

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**ELİT YÜZÜCÜLERDE FARKLI YÜKSELTİLERDE
YAPILAN ANTRENMANLARIN YÜZME
PERFORMANSINA ETKİSİ**

**Hazırlayan
Erkan GÜNAY**

**Danışman
Prof. Dr. Bekir ÇOKSEVİM**

Doktora Tezi

**Eylül 2013
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**ELİT YÜZÜCÜLERDE FARKLI YÜKSELTİLERDE
YAPILAN ANTRENMANLARIN YÜZME
PERFORMANSINA ETKİSİ**

(Doktora Tezi)

**Hazırlayan
Erkan GÜNAY**

**Danışman
Prof. Dr. Bekir ÇOKSEVİM**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından FBD-10-3031 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Eylül 2013
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Erkan GÜNAY



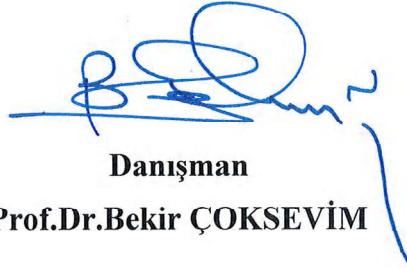
İMZA

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

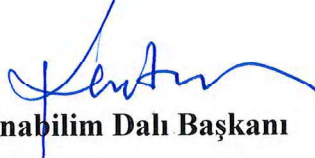
“Elit Yüzücülerde Farklı Yükseltelerde Yapılan Antrenmanların Yüzme Performansına Etkisi” adlı **Doktora Tezi**, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Öncrisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Hazırlayan
Erkan GÜNAY



Danışman
Prof. Dr. Bekir ÇOKSEVİM

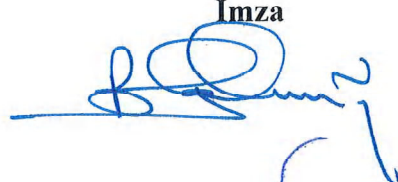
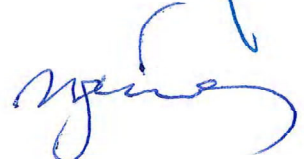
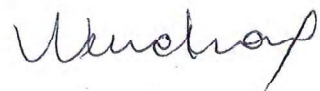


Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Kenan AYCAN

Prof.Dr.Bekir ÇOKSEVİM danışmanlığında **Erkan GÜNAY** tarafından hazırlanan **“Elit Yüzücülerde Farklı Yükseltelerde Yapılan Antrenmanların Yüzme Performansına Etkisi”** adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

18 / 09 / 2013

JÜRİ

		İmza
Danışman	: Prof.Dr.Bekir ÇOKSEVİM (Fizyoloji ADB)	
Üye	: Prof.Dr.Mehmet GÜNAY (Gazi Ün. Beden Eğt.SYO)	
Üye	: Prof.Dr.Neriman İNANÇ (Beslenme ve Diy. AD)	
Üye	: Doç.Dr.Nazmi SARITAŞ (Beden Eğt.SYO)	
Üye	: Doç.Dr.Hürmüz KOÇ (Beden Eğt.SYO)	

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof.Dr. Saim ÖZDAMAR
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bana hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, akademik yönden gelişimime her zaman katkı sağlayan, bilgisiyle, görgüsüyle, konuşmasıyla kısacası her yönüyle örnek aldığım doktora danışmanım Sn. Prof. Dr. Bekir ÇOKSEVİM'e,

Tezimin araştırma grubunun oluşmasında ve takibinde desteğini esirgemeyen Öğ.Gör. Bayram YALÇINKAYA ve Sercan ACUNER'e,

Tezimde kullandığım kan analizi bulgularını oluşturmamda destek sağlayan Doç. Dr. Murat ÖRMEN'e,

Antropometrik ölçümlerimde bana yardımcı olan ve her zaman bana sağladığı kolaylıklar için, ağabeyim kadar sevdiğim Doç. Dr. Mete EDİZER'e,

İstatistiksel değerlendirmede bana desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ'a , Tezimin yazımı konusunda bilgisiyle ve şevkiyle her zaman yanımda olan Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ'e ,

Tez izleme jürisinde çalışmamın gidişine yön veren, nezaketini her zaman örnek aldığım Prof. Dr. Neriman İNANÇ'a,

Bugünlere gelmemde bana her zaman yardımcı olan Prof. Dr. Mehmet GÜNAY, Ersoy GÜNAY ve Doç. Dr. Hürmüz KOÇ'a,

Beni bu uzun yolda sabırla destekleyen, hiçbir fedakarlıktan kaçınmadan yanımda olan eşim Sevinç GÜNAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi kızım Damla GÜNAY'a ithaf ediyorum.

Erkan GÜNAY

Eylül 2013

ELİT YÜZÜCÜLERDE FARKLI YÜKSELTİLERDE YAPILAN ANTRENMANLARIN YÜZME PERFORMANSINA ETKİSİ

Erkan GÜNAY

Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Doktora Tezi, Eylül 2013

Danışman: Prof.Dr. Bekir ÇOKSEVİM

KISA ÖZET

Bu çalışmanın amacı farklı yüksekliklerde 12 hafta boyunca aynı antrenman programını uygulayan elit seviyedeki yüzücülerde performans gelişiminin belirlenmesi ve bu gelişmelerde yüksekliğin etkisinin tespiti amaçlanmıştır.

Çalışmaya yüzme performanslarına göre FİNA puanlama sisteminden 400 – 500 puan aralığında puan toplayabilen, farklı yüksekliklerde yaşayan ve antrenman yapan 21 bayan, 29 erkek toplam 50 yüzücü katıldı. Yüzücüler 12 hafta boyunca aynı antrenman programı doğrultusunda antrenman uygulamalarına tabi tutuldu. Yüzücülerin antrenman dönemi öncesi ve sonrası yaş, antrenman yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi, hemoglobin ve hematokrit değerlerine, performans testlerinden; 100 metre sprint yüzme, 1.,2.,3. ve 4. Split zamanları, sprint testi sonrası kalp atım sayıları, sprint test öncesi ve 5 dakika sonrası laktat birikim oranları, kulaç sayısı, T 2000 metre yüzme testi ve test sonrası kalp atım sayısı parametreleri ölçüldü. Verilerin değerlendirilmesinde Non parametrik testlerden gruplar arası farklılığı belirlemek amacıyla Kruskal Wallis Tek Yönlü Varyans Analizi, grup içi değerlendirmeler ise Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile yapıldı. Verilerin gösteriminde ortanca (Medyan) %25 ve 75 dağılımlar olarak sunulurken anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

Çalışmada bayan ve erkek grupların fiziksel parametrelerinden antrenman yaşlarında anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$). İrtifanın etkisiyle oluşan gelişimsel herhangi bir farka rastlanmadı. Yüzücülerin grup içi hemoglobin, hematokrit, 100m sprint yüzme ve sonrası kalp atım sayısı, laktat birikim oranları T2000m. yüzme testi ve sonrası kalp atım sayısı ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılıklar görüldü. ($p<0,05$).Gruplar arasında irtifaya bağlı hemoglobin, hematokrit, T 2000m. yüzme parametrelerinde her iki cinsiyette önemli derecede gelişmeler görüldü.

Sonuç olarak; Elit yüzücülerin farklı irtifalarda yaptıkları antrenmanlarda irtifanın etkisine bağlı dayanıklılık, yüzme ekonomisi ve kan parametrelerinde gelişim görülürken, tüm gruplarda gelişen diğer performans değerlerinin antrenmanın olumlu etkilerinden kaynaklandığı düşünüldü.

Anahtar Kelimeler : Elit Yüzücü, İrtifa, Yüzme Antrenmanı, Performans.

EFFECTS OF SWIMMING TRAINING CARRIED OUT AT DIFFERENT ALTITUDES IN ELITE SWIMMERS

Erkan GÜNEY

Erciyes University, Graduate School of Health Sciences

Department of Physical Education and Sport

Phd. Thesis, September 2013

Supervisor: Prof.Dr. Bekir ÇOKSEVİM

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the performance improvement of elite level swimmers who applied the same training program for 12 weeks at different altitudes and to determine the effects of altitude on these athletic performances.

Totally 50 swimmers, 21 female and 29 male living and training at different altitudes and those who can get 400-500 scores from FINA system attended to the study. The swimmers were applied training applications in terms of the same training program. Swimmers' pre and post age, training age, body height, body weight, body fat percentage, hemoglobine, hematocrite values were measured and among the performance tests, their 100 metres sprint swimming, 1st, 2nd, 3rd and 4th split times, stroke account post sprint heart rates, pre sprint test and after 5 minutes lactate accumulation rates, T2000 metres swimming test and post test heart rate parameters were determined. In evaluating the data, Kruskal Wallis one direction variance analysis was used in order to determine the inter group differences at non parametric tests while intra group evaluations were carried out with Wilcoxon matched two sample test. In presenting the data, the significance level was determined as $p < 0,05$ by giving the median % 25 and 75 dispersions.

During the study a meaningful difference was found in one of the physical parameters, male-female groups' training ages, ($p < 0,05$). No developmental difference which occurred through the effect of altitude was seen. Meaningful differences were seen in the swimmers' intragroup hemoglobine, hematocrite, 100 metres sprint and post sprint heart rates, T2000 metres swimming test and post test heart rates. Among the groups, significant improvements have been seen in both genders' hemoglobine, hematocrite, T 2000 swimming parameters depending on the altitude.

As a result of this study, while an improvement their athletic performances were seen in hemoglobine and hematocrite, swimming economy and endurance of the elite swimmers depending on the training to be done at the different altitudes, other performance levels increased in all groups were thought to performances because of the positive effects of swimming training.

Key Words: Elite swimmer, Altitude, Swimming training, Performance

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	iii
ONAY	iv
TEŞEKKÜR	v
KISA ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ.....	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.SPORTİF YÜZME VE SPORTİF YÜZMENİN EVRELERİ	3
2.2. YÜZME ANTRENMANI VE İNSAN ORGANİZMASI ÜZERİNE ETKİLERİ ...	4
2.2.1. Yüzme Antrenmanının Kas Sistemi Üzerine Etkileri	4
2.2.2.Yüzme Antrenmanının Dolaşım Sistemi Üzerine Etkileri;	5
2.2.2.1.Kalp ve Yüzme Antrenmanı.....	5
2.2.2.2.Kan Basıncı ve Yüzme Antrenmanı	6
2.2.2.3.Kalp Atım Hızı ve Yüzme Antrenmanı	7
2.2.3.Yüzme Antrenmanının Solunum Sistemi Üzerine Etkileri;	8
2.3. ENERJİ SİSTEMLERİ VE YÜZME ANTRENMANI	9
2.4.YÜZMEDE ANTRENMAN YÖNTEMLERİ	11
2.4.1. Dayanıklılık (Endurance) Antrenmanları	11
2.4.1.1.Temel Dayanıklılık Antrenmanları (Endurance 1)	11
2.4.1.2.Anaerobik eşik dayanıklılık antrenmanları (Endurance 2)..	11
2.4.1.3.Aşırı yüklenmeli dayanıklılık Antrenmanları (Endurance 3) .	12
2.4.2.Sprint Antrenmanları	12
2.4.2.1. Laktat Tolerans Antrenmanı (Sprint 1).....	12
2.4.2.2. Laktat Üretim Antrenmanı (Sprint 2).....	12
2.4.2.3. Anaerobik Güç Antrenmanı (Sprint 3).....	13
2.4.3.Yüzme Sporunda Teknik Çalışmalar	13
2.4.4.Yüzme Sporunda Kara Çalışmaları (Dryland)	14
2.5. ÇEVRESEL FAKTÖRLER VE YÜZME PERFORMANSI	15
2.5.1.Havuz Suyu sıcaklığı ve Yüzme Performansı	15

2.5.2 Yükseklik ve Yüzme Performansı	15
2.5.2.1.Yükseklik Kavramı	15
2.5.2.2.Yüksek İrtifada Meydana Gelen Aklimatizasyonlar.....	16
2.5.2.2.1. Kısa Süreli Aklimatizasyonlar.....	16
2.5.2.2.2. Uzun Süreli Aklimatizasyonlar	17
2.5.2.3. Yüzme Sporunda Yükselti Antrenmanı	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1. GÖNÜLLÜ GRUBUN ÖZELLİKLERİ	19
3.2. ANTRENMAN YAPILAN MERKEZLERİN MUTLAK YÜKSEKLİKLERİ VE HAVUZLARIN ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ	20
3.3. ÇALIŞMANIN DİZAYNI VE TAKVİMİ	20
3.3. ANTRENMAN PROGRAMI.....	21
3.4.YAPILAN ÖLÇÜMLER.....	23
3.4.1.Fiziksel Ölçümler.....	23
3.4.2.Biyokimyasal Analizler.....	23
3.4.3. Performans Ölçme Değerlendirme Testleri	24
3.5.İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME	26
4.BULGULAR.....	27
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	40
6. KAYNAKLAR	53
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

Tablo 2.1.	Yüzme Sporunda Enerji Kullanımı	10
Tablo 2.2.	Antrenman Tekrar Setlerinde Kullanılan Enerji metabolizmaları.....	11
Tablo 3.1.	Yüzme Performans Testleri Sonrası Kullanılan Borg Ölçeği	26
Tablo 4.1.	Bayan yüzücülerin fiziksel özellikleri	28
Tablo 4.2.	Bayan yüzücülerin fiziksel özellikleri (devamı)	29
Tablo 4.3.	Erkek yüzücülerin fiziksel özellikleri	30
Tablo 4.4.	Erkek yüzücülerin fiziksel özellikleri (devamı)	31
Tablo 4.5.	Bayan Yüzücülerin Kan Parametreleri	32
Tablo 4.6.	Erkek yüzücülerin kan parametreleri.....	33
Tablo 4.7.	Bayan yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları.....	34
Tablo 4.8.	Erkek yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları	35
Tablo 4.9.	Bayan yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulgular devamı ve T 2000 metre testi bulguları	37
Tablo 4.10.	Erkek yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulgular devamı ve T 2000 metre testi bulguları	38
Şekil 3.1.	Çalışmanın Tasarımı.....	22
Şekil 3.2.	12 Hafta boyunca uygulanan toplam Antrenman Setlerinin tekrar sayıları.....	23
Şekil 3.3.	Antrenman Programının Günlük Süresel Dağılımı	24
Şekil 3.4.	Laktat Test Dizaynı	25

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Spor bilimleri ve bilimsel çalışmalarla en ilişkili branşlardan olan yüzme sporunda her geçen olimpiyatlarda yeni rekorlar kırılmakta ve birçok mesafede dereceler sürekli gelişim göstermektedir. 2012 Londra olimpiyatlarında toplam 98 rekorun 30'u sadece yüzme branşında olması ve yüzücünün suda akışkanlığına önemli katkısı olan poliüretan mayolar yasaklanmasına rağmen rekorların kırılmasında gelişen Antrenman Bilimi ve yöntemlerinin önemli rolü olduğu bilinmektedir.

Bu Yöntemlerden biriside çeşitli ekollerce benimsenmiş ve uygulanan Yükselti antrenmanlarıdır. Yükseklik ve Spor konusu 1968 Mexico olimpiyatlarında Mexico City'nin 2300 m. de olması ve bu yüksekliğe sporcuların nasıl aklimatize olacağı konusu birçok egzersiz fizyoloğu için merak konusu olmaya başlamıştır (1). Bununla beraber sporcunun yüksekliğe akut ve kronik uyumlarını belirlemeye yönelik çalışmaların sayısının artmasını ve bu konudaki teorik bilgi birikiminin güncelleşmesini zorunlu kılmıştır (2). Son on yılda yapılan çalışmalarda 2 veya 3 hafta boyunca günde ortalama 1,5-5 saat arası hipobarik (4000m.- 5500m.) ya da normobarik ortamda dinlenme mantığıyla oluşan yöntem olan 'Aralıklı Hipoksi Maruziyeti (IHE)', süresi 2 - 3 hafta aralığında 'Yüksek İrtifada Yaşa, Düşük İrtifada Antrenman Yap (LHTL)' gibi farklı yükselti antrenman türleri ortaya çıkmış, Yükseklikte ve deniz seviyesindeki performans arttırılmaya çalışılmıştır(3-7). Bu yöntemlerin eritropoezisi hızlandırmasının yanı sıra submaksimal ekonominin gelişimine de katkı sağladığı çalışmalarda sunulmuştur(3,8-15).

Yükselti antrenmanlarının özellikle dayanıklılık gerektiren branşlarda uygulamasının artması, Yüzme sporunu da içine almış ve birçok orta ve ileri düzey yüzücünün özellikle eritropoezis düzeyini arttırarak performansına olumlu katkı sağlamıştır (16).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda yüksekliğe bağlı hipoksi maruziyetinin sadece kan parametreleri üzerine değil iskelet kas dokusunda yapısal, kimyasal ve moleküler (Gen ekspresyonları) değişimler tespit edilmiştir (17,18). Bu çalışmalar Yükselti antrenmanının cazibesini daha da arttırmış ve Olimpik yüzücülerin yıllık antrenman periyodizasyonu içinde önemli yer tutmaya başlamıştır (19).

Türkiye’de çoğu branşta milli takımlar düzeyinde uygulanmaya başlayan yükselti antrenmanları, ülkemizde de popüler olmaya başlamıştır. Yüzücünün performansının artmasında rolü olan, birçok performansla ilişkili parametrenin gelişimine katkı sağladığı bilinen antrenman yöntemi, Yüzme Milli Takımı tarafından da uygulanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; Farklı yükseltelerde aynı antrenman programını uygulayan elit yüzücülerde Fiziksel, Biokimyasal, Atletik Performans ve Teknik Analiz başlıklarında meydana gelen değişim ve gelişmelerin incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.SPORTİF YÜZME VE SPORTİF YÜZMENİN EVRELERİ

Bireyin olimpiik havuzlarda daha önceden belirlenmiş olan mesafeleri serbest, sırtüstü, kurbağalama, kelebek ve karışık yüzme teknikleri ile en kısa zamanda katedebilmek için kendini bilimin ışığı altında yetiştirmiş yüzme antrenörleri tarafından yaptırılan sistemli eğitim çalışmalarına sportif yüzme denir. Sportif yüzme içerisinde tüm motorik özellikleri barındırdığı gibi, iyi bir iradi güç ve azim gerektiren bir branştır (20).

Elit sporcularda Yüzme hayatı 4 evreden oluşmaktadır. Bu evreler;

1. Adaptasyon evresi: Sporcu adayının havuzla ve yüzme eğitimi ile tanışması, yüzmeyi öğrenmesi (1 yıl)
2. Gelişim evresi: Dört tekniğin öğretilmesi ve geliştirilmesi, yüzme antrenmanı evresinin başlaması, yarışma, performans gibi kavramların benimsenmesi, küçük müsabakalara katılım, antrenman disiplinin öğrenilmesi, kara çalışmaları (2 yıl).
3. Elitleşme evresi: Branşlaşma dönemi, tekniklerin mükemmelleşmesi, ilk zirvelerin yaşanması, orta ve büyük çaptaki müsabakalar, ince formda yapılan çalışmalar, fitness çalışmaları, ergojenikler (4yıl).
4. Spesifik evre : Olimpiik sporcu olmak, performansın artışı için gerekli laboratuvar çalışmaları, fizyolojik testler, psikolojik destek ve mentörler ile çalışma, Balkan, Avrupa, Dünya Şampiyonalarına Katılım ve Olimpiyat Barajlarını yüzme (.....yıl) (21).

Elit yüzücü kavramından bahsedilmek için yüzücünün en az 5 yıllık bir antrenman geçmişi ile 1 yıllık bir adaptasyon evresinden geçmiş olması gerekmektedir. Bu sürecin

daha az bir sürede ya da daha geç bir sürede gerçekleşmesi sporcunun dinamik, statik ve öğrenme yeteneği ile ilişkilidir (20).

2.2. YÜZME ANTRENMANI VE İNSAN ORGANİZMASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Yüzücünün performansını bazen en üst seviyeye çıkarmak, bazen korumak, bazen ise kontrollü bir şekilde aşağı çekmek için bilgisini sürekli yenileyen ve geliştiren antrenörler tarafından uygulatılan eğitim ve çalışma sistemine yüzme antrenmanı denir (22).

