T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SPORCULARDA HİDROTERAPİNİN TOPARLANMA ÜZERİNE ETKİSİ

Mustafa Şakir AKGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİMDALI

Danışman

Yrd.Doç.Dr. Oktay ÇAKMAKCI

KONYA-2013

ÖNSÖZ

Sporcularda, özellikle üst düzey performans gerektiren spor branşların da yorgunluğun geç oluşması ve daha kısa süre içerisinde giderilebilmesi, spor bilimi, sporcu ve antrenörler için oldukça önemli bir konu olup, uzun süredir üzerinde durulan en önemli noktalardan biridir. Bu çalışmanın amacı da dışarıdan hiçbir madde alımı olmadan, doğal yöntemlerle yorgunluğun elemine edilmesi olayının farklı yöntemlerle hızlandırılmaya çalışılmasıdır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında değerli bilgilerinden faydalandığım ve benden yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Doç.Dr. Turgut KAPLAN' a teşekkür ederim.

Uygulanan ölçümlerde grubun hazırlanması ve testlerin uygulanmasında bana yardımcı olan Şenol BORAN' a ve Taner YILMAZ' a teşekkür ederim.

Tezin yazılması ve istatistiksel analizi aşamalarında benden yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Doç.Dr. Halil Taşkın' a teşekkür ederim.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde bana her zaman manevi destek olan eşim Melike Nur AKGÜL' e teşekkür ederim.

Dualarını daima yanımda hissettiğim anne ve babama minnettarım.

Mustafa Şakir AKGÜL

Konya 2013

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **ii**

İÇİNDEKİLER ..... **iii**

SİMGELER ve KISALTMALAR ..... **v**

1.GİRİŞ 1

1.1.Yorgunluk 2

1.2.Yorgunluk ve Kas 2

1.3.Toparlanma (Yenilenme) 4

1.4.Toparlanma Hızına Etki Eden Faktörler 5

1.5.Egzersiz Sonrası ve Arası Toparlanma 6

1.6.Fazla Tamlama (Overcompensation) 9

1.7.Laktik Asit Fizyolojisi 9

1.8.Laktat 9

1.8.1.Laktat Eşiği 10

1.9.Laktat Eşiği ve Antrenman 12

1.10.Kas ve Kandan Laktik Asitin Uzaklaştırılması 12

1.11.Laktik Asidin Atılma Süresi 13

1.12.Maç veya Yoğun Egzersiz Sonrası Toparlanmanın Amaçları 14

1.13.Maç veya Yoğun Egzersiz Sonrası Toparlanma Yöntemleri 14

1.13.1.Toparlanma Stratejisi Olarak Hidroterapi (Suya Girme Terapisi) 15

1.13.2.Antrenman ve Müsabaka Sonrası Toparlanmada Normal Isıdaki Suya Girme Terapisi 16

1.14.Vücuttaki Suyun Yer Değiştirmesinin Önemi 17

1.15.Normal Isıdaki Suya Girme Terapisinin Uygulama Esasları 17

2.GEREÇ ve YÖNTEM **19**

2.1.Amaç 19
2.2.Metod 19
2.3.Katılımcıların Seçimi 19
2.4.Lactate Scout 19
2.5.Hidroterapi Uygulamasının Yapıldığı Yer 20
2.6.Spor Salonu 20
2.7.Toparlanma Yöntemleri 20
2.8.Ölçüm Zamanlamaları 20
2.9.Gruplar 20
2.10. Normal Isıdaki Suya Girme Terapisinin Uygulanması 20
2.11. Normal Isıdaki Su Terapisi Prensipleri 21
2.12. Egzersiz Testi (Suttle Run test) 21
2.13. Ölçüm Zamanlamaları 21
2.14.Laktat Ölçümü 21
2.15.İstatistiksel Analiz 22
3.BULGULAR 23
4.TARTIŞMA 29
5.SONUÇ ve ÖNERİLER 32
7.SUMMARY 34
8.KAYNAKLAR 35
9. EKLER 38
10.ÖZGEÇMİŞ 39

SİMGELER ve KISALTMALAR

ATP	: Adenosintrifosfot
EPOC	:Egzersiz Sonrası Aşırı O_2 Tüketimi
La	: Laktik Asit
$MAXVO_2$	:Maksimum Oksijen Tüketimi
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
PC	: Criatin Fosfat
PH:	: Hidrojenin Gücü
RRP	: Hızlı Dinlenme Oksijen Safhası
SRP	:Yavaş Dinlenme Oksijen Safhası

1.GİRİŞ

Spor aktivitelerinin şiddet ve süreleri göz önüne alındığında, her aktivite için hangi enerji sisteminin ne oranda kullanılabileceği yaklaşık olarak tahmin edilebilmektedir. Spor aktivitelerinde performans değerlendirilirken çoğu kez enerji kaynaklarının ve sistemlerinin ne kadar hızla tekrar eski durumuna döndüğüne de bakılmalıdır (Günay ve ark 2010).

Egzersizin başında enerji gereksinimi daha çok kas içinde hazır bulunan ATP ler den sağlanmaktadır. Daha sonra egzersizin şiddet ve süresine göre üç enerji sistemi devreye girmektedir. Egzersiz bittikten sonrada organizmada enerji tüketimi bir süre daha hızla devam etmektedir (Nıkocıc ve Ilıc 1992). Egzersiz sonrasında organik faaliyetler istirahat düzeyine hemen dönmemekte ve toparlanma periyodunda da oksijen tüketimi yüksek miktarda devam etmektedir. Ayrıca toparlanma süresinin uzunluğu da yapılan egzersizin şiddet ve yoğunluğuna göre değişmektedir (Tamer ve ark 1992).

Egzersiz sonrası toparlanmanın amacı, tüm vücudu ve kasları dinlendirmek, egzersiz öncesi şartlara yeniden döndürmektir. Diğer bir deyişle sporcuyu istirahat durumuna geri döndürmektir (Günay ve Cicioğlu 2001).

Dinlenme sırasında vücudun kendini toparlayabilmesi, harcanan enerjinin yenilenmesi ve antrenman sırasında biriken laktik asitin giderilmesine bağlıdır. Her ikisinde de ATP enerjisine gereksinim vardır. Laktik asitin kan ve kasta birikmesine yol açan ağır antrenmanlardan sonra tam anlamı ile dinlenebilmek için antrenman esnasında kanda ve kasta biriken bu laktik asitin tamamen uzaklaştırılması gerekir. Antrenman esnasında ve sonrasında kasta ve kanda biriken laktik asitin dinlenirken atıldığını ve bunun da aktif toparlanma yapıldığında daha kolay olduğu bilinmektedir (Fox ve ark 2011).

Araştırmanın amacı da spor biliminin, antrenörlerin ve sporcuların üzerinde önemle durduğu müsabakalar ve antrenmanlar sonrası veya arası hızlı toparlanmaya ve yorgunluğu geciktirmeye alternatif yöntemler geliştirilmeye çalışılmasıdır.

1.1.Yorgunluk

Her tür çalışmanın bir bedeli olan yorgunluk, vücudun saygı gösterilmesi gereken önemli bir sinyalidir. Yorgunluk genellikle günlük yaşamın kaygı ve stresine bağlıdır, psikomotor bir semptomdur. Yorucu bir iş günü, yoğun bir fizik ya da entelektüel aktivite sonrası gelen yorgunluk normal, tatlı fizyolojik yorgunluktur ve geri dönüşümlüdür. İyi bir uyku ya da 12-20 dakikalık dinlenme sonrası bu yorgunluk atılabilir. Fakat kötü yorgunluk, gerçek anlamda asteni ya da sürmenaj, geri dönüşümlü değildir, istirahat ile geçmez, istirahat sonrası devam eden yorgunluk psijik ya da nörolojiktir. Medikal önlemler gerektirir (Karatosun 2008).

Yorgunluk kassal belirtiler, uyku bozuklukları, sindirim bozuklukları, kişilik değişiklikleri, somatik bozukluklar ve seksüel bozukluklar ile belirti vererek ortaya çıkar (Karatosun 2008).

İstemli aktivitelerde yorgunluğa katkı sağlayan sayısız etmen vardır, Kassal yüklenmeler, yüklenmelerin tipi, şiddeti, süresi, yorgunluğun boyutunu belirler. Çünkü özel tip egzersizler özel yorgunluk metabolizmalarını tetikler. Antrenmanlar ile ilişkili yorgunluk ardı ardına kas uyarılması sonucu kasın kuvvet kapasitesinin azalmasıdır (Karatosun 2008).

1.2.Yorgunluk ve Kas

Kassal yorgunluk, kas kasılması yoluyla belirli bir gücün üretilmesinde ya da sürdürülmesinde ortaya çıkan yetersizlik olarak tanımlanır (Nıkocıc ve Ilıc 1992). Yorgunluk bir kasın devamlı veya tekrarlı kasılmalar sırasında beklenen gücü üretememesidir ve egzersiz veya zihinsel eforların doğal bir sonucudur (Samuel ve Torıola 1988).

Kasın yapmış olduğu iş yükselen koordineli başarısına bağlıdır. Kasın koordineli çalışması, merkezi yorgunlukla ilgilidir. Yani merkezi sinir sisteminde oluşan hareket yorgunluğu, yüklenmenin kesilmesini ya da hareket şiddetinin azaltılmasını gerektirebilir. Kaslara gelen motor emirlerin adedinde ve şiddetinde bir azalma meydana gelir (Günay ve Yüce 2008).

Kassal yorgunluk, kasların daha uzun süre çalışma kapasitelerini sürdüremeyip, geçici olarak kassal performansın düşmesidir ve kasların latent periyodu ve kasılma süresi azalır. Kasılma amplitudu küçülür. Yorgunluğun fazla olması halinde kasta tam bir gevşeme görülmez (Günay ve Yüce 2008).

Maksimal bir sportif verim tüm organların koordineli çalışması ile mümkündür. Bu otonom sinir sistemi ve hormonlardan başlayarak tüm sistemler için geçerlidir. Verimlilik ancak belirli bir süre aynı sınırlarda tutulur, daha sonra yorgunluğa bağlı olarak verim azalır, kısacası yorgunluk yapılan egzersizin yoğunluğu yani şiddeti ile orantılıdır (Tüzün 1984).

Yorgunluğu etkileyen beş temel faktörü şu şekilde sıralayabiliriz:

1.Maddelerin birikmesi (Örneğin, laktik asitin kas hücrelerinde ve kanda birikmesi),

2.Maddelerim tükenmesi (Örneğin, glikojen),

3.Fizyo-kimyasal durumdaki değişiklikler (Asidite yoluyla vücut ısısındaki değişimle yapılarda oluşan yeni organizasyon),

4.Nörohormonal sisteme olan ihtiyaç yoluyla koordinasyon düzenlenmesindeki bozulma,

5.Uyarının transferinde sınırlama (Günay ve ark 2010).

Yorgunluğun genelde meydana geldiği yerler;

Merkezi Sinir Sistemi:

Yorgunluğun merkezi sinir sisteminden yani beyin ve medulla spinalisten kaynaklandığı ileri sürülmektedir. Beyin sinir hücrelerinde meydana gelen yorgunluk ve mental aktivitelerdeki değişikliklerin kasın aksiyon potansiyelini azaltmak suretiyle yorgunluğa neden olduğunu, ayrıca kaslardaki proprioreseptörlerden kaynaklanan afferent implusların birikiminin yorgunluk hissi yaptığı da söylenilmektedir (Samuel ve Torıola 1988). Buna karşı yorgunluğun M.S.S'den değil bilakis kasın kendisinden kaynaklandığı da düşünülmektedir (Günay ve ark 2010).

Motor Sinirler:

Motor sinirlerin yorgunluğun oluşumunda önemli bir etkisinin olmadığına inanılmaktadır (Nıkocıc ve Ilıc 1992).

Motor Son Plak:

Sinir-kas kavşaklarında ve sinapslarda yetersiz asetilkolin salınımı ile yorgunluğun oluştuğu bilinmektedir. Gerçektende sinir uyarılarını kas liflerine ileten kimyasal iletici olan asetilkolin salınımı azalırsa, motor son plakta yetersizlik oluşmakta ve kas yorgunluğuna neden olmaktadır (Rubaı ve Moddy 1991).

Ayrıca, presnaptik başarısızlık, motor son plakta aksiyon potansiyeli geliştirememe, sarkoplazmik retikulumdan Ca^{++} salınımının engellenmesi, Troponinin Ca^{++}'a bağlanma duyarlılığının azalması vb. sinir etkiler yorgunluğa neden olabilmektedir (Ergun ve ark 1994).

