef KURT 'un yardımcı yürütücüsü olduğu “**Güreşçilerde müsabaka devre arasında uygulanan farklı toparlanma yöntemlerinin etkinliği**” adlı bu araştırmayla ilgili bana araştırmacılar tarafından ayrıntılı bilgi aktarıldı. Kapalı spor salonunda, gün içerisinde 8 istasyondan oluşan güreş branşına yönelik teknik, çabuk kuvvet ve sprint koşu karışımı bir istasyon çalışmasına katılacağım. Aynı egzersiz protokolü ölçümler arasında ikişer gün dinlenme verilip, dört defa tekrarlayacağım. Ayrıca alınacak kan miktarı ve yöntemiyle ilgili bilgi verildi. Kan alımı işleminin görevli bir hemşire tarafından yapılacağı belirtildi.

Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygıyla yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında araştırmadan çekilme hakkımın olduğunu biliyorum. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi bildirmemim uygun olacağını bilincindeyim. Ayrıca, araştırmacılar tarafından da araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum ve bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında bir sağlık sorunuyla karşılaşsam herhangi bir saatte, hangi araştırmacıyı, hangi telefon ve adresten arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde katılımcı olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllü olarak kabul ediyorum.

Bu metnin imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün

Adı / Soyadı :

İmzası :

Tarih :

Açıklamaları Yapan Kişinin

Adı / Soyadı : Sedef KURT

İmzası :

Tarih :

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Sedef KURT

Doğum Yeri: Kırcali, Bulgaristan

Doğum Tarihi: 06.04.1967

Medeni Hali: Evli

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce, Bulgarca

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl): Yüksek Lisans Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor ABD, 2007.

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

E-posta: skurt@nigde.edu.tr