İnsan organizması üzerinde doğrudan ya da dolaylı olmak üzere tüm sistemleri etkileyen yüzme antrenmanı, Çalışmada performans başlığının değerlendirilmesinden dolayı sırasıyla;

- Yüzme antrenmanının kas sistemi üzerine etkileri
- Yüzme antrenmanının dolaşım sistemi üzerine etkileri (Kalp, Kan basıncı, Kalp atım hızı)
- Yüzme antrenmanının solunum sistemi üzerine etkileri (Akciğer Hacim ve Kapasiteleri)

konularından bahsedilecektir.

2.2.1. Yüzme Antrenmanının Kas Sistemi Üzerine Etkileri

Yüzme antrenmanı hızlı kasılan ve yavaş kasılan kas fibrillerinin aerobik kapasitesini arttırmaktadır. Antrenmanlı bir bireyde hiçbir zaman hızlı kasılan kas fibrilleri (Fta, Ftb) yavaş kasılan fibrillerden (St) daha yüksek bir aerobik kapasiteye sahip olamaz. Yapılan güç ve kısa süreli hızlı yüzme (sprint) antrenmanları her iki fibril tipinde hızlı enerji yenilenmesine ve daha büyük kasılmaların ortaya çıkmasına yardımcı olur. Bu antrenmanlarda özellikle FT liflerde bu potansiyel ST fibrillere göre daha yüksek potansiyellere ulaşmaktadır. Bu yolla antrenman yapan bireylerin FT fibrillerinin ST fibrillerden daha büyük boyutlara ulaşması bu konuyu desteklemektedir. Bununla birlikte bir yüzücü bu antrenmanlarla ST liflerinin kasılma hızlarını ve gücünü geliştirebilir. Ancak asla antrenmansız FT gruplardaki zengin potansiyele ulaşamaz (22).

Kas fibril tiplerinin dağılımı atletik performans açısından önemlidir. Yüzme sporunda da 50 metre mesafelerinde FT lif oranının yüksekliği, 1500 metre mesafede ise ST lif

oranı yüksekliği avantaj gibi görülebilir. Ancak yüzücüler 50 metre – 1500 metre arasındaki mesafelerde dayanıklılık, kuvvet, süratte devamlılık ve kuvvette devamlılık özelliklerinin üst düzey olmasına ihtiyaç duyarlar. Dolayısıyla bu lif tiplerinde avantaj gibi görülen oranlar küçük avantajlar sağlasa da bu avantaj diğer yüzücüler tarafından antrenman, kulaç tekniği, yarışma yeteneği gibi özelliklerle kolaylıkla kapatılabilir(22). Yapılan bir araştırmada 30 ulusal düzey yüzücü kısa, orta ve uzun mesafeci olarak 3 gruba ayrılarak soleus kasındaki ST oranları ve sıçrama performansları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak tüm grupların ST oranları %48-%53 aralığında bulunmuş ve en yüksek değerlerin uzun mesafecilere ait olduğu (%53) diğer iki grupta ise oranların eşit olduğu saptanmıştır. Sıçrama performansları bakımından düşük ST değerlerine sahip yüzücülerin daha yüksek sıçrama değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir(37).

2.2.2.Yüzme Antrenmanının Dolaşım Sistemi Üzerine Etkileri;

2.2.2.1.Kalp ve Yüzme Antrenmanı

Düzenli yüzme antrenmanı yapan yüzücülerde uzun süreli adaptasyon olarak kalp kası hipertrofisi gerçekleşmektedir (23). Egzersizin yapıldığı düzlemde dolayı çok yüksek atım sayılarına çıkan ve sabit kalp atım sayısında eşit sürelerde antrene olan kalpte odacık büyüklüğü kadar, aynı zamanda, kalp kasının kalınlığı da artar. Odacık büyüklüğü kalbin birim zamandaki akım oluşturma becerisini belirler. Kalp kasının kalınlığı ise kan akımının önündeki direncin aşılmasını sağlar. Bugün için yaygın olarak uygulanan kara antrenmanı ve sudaki antrenmanda yüzücünün tamamladığı kapsamlı hacim yükü sonucunda bu iki etki de sağlanmaktadır (24).

Sporcular antrenman yaparken antrenmanın özellikleri kalbin uyum yanıtlarını etkileyecektir. Eğer sporcular esas olarak uzun süreli, düşük şiddetli egzersiz ile çalışıyorlar ise kardiyak uyumlar kalp odacıklarının boyutlarının kademe kademe artması şeklinde olacaktır. Bu tip çalışmada kalbin duvarlarında çok fazla bir değişiklik olmayacaktır. Kalp odacıkları germe veya basınca cevap olarak büyürler. Bu boyutsal büyüme kısmen kan hacminin artışına bağlıdır. Artmış kan hacmi diyastoldeki dolma hacmini etkiler. Dolma hacminin artışı da atım hacmini artırır (24).

Yüzücüler yüzme sırasında yüzüstü veya sırt üstü pozisyonda olduklarından venöz dönüş (toplar damarlardan kalbe kanın dönüşü) yerçekimi etkisinin olmaması nedeniyle

artacaktır. Bu şekilde diyastolde doluş artacak ve önyüklemedeki bu artış daha kuvvetli bir kalp kası kasılmasına yol açacaktır. Hem doluşun artması hem de daha kuvvetli kasılma nedeniyle boşalmanın artmasına bağlı atım hacmi artacaktır (22,24).

Bir dayanıklılık yüzücüsünün kalbi “birim zamanda pompalanan kan hacmi başına düşen metabolik bedel” temelinde karşılaştırıldığında çok daha verimli olduğu söylenebilir. Çünkü belirli bir egzersiz şiddetinde kalp hızı ve ortalama arter basıncı daha düşüktür. Dayanıklılık yüzme antrenmanı pompalanan kan hacmini artırır ve bunu yaparken de kan basıncını hiç etkilemez. Kalp aynı işi daha az çalışarak yapmaya başlar (25).

Sedanter kişiler maksimal atım hacmi olarak yaklaşık 135 ml/vuru’ya ulaşırken, yüksek antrenmanlı bir sporcuda maksimal kalp atım hacmi 200 ml/vuru’ya ulaşabilir. İstirahatten maksimal egzersize bir sporcu atım hacmini 100 ml artırabilirken, bir sedanter bireyde atım hacmindeki artış sadece 50 ml olabilmektedir. Bu durum birim zamanda pompalanan kan hacmi açısından bakıldığında sporcunun çok büyük avantajı olduğunu gösterir. Antrenman ile sağlanan oksijen tüketimi artışının büyük bir bölümünün atım hacmi artışı ile sağlandığı görülmektedir (26).

2.2.2.2.Kan Basıncı ve Yüzme Antrenmanı

Yüzme, sistolik kan basıncını koşuda veya direnç antrenmanında görüldüğü kadar yükseltmez (22). Ventrikül boşalmasına karşı olan direnç afterload olarak isimlendirilir. Esas olarak bu direnci ortalama arter basıncı oluşturur. Yüzme sırasında afterload’un daha düşük olduğu çalışmalarda rapor edilmektedir (27).

Üst vücut kaslarının kullanıldığı egzersizlerde, alt vücut kaslarını kullanan egzersizlere göre daha yüksek basınçların oluştuğu bilinmektedir. Yüzmede üst vücut kaslarının yüksek oranda kullanılmasına rağmen basınçların düşük olması yüzücülerin yüz üstü veya sırt üstü pozisyonlarda daha az kalp gücüne ihtiyaç duyması ile açıklanabilir. Bu kapsamda, yüzücülerin “nefes yakalamak” alışkanlığı üzerine fazla ilgi odaklanmamıştır. Yüzücüler kesik ve hızlı bir nefes alma ve bunu ardından kontrollü ve uzun nefes verme şeklinde solumaya eğilimlidirler. Bu soluma şekli sağ kalbe ait damar dinamiklerinde etkiye neden olabilir ve sağ kalpte after load etkilenir. Sağ kalpte ventrikül boşalması akciğer arteri yoluyla olur. Ölçümlerdeki zorluklar nedeniyle, yüzme sırasında yüzücülerin pulmoner arter kan basıncı üzerine veri elde etmek çok

sınırlıdır (24). Bir çalışmada yüzücülerin istirahat durumunda sistolik kan basınçları bayan sporcularda 105 – 117 mmHg erkek sporcularda 113.8- 121.2 mmHg, diastolik kan basınçları ise bayan sporcularda 61.6 – 72.1 mmHg erkek sporcularda 68.0 – 73.3 mmHg. olarak tespit edilmiştir (28).

2.2.2.3.Kalp Atım Hızı ve Yüzme Antrenmanı

Birçok antrenmansız bireyde istirahat kalp atım sayısı dakikada 60 – 80 aralığındadır. İyi antrenmanlı yüzücülerde ise 30 – 50 atım/dk. aralığında görülmektedir. Düzenli olarak yapılan yüzme antrenmanı dinlenik kalp atımının gittikçe azalmasına neden olmaktadır (29). Kalp kası antrenmanlarla daha güçlü hale gelerek atımlarda daha fazla kan pompalamaya başlamaktadır. Maksimum kalp atım sayısının hesaplamasında kullanılan 220 – yaş formülü iyi antrene olmuş yüzücülerde gerçeği yansıtmamaktadır. Formül 10 – 15 yaş aralığı yüzücüler için kullanılabilir. Bir çalışmada willmore ve arkadaşları (30) ortalama yaşı 40 olan master yüzücülerin kalp atım aralığını 156 – 204 atım olarak görüntülemişlerdir. Formüle göre farklı çıkan benzer sonuçlardan dolayı en sağlıklı yöntem her bireyde telemetrik ölçüm yöntemleri ile maksimum kalp atımı görüntüleyerek takip etmektir (22). Bir diğer çalışmada ise Kanada’da 12 – 18 yaş aralığında 89 erkek, 106 bayan ulusal düzey yüzücülerin üzerinde yapılan çalışmada; maksimum kalp atım sayıları bayan sporcuların 175 – 185 atım / dk., erkek yüzücülerin 184 – 193 atım/dk. olarak bulunmuştur (28).

Stroke volüm aralığı her atımda ortalama 60 – 130 ml civarındadır. Egzersiz esnasında bu değer 150 – 180 ml. kadar yükselmektedir. Dayanıklılık antrenmanları stroke volumü artırır. Gittikçe artan kardiak kas fibrillerinin gücü, gittikçe artan ventrikül büyüklüğü, gittikçe azalan kan yoğunluğu gibi faktörler dayanıklılık antrenmanın arttırdığı stroke volümün aralanlarındaki fizyolojik gerçeklerdir (24).

Kardiak debi dinlenik halde iken 5-6 litre/dk. civarındadır. Vücutta ortalama 4-6 litre kan bulunduğuna göre 1 kırmızı kan hücresi yaklaşık 1 dakikada akciğerleri ve kasları dolaşıp geri dönmektedir. Antrenmansız kişilerde egzersiz esnasında kardiak debi 4 kat kadar artarak 20lt/dk ulaşabilir. Atletlerde ise bir kırmızı kan hücresi maksimum efor esnasında akciğerleri ve kasları 7 defa dolaşabilmektedir. Kardiak debinin fazla olması egzersiz esnasında karbondioksitin ve laktik asitin dışarı atılması gibi performansı önemli düzeyde etkileyen faktörlerin pozitif yönde gelişimini sağlamaktadır (31).

Kırmızı kan hücre sayısı deniz seviyesinde yapılan dayanıklılık antrenmanlarında bazı çalışmalarda arttığı bazı çalışmalarda ise hiçbir değişikliğe rastlanmadığı rapor edilmiştir. Ancak deniz seviyesinden daha yukarıda yapılan dayanıklılık antrenmanları sonucunda kırmızı kan hücre sayısının artmadığını rapor eden bilimsel çalışma neredeyse yoktur. Kırmızı kan hücre sayısının artması antrenmanda oksijen iletimi ve glikozun iletimi konularında önem taşımaktadır. Dayanıklılık antrenmanları ile kan volümü %10 civarında arttırılabilir (30). Bir çalışmada genç yüzücülerde hemoglobin değeri bayanlarda 13.5 – 14.0 ml/100g, erkeklerde 15.0 – 15.5 ml/100g Hematokrit değerleri (%) ise bayanlarda 39 – 44 erkeklerde ise 43 – 50 değerleri arasında olarak belirtilmektedir (32).

Yüzme Antrenmanı kas fibrilleri çevresindeki kapiller yatağın artmasına neden olmaktadır. Bu artış kas dokusuna daha çok oksijen iletilmesi, Co₂ ve Laktik asitin atılması için önemli bir faktördür (33).

2.2.3.Yüzme Antrenmanının Solunum Sistemi Üzerine Etkileri;

Yüzme sporunda diğer sporlardan farklı olarak akciğer yapı ve fonksiyonlarında antrenmanın diğer branşlarda sağladığı yanıtlardan daha büyük gelişim ve büyüme görülür. Özellikle vücut alanlarına göre total akciğer kapasiteleri ve pulmoner difüzyon kapasiteleri hem dinlenik halde, hem de antrenman esnasında çok yüksek olduğu bilinmektedir (24).

Yüzücüler kol çekiş hızlarına göre solunumun hızını ve derinliğini ayarlamaktadırlar. Bazı zamanlarda özellikle yarışma performansını sergilerken disapnea, daha az soluk sayısı ve ritmiyle yüksek performans yapma gereklilikleri vücutlarının hipoksik ortama adaptasyonlarına destek sağlamaktadır. Bu yüzden yüzücülerin akciğer volüm ve kapasiteleri çok yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bunun oluşmasına neden olan fizyolojik alt yapı alveolar hipertrofi ve hiperplazidir (22).

Elit genç yüzücülerin solunum parametrelerinin incelendiği bir çalışmada; kadınların rezidual volümleri 0.8 – 1.2 litre, erkeklerin 1.0 – 1.4 litre , zorlu vital kapasiteleri kadınlarda 4.3 – 5.3 litre, erkeklerde 4.6 – 6.8 litre, Maksimum istemli ventilasyonları kadınlarda 77.2 – 99.2 litre/dk erkeklerde 93.0 -119.8 litre / dk., dakikadaki soluk sayıları ise kadın sporcularda 37 – 46 soluk/dk., erkek sporcularda ise 39 – 46 soluk / dk. civarında bulunmuştur (26).

Kadın ve erkek antrenmansız bireylerde oksijen tüketimi sırasıyla dakikada 40 ve 46 ml /kg/dk iken dünya klasmanın da yer alan bayan ve erkek yüzücülerde 66 ve 80 ml/kg/dk olarak ölçülmüştür. Oksijen tüketimi ile ilgili en yüksek değerler Norveçli cross country kayan erkek bir sporcuda (94 ml/kg/dk.) rastlanmıştır (30).

2.3. ENERJİ SİSTEMLERİ VE YÜZME ANTRENMANI

Yüzme performans fizyolojisi hücresel seviyede başlar. Eğer hücrelerde metabolik işlemler hızlı bir şekilde gerçekleşiyorsa yüzücü performansını uzun süre devam ettirebilir. Yüzücülerin mekanik güçlerini artırma olanağı, kas hücrelerinin enerji sağlama yeteneğine göre belirlenir. Elit yüzücüler, iskelet kasları gibi çeşitli aktif dokularının metabolizma hızlarını istirahat durumuna göre yaklaşık 100 kat arttırarak, tüm vücut metabolizma hızlarını 40 katın üzerine çıkarabilirler. Artan enerji talebi çeşitli metabolik yolların hızlandırılması ile sağlanır. Metabolik yollar oksijen gerektirmeyen fosfojen ve glikoliz ile Krebs siklüslerinden hızla elde edilir (34).

Bu üç yoldan çıkan maksimum enerji yüzücünün 50 ile 1500 m arasındaki nihai yüzme performansını belirler. İstirahatte bir yüzücünün ortalama oksijen tüketimi dakikada 1/3 litredir. Elit yüzücülerin oksijen tüketimi maksimum yüzmede (performansta) dakikada 6 litreye kadar çıkabilir. Yüzme sırasında anaerobik enerji üretimindeki artışı tahmin etmek çok daha zordur ve ölçmek imkansızdır. Bununla beraber önerilen, yüzücüler ile sprinterlerin aerobik kapasitelerinin birbirine yakın olduğunun kabul edilmesidir (35,36).

Yüzme sporunda yarışma performansı açısından iki belirgin sorun vardır. Birincisi, her ne kadar anaerobik metabolik yolların daha az verimli olduğu kabul edilse de egzersizin başında bu yollardan enerji elde edilir, çünkü aerobik metabolizmanın tam hızlanması için birkaç dakika gereklidir. Kas kontraksiyonu öncesinde metabolik güç çıkışını tahmin edecek hücre yolu yoktur. Kısa bir dönemin ardından yüzmenin başında ortaya çıkan enerji açığı, oksidatif yolların çalışması ile giderilir (24).

İkincisi, enerji gereksinimleri bir metabolik yoldan gelenden daha fazla aerobik yol ile sağlanabilir. Anlık güç çıkış yapan kasların birçoğunun performansı aerobik metabolizmadan etkilene kaslardan daha büyüktür. Bu nedenle, yüksek yoğunluktaki çalışmalarda gerekli enerji birden çok yoldan sağlanır. (24).

Tablo 2.1. ve 2.2. de farklı mesafe yüzücülerinin yarışma esnasında ve antrenmanlarındaki tekrar setlerinde kullandıkları enerji sistemleri hakkında bilgi vermektedir (22).

Tablo 2.1.Yüzme Sporunda Enerji Kullanımı

Yarışma süresi	Yarışma mesafesi	AT - PC%	Anaerobik Metabolizma %	Aerobik Metabolizma	
				Glikoz Met. %	Yağ Met. %
10-15 sn.	25 yd/m	50	50	Önemsiz	Önemsiz
1 -30sn.	50 yd/m	20	60	25	Önemsiz
4-60 sn.	100 yd/m	10	55	35	Önemsiz
1,5 –2 dk.	200 yd/m	7	40	53	Önemsiz
2-3 dk.	200 yd/m	5	40	55	Önemsiz
4 – 6 □ dk.	500 yd/m	Önemsiz	35	6	Önemsiz
7 - 10dk.	900 yd/m	Önemsiz	25	73	2
10- 12 dk.	1000 yd/m	Önemsiz	20	75	5
14–22 dk.	1650 yd/m	Önemsiz	15	78	7

Tablo 2.2.Antrenman Tekrar Setlerinde Kullanılan Enerji Metabolizmaları Oranları

Tip ve Mesafe	Set Zamanları	ATP- PC %	Anaerobik Metabolizma %	Aerobik Metabolizma	
				Glikoz Met %	Yağ Met. %
10-15 yd/m (sprint)	1-2dk	50	50	Önemsiz	Önemsiz
25 yd/m (sprint)	1-2dk	20	80	Önemsiz	Önemsiz
50 yd/m (anaerobik)	3-5dk	15	60	25	Önemsiz
100 yd/m (anaerobik)	5-10dk	10	50	40	Önemsiz
200 yd/m (anaerobik)	8-12dk	2	35	63	Önemsiz
Uzun setler	15-20dk	Önemsiz	15	80	5
	30-40dk	Önemsiz	5	75	20
	50-60dk	Önemsiz	2	70	28
	90-100dk	Önemsiz	1	30	70

2.4.YÜZMEDE ANTRENMAN YÖNTEMLERİ

Yüzme sporunda uygulanan antrenman yöntemleri son 10 yılda yapılan bilimsel çalışmalar ile iyi bir ivme kazanmıştır. Özellikle su içinde yapılan dayanıklılık ve sprint antrenmanları daha detaylı şekilde açılarak uygulayıcıların performansını daha yukarıya çıkarmaya ciddi anlamda katkı sağlamıştır. Yeni yöntemler ile dayanıklılık ve sprint antrenmanları kendi içlerinde 3 ana başlıkta incelenmeye başlanmıştır;

2.4.1. Dayanıklılık (Endurance) Antrenmanları

2.4.1.1.Temel Dayanıklılık Antrenmanları (Endurance 1)

Endurance 1 (end1) temel dayanıklılığın geliştirilmesi için yapılan çalışmalardır. Antrenmanda su içinde yapılan ısınma , soğuma , toparlanma ve teknik çalışmaları da içine alır. Temel dayanıklılık antrenmanlarında ;

Amaç: Aerobik metabolizmanın geliştirilmesi

Şiddet:%50-%60

Mesafe: 2000m – 10000m

Kalp Atım Hızı: 140 – 160 atım/ dk.