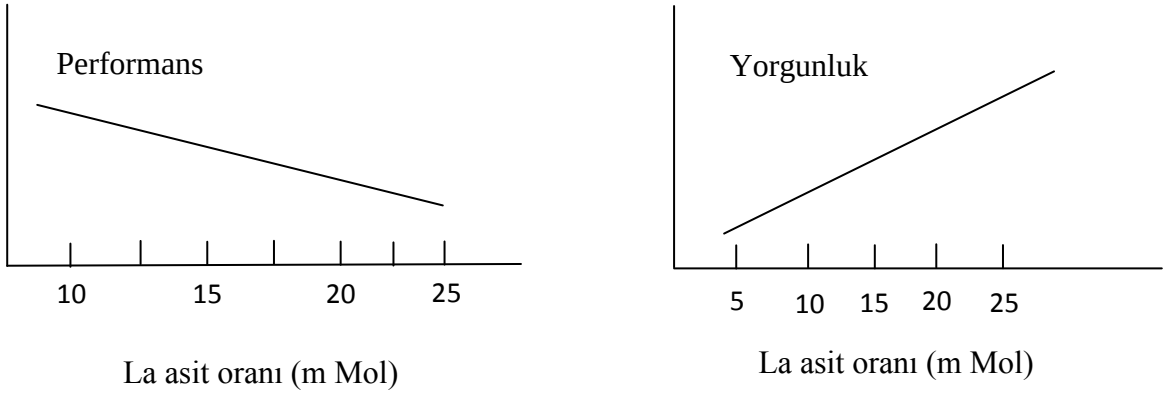
Kas:

Kasta yorgunluk dört nedene bağlı olarak meydana gelmektedir;

-Laktik asit birikimi

-ATP - PC depolarının boşalması

-Uygun olmayan kanlanma ve oksijen yetersizliği (Günay ve Yüce 2008).



Şekil 1.1. 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).

1.3.Toparlanma (Yenilenme)

Egzersiz sonrası dinlenmenin amacı kasların ve vücudun bütünüyle antrenman öncesi konuma dönmesini sağlamaktır (Tomlin ve Wenger 2001, Fox ve ark 2011). Egzersiz toparlanması iki kategoriye ayrılabilir; İlk olarak Setler arası toparlanma, ikincisi Antrenmanlar arası toparlanma. Her ikisi için toparlanma, antrenman seansının şiddetine, kullanılan enerji sistemlerine ve antrenmanın amacına bağlıdır. Enerji rezervleri kasların işlevlerini etkiler ve sahip oldukları özelliklerin bir bölümü ile de (latent zamanı, kapasite, güç, sınırlayıcı etkenler) ATP' nin yenilenmesine olanak sağlarlar. Toparlanama, sporcunun antrenmanının ya da yarışmanın yoğun yüklenmelerden sonra ortaya çıkan

yorgunluğun en iyi derecede giderilmesine olanak sağlar; bu durum organizmanın ‘’yenilenme’’ sidir (Karatosun 2010).

Egzersiz sırasında enerji kaynağı olarak egzersizin türü, şiddeti ve süresine bağlı olarak ATP, PC, yağlar ve glikojen enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden egzersizde enerji depolarında boşalma meydana gelir. Egzersiz sonrasındaki toparlanma döneminde kastaki ATP-PC ve glikojen kaynakları ile birlikte karaciğerdeki glikojen de yenilenmektedir (Günay ve ark 2010).

Yüklenme ve uyum sürecinin yönlendirilmesi, yalnız yüklenmenin öğelerine bağlı olmayıp dinlenme sonucuna da bağlıdır. Antrenmanın etkisi ve buna bağlı olarak uyum süreci büyük ölçüde uygulanmış olan yüklenmeye göre düzenlenen amaca yönelik dinlenme safhalarına bağlıdır (Sevim 1995).

Aerobik metabolizma, egzersiz sonrası toparlanma sürecinde hızlıdır. Bu egzersiz sonrası oksijen borçlanmasına bağlı olarak daha fazla oksijenin vücuda alınması olarak bilinir. Bu fazladan alım vücut enerji depolarının yeniden doldurulmasına yardım eder (Bahr ve Maehlum 1986). EPOC, hızlı dinlenme oksijen safhası (RRP) ve Yavaş dinlenme oksijen safhalarından (SRP) oluşur (Gaesser ve Brooks 1984). Hızlı dinlenme Oksijen safhası %70 ATP ve PC depolarını 30 saniye içerisinde egzersiz öncesi duruma getirir (Hultman ve ark 1967). ve bu hemoglobin ve miyoglobin depolarını yeniden doldurur (Bahr 1992). Yavaş dinlenme oksijen safhası ise kalp ve solunum fonksiyonlarının arttığı şiddetli egzersizlerde, laktik asit vb atıkların atılmasında aktiftir (Gaesser ve Brooks 1984, Sahlin 1992).

Dinlenme sırasında vücudun kendini toparlayabilmesi, harcanan enerjinin yenilenmesi ve antrenman sırasında biriken laktik asitin giderilmesine bağlıdır. Her ikisinde de ATP enerjisine gereksinim vardır (Fox ve ark 2011).

1.4.Toparlanma Hızına Etki Eden Faktörler

1.Yaş: Yaşlı bireyler, gençlere göre daha uzun toparlanma süresine ihtiyaç duyarlar.

2.Deneyim: Deneyimli sporcular, deneyimsizlere göre daha kısa toparlanma sürecine ihtiyaç duyarlar.

3.Kas Lifi Tipi: Hızlı kas fibrilleri, yavaş kas fibrillerine göre daha çabuk yorulur.

4.Kullanılan Enerji Sistemi: Aerobik enerji yolunu zorlayan antrenman seansları, anaerobik enerji yolunu zorlayan seanslardan daha uzun toparlanma dönemine ihtiyaç duyar.

5.Psikolojik Etmenler: Beynin gücü asla tam olarak kestirilemez. İş, finans, günlük yaşamdaki temel ve kişisel ilişkiler bunların tümü strese neden olabilir.

6.Besin Desteği: Antrenman diyetinde anahtar mikro ve makro besinlerin varlığı toparlanma üzerine önemli etki sağlar.

7.Atıkların Kaldırılması: Vücut, antrenmanın ürettiği atıklardan kendini ne kadar hızlı kurtarırsa o kadar çabuk toparlanır (Karatosun 2010).

1.5.Egzersiz Sonrası ve Arası Toparlanma

Spor aktivitelerinin şiddet ve süreleri göz önüne alındığında, her aktivite için hangi enerji sisteminin ne oranda kullanılabileceği yaklaşık olarak tahmin edilebilmektedir. Spor aktivitelerinde performans değerlendirilirken çoğu kez enerji kaynaklarının ve sistemlerinin ne kadar hızla tekrar eski durumuna döndüğüne de bakılmalıdır (Günay ve ark 2010).

Egzersizin başında enerji gereksinimi daha çok halihazırda kas içinde bulunan ATP ler den sağlanmaktadır. Daha sonra egzersizin şiddet ve süresine göre üç enerji sistemi devreye girmektedir. Egzersiz bittikten sonra organizmada enerji tüketimi bir süre daha hızla devam etmektedir. Egzersiz sonrası organik faaliyetler istirahat düzeyine hemen dönmemekte ve toparlanma periyodunda da O_2 tüketimi yüksek miktarda devam etmektedir. Ayrıca toparlanma süresinin uzunluğu da yapılan egzersizin şiddet ve yoğunluğuna göre değişmektedir (Günay ve Cicioğlu 2001).

Egzersiz sonrası toparlanmanın amacı tüm vücudu ve kasları dinlendirmek, egzersiz öncesi şartlara yeniden hazırlamaktır. Diğer bir deyişle sporcuyu istirahat durumuna geri döndürmektir (Günay ve Cicioğlu 2001).

Egzersiz sonrası toparlanma, sezon içerisindeki optimal performansın devam ettirilmesinin temelini oluşturur (Vaile 2008).

Antrenman ve toparlanma ilişkisi iyi ayarlanmadığında sporcunun bir süre sonra performansında düşme oluşabilmekte, hatta sürantrene durumu oluşarak, antrenman ve müsabakalardan bir süre uzak kalınması söz konusu olabilmektedir (Günay ve Cicioğlu 2001).

Dinlenme sırasında vücudun kendini toparlayabilmesi harcanan enerjinin yenilenmesi ve egzersiz esnasında biriken laktik asitin uzaklaştırılmasına bağlıdır. Her ikisinde de ATP enerjisine gereksinim vardır. Dinlenirken tüketilen O_2 bu süre içinde tüketilen ATP enerjisinin bir kısmını karşılar. Kasların fosfojen (ATP+PC) ihtiyacı birkaç dakikada karşılanır ama kasların tam dinlenmesi ve karaciğerin glikoz dengesini kurması bir gün veya daha uzun sürebilir. Dinlenme esnasında pasif dinlenmektense hafif egzersizler yapmak kandaki ve kaslardaki laktik asitin atılmasını büyük ölçüde hızlandırır. Kısaca etkin bir toparlanma için;

1.O_2 açığının kapatılması

2.Enerji kaynaklarının yenilenmesi

3.O_2 kaynaklarının yenilenmesi

4.Kandaki ve kastaki laktik asitin uzaklaştırılması gerekmektedir (Fox ve ark 2011).

O_2 Borcu (Toparlanma Oksijeni)

O_2 borcu terimi ilk olarak 1922 yılında İngiliz fizyolog A.Vivian Hill tarafından açıklanmış olup, araştırmacıya fizyoloji alanında Nobel ödülünü kazandırmıştır (Günay ve ark 2010).

Egzersiz sırasında kas, kan ve karaciğerdeki enerji kaynakları, (ATP-PC ve glikojen) kullanılmakta, egzersizde ATP resentezi ise egzersizin şiddet ve süresine bağlı olarak her üç sistem ile sağlanmaktadır. Egzersiz periyodu tamamlandığında kas ve kandaki laktik asit uzaklaştırılmakta, harcanan ATP ve PC depoları yenilenmekte ve miyoglobinin oksijenasyonu sağlanmaktadır. Bu yenilenme işlemleri için fazladan O_2 tüketilir ve tüketilen O_2 miktarı egzersizdeki O_2 borçlanması ile ilgilidir (Günay ve ark 2010).

Oksijen borcu terimi, egzersiz sonrasında tüketilen fazla oksijenin sanki organizmadaki bir başka kaynaktan ödünç alındığı ve daha sonra ödendiği anlamını vermektedir (Nıkocıc ve Ilıc 1992). Oksijen borcu ‘’egzersizden sonra bütün metabolik sistemleri tamamen normale döndürmek için, fazladan alınması gereken oksijen miktarı olarak tanımlanır’’ diğer bir tanımla ‘’egzersiz sonrasında kullanılan O_2 ile istirahat koşullarında kullanılan O_2 arasındaki farka’’ denir (Rubaı ve Moddy 1991). Oksijen borcu iki yolla oluşur;

1.Kaslarda hemoglobine benzer bir madde olan miyoglobindeki 0,31 ml kadar bağlı olarak bulunan oksijenle birlikte, kanda hemoglobine bağlı olarak bulunan yaklaşık 1 lt kadar olan oksijenin ve bütün vücut sıvılarında erimiş halde bulunan yaklaşık 0,25 lt kadar oksijenin egzersizde tüketildiğinden dolayı, egzersiz sonrası yenilenmesine bağlı olarak,

2.Fosfojen (ATP-PC) ve glikojen yenilenmesine bağlı olarak oluşur. Fosfojen yenilenmesi için 2 lt, glikojen laktik asit sistemi için yaklaşık 8 lt kadar oksijene ihtiyaç duyulur. Maksimal egzersizden sonra oluşan 10-12 lt lik bir O_2 borcunun bir saatlik ya da daha uzun bir süre içinde ödenmesi gerekir (Günay ve ark 2010).

Hafif şiddetteki egzersizlerde, sporcularda O_2 borçlanması ya görülmez ya da çok az oluşur. Egzersiz sonrası ise oluşan bu az oksijen açığı çabucak yerine konur. Ancak egzersiz orta şiddette ise O_2 borcunda bir artma görülür (Günay ve ark 2010).

Egzersiz şiddeti arttıkça kanda ve kasta laktik asit birikimi artar. Oluşan O_2 borcu yüksektir ve egzersizin yapılması için ihtiyaç duyulan O_2 miktarı sağlanamaz. O_2 tüketimi gereksinimin altındadır. Hâlbuki orta şiddetli ve uzun süreli egzersizlerde O_2 tüketimi, O_2 gereksinimini karşılar ve kararlı denge (steady state) oluşur. Bu nedenle oluşan O_2 borcu azdır ve bu borç egzersizin başlangıcından kararlı dengeye ulaşma arasındaki O_2 borcundan kaynaklanır (Günay ve ark 2010).

O_2 borcunu giderebilme yeteneği sporcunun motivasyonuna, egzersizin şiddet ve süresine, performansına, antrenmana bağlıdır ve anaerobik güç-kapasite artışı ile geliştirilebilir (Bale 1991).

Alaktasid ve Laktasid O_2 Borcu

O_2 borcu 1933 yılında Rudolph Margaria tarafından alaktasid ve laktasid O_2 borcu olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır (Noble 1986).

Alaktasid O_2 Borcu

Fazla oksijen tüketiminin gerçekleştiği ilk birkaç dakikalık dönemdir. Laktik asitin uzaklaştırılmasıyla ilişkisi yoktur. Bu yüzden alaktasid O_2 borcu adı verilir (Günay ve ark 2010).

Laktasid O_2 Borcu

Egzersizde kas ve kanda biriken laktik asitin uzaklaştırılması O_2 kullanımına bağlıdır. Bu dönemde kullanılan oksijenin amacı laktik asidi uzaklaştırmaktadır. Laktik asitin uzaklaştırılması bir saat veya daha uzun sürer, yarılanma süresi 25 dakikadır ve total

oksijen açığının daha büyük bölümüdür. O_2 tüketimi yavaş yavaş normal düzeye indiğinden dolayı bu döneme yavaş toparlanma dönemi denir (Günay ve ark 2010).

1.6.Fazla Tamlama (Overcompensation)

Antrenman içinde uyum süreci, yüklenme ile dinlenme arasındaki doğru orantılı olarak gerçekleştirilen değişim ürünüdür. Biyokimyasal açıdan bakıldığında bu dönemde yalnızca harcanan enerji kaynakları yenilenmekle kalmaz aynı zamanda başlangıç düzeyinin de üzerinde bir tamamlama oluşur. Bu olumlu gelişme fazla tamlama olarak adlandırılır (Dündar 2007).

1.7.Laktik Asit Fizyolojisi

Laktik asit, glikoz olarak adlandırılan süreç esnasında glikoz ve glikojenin yıkılma ürünüdür. Laktik asit ve laktat aynı bileşik değildir. Laktik asit hidrojen iyonları serbest kaldığında geri kalan bileşik Na ve Ka iyonları birleşerek tuz oluşturur, ancak her iki terim aynı alanda kullanılır (Karatosun 2008).

Uzun yıllardan beri dinlenme sırasında artan oksijen tüketimi, antrenman sırasında ödünç alınan oksijen yenilenmesi ya da laktik asitin prüvik aside dönüşmesi şeklinde izah edile geldi. Bu yüzden klasik terminolojide ‘’dinlenirken tüketilen oksijen’’ kavramının ‘’oksijen borçlanması’’ olarak kullanılması kabul gördü. Ancak bahsi geçen bu oksijen iki aşamada tüketilir: Hızlı dinlenme oksijen safhası ve yavaş dinlenme oksijen safhası. Bu ikisi yıllardır alaktasid ve laktasid bileşenleri adı ile anıldı. Klasik ve şu an kabul edilen terminoloji çizelge 1’de kısaca özetlenmiştir (Fox ve ark 2011).

Çizelge 1.1 Egzersiz sırasında yenilenmenin oksijen tüketim bileşenlerinin yeni ve geleneksel açıklaması (Fox ve ark 2011).

GELENEKSEL	ÖNERİLEN	KISALTMALAR
1.Dinlenme Oksijeni	Toparlanma Oksijen	
2.Alaktasit Oksijen	O_2 evresi(hızlı dinlenme O_2 safhası)	RRP
3.Laktat Oksijen	Yavaş toparlanma O_2 safhası	SRP

1.8.Laktat

Laktik asitten hidrojen iyonlarının salıverilmesinden sonra geri kalan bileşik Na ve Ka iyonları birleşerek tuz oluşturur buna laktik asit tuzu veya laktat denir (Karatosun 2008).

Laktat varlığı antrenman veya müsabakaların vücutta meydana getirdiği yorgunluğun kanıtıdır. Laktat miktarı yapılan egzersizin süresine, şiddetine ve bir önceki egzersiz veya müsabaka arasında ki toparlanma zamanı ile alakalıdır (Sahlin ve Henriksson 1984). Laktat anaerobik metabolizma sırasında oluşan bir üründür ve glikozun oksijensiz bir ortamda parçalanması sonucu oluşur. Kanda ve kasta birikerek yorgunluğa neden olur ve PH'ı düşürerek metabolik asidoza yol açar. Normal koşullarda 100 cc kanda, 10 mgr veya (1,1 mmol/lt) laktik asit bulunur. Egzersizde anaerobik metabolizmanın etkisiyle laktat miktarı artar. Yüksek şiddetle yapılan egzersizlerde laktat birikimi daha çok artar ve PH'ın azalımı ile birlikte (metabolik asidoz) yorgunluğa neden olurlar (Günay ve Cicioğlu 2001).

Anaerobik metabolizma esnasında glikozun glikolitik yoldan parçalanması sonucu meydana gelir. Anaerobik süreçlerin işe girmesi oranında kanda laktat da artar. Şu halde kan laktat düzeyi anaerobik metabolizmanın bir göstergesidir. Bir çok egzersizin başlangıcında solunum –dolaşım sisteminin, kasların oksijen ihtiyacını karşılayamadığı safhada kanda laktat artar. Fakat bir süre sonra kararlı dengeye (steady state) safhasına erişilmekle laktat artışı durur ve hatta normal düzeye döner. Oksijenin yetersiz kaldığı maksimal şiddetteki egzersizlerde, egzersizi takiben 5. Dakika da kan laktatı 200 mgr' a (22mmol/lt) kadar yükselebilir. Bilindiği gibi laktik asitin artışı bireyi metabolik asidoza götürür. Bireyin kardiovasküler kondisyonu düşük ise aynı efor karşısında antrene birine oranla kanda laktik asit birikimi daha fazla olur. Bir başka deyişle laktik asit toleransı, antrene bireylerde daha fazladır (Akgün 1994).

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).

1.8.1.Laktat Eşiği

İstirahatta kan laktat değeri yaklaşık 1mmol/lt civarındadır. Maxvo2'nin %50 sinde 2 mmol / lt, %75 inde, 4 mmol / lt ye yükselir. Laktat antrenmansız bireylerde 7-12 mmol / lt ye yükselebilir. Performans düzeyi yüksek sporcularda 20 mmol / lt yi geçebilir. Kan laktatında ki artış PH ı azaltarak metabolik asidoza sebep olabilir. Laktat eşiği (anaerobik eşik) egzersiz şiddetinin keskin olarak kas ve kan laktat düzeyini arttırdığı (4 mmol / lt) nokta olarak tanımlanır (Karatosun 2008).

Şiddeti gittikçe artan bir egzersiz sırasında, orta şiddetli egzersizden yüksek şiddetli egzersize geçişin işareti olan, kan laktatının dinlenim seviyesinin üzerine çıktığı oksijen kullanımı (VO2) olarak açıklanır (Wasserman ve ark 1973). Laktat eşiğini belirlemek önemlidir, çünkü bu referans noktası kanda laktatın hızla birikmeye başladığını gösterir. Böyle bir geçiş, aerobik ve anaerobik metabolizma arasındaki üstünlüğünün değişimini ifade eder (Davis 1985, Jones ve Doust 2001). Bir başka tanıma göre laktat eşiği; egzersiz sırasında laktatın oluştuğu ve uzaklaştırılarak dengelendiği iş yükündeki oksijen tüketimi, kalp atımı veya koşu hızıdır (Helgerud ve ark 1990).

İki çeşit laktat eşiği olduğu düşünülmektedir. Aerobik (2 mmol / lt) ve anaerobik eşikteki (4 mmol / lt)

2 mmol / lt seviyesi (aerobik eşik); Giderek artan egzersiz şiddetinde, kanda laktatın yükseldiği ilk önemli seviyedir (Aunola ve Rusko 1984). Anaerobik eşik seviyesine göre daha düşük koşu şiddetinde aerobik metabolizmanın ve yağ yakımı hakimiyetinin yüksek olduğu noktadır. Düşük tempolu aerobik eşik antrenmanları, iskelet kas sistemi oksitatif kapasitenin gelişimini ve yakıt olarak yağ kullanımının artışını sağlamaktadır. Ayrıca, aerobik eşik antrenmanları sırasında, laktatın vücuttan uzaklaştırılması ile yoğun bir egzersiz sonrası hızla toparlanmada sağlanmaktadır (Potteiger 2000).

4 mmol laktat konsantrasyonu (anaerobik eşik); Uzun süreli egzersizlerde, kanda laktatın birikmesi ve uzaklaştırılması arasında dengenin sürdürüldüğü ve yorgunluğun meydana gelmediği, devamlı olarak yüksek veya submaksimal egzersiz şiddetini devam ettirme olarak açıklanmaktadır (Jones ve Carter 2000). Submaksimal (yüksek şiddetin biraz altı) egzersizi sürdürebilme olarak da tanımlanmaktadır (Neder ve Whipp 2000, Jensen ve ark 2007).

Ayrıca, 4 mmol / lt seviyesi (anaerobik eşik), kanda laktat birikiminin başladığı nokta olarak bilinen laktat eşiği ve gittikçe artan hızlarda gerçekleştirilen koşu testi sırasında, alınan fizyolojik cevaplardan tespit edilmektedir. 4 mmol / lt referans noktası, gittikçe artan hızlarda, laktat artışının daha fazla arttığı yani kırıldığı nokta olarak tanımlanmaktadır (Sjödin ve ark 1981).

Bunun yanında 4 mmol/lt, anaerobik eşik seviyesinden sonra, anaerobik metabolizmanın hakim olmaya başladığı ve hızla arttığı noktadır. Anaerobik eşiğin başlangıcının bir göstergesi olarak kullanılmaktadır (Kindermann ve ark 1979).

1.9.Laktat Eşiği ve Antrenman

Laktat eşiğinde yapılan antrenmanın amacı vücudun tolere edebileceği laktat miktarını arttırmaktır (Wilmore ve Costill 1994). Yüksek Maxvo2 ye sahip olmak, yüksek koşu hızına sahip olma anlamına gelmez. % 85 - 90 şiddetindeki koşular yüksek laktat düzeyine uyum sağlamak için laktat eşiğinin üzerinde antrenman yapmak gerekir. Bu antrenmanlarında gelişim ile beraber % 90- 93 şiddet aralığında ve minimal toparlanma vererek laktat eşiğinde gelişim sağlanabilir (Karatosun 2008).

1.10.Kas ve Kandan Laktik Asitin Uzaklaştırılması

Anaerobik glikoliz sonucu oluşan laktik asitin yorgunluğa sebep olduğu bilinmektedir. Bu yüzden maksimal değerde laktik asitin kan ve kasta birikmesine yol açan ağır antrenmanlardan sonra tam anlamı ile dinlenebilmek için antrenman esnasında kanda ve kasta biriken bu laktik asitin tamamen uzaklaştırılması gerekir (Fox ve ark 2011).

Laktatın vücuttan uzaklaştırılması yeteneği, kasların toparlanmaya yönelik hızla çalışmasına, tolere etme yeteneğine ve kimyasal reaksiyonların hızını yavaşlatan, PH gibi önemli değerlerin değişimini önleyen kimyasal maddelere bağlıdır (Sahlin ve Henriksson 1984).

Antrenman esnasında ve sonrasında kasta ve kanda biriken laktik asitin dinlenirken atıldığını ve bunun etkin aktif toparlanma yapıldığında daha kolay olduğu bilinmektedir. Biriken laktik asit;

1.İdrar ve ter yoluyla atılır; Laktik asitin idrar ve ter yoluyla atıldığı bilinmekle birlikte toparlanma sırasında bu yolla atılan laktik asitin miktarı yok denilecek kadar azdır.

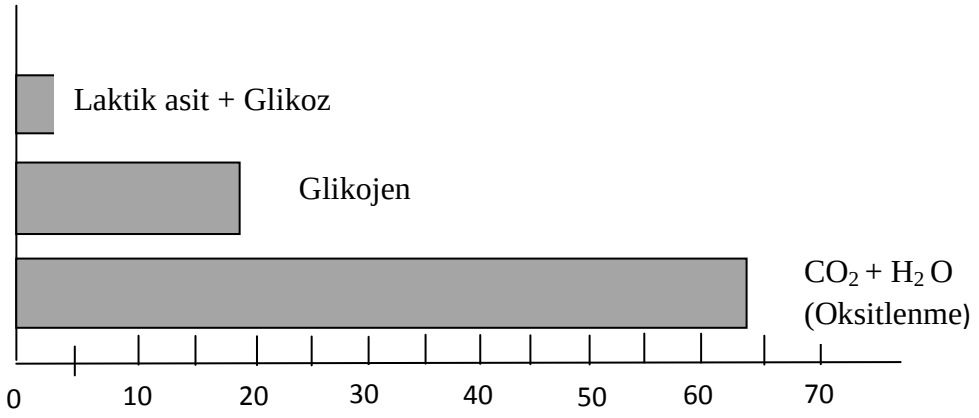
2.Glikojene veya glikoza dönüşür; Laktik asit, karbonhidratın (glikoz ve glikojen) bölünmesiyle açığa çıktığı için, karaciğerde bunlardan birine dönüşerek kas için gerekli olan ATP enerjisini oluşturur. Ancak daha öncede belirtildiği gibi, atılan laktik asitle karşılaştırıldığında kastaki ve karaciğerdeki glikojen toparlanması oldukça yavaştır. Hatta, toparlanma sırasında kandaki glikoz düzeyindeki değişikliklerde minimumdur. Bu nedenle, glikoz veya glikojene dönüşen laktik asit, atılan laktik asitin sadece küçük bir bölümünü oluşturur.