Laktik asit Birikimi: 2-4 mmol

Enerji Kaynağı: Serbest yağ asitleri, CHO kullanılır. (21,22,31,36)

2.4.1.2.Anaerobik eşik dayanıklılık antrenmanları (Endurance 2)

Amaç: Anaerobik eşik noktasına ulaşımın daha geç sürede olmasını sağlamaktır. Ayrıca fizyolojik tamponların gelişmesine yardımcı olan bir antrenman türüdür. Yüzücünün yüksek hızlara daha düşük laktik asit birikiminde ulaşması için kullanılır.

Şiddet: %60- 75

Mesafe: 2000 – 4000 m.

Kalp Atım Hızı: 150-170 atım/ dk.

Laktik asit Birikimi: 4-6 mmol

Enerji Kaynağı: Kas glikojeni kullanılır. (21,22,31)

2.4.1.3.Aşırı yüklenmeli dayanıklılık Antrenmanları (Endurance 3)

Amaç: Maksimum oksijen tüketim kapasitesinin artırılması, Yüzücünün yüksek eforlara direncinin artmasına, laktat tampon mekanizmasının artmasına katkı sağlar. Kasın oksijenlenme miktarını arttıran bu antrenman türü her mesafe yüzücüsü tarafından uygulanır.

Şiddet:%75-85

Mesafe: 1000 – 1500 m (20-25dk)

Kalp Atım Hızı: 170-180 atım/ dk.

Laktik asit Birikimi: 6-8 mmol

Enerji Kaynağı: Glikojendir. (21,22,31)

2.4.2.Sprint Antrenmanları

Sprint Antrenmanları kendi içinde 3 sınıfa ayrılmaktadır;

2.4.2.1. Laktat Tolerans Antrenmanı (Sprint 1)

Amaç: Ortamda laktik asit olmasına rağmen çalışma becerisinin geliştirilmesidir. Organizmanın laktik asite karşı dayanıklılığının geliştirilmesi ve fizyolojik tampon mekanizmalarının işlevselliğinin arttırılmasıdır. Bu antrenmanlarda;

Şiddet:%95 - 100

Mesafe: 300m – 1000m.

Kalp Atım Hızı: 180 atım/ dk. $\geq$

Laktik asit Birikimi: 8- 12 mmol civarındadır. (21,22,31,38)

2.4.2.2. Laktat Üretim Antrenmanı (Sprint 2)

Amaç: Müsabakanın son 30 – 35 metresini geliştirmek için yapılan çalışmalardır.

Şiddet:%90 - 95

Mesafe: 200 – 600m.

Kalp Atım Hızı: 180 atım/ dk.

Laktik asit Birikimi: 8 – 10 mmol. civarındadır. (21,22,31,39)

2.4.2.3. Anaerobik Güç Antrenmanı (Sprint 3)

Bu antrenmanlarda temel amaç yüzücünün su içerisindeki gücünü geliştirmek ve alaktik anaerobik metabolizmanın antrene olmasını sağlamaktır. Temel prensip maksimal şiddette kısa süreli (10-15 sn.) uzun dinlenmeli tekrarlarla yüzücünün Adenozin Trifosfat ve Kreatin fosfat depolarının potansiyelini ve işlem hızını arttırmaktır.

Amaç: Anaerobik gücün geliştirilmesi

Şiddet: %100

Mesafe: 200m (8X25m gibi)

Kalp Atım Hızı: 180 atım/ dk.

Laktik asit Birikimi: ilk tekrarlardan sonra 8mmol ve üzeri

Enerji Kaynağı: ATP-PC dir (20,21,22,40).

2.4.3. Yüzme Sporunda Teknik Çalışmalar

Yüzme sporu özellikle koordinasyon yetisinin üst düzeyde olması gereken bir branştır. İyi bir yüzücü olmanın en temel şartlarından birisi iyi bir biyomekanik donanıma sahip olmak yani suyun oluşturduğu sürtünmeyi vücut alanına göre en aza indirmektir. Bu yüzden özellikle gelişim grubu yüzücülerinde dört yüzme tekniğine yönelik koordinasyon gelişimi ve sürtünmenin azaltılması için antrenmanların içeriği teknik temelli olmalı ve her antrenmanda teknik çalışmalara yer verilmelidir. Teknik çalışmaların amaçları başlıklar halinde sıralanacak olursa;

- Birim zamanda birden fazla hareketi su içerisinde bir uyum içerisinde yapabilme becerisini kazandırma
- Daha etkili su kullanma ve daha etkili ayak vuruşları yapabilme
- Doğru start yapma, dönüş ve bitiriş yapma becerisini geliştirme
- Vücudun suya sürtünme alanını azaltarak üretilen gücün hıza dönüşümünü arttırma
- Yüzme ekonomisini arttırma temel konuları söylenilebilir.

Teknik antrenmanların uygulanmasındaki temel prensipler ise;

- Yüzücünün dinlenik olması,

- Motivasyonunun yüksek olması ve antrenör tarafından yüksek tutulması
- Teknik antrenmanların temel teknikler (Yüzme ekonomisi ve antrenmanda kullanılan yüzme tekniği) ve Hızlı yüzme teknikleri (yarış esnasında kullanılan kol çekişi ayak vuruşu teknikleri) şeklinde sınıflandırılarak, yüzücünün basamak basamak teknik çalışmaları öğrenmesi, uygulaması ve pekiştirmesinin sağlanması,
- Yaş ve seviyeye uygun drillerin uygulatılması,
- Pozitif feedback ile sporcunun odaklanmasının arttırılması,
- Snorkel, Kesik palet, Avuç içi pedalı, board ve pullboy gibi yardımcı malzemelerin yüzücünün seviyesine göre efektif kullanılması,
- Hata düzeltici teknik çalışmalarda en büyük hatadan küçük hataya bir yol izlenmesi ve düzeltme çalışmalarında iki hatanın aynı anda söylenmemesi,
- Yüzücüye 'hata' kelimesi yerine 'geliştirilmesi gereken özellik' gibi terimlerin kullanılması,
- Gelişim grubu düzeyi yüzücülerde özellikle su altı görüntülenmesi ile kulaç tekniği hatalarının düzeltilmesi
- Tüm seviyelerde kol çekişinde kullanılan suyun miktarını arttırmak ve çekiş esnasında destekleyici olan kasların güçlenmesini sağlamak amaçlı kürekleme (sculling) çalışmalarının uygulanması.

başlıkları temel prensipler olarak belirtilmektedir. Yüzücünün tüm antrenmanlarının içinde özellikle su içi ısınma esnası ve sonrası belirli süre ile metrajlarda sırasıyla uzanma, çekiş, ayak vuruşu ve koordinasyon drilleri yapması tüm yüzme antrenörleri tarafından önerilen ve uygulanan bir yöntemdir (20,36,38).

2.4.4.Yüzme Sporunda Kara Çalışmaları (Dryland)

Yüzme sporunda uygulanan kara çalışmalarının 4 temel amacı bulunmaktadır. Bunlar;

- Yüzücünün kuvvetini arttırarak sakatlık riskini azaltmak.
- Kuvvet egzersizleri yaparak su içi performansını arttırmak.
- Yüzme esnasında pasif kalan kasları kuvvetlendirerek güç üretimini arttırmak.

- Güç gelişimiyle birlikte Hareketlilik, esneklik özelliklerini korumak, geliştirmek ve daha etkili yüzmeyi sağlamaktır (41).

Yüzücüler dayanıklılıkları ile beraber kuvvetlerini de geliştirerek suyu daha iyi çekme ayak vurma gibi özelliklerini üst noktalarda tutmak için kara antrenmanı yaparlar (42). Kara çalışmalarının yüzme performansını geliştirdiği ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır (41-43).

Olimpik yüzücülerin günde 3 birim antrenman yaptığı, bu antrenmanlardan 1 biriminin kara antrenmanı olduğu ve kara antrenmanının haftalık yayılımında farklı kas gruplarının günlere göre ayrılarak ve kuvvet türlerine göre dağılımını yaparak çalıştıkları belirtilmektedir. Ayrıca kara antrenmanlarının öncesi ve sonrasına esnekliği korumak için bazı egzersizler eklendiğini, haftada 1 ila 2 birim sadece esneklik antrenmanı yaptıkları bilinmektedir (44).

2.5. ÇEVRESEL FAKTÖRLER VE YÜZME PERFORMANSI

2.5.1.Havuz Suyu sıcaklığı ve Yüzme Performansı

İnsan vücudunda termoregülasyonun oluşması metabolik ısı üretimi, ısı kaybı ve arasındaki dengeye bağlıdır. Suyun içinde yapılan aktivitelerde insan, hava ile aynı ısıdaki su sıcaklığında daha çok termal yükü karşı karşıya kalır. Bunun sebebi suda havadan daha zor ısı iletkenliğinin olmasıdır. Uzun süreli bir yüzme egzersizi esnasında sabit bir vücut sıcaklığını sağlamada insanın termoregülatör mekanizması yetersiz kalır. Bu durum özellikle soğuk su içerisinde iken daha fazla görülür.

Soğuk ve sıcak suya maruziyet, enerji üretimi, hormonal, dolaşım ve solunum sistemlerini önemli düzeyde etkiler (55). Bir çalışmada sırasıyla 20-26-32 derece su sıcaklıklarında uygulanan 100 metre sprint yüzme performansında kalp atım sayısı ve laktat seviyeleri su sıcaklığının artışıyla birlikte artış gösterdiği rapor edilmiştir (56).

2.5.2 Yükseklik ve Yüzme Performansı

2.5.2.1.Yükseklik Kavramı

Yükseklik kavramı; bir nesnenin deniz seviyesinden ne kadar yukarıda olduğunu belirtmek için kullanılmaktadır. Yükseklik 3 temel kavramla ifade edilmektedir. Bunlar;

1. Gerçek yükseklik: Deniz seviyesinden yukarıda olan objelerin bu seviyeye olan uzaklıklarını tayin eder

2. Mutlak yükseklik: Hava taşıtlarının bulunduğu noktadan yeryüzüne olan uzaklığına denir.
3. Basınç yüksekliği: Barometrik basıncı 750mmHg ve ısı 15°C olan bir ortamın yüksekliğidir. Yükseklik değişiklikleri sonucu barometrik basınçta değişir.

Atmosfer 3 fizyolojik alandan oluşmaktadır. 0 – 10000 feet arası yeterli fizyolojik alan olarak ifade edilmekte ve bu yükseklikler için herhangi bir yaşamsal desteğe ihtiyaç duyulmamaktadır. Bir diğeri ise 10000-50000 feet arası olan fizyolojik olarak yetersiz kuşak olarak ifade edilir. Bu yüksekliklerde oksijen desteği alınması gerekmektedir. Son olarak ise 50000-65000 feet arasını ifade eden uzay kuşağı alanıdır (45).

Literatürde yüksekliğin sınıflandırması;

0 metre; Deniz Seviyesi (sea level)

0 metre – 750 metre arası düşük irtifa (low altitude)

750 metre – 1500 metre arası orta irtifa (middle altitude)

1500metre – 3500 metre yüksek irtifa (high altitude)

olarak adlandırılmaktadır (46).

2.5.2.2.Yüksek İrtifada Meydana Gelen Aklimatizasyonlar

2.5.2.2.1. Kısa Süreli Aklimatizasyonlar

Parsiyel oksijen basıncının azalmasına bağlı olarak dokularda ihtiyaç duyulan oksijenin sağlanabilmesi için periferik kemoreseptörler uyarılarak hiperventilasyon oluşur. Aynı zamanda dokuların bu ihtiyacının artmasını tolere edebilmek için aynı zamanda kalp atım sayısı ve kalp debisinde de artış meydana gelir (47). Ayrıca çıkılan yükseklik 3000 metreden yüksekse kalp ritminde bozulmalar görülür (45). Metabolik olarak meydana gelen fizyolojik yanıt ise kanda 2-3 difosfogliserat miktarının artmasıdır. Bu artış dokulara oksijenin bırakılmasını arttırır. Artan solunumla beraber CO₂ miktarındaki azalmaya bağlı olarak respiratuar ve metabolik alkaloz oluşur ve Kan PH'sı alkali yöne doğru kayar (48).

2.5.2.2.2. Uzun Süreli Aklimatizasyonlar

Yüksekte kalış süresi birkaç günden daha uzun olduğunda meydana gelen uyumların başında hiperventilasyon gelir. Çıkış anından itibaren artmaya başlayan solunum frekansı 1.haftada sabitlenerek kısmi azalma görülür. Deniz seviyesindeki soluk sayısına ulaşabilmesi için uzun yıllar yüksek irtifada kalınması gerekir (49).

Ayrıca CO₂ miktarındaki azalmaya bağlı olarak oluşan alkaloz böbreklerden bikarbonat atılımı ile kan PH dengesi sağlanır (50).

Yükseltiye çıkışla birlikte plazma hacminin azalmasına bağlı olarak kan hücrelerinde artış görülür. Oksijen azlığına bağlı olarak uyarılan eritropoetin hormonu salınımı ile kemik iliği uyarılarak eritrosit üretimi(Eritropoizeis) başlar. Üretim 2-3. günden itibaren başlar ve irtifada kalış süresince artış devam eder. Bu artış kanın oksijen taşıma kapasitesini arttırır (50). Bir diğer adaptasyon akciğerlerden kana oksijen difüzyonunun artması ve doku kapillerinin sayısının, çaplarının büyümesidir (51).

2007 yılından sonra yapılan çalışmalarda yüksek irtifaya uzun süreli adaptasyonlar sonucunda genetik değişimlerin meydana geldiğinin tespit edilmiştir. Özellikle yapılan son çalışmalarda Tibetlilerde bulunan fenotipik farklılıkların başarılı bir şekilde meydana gelen yüksek irtifa adaptasyonundan olduğu bilinmektedir. Ek olarak son dönem yapılan çalışmalarda ‘ Akut Dağ Hastalığı’na yakalanma riskini azaltmak için yeni medikal yöntemler geliştirilmiştir. (52).

2.5.2.3. Yüzme Sporunda Yükselti Antrenmanı

Yükselti antrenmanları sadece oksijen taşıma kapasitesini arttırdığı için değil tüm vücutta meydana getirdiği etkilerinden dolayı uzun süreli plan yapan elit yüzücüler tarafından tercih edilmektedir. Özellikle Amerika, Çin, Almanya, Avusturalya, İngiltere, İtalya, Kanada ve Japonya ulusal yüzme takımları yaptıkları olimpiyat ve Dünya şampiyonası hazırlıklarında yüksek irtifa antrenmanları uygulamaktadırlar. Bu ülkeler yılda 5 yükselti kampı organize etmektedirler. Örneğin Amerika milli takımı yaptığı 5 organizasyonda sırasıyla Sierra Nevada, İspanya, Arizona, Font Romeu (Fransa) ve Queenisland’da (Avusturalya) süresi 10 ila 25 gün arasında değişen yükselti kampları yapmaktadırlar. Bu merkezlerde hem ‘yüksekte yaşa deniz seviyesinde

antrenman yap' hemde 'yüksekte yaşa yüksekte antrenman yap' modellerini kullanmaktadırlar (53).

Yüzücülerin yüksek irtifa antrenmanı öncesinde dikkat etmesi gerek hususlar;

- Yüzücünün irtifa öncesi kas glikojen depolarının dolu olması ve buna bağlı oluşan su tutulumundan dolayı 2-3 kg kadar kilo almış olması.
- Yüzücünün irtifa öncesi dinlenik olması
- Yüzücünün tüm kan parametrelerinin kamp öncesi tespiti ve özellikle demir depolarının dolu olması,
- Özellikle adaptasyon sürecinde sıvı tüketimini arttırtması ve sıvı gıdalar tüketmesi
- Dinlenme kalitesini arttırıcı önlemler alması (masaj, foam roller gibi) (42).
- Doktor kontrolünde gerekli görüldüğünde antioksidan içerikli besinler ya da supplementler, demir yüklemesi yapılması (54).

Yüzücülerde gerçekleştirilen yükselti antrenmanları genelde 1500m – 2500m. yükseklikler arası tercih edilerek 21 günlük, 3 mezosaykıldan oluşan bir program izlenmektedir. Bunlar 1. ve 3. gün arası uygulanan aklimatizasyon evresi (çok hafif egzersiz), 4.ve 18. gün ana antrenman evresi, 19. ve 21. gün ise toparlanma antrenmanı evresi olarak adlandırılmaktadır. Günde kara antrenmanları ile birlikte 3 birim antrenman uygulaması yapan yüzücülerin antrenman yoğunlukları günde ortalama 16 km olup 3 haftada toplam 140 ila 210 km mesafe katedilmektedir. Yapılan bir çalışmada Avusturalya milli yüzücülerinin uyguladığı bu yükselti antrenmanı programı sonucunda deniz seviyesinde yüzülen 200m. mesafelerinde önemli gelişimler kaydedilmiştir. (42).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 2/8/2011 tarih ve 2011456 kararı ile alınan onaydan sonra çalışmaya başlandı. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 14/3/2012 tarihli kararla 3824 numaralı proje kodu ile desteklendi. Çalışmaya katılan tüm yüzücü gönüllülerin 12 haftalık antrenman dönemi öncesi ve sonrasında antropometrik, fizyolojik ve biyokimyasal parametreler ile performans testlerinde İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizli Pamukkale Üniversitesi, Erzurum Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü ve Kayseri Erciyes Üniversitesi imkânlarından yararlanılarak gerçekleştirildi.

3.1. GÖNÜLLÜ GRUBUN ÖZELLİKLERİ

Çalışmaya katılan gönüllü gruplar yarışmalarda yaptıkları performanstan 400 – 500 FİNA* puan ortalaması yapabilen, 12 – 16 yaş arası 21 bayan, 29 erkek, toplam 50 sağlıklı yüzücüden oluşturuldu.

Gönüllü gruplar ;

1. İzmir Antrenman grubu: Yarışmalarda 400 – 500 FİNA puan ortalaması yapabilen 12-16 yaş arası 9 erkek, 8 bayan 17 gönüllü sporcudan oluşmaktadır.
2. Denizli Antrenman grubu: Yarışmalarda 400 – 500 FİNA puan ortalaması yapabilen 12-16 yaş arası 8 erkek, 5 bayan 13 gönüllü sporcudan oluşmaktadır.
3. Kayseri Antrenman grubu: Yarışmalarda 400 – 500 FİNA puan ortalaması yapabilen 12-16 yaş arası 8 erkek, 4 bayan 12 gönüllü sporcudan oluşmaktadır.
4. Erzurum Antrenman grubu: Yarışmalarda 400 – 500 FİNA puan ortalaması yapabilen 12-16 yaş arası 4 erkek 4 bayan 8 gönüllü sporcudan oluşmaktadır.

Not: Yaş hesaplaması 2012 sezonuna göre yapılmıştır.