3.Proteine dönüşür; Laktik asit de dahil karbonhidratlar vücudumuzda kimyasal yollarla proteine dönüşebilir. Ancak, antrenman sonrası toparlanma sırasında sadece küçük bir miktar laktik asitin proteine dönüştüğü saptanmıştır.

4.Oksidasyona girer; CO_2 ve H_2O'ya dönüşür. Laktik asit daha çok iskelet kasları tarafından oksijen sistemi için metabolik enerji kaynağı olarak kullanılır. Kalp kasları, beyin, karaciğer ve böbrek dokuları da bu işlevi yapabilmektedir. Laktik asit oksijenle birlikte önce prüvik aside sonra da kreps çemberi ve elektron taşınması sistemi yoluyla CO_2 ve H_2O' ya dönüşür. Tabi ki ATP, elektron taşınması sisteminde eşleşen reaksiyon yoluyla yenilenmektedir (Fox ve ark 2011).

İşte aerobik sistem için metabolik enerji kaynağı olarak kullanılan bu laktik asit, toparlanma sırasında atılan laktik asitin büyük kısmını oluşturur. Bu değişim hem toparlanma hem de etkin toparlanma safhalarında gerçekleşebilir. Ancak pasif toparlanmaya oranla, aktif toparlanma sırasında gerçekleşen dönüşüm daha fazla laktik atılmasını gerektirir. Daha öncede bahsedildiği gibi, laktik asidi enerjiye çevirebilen bir takım organlar vardır. Ancak, bu işlevi yapan en önemli organın iskelet kasları olduğu kabul edilmektedir. Hatta bu dönüşüm daha çok fast-twitch (hızlı kasılan) kaslara göre slow-twitch (yavaş kasılan) kaslarda gerçekleştiği düşünülmektedir. Bunlar, neden aktif dinlenme sırasında pasif toparlanmaya oranla daha hızlı laktik asit atılması gerçekleştiği sorusunun yanıtıdır (Fox ve ark 2011).

Örneğin, aktif toparlanma sırasında hem kaslarda laktik asit taşıyan kan miktarı hem de çalışan metabolik kas sayısı artış gösterir. Hatta aktif toparlanma amacıyla yapılan egzersizlerde bu etkinlikleri daha çok slow twitch kasları üstlenir. Laktik asidin pasif toparlanma ile hangi yollarla atıldığı ve dönüşüm yüzdeleri Şekil 2 de gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Laktik Asit Dönüşüm Yüzdeleri (Fox ve ark 2011).

1.11.Laktik Asidin Atılma Süresi

Maksimal yüklenme yapılan bir antrenman sonrası biriken laktik asitin yarısının atılabilmesi için 25 dakika pasif dinlenme gerektiği bilinmektedir. Böyle bir antrenman

sonrası 1 saat 15 dakikalık süre içinde laktik asitin %95' inin atılması demektir. Ağır antrenmanlar sonrası oturarak dinlenmektense (pasif) hafif egzersizler yapmanın kanda ve kastaki laktik asidin atılmasını hızlandırdığı tespit edilmiştir (Fox ve ark 2011).

1.12.Maç veya Yoğun Egzersiz Sonrası Toparlanmanın Amaçları

Toparlanmanın en genel amacı; antrenmanda veya müsabakada meydana gelen hasarları iyileştirmek, yorgunluğu en aza indirmek veya ortadan kaldırmaktır (Bishop ve ark 2008). Yorgunluğun azaltılmasına yarayan diğer amaçları aşağıda sıralanmaktadır

- Vücut fonksiyonlarının normale dönmesi,
- Hemostatik dengenin normale dönmesi,
- Enerji kaynaklarının yenilenmesi,
- Enzimatik fonksiyonların yeniden normal hale gelmesi (Eniseler 2010).

Sporcuların toparlanması sayesinde;

- Uygulanan bölgeye kan akımı hızlandırılır,
- Kan laktatı uzaklaştırılır,
- Ödem ve inflamasyonu azaltılır,
- Kan dolaşımı hızlandırılır,
- Kas sertliği ve ağrısı rahatlatılır,
- Hareket açısı (esneklik) arttırılır,
- Kuvvet, sürat performansının geri kazanımı sağlanır,
- Gecikmiş kas ağrısı azaltılır (Cochrane 2004).

1.13.Maç veya Yoğun Egzersiz Sonrası Toparlanma Yöntemleri

Toparlanmayı hızlandırmak ve zenginleştirmek için, müsabaka veya antrenman sonrası oluşan yorgunluğun özelliklerini anlamak gerekir. Yorgunluğu arttıran, egzersizin sebep olduğu akut ve kronik biokimyasal, mekanik ve fizyolojik değişiklikleri anlamak, optimal toparlanma yöntemlerini dizayn etme de yardımcı olacaktır. Ayrıca egzersizin sebep olduğu kas hasarlarını anlamak da, toparlanma faaliyetlerinin başarılmasında etkilidir (Eniseler 2010).

Maç ve antrenman sonrası toparlanmanın başarılabilmesi için, beslenme ve rehidratasyon(su kaybının giderilmesi), doku hasarlarını giderme, yaşam biçimini düzenleme, nöral ve psikolojik stratejiler gibi çok yönlü yaklaşımlar geliştirilmelidir (Eniseler 2010).

Toparlanma Yöntemleri

1.Beslenme, sıvı alımı ve ergojenik yardımcıların kullanımı

2.Su terapisi veya suya girme terapisi

a. Normal ısıdaki suya girme terapisi

b. Cyro terapi (soğuk uygulama, soğuk terapi)

c. Thermo terapi (sıcak uygulama, sıcak terapi)

d. Contrast terapi (Isı değişimi uygulaması)

e.Tazyikli su ile yapılan su masajı

f. Su içinde düşük şiddette egzersiz yada yüzme

3. Düşük şiddet aerobik koşu

4.Stretching

5.Masaj

a. Klasik masaj

b. Buz masajı

6.Antiinflamatuar 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 (Eniseler 2010).

1.13.1.Toparlanma Stratejisi Olarak Hidroterapi (Suya Girme Terapisi)

Hidroterapi son dönemlerde giderek daha popüler hale gelen ve Avrupa da çoğu üniversitelerde akademisyenler tarafından araştırılan önemli bir bilimsel çalışma alanıdır (Versey ve ark 2010).

Egzersiz sonrası toparlanmanın hızlandırılması ve bir sonraki egzersiz de performansın daha da arttırılması için hidroterapi uygulamaları giderek daha popüler hale gelmiştir. Ancak bu hidroterapi uygulamalarının çoğunluğu, büyük ölçüde titiz, bilimsel

araştırma ve kanıta dayalı bulguların aksine anekdot kayıtlara dayalı gibi görünmektedir (Vaile 2008).

Fizyolojik olarak, hidroterapi uygulamaları vücuttaki sıvı değişiminin kan akışı ve kardiyovasküler fonksiyonlarda olumlu gelişmelere sebep olduğunu gösterdiği ayrıca kaslardaki ödemi azalttığını göstermiştir (Vaile 2008).

Egzersizden sonra, toparlanma amacıyla havuza veya suyun içine girme faaliyeti organizmada bazı yararlı fizyolojik değişiklikler üretebilir. Bu fizyolojik değişikliklere suyun hidrostatik basıncı ve ısısı katkı sağlamaktadır (Vaile 2008, Eniseler 2010).

Hidroterapi, maç ve ağır antrenman sonrası çok yararlı bir toparlanma tekniğidir. Hidroterapi sporcuyu rahatlatır, mental olarak da uyanık tutar. Bunun yanında, suda kalma süresinin kontrol edilmesi gerekir (Jeffreys 2005).

1.13.2.Antrenman ve Müsabaka Sonrası Toparlanmada Normal Isıdaki Suya Girme Terapisi

Normal ısıdaki suya girme terapisi, termonötral (normal su sıcaklığı) ısı olan yaklaşık 30^{o}C ısıdaki suya, 5-30 dakika süre ile, egzersiz sonrası girme faaliyetidir. Cryoterapi, thermo terapi ve contrast terapiden farklı olarak, normal ısıdaki suya girme terapisinde, ısıdan ziyade suya girmenin başlıca etkisi olan hidrostatik basınç etkisinden yararlanılmaktadır. Su havadan 800 kat daha yoğundur. Bu nedenle su, havadan çok daha fazla vücuda basınç uygular. Suya girildiğinde, suyun içindeki vücut bölgeleri hidrostatik basınca maruz kalır. Bu su basıncı, ekstremitelerden (kol ve bacaklardan) merkezi boşluklara doğru sıvıların yer değiştirmesine sebep olur. Sıvılardaki bu yer değiştirme, egzersiz sonrası oluşan atık maddelerin kaslardan uzaklaştırılması hızını ve kalp çıktılarını arttırır, periferal (çevresel) direnci azaltır. Sonuç olarak maddelerin taşınması için vücudun kabiliyetini geliştirir. Ayrıca suyun neden olduğu yerçekimsiz ortam, yorgunluk algısını azaltır, enerji tasarrufuna yardımcı olur (Ziegenfus 2004).

Suyun derinliği arttıkça suyun vücuda uyguladığı basınç artmaktadır, bu nedenle derin suda toparlanma terapisi daha etkili olabilir. Vücudun dışındaki external basınç arttığında, vücudun içindeki gazlar ve sıvı vücutta basıncın düşük olduğu yerlere doğru ter değiştirir. Kalça hizasına kadar su içine girildiğinde, su içindeki alt ekstremitelerdeki sıvı, basıncın düşük olduğu göğüs bölgesine doğru yer değiştirir. Boyun hizasına kadar su içine girildiğinde, hidrostatik basınç akciğerlerdeki hava volümünü azaltır, göğüs kafesinin içine doğru sıvı geçişi olur. Su içinde iken sıvının yer değiştirmesi, egzersizle oluşan atık

maddelerin dolaşıma katılarak uzaklaştırılması sayesinde yorucu egzersizden sonra sporcunun toparlanma hızını arttırmaktadır (Wilcock ve ark 2006).

Suyun diğer bir önemli özelliği de, suyun yukarı doğru kaldırma gücüne sahip olmasıdır. Vücut suya girdiğinde suyun yukarı kaldırma gücü kas ve iskelet sistemi üzerinde yer çekimi etkisinin azalmasına neden olmaktadır (Wilcock ve ark 2006). Kas iskelet sistemi üzerinde yer çekimi etkisinin azalması, kasların rahatlamasına yardımcı olmaktadır. Bu tür rahatlama algılanan yorgunluğu azaltmaktadır (Nakamura ve ark 1996).

Kuvvet, pliometric, sprint antrenmanları sonrası, 10-20 dakika ve 30-38^{o}C suya girme terapisinin ağrı hissini azalttığı, toparlanma sonrası sinir-kas sisteminin fiziksel performans kapasitesini arttırdığı rapor edilmektedir (Eniseler 2010).

Egzersiz sonrası toparlanmak amacıyla su içine giren sporcuların yorgunluk hislerinin azaldığının gözlenmesi, yorucu bir egzersiz sonrası su içine girme terapisinin sadece fizyolojik değil, psikolojik toparlanmaya da yardımcı olduğunu açıklamaktadır (Wilcock ve ark 2006).

1.14.Vücuttaki Suyun Yer Değiştirmesinin Önemi

Vücudun %50-60'ını oluşturan sıvılar, metabolik atıkları ve besin maddeleri gibi materyalleri vücut kompartımanları arasında taşıma ve değişim vasıtası olarak görev yaparlar. Sıvılar hücre içinden dışına, dışından içine doğru sürekli olarak yer değiştirir, burada bir denge söz konusudur (Eniseler 2010). Fiziksel bir travma ile bu denge bozulduğunda ödem, şişkinlik ve inflamasyon adı verilen hücre içi sıvıda anormal bir artış olur. Yorucu bir egzersiz sonrası su içine girme terapisi sayesinde, hücre içinden hücre dışına kaslar arası alana sıvıların değişimi, ödem, inflamasyon veya diğer yolla oluşan şişliklerin azalmasına, bazı metabolik atıkların temizlenmesine ve dolayısıyla sporcunun toparlanmasına sebep olur. Ayrıca, su içine girme terapisi sayesinde, kandan laktatın uzaklaştırılması da hızlandırılmaktadır. Dolayısıyla egzersizden sonra sporcunun bu bakımdan da toparlanması artmaktadır (Wilcock ve ark 2006).

1.15.Normal Isıdaki Suya Girme Terapisinin Uygulama Esasları

Toparlanma aktivitesi olarak su içine girme terapisinin süresi, suyun derinliği, su ısısı, egzersizin tipi, egzersiz şiddeti, egzersiz ve toparlanma faaliyeti arasındaki zamanın toparlanma kalitesini etkilediği literatür de bilinmektedir (Johansen ve ark 1997).

Normal ısıdaki suya girme faaliyeti sayesinde, hücre arasından damar içine sıvı değişimi, en az 10 dk da gerçekleşmektedir. Bu nedenle su içinde kalma terapisi en az 10

dk sürmelidir Normal su sıcaklığında terapi uygulama prensipleri Çizelge 2'de gösterildiği gibi olmalıdır (Wilcock ve ark 2006).

Çizelge 1.2. Termonötral (normal su sıcaklığı) terapi uygulama prensipleri (Wilcock ve ark 2006).

Su Sıcaklığı	28-32^{o}C
Suyun içinde kalma süresi	En az 10 dk
Kullanılacak ekipman	Havuz
Su seviyesi	Kalça ve boyun hizası

2.GEREÇ ve YÖNTEM

2.1.Amaç

Üç farklı günde aşağıda belirtilen egzersiz testi ile oluşturulan yorgunluğun giderilebilmesi ve daha kısa sürede toparlanmanın sağlanabilmesi için 3 farklı yöntem kullanıldı. Hangi yöntemin daha etkili olacağı çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

2.2.Metod

Araştırmada sporcular üç farklı günde gün aşırı shuttle run (20 m mekik testi) testi ne tabi tutulmuşlardır. 1. gün test sonrası deneklere aktif dinlenme (30 dk) yaptırılarak toparlanma düzeyleri belirlendi. 2. gün aynı test sonrası normal sıcaklıktaki (28-32 ºC) suda pasif dinlenme yapıldı (30 dk) 3. gün test sonrası deneklere suda (28-32 ºC) yürüyüş egzersizi ile aktif dinlenme (30 dk) yaptırılarak toparlanma düzeyleri belirlendi.

2.3.Katılımcıların Seçimi

Çalışmaya yaş ortalamaları 20.25 yıl, boy ortalamaları 176 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 71,5 kg olan Konya İhsaniye Gençlerbirliği Amatör futbol kulübünde futbol oynayan 10 tane futbolcu gönüllü olarak katıldı. Denekler doktor kontrolünden geçtikten sonra belirtilen ölçümler yapıldı.

2.4.Lactate Scout

Selçuk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu performans laboratuvarında bulunan, Lactate scout Analyzer cihazı (Made in Germany) kullanılarak lactate scout test strips (Lot:0443401, Made in Germany) ile ölçüldü. Alınan kan örnekleri 10 sn içerisinde analiz edilerek elde edilen değerler $mmol^{-1}$ cinsinden kaydedildi.



Resim 2.1. Lactate Scout Analyzer

2.5.Hidroterapi Uygulamasının Yapıldığı Yer

Hidroterapik uygulama, Konya Özel Rota Spor Merkezi yüzme havuzunda yapılmıştır. Su sıcaklığı normal sıcaklıkta (28 - 32 ^{o}C) olup, hidroterapik uygulama, su yüksekliğinin boyun hizasında olduğu alanlarda yapılmıştır.

2.6.Spor Salonu

Selçuk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, 75. Yıl spor salonunda Suttle Run testi ve Aktif dinlenme yapılmıştır.

2.7.Toparlanma Yöntemleri

1.Aktif dinlenme (jog) (30dk)

2.Suda pasif dinlenme (30 dk)

3.Suda aktif dinlenme (jog) (30 dk)

2.8.Ölçüm Zamanlamaları

1. Egzersiz Öncesi
2. Egzersiz Sonrası
3. Egzersizden 5 dk sonra
4. Egzersizden 10 dk sonra
5. Egzersizden 15 dk sonra
6. Egzersizden 30 dk sonra

2.9.Gruplar

A grubu; Salonda aktif dinlenme

B grubu; Havuzda pasif dinlenme

C grubu; Havuzda aktif dinlenme

Aynı deneklere 3 farklı dinlenme protokolü uygulanmıştır. Her protokol farklı grup olarak belirtilmiştir.

2.10. Normal Isıdaki Suya Girme Terapisinin Uygulanması

Toparlanma aktivitesi olarak su içine girme terapisinin süresi, suyun derinliği, su ısısı, egzersizin tipi, egzersiz şiddeti, egzersiz ve toparlanma faaliyeti arasındaki zamanın toparlanma kalitesini etkilediği literatür de belirtilmektedir (Johansen ve ark 1997).

Normal ısıdaki suya girme faaliyeti sayesinde, hücre arasından damar içine sıvı değişimi, en az 10 dk en fazla 30 dk da gerçekleşmektedir (Wilcock ve ark 2006).

2.11. Normal Isıdaki Su Terapisi Prensipleri

Su Sıcaklığı; 28–32 ^{o}C

Suyun İçinde Kalma Süresi; En az 10 dk

Su Seviyesi; Kalça veya Boyun hizası

Kullanılacak Ekipman; Havuz (Wilcock ve ark 2006).

2.12. Egzersiz Testi (Suttle Run test)

Bu testin amacı, kişinin maksimal VO_2 değerini tahmin etmektir. Bu amaçla uygulanacak 20 m mekik koşu testi çok aşamalı bir test olup, ilk aşamaları ısınma temposundadır. Denek 20 m' lik mesafeyi gidiş - dönüş olarak koşar. Koşu hızı belli aralıklarla sinyal sesi veren bir teyple denetlenir. Denek birinci duyduğu sinyal sesinde koşusuna başlar ve ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır. İkinci sinyal sesini duyduğunda ise tekrar geri dönerek başlangıç çizgisine döner ve bu koşu sinyallerle devam eder. Denek sinyali duyduğunda ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu kendi ayarlar. Başta yavaş olan hız her 10 saniyede bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp ikincisine yetişir ise teste devam eder. Eğer denek iki sinyali üst üste kaçırırsa test sona erer. Elde edilen değer değerlendirme tablosundan deneğin maksimal VO_2 değeri olarak ml/kg/dk cinsinden tahmin edilir (Tamer 2000).

2.13. Ölçüm Zamanlamaları

Araştırmada tüm deneklerin yukarda belirtilen egzersiz testi öncesi vücut ağırlığı, boy ve lactat düzeyleri belirlendi.

Egzersiz testinden hemen sonra, 5 dk sonra, 10 dk sonra, 15 dk sonra, 30 dk sonra alınan kan örneklerinden deneklerin lactate düzeyleri belirlendi

2.14.Laktat Ölçümü

Sporcuların kan laktat değerleri, parmak ucundan lactate scout cihazı ile ölçülmüştür. Egzersiz testinden hemen sonra, 5, 10, 15, 30 dk sonra sporcuların parmak ucundan kan alımı yapılmış, alınan kan 10 saniye içerisinde lactate scout cihazı ile analiz edilmiştir. Elde edilen değerler mmol. l^{-1} cinsinden kaydedildi.

2.15.İstatistiksel Analiz

Elde edilen sonuçların istatistikî analizlerin yapılmasında SPSS paket program kullanıldı. Tüm deneklerin ölçülen parametreleri ortalama değerleri ve standart hataları hesaplandı. Gruplar arası farklılıkların karşılaştırılmasında ANOVA farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını ortaya koymak için Tukey testi yapılmıştır. Gruplar içi farklılıkların karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi, farklılığın hangi ölçümden kaynaklandığını ortaya koymak için benferroni testi yapılmıştır. Bu çalışmada hata düzeyi 0.05 olarak değerlendirilmiştir.

3.BULGULAR

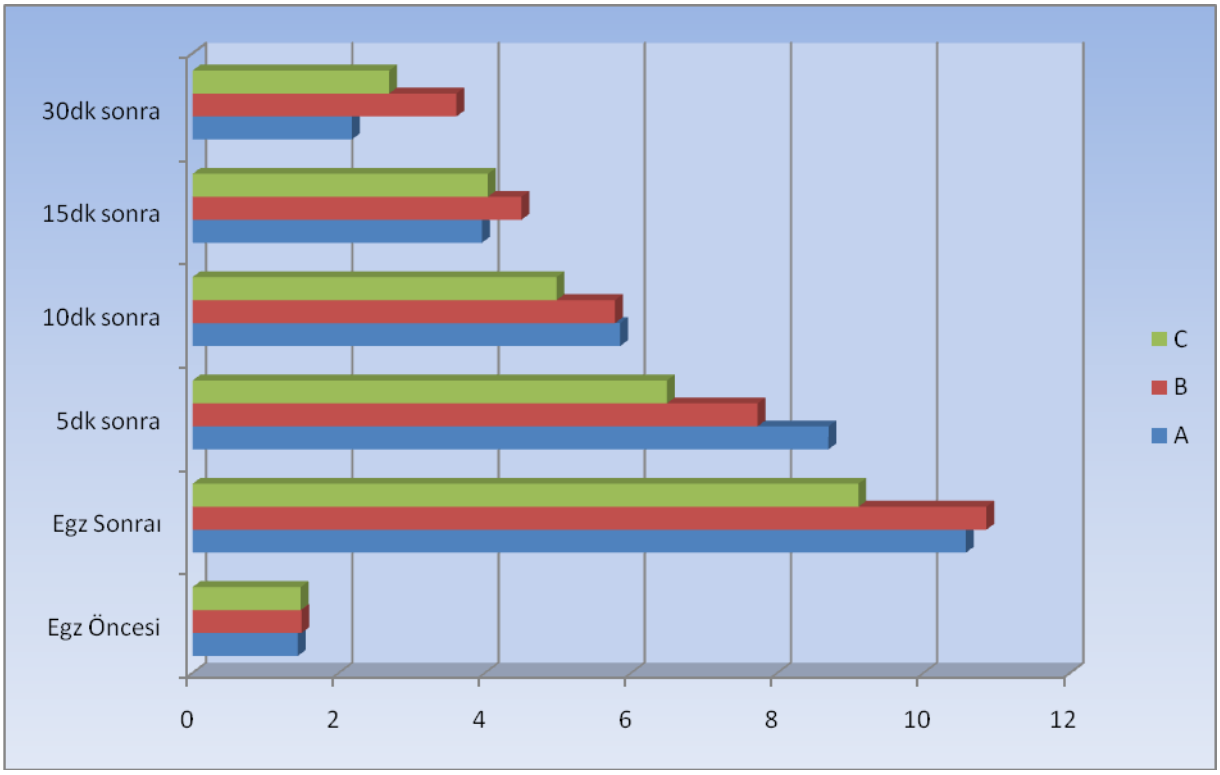
Çizelge 3.1. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin laktat değerlerinin guruplar bakımından çoklu karşılaştırılması (N:10)

Değişkenler	Guruplar	Mean± Stan sap	F	P	Fark
Egzersiz öncesi	A	1,41±0,43	0,070	0,932	
	B	1,49±0,38			
	C	1,48±0,47			
Egzersiz sonrası	A	10,58±1,62	2,150	0,141	
	B	10,86±2,15			
	C	9,11±1,61			
5 dakika sonra	A	8,70±1,35	6,781	**0,005***	**A-C**
	B	7,73±1,04			
	C	6,49±1,20			
10 dakika sonra	A	5,85±1,99	0,846	0,443	
	B	5,78±1,08			
	C	4,98±1,23			
15 dakika sonra	A	3,96±1,63	0,444	0,647	
	B	4,50±0,54			
	C	4,04±1,28			
30 dakika sonra	A	2,18±0,89	5,051	**0,016***	**A-B**
	B	3,61±0,72			
	C	2,69±1,10			

*P<0,05 A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

Gruplar arası farklılık incelendiğinde egzersiz öncesi, egzersiz sonrası, egzersizden 10 dk sonra ve 15 dk sonra gruplar arasında istatistiki bir farklılığın olmadığı görüldü. Egzersizden 5 dk sonra C grubunun laktat düzeyinin A grubundan önemli düzeyde (P<0,05) düşük olduğu, B grubuyla bir farklılığın olmadığı tespit edildi. Egzersizden 30 dk sonra A grubunun laktat düzeyinin, B grubundan önemli (P<0,05) düzeyde düşük olduğu belirlenirken, C grubundan önemli bir farklılığın olmadığı görüldü.