*FİNA puanı: Uluslar arası yüzme federasyonun yüzülen mesafede o seneki en iyi dereceyi 1000 puan olarak kabul edip 0 – 1000 puan aralığında her derecenin formülle hesaplanabildiği bir puanlama yöntemidir. Formülü;

$$\text{FİNA Puanı} = 1000. (\text{TWR} \cdot \text{T} - 1)^3, \quad \text{WR: dünya rekoru} \quad \text{T: yüzülen zaman}$$

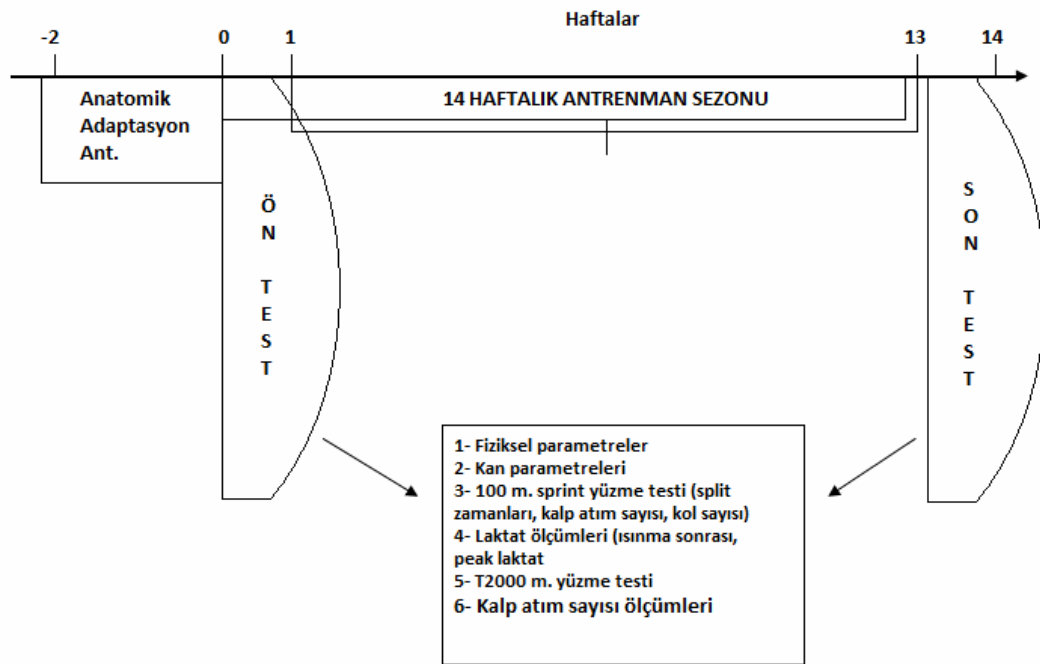
3.2. ANTRENMAN YAPILAN MERKEZLERİN MUTLAK YÜKSEKLİKLERİ VE HAVUZLARIN ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

İzmir Antrenman Grubu 7m. mutlak yükseklik, havuz suyu sıcaklığı 26,5 C° , ortam sıcaklığı 28 C° , Denizli Antrenman Grubu 980m. mutlak yükseklik, havuz suyu sıcaklığı 26,5 C° , ortam sıcaklığı 29 C°, Kayseri Antrenman Grubu 1190m. mutlak yükseklik havuz suyu sıcaklığı 27 C° , ortam sıcaklığı 30 C°, Erzurum Antrenman Grubu ise 2100m. mutlak yükseklik, havuz suyu sıcaklığı 27 C° , ortam sıcaklığı 30 C° antrenman yapmışlardır. Ayrıca testler aynı çevresel faktörlerde gerçekleştirilmiştir. Tüm gruplar antrenmanlarını Kısa Kulvar (25m) havuzlarda uygulamıştır.

Çalışmanın bu bölümünden sonra; İzmir antrenman grubu için, Deniz Seviyesi Antrenman Grubu (D.S.A.G.), Denizli antrenman grubu için, Orta İrtifa Antrenman Grubu (O.İ.A.G.1), Kayseri antrenman grubu için, Orta İrtifa Antrenman Grubu 2 (O.İ.A.G.2), Erzurum antrenman grubu için, Yüksek İrtifa Antrenman Grubu (Y.İ.A.G.) tanımlamaları kullanılacaktır.

3.3. ÇALIŞMANIN DİZAYNI VE TAKVİMİ

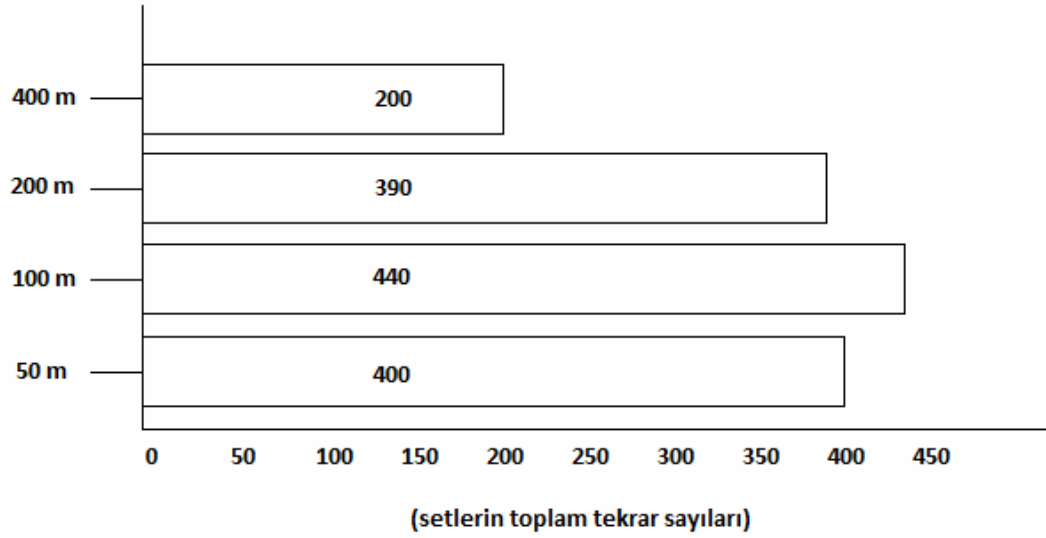
Test Protokolü; Yüzücüler sezon başı yaptıkları 2 haftalık Anatomik Adaptasyon antrenmanlarından sonra çalışma dizaynı ve çalışmada yapılacak tüm testler hakkında bilgilendirildi. Yüzücülerin ilk olarak fiziksel parametreleri ve kan parametreleri ölçüldü. Performans testleri ise ilk olarak 100 metre serbest teknik performans testi uygulanarak 1 gün sonrası T 2000 metre dayanıklılık testlerinin uygulaması yapıldı. Her iki testten önce yüzücüler 15 dakika karada ısınma egzersizleri ve ısınma amaçlı 1000 metre teknik yüzme uygulandı. 12 haftalık antrenman sürecinden sonra testler aynı şekilde tekrar edilerek veriler kayıt altına alındı. Antrenman dönemi boyunca yüzücülerin antrenman devamlılıkları; D.S.A.G. %92,5, O.İ.A.G.1 %95, O.İ.A.G.2 %85 ve Y.İ.A.G. %87,5 olarak tespit edildi.



Şekil 3.1. Çalışmanın Tasarımı

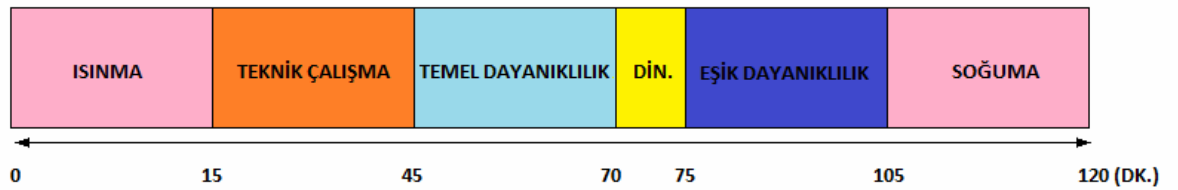
3.3. ANTRENMAN PROGRAMI

4 farklı yükseklik özelliğine sahip dört farklı bölgede 12 haftalık genel hazırlık döneminde aynı antrenman programını uygulandı. Antrenman programında haftada 6 gün, günde 2saat/3500m. mesafe yüzülürken, yüzücülerin Teknik eksiklerinin giderilmesi, Teknik kapasitelerinin artırılması, Temel Aerobik Dayanıklılıklarının geliştirilmesi ve Anaerobik Eşik Dayanıklılıklarının geliştirilmesi amaçlandı. 12 hafta boyunca yüzülen toplam mesafe 224.000.metre olup, haftada süresi 90 dakika olmak kaydıyla 2 birim kara antrenmanı uygulaması yapılırken bu antrenmanlarda tüm kas gruplarına yönelik genel kuvvet, koordinasyon ve esneklik gelişimi amaçlandı.



Şekil 3.2. 12 Hafta boyunca uygulanan toplam Antrenman Setlerinin tekrar sayıları

Toplam yüzülen mesafe 224.000 metre olup belirtilen metrajlar karışık teknik temelli yüzüldü. Planlamada tekniklerin % lik dağılımları %35 serbest,%25 sırt üstü, %20 kelebek,%20 kurbağalama olarak uygulandı.



Şekil 3.3. Antrenman Programının Günlük Süresel Dağılımı

Din: Dinlenme, **Soğuma:** yavaş yüzme aktivitesi ve stretching egzersizleri

3.4.YAPILAN ÖLÇÜMLER

3.4.1.Fiziksel Ölçümler

Boy Uzunluğu Ölçümü: Ölçümün yapılmasında Seca marka (USA) boy kilo ölçer set kullanıldı. Ölçüm gönüllüler çıplak ayakla ve dik pozisyondayken yapıldı.

Vücut Ağırlığı Ölçümü: Ölçümün yapılmasında Seca marka (USA) boy kilo ölçer set kullanıldı. Gönüllüler mayo ile bedenleri kuru iken ölçüm alınırken 0,1kg dara düşürülerek hesaplandı.

Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapıldı.

Vücut Yağ Yüzdesi: Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi için her açıda 10 gms/sq mm basınç uygulayan skinfold kaliper kullanıldı. Ölçümlerin deri altı yağ dokusu tekniğine uygun olarak vücudun sağ tarafından ve ayakta yapılarak, subscapula, triceps, calf, suprailiac, abdominal, thigh bölgelerinden araştırmacı tarafından ölçüm alınıp Durnin Womersley formülü ile hesaplandı (58).

3.4.2.Biyokimyasal Analizler

Hemoglobin ve Hematokrit Değerleri: Kan profilinin belirlenmesi amacıyla 4 farklı ildeki antrenman grubu gönüllülerin aynı illerdeki mikroskopla sayım yapmayan üniversitelerin labaratuvarlarında ve örneklerin yine aynı labaratuvarlarda çalışan sağlık personelleri tarafından yapıldı. Değerler olarak; HGB, HCT parametrelerine bakıldı (59,60). Bayan yüzücülerin her iki testteki tam kan sayımlarında menstrasyon sürecinde olmamalarına dikkat edildi.

Laktat Birikim Oranı Analizleri: Araştırmacı tarafından yaptırılan 100m. Serbest Teknik yüzme testinden hemen önce ve 5 dakika sonra kulak memesinden lanset yardımıyla oluşturulan kanamanın ilk damlası silinip ikinci damlası cihazın analiz çubuğuna damlatılarak ölçüldü (57,61). Alınan 0,5 ml kan örneği, mobil laktat ölçüm cihazı ile (lactate Scott Analysor, U.S.A.) ile analiz edildi.



Şekil 3.4. Laktat Test Dizaynı

3.4.3. Performans Ölçme Değerlendirme Testleri

2000 Metre Dayanıklılık Yüzme Testi (T 2000): Yüzücüler test hakkında bilgilendirdikten sonra 15 dakika kara ısınması ve 1000m. su içi teknik ısınma yaparak su içinden start alacak şekilde reaksiyon zamanı dahil edilmeden test başlatıldı. 2000m.yi tamamladıktan hemen sonra su içinden çıkmadan Borg ölçeğiyle(Tablo 3.1.) performanslarını değerlendirilerek katettikleri mesafe saniye cinsinden kayda alınarak hesaplandı (62).

100m. Serbest Teknik Yüzme Performans Testi: Yüzücüler test hakkında bilgilendirildikten sonra 15 dakika kara ısınması ve 1000m. su içi yarış ısınması (teknik drill, arttırmalar, kısa sprintler, kol çekişi ve ayak drilleri, atlama ve dönüşler)uygulandı. Yarışma ortamının benzerliğini sağlamak amacıyla dört kişi aynı zamanda yüzdürülerek maksimum eforları ölçüldü. Testte reaksiyon süresinin dahil edilip kronometreyle ölçülerek sonuçlar saniye cinsinden kaydedildi (63,64). Bu performanslarının da sudan çıkmadan borg ölçeğiyle taraflarınca işaretlenerek değerlendirmelerine tabi tutuldu.

Borg Ölçeği: Yüzücülerin yaptığı her iki efor sonrası efor esnasında hissettikleri performans derecelerini 15 puanlık ölçek üzerinden değerlendirmeleri istendi. Ölçekteki puanlama;

Tablo 3.1. Yüzme Performans Testleri Sonrası Kullanılan Borg Ölçeği

Puan	Hissedilen Efor
6	%20
7	%30
8	%40
9	%50
10	%55
11	%60
12	%65
13	%70
14	%75
15	%80
16	%85
17	%90
18	%95
19	%100
20	Tükenecek Kadar

(62).

Kalp Atım Hızı Ölçümü: 2000metre dayanıklılık testi ve 100m. Serbest Teknik Yüzme Performans Testi sonunda kronometre yardımıyla ölçülmüştür. Ölçüm yapılan eforun hemen sonunda ölçülerek atım/dk. cinsinden kayda alındı.

Toplam Kulaç Sayısı: Bir kamera yardımı ile kayda alınan testte, 100m boyunca atılan kol sayısı yavaş çekimde izlenerek sayıldı (62).

Split Zamanları; Yüzücülerin her dönüşte duvara temas ettikleri an kronometre ile ara dereceleri alınarak ölçüldü (65).

3.5.İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Bu çalışmanın istatistiksel analizi IBM SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Verilerin değerlendirilmesinde veri sayıları az olduğu için Non Parametrik Testlerden gruplar arası farklılığı belirlemek amacıyla Kruskal Wallis Tek Yönlü Varyans Analizi , grup içi değerlendirmeler ise Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile yapıldı. Verilerin gösteriminde ortanca (Medyan) %25 ve %75 dağılımlar olarak sunuldu. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

4.BULGULAR

Çalışmaya katılan tüm gönüllülerin fizik profil, performans ve biyokimyasal parametreleri ile çevre faktörleri etkisi altındaki Yüzme performans bulguları Tablo 4.1 – Tablo 4.10 arasında sunulmuştur.

Tablo 4.1. Bayan yüzücülerin fiziksel özellikleri

Antrenman Grupları	Yaş (yıl)				Antrenman Yaşı (yıl)				Boy Uzunluğu (cm)			
	Medyan %25-75				Medyan %25-75				Medyan %25-75			
	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p
<i>D.S.A.G.</i> (n:8)	13 (12-15)	13 (12-15)	0,00	1,00	4 (4-5)a	4 (4-5)a	0,00	1,00	160 (159-164)	164 (161-166)	-1,76	0,07
<i>O.İ.A.G.1</i> (n:5)	13 (13-14)	13 (13-14)	0,00	1,00	4 (4-5)ab	4 (4-5)ab	0,00	1,00	157 (150-162,5)	158 (150,5-163,5)	-1,63	0,10
<i>O.İ.A.G.2</i> (n:4)	14 (12,5-16,3)	14 (12,5-16,3)	0,00	1,00	4 (4-4)ab	4 (4-4)ab	0,00	1,00	156 (151-160,5)	157,5 (152,5-162)	-1,89	0,06
<i>Y.İ.A.G.</i> (n:4)	13 (12,5-16,5)	13 (12,5-16,5)	0,00	1,00	2,5 (2-4)b	2,5 (2-4)b	0,00	1,00	160,5 (158,3-168)	161,5 (159-169)	-1,34	0,18
<i>X²</i>	0,75	0,75			9,494	9,494			5,265	5,276		
<i>P</i>	0,86	0,86			0,023	0,023			0,153	0,153		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır

Tablo 4.2. Bayan yüzücülerin fiziksel özellikleri

	Vücut Ağırlığı (kg.)				V.Y.Y. (%)			
Antrenman Grupları	Medyan % 25-75				Medyan % 25-75			
	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p
D.S.A.G. (n:8)	54,3 (48,4-56,2)	54,7 (52,5-57,5)	-2,023	0,043	27,1 (19,5-30,4)	26,7 (19,3-30,4)	-0,135	0,89
O.İ.A.G.1 (n:5)	50 (39,9-58,7)	51,4 (41-60,3)	-1,63	0,10	24,6 (21,9-29,3)	26,1 (23,8-31,5)	-1,604	0.0109*
O.İ.A.G.2 (n:4)	47,5 (42,3-53,5)	46,8 (42,2-52,5)	-1,51	0,13	26,2 (22,7-30,3)	26,1 (22,5-30,2)	-1,826	0,06
Y.İ.A.G. (n:4)	48,5 (44,3-56,8)	49 (44,2-56)	-0,44	0,65	28,1 (24,3-29,5)	27,9 (23,7-29,4)	-1,604	0,10
X²	1,407	4,103			0,816	0,667		
P	0,704	0,251			0,846	0,881		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır

Tüm grupların grup içi ön test ve son test fizik profil bulgularında anlamlı farklılık bulunmazken ($p>0,05$), sadece D.S.A.G.’nin vücut ağırlığı grup içi değerlendirmesinde ve O.İ.A.G.1 grubunun vücut yağ yüzdesi anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada ise sadece antrenman yaşı bakımından D.S.A.G. ve Y.İ.A.G. arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.3. Erkek yüzücülerin fiziksel özellikleri

Antrenman Grupları	Yaş (yıl)				Antrenman Yaşı (yıl)				Boy Uzunluğu (cm)			
	Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)			
	Ön Test	Son Test	z	P	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p
D.S.A.G. (n:8)	15 (14-16)	15 (14-16)	0,00	1,00	7 (5-7)b	7 (5-7)b	0,00	1,00	173 (169-179)a	174 (172-181)a	-2,54	0,011
O.İ.A.G.1 (n:5)	14,5 (13-16,8)	14,5 (13-16,8)	0,00	1,00	6 (4,2-6)ac	6 (4,2-6)ac	0,00	1,00	167,5 (163,3-175)ab	168,5 (163,5-175)b	-1,63	0,10
O.İ.A.G.2 (n:4)	12,5 (12-14,8)	12,5 (12-14,75)	0,00	1,00	4 (4-4)bc	4 (4-4)bc	0,00	1,00	158,5 (145-167)b	160 (145,5-167,2)b	-2,12	0,034
Y.İ.A.G. (n:4)	13 (12-14)	13 (12-14)	0,00	1,00	2,5 (2-3)a	2,5 (2-3)a	0,00	1,00	166 (158-176)ab	167,5 (160-177)ab	-1,63	0,10
X²	6,92	6,92			18,229	18,229			7,942	8,643		
P	0,074	0,074			0,000	0,000			0,047	0,034		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır

Tablo 4.4.Erkek yüzücülerin fiziksel özellikleri (devamı)

	Vücut Ağırlığı (kg.)				V.Y.Y. (%)			
Antrenman Grupları	Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)			
	Ön Test	Son Test	Z	P	Ön Test	Son Test	z	p
D.S.A.G. (n:8)	61,7 (55-71,4)	64 (57,3-72,8)	-2,243	0,025	17,5 (12,2-18)	17,8 (14,2-18,9)	-0,42	0,67
O.İ.A.G.1 (n:5)	60,8 (50,1-71)	62 (51,3-72)	-1,18	0,23	17,1 (14,1-27)	17,8 (15,1-25,6)	-0,50	0,61
O.İ.A.G.2 (n:4)	47,5 (40,2-56,3)	47,5 (39,3-55)	-2,066	0,039	14,7 (14,3-24)	15,2 (14-24,2)	-0,17	0,86
Y.İ.A.G. (n:4)	54,2 (47,1-61)	55,75 (48,4-60,7)	-1,47	0,14	17,6 (15,6-18,5)	17,25 (15,6-18,2)	-1,82	0,06
X ²	6,520	7,811			0,711	0,819		
P	0,089	0,051			0,871	0,845		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır.

Erkek yüzücülerin fizik profil özellikleri bakımından grup içi karşılaştırmaları yapıldığında D.S.A.G. ve O.İ.A.G.2. boy uzunluğu ile vücut ağırlığı ön test ve son test sonuçları anlamlı bulundu ($p<0,05$). Gruplar arası değerlendirmede ise D.S.A.G., ve Y.İ.A.G. arasında antrenman yaşı ve Boy uzunluğu parametrelerinde anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$)., vücut ağırlığı son test bulguları O.İ.A.G. 1 hariç gruplar arası ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.5. Bayan Yüzücülerin Hemoglobin ve Hematokrit değerleri

Antrenman Grupları	Hemoglobin (gram)				Hematokrit (%)			
	Medyan (% 25-75)				Medyan (% 25-75)			
	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	P
D.S.A.G. (n:8)	13 (12,3-13,2)a	13,2 (12,8-13,5)	-1,15	0,24	37,1 (35-38,3)	37,8 (37,5-39,8)	-1,01	0,31
O.İ.A.G.1 (n:5)	13,5 (13-14,55)ab	13,7 (13,1-14,7)	-1,23	0,21	39,1 (37,6-41,4)	39 (38,2-41,8)	-0,67	0,51
O.İ.A.G.2 (n:4)	13,5 (13,1-14,3)ab	13,8 (13,5-14,1)	-0,73	0,46	39,4 (39,2-41,8)	40,1 (39,4-43,5)	-1,82	0,06
Y.İ.A.G. (n:4)	13,8 (13,8-13,9)b	14,1 (14,0-14,4)	-1,82	0,06	37,9 (37,9-39,3)	40 (38,9-41,4)	-1,82	0,06
X²	9,243	6,371			6,589	6,400		
P	0,026*	0,095			0,086	0,094		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır.

Çalışmaya katılan bayan yüzücülerin kan parametrelerinden Hemoglobin ve Hematokrit değerleri grup içi karşılaştırılmada anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), Gruplar arası karşılaştırmada D.S.A.G ve Y.İ.A.G. arasında Hemoglobin ön test değerleri arasında anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.6. Erkek yüzücülerin Hemoglobin ve Hematokrit değerleri

Antrenman Grupları	Hemoglobin (gram)				Hematokrit (%)			
	Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)			
	Ön Test	Son Test	z	P	Ön Test	Son Test	Z	p
D.S.A.G. (n:8)	13,6 (13,3-14,7)	13,9 (13,6-15,1)	-2,680	0,007	39,9 (38,8-43,9)	39,9 (39,3-43,5)	-1,24	0,21
O.İ.A.G.1 (n:5)	13,7 (13,3-14,4)	13,9 (13,4-14,6)	-0,93	0,34	40,7 (39-42,4)	41,2 (40-43,5)	-2,384	0,017
O.İ.A.G.2 (n:4)	13,9 (13,7-14,9)	14,1 (13,9-15,4)	-2,214	0,027	39,9 (39,5-42,1)	41,6 (40,1-44,4)	-2,375	0,018
Y.İ.A.G. (n:4)	14,8 (14,1-14,9)	15,2 (14,9-15,4)	-1,84	0,06	43 (41,1-43,8)	44,3 (43,8-44,7)	-1,82	0,06
X²	2,871	6,032			3,266	5,548		
P	0,412	0,110			0,352	0,136		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır

Erkek yüzücülerin grup içi karşılaştırmalarda D.S.A.G. ve O.İ.A.G.2.nin hemoglobin değerleri ile O.i.A.G.1 ve O.İ.A.G.2 hematokrit ön test ve son test bulguları anlamlı bulunurken ($p<0,05$), Gruplar arası karşılaştırmada hemoglobin ve hematokrit değerlerinde anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.7. Bayan yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları

	100m. Sprint Yüzme testi (sn.)				1.split (sn.)				2.split (sn.)				3.split (sn.)				4.split (sn.)				Kulaç Sayısı (adet)			
	Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan %25-75			
	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p			Z	P
D.S.A.G. (n:8)	70 (68-76) ac	68 (66-70,6)	-1,82	0,07	15,5 (15,5-16,87)	15,4 (14,2-15,5) a	-1,60	0,11	17,5 (16,4-18,9)	16,5 (15,9-17,5)	-1,06	0,28	18,9 (18,5-20,4) ab	18,5 (17,5-18,9)	-1,60	0,11	18,5 (17,10-20)	17,8 (17,5-19,3)	-1,47	0,14	82 (76-91)	82 (77-85)	-0,44	0,65
O.İ.A.G.1 (n:5)	70,7 (69,5-71,9) a	69 (68,9-71,3)	-1,60	0,11	16,2 (15,7-16,7)	15,6 (15,4-16,3) ab	-1,07	0,28	18 (17,4-18)	17,4 (17,3-18)	-0,53	0,59	18,5 (18,3-19) a	18,4 (17,5-19)	-0,53	0,59	17,8 (16,8-18,5)	17,5 (16,8-18,4)	-0,53	0,59	90 (74-95,5)	90 (80-91)	0,00	1,00
O.İ.A.G.2 (n:4)	78,7 (72-83,5) b	75,2 (70-80)	-1,46	0,14	16,3 (15,7-17,3)	16 (15,6-17,1) b	-1,07	0,28	18,1 (17,7-20,1)	17,9 (17,3-19,2)	-1,82	0,07	21,6 (19,8-23,5) b	20,4 (18,5-23,4)	-1,46	0,14	20,2 (19,4-21,6)	19,5 (17,5-21,1)	-1,46	0,14	86,5 (84-102)	82,5 (80-96)	-1,82	0,07
Y.İ.A.G. (n:4)	75 (71-76) bc	72,2 (68,7-73,7)	-1,82	0,07	16,2 (15,7-16,7)	15,8 (15,5-16,2) ab	-0,73	0,46	18,3 (17,4-18,6)	17,6 (17,3-18,4)	-0,73	0,46	20,3 (19,4-21,2) ab	19,6 (18,1-20,5)	-1,82	0,07	19,5 (18,4-20,2)	19 (17,4-19,3)	-1,82	0,07	88,5 (85-92,5)	85 (82-90)	-0,73	0,46
X²	10,02	6,08			2,130	10,155			3,252	5,845			8,864	4,522			7,736	3,530			7,73	3,53		
P	0,018	0,10			0,546	0,017			0,354	0,119			0,031	0,210			0,052	0,317			0,051	0,31		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır.

Tablo 4.8. Erkek yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları

	100m. Sprint Yüzme testi (sn.)				1.split (sn.)				2.split (sn.)				3.split (sn.)				4.split (sn.)				Kulaç Sayısı (adet)			
	Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)			
	Ön Test	Son Test	Z	p	Ön Test	Son Test	z	P	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	P	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p
D.S.A.G. (n:8)	61,5 (60-64,7) a	60 (58-64,9) a	-1,86	0,06	13,2 (13-14,3) a	13 (12,7-13,9) a	-1,82	0,068	15,2 (14,7-15,9) a	15,1 (14,5-16,3)	-0,13	0,89	16,8 (16,1-17,3)	16 (15,4-17,2) a	-2,213	0,027	16,2 (15,6-17) ac	16,5 (15,2-17,2) ab	-0,40	0,68	81 (74,5-84) a	78 (75-83,5)	-1,86	0,06
O.I.A.G.1 (n:5)	64,9 (59,6-68) ab	63 (59,1-65) ab	-2,366	0,018	14,8 (13,9-15,5) ab	14 (13,5-14,7) ab	-2,36	0,02	16,1 (15,2-17,3) ab	15,5 (14,9-16,3)	-2,36	0,018	17,1 (15,6-17,94)	16,6 (15,6-17,3) ab	-0,17	0,86	16,5 (15-17,3) a	16,3 (15,2-16,9) a	-0,51	0,61	86 (74-90) ab	84,5 (75,5-91)	-0,52	0,60
O.I.A.G.2 (n:4)	75,5 (68,4-78,6) b	72,5 (65-76) b	-2,380	0,017	16 (15,7-16,7) b	15,7 (14,8-17) b	-1,12	0,26	18,1 (16,9-19,2) b	16,7 (16,2-18,3)	-1,26	0,21	20,3 (16,7-21,7)	19,6 (17,4-20,7) b	-1,26	0,21	19,4 (18,4-20,2) b	18,85 (16,8-19,8) b	-1,12	0,26	92,50 (82-102) b	90 (78-102)	-1,91	0,06
Y.I.A.G. (n:4)	65,2 (63,8-68) ab	62,8 (61,5-65,8) ab	-1,83	0,07	14,9 (14,7-15,8) ab	14,7 (13,8-14,9) ab	-1,82	0,07	16,3 (15,6-17) ab	16,1 (15,3-16,4)	-1,82	0,07	17,3 (17,2-18,3)	16,6 (16,5-17,8) ab	-1,83	0,07	16,6 (16,2-17) ab	15,6 (15,4-16,7) ab	-1,46	0,144	81,5 (76,5-86,5) ab	81 (75,5-85)	-0,18	0,85
X ²	9,80	8,98			14,86	14,20			10,218	7,302			6,720	8,096			9,925	8,015			7,944	5,117		
P	0,02	0,03			0,002	0,003			0,017	0,063			0,081	0,044			0,019	0,046			0,047	0,163		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır.

Tablo 4.7. Bayan yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları

Bayan yüzücülerin 100m. Yüzme testleri (sn.) 1-4 split zamanları (sn.) ve kulaç sayısı ön test değerleri ve son test değerleri arasında azalma görülürken 100m.sprint ön test ve 1.split son test 3. Split zamanı ön test bulguları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.8. Erkek yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları

Erkek yüzücülerin 100m. Sprint yüzme testi bulguları O.İ.A.G.2 ve D.S.A.G., 1.split zamanı ön ve son testler, 2.split zamanı O.İ.A.G.2 ve D.S.A.G.,3.split zamanı O.İ.A.G.2 ve D.S.A.G. son test, 4.split zamanı O.İ.A.G.1 ve O.İ.A.G.2 ön test ve son test bulguları anlamlı bulunurken ($p<0,05$), Erkek yüzücülerin sonuçları kulaç sayısı bakımından karşılaştırıldığında D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2 ön test sonuçlarında anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$). Bayan yüzücülerde olduğu gibi erkek yüzücülerinde performans testleri ön test ve son test değerleri oranında dikkat çekici düzeyde azalma görüldü.

Tablo 4.9. Bayan yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulgular devamı ve T 2000 metre testi bulguları

	100m.Sprint Yüzme Sonrası K.A.S. 1 (Atım/dk.)				Test öncesi Laktat (m.mol)				Peak laktat (m.mol)				T.2000 m. Yüzme Testi(sn.)				K.A.S. 2 (Atım/dk.)			
	Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)			
	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	Z	p	Ön Test	Son Test	z	P	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	Z	p
D.S.A.G. (n:8)	180 (180-186)	180 (180-186)	-1,00	0,31	2 (1,5-2,4)	2 (1,7-2,3)	-0,44	0,65	9,5 (8,7-9,8) a	8,9 (8-9,8)	0,00	1,00	1890 (1836-2067)	1836 (1782-1905)	-1,82	0,07	164 (160-168)ja	164 (160-168)	0,00	1,00
O.İ.A.G.1 (n:5)	180 (180-183)	180 (180-183)	-1,00	0,31	2 1,4-2,1)	1,6 (1,3-2)	-1,60	0,11	7,3 (5,7-8) b	7,9 (6,5-8,2)	-1,34	0,18	1907 (1876-1939)	1863 (1859-1928)	-1,60	0,10	170 (167-170) ab	168 (165-170)	-1,00	0,31
O.İ.A.G.2 (n:4)	180 (176-184)	180 (175-188)	-0,44	0,65	1,9 (1,7-2,0)	2,1 (1,8-2,3)	-1,47	0,14	8,3 (6,7-8,7) ab	8,5 (8-9,1)	-1,06	0,28	2061 (1972-2232)	2030 (1889-2154)	-1,47	0,14	170 (170-171) b	166 (165-169)	-1,63	0,10
Y.İ.A.G. (n:4)	183 (180-186)	183 (180-186)	0,00	1,00	2,1 (1,6-2,4)	1,8 (1,6-2)	-1,63	0,10	8,1 (7,8-10)ab	8,3 (3,4-8,7)	-0,36	0,71	1985 (1930-2077)	1860 (1804-1967)	-1,82	0,07	167 (165-170) ab	169 (165-170)	-1,00	0,31
X²	1,79	0,99			1,029	5,012			8,576	6,073			6,49	5,55			12,011	7,334		
p	0,61	0,80			0,794	0,171			0,035	0,108			0,09	0,13			0,007	0,062		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır.

Tablo 4.10. Erkek yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulgular devamı ve T 2000 metre testi bulguları

	K.A.S. 1 (Atım/dk.)				Test öncesi Laktat (m.mol)				Peak laktat (m.mol)				T.2000 m. Yüzme Testi(sn.)				K.A.S. 2 (Atım/dk.)			
	Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)				Medyan (%25-75)			
	Ön Test	Son Test	Z	p	Ön Test	Son Test	Z	p	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p	Ön Test	Son Test	z	p
D.S.A.G (n:8)	196 (192-198) a	192 (188-192)	-2,264	0,024	2,1 (1,6-2,7)	1,8 (1,7-2,3)	-1,51	0,13	9,4 (9,2-10,9)	10,6 (9,3-12,7) a	-2,023	0,043	1659 (1620-1746) a	1620 (1572-1748) a	-1,86	0,063	158 (156-160) a	158 (156-160)	0,00	1,00
O.İ.A.G.1 (n:5)	189 (186-192) ab	186 (186-192)	-0,81	0,41	2,4 (1,8-2,9)	2 (1,8-2,3)	-0,94	0,34	8,6 (7,5-10,7)	8,3 (7,8-8,7) b	-0,33	0,73	1677 (1597-1783) ab	1699 (1596-1753) b	-1,18	0,83	161 (158-169) ab	159 (155-167)	-1,84	0,07
O.İ.A.G.2 (n:4)	184 (180-186) b	183 (180-194)	-1,05	0,29	2,6 (1,9-3,2)	2,2 (2-3)	-0,33	0,73	8,1 (7,6-9,2)	8,2 (7,3-9,1) bc	-0,33	0,73	1908 (1807-2005) c	1856 (1714-1951) ab	-2,4	0,01	168 (165-170) b	165 (160-165)	-2,56	0,01
Y.İ.A.G. (n:4)	192 (187-196) ab	189 (186-192)	-1,41	0,15	1,9 (1,7-2,1)	1,6 (1,5-2)	-1,84	0,06	9 (8,9-9,1)	9,4 (9,4-9,4) abc	-1,82	0,07	1775 (1735-1830) a	1711 (1684-1770) ab	-1,82	0,068	162 (160-165) ab	162 (160-167)	-1,00	0,31
X²	14,964	3,052			2,494	6,520			5,803	11,386			10,848	8,325			15,228	7,098		
P	0,002	0,384			0,476	0,089			0,122	0,010			0,013	0,040			0,002	0,069		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında anlamlılık vardır.

Tablo 4.9. Bayan yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları devamı ve T 2000 metre testi bulguları

Bayan yüzücülerin performans testlerinden 100m. Sprint sonrası K.A.S. bulguları grup içi değerlendirmelerinde, tüm grupların ön ve son testleri arasındaki farklar her iki test ölçümlerinde de anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). Ancak gruplar arası 100m. Sonrası K.A.S. bulguları arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), T 2000 m. Yüzme testi sonrası K.A.S. ön test bulgularında D.S.A.G ile O.İ.A.G.2 arasındaki farklar anlamlı bulundu ($p<0,05$). Bayan yüzücülerin test öncesi laktat ve peak laktat düzeyleri tüm grup içi ön ve son test karşılaştırmalarında anlamlı bir fark bulunmazken gruplar arası test öncesi ve peak laktat ön test karşılaştırılmalarında D.S.A.G ile O.İ.A.G. 1 grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.10. Bayan yüzücülerin 100 metre sprint yüzme testi bulguları devamı ve T 2000 metre testi bulguları

Erkek yüzücülerin performanslarının belirlenmesi için kullanılan 100m sprint test ve T 2000 testleri grup içi K.A.S. düzeyleri bakımından D.S.A.G. nun 100m. Sprint yüzme ön test ve son test değerleri ve O.İ.A.G.2 nin T 2000 m. Yüzme testi sonrası ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplarda anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada ise D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2 nun 100m. Sprint sonrası ve T 2000 m. sonrası K.A.S. ön test sonuçları anlamlı bulundu ($p<0,05$). T 2000m. Yüzme testi gruplar arası ön test ölçümlerinde O.İ.A.G.1 ve O.İ.A.G.2 arasında farklılık bulunurken ($p<0,05$), D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2. son test değerlerinde anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$).100m sprint testi öncesi laktat değeri ölçümlerinde tüm grupların ön test ve son test değerlerinde istatistiksel anlamda fark bulunmazken ($p>0,05$) azalma görüldü tüm gruplardaki Peak laktat bulguları karşılaştırıldığında ise ön test ve son test bulguları arasında belirgin değişiklikler olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Ancak son test bulgularının gruplar arası karşılaştırılmasında D.S.A.G. ile O.İ.A.G.1 ve D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2. arasında anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$).

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Atletik performansın düzeyine önemli etkisi ve katkısı olduğu bilinen çevre faktörlerinden yükseklik kavramı, mukavemet sporları açısından çok önemli bir antrenman alanı olduğu ve bu faktörün yüzme sporu için de kullanılmasının büyük yararlar ve başarılar sağlayacağı düşünülmektedir. Elit yüzücülerin antropometrik özellikleri, erken adölesan ve adölesan dönemi yaşayan yüzücülerin beden dillerinin daha etkili olması, anatomik ve fizyolojik olarak büyüme ve gelişmenin yanı sıra genetik özellikler bakımından da atletik performansı etkileyen pek çok faktörle ilişkisi olduğu belirtilmektedir.

Yüzmenin her spor branşı gibi kendine özel nitelikleri ve etkili çevre faktörleri, beden dili cevabının oluşmasında önemli parametrelerin işe karıştığını düşündürmektedir. Yüzme aktivitesine bağlı olarak bedenin toplam olarak termoregülasyon, katekolaminler, kas gerginliği, laktat düzeyi, anabolik hormonlar ve enzim sentezi gibi mediatörlere ek olarak artmış protein sentezi, artmış nöral aktivite ve plazma hacmi gibi sistemlerin ortak ürünleri, başarılı bir atletik performansı sağlamaktadır (66). Bu özelliklerin içinde önemli yer tutan antrenman yaşı, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, Vücut yağ yüzdesi parametreleri ile atletik performans ölçüm değerleri bu bölüm içinde tartışılmaya çalışılacaktır.

Çalışmaya katılan gönüllü yüzücülerin antrenman yaşı ortalamaları dört yıl civarında olup 400-500 FİNA puanına sahip olan yüzücülerin elit düzeyde bir atletik performansa sahip oldukları ilgili literatür bilgileri ile doğrulanmaktadır (67,68). Yaş ve spor yaşı arasındaki fark, herhangi bir spora başlama yaşını ve süresini belirtmesi bakımından önemlidir. Bu çalışmada görüldüğü gibi 4 yıl düzenli antrenman süreci sporcunun FINA

kriterlerine göre elit ya da iyi antrene edilmiş yüzücü seviyesine ulaştığı birçok makalede bildirilmektedir (68,69). Ayrıca yüzme antrenmanı ile motor öğrenme ve yüzme becerisinin gelişmesini sağlayan kazanımlardan merkezi ve periferik adaptasyonların gerçekleşmesi için gerekli bir süre olduğu bilinmektedir (67,68).

Çalışma sonucunda tüm grupların boy uzunluğu parametresi grup içi ön test ve son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yüzücülerin gelişim süreçleri devam ettiğinden dolayı küçük artışlar görülmektedir. Evelin ve arkadaşlarının ortalama yaşları 14,6 olan 26 bayan yüzücü üzerinde yaptıkları 2 yıllık takip üzerine kurgulanan çalışmalarında, bizim çalışmamızda olduğu gibi 2. Ölçüm süresi 3. ay olup bu ölçümde istatistiksel olarak bir farka rastlamasalar da küçük artışlar tespit etmişlerdir (69). Ayrıca Frisancro'nun yaptığı çalışmada yüksek irtifada yaşayan popülasyonda ilk adaptasyon sürecinde yaşanan hikopsik stresin büyüme ve gelişmeye negatif etkisinin olabileceği ancak akciğer fonksiyonlarının gelişimi ve düzenli beslenme ile kompanse edebileceğini rapor etmiştir. Çalışmada gelişimin önemli parçası olan boy uzunluğu parametresinin düşük ve yüksek irtifada yaşayanlar arasında anlamlı farklılıklar olmayışını bildirmesi bu çalışma sonucunda olduğu gibi yüksek irtifanın boy uzunluğu parametresinin artışına ya da yavaşlamasına katkı sağlamadığını destekler niteliktedir (70). Ayrıca erkek yüzücülerin gruplar arasında görülen istatistiksel farklılıkların grupların yaş farklılıklarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda grupların vücut ağırlığı parametrelerinin ön test ve son test değerlerinin grup içi karşılaştırmalarında bayanlarda D.S.A.G., erkelerde D.S.A.G. ve O.İ.A.G.2. gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Çalışma sonucundaki anlamlı farklılıkların özellikle bayan yüzücülerin ergenlik sürecinde artan yağ dokusuna, her iki cinsiyetin büyüme sürecinin devam etmesine ve düzenli yüzme antrenmanı ile birlikte uygulanan kara antrenmanlarıyla artan kas ağırlığı ve kemik yoğunluğuna (73) bağlı olduğu söylenebilir. Evelin ve arkadaşlarının bayan ve erkek yüzücülerin gelişimsel özellikleri ile ilgili yaptığı iki ayrı çalışma (69,71) çalışma sonucunu desteklemektedir.

Yüksek irtifada yapılan antrenmanların vücut ağırlığında önemli azalmalara neden olduğu hatta gelecekte obezler ve hipertansif hastalarda tedavi yöntemi olarak kullanılabileceği rapor edilmektedir (74). Ancak bu çalışma sonucunda da görüldüğü

gibi uzun süre yüksek irtifada yaşayan yüzücülerin aklimatizasyona bağılı olarak vücut ağırlığı parametreleri orta irtifa ve deniz seviyesi yüzücüleri ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma sonucunda tüm grupların ön test ve son test grup içi ve gruplar arası vücut yağ yüzdesi parametrelerinde O.İ.A.G.1 bayan yüzücülerinin ön test son test değerleri hariç istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı. Bir çalışmada düzenli yüzme antrenmanı yapan 26 bayan yüzücünün 2 yıl boyunca fiziksel gelişimleri takip edilmiş ve bu süre boyunca vücut yağ yüzdesi parametresinde her ölçümde istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilmiştir (69). Bu çalışma sonucu çalışmanın bayan sporculara yönelik vücut yağ yüzdesi parametresi ölçüm sonuçlarını destekler niteliktedir. Bir diğer çalışmada Evelin ve arkadaşlarının düzenli yüzme antrenmanı yapan 29 erkek yüzücü üzerinde yaptıkları 2 yıllık takibe dayalı çalışmada erkeklerin vücut yağ oranlarında anlamlı bir artışa rastlamadıkları çalışma (71), bu çalışmayı destekler niteliktedir. Yapılan antrenmanların yüzücülerin yağ oranlarının azalmasına yönelik bir durum oluşturması beklenirken özellikle bayan sporcuların gelişim döneminde artan yağ dokuları sonuç üzerinde etkili olmuştur. Bir diğer çalışmada yüksek irtifada (3521 m.) ve düşük irtifada (970m ve 800m) yaşayan insanların fiziksel gelişim özelliklerinde benzerlik olduğunu ifade eden çalışma (72), bu çalışmada olduğu gibi yüksekliğe adapte olmuş yüzücülerle düşük irtifada yaşayan yüzücülerin benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilir.

Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzdesi parametrelerinde yüksek irtifada yaşayan ve antrenman yapan yüzücüler ile orta irtifa ve deniz seviyesinde yaşayan ve antrenman yapan yüzücülerin benzer özelliklere ve gelişimsel seyre sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca tüm gruplarda düzenli yüzme antrenmanının fiziksel parametrelere olan olumlu etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Çalışma sonucunda her iki cinsiyette tüm grupların hemoglobin ön test değerleri yüksekliğin artışıyla doğru orantıda değerler gösterip, son test bulgularında da yine yüksekliğin artışıyla doğru orantılı değerlerin gruplar arasında yükseldiği görülmektedir. Bu durum antrenman periyodu sonrası da her iki cinsiyetin hemoglobin değerlerinin artışı yönünde görülmektedir. Bu durum istatistiki açıdan sadece bayan gruplar arası ön test değerlerinde anlamlılık ifade etse de değerlerde meydana gelen

değişimler yükseklikle ve antrenman sonrası ölçümlerle paralel yöndedir. Bir çalışmada 18 bayan kolej (15-16 yaş)yüzücünün 16 haftalık yüzme antrenmanı sonunda hemoglobin miktarının arttığı ($p = 0,046$) tespit edilmiştir (75). Bir diğer çalışmada 9 elit düzey erkek yüzücünün 9 aylık sezonun ilk 10 haftalık hazırlık periyodu sonunda hemoglobin oranında anlamlı bir artış tespit edilmiştir (76).Yükseklik ile ilgili literatüre bakıldığında 9 elit yüzücünün 1200 metre yükseklikte yaşayıp aynı yükseklikte antrenman yaptığı ve 4 haftalık genel hazırlık periyodu sonunda hemoglobin düzeylerinde artış olduğu rapor edilen çalışma sonucu (77), ayrıca 21 bayan 24 erkek elit yüzücü ile yapılan bir başka çalışmada 1360 metrede ve 2320 metrede yüzme ve kara antrenmanı yapan iki farklı grupta her iki cinsiyette hemoglobin miktarının arttığı, bu artışın irtifanın etkisinin yanı sıra yüzme antrenmanının da etkisi olabileceğini rapor ettikleri çalışma sonucu, 1200 metrede ve 1850 metrede antrenman yapan olimpiyat barajı geçebilme kabiliyetine sahip 8 elit yüzücünün hemoglobin değerlerinde, sayısal artış görüldüğü çalışma sonuçları (78), bu çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Düzenli yüzme antrenmanı (yukarıda referans gösterilen literatürde de belirtildiği gibi) hemoglobin miktarını arttırır(78). Hemoglobin miktarının artması akciğer tarafından difüze edilen oksijenin kas hücrelerine taşınma oranını arttırır. Yüzücünün dayanıklılık özelliğinin gelişmesinde önemli rolü olan hemoglobin miktarının, Orta ve yüksek irtifada yaşayan ve antrenman yapan her iki cinsiyette deniz seviyesine göre önemli derecede daha yüksek hemoglobin değerlerine ulaştığı ve bu kazanımın performansa ekstra olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda her iki cinsiyette antrenman öncesi ve sonrası hematokrit miktarında artış yönünde sayısal farklılıklar görülse de istatistiksel anlamlılık sadece erkek O.İ.A.G.1 ve O.İ.A.G.2 de bulundu. Gruplar arası değerlendirmede ise farklılık bulunmadı. Bayan ve erkek yarışmacı yüzücülerin 14 haftalık antrenman periyodu sonunda meydana gelen hematolojik değişimleri inceleyen çalışmada dayanıklılık antrenmanı periyodunda her iki cinsiyette artışlar tespit ettikleri çalışma sonucu (79), ayrıca 16 bayan 13 erkek elit yüzücü üzerinde araştırılan 6 aylık antrenman periyodu öncesi ve sonrası hematokrit değerlerinde sayısal artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulmadıkları çalışma sonucu (80), bu çalışma sonucunu destekler niteliktedir. Yükseklik ile ilgili literatüre bakıldığında ise 2100 – 2300 metre yükseklikte yaşayan ve haftada 60 km teknik ve dayanıklılık temelli antrenman yapan

16,4 yaş ortalaması ve 5 yıl antrenman yaşına sahip 11 bayan, 9 erkek elit genç yüzücülerde yapılan araştırmada yüksek irtifa antrenmanı öncesi ve sonrası hematokrit değerlerinde sayısal olarak bayanlarda küçük miktarda azalma (%39,9 dan %39,5 e), erkekte küçük miktarda artma (%44,1- %45,4)görülmüne rağmen istatistiksel olarak anlamlılık ihtiva etmeyen çalışma (81), bu çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Yüksek irtifa ve Orta irtifada parsiyel oksijen basıncının (PO_2)düşmesine bağlı olarak 24 saatlik maruziyet durumunda bile hemoglobin konsantrasyonunda ve hematokrit oranında artışlar başlar. PO_2 hassasiyeti yüksek olan hücreler Böbreklerden salınan eritropoetin (EPO) adlı hormonu stimüle eder. Eritropoetinde kemik iliğinde bulunan multipotent hücreleri uyarıp bu hücreler vasıtasıyla kırmızı kan hücresi üretimini artırır. Bu dönemde plazma volümündeki azalma ve EPO miktarındaki artışla 3 ila 4 günlük maruziyet sonunda hemoglobin ve hematokrit miktarı artar. Özellikle hematokrit değeri aklimatizasyondan sonra bile yüksek kalır. Bu bilgilere dayanarak orta irtifa ve yüksek irtifada antrenman yapan gruplardaki artışın yüzme antrenmanının yanı sıra yüksekliğin oluşturduğu bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda 100 metre sprint yüzme ön test ve son test sonuçları her iki cinsiyette gelişim gösterirken istatistiksel olarak erkek yüzücülerden O.İ.A.G.1. ve O.İ.A.G.2. nin sonuçları anlamlı bulundu. Gruplar arası değerlendirmede ise bayanlar ön test bulgularında D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2 ve O.İ.A.G.1 ile O.İ.A.G.2, erkeklerde Ön test ve son test değerlerinde D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2 arasında anlamlı farklılıklar bulundu. Süresel gelişimler sırasıyla bayan ve erkeklerde D.S.A.G.da (2sn-1,5sn) , O.İ.A.G.1. de (2,7sn -1,9 sn) , O.İ.A.G.2. de (3,5sn-3 sn),Y.İ.A.G. da (2,8sn.-2,4sn.)dir. Salise gibi çok kısa zaman dilimlerinin yüzme sporunda başarıya etki ettiği göz önünde tutulursa antrenman öncesi ve sonrası gelişim her grupta görülmüştür. Bir çalışmada haftada 6 defa düzenli yüzme antrenmanı yapan 12 erkek yüzücünün kuvvet antrenmanı yapan ve yapmayan şeklinde iki ayrı çalışma grubuna ayrılarak oluşturulan araştırmada, 6 haftalık antrenman süreci sonunda her iki grupta meydana gelen süresel azalma yani performanstaki gelişme (82), bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Bir diğer çalışmada 10 bayan 6 erkek yüzücü 2500m yüksekliğe uyarlanmış havuzda 5 hafta süreyle yaptıkları dayanıklılık temelli yüzme antrenmanları sonunda 100metre yüzme testinde deniz seviyesi grubuyla anlamlı fark buldukları çalışma (83),bu çalışma sonucunu desteklemektedir.

Genel bilgilerin Enerji sistemleri ve yüzme antrenmanı başlıklı bölümünde belirtildiği gibi 100metre sprint yüzme esnasında kullanılan enerji kaynakları anaerobik yoldan temin edilir. Yüzücülerde anaerobik enerji yolunun geliştirilebilmesi için laktat seviyesi 4 mmol'ün üzerindeki şiddetlerde antrenman uygulamaları yapmak gerekir. Ayrıca karada yapılan kuvvet antrenmanları anaerobik performansın gelişimine katkı sağlar. Çalışma sonucunda genel hazırlık dönemindeki yüzücüleri 100m sprint performans testi ön test ve son test değerlerindeki performans gelişimini ifade eden sonuçların nedeni olarak sporcuların teknik antrenmanlarla sudaki sürtünme miktarlarının azalmasına, kara çalışmalarına ve yapılan yüzme antrenmanından dolayı olduğu düşünülmektedir. Yüksek irtifada 2-4 dk süreli, yüksek şiddetli egzersizlerde her 500 metre yukarıya çıkıldığında yaklaşık %3 azalan maksimum oksijen tüketim kapasitesi, kandaki bikarbonat miktarının azalmasına bağlı oluşan asidozis, glikozun parçalanmasında meydana gelen hızlanma ve buna bağlı artan laktat düzeyi yüzücünün erken yorulmasına neden olabilir. Ancak bazı çalışmalarda yüksek irtifada süresi 1 dakikayı geçmeyen maksimal aktivitelerde deniz seviyesine göre performans düşüklüğüne rastlanmamıştır (84). Farklı yüksekliklerdeki gruplar arası farklılıkların ise ne kadarda yükseklik arttıkça gelişimin daha fazla olduğu görülse de, Y.İ.A.G. ve O.İ.A.G.2. nin yüzücülerinin geliştirilebilir özelliklerinin diğer gruplara göre daha fazla olmasından ve az oranda da olsa yüksekliğin oluşturduğu etkiden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda 1. Split zamanı bulgusunun her iki cinsiyetin tüm gruplarında ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmazken rakamsal gelişimler gözlenmiştir. Gruplar arası değerlendirmelerde ise her iki cinsiyette D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2. nin bulgularında anlamlı farklılık bulunmuştur. Benzer bir çalışmada 21 ulusal yüzücü 3 farklı gruba ayrılarak farklı yöntemlerle 12 hafta boyunca haftada 6 birim yüzme antrenmanı ile birlikte kara antrenmanı uygulamaları yaptıkları ve antrenman süreci sonunda yüzücülerin ilk 25 metre performansında gelişim buldukları çalışma (85), çalışma sonucunu desteklemektedir. Başka bir çalışmada ise yüksek irtifada (5050 metreye kadar) bir ay boyunca 4 farklı yükseklikte kalan 8 gönüllü katılımcının alaktik anaerobik performansları ölçülüp değerlendirme sonucunda her yükseklikte de anlamlı fark bulmadıkları çalışma (86), bu çalışma sonucunu desteklemektedir.

Hem erkek hemde kadınlarda ortalama 14 saniye süren ilk 25 metrede yüzücülerin enerji ihtiyacının çoğu alaktik anaerobik yol ile karşılanır (87,88). Benzer araştırmalarda da rapor edildiği gibi (89,90) tüm grupların ön test ve son testteki yüzme hızındaki gelişimin ana nedeni yüzme antrenmanının ve kara antrenmanlarının içerisinde uygulanan kuvvet antrenmanlarının etkisi olduğu ayrıca gruplar arası farklılıklarında O.İ.A.G.2. nin geliştirilebilir özelliklerinin açık olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda 2.,3.,4. Split zamanlarında her iki cinsiyetin ön test ve son test değerlerinde gelişme görülürken istatistiksel olarak erkeklerin D.S.A.G. 3. Split zamanı ile O.İ.A.G. nun 2. Split zamanı ön test ve son test bulgularında anlamlı farklılık bulundu. Gruplar arası bayanlarda sadece 3. Split zamanı ön test bulguları O.İ.A.G.1 ile O.İ.A.G.2 arasında farklı iken erkeklerde D.S.A.G ile O.İ.A.G. 2 nin 2.,3. ve 4. Split zamanlarında ayrıca 4. Split zamanı O.İ.A.G.1 ile O.İ.A.G.2. arasında farklılık bulundu.

Her iki cinsiyet için toplam 60-72 saniye aralığında olan 100 metre sprint yüzme testinin 2,3 ve 4. 25 metrelerinde enerji temini tamamen Anaerobik yoldan temin edilir (22). Bu süre içinde laktat üretimi çok hızlı gelişirken yapılan işe katılan kas oranına göre güç çıkışları değişir. Ayrıca iyi bir performans için biyomekanik donanım, çıkış , su altında üretilen tork ve su altı kullanım mesafesi, dönüş ve bitiriş tekniği de bu aralıktaki performansı etkiler (87). Çıkan sonuca bakıldığında antrenman programının (Yüzme ve Kara) olumlu etkisi tüm grupların son test sonuçlarına performans gelişimi olarak yansıdığı görülmüştür.

Çalışmada kulaç sayısında tüm grupların ön test ve son test değerlerinde azalmaya yönelik bir sonuç görülse de her iki cinsiyet için tüm grupların ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Gruplar arası karşılaştırmalarda sadece erkek gruplardan D.S.A.G. ile O.İ.A.G.2 nin arasında anlamlı farklılık bulundu. Yapılan bir araştırmada 11-13 yaş ortalamasına sahip 113 yüzücü üzerinde 50metre sprint serbest teknik yüzme esnasındaki kulaç tekniği ve sayısını inceledikleri araştırma sonucunda buldukları antrenmana bağlı kulaç sayısında azalma ve teknik antrenmanların yarışma kulaçlarının sayısı üzerine oluşturduğu etki (91), bu çalışma sonucu ile paralellik göstermektedir.

Literatürde de belirtildiği gibi yorgunlukla birlikte kulaç uzunluğu giderek azalır ve atılan kulaç sayısı artar (92). Kulaç sayısında azalma meydana gelebilmesi için yüzücünün bir kol çekişinde ittiği su miktarındaki artışı ve yüzme ekonomisinin gelişmesi gerekir. Bu durum yüzücünün su içi kuvvetinin, koordinasyonunun ve teknik özelliklerinin gelişmesine bağlıdır. Uygulanan yüzme antrenman programının % 35 içeriğinin teknik ağırlıklı olması, haftada 2 birim karada kuvvet, koordinasyon ve esneklik çalışmalarının yapılması, kulaç sayısının azalması sonucunun oluşmasına en önemli etkenlerdir. İrtifanın etkisine bakılacak olursa 100 metre sprint yüzme testi yüzücüler için bir yorgunluk testi olarak değerlendirilebilir ve süresi bakımından yüksekliğin bu testte negatif etki (84) oluşturacağından dolayı yüzücü su içinde kol çekişi ile itiş evresini yapmakta zorlanacak ve kolun su içerisinde kalma süresini kısaltarak birim sürede daha fazla kol atmasına neden olacaktır. Ancak bu çalışmada orta ve yüksek irtifa yüzücüleri aklimatize olduklarından dolayı aynı durumun oluşmadığı düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda bayan grupların grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda 100 metre sonrası kalp atım sayılarında sayısal bir azalma olmasına rağmen ve istatistiksel olarak anlamlılık bulunmadı. Erkek gruplarda tüm grupların ön test ve son test değerlerinin karşılaştırılmasında sayısal azalmalar görülürken D.S.A.G'nun sonuçları ve gruplar arası değerlendirmede erkeklerin D.S.A.G. ve O.İ.A.G.2 nin ön test değerlerinde anlamlılık bulundu. Elit yüzücülerin farklı su sıcaklıklarında maksimal ve submaksimal testlerdeki kalp atım sayılarının görüntülediği çalışmada, 26 C° su sıcaklığında 100m. sprint yüzme sonrası yüzücülerin ortalama nabız değerleri 185 atım/dk bulunduğu bilgisi (93), bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Bir diğer çalışmada ise 9 – 11 yaş yüzücülerde uygulanan yaygın ve yoğun interval yüzme antrenmanları sonucunda bulunan kalp atım sayısındaki azalma (94), çalışma sonucundaki kalp atım sayısındaki azalmaları desteklemektedir. Yüksek irtifa ile ilgili literatüre bakıldığında yapılan bir çalışmada 13 iyi antrene yüzücü ve 10 koşucunun 4 hafta boyunca uyarlanmış yüksek irtifa maruziyeti sonunda kalp atım sayısının rakamsal azalmasına rağmen ön test ve son test değerlerinde anlamlı fark bulmadıkları çalışma, araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir.

Düzenli yüzme antrenmanı yapan yüzücülerde kalp odacığının ve kalp kası dokusunun birlikte geliştiğinden dolayı (24) her atımda fırlatılan kan miktarı (stroke volüme) artar.

Dolayısıyla bazal, istirahat, submaksimal ve maksimal egzersiz esnasında kalp daha verimli çalışacağından atım sayılarında azalma görülür. Çalışma sonucunda gözlemlenen kalp atım sayısındaki azalmaların bu bilgilerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Gruplar arası kalp atım sayısı değerlerinde benzer sonuçlar bulunmasının nedeni olarak, yüksek irtifa maruziyetinin akut etkisi kalpte atım sayısının artışı olarak görülsede aklimatizasyon sonrası deniz seviyesi ile aynı değerlere dönmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak her iki cinsiyette en yüksek değerlerin Y.İ.A.G. da görülmesinin nedeni olarak yine en yüksek hematokrit değerlerine sahip olmaları, hematokritin damar vizikositesini arttırmasından dolayı kalp atımında oluşturacağı artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda ısınma sonrası laktat birikim oranlarında her iki cinsiyetin tüm gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Isınmalarında temel amaç kas ve tendon hareketliliğini arttırmak, kan akışını arttırmak ve düzenlemek, kas ısınıpı arttırmak, koordinasyonu geliştirmektir (94). Bu egzersizler sonunda laktat seviyesinin 2 mmol civarında yani aerobik eşik seviyesinde olması önemlidir. Tüm gruplarda ısınma sonrası laktat birikiminin 2 mmol civarında olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca son testte ısınmada yüzücülere aynı yükün verilmesine rağmen laktat değerlerindeki azalma dayanıklılıkta meydana gelen iyileşmenin bir göstergesi yani antrenmanın olumlu etkisinden oluştuğu düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda bayan yüzücülerin peak laktat değerleri grup içi ön test ve son test bulguları karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda farklılık bulunmadı. Gruplar arası karşılaştırmada ise D.S.A.G. ile O.İ.A.G.1 ön test değerleri arasında anlamlı farklılık bulundu. Erkeklerde D.S.A.G. ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken , gruplar arasında D.S.A.G. ile O.İ.A.G. nun ön test bulgularında anlamlı farklılık bulundu. Bir çalışmada yaş ortalamaları 15,2 olan 25 adölesan çağı erkek yüzücünün 100 metre sprint yüzme testi 5 dakika sonrası laktat birikim oranları bu çalışmanın erkek grubunun ölçüm değerleriyle (95) paralellik göstermektedir. Bir diğer çalışmada ise 15 yaş ortalamasına sahip bayan kolej yüzücülerinin 100 metre sprint performans sonrası laktat değerleri (71) ile çalışmada tespit edilen laktat birikim oranları ile paralellik göstermektedir. Ayrıca yapılan başka bir araştırmada, genç yüzücülerin 6 haftalık yüzme antrenmanı periyodunda şiddeti 4 mmolün altında

dayanıklılık ve teknik temelli antrenman uygulamaları yaptıkları ve antrenman periyodu öncesi ve sonrası laktat birikim oranlarında farklılık bulmadıkları çalışma (85), bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Yüksek irtifa ile ilgili literatüre bakıldığında ise yapılan bir araştırmada 2300 metre yüksekliğe günde 1,5 saat, haftada 3 gün ve 3 haftanın üzerinde aralıklı hipoksi maruziyetine uğrayan elit düzey yüzücülerin 100 metre sprint performans sonrası laktat değerlerinde bir değişiklik bulmadıkları çalışma (96), 16 genç elit yüzücünün 2500 metre yükseklikte 3 haftalık antrenman periyodu öncesi ve sonrası maksimal laktat konsantrasyonu değerlerinde fark bulamadıkları çalışma (97), sonucu destekler niteliktedir.

Laktat üretim miktarı yüzücünün anaerobik performansının belirlenmesinde önemli bir değerdir. Bu değerler süresi 1 – 2 dakika olan maksimum eforlar sonucunda kişinin ürettiği maksimum gücün tayininde kullanılır. Antrenman periyodu sonrasında meydana gelen sayısal artışların özellikle kara çalışmalarından ve yüzme antrenmanının oluşturduğu etkiden kaynaklandığı söylenilebilir. Özellikle erkeklerdeki artışın daha yüksek olduğu çalışma sonucunda erkeklerin gelişim döneminde testosteron salınımının fazla olması sebebiyle antrenmandan elde ettikleri kazanımın daha yüksek olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bilinmektedir ki adölesan çağı erkeklerinin güç gelişimindeki en önemli fırsat penceresi 13-15 yaş aralığı olduğundan bu dönemdeki antrenmanların oluşturduğu etki diğer yaşlara göre daha yüksektir. İrtifaya aklimatize olmuş yüzücülerde bikarbonat miktarının azalması ve glikoz parçalanma hızının artmasından dolayı istirahat ve eforda laktat miktarı yüksektir. Buna bağlı olarak orta ve yüksek irtifa yüzücülerinin laktat değerlerinin arttığı düşünülebilir.

Çalışma sonucunda T2000 metre yüzme testi sonrası bayan grupların grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken, erkek grupların grup içi ön test ve son test değerlerinde O.İ.A.G.2 grubunda, gruplar arası karşılaştırmalarında O.İ.A.G. 1 ile O.İ.A.G.2 ön test sonuçları, D.S.A.G ile O.İ.A.G.1 in son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlara bakıldığında tüm gruplarda sayısal azalmalar görülmektedir. Yapılan başka bir çalışmada bayan ve erkek elit yüzücülerin 14 haftalık genel hazırlık dönemi sonrası aerobik dayanıklılıklarını test ettikleri ve artış buldukları çalışma (79), çalışma sonucunu destekler niteliktedir. Yükseklik ile ilgili bir çalışmada ise 1200 metre ve 1850 metre yükseklikte antrenman yapan yüzücülerin T 2000 metre testi sonuçlarında her iki cinsiyette performansın

geliştiği yönünde buldukları sonuç (78), çalışmanın orta irtifa grupları ve yüksek irtifa grubu test sonuçlarıyla benzer özellikler göstermektedir.

Düzenli yüzme antrenmanı dayanıklılığı geliştirir. Ancak bu gelişimi sağlayan yüzücülerin teknik gelişimine bağı olan yüzme ekonomisi, kara antrenmanları ile geliştirilen güç değerlerinin de ileri düzeyde etkisi bulunur. Çalışma sonuçlarına bakıldığında hemoglobin ve hematokrit miktarındaki artış, ısınma sonrası laktat oranındaki azalma, 100 metre testinde kulaç sayısındaki azalma ve yüzme hızındaki artış çalışmanın dayanıklılık testi olan T 2000 sonuçları ile ilişkilidir. Dayanıklılık performansındaki artışın altında yatan fizyolojik ve performans bulguları aynı yönde gelişim göstermiştir. Yüksekliğe ilk adaptasyon süresinde aerobik performans üzerine olumsuz etkileri 580 m. yükseklikten başladığı rapor edilmiştir (98). Temelinde yatan her 300 metre çıkışta maksimum oksijen tüketiminde meydana gelen %3 oranında azalma, hiperventilasyon, oksijen saturasyonunda azalma, kalp atım sayısında meydana gelen artış, artan glikoliz, azalan bikarbonat, artan laktik asit yine performansın bozulmasına neden olan fizyolojik bulgulardır. Ancak 12. gün yüksekliğe maruz kalma bu bulguların aklimatizasyonun başlaması olumsuz etkilerinin ortadan kalmasının başlangıcı için kritik sürelerdir. Yükseklik arttıkça aklimatizasyon süresinin uzadığı önemli bir bilgidir. Özellikle 3000 metre ve yukarısında bahsedilen fizyolojik bulguların aklimatizasyonu aylar sürebilir. Uzun süreli maruziyetin sadece kan parametreleri üzerine değil, tüm vücut organ ve sistemleri üzerinde etkisi olduğu hatta yapılan genetik araştırmalarda yüksek irtifada yaşayan insanlarda genetik farklılıklar tespit edilmiştir(17,18). Atletik performans bakımından genelde yüksek irtifa antrenmanları 2 ya da 3 hafta irtifa maruziyetinden sonra deniz seviyesinde özellikle dayanıklılık parametresinde meydana gelen artıştan sıkça uygulanan bir yöntemdir. Ancak bilinmelidir ki 1500 metre yükseklikten fizyolojik kuşak boyunca (5000 metre) yaşayan insanlarda yukarıya çıkıldıkça kırmızı kan hücre sayısının daha yüksek olduğu bilinmektedir. Özellikle maraton ya da mukavemet gerektiren sporlarda bu bölgelerde yaşayan ve antrenman yapan sporcuların başarılı olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Çalışma sonucunda T2000 metre testinde elde edilen bilgi performansın artışında yüzme antrenmanın olumlu etkilerinden sonra ikincil etkinin irtifa olduğu düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda bayan grupların T 2000 sonrası kalp atım sayısı bulgularının ön test ve son test değerlendirmelerinde anlamlı bir farklılık bulunmazken, gruplar arası karşılaştırmalarında bayanlarda D.S.A.G ile O.İ.A.G. 2 gruplarının ön test sonuçlarında anlamlı farklılık bulundu. Erkek gruplarda ise grup içi karşılaştırmalarda sadece O.İ.A.G. 2 nin sonuçlarında anlamlı farklılık bulunurken, gruplar arası karşılaştırmalarda D.S.A.G ile O.İ.A.G. 2 ön test bulgularında anlamlı farklılık bulundu. 4 yıllık antrenman geçmişine sahip 11 -12 yaş yüzücüler arasında yapılan bir çalışmada yoğun antrenman yapan yüzücülerin kalp atım sayısında buldukları anlamlı azalmalar çalışma sonucu (99) ile benzerlik göstermektedir. Yükseklik ile ilgili literatürde orta ve yüksek irtifada antrenman yapan her iki cinsiyet yüzücülerinde kalp atım sayısında azalma gördükleri çalışma (78), çalışma sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan birçok araştırma sonucunda rapor edildiği gibi düzenli antrenman kalp kası hipertrofisi oluşmasına katkı sağlar. Düzenli yüzme antrenmanı kalp kasının gelişimine etki ettiği gibi kalp odacıklarının büyümesine de katkı sağlar. Ayrıca kara antrenmanları kalp kasının kalınlaşmasına katkı sağladığı bilinmektedir. Dolayısıyla gruplardaki T2000 metre sonrası kalp atım sayısında sayısal azalma bulunmasının temelinde bu bilgiler yatar. Ayrıca yüksek irtifada yapılan antrenmanların aynı etkinin oluşmasına katkı sağlamasına ek bilgi olarak sağ ventrikül büyümesinin de gerçekleştiği bilinmektedir. Çalışma sonucunda her bölgede sayısal azalmaların görülmesinden dolayı orta ve yüksek irtifanın kalp atım sayısının azalmasında etkisi olmadığı düşünüldü.

Çalışmanın Sınırlılıkları;

Bu çalışmada göze çarpan sınırlılık kontrol grubunun olmaması ve gönüllü sayısının azlığıdır. Ülke genelinde irtifada antrenman yapan 400 – 500 F.İ.N.A. puanı toplayabilen 4 yıllık antrenman geçmişine sahip yüzücü sayısının azlığından dolayı kontrol grubu oluşturulamamıştır. Ancak sonuçlara bakıldığında kontrol grubu olan ve olmayan araştırmalarla benzer sonuçlar görülmektedir.

Sonuç olarak;

- Elit yüzücülerde farklı yüksekliklerde yapılan antrenmanların sonrasında yüzücülerin fiziksel özelliklerinde irtifaya bağlı bir farklılık oluşmadığı,
- Yüzücülerin eritrositer parametrelerinden hemoglobin ve hematokrit değerlerinde irtifaya bağlı önemli artışlar olduğu,
- 100 metre sprint testlerinde Yüksek irtifada görülen aerobik performansın artışına bağlı anaerobik güç gelişiminin sekonder olarak meydana geldiği,
- T 2000 metre dayanıklılık testinde irtifaya maruziyetinin aerobik atletik performansı önemli derecede arttığı,
- Yüksek irtifa antrenmanlarının aerobik performansı arttırdığından laktat eşiğini yukarı doğru sürüklediği tespit edilmiştir.

Bu gerekçelerle; Yüksek irtifa antrenmanları, elit düzeyde yüzme sporu yapan sporcular tarafından uygulanır olması ve yüksek irtifanın Kardiovasküler sistem ve enerji metabolizması üzerinde olumlu etkiler oluşturması nedeniyle hipertansiyon ve obezite de yararlanılabilirliğine rağmen ülkemizde bu tip antrenmanların uygulanması için uygun koşulların bulunmasına rağmen elit seviye sporcuların gelişimi açısından önemli bir eksiklik olduğu,

Araştırma sonucunda da görüldüğü gibi performansı etkileyen dayanıklılık, yüzme ekonomisi, kan parametreleri gibi özelliklerin gelişmesine doğal yoldan katkı sağlayan irtifa antrenmanlarının uygulamalara dahil edilmesi, ayrıca spor bilimcilerin içerisinde yüzme sporu ve performans gelişimi ile uğraşan araştırmacıların bu konu üzerinde daha çok araştırma yaparak sporcuları ve antrenörleri teşvik etmesi gerektiği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Miyashita M., Mutoh Y., Yamamoto M. Altitude Training For Improving Swimming Performance At Sea Level. T.J.S.O.P.F.and Sport Medicine 1988; 31: 111-116.
2. Kayser ,B. Lactate During Exercise At High Altitude. Eur.J.Appl.Physiology 1996;74:195.
3. Clark SA, Aughey RJ, Gore CJ, Hahn AG, Townsend NE, KinsmanTA, Chow CM, McKenna MJ, Hawley JA. Effects Of Live High, Train Low Hypoxic Exposure On Lactate Metabolism In Trained Humans. J Appl Physiol 2004; 96: 517–525.
4. Hahn AG, Gore CJ. The Effect Of Altitude On Cycling Performance: A challenge To Traditional Concepts. Sports Med 2001; 31: 533–557.
5. Stray-Gundersen J, Chapman RF, Levine BD. “Living high-training low” altitude training improves sea level performance in male and femaleelite runners. J Appl Physiol. 2001. 91: 1113–1120.
6. Gore CJ, Hopkins WG. Counterpoint: positive effects of intermittent hypoxia (live high:train low) on exercise performance are not mediatedprimarily by augmented red cell volume. J Appl Physiol2005; 99: 2055–2057.
7. Levine BD, Stray-Gundersen J. Point: positive effects of intermittent hypoxia (live high:train low) on exercise performance are mediatedprimarily by augmented red cell volume. J Appl Physio.2005. 99: 2053–2055.

8. Levine BD, Stray-Gundersen J. The Effects Of Altitude Training Are Mediated Primarily By Acclimatization, Rather Than By Hypoxic Exercise. *Adv Exp Med Biol* 2001.502: 75–88.
9. Rusko HK, Tikkanen HO, Peltonen JE. Altitude and endurance training. *J Sports Sci* 2004; 22: 928–945.
10. Wehrlin JP, Zuest P, Hallen J, Marti B. Live High-Train Low For 24 Days Increases Hemoglobin Mass And Red Cell Volume In Elite Endurance Athletes. *J Appl Physiol* 2006.100:1938 –1945.
11. Gore CJ, Hahn AG, Aughey RJ, Martin DT, Ashenden MJ, Clark SA, Garnham AP, Roberts AD, Slater GJ, McKenna MJ. Live high:trainlow increases muscle buffer capacity and submaximal cycling efficiency. *Acta Physiol Scand* 2001.173: 275–286.
12. Green H, Roy B, Grant S, Burnett M, Tupling R, Otto C, Pipe A, McKenzie D. Downregulation in muscle Na⁺-K⁺-ATPase following a 21-day expedition to 6,194 m. *J Appl Physiol* 2000. 88: 634–640.
13. Katayama K, Matsuo H, Ishida K, Mori S, Miyamura M. Intermittent hypoxia improves endurance performance and submaximal exercise efficiency. *High Alt Med Biol* 2003.4: 291–304.
14. Katayama K, Sato K, Matsuo H, Ishida K, Iwasaki K, Miyamura M. Effect of intermittent hypoxia on oxygen uptake during submaximal exercise in endurance athletes. *Eur J Appl Physiol* 2004. 92: 75– 83.
15. Saunders PU, Telford RD, Pyne DB, Cunningham RB, Gore CJ, Hahn AG, Hawley JA. Improved Running Economy In Elite Runners After 20 Days Of Simulated Moderate-Altitude Exposure. *J Appl Physiol* 2004.96: 931–937.
16. Friedmann B, Frese F, Menold E, Kauper F, Jost J, Bartsch P. Individual Variation In The Erythropoietic Response To Altitude Training In Elite Junior Swimmers. *Br J Sports Med* 2005; 39: 148–153.
17. Lundby C, Gassmann M, Pilegaard H. Regular endurance training reduces the exercise induced HIF-1 α and HIF-2 α mRNA expression in human skeletal muscle in normoxic conditions. *Eur J Appl Physiol* 2006; 96: 363–369.
18. Hoppeler H, Klossner S., Vogt M. Training In Hypoxia And Its Effects On Skeletal Muscle Tissue. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 38–49.

19. Web 2012, London olympic games official website,
www.london2012.com/athlete/alshammar-therese.
20. Günay, E., Düzenli Yüzme Antrenmanı Yapan Çocukların Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Ankara, 2008.
21. Özçaldıran B., Yayınlanmamış ders notları, Ege Üniversitesi, İzmir, 2006.
22. Maglishco E., Swimming Fastest, Human Kinetics, United States, 2003:130-275.
23. Ma Z, Qi J, Meng S, Wen B, Zhang S. Swimming exercise training-induced left ventricular hypertrophy involves microRNAs and synergistic regulation of the PI3K/AKT/mTOR signaling pathway. J.Eur.nAppl Physiol. 2013.
24. Stagger J., Tanner D., 'Swimming' Handbook of Sports Medicine Science, FİNA, Blackwell publishing, 2004: 20 – 28.
25. Santhiago V, da Silva AS, Papoti M, Gobatto CA., Responses Of Hematological Parameters and Aerobic Performance Of Elite Men And Women swimmers During a 14-Week Training Program., J Strength Cond. Res. 2009.
26. Rodriguez, F.A. Maximal oxygen uptake and cardiorespiratory response to maximal 400-m free swimming, running and cycling tests in competitive swimmers. J. Sports Med. Phys. Fitness. 2000; 40:87-95.
27. Lakin R, Notarius C, Thomas S, Goodman J. Effects of moderate-intensity aerobic cycling and swim exercise on post-exertional blood pressure in healthy young untrained and triathlon-trained men and women. Clin Sci. Londra. 2013.
28. Gregory D., Schneiderman J., Plyley M., Normal Physiological Characteristic of Elite Swimmers, Pediatric Exercise Science, Canada., 2006.
29. Pelayo P. 'Critical speed and critical stroke rate could be physiological and technical criteria for coaches to monitor endurance performance in competitive swimmers', ISBS swimming, Sidney 2000.
30. Willmore, J.H. Physiology of sport and exercise, second edition, Human Kinetics. 2008.
31. Gerce L., Maximal oxygen consumption is best predicted by measures of cardiac size rather than function in healthy adults, European Journal of applied physiology. 2011.

32. Heinicke, K., B. Wolfarth, P. Winchenbach, B. Biermann, A. Schmid, G. Huber, B. Friedmann, and W. Schmidt. Blood volume and hemoglobin mass in elite athletes of different disciplines. *Int. J. Sports Med.* 2001;22: 504-512.
33. Macrae BA., Pressure and coverage effects of sporting compression garments on cardiovascular function, thermoregulatory function, and exercise performance. *European Journal of Applied Physiology*, 2011.
34. Harrison, J.R. Dawson, B.T., Non invasive and invasive Determinations of the Individual anaerobic threshold in Competitive Swimmers., *Journal of Swimming Research*, 1992; 11-17.
35. Olbreth, J., *The Science of Winning. Planning, Periodizing and Optimizing Swim Training*., Luton, England 2000.
36. Ernest W. Maglishco, *Swimming Faster*, Human Kinetics, U.S.A., 1998:17-113.
37. Gerard ES., Caiozzo VJ., Rubin BD., Prietto CA., Davidson DM., Skeletal muscle profiles among elite long, middle, and short distance swimmers., *Am. Journal of sports Med.* 1986 ; 77-82.
38. Barth K., Dietze J., *Swimming Training*, meyer and meyer sports., U.S.A., 2003; 18-110.
39. Emmeth W., *Fitness swimming*, Human Kinetics, U.S.A., 2008: 26-90.
40. Montgomery J., *Master Swimming*, Human Kinetics, U.S.A., 2010 :23-115.
41. Salo D., Riewald S., *Yüzücüler için Kondisyon*, Ekin Kitabevi, 2013: 11 - 37.
42. Hanula D., Thornton N, *The Swimming Coaching Bible*, Human Kinetics, U.S.A., 2012: 129.
43. Aspenes ST, Karlsen T., *Exercise-Training Intervention Studies in Competitive Swimming*. *Sports Med.* 2012; 42: 527-43.
44. Price R., *The Ultimate Guide Weight Training for Swimming*, World Price Publishing, Second Edition, U.S.A., 2005: 100- 107.
45. Çoksevim, B. *Havacılıkta insan yapısı (Hipobarik Hipokside İnsan Fizyolojisi)*, 2000: 16-40.
46. "Non-Physician Altitude Tutorial", International Society for Mountain Medicine., Archived from the original on 2011:06-06.
47. McArdle, W.D., Katch, F. *Exercise Physiology*, Lea and Febiger Malvern. 1996: 133-134.

48. Eric P.Widmaer etc.,Vander İnsan Fizyolojisi, Güven Kitabevi., 10. Baskı, 2010: 515-516.
49. Günay M., Cicioğlu İ., Tamer K., Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü., Gazi Kitabevi, 2. Baskı, 2010: 288.
50. Ergen E., Spor Fizyolojisi, Anadolu Üniversitesi yayınları, 1991.
51. Guyton, İnsan Fizyolojisi, Cilt I, Nobel Kitabevi, 1986: 756.
52. West J., Schoene R.,Luks A.,Milledge S. High Altitude Medicine and Physiology,Taylor and Francis, 2013: 6-7.
53. Cecil Colwin M., Breakthrought Swimming, Human Kinetics,U.S.A., 2012;162.
54. Martin J. Truijens F., Rodríguez A., Altitude and Hypoxic Training in Swimming, World Book of Swimming, 2010; 20: 11- 16.
55. Dulac S., Qurion A., Metabolic and Hormonal Responses to Long Distance Swimmers in Cold Water., Int. Journal of Sport Med. 1987: 352-6.
56. Mougios V., Deligiannis A. Effect of Water Tempature on Performance, Lactate Production and Heart Rate at Swimming of Maximal and Submaximal Intensity., The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 1988;Vol. 33.
57. Billy Sperlich Christoph Zinner Ilka Heilemann Per-Ludvik Kjendlie Hans- Christer Holmberg ‘High-intensity interval training improves VO2peak, maximal lactate accumulation, time trial and competition performance in 9–11-year-old swimmers’ European Journal of Applied Phsyology 2010.
58. Eston R, Reilly T. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual Volume 1: Anthropometry tests, procedures and data, 3 th Edition. Routledge, 2009: 29.
59. Çoksevim, B., Saritas, N.,Gunay,E.,Buyukipekci,S., The effects of swimming exercise at 20 C° water and l- carnitine on Mice’s blood parameters, ovidius university annals, Series Physical Education and Sport Science Movement and health 2010; 2: 127-128.
60. Heinicke, K., B. Wolfarth, P. Winchenbach, B. Biermann, A. Schmid, G. Huber, B.Friedmann, and W. Schmidt. Blood volume and hemoglobin mass in elite athletes of different disciplines. Int. J. Sports Med. 2001; 22: 504-12.
61. Ryan R, Coyle E, Quick R, Blood lactate profile throughout a training season in elite female swimmers. J Swim Res 1987; 6: 5–10.

62. Maglishco E., Swimming Fastest(Çeviri), Ekin Grubu,İstanbul, 2012:110-327.
63. Toubekis AG., Effects of active and passive recovery on performance during repeated-sprint swimming., Journal of Sport Science., United Kingdom,2008.
64. Borg G., Perceived exertion as an indicator of somatic stress.Scand J.Rehabil Med. 1970; 2: 92–98.
65. Stagger J., Tanner D., ‘Swimming’ Handbook of Sports Medicine Science,FİNA, Blackwell publishing,2004:20 – 28.
66. Rowland TW. Children’s Exercise Physiology. Human Kinetics. Bradfort Road, Stanningley Leeds, United Kingdom,2005.
67. Vitor M.,Tereza M.,Böhme S., Performance of Young Male Swimmers in the 100-Meters Front Crawl Fabrício Pediatric Exercise Science, 2010:.278-287.
68. Camila C., Greco K., Jailton G., Tiago R. Figueira and Benedito S. Effects of gender on stroke rates, critical speed and velocity of a 30-min swim in young swimmers Journal of Sports Science and Medicine. 2007; 6: 441-447.
69. Evelin L., Jaak J., Kaja H., Antonio C., Priit P., Toivo J., Physical Development and Swimming Performance During Biological Maturationin Young Female Swimmers Coll. Antropol. 2009; 1: 117–122.
70. Frisancho AR., Developmental Functional Adaptation to High Altitude: Review. Am J Hum Biol. 2013.
71. Evelin L., Jaak J., Kaja H., Antonio C., Priit P., Toivo J., Physical Development and Swimming Performance During Biological Maturationin Young Male Swimmers., Perceptual and Motor Skills 2009.
72. Tripathy V, Gupta R.Growth among Tibetans at high and low altitudes in India. Am J Hum Biol. 2007;19:789-800.
73. Derman O., Cinemre A., Kanbur A, Doğan A., Kılıç M.,Karaduman E. Effect of swimming on bone metabolism in adolescents The Turkish Journal of Pediatrics 2008; 50: 149-154.
74. Kayser B, Verges S., Hypoxia, energy balance and obesity: from pathophysiological mechanisms to new treatment strategies, Obes Rey,2013;14 :579-92.

75. Petersen HL, Peterson CT, Reddy MB, Hanson KB, Swain JH, Sharp RL, Alekel DL. Body composition, dietary intake, and iron status of female collegiate swimmers and divers. *Int. J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006 Jun;16:281-95.
76. Kabasakalis A, Kalitsis K, Tsalis G, Mougios V. Imbalanced nutrition of top-level swimmers. *Int J Sports Med.* 2007; 28:780
77. Robertson EY, Aughey RJ, Anson JM, Hopkins WG, Pyne DB Effects of simulated and real altitude exposure in elite swimmers. *J Strength Cond Res.* 2010.
78. Roels B, Hellard P, Schmitt L, Robach P, Richalet JP, Millet GP., Is it more effective for highly trained swimmers to live and train at 1200 m than at 1850 m in terms of performance and haematological benefits? *Br J Sports Med.* 2006.
79. Santhiago V, da Silva AS, Papoti M, Gobatto CA. Responses of hematological parameters and aerobic performance of elite men and women swimmers during a 14-week training program. *J Strength Cond Res.* 2009.
80. Lukaski HC, Hoverson BS, Gallagher SK, Bolonchuk WW., Physical training and copper, iron, and zinc status of swimmers. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:1093-9.
81. Strzała M, Ostrowski A, Szyguła Z. Altitude training and its influence on physical endurance in swimmers. *J Hum Kinet.* 2011.
82. Sadowski J, Mastalerz A, Gromisz W, Niżyński T., Effectiveness of the power dry-land training programmes in youth swimmers. *J Hum Kinet.* 2012; 30.
83. Truijens MJ, Toussaint HM, Dow J, Levine BD. Effect of high-intensity hypoxic training on sea-level swimming performances. *J Appl Physiol.* 2003;94 :733-743.
84. Robergs, R.A. and Keteyian S.J., *Fundamentals of Exercise Physiology for Fitness, Performance, and Health*, Second Edition. McGraw-Hill Higher Education. New York, NY. 2003.
85. Sousa A, Figueiredo P, Zamparo P, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. Anaerobic alactic energy assessment in middle distance swimming. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113 :21 - 53.
86. Kayser B, Narici M, Milesi S, Grassi B, Cerretelli P. Body composition and maximum alactic anaerobic performance during a one month stay at high

- altitude. *Int J Sports Med.* 1993;14:244-7.
87. Zamparo P, Capelli C, Cautero M, Di Nino A. Energy cost of front-crawl swimming at supra-maximal speeds and underwater torque in young swimmers. *Eur J Appl Physiol.* 2000.
 88. Girolid S, Maurin D, Dugué B, Chatard JC, Millet G., Effects of dry-land vs. resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *J Strength Cond.Res.* 2007;21:599-605.
 89. Toussaint HM, Hollander AP., Energetics of competitive swimming. Implications for training programmes., *Sports Med.* 1994;18:384-405.
 90. Girolid S., Jalab C., Bernard O., Carette P., Kemoun G., Dugué B. Dry-land strength training vs. electrical stimulation in sprint swimming performance. *J Strength Cond. Res.* 2012;26: 497-505.
 91. Silva A, Figueiredo P, Soares S, Seifert L, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. Front crawl technical characterization of 11- to 13-year- old swimmers. *Pediatr. Exerc. Sci.* 2012.
 92. Tsalis G, Toubekis AG, Michailidou D, Gourgoulis V, Douda H, Tokmakidis SP. Physiological responses and stroke-parameter changes during interval swimming in different age-group female swimmers. *J Strength Cond Res.* 2012.
 93. Mougios V, Deligiannis A. Effect of water temperature on performance, lactate production and heart rate at swimming of maximal and submaximal intensity. *J Sports Med Phys Fitness.* 1993; 33: 27-33.
 94. Neiva H, Morouço P, Silva AJ, Marques MC, Marinho DA., The Effect of Warm-up on Tethered Front Crawl Swimming Forces. *J Hum Kinet.* 2011;29:113-9.
 95. Lätt E., Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers, *Journal of Sports Science and Medicine*, 2010; 9: 398-404.
 96. Miller A.N., George K., The Effect of Intermittent Hypoxic Exposure plus Sea Level Swimming Training on Anaerobic Swimming Performance, *J. Swimming Research*, 2012; 19: 2.

97. Friedmann B., Frese F., Menold E., Kauper F., Jost J., Bartsch C. Individual variation in the erythropoietic response to altitude training in elite junior swimmers, *Br. J. Sports Med.* 2005. 148–153.
98. Hahn, A.G., Gore C.J, The effect of altitude on cycling performance: a challenge to traditional concepts. *Sports Medicine*, 2001; 31: 533-557.
99. Vinet A, Beck L, Nottin S, Obert P. Effect of intensive training on heart rate variability in prepubertal swimmers. *Eur J Clin Invest.* 2005.

ETİK KURULUN ADI		ERCIYES ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ETİK KURULU	
AÇIK ADRES		Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Melikgazi/KAYSERİ	
TELEFON		: 0 352 437 48 10 - 11	
FAX		: 0 352 437 52 89	
E-POSTA		: bymccan@erciyes.edu.tr	

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Etil Yüzücülerde Farklı Çevre Koşullarının Yüzme Performansına Etkisi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU					
	EUDRACT NUMARASI					
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ ÜNVANI/ADI/SOYADI		Prof.Dr. Bekir Çöksevim			
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI		Fizyoloji			
	KOORDİNATÖRÜN ÜNVANI/ADI/SOYADI					
	KOORDİNATÖRÜN UZMANLIK ALANI					
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı			
	ARAŞTIRMA MERKEZİNİN AÇIK ADRESİ		Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı			
	BAŞVURULAN ETİK KURULUN ADI		Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu			
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ					
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ					
	UZMANLIK TEZİ/ AKADEMİK AMAÇLI		UZM. TEZİ ☐	AKADEMİK AMAÇLI ☐	DR. TEZİ ☒	Y. LİSANS TEZİ ☐
	ARAŞTIRMA FAZİ VE TÜRÜ		FAZ 1			
			FAZ 2			
FAZ 3						
FAZ 4						
BE/ŞY						
DİĞER			Diger ise belirtiniz			
		İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMA		Belirtiniz		
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER		TEKMERKEZ ☒	ÇOKMERKEZ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI		Açıklama
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	SİGORTA	☐	
	HASTA KARTI/GÖNÜLLÜKLERİ	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİK BİLDİRMELERİ	☐	
	DİĞER	☐	

Karar No : 2011/458

Karar Tarihi : 02.08.2011

KARAR BİLGİLERİ

Fakültemiz Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr. Bekir Çoksevrim'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına ve kurulumuz kararının başvuru sahibine ve dekanlık makamına arzına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI: Erciyes Üniversitesi Senatoşunun 08.12.2010 tarih ve 16 nolu toplantı kararı

ETİK KURUL BAŞKANI/UNVAN/AD/ŞİFAD: Prof. Dr. Kader KÖSE

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvan / Adı Soyadı Etik Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Kablim (**)	İmza
Prof. Dr. Kader KÖSE	Biyokimya	E.Ö. Tıp Fak.	E ☐ K ☒ X	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Halil WAZİHOĞLU	Anest. ve Rean.	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☐ H ☒ X	
Prof. Dr. Özgün KONTAŞ	Patoloji	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Duran ARSLAN	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. İrfan ÖZYAZGAN	Plastik ve Rekonstr. Cerr.	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Ferit DURUKAN	Açık Tıp	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Hakan Basmı ULUSOY	Farmakoloji	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☐ H ☒ X	
Doç. Dr. Fethi TANIRINERDİ	İç Hastalıkları	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
İç. Dr. Leyla HASDIRAZ	Göğüs Cerrahisi	E.Ö. Tıp Fak.	E ☐ K ☒ X	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
İç. Dr. Mehmet Güngör KAYI	Kardiyoloji	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☐ H ☒ X	
İç. Dr. Erhan NARİLLİ	Radyoloji	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
İç. Doç. Dr. Ferhan ESMALİ	Biyoistatistik ve Tıp Bilgisi	E.Ö. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
Zübeyde ÇELEBİ	Anestesi	Rekondisyon	E ☐ K ☒ X	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	
Nurhan YÖZGAT	Eczacı	E.Ö. Tıp Fak.	E ☐ K ☒ X	E ☐ H ☒ X	E ☐ H ☒ X	
Ali Özgür ALTUNTAŞ	Sivil Üye	E.Ö. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒ X	E ☒ H ☐	



BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)

BİLGİLENDİRME FORMU:

İştirak edilecek çalışma bilimsel bir çalışmadır.

Araştırmanın Adı; Elit Yüzücülerde Farklı Çevre Koşullarında Yapılan Yüzme Antrenmanlarının Performansına Etkisi

Araştırmanın Amacı; 4 farklı çevresel özelliklere sahip ortamda 8 hafta boyunca aynı antrenman programını uygulayan yüzücülerin performans parametrelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Süresi; 01.07.2011 – 01.07.2013

Araştırmaya Katılan Gönüllü Sayısı; 40

Araştırmada İzlenecek Yöntem; Araştırmaya katılan gönüllülerin farklı koşullarda yaptıkları yüzme performans testleri sonuçlarına bakılacaktır. Ayrıca gönüllü grupların boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, arteriyel kan basıncı, kalp atım sayısı ile kontrol grubu dışındaki gruplara yukarıdaki ölçümlere ilave olarak oksijen saturasyonu, ve 5 ml. (Tam kan sayımı(kan şekilli elemanları, eritrositer parametreler ve formül lökosit) ile kan serum elektrolit düzeylerinin(sodyum, potasyum, kalsiyum, klor) ölçülmesi, aynı eforda üretilen laktik asit miktarları, ölçümleri uygulanacaktır.

Çalışmada alternatif tedavi veya girişimler bulunmamaktadır.

Araştırma Sırasında Karşılaşılabilecek herhangi bir risk bulunmamaktadır.

Yukarıda adı yazılı araştırmaya kendi isteğinizle katılmanızın mümkün olduğu gibi istenildiği zaman, bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın ve hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin, araştırmaya katılmayı reddetmeniz veya araştırmadan çekilebilmeniz mümkündür.

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz halinde kimliğinizi ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacak olup, hiçbir şekilde kamuoyuna açıklanmayıp, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile kimliğiniz gizli kalacaktır.

Araştırma Süresince 24 Saat Ulaşılabilecek Kişi Adı / Soyadı / Telefonu

Erkan GÜNAY

Tel: 0533 437 07 61

GÖNÜLLÜ OLURU

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Açıklamaları Yapan Kişi: Erkan GÜNAY

İmzası :

Tarih:

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Gerekliyse Yasal Temsilcinin

Adı Soyadı :

İmzası:

Tarih:

Bilgilendirilmiş gönüllü oluru alabilmek için, sorumlu araştırmacı veya araştırma ekibinden bir kişi, araştırmanın ayrıntılarını sorabilmesi ve araştırmaya katılıp katılmama kararını verebilmesi için, gönüllüye veya yasal temsilcisine geniş bir zaman tanınmalıdır.

Kişilerin serbest iradesiyle verilen BGOF, araştırma başlatılmadan önce, bütün gönüllülerden, gereğinde yasal temsilciden alınmış olmalı; gönüllü/yasal temsilci ile bilgilendirme görüşmesini yapan araştırma ekibinden bir kişi tarafından, ad ve soyadı kişilerin kendi el yazısı ile yazılmak şartıyla, imzalanmalı ve tarih atılmalıdır.

Gönüllünün sadece yasal temsilcisinin onayıyla katılabileceği bir araştırma söz konusu olduğunda; gönüllü (örneğin: çocuklar veya ileri derece demans hastaları), kendi algılama kapasitesi ölçüsünde araştırma hakkında bilgilendirilmeli ve mümkünse BGOF, gönüllünün kendisi tarafından onaylanmalı, imzalanmalı ve tarih atılmalıdır.

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Erkan GÜNAY

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 22 Haziran 1981,İZMİR

Medeni Durumu: Evli

Tel: +90 232 412 97 00 / 70

Fax: +90 232 412 97 19

email: erkanswim@gmail.com

Yazışma Adresi: Dokuz Eylül Üniversitesi Spor Bil. Ve Tek. Y.O. İnciraltı /İZMİR

EĞİTİM

Derece Kurum Mezuniyet Tarihi

Yüksek Lisans Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2008

Lisans Dumlupınar Üniversitesi B.E.S.Y.O 2005

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl Kurum Görev

2011 – Halen devam ediyor Dokuz Eylül Üniversitesi Spor Bil. Ve Tek. Y.O.

2007 - 2011 Erciyes Üniversitesi B.E.S.Y.O. Araştırma Görevlisi

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR

Gunay E., Çoksevim B., Polat M., Çetinkaya S. 'The Effect of Regular Swimming Training on Physical And Motor Characteristics of Young Swimmers' Ovidius Universty Annals, Science, Movement and Health., İssue 2. 2010. The JOURNAL is nationally acknowledged by C.N.C.S.I.S., being included in the B+ category publications, 2008-2010. Indexed in: index copernicus journal master list, doaj directory of open acces journals, socolar.

Nazmi Saritaş, Seyma Gönül, **Erkan Günay**, Metin Polat, Bekir Çoksevim, Serdar Büyükipekci' the evalution of some physcal parameters with the bioelectric impedance analyse among the male and female between the ages of 12 and 14' Ovidius Universty Annals, Science, Movement and Health., İssue 1. 2010. The JOURNAL is nationally acknowledged by C.N.C.S.I.S., being included in the B+ category publications, 2008-2010. Indexed in: index copernicus journal master list, doaj directory of open acces journals, socolar.

Çoksevim Bekir, Saritaş Nazmi, **Günay Erkan** , Büyükipekçi Serdar 'the effects of swimming excercise at 20°C water and l-carnitine on mice's blood parameters' Ovidius Universty Annals, Science, Movement and Health., İssue 1. 2010. The JOURNAL is nationally acknowledged by C.N.C.S.I.S., being included in the B+ category publications, 2008-2010. Indexed in: index copernicus journal master list, doaj directory of open acces journals, socolar.

Pepe Osman, Kaya Mustafa, Çoksevim Bekir, Saritaş Nazmi, **Günay Erkan**, 'Comparement of burnout levels of male special education teachers of blind and hearing lost handicappeds' Ovidius Universty Annals, Science, Movement and Health., İssue 1. 2010. The JOURNAL is nationally acknowledged by C.N.C.S.I.S., being included in the B+ category publications, 2008-2010. Indexed in: index copernicus journal master list, doaj directory of open acces journals, socolar.

Polat Metin, Çoksevim Bekir, **Günay Erkan** , Pepe Osman, 'the investigation of anxieties and brief symptom inventory levels of female volleyball players' Ovidius

Universty Annals, Science, Movement and Health., İssue 1. 2010. The JOURNAL is nationally acknowledged by C.N.C.S.I.S., being included in the B+ category publications, 2008-2010.Indexed in: index copernicus journal master list, doaj directory of open acces journals, socolar.

Pepe Osman, **Günay Erkan**, Çoksevim Bekir, Sucan Serdar, Polat Metin,'Determining some physical parameters of soccer and in door soccer players', Ovidius Universty Annals, Science, Movement and Health.Volume 10., İssue 2. 2010.ROMANIA: The JOURNAL is nationally acknowledged by C.N.C.S.I.S., being included in the B+ category publications, 2008-2010.Indexed in: Sport Discus,

Polat M., Çoksevim B. **Gunay E.**, Dasdemir,T., 'The Effect of Regular Swimming Training on Physical and Spirometric Characteristics of Young Swimmers' Ovidius Universty Annals, Science, Movement and Health., İssue 2. 2010. The JOURNAL is nationally acknowledged by C.N.C.S.I.S., being included in the B+ category publications, 2008-2010.Indexed in: index copernicus journal master list, doaj directory of open acces journals, socolar.

Erkan GÜNAY, Aksel ÇELİK, Funda AKSU, Bekir ÇOKSEVİM., '14 - 16 Yaş Voleybol ve Tenis Oyuncularının Görsel ve İşitsel Reaksiyon Zamanlarının İncelenmesi' 2011 Deü Tıp Fakültesi Dergisi Cilt 25, Sayı 2, (Mayıs) 2011, S: 63 – 67.