Grafik 3.1. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin laktat değerlerinin guruplar arası karşılaştırılması



A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

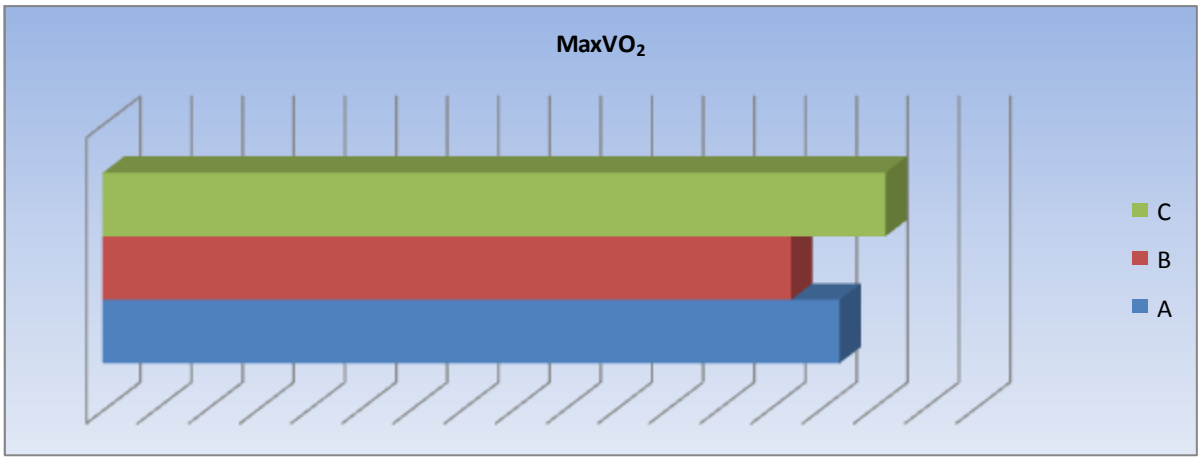
Çizelge 3.2. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin $MaxVo_2$ değerlerinin guruplar bakımından çoklu karşılaştırılması (N:10)

Değişkenler	**Guruplar**	**Mean± Stan sap**	**F**	**P**
$MaxVo_2$	A	46,78±3,70	0,780	0,471
	B	45,06±2,98		
	C	47,06±3,66		

*P<0,05 A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

Gruplar arası $MaxVo_2$ düzeylerinde istatistikî anlamda farklılık yoktur.

Grafik 3.2. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin $MaxVo_2$ değerlerinin guruplar arası karşılaştırılması



A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

Çizelge 3.3. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin laktat değerlerinin ölçümler bakımından karşılaştırılması

Guruplar	Pillai's Trace Değeri	F	P
A	0,998	255,10	0,000
B	0,993	81,111	0,002
C	0,979	27,338	0,010

A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

Gruplar arası ölçümlerde P<0,05 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 3.4. Salon aktif egzersiz gurubuna ilişkin laktat değerlerinin ölçümler bakımından çoklu karşılaştırılması (N:10)

	(I) Ölçümler	(J) Ölçümler	Ortalama fark (I-J)	Std. Hata	P
SALON AKTİF (A)	Egzersiz öncesi	Egzersiz sonrası	-9,162	0,543	0,000*
		Egz 5 dakika sonra	-7,288	0,513	0,000*
		Egz 10 dakika sonra	-4,438	0,783	0,011*
		Egz 15 dakika sonra	-2,550	0,642	0,081
		Egz 30 dakika sonra	-,763	0,335	0,853
	Egzersiz sonrası	Egzersiz öncesi	9,162	0,543	0,000*
		Egz 5 dakika sonra	1,875	0,311	0,008*
		Egz 10 dakika sonra	4,725	0,658	0,003*
		Egz 15 dakika sonra	6,612	0,469	0,000*
		Egz 30 dakika sonra	8,400	0,440	0,000*
	5 dakika sonra	Egzersiz öncesi	7,288	0,513	0,000*
		Egzersiz sonrası	-1,875	0,311	0,008*
		Egz 10 dakika sonra	2,850	0,466	0,007*
		Egz 15 dakika sonra	4,737	0,281	0,000*
		Egz 30 dakika sonra	6,525	0,295	0,000*
	10 dakika sonra	Egzersiz öncesi	4,438	0,783	0,011*
		Egzersiz sonrası	-4,725	0,658	0,003*
		Egz 5 dakika sonra	-2,850	0,466	0,007*
		Egz 15 dakika sonra	1,888	0,279	0,004*
		Egz 30 dakika sonra	3,675	0,686	0,016*
	15 dakika sonra	Egzersiz öncesi	2,550	0,642	0,081
		Egzersiz sonrası	-6,612	0,469	0,000*
		Egz 5 dakika sonra	-4,737	0,281	0,000*
		Egz 10 dakika sonra	-1,888	0,279	0,004*
		Egz 30 dakika sonra	1,788	0,495	0,130

*P<0,05 A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

Çalışmada A grubunun grup içi ölçüm zamanlamaları incelendiğinde Egzersiz öncesi laktat düzeyinin, egzersizden 15 dk sonra ve 30 dk sonrası düzeylerde önemli bir farklılığın olmadığı, Diğer ölçüm zamanlamaları arasında P<0,05 düzeyinde önemli farklılığın olduğu tespit edildi.

Çizelge 3.5. Havuz pasif egzersiz gurubuna ilişkin laktat değerlerinin ölçümler bakımından çoklu karşılaştırılması (N:10)

	(I) Ölçümler	(J) Ölçümler	Ortalamalar farkı (I-J)	Std. Hata	P
HAVUZ PASİF (B)	Egzersiz öncesi	Egzersiz sonrası	-9,375	0,684	0,000*
		Egz 5 dakika sonra	-6,238	0,407	0,000*
		Egz 10 dakika sonra	-4,288	0,418	0,000*
		Egz 15 dakika sonra	-3,012	0,168	0,000*
		Egz 30 dakika sonra	-2,125	0,172	0,000*
	Egzersiz sonrası	Egzersiz öncesi	9,375	0,684	0,000*
		Egz 5 dakika sonra	3,138	0,652	0,029*
		Egz 10 dakika sonra	5,088	0,756	0,004*
		Egz 15 dakika sonra	6,363	0,750	0,001*
		Egz 30 dakika sonra	7,250	0,654	0,000*
	5 dakika sonra	Egzersiz öncesi	6,238	0,407	0,000*
		Egzersiz sonrası	-3,138	0,652	0,029*
		Egz 10 dakika sonra	1,950	0,263	0,002*
		Egz 15 dakika sonra	3,225	0,361	0,001*
		Egz 30 dakika sonra	4,112	0,409	0,000*
	10 dakika sonra	Egzersiz öncesi	4,288	0,418	0,000*
		Egzersiz sonrası	-5,088	0,756	0,004*
		Egz 5 dakika sonra	-1,950	0,263	0,002*
		Egz 15 dakika sonra	1,275	0,324	0,084
		Egz 30 dakika sonra	2,162	0,475	0,040*
	15 dakika sonra	Egzersiz öncesi	3,012	0,168	0,000*
		Egzersiz sonrası	-6,363	0,750	0,001*
		Egz 5 dakika sonra	-3,225	0,361	0,001*
		Egz 10 dakika sonra	-1,275	0,324	0,084
		Egz 30 dakika sonra	0,888	0,240	0,115

*P<0,05 A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

B grubunun grup içi ölçüm zamanlamalarının laktat düzeyleri bakımından incelendiğinde egzersizden 10dk sonra ve 15 sonra, egzersizden 15 dk sonra ve 30 dk sonra farklılığın önemsiz olduğu, Diğer ölçüm zamanlamaları arasında P<0,05 düzeyinde önemli farklılığın olduğu tespit edildi.

Çizelge 3.6. Havuz aktif egzersiz gurubuna ilişkin laktat değerlerinin ölçümler bakımından çoklu karşılaştırılması (N:10)

	(I) Ölçümler	(J) Ölçümler	Ortalamalar farkı (I-J)	Std. Hata	P
HAVUZ AKTİF (C)	Egzersiz öncesi	Egzersiz sonrası	-7,637	0,604	0,000*
		Egz 5 dakika sonra	-5,013	0,482	0,000*
		Egz 10 dakika sonra	-3,500	0,466	0,002*
		Egz 15 dakika sonra	-2,563	0,483	0,017*
		Egz 30 dakika sonra	-1,213	0,395	0,272
	Egzersiz sonrası	Egzersiz öncesi	7,637	0,604	0,000*
		Egz 5 dakika sonra	2,625	0,446	0,009*
		Egz 10 dakika sonra	4,137	0,586	0,003*
		Egz 15 dakika sonra	5,075	0,599	0,001*
		Egz 30 dakika sonra	6,425	0,634	0,000*
	5 dakika sonra	Egzersiz öncesi	5,013	0,482	0,000*
		Egzersiz sonrası	-2,625	0,446	0,009*
		Egz 10 dakika sonra	1,513	0,303	0,024*
		Egz 15 dakika sonra	2,450	0,295	0,001*
		Egz 30 dakika sonra	3,800	0,433	0,001*
	10 dakika sonra	Egzersiz öncesi	3,500	0,466	0,002*
		Egzersiz sonrası	-4,137	0,586	0,003*
		Egz 5 dakika sonra	-1,513	0,303	0,024*
		Egz 15 dakika sonra	0,937	0,089	0,000*
		Egz 30 dakika sonra	2,287	0,209	0,000*
	15 dakika sonra	Egzersiz öncesi	2,563	0,483	0,017*
		Egzersiz sonrası	-5,075	0,599	0,001*
		Egz 5 dakika sonra	-2,450	0,295	0,001*
		Egz 10 dakika sonra	-0,937	0,089	0,000*
		Egz 30 dakika sonra	1,350	0,229	0,009*

*P<0,05 A: Salon Aktif B: Havuz Pasif C: Havuz Aktif

C grubunun grup içi ölçüm zamanlamalarının laktat düzeyleri bakımından incelendiğinde Egzersiz öncesi ve egzersizden 30 dk sonrası farklılığın önemsiz olduğu, Diğer ölçüm zamanlamaları arasında P<0,05 düzeyinde önemli farklılığın olduğu tespit edildi.

4.TARTIŞMA

Araştırma; aktif futbolcular üzerinde, hidroterapik uygulamanın egzersiz sonrası lactate düzeylerine etkisi amacı ile yapılmıştır. Çalışma ayrı günlerde A, B, C olarak gruplandırılıp, yapılan shuttle run testi sonrası aktif ¨ve pasif toparlanma 30 dk tekrarlı ölçümler ile belirlenmeye çalışıldı. A, B, C gruplarının (günlerinin) kendi içinde incelendiğinde egzersiz öncesi ve sonrası arasında her üç grupta da $P<0,05$ düzeyinde önemli farklılık görüldü. Shutle run testi çok aşamalı bir test olup yorgunluk ve bitkinlik oluşturmak (Tamer 2000) amacı ile yapılmıştır. Glikolitik reaksiyonlar sonucu O_2 nin yeterli düzeyde sağlanamaması lactate ve H^+ iyonlarının birikmesi metabolik yorgunluğa sebep olmaktadır (Karatosun 2008). Dolayısı ile egzersiz öncesi ve sonrası bu farklığın olması beklenen bir sonuçtur. Her üç ayrı günde yapılan shutle run testleri arasında önemli farklılık görülmemiştir. Dolayısı ile deneklerin 3 farklı günde aynı test de benzer performans gösterdikleri görülmektedir.

Çalışmada tekrarlı ölçümler sonrası lactat düzeyleri bakımından grup içi farklılıklar incelendiğinde A grubu (salon aktif) egzersiz öncesi ile egzersizden 15 dk ve 30 dk arasında önemli farklılığın olmadığı, dolayısı ile salonda aktif dinlenme nin egzersizden 15. Dk sonra lactate düzeylerinin normal aralığa yaklaştığı görülmektedir. B grubu incelendiğinde havuzda pasif toparlanma süresince bütün ölçüm zamanlamaları arasında $P<0,05$ düzeyinde önemli farklılığın olduğu görülmektedir. Benzer olarak yapılan bir çalışmada % 40 max VO_2 şiddetinde bisiklet egzersizi sonrası aktif ve pasif dinlenme değerlendirilmiş egzersizden 20 dk sonra aktif dinlenmenin laktatın uzaklaştırılmasında daha etkili olduğu bildirilmiştir (Karatosun 2008). C grubunun grup içi tekrarlı ölçümleri değerlendirildiğinde ise Egzersiz öncesi ve 30 dk sonrası lactate düzeylerinin benzer olduğu, diğer zamanlamalar arasında ($P<0,05$) önemli bir farklılığın olduğu görülmüştür. Grup içi farklılıklar değerlendirildiğinde yapılan submaximal düzeydeki bitkinlik egzersiz testi sonrası lactate düzeylerindeki artış literatürlerde de belirtildiği üzere beklen bir artıştır.

Araştırmada üç farklı günde yapılan test sonrası tekrarlı ölçümlerin gruplar baz alınarak değerlendirildiğinde egzersizden 5 dk sonra C (Havuz aktif) grubunun lactate düzeyi A (Salon Aktif) grubundan önemli ($P<0,05$) düzeyde düşük olduğu, egzersizden 30 dk sonra A (Salon Aktif) grubunun lactate düzeyi B (Havuz pasif) grubundan ($P<0,05$) düşük olduğu görülmektedir. Diğer zamanlamalar arasında ki farkın ise önemli olmadığı görülmektedir. Gruplar bakımından tablo 3.1 genel olarak incelendiğinde ise istatistiksel

manada farklılığın olmadığı zamanlamalarda gerek salon aktif, gerekse havuz aktif lactate düzeylerinin havuz pasif düzeylerinden daha düşük olduğu görülmüştür. Dolayısı ile hidroterapik veya hidroterapik olmayan aktif dinlenmelerin pasif dinlenmeye oranla daha avantajlı olduğunu söyleyebiliriz. Benzer olarak; Sanders, profesyonel hokeyciler üzerinde yaptığı araştırmada, sporculara uyguladığı wingate testi sonrası toparlanma hızlarını ölçmek amacı ile aynı testi, farklı günlerde uygulamış ve her farklı günde farklı toparlanma metodlarını uygulayarak hangisinin daha etkili olduğunu öğrenmeye çalışmıştır. Toparlanma yöntemleri olarak, Aktif, pasif dinlenme ve contrast (sıcak-soğuk) terapi uygulamıştır. Sonuç olarak ise, aktif dinlenme ve contrast terapinin, pasif dinlenmeye oranla önemli ölçüde daha hızlı bir toparlanma gerçekleştirdiğini ifade etmiştir. Sanders, ağır bir egzersiz veya müsabaka sonrası enerji depolarının büyük ölçüde boşalacağını ve dolayısıyla toparlanma yöntemi olarak, ekstra enerji gerektirmeyen ya da daha az enerji gerektiren hidroterapi uygulamasının daha yararlı olduğunu ve hidroterapinin ardından kasların daha rahat ve masaja daha uygun hale geldiğini ifade etmiştir. Buna ek olarak hidroterapinin dayanıklılık ve kuvvet antrenmanlarından sonra, sinirsel yorgunluğu azalttığını, nöromusküler performansın devam ettirilmesine yardım ettiğini ve bu uygulamanın yapıldığı sporcuların, hidroterapinin diğer metodlara oranla daha rahatlatıcı ve daha eğlenceli olduğunu bildirmektedir (Sanders 1996). Bununla birlikte Kuvvet, pliometric, sprint antrenmanları sonrası, 10-20 dakika Normal ısıdaki (30-38^{o}C) suya girme terapisinin ağrı hissini azalttığını, toparlanma sonrası sinir-kas sisteminin fiziksel performans kapasitesini arttırdığını rapor edilmektedir (Eniseler 2010).

Çalışmada hidroterapi normal su sıcaklığında (30^{0}-34^{0}C) yapılmıştır, farklı olarak hidroterapik uygulamalarda Cryotherapy (soğuk), Contrast (sıcak-soğuk) yöntemleri de kullanılmaktadır. Cryotherapy'nin, kas ağrısı ve kas hasarlarının tedavisinde önemli rolü olduğu da bildirilmektedir. Contrast therapy ise vücudun soğuk-sıcak suya maruz kalmasından dolayı kan akımı ve dolaşımın arttığı laktik asit ve toksit maddelerin daha çabuk uzaklaştığı da bildirilmektedir (Vaile ve ark 2008). Bisikletçilere uygulanan yoğun egzersiz sonrası 38^{0}C, sıcaklıkta 12 dk süreyle yapılan hidroterapinin toparlanmada daha etkili olduğunu bildirilmiştir (Versey ve ark 2010). Beraberinde, hidroterapik uygulamaların toparlanmayı hızlandırmasının yanında bu tip uygulamaların daha eğlenceli ve rahatlatıcı etkisinin olduğu da söylenmektedir (Halson ve ark 2008, Buccheit ve ark 2009). Cryotherapy nin tekrarlayan yoğun egzersizlerde pasif dinlenmeye oranla daha etkili olduğu ancak hemen sonrası yapılan egzersizlerde performansa olumlu bir etkisinin

olmadığını iddia etmişlerdir (Buchheit ve ark 2009, Parouty ve ark 2010). Yoğun egzersiz akabinde yapılan hidroterapiden sonra 2-24 saat arası dinlenme performansa olumlu bir etki göstermektedir (Lane ve Wenger 2004, Vaile ve ark 2008, Versey ve ark 2011). Performansa herhangi bir etkisinin olmamasını ise Cyro therapy de kasların daha düşük bir sıcaklığa maruz kalmasından kaynaklandığı söylenmektedir (Stanley ve ark 2012).

Her ne kadar normal sıcaklıktaki hidroterapinin faydalı olabileceği bazı çalışmalar da bildirilse de (Halson ve ark 2008, Buccheit ve ark 2009, Eniseler 2010, Versey ve ark 2010). Buna karşın yoğun egzersizler sonrası hidroterapinin pasif dinlenme ile karşılaştırıldığında performansa önemli bir etkisinin olmadığı (Stanley ve ark 2012). tekrarlı yüklenmeler sonrası 30-60 dk toparlanma ve hidroterapik uygulamanın performansı kısıtladığını yapılan bazı çalışmalarda bildirilmektedir (Schniepp ve ark 2002, Crowe ve ark 2007, Parouty ve ark 2010). Cryoterapinin (10^0C ve 5x1 dk) kas ağrılarını azalttığı ve toparlanmayı hızlandırdığı fakat aynı çalışmanın 34^0C de yapıldığında etkisiz olduğu da bildirilmiştir (Rowsell ve ark 2011).

Yüksek lisans tezi olarak yapılan bu araştırmada gerek suda gerekse dışarıda yapılan aktif dinlenmenin pasif dinlenmeye oranla daha etkili olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalarda her ne kadar karşıt görüşler bildirilse de genel olarak hidroterapik uygulamanın toparlanmaya özellikle pasif dinlenmeye oranla daha etkili olduğu görülmektedir. Bunun yanında suda dinlenmenin eğlenceli ve rahatlatıcı oluşu hidroterapik uygulamayı daha cazip hale getirmektedir.

Hidroterapik uygulamalara genel olarak bakıldığında ise normal ısıdaki hidroterapiden ziyade Cyrotherapy (soğuk) ve contrast (soğuk-sıcak) terapinin daha etkili olduğu bildirilmektedir (Calder 1996, Sanders 1996, Calder 2001 Vaile ve ark 2008, Buchheit ve ark 2009, Al Haddad ve ark 2010, Parouty ve ark 2010, Versey ve ark 2010, Rowsell ve ark 2011).

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu araştırmada normal ısıdaki hidroterapinin toparlanmaya etkisi egzersiz sonrası lactate düzeyleri incelenerek belirlenmeye çalışılmıştır.

1. Araştırmada sadece normal ısı terapisi uygulanmıştır. Contrast ve Cyro therapy uygulaması da yapılabilir.
2. Toparlanma Lactate düzeyleri ile belirlenmeye çalışıldı. Kalp atım hızı kullanılarak da toparlanmanın etkisi daha belirgin hale getirilebilir.
3. Çalışmada yorgunluk oluşturmak için shuttle run testi uygulandı. Benzer çalışmalarda interval yöntem kullanılarak hem egzersiz aralarında hem de egzersiz sonrasında hidroterapik çalışmalar yapılabilir.
4. Benzer çalışmalarda daha kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersiz sonrası hidroterapik uygulamaların etkisi de incelmelidir.
5. Farklı yaş gruplarında hidroterapik uygulamaların içerdiği çalışmalarda yapılabilir.
6. Farklı branşa mensup sporculara da hidroterapik uygulama yapılabilir.
7. Hidroterapik uygulamalar sporculara daha eğlenceli ve cazip hale getirilebilir.

Yukarıda bildirilen öneriler ile beraber sonuç olarak yapılan çalışmada; incelen lactate düzeyleri bakımından, suda ve su dışında yapılan aktif toparlanmanın pasif toparlanmaya oranla daha etkili olduğu söylenebilir.

6.ÖZET

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTİSÜ

Sporcularda Hidroterapinin Toparlanma Üzerine Etkisi

Mustafa Şakir Akgül

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA 2013

Araştırmada sporcularda üç farklı günde, shuttle run testi ile oluşturulan yorgunluğun giderilebilmesi ve daha kısa sürede toparlanmanın sağlanabilmesi için 3 farklı yöntem kullanılarak, hangi yöntemin toparlanmada daha etkili olacağı çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Çalışmaya yaş ortalamaları 20.25 yıl, boy ortalamaları 176 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 71,5 kg olan Konya İhsaniye Gençlerbirliği Amatör futbol kulübünde futbol oynayan 10 tane futbolcu gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırmada deneklerde yorgunluk oluşturmak için çok aşamalı bir test olan shuttle run testi 3 ayrı günde gün aşırı uygulanmıştır. 1.gün test sonrası aktif dinlenme, 2.gün test sonrası hidroterapik pasif dinlenme, 3.gün test sonrası hidroterapik aktif dinlenme yapılarak 30 dk boyunca, egzersiz testinden hemen sonra, 5 dk sonra, 10 dk sonra, 15 dk sonra ve 30 dk sonra alınan kan örneklerinden deneklerin lactate düzeyleri belirlendi. Hidroterapi uygulanan havuzda suyun sıcaklığı 28^0-$32C^0$ olup, Üç farklı gün A (salon aktif), B (Havuz pasif), C (Havuz aktif) olarak gruplandırıldı.

Gruplar arası farklılıkların karşılaştırılmasında ANOVA farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını ortaya koymak için Tukey testi yapılmıştır. Gruplar içi farklılıkların karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi, farklılığın hangi ölçümden kaynaklandığını ortaya koymak için benferroni testi yapılmıştır. Bu çalışmada hata düzeyi 0.05 olarak değerlendirilmiştir.

Uygulamalar sonrası üç farklı günde elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, gruplar arsında, egzersizden 5 dk sonra C grubunun laktat düzeyinin A grubundan önemli düzeyde ($P<0,05$) düşük olduğu, egzersizden 30 dk sonra A grubunun laktat düzeyinin, B grubundan önemli ($P<0,05$) düzeyde düşük olduğu belirlendi.

Çalışmada grup içi farklılıklar incelendiğinde A grubunun Egzersiz öncesi laktat düzeyinin, egzersizden 15 dk ve 30 dk sonrası, egzersizden 15 dk sonra ve 30 dk sonrası düzeylerde önemli bir farklılığın olmadığı, Diğer ölçüm zamanlamaları arasında $P<0,05$ düzeyinde önemli farklılığın olduğu tespit edildi. B grubunun egzersizden 10dk sonra ve 15dk sonra, egzersizden 15 dk sonra ve 30 dk sonra farklılığın önemsiz olduğu, Diğer ölçüm zamanlamaları arasında $P<0,05$ düzeyinde önemli farklılığın olduğu tespit edildi. C grubunun egzersiz öncesi ve egzersizden 30 dk sonrası farklılığın önemsiz olduğu, diğer ölçüm zamanlamaları arasında $P<0,05$ düzeyinde önemli farklılığın olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak; laktat düzeyleri bakımından suda ve dışarıda yapılan aktif toparlanmanın pasif toparlanmadan daha etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Egzersiz; hidroterapi; laktat; toparlanma.

7.SUMMARY

The Effect of Hydrotherapy on Recovery of Sportsman

The purpose of this study is to determine which one of the 3 different methods used to remove the fatigue arisen after the shuttle run test and to provide recovery in a shorter time will be the best in recovery.

10 Soccer players playing within Konya İhsaniye Gençlerbirliği Amateur Football Club, whose average age is 20, 25 year, average tall is 176 cm, and average body mass is 71,5 kg, were voluntarily participated in the study.

During the study, the shuttle run test, which is a multilevel test, was administered every other day for 3 days in order to create fatigue in the subjects. Active recovery was applied in the 1. day. Shortly after the test and during the active recovery, the lactate level was determined by taking blood samples at 5, 10, 15, and 30. minutes. Hydrotherapic passive recovery was applied after the test in the 2. day. Again, shortly after the test and during the hydrotherapic passive recovery, the lactate level was determined by taking blood samples at 5, 10, 15, and 30. minutes. Hydrotherapic active recovery was applied after the test in the 3. day. Again, shortly after the test and during the hydrotherapic active recovery, the lactate level was determined by taking blood samples at 5, 10, 15, and 30. minutes. The temperature of the water in the pool where hydrotherapy was applied was 28-32^{0}C and the 3 different days when the test was applied were grouped as A (Gym Active), B (Pool Passive), and C (Pool Active).

In comparing the differences between the groups, the Tukey test was conducted to determine between which groups the significant difference proven by ANOVA test is occurred. ANOVA test was conducted in repeated measures and Benferroni test was conducted to determine from which measure the difference is arisen in comparing the differences between the groups. In this study, the level of confidence is evaluated at 0.05.

The results obtained in 3 different days after the applications were evaluated. After 5 minutes later the exercise, it is determined that the lactate level of group C is significantly lower than the lactate level of group A ($p<0,05$) among the groups. After the 30 minutes later the exercise, it is determined that the lactate level of Group A is significantly lower than the lactate level of Group C ($p<0,05$) among the groups.

In the study, it is determined that there is no significant difference between the lactate level of group A before the exercise and the levels at 15. and 30. minutes when the differences in the group were examined. There is a significant difference between the other measurement times at the level of $p<0.05$. There is no significant difference among the lactate levels of Group B at 5, 15, and 30. minutes after the exercise and it is determined that there is a significant difference between the other measurement times at the $p<0.05$ level. There is no significant difference among the lactate levels of Group C before the exercise and after 30 minutes later the exercise and it is determined that there is a significant difference between the other measurement times at the 0.05 level.

As a result, it can be concluded that active recovery applied in and out of pool is more effective than passive recovery in terms of lactate levels.

Keywords: Exercise; hydrotherapy; lactate; recovery.

8.KAYNAKLAR

1.Akgün N. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. 5. Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1994; 89-91.

2.Al Haddad H, Laursen P, Chollet D, Lemaitre F, Ahmaidi S, Buchheit M. Effect of cold or thermoneutral water immersion on post-exercise heart rate recovery and heart rate variability indices. Auto Neurosci. 2010;156: 111-16.

3.Aunola S, Rusko H. Reproducibility of Aerobic and Anaerobic thresholds in 20-50 year old men. J Aplly Physiol. 1984;57: 260-66.

4.Bahr R. Excess postexercise oxygen consumption magnitude, mechanisms, and practical implications. Acta Physiologica Scandinavica. 1992;15: 1–43.

5.Bahr R, Maehlum S. Excess post-exercise oxygen consumption. A short review. Acta Physiologica Scandinavica. 1986;36: 99–104.

6. Bale P. Anthropometric body composition and performance variables of young elit female basketball players.The Journal of sports medicine and Physical fitness. 1991;31: 173-77.

7.Barnett A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes. Does it help? Sports Med. 2006;36: 781-96.

8.Bleakley CM, Davison GW. What is the biochemical and physiological rationale for using cold water immersion in sports recovery. A systematic review. Br J Sports Med. 2010;44: 178-87.

9.Buccheit M, Laursen PB, Ahmaidi S. Parasympathetic reactivaion after repeated sprint exercise. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2007;291: 133-41.

10. Buchheit M, Peiffer JJ, Abbiss CR, Laursen PB. Effect of cold water immersion on postexercise parasympathetic reactivation. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2009;296: 421-27.

11.Bishop PA, Jones E, Woods AK. Journal of strength and conditioning research. J Appl Physiol. 2008;22: 1015-24.

12. Calder A. Recovery training. In: Reaburn, P. Jenkins, D. (Eds.), Training for Speed and Endurance. Sydney. Allen and Unwin. 1996;66: 29-30.

13. Calder A. The science behind recovery strategies for athletes. Sports Med News August. 2001;66: 2–3.

14. Cochrane DJ. Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery. A review. Physical Therapy in Sport. 2004;67: 26-32.

15. Crowe MJ, O'Connor D, Rudd D. Cold water recovery reduces anaerobik performance. Int J Sports Med. 2007;28: 994-98.

16.Dündar U. Antrenman Teorisi. 7. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2007; 122–23.

17.Eniseler N. Bilimin ışığında futbol antrenmanı. 1. Baskı. İzmir, Birleşik Matbaacılık, 2010; 334–54.

18. Ergun N, Baltacı G, Yılmaz I. Elit bir voleybol takımının fiziksel uygunluk ve performans düzeyinin analizi. Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi. 1994;57: 23-26.

19. Fox EL, Bowers RW, Foss ML. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. 3.Baskı. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi, 2011; 31–49.

20. Gaesser GA, Brooks GA. Metabolic bases of excess post-exerciseoxygen consumption: a review. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1984;16: 29–43.

21.Günay M, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi. 1. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, 2001; 75–87.

22.Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. 2. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, 2010; 80-85, 126-27.

23. Halson SL, Jeukendrup AE. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. Sports Med. 2004;34: 967-81.

24. Halson S, Quod MJ, Martin DT, Gardner AS, Ebert TR, Laursen PB. Physiological responses to cold water immersion following cycling in the heat. Int J Sports Physiol Perform. 2008;3: 331-46.

25. Helgerud J, Ingjer F, Stromme SB. Sex differences in performance, matched marathon runners. European Journal of Applied Physiology. 1990;61: 433-39.

26. Higgins D, Kaminski TW. Contrast therapy does not cause fluctuations in human gastrocnemios intramuscular temperature. J Athl Train. 1998;33: 336-40.

27. Hultman E, Bergstrom J, McLenan-Anderson N. Breakdown andresynthesis of phosphorylcreatine and adenosine triphosphate inconnection with muscular work in man. Scandinavica Journal Clinical Investigation Med. 1964;19: 56–66.

28. Jeffreys I. A multidimensional approach to enhancing recovery. Strength and Conditioning Journal. 2005;27: 78-85.

29. Jensen JM, Randers MB, Krustrup P, Bangsbo J. Effect of additional in season aerobic high intensity drills on physical fitness of elite football players. World congress on science and football, p95, 11 October 2007, Antalya, TURKEY.

30. Johansen LB, Jensen TUS, Pump B, Norsk P. Contribution of abdomen and legs to central blood volume expansion in humans during immersion. J Appl Phsiol. 1997;44: 695–966.

31. Jones AM, Carter H. The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. Sports Med. 2000; 29: 373-86.
32. Karatosun H. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. 1. Baskı. Isparta, Altıntuğ Matbaası, 2008; 187–203.
33. Karatosun H, Antrenmanın Fizyolojik Temelleri. 3. Baskı. Isparta, Altıntuğ Matbaası, 2010; 137–49.
34. Kindermann W, Sımon G, Keul J. The significance of the aerobic and anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. J Aplly Physiol. 1979;42: 25-34.
35. Lane KN, Wenger HA. Effect of selected recovery conditions on performance of repeated bouts of intermittent cycling separated by 24 hours. J Strength Cond Res. 2004;18: 855-60.
36. Mair SD, Seaber AV, Glisson RR, Garret WE. The role of fatique in susceptibility to acute muscle strain injury. Am J Sports Med. 1996;24: 134-43.
37. Nakamura K, Takahashi H, Shimai S. Effects of immersion in tepid bath water on recovery from fatigue after submaximal exercise in man. Ergonomics Med. 1996;39: 257-66.
38. Neder JA, Whipp BJ. Kinetics of pulmanary oxygen uptake. Paediatric exercise science and medicine. Oxford Medical Publications. 2000;57: 191-200.
39.Nıkocıc Z, Ilıc N. Maximal oxygen uptake in trained and untrained 15 year old boys. Br J Sports Med.1992;26: 36-38.
40. Parouty J, Al Haddad H, Quod M, Leprette PM, Ahmaidi S, Buchheit M. Effect of cold water immersion on 100m sprint performance in well trained swimmers. Eur Appl Physiol. 2010;109: 483-90.
41. Peiffer J, Abbiss C, Watson G, Nosaka K, Laursen P. Effect of cold water immersion duration on body temperature and muscle function. J Sport Sci. 2009;27: 987-93.
42. Potteiger JA. Aerobic endurance exercise training. Journal of Strength and Conditioning Research. 2000;66: 495-509.
43. Rowsell GJ, Coutts AJ, Reaburn P, and Hill Hass S, Effect of post match cold water immersion on subsequent match running performance in junior soccer players during tournament play. J Sport Sci. 2011;29: 1-6.
44. Rubaı BY, Moddy JM, Effects of respiration on size and function of the athletic heart. The journal of sports medicine and physical fitness. 1991;11: 257-64.
45. Sahlin K, Henriksson J. Buffer capacity and lactate accumulation in sketal muscle of trained and untrained men. Acta Physiologica Scandinavica. 1984;122: 331-39.
46. Sahlin K. Metabolic factors in fatigue. Sports Medicine. 1992;13: 99–107.
47. Sanders J. Effect of contrast - temperature immersion on recovery from short duration intense exercise, Physical Therapy in Sport.1996; 26-32.
48. Samuel AA, Torıola AL. Effects of different running programmes on body fat and blood pressure in schollboys aged 13-17 years. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 1988;11: 267-73.
49. Sevim Y, Antrenman Bilgisi. 5. Baskı. Ankara, Gazi Büro Kitabevi, 1995; 132–33.
50. Schniepp J, Campbell TS, Powell KL, Pincivero DM. The effects of cold water immersion on power output and heart rate in elite cyclists. J Strength Cond Res. 2002;16: 561-66.
51. Sjödin B, Jacobs I. Onset of blood lactate accumulation and marathon running performance. International Journal of Sports Medicine. 1981;2 :23-26.
52. 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: 951-61.
53. Tamer K, Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. 2. Baskı. Ankara, Bağırgan yayınevi, 2000; 145–46.
54. Tamer K, Ziyagil M.A, Yamaner F. Galatasaray ile Konyaspor profesyonel futbol takımlarının antropometrik özelliklerinin ve fizyolojik kapasitelerinin kıyaslanması. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1991;8: 161-67.
55.Tüzün M. Dokuz Eylül Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor bölümündeki kız öğrencilerin bazı solunum parametreleri ve fiziksel güç uyumlarının karşılaştırılması. İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 1984.
56. Tomlin DL, Wenger HA. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. Sport Medicine, 2001; 31: (1), 1-11.
57. Vaile J, Effect of hydrotherapy on recovery of muscle-damage and exercise-induced fatigue. European Journal of Applied Physiology. 2008;11: 69-72.
58. Vaile J, Halson S, Gill N and Dowson B, Effect of hydrotherapy on recovery from fatigue. Int J Sports Medicine. 2008;29: 539-44.
59. Vaile J, O'Hagan C, Stefanovic B, Walker M, Gill N, Askew CD. Effect of cold water immersion on repeated cycling performance and limb blood flow. Br J Sport Med. 2010;16: 334-36.
60. Versey N, Halson S and Dowson B. Effect of contrast water therapy duration on recovery of cycling performance, a dose response study. Eur J Appl Physiol. 2011;117: 37-46.

61. Yamane M, Teruya H, Nakano M, Ogai R, Ohnishi N and Kosaka M. Post- exercise leg and forearm flexor muscle cooling in humans attenuates endurance and resistance training effects on muscle performance and on circulatory adaptation. Eur J Appl Physiol. 2006;96: 572-80.
62. Wilcock IM, Cronin JB and Hing WA. Physiological response to water ımmersion a Method for sport recovery. Sports Medicine. 2006;66: 747–65.
63. Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise human kinetics. J Appl Phsiol. 1994;67: 145-80.
64. Ziegenfus T, Post workout carbohydrate and protein supplementation. Eur J Appl Phsiol. 2004;1: 43–44.

9. EKLER

Ek- A Etik Kurul Raporu

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

05/10/2012

Karar Sayısı: 2012/15

Sayın: **Yrd.Doç.Dr. Oktay ÇAKMAKÇI**
Selçuk Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
Selçuklu/KONYA

"***Sporcularda Hidroterapinin Toparlanma Üzerine Etkisi***" başlıklı tez projesi öneriniz incelenmiş ve Yüksekokulumuz Girişimsel Olmayan Etik Kurul Yönergesine uygunluğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Yrd.Doç.Dr. Şükrü Serdar BALCI
Başkan

Yrd.Doç.Dr. Sultan HARBİLİ
Üye

Yrd.Doç.Dr.Erkan Faruk ŞİRİN
Üye

Yrd.Doç.Dr.Mehtap AKANDERE
Üye

Yrd.Doç.Dr. Serkan REVAN
Raportör

1- Etik kurul kararları Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu "Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi"ne göre verilmektedir.
2-Etik kurul kararları danışma niteliğindedir, üyeler projeler hakkında verdikleri kararlardan dolayı idari ve cezai sorumluluk taşımaz.
3-Projenin yürütülmesi sırasında oluşacak olumsuzluklarda proje yürütücüleri sorumludur.

S.Ü. BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU TEL: (0332) 241 00 41 FAX: (0332) 241 16 08 KAMPÜS/KONYA

10.ÖZGEÇMİŞ

26 Ekim 1988 yılında Karaman'da doğdu. 2001 yılında Konya Vali Necati Çetinkaya İlköğretim Okulundan, 2006 yılında Konya Selçuklu Anadolu İmam Hatip Lisesinden, 2010 yılında da Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünden bölüm üçüncüsü olarak mezun oldu. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Aynı zamanlarda Konya ilinin çeşitli amatör futbol takımlarında futbol oynadı, antrenörlük yaptı ve ikinci üniversite kapsamında Anadolu Üniversitesinde Açık Öğretim Sosyoloji bölümü lisans eğitimine başladı. 2011 yılında Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı