

OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

138572

**YÜZME BİLMEYİP YÜZME TEKNİK EĞİTİMİ ALAN VE
ÜNİVERSİTE YÜZME TAKIMINDA YÜZME SPORUYLA
UĞRAŞAN 18-25 YAŞ ARASINDAKİ BAYAN VE ERKEKLERDE
ÜÇ AYLIK YÜZME ANTRENMAN PROGRAMININ
ERGOSPIROMETREYLE ÖLÇÜLEN FİZYOLOJİK
FONKSİYONLARA ETKİSİ**

EC. YP. 138572/03
OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

138572

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSMAİL KOCA

Danışman: Doç. Dr. Kubilay UZUNER

ARALIK 2003

KABUL VE ONAY SAYFASI

İsmail Koca'nın Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığı "Yüzme Bilmeyip Yüzme Teknik Eğitimi Alan ve Üniversite Yüzme Takımında Yüzme Sporuyla Uğraşan 18-25 Yaş Arasındaki Bayan ve Erkeklerde Üç Aylık Yüzme Antrenman Programının Ergospirometreyle Ölçülen Fizyolojik Fonksiyonlara Etkisi" başlıklı bu çalışma, jürimiz Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

09.01.2004

Prof. Dr. Ziya KAYGISIZ



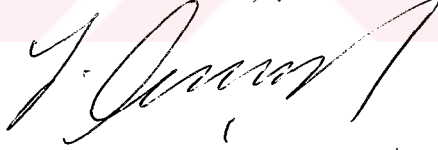
Doç Dr. Sinan ERGİNEL



Doç. Dr. Kubilay UZUNER



Doç. Dr. Yasemin AYDIN

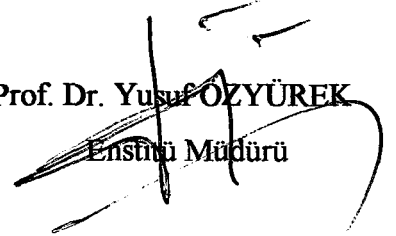


Yrd. Doç.Dr. Nilüfer ERKASAP



Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 22.01.2004...
gün ve 596/1696..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yusuf ÖZYÜREK
Enstitü Müdürü



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iv
SUMMARY	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Solunum Sistemi ve Yüzme	4
2.1.1. Solunum	4
2.1.2. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	5
2.1.2.1. Statik Akciğer Hacimleri	5
2.1.2.2. Dinamik Akciğer Hacimleri	6
2.1.3. Yüzmede Ventilasyon	7
2.1.4. Maksimal Oksijen Tüketimi ve Yüzme Performansı	9
2.1.5. Solunumsal Gaz Değişim Oranı	11
2.1.6. Oksijen İçin Ventilasyon Eşitliği	12
2.1.7. Oksijen Taşıma Sistemi	13
2.2. Dolaşım Sistemi ve Yüzme	13
2.2.1. Dolaşım	13
2.2.2. Yüzmede Dolaşım	14
2.2.3. Kan Basıncı	14
2.2.4. Kalp Atım Sayısı	16
2.2.5. Kalp Debisi	17
2.3. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (CPX-25 Testi)	19
2.4. Kan ve Yüzme	20
2.4.1. Yüzmede Kan	22
2.5. Enerji Sistemi ve Yüzme	23

2.5.1.	Aerobik Enerji Sistemi	24
2.5.2.	Anaerobik Enerji Sistemi	25
2.5.3.	Anaerobik Eşik	26
2.5.4.	Yüzme ve Enerji Metabolizması	27
2.6.	Vücut Kompozisyonu ve Yüzme	28
2.6.1.	Vücut Deri Kıvrımı ve Yağ Yüzdesinin Ölçümü	28
2.6.2.	Çevre Ölçümleri	30
2.6.3.	Vücut Kitle İndeksi (BMI)	30
2.6.4.	Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri	31
3.	GEREÇLER VE YÖNTEMLER	33
3.1.	Veri Toplama Araçları	35
3.1.1.	Antropometrik Ölçümler	35
3.1.2.	Akciğer Hacimleri ve Egzersiz Testi	35
3.1.3.	Kan Değerlerinin Ölçümleri	36
3.1.4.	Kardiyovasküler Test (Schneider Testi)	37
3.2.	Verilerin Toplanması	37
3.2.1.	Antropometrik Ölçümler	37
3.2.2.	Akciğer Hacimleri	39
3.2.2.1.	Statik Akciğer Hacimlerinin Ölçümü	39
3.2.2.2.	Dinamik Akciğer Hacimlerinin Ölçümü	40
3.2.2.3.	Maksimal İstemli Ventilasyon Ölçümü	40
3.2.3.	Egzersiz Testi	41
3.2.4.	Kan Değerleri	43
3.2.5.	Kardiyovasküler Test (Schneider Testi)	43
3.3.	Analitik İşlem	43
3.4.	İstatistiksel Analiz	44
4.	BULGULAR	45
4.1.	Antropometrik Parametreler	45
4.2.	Spirometrik Parametreler	50
4.3.	Kardiyorespiratuvar Parametreler	56
4.4.	Kardiyovasküler Parametreler	65

4.5.	Hematolojik Parametreler	73
4.6.	Kalibrasyon Değerleri	81
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	84
5.1.	Antropometrik Parametreler	84
5.2.	Spirometrik Parametreler	86
5.3.	Kardiyorespiratuvar Parametreler	91
5.4.	Kardiyovasküler Parametreler	97
5.5.	Hematolojik Parametreler	103
KAYNAKLAR DİZİNİ		108
EKLER		120
EK1		120
EK2		120
ÖZGEÇMİŞ		125

ÖZET

Bu çalışmada Anadolu ve Osmangazi Üniversitesi yüzme takımlarında bulunan ve ayrıca yüzme bilmediği için yüzme teknik eğitimine alınan 18-25 yaş arası bayan ve erkeklerde halen uygulanmakta olan üç aylık yüzme antrenman programının fizyolojik fonksiyonlar üzerine etkileri CPX-25 egzersiz protokolü uygulanarak ergospirometreyle değerlendirilmiştir.

Araştırmamıza, yüzme teknik eğitimi alan 11 bayan, 9 erkek; üniversite takımında yüzen 9 bayan, 10 erkek; herhangi bir spor branşıyla uğraşmayan sedanter 8 bayan, 7 erkek olmak üzere toplam 54 kişi katılmıştır. Eğitim grubuna 3 ay süresince yüzme teknik eğitimi, yüzücü grubuna 3 ay boyunca yüzme antrenmanı yaptırılmış, sedanter grup ise hiçbir egzersiz çalışmasına alınmamıştır. Bireylerin araştırmanın başında ve 3 ay sonrasında olmak üzere iki defa antropometrik, spirometrik, kardiyorespiratuvar, kardiyovasküler ve egzersiz öncesi ve sonrası hematolojik parametreleri ölçülmüştür. Deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinde Holtain marka 0,2 mm. hassasiyetli skinfold kaliper, egzersiz testinde ve spirometrik ölçümlerde Analizör (Sensormedics Vmax 29C), ayrıca egzersiz testinde Ergobisiklet (Ergoline 900) kullanılmıştır. Egzersiz protokolü olarak CPX-25 uygulanmıştır. Egzersiz testinden önce ve sonra olmak üzere deneklerden iki defa venöz yolla 3 cc.'lik kan örnekleri alınarak Coulter (MD8) marka CBC makinası ile ölçüm yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada; eğitim bayan grubunun yağsız vücut ağırlığı, maksimum istemli ventilasyon (MVV), tepe ekspirasyon akım hızı (PEF), maksimum sistol ve hemoglobin değerlerinde artma, toparlanma süresi değerinde ise azalma olduğu; eğitim erkek grubunun MVV, PEF, anaerobik eşik (AT) ve hemoglobin değerlerinde artma, toparlanma süresi değerinde ise azalma olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Yüzücü bayan grubunun yağsız vücut ağırlığı, MVV, PEF, AT, oksijen kullanım kapasitesi (VO_2), $MaxVO_2$, anaerobik eşikteki $MaxVO_2$ ($MaxVO_{2AT}$), maksimum sistol, anaerobik eşikteki kalp atım sayısı (HR_{AT}) ve hemoglobin

değerlerinde artma, vücut yüzde yağ oranı, yağlı vücut ağırlığı, solunumsal gaz değişim oranı (RQ), VE/VO₂, dinlenik kalp atım sayısı ve toparlanma süresi değerlerinde azalma olduğu; yüzücü erkek grubunun MVV, PEF, AT, VO₂, anaerobik eşikteki oksijen kullanım kapasitesi (VO_{2AT}), MaxVO₂, MaxVO_{2AT}, maksimum yük, maksimum sistol, HR_{AT}, eritrosit ve hemoglobin değerlerinde artma, RQ, VE/VO₂, ve toparlanma süresi değerlerinde ise azalma olduğu görülmüştür (p<0,05).

Sonuç olarak eğitim grubu bayan ve erkeklerinde kuvvet ve dayanıklılık parametrelerinde kısmi artışlar gözlenirken, yüzücü bayanlarda kuvvet artışı, yüzücü erkeklerde dayanıklılık artışı daha belirgin olmuştur. Fakat kendi yaş ve cinsiyet gruplarına karşılık gelen uluslararası değerlerle karşılaştırıldığında grup ortalamalarının beklenen düzeylerin çok altında olduğu görülmektedir. Sadece eğitim grubunda değil ortalama 7-10 yıllık spor geçmişleri olan yüzücü gruplarında bile daha önceden hiçbir fizyolojik değerlendirmeden geçirilmeden antrenmanlarının planlanması ve sürdürülmesi performanslarının düşük düzeyde kalmasının en önemli nedenlerinden biri olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yüzme, Egzersiz Fizyolojisi, Ergospirometre, Kalp-Solunum, Spirometre.

SUMMARY

In the present study, physiologic performance of swimmers from Anadolu and Osmangazi University swimming teams and students from technical swimming learning programme between 18-25 ages were evaluated by using CPX-25 exercise protocol and ergospirometry, before and after a 3 month training programme.

The study were done with 11 women and 9 men taking technical swimming learning course, 9 women and 10 men swimmers from the university swimming team and 8 women and 7 men sedentary people (n:54 total). The swimming learning group took 3 month technical swimming learning programme as applied in Anadolu University swimming pool and the university swimmer team groups took 3 month training according to the their programme and sedentary group does not have any regular exercise programme. Antropometric, spirometric, cardiorespiratory, cardiovascular measurements were taken from the subjects before and after their 3 month training programme. Skinfold measurements were done by Holtain brand skinfold caliper with 0,2 mm sensitivity. Exercise and spirometric measurements were done by an computerized analyser (Sensormedics Vmax 29C) and ergospirometry (Ergoline 900). CPX-25 exercise protocol was applied to the subjects. 3 cc. venous blood samples were taken before and after exercise tests and blood cells were counted on an autoanalyser (Coulter MD8).

Our results indicate that women in swimming learning group showed increases in fat free body mass (FFM), maximum voluntary ventilation (MVV), peak expiratory flow (PEF), maximum systol and hemoglobin concentration and decreases in recovery period. MVV, PEF, anaerobic threshold (AT) and hemoglobin values increased and recovery period decreased in men swimming learning group ($p < 0,05$). MVV, PEF, AT, oxygen uptake (VO_2), $MaxVO_2$, $MaxVO_2$ at anaerobic threshold ($MaxVO_{2AT}$), maximum systol, heart rate at anaerobic threshold and hemoglobin levels all increased and body fat percent, body weight with fat, respiratory quotient (RQ),

VE/VO₂, resting heart rate and recovery period all decreased in women university swimmer team group. MVV, PEF, AT, oxygen uptake (VO₂), oxygen uptake at anaerobic threshold (VO_{2AT}), MaxVO₂, MaxVO₂ at anaerobic threshold (MaxVO_{2AT}), maximum load, maximum systol, heart rate at anaerobic threshold and hemoglobin levels all increased and respiratory quotient (RQ), VE/VO₂ and recovery period all decreased in men university swimmer team group (p<0,05).

In conclusion, aerobic and anaerobic capacity of women and men swimming learning groups increased moderately. Increases in anaerobic capacity of women swimmer group and aerobic capacity of men swimmer group were significant. But when our data was compared to some international values with similar age and gender studies, the mean values of our groups were very far away from the expected values. We think that measuring the physiologic performance of the training athletes periodically will be very helpfull to develop an effective and productive training programmes for their performance capacity development.

Key Words: Swimming, Exercise Physiology, Ergospirometry, Cardiorespiratory, Spirometry.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Yüzücü Bayan grubunun vücut yüzde yağ (VYY) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	47
Şekil 2.	Yüzücü Bayan grubunun yağlı vücut ağırlığı değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	47
Şekil 3.	Yüzücü Bayan grubunun yağsız vücut ağırlığı değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	47
Şekil 4.	Eğitim Bayan grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	51
Şekil 5.	Eğitim Bayan grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	52
Şekil 6.	Yüzücü Bayan grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	52
Şekil 7.	Yüzücü Bayan grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	52
Şekil 8.	Eğitim Erkek grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	54
Şekil 9.	Eğitim Erkek grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	55
Şekil 10.	Yüzücü Erkek grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	55
Şekil 11.	Yüzücü Erkek grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	55
Şekil 12.	Yüzücü Bayan grubunun anaerobik eşik (AT) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	58
Şekil 13.	Yüzücü Bayan grubunun VO ₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	58
Şekil 14.	Yüzücü Bayan grubunun MaxVO ₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	58

Şekil 15.	Yüzücü Bayan grubunun $MaxVO_{2AT}$ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	59
Şekil 16.	Yüzücü Bayan grubunun RQ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	59
Şekil 17.	Yüzücü Bayan grubunun VE/VO_2 değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	59
Şekil 18.	Eğitim Erkek grubunun anaerobik eşik (AT) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	62
Şekil 19.	Yüzücü Erkek grubunun anaerobik eşik (AT) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	62
Şekil 20.	Yüzücü Erkek grubunun VO_2 değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	62
Şekil 21.	Yüzücü Erkek grubunun VO_{2AT} değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	63
Şekil 22.	Yüzücü Erkek grubunun $MaxVO_2$ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	63
Şekil 23.	Yüzücü Erkek grubunun $MaxVO_{2AT}$ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	63
Şekil 24.	Yüzücü Erkek grubunun RQ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	64
Şekil 25.	Yüzücü Erkek grubunun VE/VO_2 değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	64
Şekil 26.	Eğitim Bayan grubunun Max. Sistol değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	67
Şekil 27.	Eğitim Bayan grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	67
Şekil 28.	Yüzücü Bayan grubunun HR_{AT} değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	67
Şekil 29.	Yüzücü Bayan grubunun Max. Sistol değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	68

Şekil 30.	Yüzücü Bayan grubunun Dinlenik HR değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	68
Şekil 31.	Yüzücü Bayan grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	68
Şekil 32.	Eğitim Erkek grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	71
Şekil 33.	Yüzücü Erkek grubunun Max. Yük değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	71
Şekil 34.	Yüzücü Erkek grubunun HR _{AT} değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	71
Şekil 35.	Yüzücü Erkek grubunun Max. Sistol değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	72
Şekil 36.	Yüzücü Erkek grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	72
Şekil 37.	Eğitim Bayan grubunun egzersiz öncesi hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	75
Şekil 38.	Eğitim Bayan grubunun egzersiz sonrası hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	75
Şekil 39.	Yüzücü Bayan grubunun egzersiz öncesi hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	76
Şekil 40.	Yüzücü Bayan grubunun egzersiz sonrası hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	76
Şekil 41.	Eğitim Erkek grubunun egzersiz öncesi hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	78
Şekil 42.	Eğitim Erkek grubunun egzersiz sonrası hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi	79
Şekil 43.	Yüzücü Erkek grubunun egzersiz öncesi eritrosit (RBC) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	79
Şekil 44.	Yüzücü Erkek grubunun egzersiz öncesi hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi	79

- Şekil 45. Yüzücü Erkek grubunun egzersiz sonrası eritrosit (RBC) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi 80
- Şekil 46. Yüzücü Erkek grubunun egzersiz sonrası hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi 80



TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.	MaxVO ₂ Yaş Değerleri Tablosu	11
Tablo 2.	Postürün Egzersizde Dolaşım Fonksiyonlarına Etkisi	18
Tablo 3.	Yüzme Sporunda Kullanılan Enerji Sistemleri	27
Tablo 4.	Erkeklerde Deri Kıvrım Ölçümlerinin Sınıflandırılması	29
Tablo 5.	Bayanlarda Deri Kıvrım Ölçümlerinin Sınıflandırılması	30
Tablo 6.	Yetişkinler İçin BMI Standartları	31
Tablo 7.	Erkek Yüzücülerin Ortalama Vücut Yapı Ölçüleri	32
Tablo 8.	Kız Yüzücüler İçin Ortalama Vücut Yapı Ölçüleri	32
Tablo 9.	CPX-25 Egzersiz Protokolü	42
Tablo 10.	Çalışmamıza Katılan Birey Sayısı	45
Tablo 11.	Eğitim Bayan Grubunun Antropometrik Ölçümleri	45
Tablo 12.	Yüzücü Bayan Grubunun Antropometrik Ölçümleri	46
Tablo 13.	Sedanter Bayan Grubunun Antropometrik Ölçümleri	46
Tablo 14.	Eğitim Erkek Grubunun Antropometrik Ölçümleri	48
Tablo 15.	Yüzücü Erkek Grubunun Antropometrik Ölçümleri	48
Tablo 16.	Sedanter Erkek Grubunun Antropometrik Ölçümleri	49
Tablo 17.	Eğitim Bayan Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	50
Tablo 18.	Yüzücü Bayan Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	50
Tablo 19.	Sedanter Bayan Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	51
Tablo 20.	Eğitim Erkek Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	53
Tablo 21.	Yüzücü Erkek Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	53
Tablo 22.	Sedanter Erkek Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	54
Tablo 23.	Eğitim Bayan Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri	56
Tablo 24.	Yüzücü Bayan Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri	56
Tablo 25.	Sedanter Bayan Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri	57
Tablo 26.	Eğitim Erkek Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri	60
Tablo 27.	Yüzücü Erkek Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri	60
Tablo 28.	Sedanter Erkek Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri	61
Tablo 29.	Eğitim Bayan Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri	65

Tablo 30. Yüzücü Bayan Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri	65
Tablo 31. Sedanter Bayan Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri	66
Tablo 32. Eğitim Erkek Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri	69
Tablo 33. Yüzücü Erkek Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri	69
Tablo 34. Sedanter Erkek Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri	70
Tablo 35. Eğitim Bayan Grubunun Hematolojik Parametreleri	73
Tablo 36. Yüzücü Bayan Grubunun Hematolojik Parametreleri	74
Tablo 37. Sedanter Bayan Grubunun Hematolojik Parametreleri	74
Tablo 38. Eğitim Erkek Grubunun Hematolojik Parametreleri	77
Tablo 39. Yüzücü Erkek Grubunun Hematolojik Parametreleri	77
Tablo 40. Sedanter Erkek Grubunun Hematolojik Parametreleri	78
Tablo 41. Eğitim Bayan Grubunun Spirometrik Ölçümler ve Egzersiz Testinden Önce Gerçekleştirilen Kalibrasyon Değerleri	81
Tablo 42. Eğitim Erkek Grubunun Spirometrik Ölçümler ve Egzersiz Testinden Önce Gerçekleştirilen Kalibrasyon Değerleri	81
Tablo 43. Yüzücü Bayan Grubunun Spirometrik Ölçümler ve Egzersiz Testinden Önce Gerçekleştirilen Kalibrasyon Değerleri	82
Tablo 44. Yüzücü Erkek Grubunun Spirometrik Ölçümler ve Egzersiz Testinden Önce Gerçekleştirilen Kalibrasyon Değerleri	82
Tablo 45. Sedanter Bayan Grubunun Spirometrik Ölçümler ve Egzersiz Testinden Önce Gerçekleştirilen Kalibrasyon Değerleri	83
Tablo 46. Sedanter Erkek Grubunun Spirometrik Ölçümler ve Egzersiz Testinden Önce Gerçekleştirilen Kalibrasyon Değerleri	83

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

AÇIKLAMALAR

ADP	Adenozin Difosfat
AT	Anaerobik Eşik
ATP	Adenozin Trifosfat
BMI	Vücut Kitle İndeksi
CP	Kreatin Fosfat
Dinlenik Diyastol	Dinlenik Diyastolik Kan Basıncı
Dinlenik HR	Dinlenik Kalp Atımı
Dinlenik Sistol	Dinlenik Sistolik Kan Basıncı
ERV	Ekspirasyon Yedek Hacmi
FEF %25-75	Zorlu Vital Kapasitenin %25-75'inde Zorlu Ekspirasyon Akımı
FEV ₁	Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü
FVC	Zorlu Vital Kapasite
Hb	Hemoglobin
Hct	Hematokrit
HR _{AT}	Anaerobik Eşikteki Kalp Atımı
Max. Diyastol	Maksimum Diyastolik Kan Basıncı
Max. HR	Maksimum Kalp Atımı
Max. Sistol	Maksimum Sistolik Kan Basıncı
MaxVO ₂	Maksimal Oksijen Tüketimi
MaxVO _{2 AT}	Anaerobik Eşikteki Maksimal Oksijen Tüketimi
Max. Yük	Maksimum Yük
MVV	Maksimal İstemli Ventilasyon
PEF	Tepe Ekspirasyon Akımı
RBC	Eritrosit
RQ	Solunumsal Gaz Değişim Oranı
VC	Vital Kapasite

VCO_2	Karbondioksijen Dakika Hacmi
VE	Solunum Dakika Volümü
VE/VO_2	Oksijen Tüketim Oranı
VO_2	Oksijen Dakika Hacmi
VO_{2AT}	Anaerobik Eşikteki Oksijen Tüketimi
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi
WBC	Lökosit



1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsan organizmasında fonksiyonların en başında hareket gelir. Çağımız teknolojisindeki hızlı gelişim insan vücudunun gücüne ve hareket yeteneğine duyulan ihtiyacı geniş çapta kısıtlamıştır. İnsanların yaptığı birçok iş, makinalarla yapılmaya başlanmış, gelişen ulaşım vasıtaları yürümeyi engellemiş, insanlar her geçen gün biraz daha hareketsizliğe yönelmiştir. Bu durum ise kendisini hareketsizliğe bağlı bir takım hastalıklar şeklinde göstermiştir. Yirminci yüzyılın bitiminde gelişmiş ülkelerde insanların bu şekildeki hareketsiz yaşam biçimlerinin daha da ciddi problemleri beraberinde getireceği beklenmektedir. Bu sebeple çağdaş toplumlarda, spor giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Spor ve egzersizin, sosyal ve kişisel karakter gelişimindeki önemi ve hayata her ölçüde kazandırdığı dinamizmin yanında, insana doğal hareket biçimine uygun sağlıklı ve uzun bir yaşam sağlayarak tıbbı da yardımcı olduğu öne sürülmektedir. Bu nedenle bazı araştırmacılar sporu, insanın sağlık durumunu iyileştiren ve bu iyi durumun devamına yardım eden hareketler bütünü şeklinde tarif etmektedirler (5,8,41).

Bütün bu bilgiler ve gelişmeler sonucunda yüzme, insanoğlunun hep ilgisini çekmiş ve öğrenip uygulama isteği doğurmuştur. Ülkemizde de yüzme sporuna karşı böyle bir ilginin olduğu son yıllarda özellikle göze çarpmaktadır. Yüzme havuzlarında yıl içersinde açılan yüzme eğitim kurslarının büyük ilgi görmesi ve hatta bu kurslar için insanların aylarca sıra beklemeleri bunun en büyük kanıtıdır. Bu tür kurslar ülkemizde genelde 3'er aylık dönemler halinde düzenlenmektedir.

Yüzme diğer atmosfer ortamında yapılan spor branşlarından farklı olarak su içinde ve horizontal pozisyonda yapılan bir spor olma özelliğine sahiptir (7). Kalp karada iken yerçekimi kuvveti etkisiyle karşı karşıyadır. Ama su içinde bu kuvvetin etkisi sıfıra iner. İşte bu nedenle kalp daha ekonomik bir şekilde çalışacağından, yüzücülerde kalp atım volümü önemli bir artış gösterir. Yapılan antrenmanlar sonucunda yüzücünün kalbi, global bir büyüme gösterir. Yüzücü yatay pozisyonda

bulduğundan, ciğerlerinin üst kısmına da hava girer. Böylece diğer sporlara göre vital kapasite yüzücülerde daha fazla gelişmiştir. Suya zorlu soluk verildiğinden, göğüs kafesi ve interkostal kaslar gelişir (86). Genel olarak yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, yüzme sporunun FVC (Zorlu Vital Kapasite) ve buna bağlı olarak FEV₁ (Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Kapasitesi) ve MVV (Maksimal İstemli Ventilasyon) değerlerini arttırdığı kabul edilmektedir (7).

Yüzücülerin istirahatte kalp atım sayısı düşüktür. Ayrıca yüzme anında kan basıncında ve kalp atım sayısında artış görülür. Yüzücülerin istirahat ve egzersizde atım hacimleri yüksektir. Kalp atım sayısı ile MaxVO₂ arasında yüksek bir ilişki vardır. Buna göre yüzücülerde MaxVO₂ değeri de yapılan antrenmanlarla artış göstermektedir. Yapılan submaksimal yüzme antrenmanları sonucunda vücut yüzde yağ oranında da azalma meydana gelmektedir (7).

Spor dalının sınırları, sporcunun fizyolojik özellikleri, maksimal aerobik güç (MaxVO₂) ve anaerobik eşik (AT) gibi fizyolojik parametrelerin ölçümü; sporcunun antrenman ve fitness durumu ile ilgili bilgi edinmek (27) ve sporda optimal bir başarı elde etmek için özel antrenman programlarının hazırlanmasında kullanılır (15). Fizyolojik profilin belirlenmesi için uygulanan fizyolojik testler; kondisyonun, antrenman programının gelişimi ve korunması (45), rehabilitasyon ve antrenman stratejileri için temel oluşturur (85). Spora başlamadan önce vücut yapısı, büyüme ve yaş göz önüne alınarak hangi tip sporun uygun olduğuna karar verebilmek için fiziksel ve fizyolojik testlere ihtiyaç duyulur. Sporda başarıya ulaşmanın yolu spora genç yaşta bilinçli ve düzenli olarak katılım ile olacaktır (19).

Yapılan ulusal literatür incelemelerinde yüzme antrenman programlarının düzenlenmesinde kapsamlı bir fizyolojik değerlendirme yapılmadığı görülmüştür. Oysa hızlı, sağlıklı ve verimli bir sportif performans, uygulanan antrenman programlarının kişilerin fizyolojik adaptasyonuna bağlı olarak sürekli geliştirilerek düzenlenmesiyle mümkündür. İşte bu nedenlerle ülkemizde amatör ve profesyonel sporcularda

uygulanan antrenman programlarının geliştirilmesinde fizyolojik parametrelerin göz önüne alınması gerekliliğine dikkat çekmek üzere bizler böyle bir çalışma yaptık. Bu çalışmada Anadolu Üniversitesi ile Osmangazi Üniversitesi yüzme takımlarında bulunan ve ayrıca yüzme bilmediği için yüzme teknik eğitimine alınan 18-25 yaş arası bayan ve erkeklerde halen uygulanmakta olan üç aylık yüzme antrenman programının fizyolojik sistemler üzerine etkileri CPX-25 egzersiz protokolü uygulanarak ergospirometreyle değerlendirme amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

Günümüzde yüzme, yalnız spor olarak değil; boş zamanları değerlendirme, güç kazanma, rehabilitasyon, hatta bazı hastalıklarda (astım, yüksek tansiyon, diyabet gibi hastalıklarda) tıbbi ve genel tedavi amacı ile kullanılmaktadır (7).

Suyun kaldırma özelliğinden dolayı insan, ağırlığının %90 kadarını kaybetmekte; böylece büyük bir güç sarfına gerek olmadan hareketler yapılabilmektedir. Kasları henüz gelişmemiş, kuvvetlenmemiş çocuklar ve ileri yaşlarından dolayı yada bir hastalık sonucu kasları zayıflamış insanlar, su içinde daha az efor ve daha az kuvvet ile daha kolay hareket edebilmektedirler (7).

2.1. SOLUNUM SİSTEMİ VE YÜZME

2.1.1. Solunum:

Solunumun amacı; organizmada oksidasyonlar için gerekli olan oksijenin dış atmosferden alınmasını, metabolizma sonucunda oluşan ve başlıca metabolik ürün olan karbondioksitin dışarıya çıkarılmasını sağlamaktır (86). İki tür solunumdan bahsetmek mümkündür. Eksternal ve internal solunum. Eksternal solunum akciğerlerde atmosfer havası ile kan arasında, internal solunum ise hücre düzeyinde hücre ile kan arasında meydana gelmektedir (40).

Solunum sistemi, sırasıyla burun, ağız, yutak (farinks), gırtlak (larinks), soluk borusu (trakea), bronşlar (sağ-sol) bronşiol ve alveol adı verilen keseciklerden oluşur. Akciğerlerde gaz değişimi yani O₂-CO₂ değiş tokuşu sadece alveollerde gerçekleşmektedir (40).

2.1.2. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri:

Solunum volüm ve kapasiteleri olarak ta adlandırılan akciğer hacim ve kapasiteleri iki başlık altında incelenmektedir. Statik ve dinamik akciğer hacim ve kapasiteleri (40).

2.1.2.1. Statik Akciğer Hacimleri: (40)

* ***Solunum Volümü (Hacmi)***: Tidal volüm olarak ta adlandırılır. İstirahat halindeki bir insanın akciğerlerine aldığı veya verdiği hava miktarıdır. Genellikle verilen (ekspire edilen) hava miktarı ile belirlenir. Yaklaşık 500 ml'dir.

* ***Soluk Alma Yedek Hacmi (Inspiratory Reserve Volume=IRV)***: Normal bir soluk almanın ardından akciğerlere zorlayarak alınabilen maksimum hava miktarıdır. Yaklaşık 3000 ml'dir.

* ***Soluk Alma Kapasitesi (Inspiratory Capacity=IC)***: Solunum volümü (tidal volüm) yani soluk alma hacmi ile soluk alma yedek hacminin toplamıdır. Kısacası akciğerlere soluk alma ile doldurulabilen maksimum hava miktarıdır. Yaklaşık 3500 ml'dir.

* ***Soluk Verme Yedek Hacmi (Expiratory Reserve Volume=ERV)***: Normal bir soluk vermenin ardından, zorlayarak ikinci bir soluk verme ile akciğerlerden çıkarılabilen maksimum hava miktarıdır. Yaklaşık 1100 ml'dir.

* ***Rezidüel (Tortu) Hacim (Residual Volume=RV)***: Akciğerlerden zorlu ekspirasyonla (soluk verme) dahi çıkarılmayan hava miktarına denir. Yaklaşık 1200 ml'dir.

* **Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (Functional Residual Volume=FRC):** Rezidüel hacim ve soluk verme yedek hacminin toplamıdır. Normal bir soluk vermenin ardından (zorlama olmadan) akciğerlerde kalan hava miktarıdır. Yaklaşık 2400 ml'dir.

* **Vital Kapasite (Vital Capacity=VC):** Maksimum bir soluk almanın ardından, maksimum bir soluk verme ile çıkarılabilen hava miktarıdır. Yaklaşık olarak 4500 ml'dir.

* **Total Akciğer Kapasitesi (Total Lung Capacity=TLC):** Akciğerlere alınabilecek maksimum hava miktarıdır. Vital kapasite ve rezidüel volümün toplamıdır. Yaklaşık 5700 ml'dir.

2.1.2.2. Dinamik Akciğer Hacimleri: (40)

* **Zorlu Vital Kapasite (Forced Vital Capacity=FVC):** Maksimum bir soluk almayı takiben zorlayarak maksimum hızda soluk verme ile çıkarılabilen hava miktarıdır.

* **Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Hacmi (Forced Expiratory Volume=FEV₁):** FVC değerlendirilirken ilk 1 saniye içerisinde çıkarılabilen hava miktarıdır.

* **Maksimum İstemli Ventilasyon (Maximum Voluntary Ventilation=MVV):** Kişinin bir dakikada maksimum olarak yaptığı hızlı ve derin soluma miktarıdır. 15 saniyelik bir periyot içinde ekspire edilen hava hacmi 4 ile çarpılarak MVV hesaplanır.

* **Tepe Ekspirasyon Akımı (Peak Expiratory Flow=PEF):** Derin bir inspirasyondan sonraki maksimum zorlu ekspirasyon sırasında hava akımı ekspirasyonun başında hızla yükselerek bir tepe noktasına ulaşır. Ulaşılan en yüksek zorlu ekspirasyon akımına PEF denir (76).

Akciğer hacim ve kapasiteleri insandan insana, yaş, cinsiyet, vücut yüzeyi, antrenmanlı olup olmama (sporcu veya sedanter) farklılık göstermektedir. Bu yüzden sporcularda vital kapasite yerine MVV ilgili sonuçlara göre solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi daha doğrudur. Ayrıca FEV₁/FVC oranı %80'in altında olmamalıdır. Çünkü FEV₁/FVC'nin %80'in altında oluşu ekspirasyonda bir sorun olduğunu gösterir (obstrüksiyon) (40).

2.1.3. Yüzmede Ventilasyon:

Yüzme; atmosfer ortamında yapılan diğer spor dallarından farklı olarak su içinde ve horizontal pozisyonda yapılan bir spor olma özelliğine sahiptir. Yüzmede solunum sistemi bazı zorluklarla karşı karşıyadır. Su solunum sistemi üzerine bir basınç uygular. Bu basınç, solunumu kolaylaştıran değil, zorlaştıran bir etkidir. Diğer taraftan suyun kaldırma kuvveti, yerçekimi kuvvetini karşılar. Suya gömülen bir insanda su, göğüs üzerine bireyin su içindeki derinliğine bağlı olarak bir basınç uygular. Uygulanan basınca bağlı olarak solunum hareketlerinin sağlanmasında, solunum kaslarına düşen yük artar. Su içinde inspirasyon ve ekspirasyon kulaçlarla senkronize olarak kullanılma zorunluluğu vardır (sırtüstü yüzme tekniği hariç). Ekspirasyon suda yapılır. Bu sırada su yüzeyinde oldukça yüksek sayılabilecek bir basıncın yenilmesi gerekir (sırtüstü yüzme tekniği hariç). Bu durumda inspirasyon genellikle kısa olur. Solunum yolları direnci artar. Yüzmede horizontal durum, solunum için uygun olmayan bir biyomekanik durumdur. Bütün bu koşulların yüzmede ventilasyonu bozacağı, bir hipoventilasyona neden olabileceği beklenirse de submaksimal bir yüzmede solunum dakika volümü (VE), ventilasyon ekivalanı (VE/VO₂) yani harcanan her bir litre oksijen için solunan hava miktarı, solunum kat sayısı (RQ), arteriyel oksijen parsiyel basıncı (PaO₂), arteriyel kanın oksijen saturasyonu (SaO₂) normal bulunmuştur (7).

Antrenmanlarla solunum hacmi ve frekansında belirgin bir değişim meydana gelmeyebilir. Ancak antrenmanlarla MaxVO₂ olarak adlandırılan dokulardaki maksimal

aerobik metabolizmadaki oksijen tüketim hızında bir artış meydana gelmektedir. 7-13 haftalık bir antrenmanla MaxVO₂'de %10'un üzerinde bir artış görülebilmektedir. Kişi antrenmanlı olsa da olmasa da bir hastalık yoksa, her zaman vücudun ihtiyacından çok daha fazla O₂'i sağlayabilmektedir. Bu yüzden önemli olan, antrenmanlarla oksijenin kullanılabilirliği, bir başka deyişle MaxVO₂'nin artırılması daha önemlidir (40).

Sporcular sedanterlere göre egzersiz esnasında daha düşük ventilasyona sahiptirler. Bu durum dayanıklılık sporlarında daha belirgindir (40). Özellikle yüzmede kontrollü nefes tutuş, uzun ve yoğun antrenmanlar solunum parametreleri üzerine artırıcı bir etki göstermektedir (29).

Genel olarak yapılan literatür taramalarından elde edilen sonuçlara göre, yüzme sporunun 12-15 haftalık orta düzeyde yapılan antrenmanlar sonunda bile FVC (Zorlu Vital Kapasite)'yi ve buna bağlı olarak FEV₁ (Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Hacmi), MVV (Maksimum İstemli Ventilasyon) değerlerini arttırdığı kabul edilmektedir (8,17,29,41).

Akciğerin vital kapasitesi, kişinin vücut yapısına ve bir dereceye kadar da yapılan spor çeşidinin oksijen gereksinimine bağlıdır (7,72,84). Vital kapasitesi doğuştan yüksek olanların yüzmeye başlamalarından sonra da vital kapasitelerinde bir artma görülmüştür (86).

Antrenmanlar sırasında, özellikle yüzme sporunda vital kapasite artmasına paralel olarak solunum frekansında azalma meydana gelmektedir. Antrenmanın solunum mekanizması ve işlevlerine de olumlu etkileri vardır. Antrene olmuş kişilerde, normal olarak 16-20 arasında olan solunum frekansı azalırken, solunum volümünün arttığı görülmektedir (6).

2.1.4. Maksimal Oksijen Tüketimi ve Yüzme Performansı:

Bir kişinin bir dakikalık egzersiz sırasında kullandığı oksijen ifadesi VO_2 'dir. Bunun maksimum miktarı, maksimum oksijen tüketimi veya $MaxVO_2$ olarak ifade edilir. Dayanıklılık performansında $MaxVO_2$ 'nin önemi konusunda birçok çalışma yapılmıştır (56).

Maksimal oksijen tüketimi; yaşa, cinsiyete, vücut ölçülerine veya vücut kompozisyonuna bağlıdır (81).

Maksimum oksijen tüketimine, maksimum hızdan daha yavaş yüzülürken ulaşılmaktadır. Maksimum oksijen tüketim limitine ulaşıldıktan sonra daha hızlı yüzmeye devam etmeyi mümkün kılan etken anaerobik metabolizma kapasitesidir. Yüzücüler, oksijen kaynağı yetersiz olsa bile laktik asit üreterek enerji sağlamaya devam ederler. Ancak laktik asit kaslarda birikerek asidoz oluşturacağı için, bu arttırılmış hız ancak kısa bir süre korunabilir (56).

Herkesin, egzersiz sırasında sınırlı bir oksijen tüketim imkanı vardır. Bu imkan, antrenmanla bir miktar arttırılabilir, ancak bu artış miktarı da kalıtımla belirlenir. Yetenekli bayan yüzücülerin $MaxVO_2$ 'si 40 ml/kg/dk'nın üzerindeyken, erkekler maksimum hızlarda 50 ml/kg/dk'dan daha fazla oksijen tüketebilirler. Dünya çapındaki bayan ve erkek yüzücülerin sırasıyla 66 ve 80 ml/kg/dk değerlere çıktıkları ölçülmüştür (Van Handel ve diğerleri, 1988) (56).

Oksijen tüketiminin performans üzerinde önemli rolü olan başka bir yanı da belirli maksimum hızları daha az oksijen ile yüzebilme yeteneğidir. Bu olay yüzme ekonomisi olarak adlandırılır (56).

Genel olarak atmosfer sporlarında oksijen kullanımını ölçmek için 3 türlü laboratuvar metodu vardır: (81).

1. Koşu bandı (koşma ve yürüme),
2. Bisiklet (bisiklet ergometresi),
3. Basamak testi (step testi) (81)

Yüzücülerin oksijen kullanım kapasitelerini, ideal olarak yüzme ergometresiyle ölçmek gerekirse de bisiklet ergometresi ve koşma testleriyle ölçebiliriz (93).

Bu testlere tabi tutulan üst düzeydeki liseli yüzücülerde bu kapasite, ortalama olarak 56 ml/kg/dk (50-70); üst düzeydeki liseli erkek mesafe koşucularında ise ortalama olarak 66 ml/kg/dk (60-80) değerleri bulunmuştur (86).

Yüzme ergometresi kullanılarak yapılan bir incelemede MaxVO₂ ölçümleri üst düzeydeki erkek yüzücülerde 50,5 ml/kg/dk, kızlarda 34 ml/kg/dk bulunmuştur. Diğer taraftan aynı yüzücülerin koşu bandında ölçülen MaxVO₂'leri ise erkeklerde 53,8 ml/kg/dk, kızlarda 36,4 ml/kg/dk bulunmuştur. Görüldüğü gibi aynı yüzücülerde MaxVO₂ yüzme ve koşma esnasında ölçüldüğü zaman farklı çıkmaktadır. Holmer'e göre MaxVO₂ yüzerken ölçüldüğünde koşudakine oranla %6-7 daha düşüktür. Hele yüzücü antrene değilse bu düşüklük %20'ye kadar inebilir. Şu halde bir yüzücünün performansı ile ilgili MaxVO₂ ölçümleri yürüten koşu bandı veya bisiklet ergometresinde yapılmaktansa suda yüzerken yapılmalıdır (9).

Aşağıda MaxVO₂ değerinin yaş gruplarına göre olması gereken değerlerini içeren tablo verilmiştir.

Yaş (Yıl)	Çok Zayıf (ml/kg/dk)	Zayıf (ml/kg/dk)	Orta (ml/kg/dk)	İyi (ml/kg/dk)	Çok İyi (ml/kg/dk)	Mükemmel (ml/kg/dk)	Süper (ml/kg/dk)
10-19	<30	30-35	35-38	38-46	47-56	57-66	66>
20-29	<25	25-31	31-33	33-42	43-52	53-62	62>
30-39	<23	23-25	25-30	30-38	39-48	49-58	58>
40-49	<21	21-23	23-26	26-35	36-44	45-54	54>
50-59	<19	19-21	21-24	24-33	34-41	42-50	50>
60-69	<18	18-20	20-22	22-30	31-38	39-46	46>
70-79	<17	17-19	19-20	20-27	28-35	36-42	42>

MaxVO₂'nin; koşu, bisiklet ve kayakçılara göre yüzücülerde %15 daha düşük çıktığı bildirilmiştir. (Astrand ve arkadaşları) (79).

2.1.5. Solunumsal Gaz Değişim Oranı

Karbonhidratların, yağların ve proteinlerin içeriklerindeki doğal kimyasal farklılıklardan dolayı karbon ve hidrojen atomlarını tamamiyle okside ederek karbondioksit ve su elde etmek için gereken oksijen miktarları farklıdır. Böylece, ortaya çıkan karbondioksit miktarının tüketilen oksijen miktarına oranı (V_{CO_2} / V_{O_2}), metabolize edilen besin maddesine bağlıdır. Metabolik gaz değişiminin bu oranı solunumsal gaz değişim oranı (RQ, RER) olarak isimlendirilir (81).

$$RQ = \text{Karbendioksit Atım Hızı} / \text{Oksijen Alım Hızı}$$

RQ'nun istirahat ve aerobik egzersizler sırasındaki önemi, enerji için katabolize edilen besin karışımı hakkında bilgi vermesidir (81). Eğer bir kişi vücut

metabolizması için özellikle karbonhidrat kullanıyorsa RQ değeri 1,00'dir. Diğer yandan, özellikle yağları kullanıyorsa RQ değeri 0,71'ye düşer (38,92).

Bu farklılığın sebebi şudur: Oksijen, karbonhidratlarla metabolize edildiğinde harcanan 1 molekül oksijenden, 1 molekül karbondioksit oluşur. Oksijen, yağlarla reaksiyona girdiği zaman karbondioksit oranı azalır ve RQ değeri 1,0 yerine 0,7'ye doğru kayar. Ortalama miktarlarda karbonhidrat, yağ ve protein içeren bir diyetle beslenen bir kişi için ortalama RQ değeri 0,825 olarak kabul edilmektedir (38). Ayrıca $RQ > 1,0$ olursa egzersiz anaerobik eşiği aşmış demektir. Egzersiz sonunda $RQ > 1,0$ olursa anaerobik enerjideki artışı belirtir. Egzersiz öncesinde $RQ > 1,0$ olursa istemli veya istemsiz hiperventilasyonu belirtir. Dolayısıyla egzersizin başında RQ 1.0'in altına düşer. Eğer $RQ > 0,8$ olursa egzersizin başı demektir ve hiperventilasyon beklenmektedir (49).

2.1.6. Oksijen İçin Ventilasyon Eşitliği

Oksijen için ventilasyon eşitliği (solunum değeri) dokularda harcanan oksijen miktarının (VO_2) solunan havanın hacmine (VE) olan oranıdır ve solunum ekonomisinin bir göstergesidir. Bu oran VE/VO_2 olarak gösterilir. Bu değer, harcanan her bir litre O_2 için solunan havanın miktarı (L) ölçülerek belirlenir (78).

İstirahat sırasında VE/VO_2 , tüketilen her litre O_2 başına yaklaşık olarak 23-28 L havadır. Bu değer, yürüme gibi orta şiddetteki bir egzersiz sırasında çok az değişir. Ancak maksimal bir egzersiz sırasında bu değer 38 litreye ulaşır. Bununla birlikte VE/VO_2 , değişik şiddetteki egzersizler sırasında genel olarak fazla bir değişiklik göstermez ve daha çok sabit kalır. Bu da ventilasyon ile ilgili kontrol sistemlerinin vücudun ihtiyacına karşılık verebilecek şekilde düzenlendiğini göstermektedir. VE/VO_2 'nin artışı anaerobik metabolizmanın, düşüşü ise aerobik metabolizmanın kullanılmaya başladığını göstermektedir (78).

2.1.7. Oksijen Taşıma Sistemi

Egzersizde kalp debisi artışı ve kan akımının düzenlenmesi oksijen taşıma sistemi kavramı ile daha açık bir şekilde tanımlanabilmektedir. Kalp atım hızı ve atım hacmine ek olarak arterio-venöz oksijen farkı (a-v O₂ farkı) olarak adlandırılan faktör aktif dokularda kaslarda ne kadar oksijen kullanıldığını ifade etmektedir. Yani bu sistemin en önemli değişkenidir (30,31).

$$VO_2 = \text{Atım Hacmi} \times \text{Kalp Atım Hızı} \times (\text{a-v } O_2 \text{ farkı})$$

VO₂ dokuya taşınan oksijeni ifade etmektedir ve bir dakikada her bir kilogram vücut ağırlığı başına mililitre (ml/kg/dk) veya bir dakikada tüketilen toplam oksijen miktarı (l/dk) olarak belirtilmektedir (30).

Ayrıca oksijen tüketimi ve kalp atımı ile ilişkili olarak bir terim daha kullanılmaktadır. Bu terim "Oksijen Pulse (O₂ Pulse)" terimidir ve bir kalp atımında tüketilen toplam oksijen miktarı (ml/atım) olarak belirtilmektedir (76).

2.2. DOLAŞIM SİSTEMİ VE YÜZME

2.2.1. Dolaşım:

Kalp, kan ve damarlar bu sistemi oluştururlar. O₂ ve besinlerin dağılımı, CO₂ ve atık maddelerin taşınması, asit-baz dengesinin sağlanması hastalıklardan korunma, vücut ısısının dengelenmesi yani taşıma, sabit tutma ve koruma fonksiyonlarını yerine getirmektedir (40).

2.2.2. Yüzmede Dolaşım:

Fiziksel egzersizlere dolaşım sisteminin uyumu yaş, cins ve kondisyon gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Egzersizde artan metabolik gereksinimler ise kalp atım sayısı, kalp atım hacmi ve kan akımının artışı ile sağlanabilmektedir (40).

Kalp karada iken yerçekimi kuvveti etkisiyle karşı karşıyadır. Ama su içinde bu kuvvetin etkisi sıfıra iner. İşte bu nedenle kalp daha ekonomik bir şekilde çalışacağından, yüzücülerde kalp atım volümü önemli bir artış gösterir. Yapılan antrenmanlar sonucunda yüzücünün kalbi, global bir büyüme gösterir. Yüzücü yatay pozisyonda bulunduğundan, ciğerlerinin üst kısmına da hava girer. Böylece diğer sporlara göre vital kapasite yüzücülerde daha fazla gelişmiştir. Suya zorlu soluk verildiğinden, göğüs kafesi ve interkostal kaslar gelişir. Global kalp hipertrofisi nedeniyle hem sağ hem de sol kalpte simetrik olarak global bir büyüme meydana gelir. Kalbin büyümesi; hacim yükselmesi ve kasların kalınlaşması şeklindedir. Kasların kalınlaşması anaerobik olarak yapılan 10-20 saniyelik sprint çalışmalarıyla gerçekleşebilir. Hacmin yükselmesi ise, aerobik olarak yapılan, dayanıklılık çalışmalarıyla meydana gelir (86).

Antrenman ve kondisyon çalışmalarının kaslardaki kan akımına etki ederek, kan akımını arttırdığı görülmektedir. 5 haftalık bir antrenmanla yüzücülerin kan akımında %60 artış elde edildiği bilinmektedir. Antrenmanla kazanılan bu özellik antrenmanın bırakılması ile azalmakta ve kas kan akımı miktarı azalmaktadır (40).

2.2.3. Kan Basıncı:

Kan basıncı kan akımını sağlayıcı bir güçtür. Kan basıncı (tansiyon) kanın damarların çeperlerine (iç duvarlarına) yaptığı basınçtır. Atar damarlardaki bu basınç vücudun değişik bölgelerinde ve kalp kasılmasının değişik fazlarında farklılıklar

gösterebilir. Bu yüzden kan basıncı, arterial kan basıncı olarak ta adlandırılır. İki tür kan basıncı vardır ki, bunlar sistolik ve diastolik kan basıncıdır (40).

* **Sistolik Kan Basıncı:** Kalbin kasılması (sistolü) esnasında yani vücuda kan pompalandığı sırada oluşur ve yetişkinlerde dinlenik durumda iken 120 mmHg değerindedir (40).

* **Diastolik Kan Basıncı:** Kalbin diastolü esnasında kanın damar çeperine yaptığı 80 mmHg'lık basınca denir (40).

Egzersiz ve postüral değişikliklere bağlı olarak değişebilen kan basıncı kardiovasküler sistem üzerine egzersizin uyguladığı baskıyı belirtebilir. Kan basıncı yaş, cinsiyet, heyecan, sirkadian ritm, iklim, postür, yiyecek alımı vb. faktörlerden etkilenebilir (40).

Egzersizde yükselen kan basıncı (özellikle sistolik) kaslardan daha çok kan geçmesine neden olur. Özellikle kan basıncının 20 mmHg artması periferik dolaşımı ve dolayısıyla kas kan akımını 2 kat artırır (40).

Egzersiz kan basıncına etkisi atım hacmi, kalp atım sayısı ve dolayısıyla kalp debisinde meydana gelen artıştan kaynaklanmaktadır. Artan kan akımı nedeniyle damarlardaki direnç düşerken kan basıncı da sporcunun kondisyonuna, egzersizin çeşit ve şiddetine göre artar. Egzersizde sistolik ve diastolik kan basıncında meydana gelen artış sistolik kan basıncında daha belirgindir ve diastolik basınçta çok az değişim görülür (40).

Ayrıca kan basınçlarına etkisi açısından aerobik antrenmanların (dayanıklılık) kuvvet antrenmanlarına göre daha etkili olduğu bilinmektedir. 4-6 hafta arasında yapılan dayanıklılık antrenmanlarının istirahat kan basınçlarını %5-10

düzeyinde azaltılabileceği rapor edilmektedir (40). Buna karşın egzersiz sırasında; statik ve dinamik egzersiz türleri arasında kan basıncını yükseltme açısından fark vardır. Statik egzersizlerde kan basıncı dinamik egzersizlere göre daha fazla yükselir. Yüzme gibi horizontal pozisyondaki egzersizlerde, ayakta yapılanlara göre kan basıncı yükselmesi daha fazladır (86). Arteriel kan basıncı submaksimal ve maksimal yüzme esnasında koşuya oranla 10-20 mmHg daha yüksektir. Bu artma daha ziyade suda periferik direncin artmasına bağlıdır. Çünkü düşük su ısısı deri damarlarının daralmasına ve periferik direncin yükselmesine neden olur (9).

2.2.4. Kalp Atım Sayısı:

Dakikadaki kalp atım sayısına kısaca *nabız* adı da verilmektedir (40). Kalp atım sayısı çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir. Bunlar yapılan egzersizin süresi, fiziksel uygunluk, yaş, cinsiyet, psikolojik faktörler, vücut ısısı, çevresel faktörler, beslenme, sigara, genetik ve vücut postürüdür. Kalp atım sayısı gün boyunca bu faktörlerin etkisiyle sürekli değişir (34). İstirahat esnasında kalp atım sayısı kişiden kişiye ve aynı kişide ayrı zamanlarda yapılan incelemelerde bile farklılık gösterir. Ancak ne var ki; istirahat kalp atım sayısı sporcularda daha düşüktür. Egzersizde ise kalp atım sayısında meydana gelen artış spor yapmayanlarda daha fazladır. Kalp atım sayısı ile MaxVO₂ arasında yüksek bir ilişki vardır. Sporcuların kalp atım sayıları maksimuma daha geç ulaşır. Bu yüzden sporcularda MaxVO₂ değerleri daha yüksektir (40).

Egzersizde kalp atım sayısı, egzersizin şiddetine bağlı olarak artış gösterir. Bu artışın nedeni, dokuda artan O₂ ve diğer metabolik ihtiyaçları karşılamaya yöneliktir. Sporcuların atım hacimleri fazla olduğu için aynı kalp atım sayısı ile daha yüksek O₂ tüketebilirler. Bu yüzden egzersizde kalp atım sayısının düzeyi atım hacmi ve O₂ tüketimine bağlıdır. Ayrıca aerobik antrenmanlar ile istirahat kalp atım sayısı 12-15 atım/dk azaltılabilir (40).

İnsanların çoğu için istirahat durumunda kalp atım sayısı dakikada 60-80 atımdır. Antrenmanlı yüzücülerin istirahat durumu kalp atım sayıları sporcu olmayanlara göre daha düşüktür. Bu değer 30-50 atım/dk arasındadır (56).

Ayrıca, ısısı 20-30°C olan suyun içinde, kız-erkek, antrene yada sedanter, yüzücü yada yüzücü olmasın kalp atım sayısı azalır (dalma bradikardisi). Bu azalma bireyin istirahat nabzıyla ilgilidir. Düşme istirahat nabzı 70 olanlarda 5, 80 olanlarda 11, 90 olanlarda 14, 100 veya 100'ün üzerinde olanlarda 16 civarındadır. Nabızda düşmenin antrenman düzeyiyle ilgisi yoktur. Tamamen normal reaksiyondur. Eğer düşmezse buna (suya gömülme, dalma sendromu) denir. Bu durum bireyin suya karşı fazla duyarlılığına bağlanmıştır (7,86).

2.2.5. Kalp Debisi:

Kalbin bir dakikada pompaladığı kan miktarına kalp dakika volümü (kalp debisi) denir. Kalp dakika volümü istirahat halinde sporcu ve sporcu olmayanlarda ortalama 5-6 l/dk'dır. Bu değerler maksimum egzersiz esnasında sporcu olmayan insanlarda 20-25 l/dk'ya ulaşırken, sporcularda 30-40 l/dk'ya ulaşmaktadır (81).

Egzersizde venöz dönüş (kalbe dönen kan miktarı) artar, kalbin kasılma hızı ve atım hacminin artışı ile kalp debisi arttırılır. Böylece kalp daha çok kan pompalarken, aktif kaslardan geçen kan miktarı da artmış olur. Yüzücülerin istirahat ve egzersizde atım hacimleri yüksektir. Egzersize başlanması ile atım hacminde artış görülür. Maksimum atım hacmine MaxVO₂ tüketiminin %40-50'sinde ulaşılır. Sedanterlerde istirahatten egzersize geçilmesi kalp atım hacminde az bir artışa neden olur. Bu bireylerde kalp debisi artışı daha çok kalp atım sayısının artışına bağlıdır. Yüzücülerde ise kalp debisinin artışı hem atım hacminin hem de kalp atım sayısının artışına bağlıdır. Ayrıca üst düzeydeki yüzücülerde O₂ taşınmasını etkileyen faktör atım hacmidir. Yüzücülerde egzersizdeki kalp atım hacmi artışı istirahat atım hacminde %50-60'lık bir

artışa karşılık gelir. 8 haftalık aerobik bir antrenmanla sedanterlerde atım hacmi muayyen bir derecede geliştirilebilir (40).

Tablo 2. Postürün Egzersizde Dolaşım Fonksiyonlarına Etkisi

Vücut Postürü	İstirahat		Submax. Egzersiz		Max. Egzersiz	
	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey
Kalp Debisi (l/dk)	9,21	6,6	19	16,9	24,3	24,5
Atım Hacmi (ml)	141	103	163	149	164	155
Kalp Atım Sayısı (atım/dk)	65	64	115	112	160	159
MaxVO ₂ (ml/dk)	345	384	1769	1864	3364	3387

Tablo incelenirse, yatay olarak yapılan egzersizlerde bile kalp debisi ve atım hacminin daha yüksek olduğu görülür. Yatay pozisyonda yerçekimi etkisi dikey pozisyona göre daha az etkin olduğu için kanın kalbe ve dolaşıma yönlmesi daha kolay gerçekleşir. Fakat egzersizin şiddeti arttıkça dikey pozisyonda yapılan egzersizlerde atım hacmi ve kalp debisi yatay egzersizlerdeki düzeye yaklaşır (40).

Yüzme kasların çalışması ile yapıldığından, yüzmede kas kullanımı arttıkça oksijen ihtiyacı da artar. Bu artan ihtiyacın solunum ve dolaşım sistemince karşılanması için solunum artar. Akciğerlerdeki alveollerden kana yeterince oksijen geçer. Kalp de bir dakikada dokulara gönderdiği kan miktarını artırır. Kalbin dakika volümünü artırması kalp atım sayısı ve atım volümünün artırılmasıyla mümkündür. Su içinde horizontal duruş, kalbin atım volümünün ayakta duruşa oranla daha iyi olmasını sağlar. Çünkü bu pozisyonda sağ kalbe venöz dönüş daha iyi olur. Su içinde suyun kaldırma kuvveti yerçekimine karşı koyar. Bu durumda kalp kanı yerçekimine karşı atma zorunluluğunda kalmaz. Ayrıca suyun kaldırma kuvvetinin yerçekimini karşılaması ve suyun alt ekstremitelere uyguladığı hidrostatik basınç havada dik durumda gördüğümüz, kanın alt ekstremitelerde toplanma eğilimini de ortadan kaldırır (7).

2.3. KARDİYOPULMONER EGZERSİZ TESTİ (CPX-25 TESTİ)

Kardiyopulmoner egzersiz testi elde edilen en büyük kardiyopulmoner yük kapasitesinde, kaslar çalışırken kalbin, dolaşımın, solunumun ve metabolizmanın nitelik ve kalitesini ölçen temel bir yöntemdir. Kardiyopulmoner egzersiz testinde 2 yöntem kullanılır. Bunlar treadmill ergometresi ve bisiklet ergometresidir. Ergospirometre boyunca ağız ve burun maskesi yardımıyla alınan ve verilen hava analiz edilir (49).

Kardiyopulmoner egzersiz testinde en önemli parametre maksimal oksijen tüketim kapasitesidir ($MaxVO_2$) (49). Maksimal oksijen tüketim kapasitesi maksimal miktarda oksijeni vücuda alma, taşıma ve kullanma kapasitesi olarak tanımlanır. Bu kapasite en iyi şekilde laboratuvar ortamında ölçülür. Kullanılan testlere $MaxVO_2$ ölçüm testleri adı verilir. Bu testler koşu bandı veya bisiklet gibi ergometreler üzerinde yapılan, sürdürülebilir en yüksek şiddetteki egzersizleri içerir. Ayrıca bu testler sırasında, ekspire edilen havanın miktarını, oksijen ve karbondioksit içeriğini ölçmek için bir metabolik ölçüm aleti (gaz analizörü) ve hesaplamaları yapabilmek için de bir bilgisayar gereklidir (78,92).

Oksijen tüketimi ölçümü için en çok kullanılan teknik açık devreli spirometredir (68). Bu alet maksimal oksijen tüketiminin yanısıra anaerobik eşiği de otomatik olarak hesaplar (76). Günümüzde açık uçlu spirometre bilgisayar teknolojisinden yararlanarak şekilleri göstererek çalışır. Elektronik gaz analizörü ile ekspire edilen hava içerisindeki O_2 , CO_2 miktarları ve inspire edilen hava miktarı incelenebilir. Ekspire edilen hava içerisindeki O_2 , CO_2 miktarları ve inspire edilen hava miktarı dijital bir bilgisayara gönderilir. Bilgisayar programı ile de VO_2 ve VCO_2 hesaplamaları yapılır (68).

Genellikle anket sonrasında test edilecek kişi gönüllü olduğunu belirten formu imzalar. Kalp atımını kontrol etmek ve gerekli EKG kayıtlarını yapabilmek için kullanılan elektrotlar kişinin vücuduna yerleştirilir. Kısa bir zaman süresinden sonra,

kişi ekspire edilen havayı doğrudan gaz analizörüne göndermek için gerekli olan ağızlık şeklindeki maskeyi ağzına takarak teste başlar. Testler koğu bandında yürüme, koğuma veya bisiklet ergometresinde pedal çevirme gibi egzersizleri içerir. Koğu bandı veya bisiklet üzerindeki egzersiz sırasında, her 1 veya 2 dakikada bir egzersiz iş yükü artırılır. Test maksimal şiddete doğru ilerlerken, her dakikada gerçekleşen oksijen alımı hesaplanır. Egzersiz yükü arttırıldığı halde oksijen tüketiminde bir artış meydana gelmediğinde veya kişi egzersize daha fazla devam edemediğinde, egzersiz genellikle sonlandırılır (78,92).

2.4. KAN VE YÜZME

Vücut ağırlılığının %8'ini teşkil eden kanın hacmi erkeklerde 5-6 litre, kadınlarda 4-5 litre arasındadır. Temel görevleri bakımından kan, O₂ ve besin maddelerini taşımak ve dokudan atık maddeleri uzaklaştırmaktır. Kanın fonksiyonel olarak üstlendiği görevler aşığıdaki gibidir (40).

- * Akciğerden dokulara O₂ taşınımı,
 - * Dokudan akciğere CO₂ taşınımı,
 - * Sindirim organlarından hücelere besin maddeleri taşınımı,
 - * Hücreden atık maddelerin böbrek, akciğer, ter bezleri vb. gibi bölgelere taşınımı,
 - * Endokrin bezlerden hücelere hormon taşınımı,
 - * Hücelere enzim taşınımı,
 - * pH'nın düzenlenmesi,
 - * Vücut ısısının düzenlenmesi,
 - * Hücrelerin su yoğunluğunun düzenlenmesi (Na⁺⁺ iyonunun yoğunluğuna göre),
 - * Toksik ve yabancı mikroplara karşı vücudu koruma,
 - * Elektrolit dengesini düzenleme,
 - * Kanamayı durdurma ve kan kaybını önleme.
- (40).

Eritrositler (RBC), kanın en yoğun hücre grubudur. Kandaki eritrositlerin hacminin, kan hacmine oranına Hematokrit (Hct) denir. Bu değer, kadınlarda %38-46; erkeklerde ise, %40-54 arasında değişir (47). Erkeklerde hematokrit oranının yüksek olmasının sebebi, erkeklerdeki toplam kan hücresi sayısının kadınlarınkinden daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (48). Kan yuvarlarının hacmi fizyolojik koşullarda bile belirli sınırlarda değişir. Kan sıvısının azaldığı durumlarda hematokrit değeri artar, kan sıvısının arttığı durumlarda ise azalır (94). Örneğin; egzersiz sırasında plazma miktarı düşer (susuzluk), böylece hematokrit artar (75).

Erkeklerde 1 mm³ kanda ortalama 5,1-5,8 milyon kan hücresi (eritrosit) varken kadınlarda 1 mm³ kanda 4,3-5,2 milyon eritrosit vardır (48). Sayıları cinsiyet, yaş ve yaşanan yüksekliğe göre değişmektedir (40). Eritrositlerin sayısının azaldığı durumlara anemi (kansızlık) denirken, eritrosit sayısının arttığı durumlara ise polisitemi denir. Anemi, normal hemoglobine (Hb) sahip eritrositlerin toplam sayısının azalmasından, yada eritrositin içindeki hemoglobinin konsantrasyonunun azalmasından, yada her ikisinin birlikte olması sonucu ortaya çıkan hastalık durumudur (48).

Eritrositler içinde bulunan hemoglobin molekülü, eritrositin temel işlevi olan gaz taşınmasını sağlamaktır. Bu molekül, akciğerlerde oksijen bağlayarak, vücut hücrelerine taşımakta, oradan aldığı atık madde olan karbondioksiti de akciğerlere taşıyarak, vücuttan uzaklaştırılmasını temin etmektedir (47). Her bir hücredeki hemoglobin miktarı normal olduğunda, tüm kandaki hemoglobin miktarı erkeklerde ortalama 100 ml'de 16 g/dl, kadınlarda ortalama 14 g/dl'dir (38).

Akyuvarların (lökositlerin) (WBC) gerçek önemleri çoğunun spesifik olarak ciddi enfeksiyon ve inflamasyon bölgelerine taşınmalarıdır, böylece olabilecek herhangi bir enfeksiyon ajanına karşı hızlı ve güçlü bir savunma sağlarlar (38). Lökositler, kanda 4.000-10.000 hücre/ml düzeyinde bulunurlar (47).

2.4.1. Yüzmede Kan:

Antrenman söz konusu olunca eritrosit sayısındaki artış önemlidir, çünkü bunlar hemoglobin içerirler. Hemoglobin, oksijenin kanda taşınmasına olanak veren demir içeren bir protein maddesidir. Böylece eritrosit sayısının artmasıyla oluşan hemoglobin artışı kanda taşınacak olan oksijenin miktarını da artırır. Kandaki normal hemoglobin konsantrasyonunun azalması oksijen tüketimini düşürür ve dayanıklılığı azaltır. Bu durum anemi olarak bilinir (56).

Antrenmanla hemoglobin ve kan hacmini arttırmanın en iyi yöntemi hakkında mevcut çok az bilgi vardır. Mantıksal olarak bu amaç için en iyi yöntem dayanıklılık antrenmanı olabilir. Çünkü, bu tür antrenman dokularda sürekli oksijen isteği oluşturduğundan bu istekte kan hacmi ve hemoglobin miktarında artış etkisi yapabilir (56). Antrenmanlar sonucu hemoglobin miktarında da bir artma görülmekte ve bu artışın kan hacmi artışından dolayı olduğu belirtilmektedir (40).

Antrenmanın kan değerlerine etkisi konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Düzenli antrenmanların eritrosit ve hemoglobin miktarına etkisini saptamak amacıyla yapılmış; ancak birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiş birçok çalışma bulunmaktadır. Bir grup araştırmacı, düzenli antrenmanların eritrosit ve hemoglobin miktarına bir etkisi olmadığını ortaya koymuşlardır. Diğer bir grup da düzenli antrenmanların eritrosit ve hemoglobin miktarlarında artma gözlemişlerdir. Birbirinden farklı bulunan bu sonuçları; deney koşulları, deneklerin özellikleri ve antrenmanların farklı uygulanması etkilemiş olabilir (7,16,24,28,63,88,89).

Bayan ve erkekler arasındaki hemoglobin, kan hacmi ve hemoglobin konsantrasyon farklılıkları ergenlik öncesi minimal, ergenlik sonrası maksimaldir. Örneğin, toplam Hb ve kan hacmi antrenmansız yetişkin bayanlar, antrenmansız yetişkin erkeklerle kıyaslandığında %25 düşüktür ve antrenmandan sonra bu oran %12'dir (31).

2.5. ENERJİ SİSTEMİ VE YÜZME

Enerji kaynağı olan moleküllerin yıkımı (katabolizma) ile bunların ve diğer substratların yapım (anabolizma) süreci metabolizma adını alır. Organizmada değişik etkileşimler nedeni ile oluşan biyokimyasal tepkimelerin antrenmanlara; antrenmanların ise metabolizma üzerine olan etkileri birçok spor bilimci tarafından araştırılmıştır (62,69).

İnsan organizmasında enerji kaynağı olarak karbonhidratlar, yağlar ve proteinler kullanılmaktadır. Ne var ki, egzersiz de enerji kaynaklarının kullanımı egzersizin şiddeti, süresi, tipi vb. faktörlere bağımlı olarak istirahat düzeyindeki enerji kazanımından farklı boyutlarda gerçekleşmektedir. Dinlenme şartlarında enerjinin 2/3'ü yağlardan, 1/3'ü ise glikozdan elde edilir. Kısacası dinlenme sırasında enerji üretimi karbonhidrat (glikoz, glikojen) ve yağlardan aerobik metabolizma ile sağlanmaktadır. Fiziksel aktivite yüksek düzeyde enerjiye ihtiyaç duyar. Sprint, koşu, bisiklet, yüzme vb. gibi egzersizler enerji ihtiyacını 120 kat gibi bir düzeye çıkarabilir (40).

Egzersiz sırasında aerobik ve anaerobik enerji metabolizmalarıyla ATP üretimi yapılmakta ve yine enerji kaynağı olarak karbonhidratlar ve yağlar kullanılmaktadır. Egzersizde kullanılan enerji kaynağı yapılan egzersizin türü, şiddeti, süresi ve sporcunun beslenme düzeyi ile yakından ilişkilidir. Egzersiz sırasında artan enerji gereksinimini karşılamak için dört tür enerji kullanılır. Kas-karaciğer glikojeni, kandaki glikoz ve yağlar. Sinir sistemi ve hormonal sistem egzersizin süre ve şiddetine göre bu enerjinin kullanımını düzenlemektedirler. Enerji sistemlerinin yapılan egzersize (enerji üretimi açısından) katkıları, egzersizin türü ve şiddeti bakımından iki farklı egzersiz türünü içerir;

- * Kısa süre devam eden ve maksimal yüklenme şiddetiyle yapılan egzersizler,
- * Uzun süre devam eden ve daha az güç gerektiren egzersizler (40).

Genel olarak, eğer egzersizin süresi uzun ve şiddeti düşükse öncelikli enerji metabolizması aerobik, süre kısa ve şiddet yüksek ise anaerobik enerji metabolizması egzersizde ihtiyaç duyulan enerji gereksinimini karşılamaktadır. Hiç bir zaman enerji yolları (sistemleri) tek başlarına tüm enerji gereksinimini karşılayacak şekilde davranmamakta, her zaman için aktivitenin şiddet ve süresine göre bu yolların değişik oranlarda katkısı bulunmaktadır (40).

Yüzme sporunda, aerobik ve anaerobik enerji metabolizmalarının performansa dönük etkileri egzersiz fiziologları, biyokimyacılar ve spor bilimciler için araştırma konusu olmaya devam etmektedir (32,43).

2.5.1. Aerobik Enerji Sistemi:

Organizmanın yakıtları karbonhidratlar ve yağlardır. Proteinler ise enerji oluşumu için, ancak bunların bulunmadığı zaman kullanılır. Yağlar ve karbonhidratlar, yapılan işin, egzersizin veya sporun şiddetine, süresine göre ATP (adenozin trifosfat) yapımı için görev alırlar. İyi bir derece yapmak isteyen 200 m yüzücüsü yüzme sırasında önceden depoladığı besinleri kaslarında yakacak ve bu enerjiyi yüzmek için gerekli mekanik işe çevirecektir. 3-5 dakikadan 1-2 saate kadar uzayan sportif etkinliklerde, öncelikle ve daha sonra yarışın temposu yükseldiğinde, kaslarda bulunan karbonhidratlar (glikojen) devreye girerek enerji sağlanır. Daha sonra egzersiz süresinin uzamasıyla yağlar kullanılmaya başlanır. Solunumla alınan hava mitokondrilerde oksidatif enzimler aracılığı ile kullanılır. Kimyasal olarak elektron yitiminin olduğu “hidrojensizleşme” (dehidrogenasyon) olarak da nitelenebilen bu yolla enerji oluşumu aerobik enerji oluşumudur (1). Aerobik egzersizde efor daha azdır. Aerobik çalışmada oksijen borcu ve laktik asit birikmesi olmaz. 1500 m yüzmede kullanılan enerjinin yaklaşık %90'ı oksijen sisteminden gelmektedir. Bunun içinde mesafe ve az süreli dinlenme (interval çalışma) gerekir (86). Yüzme antrenmanları, özellikle interval çalışmaları, aerobik gücü geliştirir. Bireyin kullandığı oksijen miktarı, yüzme süratiyle

linear yada hafifçe ekspanensiyel bir şekilde artar. Yüzme sporunda sürat yada mukavemet olsun günlük, haftalık antrenman volümü artmış aerobik kapasite, yüzme tekniğine göre biraz farklı da olsa, hepsi için önemli bir hale gelmiştir.

Bütün yüzücülere bir mukavemet sporcusu gibi bakılabilir. Nitekim dünya çapındaki erkek yüzücülerde maksimal oksijen hacmi dakikada 6 litre bulunmuştur (7). Miyashita ve arkadaşları genç elit Japon yüzücülerin maksimal oksijen hacimlerini kontrol grubuna göre %30-40 daha yüksek bulmuşlardır. Değerler yüksek bir aerobik gücü ifade ederler (59). Performansı yüksek yüzücülerde maksimal kalp dakika volümü de yüksek bulunmuştur. Ayrıca bu yüzücülerin incelenen kaslarında suksinik dehidrogenaz gibi oksidatif enzimlerin aktivitesi ve kapillerin artmış olduğu da gözlenmiştir. Bütün bunlar mukavemetçilerde görülen yüksek oksidatif kapasitenin kanıtlarıdır. Bu nedenle yüzücüler genellikle yüksek bir aerobik kapasiteye sahiptirler (7). Yüzme antrenmanlarında oldukça fazla miktarda aerobik efor uygulandığından, iskelet kaslarının oksidatif metabolizması ve oksijen taşıma kapasitesi yüksektir (6).

2.5.2. Anaerobik Enerji Sistemi:

Bir sürat yüzücüsü yada orta mesafe (800-1500 m) koşucusu gibi, çok kısa sürede büyük eforlar harcamak zorunda olan sporcuların oksijeni alıp, kanla dokulara taşınmaları ve bu yolla enerji üretmeleri için yeterli süreleri yoktur (1). ATP kas için acil enerji sağlayıcı faktördür. Parçalandığı zaman ADP (adenozin difosfat) ile 1 fosfat molekülü açığa çıkar. ADP, ATP'nin sentezinin yapılması ile CP (kreatin fosfat) devreye girer. Bu olay CP takviyesi bitinceye dek sürer. Kaslarda CP seviyesi sprint çalışması sırasında yükselmektedir. ATP kısa süreli tüm sprintlerde hemen enerji oluşumu için gereklidir. Yüzücü bu sistemi kullanarak tüm gücü ile sadece 25 m sprintler yapabilir. Eğer 25 veya 50, 75 m gibi yeni sprint çalışmalarını buna eklerse, kaslar ATP kaynaklarını diğer sistemlerden karşılamak zorunda kalır (14). ATP'nin yeni bir kaynağı laktik asit-ATP sistemidir. Bu sistem de anaerobik olup, oluşum için

bir zaman ister (50-100 yada 200 m'ye kadar olan çalışmalar). Bu süre içinde ATP, kas glikojeninin veya glikozunun parçalanmasından meydana gelir. Kasın sitoplazmasında olan bazı katalizörler ile bu parçalanma olur. Bunun sonucunda kaslarda laktik asit birikir. Glikojen; yüksek enerji olanağını sağlayan pürivik asite parçalanır. Bir ara maddesi olan fosfatlar ADP değişmeye hazır olup, bununla da tekrar ATP yapabilir. Bu yıkım sonucu oluşan pürivik asit de hidrojen iyonu alarak laktik asite dönüşür. Takviye glikozun tükenmesiyle biriken laktik asit, kas aktivitesini sınırlayan en önemli etmendur. Sonuçta yorgunluk oluşur. Kasta aynı zamanda bir oksijen borcu ve laktik asit konsantrasyonu oluşmaktadır (11,86).

2.5.3. Anaerobik Eşik:

Egzersiz şiddeti arttıkça kaslarda taşınan O₂ miktarı artarken, gerekli enerji de aerobik sistemle sağlanır. Egzersiz şiddeti belirli noktayı aştığında ise aerobik sistem yetersiz kalmakta ve enerji üretimine anaerobik metabolizmalarda katılmaktadır. ATP yenilenmesine anaerobik metabolizmalarında katıldığı bu egzersiz şiddetine anaerobik eşik adı verilir (40).

Anaerobik eşik, sporcunun uygulayacağı optimal antrenman dozunu saptamada faydalı olduğu için önemlidir. Anaerobik eşik; laktik asitin kanda birikmeye başlamasının hızlandığı, bir başka deyişle anaerobik metabolizmanın hızlandığı, yani efor için gerekli total enerjide anaerobik metabolizma ürünlerinin payının belirgin bir şekilde artmaya başladığı efor düzeyidir. Efor şiddeti MaxVO₂'nin (antrene olmayanlarda) %60 civarında olduğu kabul edilir (7). Direkt olarak kandan yapılan ölçümlerde anaerobik eşik değeri, arterial kanda 4 mmol/L laktik asite eşdeğerdir (20,43,90).

2.5.4. Yüzme ve Enerji Metabolizması:

Enerji Sistemi	ATP'nin Kaynağı	Kullanılan Besin Türü	Aerobik / Anaerobik	Mesafe	Süre	ATP Miktarı
ATP – Kreatin Fosfat (CP)	Kasta bulunan depo kreatin fosfatın parçalanması ile açığa çıkan enerji	Yüksek enerji fosfatları	Anaerobik	25 m Sprint	< 30 sn	Az ATP
Laktik Asit Sistemi	Glikozun anaerobik yıkılımı	Karbonhidratlar	Anaerobik	50-200 m son hızla yüzme	30 sn – 3 dk	Az ATP
O ₂ Sistemi	Aerobik glikolizis	Karbonhidratlar, Yağlar, Proteinler	Aerobik	200 m üstü	> 3 dk	Fazla ATP

Özetleyecek olursak, vücutta hücreysel enerji ATP'ye bağlıdır. ATP'ler ise besinlerin aerobik yada anaerobik yolla parçalanması sonucu ortaya çıkan enerjiden yararlanarak yenilenirler. Aerobik enerji sistemi, uzun süren, düşük yoğunluktaki fiziksel çalışmalarda, anaerobik enerji sistemi ise kısa ve şiddetli eforlarda kullanılan sistemlerdir (1).

Antrenman bilimi, yüzme sporunda aerobik ve anaerobik enerji metabolizmalarının performansa olan etkilerini araştırmaktadır. Literatürde farklı enerji metabolizmalarının kullanımı sonucu yüzme antrenmanlarının aerobik ve anaerobik kapasitelere olan olumlu etkileri araştırılmaktadır (32,58,82).

2.6. VÜCUT KOMPOZİSYONU VE YÜZME

Antropometrik ölçümler (deri altı yağ, çevre ve çap ölçümleri) vücut kompozisyonunun vücut yoğunluğu, yağ oranı yada yağ miktarı ve yağsız vücut ağırlığı (kemik ve kas) gibi, değişik unsurlarını tahmin etmek için kullanılır. Deri altı yağ kalınlığı, vücut çapları veya enleri ve vücut dairesel çevresi ölçümleri; vücut kompozisyonu tahminleri için oldukça doğru sonuçlar vermektedir. Söz konusu ölçümler ile sualtı tartı metodu arasında pozitif ve yüksek bir ilişki olduğu gibi, bunların bazı avantajları da vardır. Bu avantajlar, aletlerin çok pahalı olmayışı, çok az yer kaplamaları, ölçümün kolay ve çabuk uygulanabilir olması şeklinde sıralanabilir. Dolayısıyla, büyük grupların test edilmesinde daha verimli bir şekilde kullanılabilirler. (81).

Antropometrik ölçümler sonucunda yetişkin erkeklerde vücut yağ oranı, vücut ağırlığının %15 ile %17'sini teşkil ettiği halde, bayanlarda vücut ağırlığının %25'ini teşkil ettiği görülmüştür. Bu nedenle bayanlar ve erkekler arasındaki performans farklılığı, kısmen bayanların vücudundaki yağ oranının fazlalığıyla açıklanabilir (81).

2.6.1. Vücut Deri Kıvrımı ve Yağ Yüzdesinin Ölçümü:

Deri kıvrımı kalınlık ölçümleri vücudun total yağ yüzdesinin belirlenmesinin yanında deri altında biriken yağ dağılımının durumu hakkında da bilgi vermektedir (91). Deri altı adipoz dokusu kalınlığının toplam vücut yağını belirtme miktarı yaşa, cinsiyete ve popülasyona bağlı olarak değişebilmektedir (42).

Skinfold ölçümleri gibi güvenilen yöntemin uygulanabilirliği vücut yoğunluğunun sualtında belirlenmesi veya sualtı ağırlığı yöntemi ile yönlendirilmesini temin için geniş laboratuvar cihazlarına ve zamana ihtiyaç olduğu açıktır (95). Deri altı

yağ ölçümü, vücudun toplam yağ oranının 1/2'sinin derinin altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanarak yapılır (81). Bu ölçümlerde Holtain, Lange ve Harpen vs. gibi marka skinfold ölçüm aletleri kullanılmaktadır (54,95). Skinfoldlar arasında çok az fark olmakla birlikte genel olarak Harpen, Holtain ve Lange skinfold kaliperler uluslararası standartlara uygun bulunur (95).

Ölçümler hassaslık seviyesi 0.2 mm. olarak vücut ve uçlar arasında her açıklıkta standart 10gr/milimetre karelik bir basınç sağlayan skinfold kaliper kullanılır. Ölçümlerde birliktelik sağlanması amacıyla sağ taraftan alınır ve bütün ölçümler denek ayakta iken uygulanır (44,54,95).

Ölçümü hatalı yapmamak için baş ve işaret parmakları ile ölçüm yapılan noktanın 1 cm. gerisinden sadece deri ve derialtı yağ (kas dokusu hariç) tutularak (95) doğal deri kıvrımı yönünde, kas dokusundan uzağa çevrilmek suretiyle yapılır. Kaliperin uçları ölçüm yapılan noktaya uygulandıktan sonra 2-3 sn. içinde sonuç okunarak milimetre cinsinden kaydedilir (81).

Tablo 4. Erkeklerde Deri Kıvrım Ölçümlerinin Sınıflandırılması (31)

Sınıflandırma	Vücut Yağı	Skinfold Kalınlığı (mm)			
		Triceps	Supscapular	Abdomen	Toplam
Yağsız	<%7	<7	<8	<10	25
Kabul Edilebilir	%7-15	7-13	8-15	10-20	25-48
Aşırı Şişman	>%15	>13	15	>20	48

Tablo 5. Bayanlarda Deri Kıvrım Ölçümlerinin Sınıflandırılması (31)

Sınıflandırma	Vücut Yağı	Skinfold Kalınlığı (mm)			
		Triceps	Supscapular	Abdomen	Toplam
Yağsız	<%12	<9	<7	<7	<23
Kabul Edilebilir	%12-25	9-17	7-14	7-15	23-46
Aşırı Şişman	>%25	>17	14	>15	>46

2.6.2. Çevre Ölçümleri:

Çevre ölçümleri beden kitlesinin çevresel ölçütlerinin belirlenmesi için önemlidir. Çevre ölçüsü tek başına kullanılabildiği gibi aynı bölgedeki deri kıvrım kalınlıkları ve diğer çevre ölçümleri ile ilişkili olarak büyüme ve beslenme durumuyla beden yağının belirlenmesinde kullanılabilir. Geç çocukluk ve erişkin devrede üyelerden alınan çevre ve deri kıvrımı kalınlığı ölçümleri deri altı yağ dokusunun miktarının belirlenmesine yardımcı olur (2,65).

2.6.3. Vücut Kitle İndeksi (BMI):

Vücudun birim uzunluğuna göre sahip olduğu ağırlık miktarına dolayısıyla vücudun kitlesel özelliğini ortaya koyan indekstir (95).

İdeal vücut ağırlığının sürdürülmesi hem sağlık hem de performans için gereklidir. Eğer vücut kompozisyonu için güvenilir bilgiler elde etmek istiyorsanız vücudunuzdaki yağlı ve yağsız dokuların gerçek değerlerinin bilinmesi gerekir (95).

Bireylerin yağ yüzdesinin hesaplanmasındaki BMI'in oluşan sınırlılıkta, kas, organ, iskelet ve yağ değerleri önemli rol oynamaktadır. Uzunluklarına göre kısa bacaklı olan bireyler daha yüksek BMI'ine sahiptirler (95).

İdeal ağırlığın bulunmasında kullanılan diğer bir yöntem ise ağırlık ve boy uzunluğuna dayanan günümüzde sıkça kullanılan BMI formülüdür (96). Vücut Kitle İndeksi (BMI), aşırı kilo ve şişmanlık sınıflandırması için kullanılan kilonun boya olan basit oranıdır (52).

$$\text{Yetişkinlerde BMI} = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy}^2 (\text{m}^2) \text{ (13,52,96).}$$

Tablo 6. Yetişkinler için BMI standartları (52,96).

(kg/m ²)	
20'nin altı	ZAYIF
20-24.9	NORMAL
25-29.9	HAFİF ŞİŞMAN (1. derece şişman)
30-39.9	ŞİŞMAN (2. derece şişman)
40'ın üstü	AŞIRI ve MORBİT ŞİŞMAN (3. derece şişman)

2.6.4. Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri:

Genellikle başarılı yüzücüler somatotip olarak ektomezomorfiktirler. Aynı yaştaki inaktif kişilere oranla gerek erkek gerek kız yüzücüler çok daha uzun boylu, daha ağır, daha az vücut yağı ihtiva ederler (66).

Tablo 7. Erkek yüzücülerin ortalama vücut yapı ölçüleri: (86)

Amerikalı	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Deri Kalınlığı (mm)	Yağ (%)
Lise erkek öğ. (158 kişi)	20	1,76	72	56	14
Lise yüzücüleri (22 kişi)	20	1,82	77	31	10
Sürat yüzücüleri (24 kişi)	21	1,81	75	19	8
Orta mesafe yüzü. (24 kişi)	21	1,80	74	35	10

Tablo 8. Kız yüzücüler için ortalama vücut yapı ölçüleri: (86)

	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Deri Kalınlığı (mm)	Yağ (%)
Amerikalı kızlar (189 kişi)	13	1,56	48,4	13,8	9,8
Amerikalı kız yüz. (24 kişi)	13	1,63	50,4	11,9	8,9
İsveçli kız yüz. (30 kişi)	14	1,65	54,2	-	-
Amerikalı kız yüz. (24 kişi)	14	1,64	55,1	13,6	10,4
Amerikalı kızlar (188 kişi)	17	1,64	55,0	16,9	12,3
İsveçli kızlar (21 kişi)	17	1,66	59,9	15,9	11,9

Vücut yağ oranı bilhassa yüzme sporundaki dereceleri etkilemektedir. Erkeğe göre vücut yağ oranı yüksek olan kızların daha az özgül ağırlıkta olmaları su içerisinde daha az dirençle karşılaşmalarını sağlamaktadır (26).

3. GEREÇLER VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya Anadolu Üniversitesi Kapalı Yüzme Havuzu'nda yüzme teknik eğitimi alan bayan (n=11), erkek (n=9); Anadolu Üniversitesi ve Osmangazi Üniversitesi yüzme takımlarında yer alan bayan (n=9), erkek (n=10) ve sedanter bayan (n=8), erkek (n=7) olmak üzere 18-25 yaşlarındaki 54 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Deneklere ölçümler öncesinde deneylerle ilgili bilgi verildi ve testlere gönüllü olarak katıldıklarına dair izin formu imzalatıldı. Daha sonra deneklerle ilgili kişisel bilgi, ailesel bilgi, sağlık durumu, fiziksel aktivite durumu, günlük hareketlilik düzeyi, beslenme gibi bilgileri almayı içeren bir anket uygulandı.

Uygulanan anketlerden, sporculardan ve antrenörlerden elde edilen bilgilere göre; üniversiteli bayan yüzücülerin yüzme spor dalı ile uğraştıkları ortalama yıl 7.12 ± 0.87 , üniversiteli erkek yüzücülerin 10.75 ± 0.86 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca sporcuların liseden sonra üniversiteye giriş için yaklaşık 2 yıl hiç yüzme antrenmanı yapmadıkları da tespit edilmiştir.

Anadolu Üniversitesi Kapalı Yüzme Havuzu'nda 18-25 yaş teknik yüzme öğrenme eğitimi alan kişiler için uygulanan 3 aylık eğitim programı aşağıdaki gibidir.

1. Suya alışma
2. Suda göz açma
3. Suda hareketsiz yatay pozisyonda kalma
4. Suda baloncuk yapma (su dışında nefes alma, su içinde nefes verme)
5. Su içinde duvardan tutunarak serbest ve sırtüstü ayak çalışması
6. Su içinde duvardan iterek hareketsiz ve hareketli suda kayma çalışması
7. Su içinde ayak tahtasıyla serbest ve sırtüstü ayak çalışması
8. Su içinde ayak tahtasıyla serbest ayak-nefes koordinasyon çalışması
9. Su içinde ayak tahtasıyla serbest ayak-kol koordinasyon çalışması
10. Su içinde ayak tahtasıyla serbest ayak-nefes-kol koordinasyon çalışması

11. Su içinde ayak tahtasıyla sırtüstü ayak-kol koordinasyon çalışması
12. Su içinde malzemesiz serbest ayak-nefes-kol koordinasyon çalışması
13. Su içinde malzemesiz sırtüstü ayak-nefes-kol koordinasyon çalışması
14. Su içinde serbest yüzme tekniğiyle yüzme çalışması
15. Su içinde sırtüstü yüzme tekniğiyle yüzme çalışması
16. Su içinde serbest ve sırtüstü yüzme tekniklerine yönelik ayak, nefes, kol, drill, yüzme çalışmaları
17. Su içinde serbest ve sırtüstü yüzme tekniklerine yönelik antrenman programı dahilinde yüzme çalışmaları

* Not: 3 aylık yüzme teknik eğitimi programında;

1. Hafta: 1., 2., 3. ve 4. maddelerdeki program uygulanmaktadır.
2. Hafta: 5. ve 6. maddelerdeki program uygulanmaktadır.
- 3.-4. Hafta: 7., 8. ve 9. maddelerdeki program uygulanmaktadır.
- 5.-6. Hafta: 10. ve 11. maddelerdeki program uygulanmaktadır.
- 7.-8. Hafta: 12. ve 13. maddelerdeki program uygulanmaktadır.
- 9.-10. Hafta: 14. ve 15. maddelerdeki program uygulanmaktadır.
- 11.-12. Hafta: 16. ve 17. maddelerdeki program uygulanmaktadır.

Yüzme teknik eğitimi alan bayan ve erkek gruplarına 3 aylık yüzme eğitimi süresince haftada 3 gün 1'er saatlik çalışma programı uygulanmaktadır.

Üniversite Yüzme Takımı'nda yer alan yüzücülerin 2 ay süresince antrenman yapmadıkları ve yapılacak olan Türkiye Üniversiteler Yüzme Şampiyonasına hazırlandıkları tespit edilmiştir. Bu şampiyonaya hazırlanırken 3 aylık bir antrenman periyodu uygulanmıştır. Bu programın hazırlık dönemindeki ilk 3 hafta, havuzda uzun mesafe aerobik çalışmalar yapılmıştır. 1,5 ay interval çalışmalar (10x100m., 10x200m.)

yapılmıştır. 15-20 gün sprint antrenmanı (10x50m., 10x25m., 10x12,5m. sprintler) yapılmıştır. Antrenmanlar haftada 3 gün ortalama 4-5 saat olarak uygulanmıştır.

3.1. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

3.1.1. Antropometrik Ölçümler

- Boy: Teste katılan deneklerin boyları Seca marka elektronik boy ve kilo ölçüm aleti ile ölçüldü.
- Ağırlık: Teste katılan deneklerin vücut ağırlığı Seca marka elektronik boy ve kilo ölçüm aleti ile ölçüldü.
- Çevre ölçümleri: Teste katılan deneklerin fleksiyonda biceps çevresi, el bileği çevresi, karın çevresi ve baldır çevresi ölçümleri 1 mm. aralıklı mezüre ile yapıldı.
- Deri kıvrım kalınlığı: Teste katılan deneklerin abdominal, suprailiac, triceps, sırt, baldır deri kıvrım kalınlıkları Holtain marka 0.2 mm. hassasiyetli skinfold ile ölçüldü.

3.1.2. Akciğer Hacimleri ve Egzersiz Testi

Akciğer hacim ölçümleri ve egzersiz testinde kullanılan araç gereçler şunlardır:

- 3 litrelik Akım-Hacim kalibrasyon pompası (Sensormedics)
- Tek kullanımlık ağızlık
- Burun kısılacı
- Analizör (Sensormedics Vmax 29 C)
- Mass Flow Sensor (Sensormedics)
- Analizör-Mass Flow Sensor bağlantı boruları ve kablosu

- Windows 95 işletim sistemli bilgisayar
- Vmax bilgisayar programı (Sensormedics)
- Ergobisiklet (Ergoline 900)
- EKG takibi için tek kullanımlık yapıştırma elektrotlar
- Arteriyel oksijen saturasyonunu ölçmek için oksijen pulsmetresi (Sat-Trak)
- Maske
- % 16 O₂, % 4 CO₂, denge N₂ karışımı kalibrasyon tüpü (Cal1)
- % 26 O₂, % 0 CO₂, denge N₂ karışımı kalibrasyon tüpü (Cal2)

Deneklerin zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü (FEV₁), zorlu vital kapasitenin yüzde 25-75'inde zorlu ekspirasyon akımı (FEF %25-75), maksimal istemli ventilasyon (MVV), ekspirasyon yedek hacmi (ERV), vital kapasite (VC), tepe ekspirasyon akımı (PEF) akciğer hacim değerleri alınmıştır. Egzersiz testi ile deneklerin maksimum yük (Max. Yük), egzersiz süresi, dinlenik kalp atımı, dinlenik sistolik kan basıncı, dinlenik diyastolik kan basıncı, maksimum sistolik kan basıncı, maksimum diyastolik kan basıncı, anaerobik eşikteki kalp atımı (HR_{AT}), maksimal kalp atımı (Max. HR), anaerobik eşik (AT), anaerobik eşikteki oksijen tüketimi (VO_{2 AT}), maksimal oksijen tüketimi (MaxVO₂), anaerobik eşikteki maksimal oksijen tüketimi (MaxVO_{2 AT}), oksijen dakika hacmi (VO₂), karbondioksit dakika hacmi (VCO₂), O₂ pulse, solunum dakika hacmi (VE) ve oksijen tüketimi oranı (VE/VO₂), solunumsal gaz değişim oranı (RQ) değerleri alındı.

3.1.3. Kan Değerlerinin Ölçümleri

Teste katılan deneklerin kan parametrelerinin ölçümü için Coulter (MD8) marka CBC (Complete Blood Count) makinası kullanıldı.

3.1.4. Kardiyovasküler Test (Schneider Testi)

Schneider Testinde yatar durumda nabız ve tansiyon ölçümü için sedye, tansiyon ölçümü için Reister marka civalı tansiyon aleti, nabız sayımı için saniyeyi gösteren saat ve egzersiz basamak testi için 50 cm'lik özel yaptırılmış tahtadan basamak kullanıldı.

3.2. VERİLERİN TOPLANMASI

Veriler toplanmadan önce denekler yüzme teknik eğitimi alanlar, yüzücü olanlar ve aktif olarak spor yapmayan sedanterler olarak gruplandırıldı. Ölçümler 3 aylık dönemin başında ve sonunda olmak üzere iki defa aynı ölçüm protokolü uygulanarak yapıldı. Antropometrik ölçümlerde deneklerin egzersiz öncesi ölçümlerinin alınmasına dikkat edildi. Akciğer hacimleri, egzersiz testi ve Schneider testi öncesi ise, denekler kahvaltı yapmaları; fakat çay, kahve, süt, kola içmemeleri konusunda bilgilendirildi. Denekler deney başlangıcının en az 2 saat öncesinden ve deneyin bitimine kadar herhangi bir gıda almamaları konusunda uyarıldı. Test aralarında da sadece su içmelerine izin verildi. Akciğer hacimlerinin ölçümünden sonra egzersiz testi yapıldı. Egzersiz testinden sonra denek en az 20-30 dakika dinlendirildi ve Schneider Testi yapıldı.

3.2.1. Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümler olarak boy, vücut ağırlığı, fleksiyonda biceps çevre ölçümü, el bileği çevre ölçümü, karın çevre ölçümü, baldır çevre ölçümü, abdominal, suprailiak, triceps, subscapula deri kıvrım kalınlıklarının ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler vücudun sağ tarafından ikişer defa yapılarak ortalamaları alınmıştır.

Boy Uzunluğu (cm): Denek ayakkabısız, topukları birleşik, baş frontal düzlemde, kollar yanlara serbestçe sarkıtılmış ve vücut dik bir durumdayken ölçüm yapıldı.

Vücut Ağırlığı (kg): Deneğin üzerinde ağırlığı etkilemeyecek bir çorap ve şort, tişört olduğu halde, baş karşıya bakacak pozisyonda ölçüm yapıldı.

Abdominal Deri Kıvrım Kalınlığı: Deneğin göbek deliği hizasından yatay olarak yaklaşık 3 cm. uzunlukta deri katlaması, skinfold aleti dik tutularak, karın bölgesindeki kaslar gevşek vaziyette iken, ölçüm alındı.

Triceps Deri Kıvrım Kalınlığı: Deneği üst kolunun arka orta hattında scapuladaki akromion ve ulnanın olekranon çıkıntıları arasındaki mesafenin ortasından dikey olarak kas üzerindeki deri katlaması tutularak ölçüldü.

Suprailiak Deri Kıvrım Kalınlığı: Deneğin vücudunun yan orta hattından iliumun hemen üstünden alınan yarım yatay olarak deri katlaması tutularak ölçüldü.

Subscabula Deri Kıvrım Kalınlığı: Deneğin kolu aşağı sarkıtılmış ve vücut gevşemiş iken kürek kemiğinin hemen altından ve kemiğin kenarına paralel, kavramaya uygun, vücuda diagonal olarak deri katlaması tutularak ölçüldü.

Baldır Deri Kıvrım Kalınlığı: Deneğin ağırlığı sol bacağıının üzerinde ve sağ bacak gevşemiş iken sağ baldırın en geniş bölgesinin mediyalindeki deri katlaması dikey olarak tutularak ölçüldü.

3.2.2. Akciğer Hacimleri

Deney öncesi analizörün kalibrasyonu yapıldı ve kayıt edildi. Deneğin adı, soyadı, boy, kilo, ırk, doğum tarihi, cinsiyet ile ilgili bilgiler bilgisayara girildi. Denekler oturma yüksekliği yerden itibaren 60 cm. olan bir sandalyeye oturtuldu. Ölçüm aralarında deneğin içmesi için bir bardak su bulunduruldu. Ölçümler öncesi deneklere ağızlığı ağızına nasıl yerleştireceği, burun kısıpacını nasıl kullanacağı, deneyler sırasında ne yapacağı ayrıntılı bir şekilde anlatıldı ve uygulamalı olarak gösterildi. Ölçümler alınırken diyafram ve göğsü baskılayarak solunumu kısıtlayıcı herhangi bir pozisyonu engellemek için vücut pozisyonunun dik olması sağlandı. Fakat nefes alış ve verişlerde rahat bir pozisyonda ayağa kalkmaksızın vücudunu kullanması sağlandı. Akciğer hacimlerinin ölçümü sağ kol dirsek ekleminden 150° – 160° fleksiyonda iken Mass Flow Sensörü ağızda tutar pozisyonda yapıldı. Ölçüm sırasında deneğin burnunun bir burun kısıpacı ile kapatılmasına ve ağızının içine aldığı tek kullanımlık ağızlıkların yanlarından ve burundan herhangi bir hava kaçağı olmamasına dikkat edildi. En iyi ve gerçek değerlerin alınabilmesi için deneklerle konuşarak ve ölçüm sırasında sözlü komutlar vererek motive olmaları sağlandı. Ölçümler deneğin testin uygulamasını anlaması durumuna göre 3-6 kez tekrarlandı.

3.2.2.1. Statik Akciğer Hacimlerinin Ölçümü

Bilgisayarda Vmax programının ana menüsünden Pulmoner Fonksiyon testi seçilip ekranda çıkan alt menü seçeneklerinden Enhanced Spirometri bölümüne girildi. Deneğe yapması gerekenleri anlattıktan sonra, Mass Flow Sensörü ağızlık vasıtası ile ağza yerleştirmesi söylendi. Daha sonra ekrandan F₁ tuşuna basılarak denekten en az 3-4 kez normal soluk alıp vermesi istendi. Ekranda tidal volüm sonunda X eksenine paralel kırmızı çizgi çıktığında yavaş ve tam bir nefes alması ve daha fazla nefes alınamadığı yerden itibaren de yavaş ve tam bir nefes vermesi söylendi. Tam bir nefes

vermenin bitiminde denek devam edemeyeceğini belirttiğinde ekrandaki End tuşu ile deney sonlandırıldı.

3.2.2.2. Dinamik Akciğer Hacimlerinin Ölçümü

Bilgisayarda Vmax programının ana menüsünden Pulmoner Fonksiyon testi seçilip ekranda çıkan alt menü seçeneklerinden Flow Volüm Loop bölümüne girildi. Deneğe yapması gerekenleri anlattıktan sonra, Mass Flow Sensörü ağızlık vasıtası ile ağza yerleştirilmesi söylendi. Ekrandaki F₁ tuşuna basılarak denekten en az 3 – 4 kez normal soluk alıp vermesi istendi. 4. solunumdan sonra çok hızlı, derin, tam bir nefes alması ve nefes almanın en üst noktasında hiç beklemeden çok hızlı, derin ve tam bir nefes vermesi söylendi. Nefes vermeye X eksenine dik şekilde çıkan yeşil çizginin geçilmesine kadar devam etmesi gerektiği ve ancak komutumuzla birlikte tekrar nefes alması gerektiği belirtildi. Deney End tuşu ile sonlandırıldı.

3.2.2.3. Maksimal İstemli Ventilasyon Ölçümü

Bilgisayarda Vmax programının ana menüsünden Pulmoner Fonksiyon testi seçilip ekranda çıkan alt menü seçeneklerinden MVV bölümüne girildi. Deneğe yapması gerekenleri anlattıktan sonra, Mass Flow Sensörü ağızlık vasıtası ile ağza yerleştirilmesi söylendi. Ekrandan F₁ tuşuna basılarak deneye başlandı. Deneğin en az 4–5 kez normal soluk alıp vermesinden sonra tekrar F₁ tuşuna basıldı ve mümkün olduğunca hızlı ve derin soluk alıp vermesi istendi. Yaklaşık 15 saniye süren hızlı ve derin soluk alıp verme işlemi, 2. kez F₁ tuşuna basıldıktan sonra ekranda beliren ve X eksenine dikey olan 2 yeşil çizgi arasında gerçekleştirildi. Bu sırada solunum frekansının dakikada 75-150 arasında olacak şekilde solunum yaptırılmasına dikkat edildi. Deney volüm eğrilerinin 2. yeşil çizgiyi geçmesi ile bilgisayar tarafından sonlandırıldı.

3.2.3. Egzersiz Testi

Egzersiz testine alınan deneğin ilk başta boyuna uygun olarak Ergobisiklete oturma yüksekliği ayarlandı. Bu ayar yapılırken kişinin bir bacağı bisiklet pedalı üzerinde iken ve pedalin en aşağıda olduğu pozisyondaki kalça gövde açısının yaklaşık 150° olmasına dikkat edildi. Daha sonra kol ve bacak bileklerine 4 tane EKG elektrodu yerleştirildi. Bu elektrotlarla egzersizin sporcu sağlığına zarar verecek bir boyuta gelmemesi için dakikadaki kalp atım sayısı ve EKG takibi eş zamanlı olarak yapıldı. Sağ el işaret parmağına arteriyel oksijen satürasyonu için Oksijen Pulsmetre cihazının sensörü takıldı. Bu işlemler yapılırken egzersiz testi için analizörün gaz kalibrasyonu gerçekleştirildi. Bu işlem için % 16 O₂, % 4 CO₂, denge N₂ karışımı kalibrasyon tüpü (Cal1) ve % 26 O₂, % 0 CO₂, denge N₂ karışımı kalibrasyon tüpü (Cal2) kalibrasyon tüpleri açıldı ve Mass Flow Sensöre bağlı beyaz renkli büyük uçlu olan hava akımı bağlantı borusu sensörden çıkarılarak analizörün sol yanındaki kalibrasyon girişi yerine takıldı. Bilgisayarda Vmax programının ana menüsünden Egzersiz Metabolik test seçildi. Ekranı çıkan alt menü seçeneklerinden CPX-25 protokolü ve F₁ start kalibrasyon tuşuna basıldı. Karşımıza çıkan Egzersiz Metabolik testi kalibrasyon tüplerindeki gazları kullanarak kendi kalibrasyonunu gerçekleştirdi. İşlemin bitiminde ekranın sağ alt köşesinde yeşil renkli "Calibration Complete" yazısı görüldü. Kalibrasyonun gerçekleştirilemediği durumlarda bilgisayar, uyarı mesajı verdi ve kalibrasyon işlemi F₁ start kalibrasyon tuşuna basılması ile tekrar edildi. Kalibrasyon işlemi tamamlandıktan sonra analizörde kalibrasyon girişinde takılı olan beyaz uçlu hava akımı bağlantı borusu çıkarılarak Mass Flow Sensöre takıldı.

Egzersiz testi ile ilgili solunumsal veriler başa takılan bir maske ve onun ucuna yerleştirilen Mass Flow Sensör aracılığı ile elde edildi. Maskenin takılması sonrasında maske kenarlarından herhangi bir hava kaçağı olmamasına dikkat edildi.

Kullanılan aletlerden elde edilen sinyaller uygun bağlantı kabloları ile Vmax 29 C cihazına sistem tarafından gönderildi. Oradan da sayısal veriler halinde bilgisayar

ekranından izlendi. Egzersiz testinde maksimum yük (Max. Yük), egzersiz süresi, dinlenik kalp atımı, dinlenik sistolik kan basıncı, dinlenik diyastolik kan basıncı, maksimum sistolik kan basıncı, maksimum diyastolik kan basıncı, anaerobik eşikteki kalp atımı (HR_{AT}), maksimal kalp atımı (Max. HR), anaerobik eşik (AT), solunum dakika volümü (VE), anaerobik eşikteki oksijen tüketimi (VO_2_{AT}), oksijen dakika hacmi (VO_2), karbondioksit dakika hacmi (VCO_2), maksimal oksijen tüketimi ($MaxVO_2$), anaerobik eşikteki maksimal oksijen tüketimi ($MaxVO_2_{AT}$), O_2 pulse, oksijen tüketimi oranı (VE/VO_2) ve solunumsal gaz değişim oranı (RQ) değerleri alındı.

Ergobisiklet, external çalışma modunda, bilgisayarın gönderdiği protokol üzerine çalıştırıldı. Deneyde egzersiz protokolü olarak CPX-25 protokolü uygulandı. Tablo:9'da da gösterildiği gibi ısınma periyodu 99 saniye süresince 25 watt yükü gerçekleştirildi. Daha sonra egzersiz periyodunda yük 50 wattan başlayarak her 1 dakikada 25 watt artarak 300 watt'a kadar devam etti. İyileşme (geri dönme) periyodu yine 25 watt yükü dakikadaki kalp atım sayısı normale (dinlenim durumuna) dönene kadar devam etti.

Tablo 9. CPX-25 Egzersiz Protokolü.

	Isınma	Egzersiz											İyileşme
Yük (W)	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	25
Zaman (Sn)	99	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	Nabız normale dönene kadar

Denekler egzersiz testinin başlangıcından itibaren egzersizin herhangi bir anında deneyi sonlandırabilirlerdi. Ancak kendilerinden dayanabildikleri en son noktaya kadar egzersize devam etmeleri istendi. Ayrıca deneyin, kalp atım sayısının 200'e yükselmesi ile ergobisiklet tarafından otomatik olarak durdurulması mümkündü. Her an gerçekleşebilecek bir sağlık problemi için deneylerin tamamı doktor kontrolünde

gerçekleştirildi. Laboratuvarında acil yardım malzemeleri olarak oksijen tüpü, steril eldiven, enjektör ve noradrenalin flakonları bulunduruldu.

3.2.4. Kan Değerleri

Akciğer hacimlerinin ölçümü öncesinde ve egzersiz testinden sonra 10 dk. içerisinde bir doktor tarafından deneklerin 3 cc'lik kanları venöz yolla alınıp tüplere koyuldu. Deneklerin kan parametrelerinin ölçümü için Coulter (MD8) marka CBC (Complete Blood Count) makinası kullanıldı. Deneklerin egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası WBC (lökosit), RBC (eritrosit), Hb (hemoglobin) ve Hct (hemotokrit) değerleri ölçüldü.

3.2.5. Kardiyovasküler Test (Schneider Testi)

Denek 5 dakika sedye üzerinde sırt üstü yatırıldı. 5 dakika sonunda 20 saniyelik nabızı sayıldı. Ayrıca yatar durumda tansiyonu alındı. Daha sonra denek 2 dakika ayakta hareketsiz bekletildi. 2 dakika sonunda 15 saniyelik nabızı alınıp, ayaktaki tansiyonu alındı. Daha sonra deneye yapılacak Scheider testi anlatıldı ve 15 saniyelik süre içerisinde sadece sol ayağı ile 50 cm'lik yüksekliğe inip çıkması sağlandı. 15 saniye sonunda denegin 15 saniyelik nabızı sayıldı ve ayaktaki nabzına gelme süresi belirlendi. Bu süre belirlenirken 15 saniyelik süre de bu sürenin içerisine dahil edildi.

3.3. ANALİTİK İŞLEM

Deneklerin abdominal, triceps, suprailiak, subscapula, baldır deri kıvrım kalınlıkları, fleksiyonda biceps çevresi, el bileği çevresi, karın çevresi ve baldır çevresi alındıktan sonra;

15-24 yaş erkek sporcular için kullanılan Açıkada Formülü (3):

% YAĞ= -16.72 + 0.49 (triceps) – 0.8 (suprailiak) + 0.5 (abdominal) + 1.7 (el bileği çevresi)

14-21 yaş bayan sporcular için kullanılan Açıkada Formülü (4):

% YAĞ= 53.47 + 0.93 (subscapula) + 0.54 (baldır) + 1.043 (fleksiyonda biceps çevresi) – 4.44 (el bileği çevresi) + 0.43 (karın çevresi) – 1.33 (baldır çevresi)

kullanılarak vücut yağ yüzdeleri hesaplandı. Daha sonra vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ile çarpılarak 100'e bölündü ve yağlı vücut ağırlığı bulundu. Elde edilen değer vücut ağırlığından çıkarılarak yağsız vücut ağırlığı bulundu.

Ayrıca deneklerin abdominal, triceps, subscapular deri kıvrım kalınlıkları toplanarak toplam deri kıvrım kalınlıkları elde edildi.

3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatiksel analiz "SPSS" programı kullanılarak bilgisayarda yapıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile Post Hoc ve Tukey testleriyle yapıldı. Veriler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi. $P < 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Grupların 3 ay önceki ve sonraki antropometrik, spirometrik, kardiyorespiratuvar, kardiyovasküler ve hematolojik değerlerinin karşılaştırması Paired T test ile yapıldı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza 18-25 yaş grubu arasında yüzme teknik eğitimi alan 11'i bayan 9'u erkek, üniversite takımında yüzen 9'u bayan 10'u erkek, sedanter grup olarak ta 8'i bayan 7'si erkek olmak üzere toplam 54 kişi katılmıştır.

Tablo 10. Çalışmamıza katılan birey sayısı.

Cinsiyet	Yüzme Eğitim Grubu	Yüzücü Grubu	Sedanter Grup	Toplam
Bayan	11	9	8	28
Erkek	9	10	7	26
Toplam	20	19	15	54

4.1. Antropometrik Parametreler:

Eğitim bayan grubuna ilişkin antropometrik parametreler Tablo 11.'de; yüzücü bayan grubuna ilişkin antropometrik parametreler Tablo 12.'de; sedanter bayan grubuna ilişkin antropometrik parametreler Tablo 13.'de verilmiştir.

Tablo 11. Eğitim Bayan Grubunun Antropometrik Ölçümleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Öncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Yaş (yıl)	11	21,36 ± 1,43	21,36 ± 1,43	
Boy (cm)	11	160,81 ± 5,41	160,91 ± 5,21	
Vücut Ağırlığı (kg)	11	54,05 ± 6,58	54,96 ± 6,38	
BMI (kg/m ²)	11	20,84 ± 2,28	21,17 ± 2,19	
VYY (%)	11	22,52 ± 4,48	22,36 ± 3,66	
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	11	41,86 ± 5,63	42,72 ± 5,73	
Yağlı Vücut Ağırlığı (kg)	11	12,18 ± 2,89	12,24 ± 2,28	
Top. Deri Kıvrım Kalınlığı (mm)	11	55,09 ± 11,24	54,52 ± 11,45	

Tablo 12. Yüzücü Bayan Grubunun Antropometrik Ölçümleri

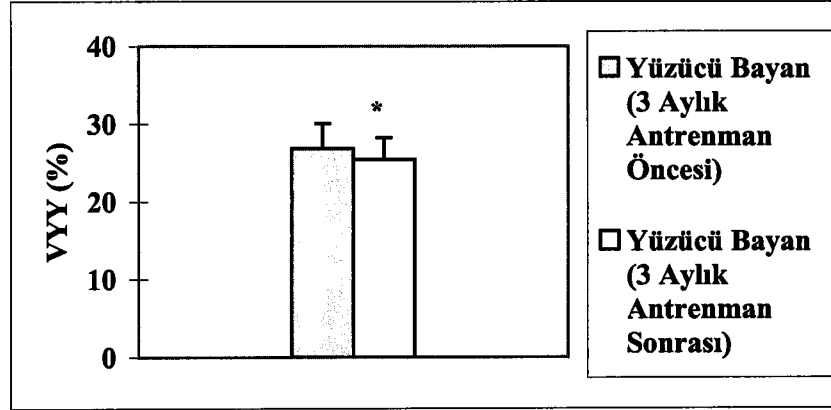
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Öncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Yaş (yıl)	9	20,67 ± 1,00	20,67 ± 1,00	
Boy (cm)	9	160,42 ± 4,45	160,78 ± 4,12	
Vücut Ağırlığı (kg)	9	53,27 ± 4,53	53,51 ± 4,27	
BMI (kg/m ²)	9	20,64 ± 1,21	20,65 ± 1,15	
VYY (%)	9	26,81 ± 3,24	25,43 ± 2,79	*
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	9	38,89 ± 2,43	39,84 ± 2,51	*
Yağlı Vücut Ağırlığı (kg)	9	14,38 ± 2,71	13,67 ± 2,30	*
Top. Deri Kıvrım Kalınlığı (mm)	9	53,73 ± 5,14	53,33 ± 4,87	

* p<0,05

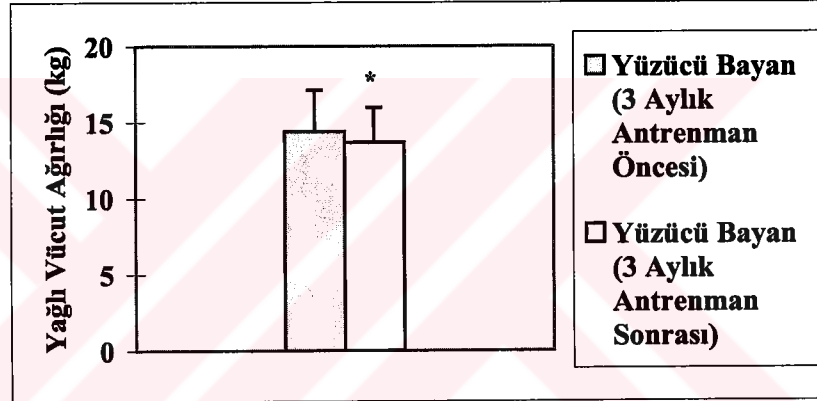
Tablo 13. Sedanter Bayan Grubunun Antropometrik Ölçümleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Yaş (yıl)	8	21,75 ± 1,28	21,75 ± 1,28	
Boy (cm)	8	158,31 ± 2,78	158,49 ± 2,57	
Vücut Ağırlığı (kg)	8	59,95 ± 9,66	59,76 ± 9,32	
BMI (kg/m ²)	8	23,73 ± 3,37	23,70 ± 3,29	
VYY (%)	8	29,92 ± 4,42	29,76 ± 4,43	
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	8	41,69 ± 4,50	41,70 ± 4,57	
Yağlı Vücut Ağırlığı (kg)	8	18,26 ± 5,60	18,06 ± 5,37	
Top. Deri Kıvrım Kalınlığı (mm)	8	61,83 ± 11,54	61,78 ± 11,08	

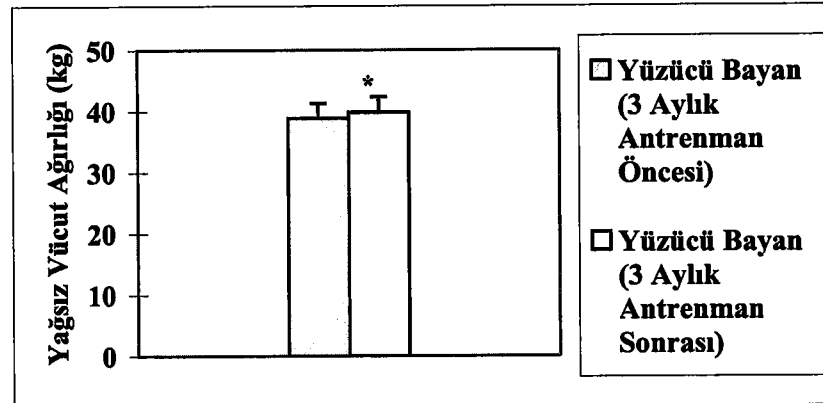
3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim bayan grubunun antropometrik ölçüm değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Yüzücü bayan grubunun 3 aylık antrenman periyodu sonunda VYY ($p=0,038$) (Şekil 1.) ve yağlı vücut ağırlığı ($p=0,021$) (Şekil 2.) değerlerinde anlamlı şekilde düşüş, yağsız vücut ağırlığı ($p=0,031$) (Şekil 3.) değerinde anlamlı artış görüldü ($p<0,05$), diğer antropometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Sedanter bayan grubunda ise 3 aylık dönem sonunda antropometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$).



Şekil 1. Yüzücü Bayan grubunun vücut yüzde yağ (VYY) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



Şekil 2. Yüzücü Bayan grubunun yağlı vücut ağırlığı değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



Şekil 3. Yüzücü Bayan grubunun yağsız vücut ağırlığı değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)

Eğitim erkek grubuna ilişkin antropometrik parametreler Tablo 14.'de; yuzucu erkek grubuna ilişkin antropometrik parametreler Tablo 15.'de; sedanter erkek grubuna ilişkin antropometrik parametreler Tablo 16.'da verilmiştir.

Tablo 14. Eğitim Erkek Grubunun Antropometrik Olcuimleri

	n	3 Aylık Yuzme Teknik Eğitimi Oncesi	3 Aylık Yuzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Yaş (yıl)	9	21,56 \pm 1,51	21,56 \pm 1,51	
Boy (cm)	9	176,49 \pm 2,96	177,31 \pm 2,86	
Vucut Ağırlığı (kg)	9	62,68 \pm 6,06	63,40 \pm 5,29	
BMI (kg/m ²)	9	20,12 \pm 1,98	20,13 \pm 1,47	
VYY (%)	9	16,27 \pm 3,04	15,51 \pm 2,20	
Yağsız Vucut Ağırlığı (kg)	9	52,39 \pm 4,45	53,53 \pm 4,45	
Yağlı Vucut Ağırlığı (kg)	9	10,29 \pm 2,59	9,87 \pm 1,70	
Top. Deri Kıvrım Kalınlığı (mm)	9	42,37 \pm 12,52	42,07 \pm 11,78	

Tablo 15. Yuzucu Erkek Grubunun Antropometrik Olcuimleri

	N	3 Aylık Yuzme Antrenmanı Oncesi	3 Aylık Yuzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Yaş (yıl)	10	21,10 \pm 1,91	21,10 \pm 1,91	
Boy (cm)	10	176,61 \pm 5,87	177,15 \pm 5,96	
Vucut Ağırlığı (kg)	10	70,47 \pm 6,23	71,00 \pm 5,16	
BMI (kg/m ²)	10	22,65 \pm 2,40	22,69 \pm 2,45	
VYY (%)	10	17,97 \pm 3,42	16,67 \pm 4,36	
Yağsız Vucut Ağırlığı (kg)	10	57,73 \pm 4,81	59,01 \pm 2,91	
Yağlı Vucut Ağırlığı (kg)	10	12,74 \pm 2,97	11,99 \pm 3,67	
Top. Deri Kıvrım Kalınlığı (mm)	10	55,46 \pm 24,84	55,34 \pm 27,00	

Tablo 16. Sedanter Erkek Grubunun Antropometrik Ölçümleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Yaş (yıl)	7	22,00 \pm 1,53	22,00 \pm 1,53	
Boy (cm)	7	173,53 \pm 7,10	173,53 \pm 7,00	
Vücut Ağırlığı (kg)	7	65,87 \pm 6,05	67,27 \pm 6,33	
BMI (kg/m ²)	7	21,95 \pm 2,56	22,39 \pm 2,72	
VYY (%)	7	16,02 \pm 2,56	16,89 \pm 3,14	
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	7	55,23 \pm 4,13	55,79 \pm 4,12	
Yağlı Vücut Ağırlığı (kg)	7	10,64 \pm 2,33	11,49 \pm 2,81	
Top. Deri Kıvrım Kalınlığı (mm)	7	60,54 \pm 20,61	62,80 \pm 20,72	

3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim erkek grubunun, 3 aylık antrenman periyodu sonrası yüzücü erkek grubunun ve 3 aylık dönem sonunda sedanter erkek grubunun antropometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$).

4.2. Spirometrik Parametreler:

Eğitim bayan grubuna ilişkin akciğer hacim ve kapasitelerini gösteren spirometrik parametreler Tablo 17.'de; yüzücü bayan grubuna ilişkin akciğer hacim ve kapasitelerini gösteren spirometrik parametreler Tablo 18.'de; sedanter bayan grubuna ilişkin akciğer hacim ve kapasitelerini gösteren spirometrik parametreler Tablo 19.'da verilmiştir.

Tablo 17. Eğitim Bayan Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi ncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
FVC (litre)	11	3,69 \pm 0,48	3,75 \pm 0,27	
FEV1 (litre)	11	3,12 \pm 0,44	3,17 \pm 0,31	
FEF %25-75 (l/sn)	11	3,48 \pm 1,13	3,67 \pm 0,95	
MVV (l/dk)	11	133,45 \pm 17,31	140,73 \pm 16,35	*
ERV (litre)	11	0,83 \pm 0,43	0,95 \pm 0,44	
VC (litre)	11	3,78 \pm 0,47	3,96 \pm 0,37	
PEF (l/sn)	11	4,91 \pm 1,22	5,99 \pm 0,83	**

* p<0,05 ** p<0,01

Tablo 18. Yüzücü Bayan Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

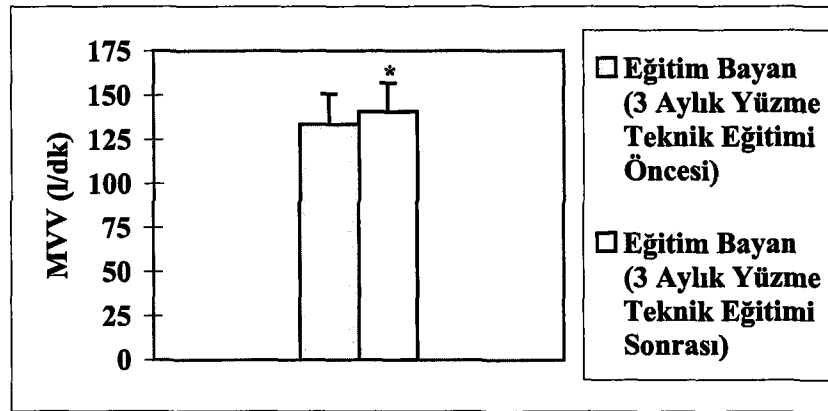
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı ncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
FVC (litre)	9	3,94 \pm 0,67	3,95 \pm 0,67	
FEV1 (litre)	9	3,34 \pm 0,16	3,35 \pm 0,18	
FEF %25-75 (l/sn)	9	3,75 \pm 0,23	3,83 \pm 0,14	
MVV (l/dk)	9	137,33 \pm 6,26	143,22 \pm 6,44	**
ERV (litre)	9	1,02 \pm 0,55	1,31 \pm 0,37	
VC (litre)	9	4,26 \pm 0,83	4,31 \pm 0,66	
PEF (l/sn)	9	4,68 \pm 1,40	5,83 \pm 1,12	*

* p<0,05 ** p<0,01

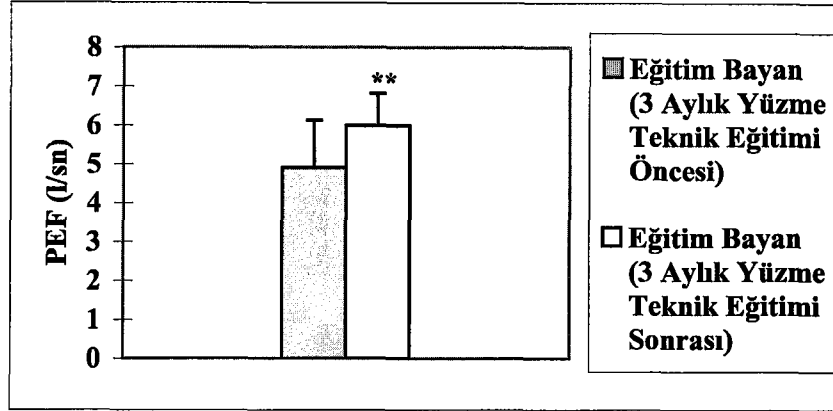
Tablo 19. Sedanter Bayan Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
FVC (litre)	8	3,85 ± 0,49	3,74 ± 0,47	
FEV1 (litre)	8	3,32 ± 0,33	3,24 ± 0,41	
FEF %25-75 (l/sn)	8	3,87 ± 0,88	3,77 ± 0,87	
MVV (l/dk)	8	130,25 ± 3,41	130,13 ± 3,60	
ERV (litre)	8	1,16 ± 0,58	0,97 ± 0,57	
VC (litre)	8	4,08 ± 0,44	3,98 ± 0,87	
PEF (l/sn)	8	5,46 ± 0,79	5,47 ± 0,69	

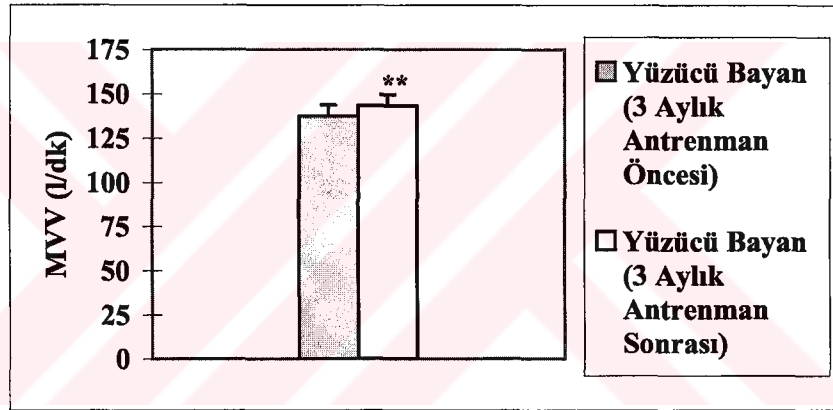
Eğitim bayan grubunun 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası MVV ($p=0,024$) (Şekil 4.) ve PEF ($p=0,003$) (Şekil 5) değerleri anlamlı şekilde yükseldi ($p<0,05$), diğer spirometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Yüzücü bayan grubunun 3 aylık antrenman periyodu sonunda MVV ($p=0,006$) (Şekil 6.) ve PEF ($p=0,030$) (Şekil 7.) değerleri anlamlı şekilde yükseldi ($p<0,05$), diğer spirometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Sedanter bayan grubunun 3 aylık dönem sonunda spirometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik olmadı ($p>0,05$).



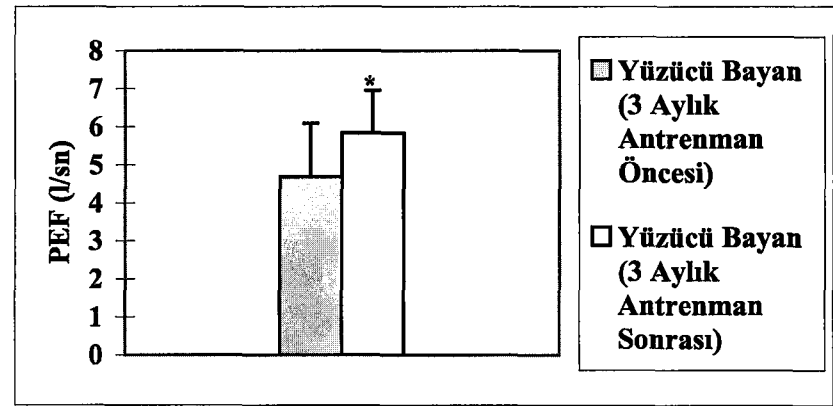
Şekil 4. Eğitim Bayan grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (* $p<0,05$)



Şekil 5. Eğitim Bayan grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (** p<0,01)



Şekil 6. Yüzücü Bayan grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



Şekil 7. Yüzücü Bayan grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)

Eğitim erkek grubuna ilişkin akciğer hacim ve kapasitelerini gösteren spirometrik parametreler Tablo 20.'de; yüzücü erkek grubuna ilişkin akciğer hacim ve kapasitelerini gösteren spirometrik parametreler Tablo 21.'de; sedanter erkek grubuna ilişkin akciğer hacim ve kapasitelerini gösteren spirometrik parametreler Tablo 22.'de verilmiştir.

Tablo 20. Eğitim Erkek Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi ncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
FVC (litre)	9	5,13 \pm 0,68	5,26 \pm 0,56	
FEV1 (litre)	9	4,41 \pm 0,47	4,51 \pm 0,43	
FEF %25-75 (l/sn)	9	4,90 \pm 1,06	5,06 \pm 1,35	
MVV (l/dk)	9	183,44 \pm 16,76	194,67 \pm 20,69	*
ERV (litre)	9	1,18 \pm 0,55	1,24 \pm 0,50	
VC (litre)	9	5,30 \pm 0,68	5,67 \pm 0,77	
PEF (l/sn)	9	7,99 \pm 2,21	9,37 \pm 1,71	*

* p<0,05

Tablo 21. Yüzücü Erkek Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

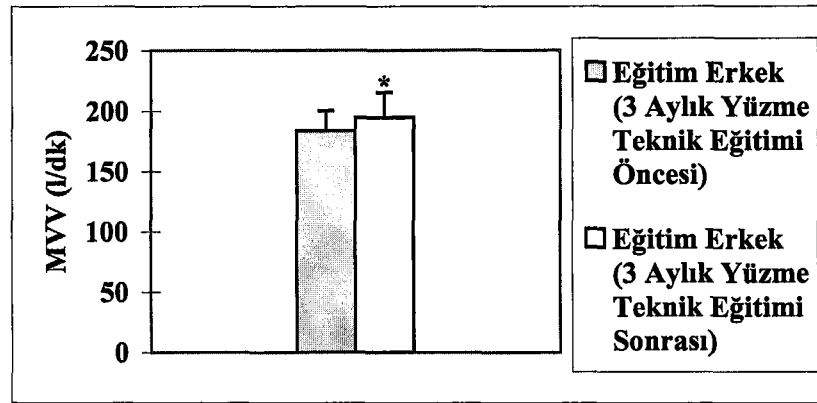
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı ncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
FVC (litre)	10	5,52 \pm 0,64	5,66 \pm 0,83	
FEV1 (litre)	10	4,76 \pm 0,44	4,79 \pm 0,59	
FEF %25-75 (l/sn)	10	5,31 \pm 0,99	5,58 \pm 0,82	
MVV (l/dk)	10	192,40 \pm 24,69	215,20 \pm 43,42	*
ERV (litre)	10	1,49 \pm 0,55	1,72 \pm 0,56	
VC (litre)	10	5,81 \pm 0,65	6,10 \pm 0,79	
PEF (l/sn)	10	7,89 \pm 2,16	9,71 \pm 0,97	*

* p<0,05

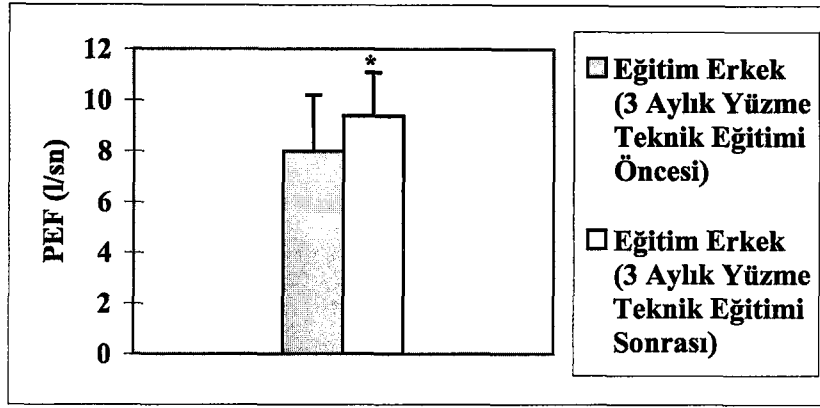
Tablo 22. Sedanter Erkek Grubunun Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
FVC (litre)	7	5,26 ± 0,51	5,23 ± 0,47	
FEV1 (litre)	7	4,48 ± 0,49	4,38 ± 0,58	
FEF %25-75 (l/sn)	7	5,26 ± 1,67	5,21 ± 1,73	
MVV (l/dk)	7	190,00 ± 40,08	189,29 ± 40,01	
ERV (litre)	7	1,35 ± 0,55	1,19 ± 0,70	
VC (litre)	7	5,52 ± 0,75	5,36 ± 0,66	
PEF (l/sn)	7	8,96 ± 1,24	8,85 ± 1,28	

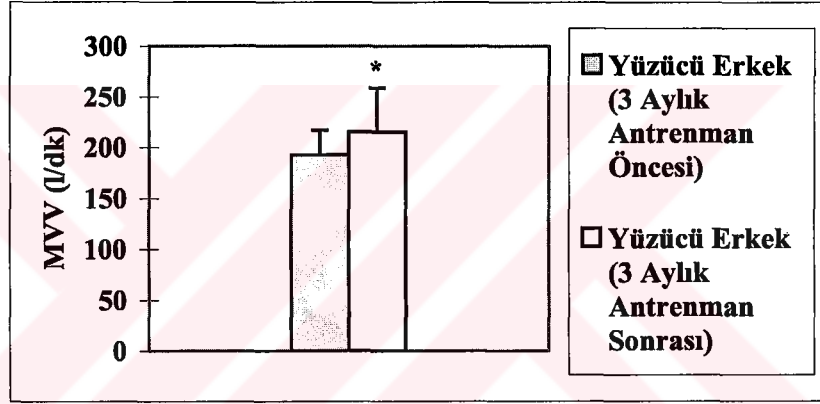
3 aylık yüzme teknik eğitimi sonunda eğitim erkek grubunun MVV ($p=0,033$) (Şekil 8.) ve PEF ($p=0,018$) (Şekil 9.) değerleri anlamlı şekilde yükseldi ($p<0,05$), diğer spirometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Yüzücü erkek grubunun 3 aylık antrenman periyodu sonunda MVV ($p=0,020$) (Şekil 10.) ve PEF ($p=0,029$) (Şekil 11.) değerleri anlamlı şekilde yükseldi ($p<0,05$), diğer spirometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Sedanter erkek grubunun spirometrik ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$).



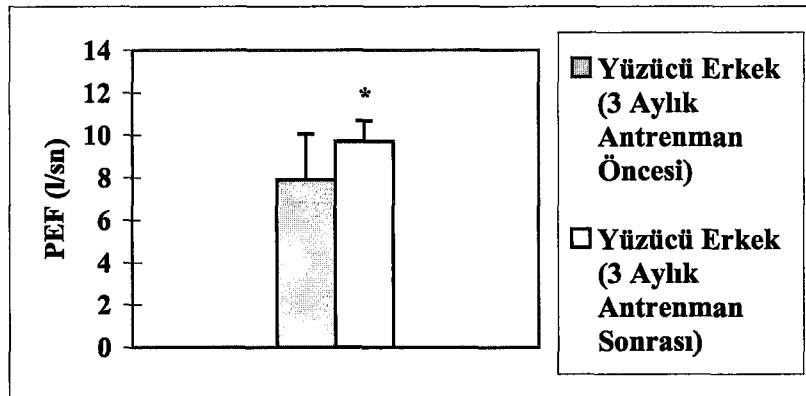
Şekil 8. Eğitim Erkek grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (* $p<0,05$)



Şekil 9. Eğitim Erkek grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (* $p < 0,05$)



Şekil 10. Yüzücü Erkek grubunun MVV değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* $p < 0,05$)



Şekil 11. Yüzücü Erkek grubunun PEF değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* $p < 0,05$)

4.3. Kardiyorespiratuvar Parametreler:

Eğitim bayan grubuna ilişkin kardiyorespiratuvar parametreler Tablo 23.'de; yüzücü bayan grubuna ilişkin kardiyorespiratuvar parametreler Tablo 24.'de; sedanter bayan grubuna ait kardiyorespiratuvar parametreler Tablo 25.'de verilmiştir.

Tablo 23. Eğitim Bayan Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Öncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
AT (%VO ₂ max)	11	31,27 ± 7,47	31,64 ± 8,49	
VE (l/dk)	11	54,56 ± 18,22	52,33 ± 19,69	
VO ₂ (l/dk)	11	1,36 ± 0,48	1,47 ± 0,33	
VO _{2AT} (l/dk)	11	0,85 ± 0,25	0,91 ± 0,20	
VCO ₂ (l/dk)	11	1,34 ± 0,51	1,37 ± 0,41	
RQ (l/dk)	11	1,02 ± 0,05	0,97 ± 0,07	
MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	11	24,89 ± 7,62	26,89 ± 5,76	
MaxVO _{2AT} (ml/kg/dk)	11	16,62 ± 4,12	17,91 ± 3,83	
VE/VO ₂ (l/dk)	11	41,36 ± 9,81	35,18 ± 8,96	
O ₂ Pulse (ml/vuru)	11	11,06 ± 9,31	10,20 ± 7,34	

Tablo 24. Yüzücü Bayan Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri

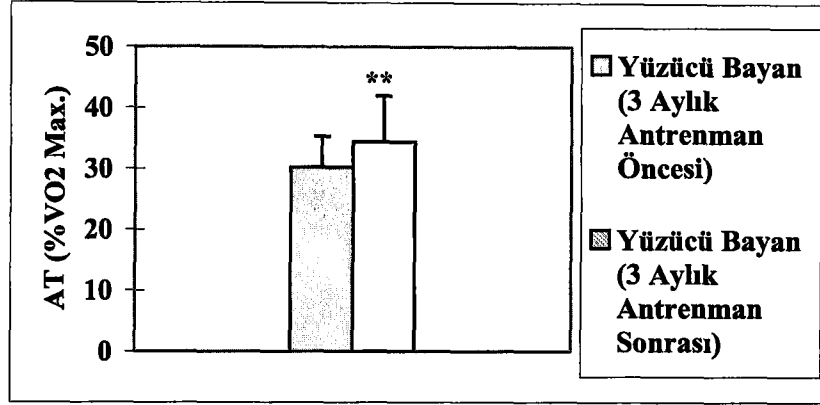
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Öncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
AT (%VO ₂ max)	9	30,22 ± 5,12	34,44 ± 7,54	**
VE (l/dk)	9	57,67 ± 17,10	57,62 ± 8,39	
VO ₂ (l/dk)	9	1,30 ± 0,43	1,66 ± 0,23	*
VO _{2AT} (l/dk)	9	0,80 ± 0,23	1,01 ± 0,41	
VCO ₂ (l/dk)	9	1,66 ± 0,51	1,75 ± 0,30	
RQ (l/dk)	9	1,08 ± 0,08	0,90 ± 0,09	**
MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	9	22,71 ± 9,17	31,90 ± 2,41	**
MaxVO _{2AT} (ml/kg/dk)	9	15,37 ± 3,32	23,09 ± 2,78	***
VE/VO ₂ (l/dk)	9	44,98 ± 7,61	35,22 ± 6,44	**
O ₂ Pulse (ml/vuru)	9	8,88 ± 1,88	9,53 ± 0,96	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

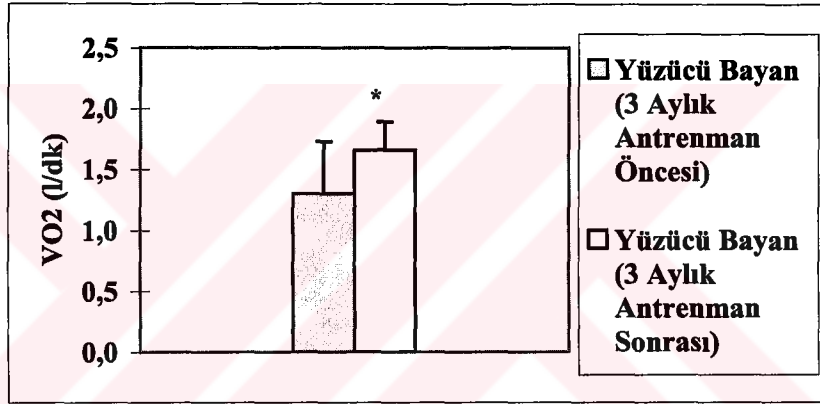
Tablo 25. Sedanter Bayan Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
AT (%VO ₂ max)	8	26,63 ± 4,93	26,00 ± 4,63	
VE (l/dk)	8	51,89 ± 10,77	50,18 ± 8,10	
VO ₂ (l/dk)	8	1,20 ± 0,14	1,18 ± 0,18	
VO _{2AT} (l/dk)	8	0,81 ± 0,21	0,80 ± 0,26	
VCO ₂ (l/dk)	8	1,20 ± 0,19	1,16 ± 0,18	
RQ (l/dk)	8	1,00 ± 0,09	1,00 ± 0,06	
MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	8	21,95 ± 3,09	21,08 ± 2,71	
MaxVO _{2AT} (ml/kg/dk)	8	15,23 ± 3,22	14,46 ± 2,35	
VE/VO ₂ (l/dk)	8	42,87 ± 6,76	43,13 ± 6,22	
O ₂ Pulse (ml/vuru)	8	7,90 ± 0,84	7,35 ± 1,15	

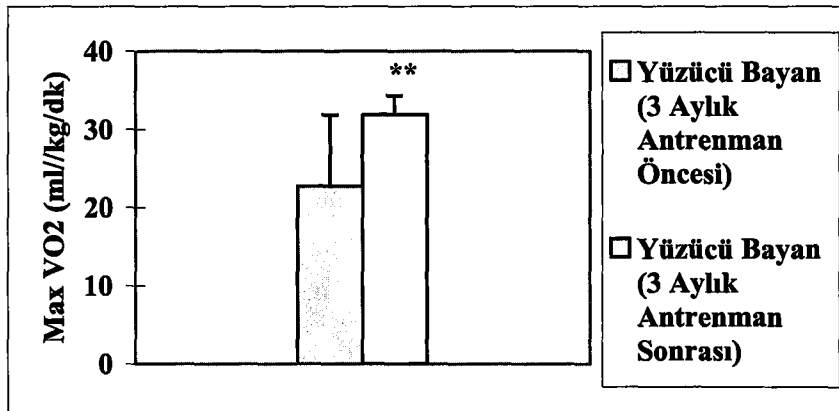
3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim bayan grubunun kardiyorespiratuvar ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$). Yüzücü bayan grubunun 3 aylık antrenman periyodu sonrası AT ($p=0,005$) (Şekil 12.), VO₂ ($p=0,023$) (Şekil 13.), MaxVO₂ ($p=0,014$) (Şekil 14.), MaxVO_{2AT} ($p=0,001$) (Şekil 15.) değerlerinde anlamlı şekilde yükselme ($p<0,05$); RQ ($p=0,002$) (Şekil 16.) ve VE/VO₂ ($p=0,012$) (Şekil 17.) değerlerinde anlamlı şekilde düşme görülmüştür ($p<0,05$), diğer değerlerde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$). Sedanter bayan grubunun 3 aylık dönem sonundaki kardiyorespiratuvar değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).



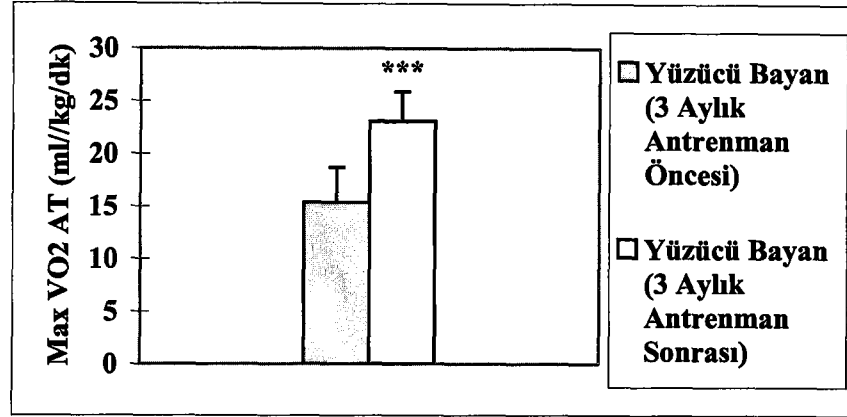
Şekil 12. Yüzücü Bayan grubunun anaerobik eşik (AT) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



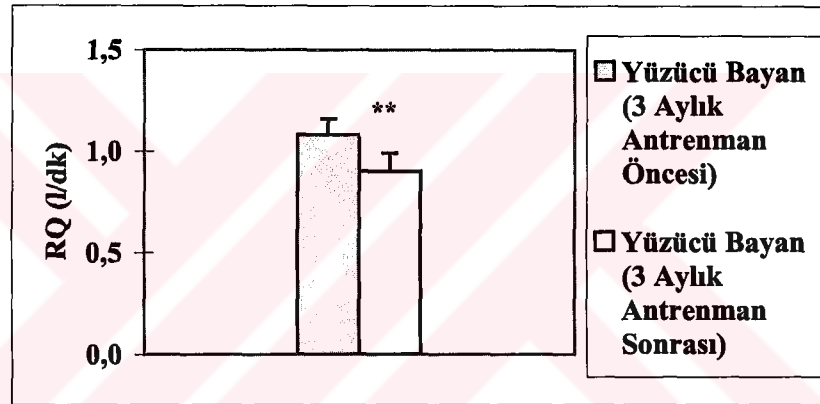
Şekil 13. Yüzücü Bayan grubunun VO₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



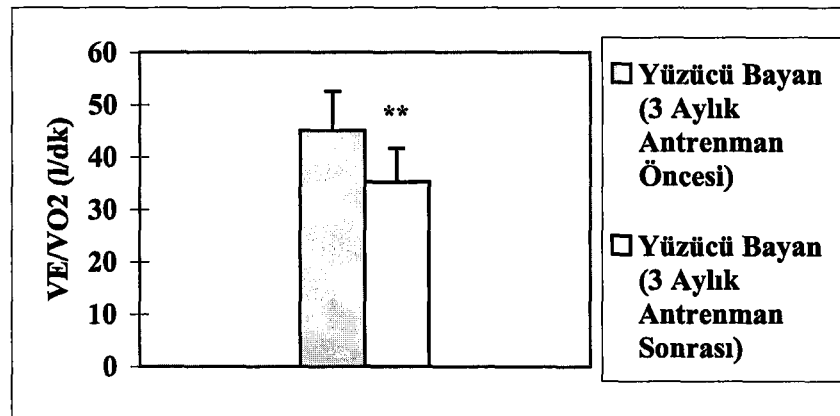
Şekil 14. Yüzücü Bayan grubunun MaxVO₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



Şekil 15. Yüzücü Bayan grubunun MaxVO₂ AT değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi.(*** p<0,001)



Şekil 16. Yüzücü Bayan grubunun RQ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi.(** p<0,01)



Şekil 17. Yüzücü Bayan grubunun VE/VO₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi.(** p<0,01)

Eğitim erkek grubuna ilişkin kardiyorespiratuvar parametreler Tablo 26.'da; yüzücü bayan grubuna ilişkin kardiyorespiratuvar parametreler Tablo 27.'de; sedanter bayan grubuna ait kardiyorespiratuvar parametreler Tablo 28.'de verilmiştir.

Tablo 26. Eğitim Erkek Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Öncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
AT (%VO ₂ max)	9	36,67 ± 3,84	39,44 ± 4,10	*
VE (l/dk)	9	92,91 ± 4,46	94,71 ± 5,68	
VO ₂ (l/dk)	9	2,23 ± 0,77	2,47 ± 0,49	
VO _{2AT} (l/dk)	9	1,31 ± 0,29	1,40 ± 0,41	
VCO ₂ (l/dk)	9	2,56 ± 0,73	2,58 ± 0,50	
RQ (l/dk)	9	1,03 ± 0,06	0,98 ± 0,03	
MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	9	35,44 ± 10,12	37,74 ± 7,03	
MaxVO _{2AT} (ml/kg/dk)	9	24,11 ± 4,43	26,13 ± 4,67	
VE/VO ₂ (l/dk)	9	45,37 ± 13,55	39,61 ± 7,30	
O ₂ Pulse (ml/vuru)	9	13,24 ± 3,61	14,30 ± 3,18	

* p<0,05

Tablo 27. Yüzücü Erkek Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri

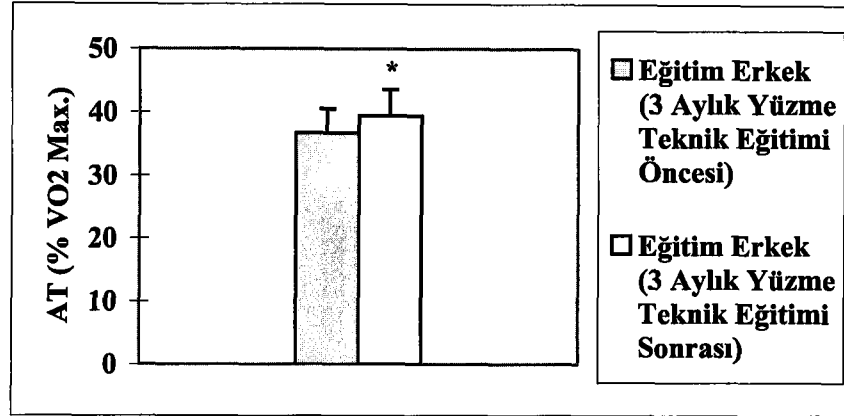
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Öncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
AT (%VO ₂ max)	10	36,80 ± 5,14	41,70 ± 5,42	**
VE (l/dk)	10	91,02 ± 17,75	96,15 ± 22,33	
VO ₂ (l/dk)	10	2,33 ± 0,52	2,94 ± 0,61	*
VO _{2AT} (l/dk)	10	1,42 ± 0,25	1,61 ± 0,24	*
VCO ₂ (l/dk)	10	2,75 ± 0,34	2,84 ± 0,53	
RQ (l/dk)	10	1,33 ± 0,34	0,95 ± 0,14	**
MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	10	33,34 ± 7,99	41,57 ± 9,07	*
MaxVO _{2AT} (ml/kg/dk)	10	21,16 ± 3,95	27,23 ± 5,21	**
VE/VO ₂ (l/dk)	10	40,00 ± 9,08	33,36 ± 6,76	*
O ₂ Pulse (ml/vuru)	10	12,53 ± 2,03	14,78 ± 3,35	

* p<0,05 ** p<0,01

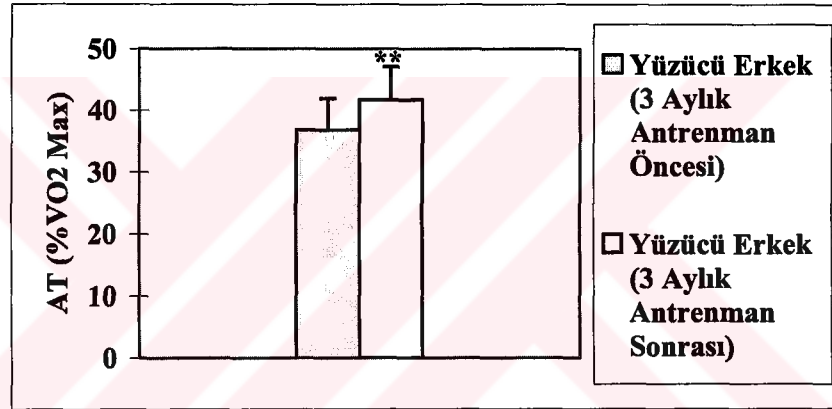
Tablo 28. Sedanter Erkek Grubunun Kardiyorespiratuvar Ölçümleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
AT (%VO ₂ max)	7	38,57 ± 2,30	38,29 ± 2,29	
VE (l/dk)	7	91,99 ± 24,18	89,59 ± 18,44	
VO ₂ (l/dk)	7	2,25 ± 0,38	2,23 ± 0,38	
VO _{2AT} (l/dk)	7	1,41 ± 0,45	1,14 ± 0,29	
VCO ₂ (l/dk)	7	2,60 ± 0,73	2,58 ± 0,58	
RQ (l/dk)	7	1,04 ± 0,04	1,06 ± 0,08	
MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	7	32,84 ± 4,30	32,94 ± 5,64	
MaxVO _{2AT} (ml/kg/dk)	7	19,76 ± 4,36	18,76 ± 3,80	
VE/VO ₂ (l/dk)	7	41,05 ± 8,86	41,20 ± 10,92	
O ₂ Pulse (ml/vuru)	7	13,60 ± 1,68	13,20 ± 3,05	

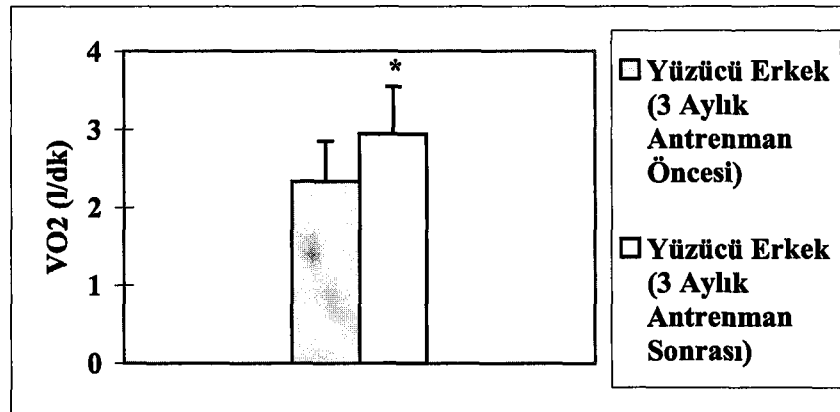
3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim erkek grubunun AT (p=0,024) (Şekil 18.) değerinde anlamlı şekilde yükselme görülmüştür (p<0,05), diğer kardiyorespiratuvar ölçüm değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir (p>0,05). Yüzücü erkek grubunun 3 aylık antrenman periyodu sonrası AT (p=0,011) (Şekil 19.), VO₂ (p=0,034) (Şekil 20.), VO_{2AT} (p=0,020) (Şekil 21.), MaxVO₂ (p=0,035) (Şekil 22.) ve MaxVO_{2AT} (p=0,004) (Şekil 23.) değerlerinde anlamlı şekilde yükselme (p<0,05); RQ (p=0,007) (Şekil 24.) ve VE/VO₂ (p=0,050) (Şekil 25.) değerlerinde anlamlı şekilde düşme görülmüştür (p<0,05), diğer değerlerde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir (p>0,05). Sedanter erkek grubunun 3 aylık dönem sonundaki kardiyorespiratuvar değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir (p>0,05).



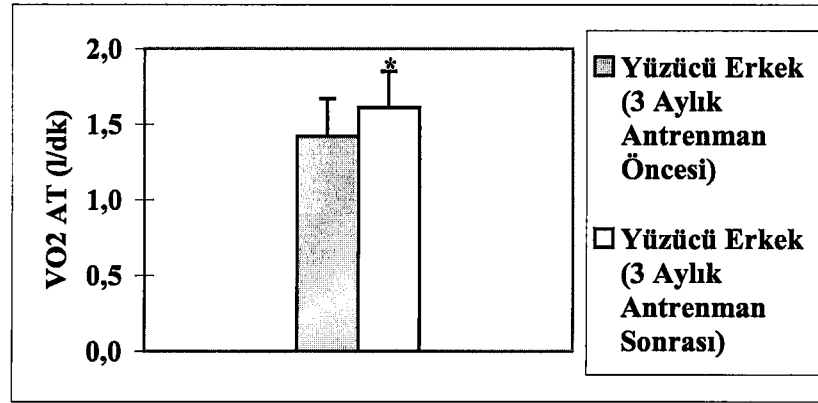
Şekil 18. Eğitim Erkek grubunun anaerobik eşik (AT) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (* $p < 0,05$)



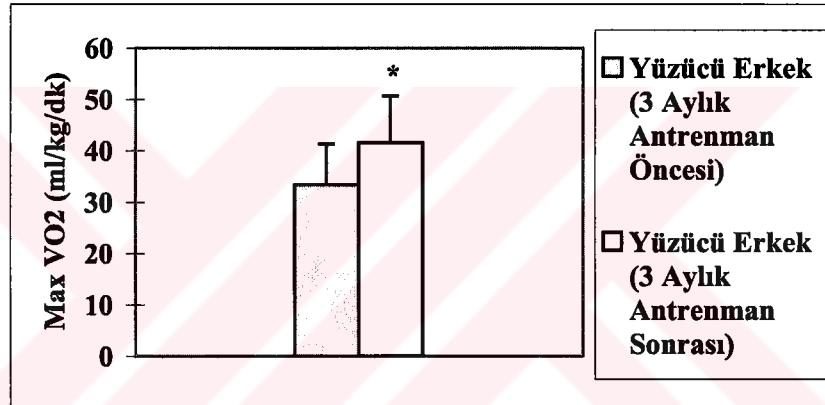
Şekil 19. Yüzücü Erkek grubunun anaerobik eşik (AT) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** $p < 0,01$)



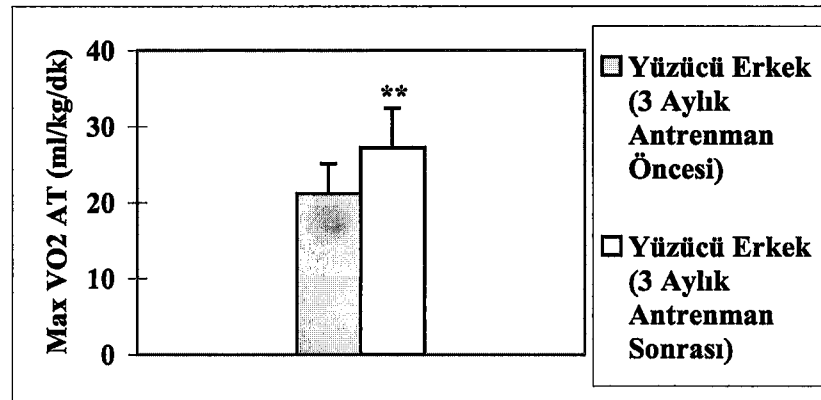
Şekil 20. Yüzücü Erkek grubunun VO₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* $p < 0,05$)



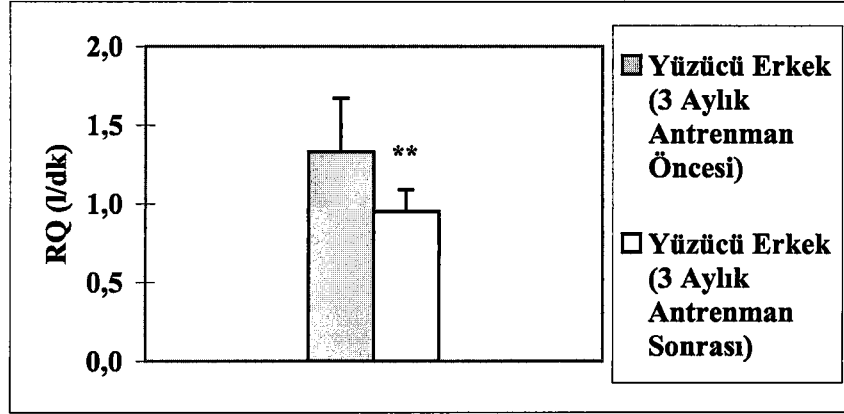
Şekil 21. Yüzücü Erkek grubunun VO₂ AT değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



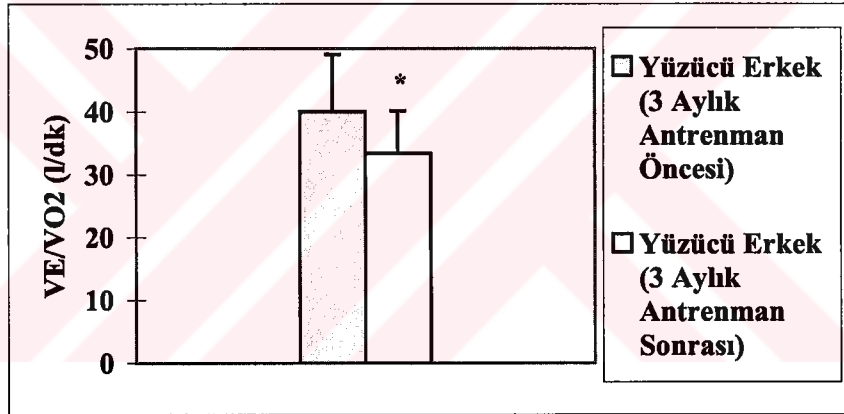
Şekil 22. Yüzücü Erkek grubunun MaxVO₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



Şekil 23. Yüzücü Erkek grubunun MaxVO₂ AT değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



Şekil 24. Yüzücü Erkek grubunun RQ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



Şekil 25. Yüzücü Erkek grubunun VE/VO₂ değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)

4.4. Kardiyovasküler Parametreler:

Eğitim bayan grubuna ilişkin kardiyovasküler parametreler Tablo 29.'da; yüzücü bayan grubuna ilişkin kardiyovasküler parametreler Tablo 30.'da; sedanter bayan grubuna ilişkin kardiyovasküler parametreler Tablo 31.'de verilmiştir.

Tablo 29. Eğitim Bayan Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Öncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Max. Yük (Watt)	11	131,82 \pm 25,23	138,64 \pm 20,50	
Süre (dk)	11	8,75 \pm 1,26	8,81 \pm 0,99	
Dinlenik HR (atım/dk)	11	85,73 \pm 10,14	83,73 \pm 13,51	
HR _{AT} (atım/dk)	11	131,55 \pm 9,93	133,18 \pm 9,43	
Max. HR (atım/dk)	11	168,73 \pm 10,32	169,45 \pm 11,17	
Dinlenik Sistol (mmHg)	11	102,09 \pm 4,09	103,82 \pm 6,37	
Max. Sistol (mmHg)	11	161,91 \pm 13,28	175,18 \pm 8,65	*
Dinlenik Diyastol (mmHg)	11	77,45 \pm 6,35	75,82 \pm 5,08	
Max. Diyastol (mmHg)	11	85,55 \pm 8,36	82,73 \pm 9,38	
Toparlanma Süresi (sn)	11	66,82 \pm 9,82	61,36 \pm 6,74	**

* p<0,05 ** p<0,01

Tablo 30. Yüzücü Bayan Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri

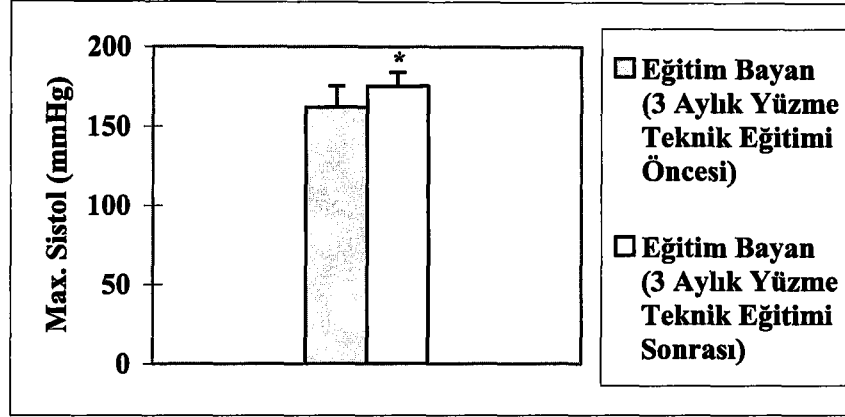
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Öncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Max. Yük (Watt)	9	133,33 \pm 21,65	141,67 \pm 21,65	
Süre (dk)	9	8,09 \pm 1,50	8,60 \pm 1,21	
Dinlenik HR (atım/dk)	9	83,22 \pm 7,22	81,11 \pm 7,85	*
HR _{AT} (atım/dk)	9	128,22 \pm 7,17	137,33 \pm 9,95	**
Max. HR (atım/dk)	9	175,67 \pm 13,99	179,44 \pm 3,17	
Dinlenik Sistol (mmHg)	9	106,78 \pm 7,92	108,22 \pm 6,91	
Max. Sistol (mmHg)	9	167,11 \pm 19,61	179,33 \pm 21,92	*
Dinlenik Diyastol (mmHg)	9	78,22 \pm 5,04	77,22 \pm 4,21	
Max. Diyastol (mmHg)	9	82,22 \pm 13,33	79,33 \pm 12,70	
Toparlanma Süresi (sn)	9	50,00 \pm 11,18	46,67 \pm 11,73	**

* p<0,05 ** p<0,01

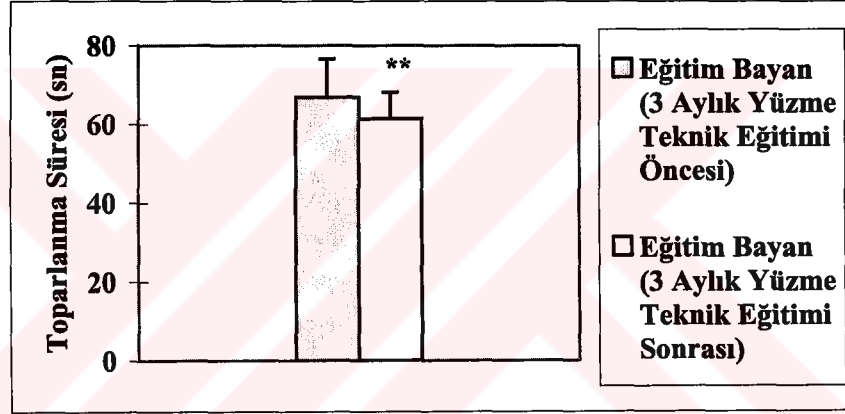
Tablo 31. Sedanter Bayan Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Max. Yük (Watt)	8	118,75 \pm 17,68	121,88 \pm 8,84	
Süre (dk)	8	7,53 \pm 1,23	7,92 \pm 0,87	
Dinlenik HR (atım/dk)	8	83,38 \pm 5,66	85,25 \pm 4,50	
HR _{AT} (atım/dk)	8	117,88 \pm 7,57	119,88 \pm 10,02	
Max. HR (atım/dk)	8	163,13 \pm 6,36	164,88 \pm 13,53	
Dinlenik Sistol (mmHg)	8	104,00 \pm 5,95	102,50 \pm 4,34	
Max. Sistol (mmHg)	8	150,75 \pm 14,34	152,25 \pm 11,04	
Dinlenik Diyastol (mmHg)	8	76,00 \pm 5,50	77,25 \pm 4,37	
Max. Diyastol (mmHg)	8	80,75 \pm 9,69	79,13 \pm 8,58	
Toparlanma Süresi (sn)	8	69,38 \pm 7,76	67,50 \pm 9,64	

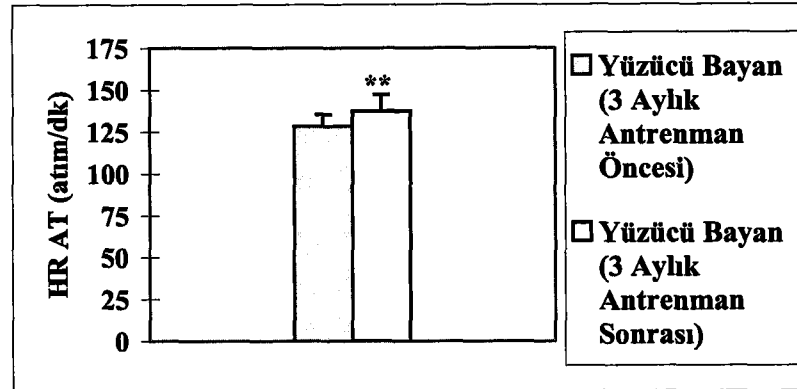
3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim bayan grubunun Max. Sistol ($p=0,015$) (Şekil 26.) değeri anlamlı şekilde yükselmiş ve Toparlanma Süresi ($p=0,006$) (Şekil 27.) değeri anlamlı şekilde düşmüştür ($p<0,05$), diğer kardiyovasküler parametrelerde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$). Yüzücü bayan grubunun 3 aylık antrenman periyodu sonrası HR_{AT} ($p=0,002$) (Şekil 28.) ve Max Sistol ($p=0,024$) (Şekil 29.) değerleri anlamlı şekilde yükselmiş, Dinlenik HR ($p=0,042$) (Şekil 30.) ve Toparlanma Süresi ($p=0,004$) (Şekil 31.) değerleri anlamlı şekilde düşmüştür ($p<0,05$), diğer kardiyovasküler parametrelerde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$). Sedanter bayan grubunun 3 aylık dönem sonunda kardiyovasküler parametrelerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).



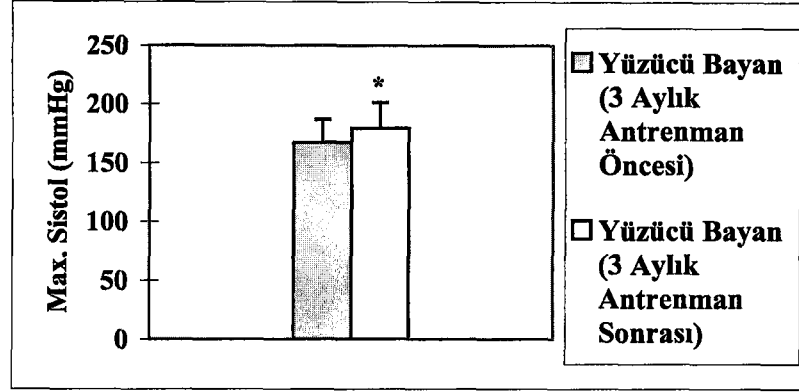
Şekil 26. Eğitim Bayan grubunun Max. Systol değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (* p<0,05)



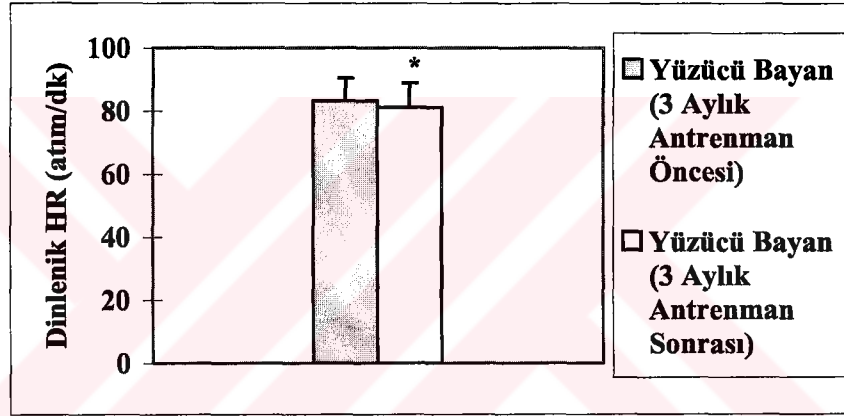
Şekil 27. Eğitim Bayan grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (** p<0,01)



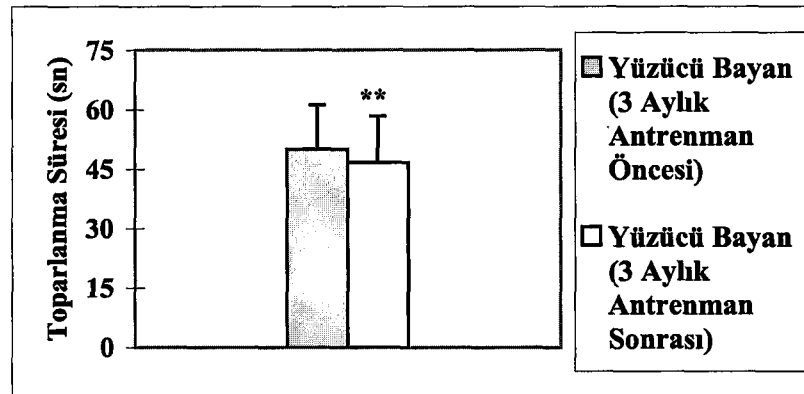
Şekil 28. Yüzücü Bayan grubunun HR_{AT} değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



Şekil 29. Yüzücü Bayan grubunun Max. Systol değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



Şekil 30. Yüzücü Bayan grubunun Dinlenik HR değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



Şekil 31. Yüzücü Bayan grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)

Eğitim erkek grubuna ilişkin kardiyovasküler parametreler Tablo 32.'de; yüzücü erkek grubuna ilişkin kardiyovasküler parametreler Tablo 33.'de; sedanter erkek grubuna ilişkin kardiyovasküler parametreler Tablo 34.'de verilmiştir.

Tablo 32. Eğitim Erkek Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Öncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Max. Yük (Watt)	9	211,11 \pm 39,75	222,22 \pm 26,35	
Süre (dk)	9	10,82 \pm 1,37	11,46 \pm 1,23	
Dinlenik HR (atım/dk)	9	84,89 \pm 3,22	83,33 \pm 11,43	
HR _{AT} (atım/dk)	9	124,33 \pm 8,92	128,00 \pm 6,80	*
Max. HR (atım/dk)	9	168,67 \pm 6,65	172,33 \pm 12,52	
Dinlenik Sistol (mmHg)	9	106,78 \pm 3,67	110,33 \pm 3,43	
Max. Sistol (mmHg)	9	184,33 \pm 19,08	188,67 \pm 2,24	
Dinlenik Diyastol (mmHg)	9	76,22 \pm 5,83	75,56 \pm 4,69	
Max. Diyastol (mmHg)	9	79,33 \pm 4,06	81,78 \pm 4,06	
Toparlanma Süresi (sn)	9	63,33 \pm 9,68	58,89 \pm 8,94	**

* p<0,05 ** p<0,01

Tablo 33. Yüzücü Erkek Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri

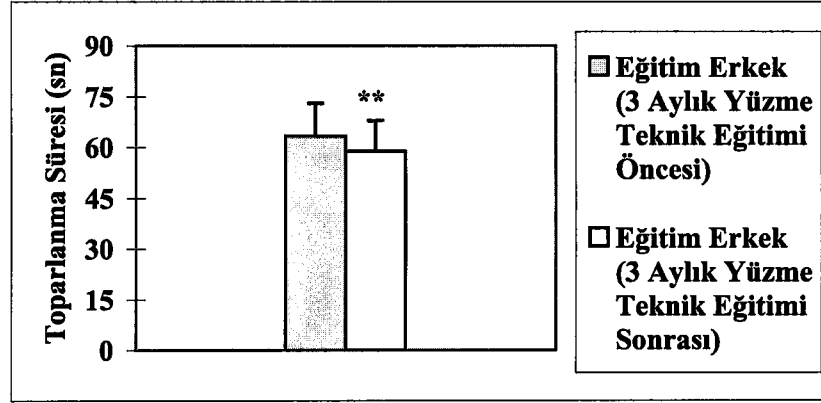
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Öncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Max. Yük (Watt)	10	212,50 \pm 31,73	235,00 \pm 33,75	*
Süre (dk)	10	11,82 \pm 2,04	11,87 \pm 2,38	
Dinlenik HR (atım/dk)	10	82,50 \pm 10,80	80,10 \pm 8,71	
HR _{AT} (atım/dk)	10	128,30 \pm 12,42	136,60 \pm 10,46	**
Max. HR (atım/dk)	10	171,60 \pm 17,61	174,50 \pm 14,30	
Dinlenik Sistol (mmHg)	10	110,90 \pm 4,48	113,30 \pm 5,72	
Max. Sistol (mmHg)	10	189,00 \pm 8,79	195,70 \pm 1,95	*
Dinlenik Diyastol (mmHg)	10	82,90 \pm 11,95	81,30 \pm 6,31	
Max. Diyastol (mmHg)	10	81,90 \pm 10,85	82,00 \pm 14,14	
Toparlanma Süresi (sn)	10	53,00 \pm 7,53	46,50 \pm 7,09	**

* p<0,05 ** p<0,01

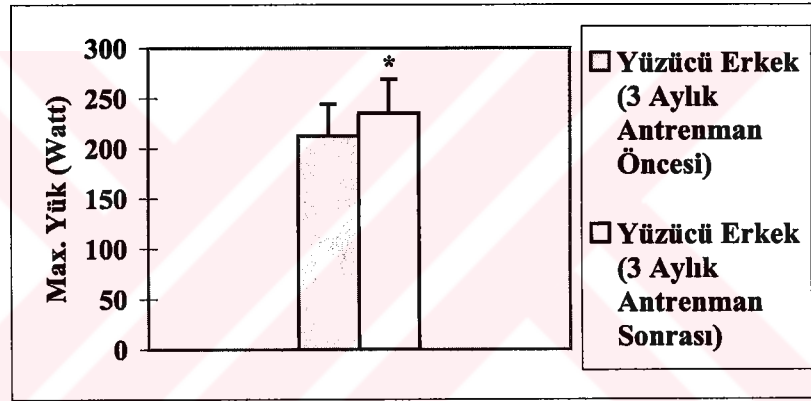
Tablo 34. Sedanter Erkek Grubunun Kardiyovasküler Parametreleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Max. Yük (Watt)	7	196,43 ± 17,25	192,86 ± 18,90	
Süre (dk)	7	10,82 ± 1,34	10,59 ± 1,05	
Dinlenik HR (atım/dk)	7	91,71 ± 13,77	93,14 ± 9,01	
HR _{AT} (atım/dk)	7	129,86 ± 3,44	128,86 ± 3,53	
Max. HR (atım/dk)	7	171,57 ± 6,11	170,57 ± 9,05	
Dinlenik Sistol (mmHg)	7	106,57 ± 4,24	107,00 ± 4,00	
Max. Sistol (mmHg)	7	179,29 ± 19,12	180,57 ± 16,83	
Dinlenik Diyastol (mmHg)	7	78,71 ± 5,50	79,86 ± 5,87	
Max. Diyastol (mmHg)	7	80,29 ± 9,59	84,57 ± 9,22	
Toparlanma Süresi (sn)	7	53,57 ± 6,90	53,57 ± 6,27	

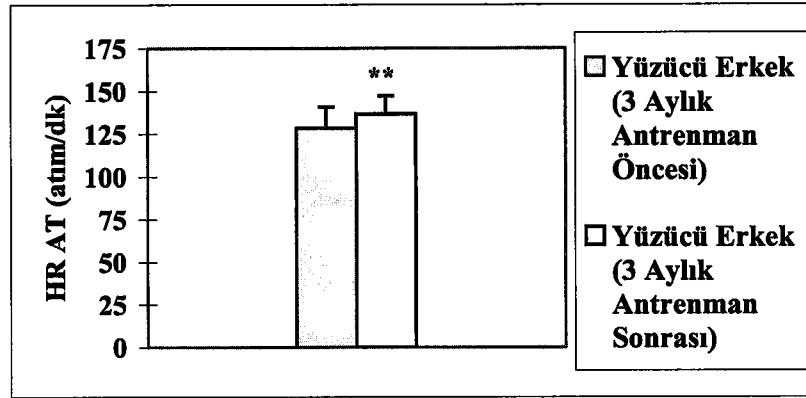
3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim erkek grubunun Toparlanma Süresi ($p=0,009$) (Şekil 32.) değeri anlamlı şekilde düşmüştür ($p<0,05$), diğer kardiyovasküler parametrelerde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$). Yüzücü erkek grubunun 3 aylık antrenman periyodu sonrası Max. Yük ($p=0,019$) (Şekil 33.), HR_{AT} ($p=0,011$) (Şekil 34.) ve Max Sistol ($p=0,031$) (Şekil 35.) değerleri anlamlı şekilde yükselmiş, Toparlanma Süresi ($p=0,002$) (Şekil 36.) değeri anlamlı şekilde düşmüştür ($p<0,05$), diğer kardiyovasküler parametrelerde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$). Sedanter erkek grubunun 3 aylık dönem sonunda kardiyovasküler parametrelerinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).



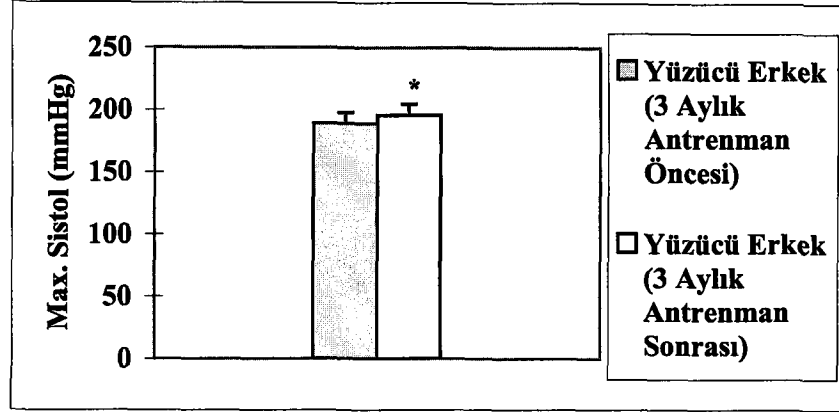
Şekil 32. Eğitim Erkek grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (** p<0,01)



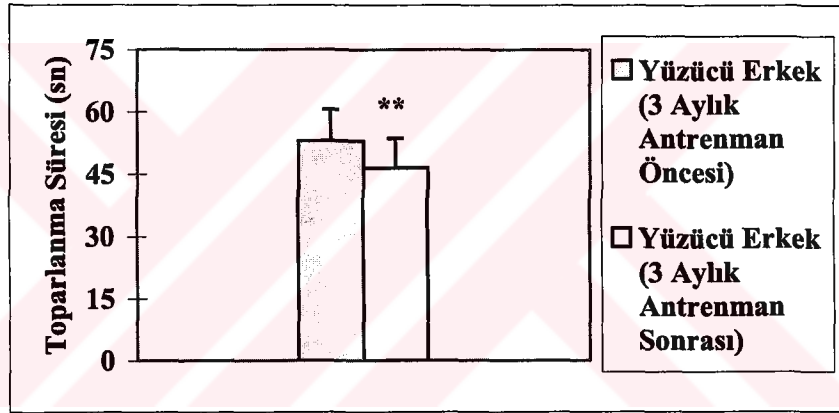
Şekil 33. Yüzücü Erkek grubunun Max. Yük değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



Şekil 34. Yüzücü Erkek grubunun HR_{AT} değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



Şekil 35. Yüzücü Erkek grubunun Max. Systol değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* $p < 0,05$)



Şekil 36. Yüzücü Erkek grubunun Toparlanma Süresi değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** $p < 0,01$)

4.5. Hematolojik Parametreler:

Eğitim bayan grubuna ilişkin hematolojik parametreler Tablo 35.'de; yuzucu bayan grubuna ait hematolojik parametreler Tablo 36.'da; sedanter bayan grubuna ait hematolojik parametreler Tablo 37.'de verilmiştir.

Tablo 35. Eğitim Bayan Grubunun Hematolojik Parametreleri

	n	3 Aylık Yuzme Teknik Eğitimi Öncesi	3 Aylık Yuzme Teknik Eğitimi Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Egzersiz Öncesi				
WBC (bin/mm ³)	11	5,94 \pm 1,12	6,20 \pm 1,10	
RBC (milyon/mm ³)	11	4,49 \pm 0,33	4,58 \pm 0,29	
Hb (gr/dL)	11	12,64 \pm 0,81	13,26 \pm 0,81	*
Hct (%)	11	39,53 \pm 3,76	40,20 \pm 2,48	
Egzersiz Sonrası				
WBC (bin/mm ³)	11	6,59 \pm 1,38	7,44 \pm 1,61	
RBC (milyon/mm ³)	11	4,53 \pm 0,32	4,61 \pm 0,22	
Hb (gr/dL)	11	12,72 \pm 0,78	13,30 \pm 0,86	*
Hct (%)	11	39,56 \pm 2,86	40,83 \pm 2,72	

* p<0,05

Tablo 36. Yüzücü Bayan Grubunun Hematolojik Parametreleri

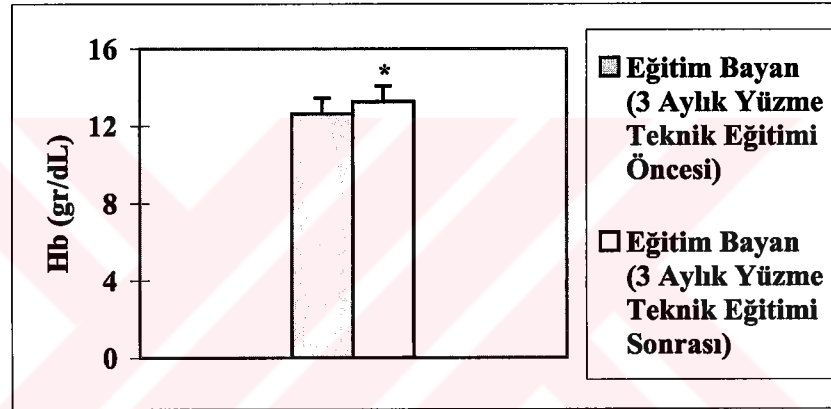
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Öncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Egzersiz Öncesi				
WBC (bin/mm ³)	9	7,46 ± 2,36	7,77 ± 1,88	
RBC (milyon/mm ³)	9	4,43 ± 0,37	4,48 ± 0,26	
Hb (gr/dL)	9	12,38 ± 1,62	13,18 ± 1,53	**
Hct (%)	9	38,31 ± 4,29	39,29 ± 3,31	
Egzersiz Sonrası				
WBC (bin/mm ³)	9	9,07 ± 2,80	9,17 ± 2,16	
RBC (milyon/mm ³)	9	4,53 ± 0,32	4,59 ± 0,32	
Hb (gr/dL)	9	12,72 ± 1,77	13,60 ± 1,66	*
Hct (%)	9	39,52 ± 4,44	40,31 ± 4,12	

* p<0,05 ** p<0,01

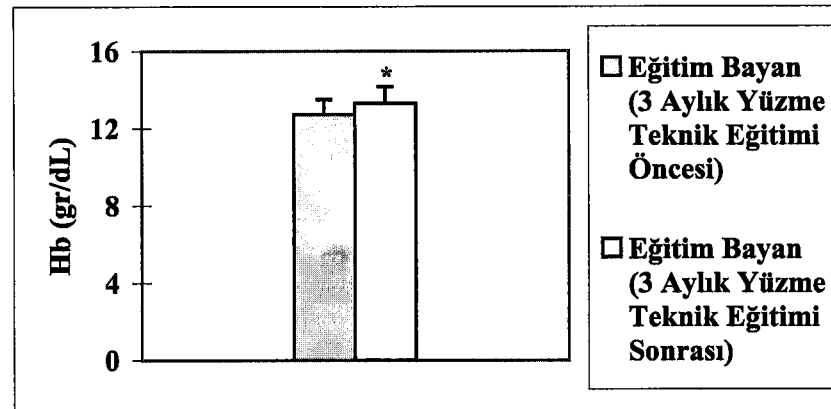
Tablo 37. Sedanter Bayan Grubunun Hematolojik Parametreleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Egzersiz Öncesi				
WBC (bin/mm ³)	8	6,73 ± 2,04	6,13 ± 1,40	
RBC (milyon/mm ³)	8	4,51 ± 0,16	4,44 ± 0,18	
Hb (gr/dL)	8	12,40 ± 1,04	12,31 ± 1,14	
Hct (%)	8	38,71 ± 2,80	38,36 ± 0,84	
Egzersiz Sonrası				
WBC (bin/mm ³)	8	7,14 ± 1,74	6,81 ± 1,06	
RBC (milyon/mm ³)	8	4,58 ± 0,21	4,54 ± 0,21	
Hb (gr/dL)	8	12,66 ± 1,01	12,56 ± 1,05	
Hct (%)	8	39,34 ± 2,61	39,29 ± 0,75	

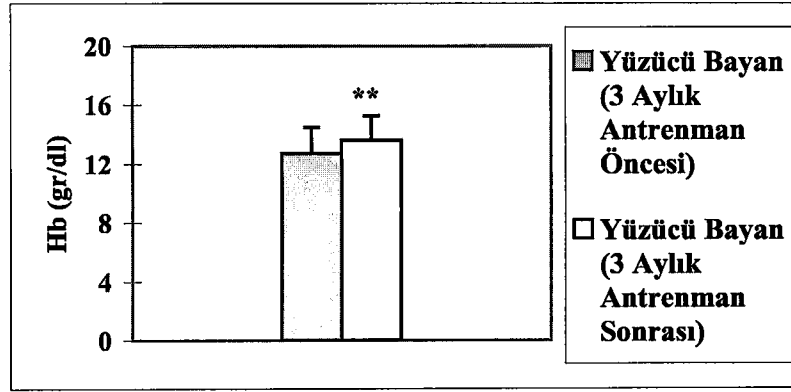
Eğitim bayan grubunun egzersiz öncesi Hb ($p=0,018$) (Şekil 37.) değeri ile egzersiz sonrası Hb ($p=0,036$) (Şekil 38.) değeri 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası anlamlı şekilde yükselmiştir ($p<0,05$). Yüzücü bayan grubunun egzersiz öncesi Hb ($p=0,002$) (Şekil 39.) değeri ile egzersiz sonrası Hb ($p=0,021$) (Şekil 40.) değeri anlamlı şekilde yükselmiştir ($p<0,05$). Sedanter bayan grubunun 3 aylık dönemde egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası hematolojik değerlerinde anlamlı herhangi bir değışiklik görülmedi ($p>0,05$).



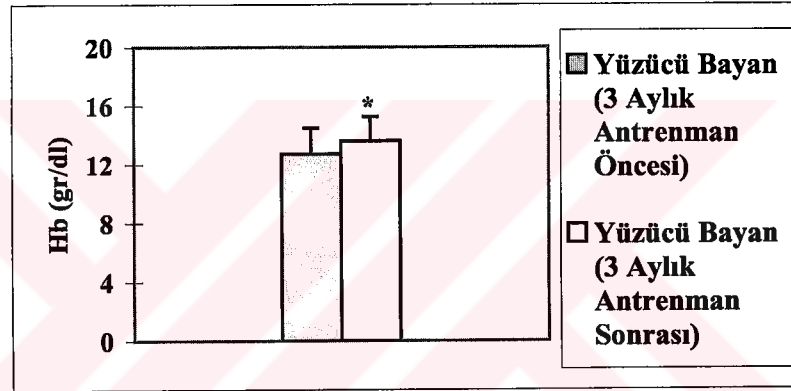
Şekil 37. Eğitim Bayan grubunun egzersiz öncesi hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (* $p<0,05$)



Şekil 38. Eğitim Bayan grubunun egzersiz sonrası hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (* $p<0,05$)



Şekil 39. Yüzücü Bayan grubunun egzersiz öncesi hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (** p<0,01)



Şekil 40. Yüzücü Bayan grubunun egzersiz sonrası hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)

Eğitim erkek grubuna ilişkin hematolojik parametreler Tablo 38.'de; yüzücü erkek grubuna ait hematolojik parametreler Tablo 39.'da; sedanter erkek grubuna ait hematolojik parametreler Tablo 40.'da verilmiştir.

Tablo 38. Eğitim Erkek Grubunun Hematolojik Parametreleri

	n	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Öncesi	3 Aylık Yüzme Teknik Eğitimi Sonrası	P
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Egzersiz Öncesi				
WBC (bin/mm ³)	9	5,92 ± 0,93	6,60 ± 0,62	*
RBC (milyon/mm ³)	9	4,99 ± 0,34	5,08 ± 0,36	
Hb (gr/dL)	9	14,57 ± 1,24	15,77 ± 1,14	**
Hct (%)	9	45,06 ± 4,28	45,09 ± 3,09	
Egzersiz Sonrası				
WBC (bin/mm ³)	9	7,48 ± 1,40	8,72 ± 1,91	
RBC (milyon/mm ³)	9	5,12 ± 0,29	5,35 ± 0,44	
Hb (gr/dL)	9	15,00 ± 1,03	16,61 ± 1,23	**
Hct (%)	9	46,18 ± 3,63	48,03 ± 3,98	

* p<0,05 ** p<0,01

Tablo 39. Yüzücü Erkek Grubunun Hematolojik Parametreleri

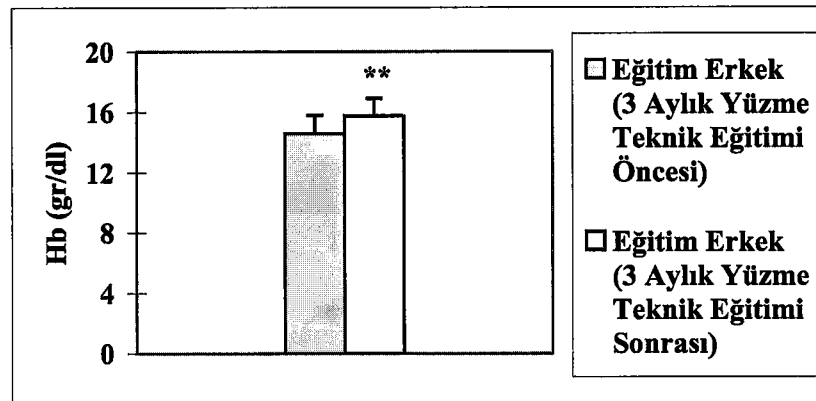
	n	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Öncesi	3 Aylık Yüzme Antrenmanı Sonrası	P
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Egzersiz Öncesi				
WBC (bin/mm ³)	10	7,01 ± 1,47	7,42 ± 1,29	
RBC (milyon/mm ³)	10	5,17 ± 0,26	5,37 ± 0,34	*
Hb (gr/dL)	10	15,07 ± 0,80	16,96 ± 1,16	***
Hct (%)	10	46,23 ± 2,73	48,23 ± 3,79	
Egzersiz Sonrası				
WBC (bin/mm ³)	10	8,40 ± 1,84	9,51 ± 2,46	
RBC (milyon/mm ³)	10	5,32 ± 0,27	5,49 ± 0,29	*
Hb (gr/dL)	10	15,51 ± 0,73	17,16 ± 0,90	***
Hct (%)	10	47,58 ± 3,11	49,05 ± 3,42	

* p<0,05 *** p<0,001

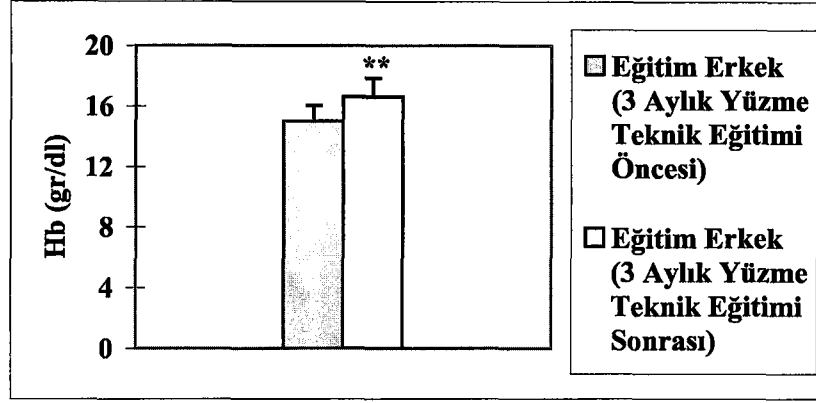
Tablo 40. Sedanter Erkek Grubunun Hematolojik Parametreleri

	n	3 Ay Öncesi	3 Ay Sonrası	p
		$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	
Egzersiz Öncesi				
WBC (bin/mm ³)	7	7,70 ± 2,55	7,86 ± 2,39	
RBC (milyon/mm ³)	7	5,21 ± 0,36	5,21 ± 0,30	
Hb (gr/dL)	7	15,23 ± 1,37	15,13 ± 0,69	
Hct (%)	7	45,01 ± 2,81	45,06 ± 2,38	
Egzersiz Sonrası				
WBC (bin/mm ³)	7	9,71 ± 2,54	9,39 ± 2,36	
RBC (milyon/mm ³)	7	5,37 ± 0,58	5,36 ± 0,34	
Hb (gr/dL)	7	15,90 ± 1,81	15,69 ± 1,07	
Hct (%)	7	47,36 ± 5,66	47,10 ± 2,66	

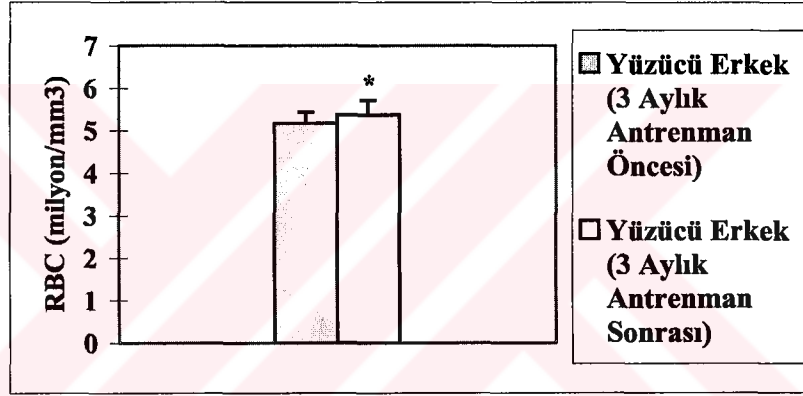
Eğitim erkek grubunda egzersiz öncesi Hb (p=0,003) (Şekil 41.) değeri ile egzersiz sonrası Hb (p=0,007) (Şekil 42.) değeri 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası anlamlı şekilde yükselmiştir (p<0,05). Yüzücü erkek grubunda egzersiz öncesi RBC (p=0,024) (Şekil 43.) ve Hb (p=0,001) (Şekil 44.) değerleri, ayrıca egzersiz sonrası RBC (p=0,031) (Şekil 45.) ve Hb (p=0,001) (Şekil 46.) değerleri 3 aylık antrenman periyodu sonrası anlamlı şekilde yükselmiştir (p<0,05). Sedanter erkek grubunda 3 aylık dönemde egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası hematolojik parametrelerde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmedi (p>0,05).



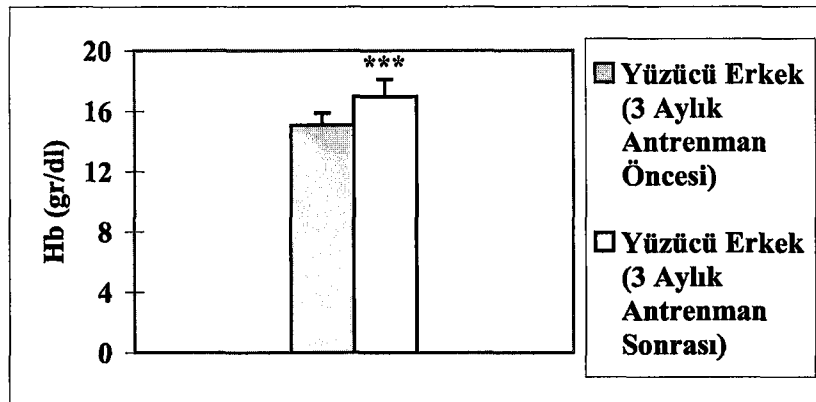
Şekil 41. Eğitim Erkek grubunun egzersiz öncesi hemoglobinin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (** p<0,01)



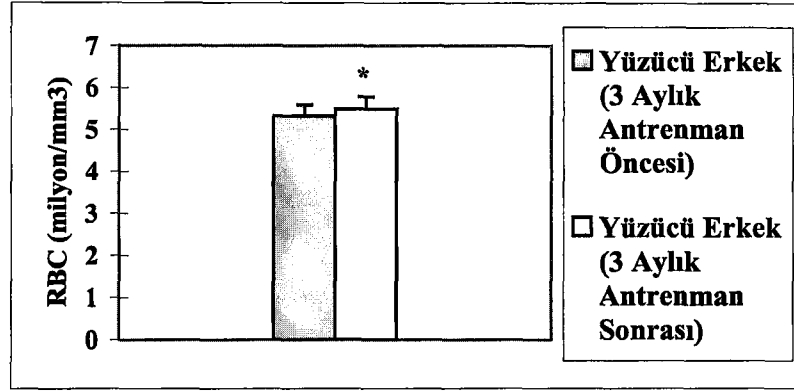
Şekil 42. Eğitim Erkek grubunun egzersiz sonrası hemogloblin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme teknik eğitiminin etkisi. (** p<0,01)



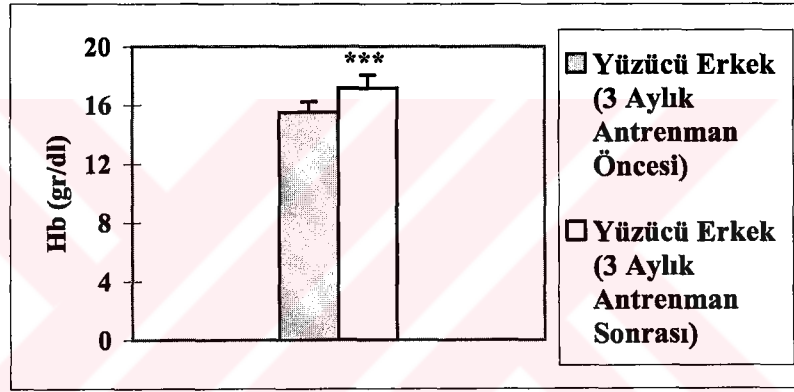
Şekil 43. Yüzücü Erkek grubunun egzersiz öncesi eritrosit (RBC) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* p<0,05)



Şekil 44. Yüzücü Erkek grubunun egzersiz öncesi hemogloblin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (***) p<0,001)



Şekil 45. Yüzücü Erkek grubunun egzersiz sonrası eritrosit (RBC) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (* $p < 0,05$)



Şekil 46. Yüzücü Erkek grubunun egzersiz sonrası hemoglobin (Hb) değeri üzerine 3 aylık yüzme antrenmanının etkisi. (***) $p < 0,001$)

4.6. Kalibrasyon Değerleri

Tablo 41. Eğitim Bayan Grubunun spirometrik ölçümler ve egzersiz testinden önce gerçekleştirilen kalibrasyon değerleri.

Eğitim Bayan Grubu									
		Cal 1 O ₂ % 16.00	Cal 1 CO ₂ % 4.00	Cal 2 O ₂ % 26.00	Cal 2 CO ₂ % 0.00	Ab O ₂	Ab CO ₂	Ekspirasyon 3.00 Litre	İnspirasyon 3.00 Litre
S. K.	3 Ay Önce	16.03	4.03	26.04	0.00	21.01	0.07	3.03	3.03
	3 Ay Sonra	16.01	3.97	26.05	-0.01	21.05	0.08	3.00	3.03
H. B.	3 Ay Önce	16.02	4.02	26.04	0.00	21.01	0.07	2.94	2.96
	3 Ay Sonra	16.01	3.98	26.03	0.01	21.00	0.07	2.99	3.00
Ö. C.	3 Ay Önce	16.03	4.03	26.04	0.00	21.01	0.07	3.03	3.03
	3 Ay Sonra	16.00	4.00	26.02	-0.02	20.99	0.08	2.91	2.85
M. E.	3 Ay Önce	16.02	3.98	26.03	0.00	21.01	0.08	2.94	2.96
	3 Ay Sonra	16.01	4.03	26.02	0.00	20.99	0.08	3.02	3.04
S. K.	3 Ay Önce	16.03	4.00	26.05	-0.02	21.00	0.06	3.17	3.06
	3 Ay Sonra	16.03	4.04	26.06	0.01	21.06	0.09	3.01	3.01
Ö. Ç.	3 Ay Önce	16.02	3.98	26.03	0.00	21.01	0.08	2.94	2.96
	3 Ay Sonra	16.02	4.01	26.03	0.01	21.00	0.08	2.91	2.85
M. Ü.	3 Ay Önce	16.02	4.06	26.02	0.01	21.01	0.09	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.02	4.01	26.03	0.01	21.02	0.06	3.00	3.00
S. G.	3 Ay Önce	16.02	4.03	26.03	0.00	21.01	0.07	3.01	2.99
	3 Ay Sonra	16.03	4.05	26.05	0.01	21.02	0.09	2.96	2.97
H. S.	3 Ay Önce	16.02	3.97	26.03	0.00	21.02	0.08	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.05	4.01	26.06	0.01	21.06	0.08	3.02	3.04
N. T.	3 Ay Önce	16.01	4.00	26.02	-0.01	21.00	0.06	3.01	3.07
	3 Ay Sonra	16.02	3.98	26.03	0.00	20.99	0.08	2.98	3.01
Y. N.	3 Ay Önce	16.02	3.97	26.03	0.00	21.02	0.08	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.05	4.01	26.06	0.01	21.06	0.08	3.02	3.04

Tablo 42. Eğitim Erkek Grubunun spirometrik ölçümler ve egzersiz testinden önce gerçekleştirilen kalibrasyon değerleri.

Eğitim Erkek Grubu									
		Cal 1 O ₂ % 16.00	Cal 1 CO ₂ % 4.00	Cal 2 O ₂ % 26.00	Cal 2 CO ₂ % 0.00	Ab O ₂	Ab CO ₂	Ekspirasyon 3.00 Litre	İnspirasyon 3.00 Litre
A. K.	3 Ay Önce	16.03	4.05	26.06	-0.08	19.61	0.13	3.05	3.00
	3 Ay Sonra	16.01	4.00	26.02	0.00	20.99	0.08	2.99	3.02
S. K.	3 Ay Önce	16.00	3.60	26.01	0.01	19.59	0.14	2.97	2.96
	3 Ay Sonra	16.01	4.00	26.02	-0.02	20.98	0.06	3.02	3.01
A. Y.	3 Ay Önce	16.01	4.00	26.02	-0.01	21.00	0.06	3.01	3.07
	3 Ay Sonra	16.03	4.04	26.06	0.01	21.06	0.09	2.83	2.88
E. B.	3 Ay Önce	16.02	4.06	26.02	0.01	21.01	0.09	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.00	4.00	26.02	-0.02	20.99	0.08	2.91	2.85
R. Y.	3 Ay Önce	16.02	4.02	26.02	0.01	21.00	0.09	3.14	3.15
	3 Ay Sonra	16.02	3.99	26.04	-0.01	21.03	0.06	2.99	3.01
M. G.	3 Ay Önce	16.00	3.60	26.01	0.01	19.59	0.14	2.97	2.96
	3 Ay Sonra	16.01	4.01	26.02	-0.02	21.00	0.05	2.90	2.71
T. Z.	3 Ay Önce	16.03	4.00	26.05	-0.02	21.00	0.06	3.04	3.03
	3 Ay Sonra	16.02	3.99	26.04	-0.01	21.03	0.06	2.99	3.01
A. K.	3 Ay Önce	16.02	4.06	26.02	0.01	21.01	0.09	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.01	4.00	26.02	-0.02	20.98	0.06	3.02	3.01
Ü. E.	3 Ay Önce	16.03	4.05	26.06	-0.08	19.61	0.13	3.05	3.00
	3 Ay Sonra	16.01	4.01	26.02	-0.02	21.00	0.05	2.90	2.71

Tablo 43. Yüzücü Bayan Grubunun spirometrik ölçümler ve egzersiz testinden önce gerçekleştirilen kalibrasyon değerleri.

Yüzücü Bayan Grubu									
		Cal 1 O ₂ % 16.00	Cal 1 CO ₂ % 4.00	Cal 2 O ₂ % 26.00	Cal 2 CO ₂ % 0.00	Ab O ₂	Ab CO ₂	Ekspirasyon 3.00 Litre	İnspirasyon 3. 00 Litre
Ö. T.	3 Ay Önce	15.97	4.10	25.99	-0.07	19.57	-0.06	2.97	3.01
	3 Ay Sonra	16.02	4.01	26.03	0.01	21.00	0.08	2.91	2.85
B. O.	3 Ay Önce	16.02	3.97	26.03	0.00	21.02	0.08	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.01	4.01	26.02	-0.02	21.00	0.05	2.90	2.71
H. T.	3 Ay Önce	16.00	4.00	26.01	0.00	21.00	0.06	2.86	2.91
	3 Ay Sonra	16.03	4.05	26.06	-0.08	19.61	0.13	3.05	3.00
P. D.	3 Ay Önce	15.97	4.10	25.99	-0.07	19.57	-0.06	2.97	3.01
	3 Ay Sonra	16.02	4.01	26.03	0.01	21.00	0.08	2.91	2.85
Ö. K.	3 Ay Önce	16.00	3.60	26.01	0.01	19.59	0.14	2.97	2.96
	3 Ay Sonra	16.02	4.01	26.03	0.01	21.00	0.08	2.91	2.85
B. K.	3 Ay Önce	16.02	3.97	26.03	0.00	21.02	0.08	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.01	4.01	26.02	-0.02	21.00	0.05	2.90	2.71
S. A.	3 Ay Önce	16.01	3.98	26.03	0.01	21.00	0.07	2.99	3.00
	3 Ay Sonra	16.03	4.05	26.06	-0.08	19.61	0.13	3.05	3.00
G. Y.	3 Ay Önce	16.02	3.97	26.03	0.00	21.02	0.08	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.02	4.01	26.03	0.01	21.00	0.08	2.91	2.85
R. K.	3 Ay Önce	16.00	3.60	26.01	0.01	19.59	0.14	2.97	2.96
	3 Ay Sonra	16.02	3.97	26.03	0.00	21.02	0.08	3.05	2.97

Tablo 44. Yüzücü Erkek Grubunun spirometrik ölçümler ve egzersiz testinden önce gerçekleştirilen kalibrasyon değerleri.

Yüzücü Erkek Grubu									
		Cal 1 O ₂ % 16.00	Cal 1 CO ₂ % 4.00	Cal 2 O ₂ % 26.00	Cal 2 CO ₂ % 0.00	Ab O ₂	Ab CO ₂	Ekspirasyon 3.00 Litre	İnspirasyon 3. 00 Litre
S. O.	3 Ay Önce	15.97	4.10	25.99	-0.07	19.57	-0.06	2.97	3.01
	3 Ay Sonra	16.01	4.00	26.02	-0.01	20.99	0.08	3.02	3.04
T. U.	3 Ay Önce	16.06	4.04	26.08	0.12	19.67	0.13	3.00	2.98
	3 Ay Sonra	16.02	4.03	26.03	0.01	20.99	0.08	2.99	3.02
İ. D.	3 Ay Önce	16.03	4.03	26.04	0.00	21.01	0.07	2.97	3.00
	3 Ay Sonra	16.01	4.01	26.02	0.00	20.98	0.09	3.05	2.98
O. P.	3 Ay Önce	16.04	3.98	26.08	-0.04	19.63	-0.02	2.98	2.98
	3 Ay Sonra	16.03	4.01	26.05	0.01	21.00	0.10	3.08	3.00
Y. K.	3 Ay Önce	15.97	4.10	25.99	-0.07	19.57	-0.06	2.97	3.01
	3 Ay Sonra	16.01	4.02	26.03	0.00	20.98	0.09	2.96	2.97
Ş. G.	3 Ay Önce	16.02	4.02	26.04	0.00	21.01	0.07	2.94	2.96
	3 Ay Sonra	16.01	3.97	26.05	-0.01	21.05	0.08	2.74	2.80
H. E. K.	3 Ay Önce	15.97	3.96	25.97	0.05	19.53	0.21	2.93	2.93
	3 Ay Sonra	16.03	3.99	26.04	0.01	21.00	0.09	3.02	3.01
O. C.	3 Ay Önce	15.97	4.48	25.98	0.17	19.56	0.08	3.02	2.99
	3 Ay Sonra	16.01	4.00	26.01	0.01	20.97	0.10	2.74	2.80
O. K.	3 Ay Önce	16.02	3.99	26.03	0.00	21.01	0.07	3.00	2.94
	3 Ay Sonra	16.02	3.99	26.04	-0.01	21.03	0.06	2.99	3.01
O. A.	3 Ay Önce	16.02	3.99	26.03	0.00	21.01	0.07	3.05	2.97
	3 Ay Sonra	16.02	4.01	26.03	0.01	21.02	0.06	3.02	3.01

Tablo 45. Sedarter Bayan Grubunun spirometrik ölçümler ve egzersiz testinden önce gerçekleştirilen kalibrasyon değerleri.

Sedarter Bayan Grubu									
		Cal 1 O ₂ % 16.00	Cal 1 CO ₂ % 4.00	Cal 2 O ₂ % 26.00	Cal 2 CO ₂ % 0.00	Ab O ₂	Ab CO ₂	Ekspirasyon 3.00 Litre	İnspirasyon 3. 00 Litre
Ö. L. Ş.	3 Ay Önce	16.01	4.01	26.02	-0.02	21.00	0.05	2.90	2.71
	3 Ay Sonra	16.03	3.99	26.06	0.01	21.02	0.09	3.02	3.00
H. T.	3 Ay Önce	16.02	4.02	26.05	0.00	21.01	0.08	3.00	2.98
	3 Ay Sonra	16.03	4.04	26.06	0.01	21.06	0.09	3.01	3.01
S. A.	3 Ay Önce	16.01	4.05	26.01	0.02	21.02	0.05	3.01	2.99
	3 Ay Sonra	16.03	3.99	26.06	0.01	21.02	0.09	3.02	3.00
S. Ç.	3 Ay Önce	16.01	4.00	26.01	0.02	21.00	0.09	3.14	3.08
	3 Ay Sonra	16.03	4.04	26.06	0.01	21.06	0.09	3.01	3.01
Ö. D.	3 Ay Önce	16.00	4.00	26.01	0.00	20.99	0.09	2.74	2.80
	3 Ay Sonra	16.04	4.02	26.05	0.01	21.04	0.07	3.06	2.99
A. D.	3 Ay Önce	16.00	3.99	26.01	0.01	21.00	0.09	2.91	2.85
	3 Ay Sonra	16.03	4.04	26.06	0.01	21.06	0.09	2.99	3.01
E. P.	3 Ay Önce	16.01	4.00	26.02	-0.02	21.01	0.06	2.74	2.80
	3 Ay Sonra	16.04	4.02	26.05	0.01	21.04	0.07	3.06	2.99
M. E. T.	3 Ay Önce	16.01	4.02	26.01	0.01	21.00	0.06	2.98	2.97
	3 Ay Sonra	16.04	4.02	26.05	0.01	21.04	0.07	3.03	2.96

Tablo 46. Sedarter Erkek Grubunun spirometrik ölçümler ve egzersiz testinden önce gerçekleştirilen kalibrasyon değerleri.

Sedarter Erkek Grubu									
		Cal 1 O ₂ % 16.00	Cal 1 CO ₂ % 4.00	Cal 2 O ₂ % 26.00	Cal 2 CO ₂ % 0.00	Ab O ₂	Ab CO ₂	Ekspirasyon 3.00 Litre	İnspirasyon 3. 00 Litre
F. E.	3 Ay Önce	16.02	4.03	26.03	0.00	21.01	0.07	3.01	2.99
	3 Ay Sonra	16.04	4.02	26.05	0.01	21.04	0.07	3.03	3.00
S. Z.	3 Ay Önce	16.01	4.02	26.02	0.01	20.99	0.08	2.78	2.85
	3 Ay Sonra	16.03	4.04	26.06	0.01	21.06	0.09	3.01	3.01
G. K.	3 Ay Önce	16.02	4.02	26.03	0.00	20.99	0.07	2.95	2.98
	3 Ay Sonra	16.04	4.00	26.06	0.00	21.04	0.08	2.95	2.98
C. K.	3 Ay Önce	16.01	4.01	26.02	0.00	20.97	0.11	2.97	3.01
	3 Ay Sonra	16.03	4.04	26.06	0.01	21.06	0.09	2.97	3.03
G. Y.	3 Ay Önce	16.04	4.05	26.06	0.01	21.02	0.11	3.01	2.99
	3 Ay Sonra	16.03	3.99	26.06	0.01	21.02	0.09	3.02	3.00
M. A.	3 Ay Önce	16.02	4.00	26.03	-0.01	21.00	0.06	3.12	2.90
	3 Ay Sonra	16.04	4.00	26.05	0.00	21.02	0.07	3.05	2.96
A. A.	3 Ay Önce	16.02	4.00	26.03	-0.01	21.00	0.06	3.12	2.90
	3 Ay Sonra	16.04	4.02	26.05	0.01	21.04	0.07	3.03	3.00

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Anadolu Üniversitesi ile Osmangazi Üniversitesi yüzme takımlarında bulunan ve ayrıca yüzme bilmediği için yüzme teknik eğitimine alınan 18-25 yaş arası bayan ve erkeklerde halen uygulanmakta olan üç aylık yüzme antrenman programının fizyolojik sistemler üzerine etkileri CPX-25 egzersiz protokolü uygulanarak ergospirometreyle değerlendirme amaçlanmıştır.

5.1. Antropometrik Parametreler:

Çalışmamıza yaş ortalaması (eğitim bayan 21,36±1,43; yüzücü bayan 20,67±1,00; sedanter bayan 21,75±1,28) olan bayan ve (eğitim erkek 21,56±1,51; yüzücü erkek 21,10±1,91; sedanter erkek 22,00±1,53) olan erkek denek grupları katılmıştır. Çalışmamızdaki gruplar arasında yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı yönünden anlamlı bir fiziksel farklılık yoktur ($p>0,05$).

Egzersiz vücut yağ kitesini azaltır. Fakat bu azalmanın derecesi egzersizin tipine, şiddetine ve sıklığına bağlıdır. Vücut yağ oranı arttıkça aktiviteye etkili olarak katılan yağsız vücut kitlesi azalır, vücut ağırlığının kilogramı başına düşen aerobik kapasite azalır, dolayısıyla bir kilogram vücut kitlesini hareket ettirmek için gerekli oksidatif enerji metabolizması düşer (7, 40).

Yapılan araştırmalarda spor yapanlar ile yapmayanlar arasında bulunan en belirgin antropometrik ölçüm farklılığı özellikle endurans sporu yapanlarda vücut yağ oranlarında görülmektedir (6,72).

Sunulan bu çalışmada yüzücü bayan grubunda üç aylık düzenli antrenmanlar sonucunda vücut yüzde yağ (VYY) oranında ve buna paralel olarak yağlı vücut ağırlığında anlamlı azalmalar ve yağsız vücut ağırlığında da anlamlı artış görülmüştür

($p < 0,05$). Diğer grupların antropometrik ölçüm değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir ($p > 0,05$).

Zviglick ve Kaufmann; başlangıçta ölçülen vücut yağ oranlarının, birkaç haftalık yoğun aerobik antrenmanlar sonucunda bile değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir (72).

Thomas ve Reilly; düzenli antrenman yapan atletlerde sezon başı ve sezon sonrası ölçümlerde vücut yağ oranındaki düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olmadığını, fakat spor yapmayanlar ile yapanlar arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu belirtmektedirler (6).

Kandeydi'nin üniversite öğrencilerinde yaptığı üç aylık düzenli yüzme antrenmanları sonucunda vücut % yağ oranında (antrenman öncesi $12,00 \pm 1,161$ ve antrenman sonrası $11,03 \pm 1,288$) anlamlı bir azalma olduğunu saptamıştır (50).

Taaffe ve Marcus, yaklaşık olarak 11 yıldan beri haftada ortalama 25 saat yüzen üniversiteli erkek öğrencilerin kendi yaş grubundaki kontrol grubuna göre vücut % yağ oranlarının anlamlı derecede düşük olduğunu belirtmişlerdir (80).

Lieber ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada; 28-35 yaşlarındaki 37 sedanter erkeği koşu antrenmanı yapan, yüzme antrenmanı yapan ve kontrol grubu olarak üç gruba ayırmışlardır. 11 hafta süreyle, haftada 3 gün 1'er saat olmak üzere çalışma yaptırılmıştır. 11 hafta sonra gruplar arasında vücut % yağ oranlarında önemli derecede farklılık gözlenmiştir. Ayrıca buna bağlı olarak koşu ve yüzme antrenmanı yapan grupların kontrol grubuna göre yağlı ve yağsız vücut ağırlıklarında da önemli farklılık görülmüştür (53).

Vaccaro ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; 6 yıldan beri yüzme antrenmanı yapan 13-16 yaş arası 12 erkek takım yüzücüsünün, hiç spor yapmayan kendi yaş gruplarındaki kişilere göre vücut % yağ oranlarının daha az olduğu belirtilmiştir (87).

Bu literatür bilgilerinin ışığı altında, bizim çalışmamızdaki yüzücü bayan grubunun vücut % yağ ve yağlı vücut ağırlığındaki anlamlı azalma, buna bağlı olarak yağsız vücut ağırlığındaki anlamlı artış 3 ay süresince yapılan yüzme antrenmanlarının şiddetinin ve kapsamının yüzme teknik eğitim çalışmalarına göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmekte ve bununla birlikte yüzücü erkek grubunun vücut % yağ ve yağlı vücut ağırlığı oranının düştüğü, fakat anlamlı olmadığı göze çarpmaktadır. Bu düşüşler artmış MaxVO₂ sonucunda organizmanın enerji kaynağı olarak yağları kullanması ile birlikte aerobik kapasitenin daha fazla kullanıldığını göstermektedir. Eğitim bayan ve erkek gruplarının vücut % yağ oranlarının değişmemesi 3 ay süresince uygulanan yüzme teknik eğitiminin antrenman şiddetinin düşük olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

5.2. Spirometrik Parametreler:

Fiziksel egzersizde kasların oksijen ihtiyacı artmaktadır. Egzersiz için gerekli ve yeterli oksijeni karşılayacak olan solunum sisteminin de buna fizyolojik uyum göstermesi gerekmektedir (36). Sporun, özellikle uzun süredir düzenli olarak sürdürülen sporun fizyolojik kapasiteyi arttıracak aşıkardır. Bilindiği gibi solunum olayı akciğerlerde havanın yenilenmesiyle başlar ve solunum yüzeyinde gaz değişimi sağlandıktan sonra kanda oksijenin hemoglobine bağlı olarak taşınmasıyla sürdürülür (12).

Sunulan bu çalışmada 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim bayan ve erkek gruplarının, ayrıca 3 aylık yüzme antrenman periyodu sonrası yüzücü bayan ve erkek gruplarının vital kapasitelerinde anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Eriksson ve Thoren, 11 yıl süreyle 10-13 yaş kız yüzücüleri takip etmişler ve bunlarda vital kapasitenin normal gelişmede beklenenden daha fazla arttığını belirlemişlerdir (5).

Bjurstrom ve Schoene'nin yaptığı çalışmada, 18-20 yaş elit yüzücülerden oluşan deney grubunun vital kapasiteleri kontrol grubuyla karşılaştırılmış ve yüzücülerdeki vital kapasite değerlerinin oldukça yüksek bulunduğu bildirilmiştir (17).

Akgün'ün bildirdiğine göre, birçok araştırmacı vital kapasite değerini, yüzme egzersizi yapanlarda, yapmayanlara göre %6-13 oranında daha yüksek bulmuştur (7).

Boigey de vital kapasiteyi en çok arttıran spor çeşidinin yüzme olduğunu belirtmekte ve elit düzeydeki yüzücülerde vital kapasite değerinin 7 litre civarında olduğunu ifade etmektedir (18).

Bagnall ve Kelet, günde 10 km. yüzen ortalama yaşları 15,7 olan 9 erkek yüzücüde vital kapasiteyi 4,9 litre, ortalama yaşları 15,3 olan 12 kız yüzücüde 4,3 litre bulmuşlardır (7).

Ayrıca yapılan birçok çalışmada düşük vital kapasitede çok iyi atletlere veya yüksek vital kapasitede zayıf atletlere rastlandığı olmuştur; bu nedenle sporun vital kapasiteye etkisi ve vital kapasite ile sportif başarı arasında tam bir fikir birliği bulunmamaktadır (6,51).

Buna karşın Kandeydi yaptığı araştırmada, üniversite öğrencileriyle yaptığı 3 aylık yüzme antrenmanı sonunda vital kapasite değerlerinde anlamlı bir fark bulamamıştır (50).

Sarı ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada her egzersizin vital kapasiteyi arttırmamakla beraber solunum şeklini verimli ve ekonomik duruma getirdiği sonucuna varılmıştır (74).

Çalışmamızdaki eğitim ve yüzücü gruplarının 3 aylık dönem sonunda vital kapasitelerinin değişmemesi bazı literatür bilgileriyle paralellik göstermektedir. Vital kapasitenin anlamlı artış göstermemesi, 3 aylık dönem süresince kullanılan kapasitenin organizma için yeterli olduğu ve yapılacak daha uzun süreli ve şiddetli yüzme çalışmaları sonucunda artacak olan organizma ihtiyaçlarının kardiyovasküler ve kardiyorespiratuvar sistem tarafından karşılanması için vital kapasiteyi arttıracığı düşünülmektedir.

Antrenmanla solunum kasları kuvvetlenir. Sporcularda maksimal istemli ventilasyonun (MVV) artmasında rol oynayan başlıca faktör budur (7).

Sunulan bu çalışmada maksimal istemli ventilasyon (MVV) değeri 3 aylık yüzme antrenmanı sonrasında yüzücü bayan ve erkek gruplarında, ayrıca 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrasında eğitim bayan ve erkek gruplarında anlamlı olarak artmıştır ($p<0,05$). Sedanter grubun MVV değerlerinde anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Gökbel ve arkadaşları; 29 profesyonel futbolcuda ortalama istemli ventilasyon (MVV) değerini 151,6 lt/dk ile kontrol grubundan anlamlı olarak yüksek bulmuştur (35).

Kandeydi yaptığı araştırmada, üniversite öğrencileriyle yaptığı 3 aylık yüzme antrenmanı sonunda maksimal istemli ventilasyon (MVV) değerini anlamlı olarak yüksek bulmuştur (50).

Yaptığımız bu çalışmada eğitim ve yüzücü gruplarında maksimal istemli ventilasyon (MVV) değeri artış göstermekle beraber 3 aylık yüzme eğitiminin ve yüzme antrenmanın MVV üzerine etkili solunum kas kuvvetinde önemli derecede arttırıcı etkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Zorlu ekspirasyon akımı, derin bir inspirasyondan sonraki maksimum zorlu ekspirasyon sırasında hızla yükselerek bir tepe noktasına ulaşır. Ulaşılan bu en yüksek zorlu ekspirasyon akımına tepe ekspirasyon hızı (PEF) denir (76). Gerek maksimum istemli ventilasyon (MVV) gerek zorlu ekspirasyon tepe akım hızı (PEF) solunum kasları kuvvetine, solunum yolları açıklığına ve solunum nöromusküler koordinasyonu gibi çeşitli faktörlere bağılıdır (7).

Yaptığımız bu çalışmada tepe ekspirasyon akım hızı (PEF) değerinde eğitim bayan, eğitim erkek, yüzücü bayan ve yüzücü erkek gruplarında 3 aylık dönem sonunda anlamlı bir yükselme görülmüştür ($p<0,05$). Sedanter grupta herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).

Mehrotra ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; 15-20 yaş arası 20 erkek yüzücünün sezon öncesi ve sonrası PEF değerleri ölçülmüş, sezon sonundaki ölçümde PEF değeri önemli derecede yüksek bulunmuştur (57).

Buna karşın, Kandeydi yaptığı çalışmada, üniversite öğrencileriyle yapılan 12 haftalık yüzme antrenmanı sonrasında tepe ekspirasyon akım hızı (PEF) değerinde anlamlı bir farklılık bulamamıştır (50).

Sunulan bu çalışmadaki eğitim ve yüzücü gruplarındaki bireylerin artan tepe ekspirasyon akım hızı (PEF) değerleri Mehrotra ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayla paralellik göstermekte ve bu artışın yüzmede kullanılan ekspirasyon kaslarının kuvvetlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Suya gömülen bir insanda su, göğüs üzerinde bireyin su içindeki derinliğine bağlı olarak bir basınç, hidrostatik basınç uygular. Bu durumda solunum hareketlerinin sağlanmasında solunum kaslarına düşen yük artar. Yüzmede ekspirasyon suda yapılır ve bu esnada oldukça yüksek sayılabilecek bir basıncın yenilmesi gerekir (7).

Genel olarak yapılan literatür taramalarından elde edilen sonuçlara göre, yüzme sporunun 12-15 haftalık orta düzeyde antrenmanlar sonucunda bile zorlu vital kapasiteyi (FVC) ve buna bağlı olarak birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmini (FEV_1) ve maksimum istemli ventilasyon (MVV) değerlerini arttırdığı kabul edilmektedir (8,17,29,41).

Bizim çalışmamızda eğitim ve yüzücü gruplarındaki bayan ve erkeklerin zorlu vital kapasite (FVC) ve birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi (FEV_1) değerlerinde artış olmasına karşın anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$).

Doherty ve Dimitriou'nun çalışmalarında yüzücülerin birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacimleri (FEV_1) ölçülmüştür. Bu değerler kara sporcuları ve sedanter kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yüzücülerin birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacimleri (FEV_1) daha yüksek bulunmuştur. Küçük yaştan itibaren yüzmeye başlayanların yüzme performansı ve zorlu ekspirasyon hacimleri (FEV_1) daha da anlamlı çıkmıştır (25).

Vaccaro ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; 6 yıldan beri yüzme antrenmanı yapan 13-16 yaş arası 12 erkek takım yüzücüsünün FVC ve FEV₁ değerlerini, kendi yaş gruplarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (87).

Mehrotra ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; 15-20 yaş arası 20 erkek yüzücünün sezon öncesi ve sonrası FVC ve FEV₁ değerleri ölçülmüş, sezon sonundaki ölçümde FVC ve FEV₁ değerleri önemli derecede artış göstermiştir (57).

Buna karşın Kandeydi yaptığı çalışmada, üniversite öğrencileriyle yapılan 12 haftalık yüzme antrenmanı sonrasında zorlu vital kapasite (FVC) değerlerinde anlamlı bir farklılık bulamamıştır (50).

Sunulan bu çalışmada eğitim ve yüzücü gruplarındaki bayan ve erkeklerin FVC ve FEV₁ değerlerinin anlamlı artış göstermemesi, bu çalışma sonunda daha önce belirttiğimiz vital kapasitenin artmamasından ve antrenman şiddet ve sıklığının düşük olmasından kaynakladığı düşünülmektedir. Daha uzun süreli ve şiddeti yüksek olarak yapılacak çalışmalar FVC ve FEV₁ değerinde anlamlı artışlara neden olabilir.

5.3. Kardiyorespiratuvar Parametreler:

Yüzme antrenmanları, özellikle interval çalışmalar (çalışma ve dinlenmenin ya da yüksek ve alçak yüklenmeli devrenin sistemli olarak değişimidir) aerobik gücü geliştirir. Düzenli ve dinamik antrenman programı ile meydana gelen en önemli fizyolojik değişikliklerden biri MaxVO₂'de artmadır (7).

Yaptığımız bu çalışmada 3 aylık antrenman periyodu sonunda yüzücü bayan ve erkek gruplarının MaxVO₂ değerleri anlamlı olarak yükselmiştir (p<0,05). MaxVO₂'nin artışıyla birlikte oksijen kullanım kapasitesinde (VO₂) anlamlı artış görülmüştür (p<0,05). Fakat yüzme teknik eğitimi alan bayan ve erkek gruplarının

MaxVO₂ değerinde 3 aylık dđnem sonunda artış olmasına karşın anlamlı dđzeyde değildir (p>0,05). Sedanter grubun değerlerinde anlamlı herhangi bir değişikliğe rastlanmamıştır (p>0,05).

Saltin ve Astrand, laboratuarda MaxVO₂ dđlçümünün bireyin kardiyovasküler kapasitesinin tespitinde en geğerli yol olduğunu belirtmişlerdir (70).

MaxVO₂; koşu, bisiklet ve kayakçılara göre yüzücülerde %15 daha dđřük çıktığı bildirilmiştir. (Astrand ve ark.; Astrand ve Saltin) (10).

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü'nün triatlon sporcuları üzerinde yapmış oldukları araştırmada, erkek yüzücülerin MaxVO₂'si 53,5 ± 1,06 ml/kg/dk olarak bulunmuştur (9).

Sualtı oriyantasyonu ve paletli yüzmede, genç erkek 20 yarışmacı üzerinde, bisiklet ergometresi ve yüzme testi uygulanmıştır. Bu teste katılan yüzücülerin bisiklet ergometresinde MaxVO₂'leri 57,7 ± 7,3 ml/kg/dk; yüzme testinde 53,2 ± 8,2 ml/kg/dk olarak bulunmuştur (64).

Başka bir araştırmada, Ukraynalı 11-13 yaş erkek kısa mesafe yüzüstü yüzücülerin MaxVO₂ değerleri 48,72 ± 0,71 ml/kg/dk olarak bulunmuştur (8).

Üst dđzeydeki liseli yüzücülerde bu kapasite, ortalama olarak 56 ml/kg/dk (50-70), üst dđzeydeki liseli erkek mesafe koşucularında ise ortalama olarak; 66 ml/kg/dk (60-80) değerleri bulunmuştur (86).

Yetenekli bayan yüzücülerin MaxVO₂'si 40 ml/kg/dk'nın üzerindeyken, erkekler maksimum hızlarda 50 ml/kg/dk'dan daha fazla oksijen tüketebilirler. Van

Handel ve diğerklerinin yaptığı araştırmada, dñnya çapındaki (ortalama 20 yaş) bayan ve erkek yñzñcñlerin sırasıyla 66 ve 80 ml/kg/dk değerlere çıktıkları ۆlñlmñřtñr (56).

Yıldız, Malatya yaz spor okuluna katılan ortalama 14 yaşlarındaki kız yñzñcñlerde yaptığı ۆlñmlerde MaxVO₂ ortalama değerleri 35,0±2,91 ml/kg/dk, ortalama 15 yaşlarındaki erkek yñzñcñlerde 46,3±1,77 ml/kg/dk olarak bulmuştur (93).

Literatñrde Holmer, geñ erkek orta dñzeydeki yñzñcñlerde yapmış olduğu araştırma sonucu MaxVO₂ ortalama değerlerini 37,9 ml/kg/dk olarak bildirmiştir (7).

Miyashita ve arkadaşları geñ elit Japon yñzñcñlerin maksimal oksijen hacimlerini kontrol grubuna gñre %30-40 daha yñksek bulmuşlardır (59).

Lieber ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; 28-35 yaşlarındaki 37 sedanter erkeği koşu antrenmanı yapan, yñzme antrenmanı yapan ve kontrol grubu olarak ù gruba ayırmışlardır. 11 hafta sñreyle, haftada 3 gñn 1'er saat olmak ùzere çalışma yaptırılmıştır. 11 hafta sonra koşu ve yñzme antrenmanı yapan grupların MaxVO₂ değerlerinde ۆnemli derecede artış gñzlenmiřtir (53).

Vaccaro ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; 6 yıldan beri yñzme antrenmanı yapan 13-16 yaş arası 12 erkek takım yñzñcñsñnñn MaxVO₂ değerlerini, kendi yaş gruplarına gñre daha yñksek olduğunu tespit etmişlerdir (87).

Çalışmamızdaki yñzñcñ bayan (Önce:22,71±9,17 ml/kg/dk; Sonra:31,90±2,41 ml/kg/dk) ve erkek (Önce:33,34±7,99 ml/kg/dk; Sonra:41,57±9,07 ml/kg/dk) gruplarının MaxVO₂ artışı literatñr bilgileriyle de desteklenmektedir. Eğitim bayan (Önce:24,89±7,62 ml/kg/dk; Sonra:26,89±5,76 ml/kg/dk) ve erkek (Önce: 35,44±10,12 ml/kg/dk; Sonra:37,74±7,03 ml/kg/dk) gruplarının MaxVO₂ değerleri anlamlı olmayan bir artış gñstermiřtir. Bunun nedeni 3 aylık yñzme teknik eğitiminin,

yüzücülere uygulanan 3 aylık yüzme antrenmanlarında uygulanan antrenman şiddet ve kapsamından daha düşük düzeyde bir programa sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca hem yüzücü grubunda hem de eğitim grubundaki bu artışa, yapılan egzersizler sonucunda organizma üzerinde artan yüke karşılık olarak yine organizmanın kardiyovasküler ve kardiorespiratuvar sistemi geliştirerek yanıt verdiği düşünülmektedir. Elde edilen MaxVO₂ ölçüm değerleri Tablo.1'e göre değerlendirildiğinde bayanların zayıf derecede MaxVO₂'ye, erkeklerin ise iyi derecede MaxVO₂'ye sahip oldukları görülmektedir.

Anaerobik eşik laktik asitin kanda birikmeye başlamasının hızlandığı, bir başka deyişle anaerobik metabolizmanın hızlandığı, yani efor için gerekli total enerjide anaerobik mekanizmaların payının belirgin bir şekilde artmaya başladığı efor düzeyidir (7). Dayanıklılık antrenmanları laktat eşiğini yükseltir. Laktat eşiğinin yükselmesi daha yüksek egzersiz şiddetinde ve daha yüksek O₂ tüketiminde çalışmayı sağlar (40).

Sunulan bu çalışmada yüzücü bayan ve erkek gruplarının 3 aylık yüzme antrenman periyodu sonrası anaerobik eşik (AT), anaerobik eşikteki maksimum oksijen tüketimi (MaxVO_{2AT}) değerlerinde ve yüzücü erkek grubunun anaerobik eşikteki oksijen kullanım kapasitesi (VO_{2AT}) değerinde anlamlı artış görülmüştür (p<0,05). Ayrıca 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim erkek grubunun anaerobik eşik (AT) değerinde anlamlı bir artış görülmüştür (p<0,05). Sedanter grubun değerlerinde anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır (p>0,05).

Çalışmamızdaki yüzücü ve eğitim gruplarının anaerobik eşiklerindeki bu yükselmeler, yapılan 3 aylık dönemdeki antrenmanların dayanıklılığı arttırmasından ve artan bu dayanıklılıkla birlikte aerobik metabolizmanın gelişmesi sonucu laktik asit enzim sisteminin daha aktif duruma gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Solunumsal gaz değişim oranı (RQ) soluk verme ile verilen CO₂'in aynı zaman dilimi içerisinde tüketilen O₂ miktarına bölünmesi ile elde edilir. Solunumsal gaz

değişim oranı (RQ) 1,0 ise ağırlıklı olarak karbonhidratlar; 0,7 ise ağırlıklı olarak yağlar; 0,7 ile 1,0 arasında ise karbonhidrat ve yağların değişik oranlarda metabolize olduğu belirlenir. Ayrıca solunumsal gaz değişim oranı (RQ) submaksimal egzersizde düşerken, maksimal egzersizde artar (40).

Sunulan bu çalışmada hem yüzücü bayan ve erkek gruplarının hem de eğitim bayan ve erkek gruplarının solunumsal gaz değişim oranları (RQ) 3 aylık yüzme antrenman periyodu sonrası 1,0'in altına düşmüştür. Fakat sadece yüzücü bayan ve erkek gruplarının RQ değerlerinin anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Eğitim bayan ve erkek gruplarının solunumsal gaz değişim oranlarında (RQ) azalma olmasına rağmen anlamlı değildir ($p>0,05$).

Lieber ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; 28-35 yaşlarındaki 37 sedanter erkeği koşu antrenmanı yapan, yüzme antrenmanı yapan ve kontrol grubu olarak üç gruba ayırmışlardır. 11 hafta süreyle, haftada 3 gün 1'er saat olmak üzere çalışma yaptırılmıştır. 11 hafta sonra koşu ve yüzme antrenmanı yapan grupların RQ değerlerinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir (53).

Buna karşın Town ve Vanness'in yaptıkları çalışmada; 8 erkek 6 bayan üniversite yüzücüsünde submaksimal yüzme testi sonunda RQ değerinde azalma olduğunu belirtmişlerdir (83).

Bu literatür bilgilerinin ışığı altında bizim çalışmamızdaki yüzücü bayan ve erkek gruplarının solunumsal gaz değişim oranlarındaki (RQ) anlamlı düşüş ve eğitim bayan ve erkek gruplarındaki anlamlı olmayan düşüş, bu grupların submaksimal düzeyde antrenmana daha fazla ağırlık verdiğini göstermektedir. Ayrıca solunumsal gaz değişim oranı değerlerinin hem yüzücü gruplarında hem de eğitim gruplarında 0,7 ile 1,0 arasında oluşu karbonhidrat ve yağların değişik oranlarda metabolize olduğu, bununla birlikte ana enerji metabolizmasının karbonhidratlardan yağlara doğru kaydığı gözlenmektedir.

Oksijen için ventilasyon eşitliği (solunum değeri) (VE/VO_2), dokularda harcanan oksijen miktarının (VO_2) solunan havanın hacmine (VE) olan oranıdır (78).

Sunulan bu çalışmada yüzücü bayan ve erkek gruplarının VE/VO_2 değerleri anlamlı derecede düşüş göstermiştir ($p<0,05$). Eğitim bayan ve erkek gruplarının VE/VO_2 değerleri düşüş göstermesine rağmen anlamlı derecede değildir ($p>0,05$). Sedanter gruplarda anlamlı herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir ($p<0,05$).

Yapılan literatür taramalarında VE/VO_2 değeri ile herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yaptığımız çalışmada eğitim ve yüzücü gruplarının VE/VO_2 değerlerindeki düşüşlerin, gelişmiş maksimum oksijen kullanım kapasitesi ($MaxVO_2$) sonucunda artan oksijen kullanım kapasitesinden (VO_2) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Oksijen Pulse (O_2 Pulse) terimi; bir kalp atımında tüketilen toplam oksijen miktarı olarak belirtilmektedir (76).

Sunulan bu çalışmada yüzücü, eğitim ve sedanter grupların O_2 pulse değerlerinde anlamlı herhangi bir değişiklik olmamıştır ($p>0,05$).

Corry ve Powers'ın 25-28 yaşlarındaki 5 kros koşucusu ve 5 yarışmacı yüzücü üzerinde yaptıkları çalışmada, O_2 pulse değerini iki grupta da birbirine yakın bulmuşlardır (22).

Rabindarjeet Singh ve arkadaşları Malezya kürekçileri üzerinde yaptıkları çalışmaya göre ($n=28$) O_2 pulse değerini $15,1\pm0,5$ olarak bulmuşlardır (77).

Ming-Kai Chin ve arkadaşlarının Hong Kong erkek elit squash oyuncularını üzerinde yaptığı çalışmaya göre O₂ pulse değerini 22,7±3,6 olarak bulmuşlardır (21).

Dasgupta ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada; uzun ve orta mesafe koşucularının koşu bandındaki ölçümleri sonucunda O₂ pulse değerinde gruplar arasında bir fark bulamamışlardır (23).

Bizim çalışmamızdaki O₂ pulse değerleri Rabindarjeet Singh ve arkadaşlarının, Ming-Kai Chin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalardan düşüktür. Değerlerin değişmemesi, yapılan bu çalışmanın 3 aylık antrenmanların şiddetinin ve kapsamının düşük olması sonucu (literatürlerdeki çalışmalara göre) organizmanın kardiyovasküler yanıt olarak yeterli olduğunu göstermektedir.

5.4. Kardiyovasküler Parametreler:

Bir iş, bir newtonluk bir kuvvetin, bir metrelik bir mesafe boyunca uygulanması ile oluşur. Güç ise, birim zamanda yapılan işi ifade eder. Birçok spor dalında hareketin ortaya konması sırasında kısa bir zaman diliminde yüksek bir güç oluşumuna ihtiyaç duyulur (40). Kardiyopulmoner egzersiz testinde, koşu bandı veya bisiklet üzerindeki egzersiz sırasında, her 1 veya 2 dakikada bir egzersiz iş yükü artırılır. Egzersiz yükü artırıldığı halde oksijen tüketiminde bir artış meydana gelmediğinde veya kişi egzersize daha fazla devam edemediğinde, egzersiz genellikle sonlandırılır (78,92). İşte bu test sonunda ulaşılan en yüksek iş yükü Max. Yük'ü ifade eder.

Yapılan bu çalışmada yüzücü erkek grubunun Max. Yük değeri 3 aylık yüzme antrenman periyodu sonunda anlamlı derecede yükselmiştir (p<0,05). Yüzücü bayan, eğitim bayan ve erkek gruplarının Max. Yük değerleri artış göstermesine rağmen anlamlı bulunamamıştır (p>0,05).

Rabindarjeet Singh ve arkadaşları, Malezya kürekçileri üzerinde yaptığı çalışmaya göre (n=28) Max. Yük değerini $195,5 \pm 3,5$ watt olarak bulmuşlardır (77).

İnigo Mujika ve Sabino Padila'nın ortalama 26 yaşlarındaki profesyonel erkek bisikletçilerin üzerinde yaptığı çalışmaya göre elde edilen (n=24) Max. Yük 439 watt olarak bulunmuştur (61).

Bizim çalışmamızdaki eğitim bayan (Önce: $131,82 \pm 25,23$ watt; Sonra: $138,64 \pm 20,50$ watt) ve yüzücü bayan (Önce: $133,33 \pm 21,65$ watt; Sonra: $141,67 \pm 21,65$ watt) gruplarına ait Max. Yük değerleri Rabindarjeet Singh ve arkadaşlarının, İnigo Mujika ve Sabino Padila'nın çalışmalarından düşüktür. Eğitim erkek (Önce: $211,11 \pm 39,75$ watt; Sonra: $222,22 \pm 26,35$ watt) ve yüzücü erkek (Önce: $212,50 \pm 31,73$ watt; Sonra: $235,00 \pm 33,75$ watt) gruplarına ait Max. Yük değerleri Rabindarjeet Singh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadaki değerlerden yüksektir. Max. Yük'teki bu artışın, artan MaxVO₂'den ve buna bağlı olarak kardiyovasküler, kardiyorespiratuvar ve nöromüsküler sistemin gelişmesinden kaynakladığı düşünülmektedir.

Antrenmanla, dinlenme durumundaki kalp atım sayısı azalır; çünkü kalp kası, daha güçlü hale gelir ve her atışta daha fazla kan pompalar. Dolayısıyla, dinlenme durumundaki ihtiyacı sağlamak için daha az sayıda kalp atımı yeterli olur (56).

Yaptığımız bu çalışmada yüzücü bayan grubunun dinlenik kalp atım sayısı (Dinlenik HR) 3 aylık yüzme antrenmanı sonunda anlamlı derecede düşmüştür ($p < 0,05$). Yüzücü erkek, eğitim bayan ve erkek gruplarının dinlenik kalp atım sayılarında 3 aylık dönem sonunda düşüş olmasına rağmen anlamlı derecede değildir ($p > 0,05$).

Bloomfield ve Sigersteth, üniversite düzeyindeki yüzücülerde ortalama istirahat nabzını 24 erkek sürat yüzücüsünde 57 atım/dk, 24 erkek uzun mesafe yüzücüsünde 53 atım/dk olarak saptamışlardır (9).

Astrand, İsveçli liseli kız yüzücülerin ortalama istirahat nabzını 72 (60-84) atım/dk olarak bulmuştur (9).

Carlie isimli araştırmacı ise, üniversite çağındaki erkek yüzücülerde normal kalp atım sayısını 67 atım/dk olarak saptamıştır. Ayrıca, 1956 olimpiyatlarına katılmak için çalışan 20 Avustralyalı erkek yüzücü arasında 51 ile 75 arasında atım/dk olarak değerler bulmuştur (86).

Yıldız, Malatya yaz spor okullarında yaptığı araştırmada, 14 yaşındaki kız yüzücülerin istirahat kalp atım sayılarının ortalama değerini $80 \pm 7,0$ atım/dk olarak bulmuştur (93).

Bizim çalışmamızda eğitim bayan (Önce: $85,73 \pm 10,14$ atım/dk; Sonra: $83,73 \pm 13,51$ atım/dk) ve yüzücü bayanlara (Önce: $83,22 \pm 7,22$ atım/dk; Sonra: $81,11 \pm 7,85$ atım/dk) ait dinlenik kalp atım sayısı değerleri Astrand'ın ve Yıldız'ın değerlerinden yüksektir ve yüzücü bayan grubunda 3 aylık antrenman periyodu sonrası anlamlı derecede düşmüştür ($p < 0,05$). Eğitim erkek (Önce: $84,89 \pm 3,22$ atım/dk; Sonra: $83,33 \pm 11,43$ atım/dk) ve yüzücü erkeklere (Önce: $82,50 \pm 10,80$ atım/dk; Sonra: $80,10 \pm 8,71$ atım/dk) ait dinlenik kalp atım sayısı değerleri Bloomfield-Sigersteth ve Carlie'nin yaptığı çalışmalardaki değerlerden yüksek çıkmıştır. Fakat eğitim ve yüzücü erkeklerin dinlenik kalp atım sayısı değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$). Çalışmamızdaki dinlenik kalp atım sayısı sonuçlarının literatür bilgilerine göre yüksek çıkmasının nedeni, yapılan anket sonuçlarından elde edilen bilgilere göre deneklerin geçmişteki antrenman düzeylerinin düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca eğitim ve yüzücü gruplarındaki bayan ve

erkeklerin dinlenik kalp atım sayısı değerlerinin uygulanan 3 aylık antrenman periyodu sonrasında düşüş göstermesi 3 aylık yüzme çalışmalarının kardiyovasküler sistemi geliştirerek dinlenik kalp atım sayısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Egzersizde kalp atım sayısı egzersizin şiddetine bağlı olarak artış gösterir ve sporcuların kalp atım sayıları maksimuma daha geç ulaşır (40).

Sunulan bu çalışmada yüzücü, eğitim ve sedanter grupların 3 aylık dönem sonunda maksimum kalp atım sayılarında (Max. HR) anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).

Holmer, genç erkek orta düzeydeki yüzücüde yapmış olduğu bir araştırmada kalp atım sayılarını bisiklet ergometresinde 191 atım/dk olarak bulmuştur (93).

Sualtı oriyantasyonu ve paletli yüzmede genç erkek 20 yarışmacı üzerinde bisiklet ergometresinde yapılan test sonucu katılan yüzücülerin max. kalp atım sayıları $186,5\pm 14,4$ atım/dk olarak bulunmuştur (93).

Lieber ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; 28-35 yaşlarındaki 37 sedanter erkeği koşu antrenmanı yapan, yüzme antrenmanı yapan ve kontrol grubu olarak üç gruba ayırmışlardır. 11 hafta süreyle, haftada 3 gün 1'er saat olmak üzere çalışma yaptırılmıştır. 11 hafta sonra koşu ve yüzme antrenmanı yapan grupların max. kalp atım sayısı değerlerinde düşüş gözlenmiştir (53).

Vaccaro ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; 6 yıldan beri yüzme antrenmanı yapan 13-16 yaş arası 12 erkek takım yüzücüsünün max. kalp atım sayısı değerlerini, kendi yaş gruplarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (87).

Dasgupta ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada; uzun ve orta mesafe koşucularının koşu bandındaki ölçümleri sonucunda; max. kalp atım sayısı değerini uzun mesafeci koşularda orta mesafecilere göre daha düşük bulmuşlardır (23).

Gupta ve Goswami'nin yaptıkları çalışmada; yüzücülerin koşuculara göre max. kalp atım sayısı değerleri daha düşük bulunmuştur (37).

Bu çalışmadaki tüm grupların max. kalp atım sayısı değerleri Holmer'in ve sualtı oriyantasyonu ve paletli yüzmedeki çalışmalardan düşük bulunmuştur. Çalışmamızdaki sonuçların düşük çıkmasının nedeni, yapılan bu çalışmanın 3 aylık antrenmanların şiddetinin ve kapsamının literatürdeki çalışmalara göre düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Daha önceden de belirttiğimiz gibi dayanıklılık antrenmanları anaerobik eşiği yükseltmektedir. Anaerobik eşiğin yükselmesi daha yüksek egzersiz şiddetinde ve daha yüksek oksijen tüketiminde çalışmayı sağlar (40).

Yapılan bu çalışmada yüzücü bayan ve erkek gruplarının anaerobik eşikteki kalp atım sayısında (HR_{AT}) anlamlı artış görülmüştür ($p<0,05$). Eğitim bayan ve erkek gruplarının HR_{AT} değerlerinde artış olmasına rağmen anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu çalışmada grupların artan anaerobik eşikteki kalp atım sayıları (HR_{AT}) Max VO_2 'nin artışına ve aerobik kapasitenin gelişerek laktik asit enzim sisteminin daha aktif duruma gelmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Sistolik basıncın yetişkinlerdeki normal değerleri 100-120 mmHg, diyastolik basıncın normal değerleri 70-90 mmHg civarındadır (39). Çalışmamızdaki bütün grupların Dinlenik Sistol ve Dinlenik Diyastol basınç değerleri bu normal değerlere uymaktadır.

Egzersiz sırasında sistolik kan basıncı yükselir, diyastolik kan basıncı ise düşer. Bazı araştırmacılara göre ise diyastolik kan basıncında hafif bir yükselme olmaktadır (39).

Çalışmamızda eğitim bayan, yüzücü bayan ve yüzücü erkek gruplarının 3 aylık dönem sonunda maksimum sistol değerlerinde anlamlı artış görülmüştür ($p<0,05$). Eğitim erkek grubunun maksimum sistol değerinde artış olmasına karşın anlamlı değildir ($p>0,05$). Ayrıca maksimum diyastol değerlerinde grupların hiçbirinde anlamlı herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).

Sualtı oriyantasyonu ve paletli yüzmede genç erkek 20 yarışmacı üzerinde bisiklet ergometresinde yapılan test sonucu katılan yüzücülerin max. sistolik kan basınçları $175,0\pm 14,2$ mmHg, diyastolik kan basınçları $64,0\pm 23,9$ mmHg; yüzme testinde max. sistolik kan basınçları $170,0\pm 5,3$ mmHg, max. diyastolik kan basınçları $64,2\pm 19,8$ olarak bulunmuştur (64).

Bu çalışmada Max. Sistol değerlerinin eğitim bayan (Önce: $161,91\pm 13,28$ mmHg; Sonra: $175,18\pm 8,65$ mmHg) ve eğitim erkek (Önce: $184,33\pm 19,08$ mmHg; Sonra: $188,67\pm 2,24$ mmHg), yüzücü bayan (Önce: $167,11\pm 19,61$ mmHg; Sonra: $179,33\pm 21,92$ mmHg) ve yüzücü erkek (Önce: $189,00\pm 8,79$ mmHg; Sonra: $195,70\pm 8,95$ mmHg), sedanter erkek (Önce: $179,29\pm 19,12$ mmHg; Sonra: $180,57\pm 16,83$ mmHg) gruplarında sualtı oriyantasyonu ve paletli yüzmedeki max. sistolik değerden yüksek olduğu, sedanter bayan (Önce: $150,75\pm 14,34$ mmHg; Sonra: $152,25\pm 11,04$ mmHg) grubunun değerinin ise düşük olduğu görülmektedir. Tüm grupların Max. Diyastol değerlerinin (79-86 mmHg arası) sualtı oriyantasyonu ve paletli yüzmedeki max. diyastolik değerden yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmada 3 aylık yüzme teknik eğitiminin eğitim grubunda, 3 aylık yüzme antrenmanının yüzücü grubunda Max. Sistol değerlerindeki artmanın kardiyovasküler kapasitedeki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Antrene bir sporcuda efordan sonra nabzın normale dönüşü yani kalbin toparlanma süresi, antrenmansız bir kişiye göre daha süratle olur (39,46).

Çalışmamızdaki eğitim bayan ve erkek, yüzücü bayan ve erkek gruplarının toparlanma süreleri 3 aylık yüzme eğitimi ve antrenman dönemi sonunda anlamlı olarak düşmüştür ($p<0,05$). Bunun nedeninin 3 aylık yüzme teknik eğitimi ve antrenman periyodu sonrası eğitim ve yüzücü gruplarındaki artan oksijen kullanım kapasitesinden ve efektif kardiyovasküler fonksiyonlardaki artışlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.5. Hematolojik Parametreler:

Düzenli egzersizlerin fiziksel güç uyumu sağlamasının altında organizmada oluşturduğu değişiklikler yatmaktadır. Birçok araştırmacı düzenli antrenmanların eritrosit ve hemoglobin miktarına etkisini saptamaya çalışmış; ancak birbirinden farklı sonuçlar almışlardır (73). Ayrıca, gerek kısa süreli gerek uzun süreli dayanıklılık egzersizleri kanda akyuvarlarda süratli bir artmaya neden olmaktadır (7).

Sunulan bu çalışmada eğitim ve yüzücü gruplarındaki bayan ve erkek deneklerin 3 aylık yüzme eğitimi ve antrenman periyodu sonunda egzersiz öncesi ve sonrası hemoglobin değerlerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir ($p<0,05$). Ayrıca bu grupların eritrosit değerlerinde de artışlar görülmüş fakat yüzücü erkek grubu haricindeki ($p<0,05$) diğer gruplarda anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna bağlı olarak grupların hematokrit değerlerinde de anlamlı olmayan artışlar gözlenmiştir ($p>0,05$). Eğitim ve yüzücü gruplarındaki bayan ve erkeklerin lökosit değerlerinde de artışlar olmuş, fakat anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Sedanter gruptaki bireylerin hematolojik parametrelerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$).

Yamaji; sporda performans için antrenman yapan kişilerde geçici olarak antrenman sırasında anlamlı bir anemi görüldüğünü, ancak istirahat halinde veya antrenman sona erdiğinde normal değerlerin tekrar eski haline döndüğünü ileri sürmüştür (72).

Akgün ve arkadaşları; Van Beamont'un çalışmalarında da antrenman ile fiziksel güç uygunluğunun geliştirilmesi sağlanırken, hemoglobın değerinde önemli bir artış meydana gelmediğini saptamışlardır (6,7).

Santos-Silva ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada; yetişkin yüzücülerin yarışma sonrasındaki lökosit ve eritrosit değerlerinde artış olduğunu belirtmişlerdir (71).

Mujika ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada; 8 yüzücüde 16 haftalık yüzme antrenmanından sonra hemoglobın değerlerinde önemli artış olduğunu belirtmişlerdir (60).

Mackinnon ve arkadaşları 8 erkek 16 bayan elit yüzücüde yaptıkları 4 haftalık yoğun yüzme antrenmanı sonrası her iki grupta da eritrosit değerlerinde artış olduğunu belirtmişlerdir (55).

Kandeydi'nin yaptığı çalışmada 12 haftalık düzenli yüzme antrenmanı sonunda üniversite öğrencilerinde hemoglobın miktarında değişiklik görülmez iken hematokrit ve eritrosit değerlerinde anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır (50).

Pelliccia ve Di Nucci'nin üst düzeydeki bayan ve erkek yüzücülerde yaptıkları çalışmada hematokrit değerlerini kontrol grubuna göre yüksek bulmuşlardır (67).

Van Beamont; genç yüzücülerde hematokrit ortalama değerinin antrenman sonrası da aynı miktarda olduğunu saptamıştır (89).

Yapılan bu çalışmada 3 aylık antrenman periyodu sonrası yüzücü bayan ve erkek, 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonrası eğitim bayan ve erkek grupların hematolojik değişiklikleri literatür bilgileriyle de desteklenmiş olup 3 aylık yüzme teknik eğitiminin ve 3 aylık yüzme antrenman periyodunun özellikle hemoglobin artışına neden olduğu ortaya konmuştur. Çalışmamızdaki eğitim ve yüzücü gruplarındaki deneklerin hematolojik parametrelerindeki artışların normal değerler arasında olması bize bu çalışmada kan yapıcı metabolizmanın olumlu yönde işlev gördüğünü göstermektedir.

Yapılan yurtiçi ve yurtdışı literatür taramalarında Türkiye'deki antrenörlerin uyguladığı antrenman program ve yöntemleriyle ilgili olarak fizyolojik gelişmeleri ve fizyolojik parametreleri kullanarak bilimsel verilere dayalı antrenman programı hazırladıkları yönünde çok az bilgiye rastlanılmıştır.

Sonuç olarak, antrenman fizyolojik temellere dayandırıldığı takdirde verimli olur, antrenmanın kendisinden beklenen faydalar sağlanır. Antrenman, organizmanın kuvvet, kardiyovasküler-kas dayanıklılık, esneklik, nöro-müsküler koordinasyon v.b. gibi çeşitli fonksiyonel özelliklerini geliştirmek amacı ile egzersizleri, ağırlığı giderek artan bir şekilde tekrarlamalardan ibarettir. Tekniği, beceriyi geliştirmeyi amaçlayan teknik antrenman bunun dışındadır. Antrenmanlarla eforlara uyumu gelişmiş bir kimsenin kalp, akciğer gibi çeşitli organlarının herhangi bir egzersize olan fonksiyonel uyumu gelişir. Egzersizleri tekrarlamalar sayesinde başlangıçta bilinçli bir şekilde yapılan hareketler zamanla lüzumsuz kas kasılmalarının ortadan kalkması ile refleks bir özellik kazanır. Daha kolay, daha etkin ve daha az enerji sarfı ile yapılır hale gelir ve egzersizden sonra bireyin toparlanması daha süratli olur (9).

Antrenman programı ise; antrenmanın sıklığına, şiddetine, süresine, şekline ve antrenmana başlarkenki kondisyon düzeyine göre hazırlanır. MaxVO₂ gelişimi,

antrenmanın sıklığı, şiddeti ve süresi ile direkt olarak ilgilidir. Antrenmanın içerik ve kalitesine bağlı olarak MaxVO₂'de gelişme %5 ile 25 arasında değişir. MaxVO₂'deki gelişme, haftalık antrenman adedi 3 günün üzerine çıkarıldığı zaman bir plato gösterir, yani bu değerde devam eder, daha fazla yükselmez. Haftada 2 günden daha az sıklıktaki antrenman MaxVO₂'de belirgin bir gelişme meydana getirmez. Dayanıklılık antrenmanları ile total vücut kütlesi, vücut yağ kütlesi genellikle azalır, yağsız vücut kütlesi ise ya aynı kalır veya biraz artar. Yüksek şiddette bir eforu 10-15 dakika devam ettirmekle de MaxVO₂'de anlamlı bir artma olduğu gözlenmiştir. O halde total vücut ağırlığından ve yağ kütesinden kayıp istenmiyorsa, sağlıklı, düşük kalp damar sistemi hastalığı riski olan bireyler için yüksek şiddette kısa süreli antrenmanlar da tavsiye edilebilir. MaxVO₂'de gelişim meydana getiren en düşük antrenman düzeyi maksimum kalp atım sayısı yedeğinin %60 ile (veya MaxVO₂'nin %50 ile) yapılan efor düzeyidir. Antrenman programı hazırlamada rol oynayan bir diğer faktör kişinin antrenmanlara başlamadan önceki fitness düzeyidir (9).

Antrenmanın faydalı etkisini devam ettirmek için, düzenli bir şekilde sürdürülmesi gerekir. Antrenmanlara 2 hafta ara verilmesi ile şahsın çalışma kapasitesi düşer ve 10 hafta ile 8 aylık bir antrenmansızlık periyodundan sonra ise antrenmanlara başlamadan önceki düzeye kadar iner. 4 ile 12 haftalık bir antrenmansızlıktan sonra kalp solunum sistemi fitnessindeki gelişiminden %50 kadar kaybedildiği gösterilmiştir (9).

Yapılan bu çalışmada 3 aylık yüzme teknik eğitimi sonunda eğitim bayan grubunun yağsız vücut ağırlığı, maksimum istemli ventilasyon (MVV), tepe ekspirasyon akım hızı (PEF), maksimum sistol ve hemoglobin değerlerinde artma, toparlanma süresi değerinde ise azalma olduğu; eğitim erkek grubunun maksimum istemli ventilasyon (MVV), tepe ekspirasyon akım hızı (PEF), anaerobik eşik (AT) ve hemoglobin değerlerinde artma, toparlanma süresi değerinde ise azalma olduğu görülmüştür (p<0,05). 3 aylık yüzme antrenmanları sonunda yüzücü bayan grubunun yağsız vücut ağırlığı, maksimum istemli ventilasyon (MVV), tepe ekspirasyon akım hızı (PEF), anaerobik eşik (AT), oksijen kullanım kapasitesi (VO₂), MaxVO₂, anaerobik

eşikteki $MaxVO_2$ ($MaxVO_{2AT}$), maksimum sistol, anaerobik eşikteki kalp atım sayısı (HR_{AT}) ve hemoglobin değerlerinde artma, vücut yüzde yağ oranı, yağlı vücut ağırlığı, solunumsal gaz değişim oranı (RQ), VE/VO_2 , dinlenik kalp atım sayısı ve toparlanma süresi değerlerinde azalma olduğu; yüzücü erkek grubunun maksimum istemli ventilasyon (M_{VV}), tepe ekspirasyon akım hızı (PEF), anaerobik eşik (AT), oksijen kullanım kapasitesi (VO_2), anaerobik eşikteki oksijen kullanım kapasitesi (VO_{2AT}), $MaxVO_2$, anaerobik eşikteki $MaxVO_2$ ($MaxVO_{2AT}$), maksimum yük, maksimum sistol, anaerobik eşikteki kalp atım sayısı (HR_{AT}), eritrosit ve hemoglobin değerlerinde artma, solunumsal gaz değişim oranı (RQ), VE/VO_2 , ve toparlanma süresi değerlerinde ise azalma olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Sonuç olarak; eğitim grubu bayan ve erkeklerinde kuvvet ve dayanıklılık parametrelerinde kısmi artışlar gözlenirken, yüzücü bayanlarda kuvvet artışı, yüzücü erkeklerde dayanıklılık artışı daha belirgin olmuştur. Fakat kendi yaş ve cinsiyet gruplarına karşılık gelen uluslararası değerlerle karşılaştırıldığında grup ortalamalarının beklenen düzeylerin çok altında olduğu görülmektedir. Sadece eğitim grubunda değil ortalama 7-10 yıllık spor geçmişleri olan yüzücü gruplarında bile daha önceden hiçbir fizyolojik değerlendirmeden geçirilmeden antrenmanlarının planlanması ve sürdürülmesi performanslarının düşük düzeyde kalmasının en önemli nedenlerinden biri olabileceği kanısına varılmıştır.

Spor ve düzenli egzersiz sağlıklı yaşam sürecini uzatmakta, risk faktörlerini azaltmakta ve aerobik gücü arttırmaktadır. Bu çalışmada yüzme sporunun aerobik gücü arttırmada etkili olduğu, aynı zamanda antropometrik, spirometrik, kardiyorespiratuvar, kardiyovasküler, hematolojik değerleri ve performansı olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir. Uzun süreli çalışmalarla, daha geniş ve daha kapsamlı sayıdaki parametrelerle yüzme teknik eğitiminin veya yüzme antrenmanının kalp, dolaşım, solunum, kan ve antropometrik ölçümler üzerine etkileri araştırılabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- 1- AÇIKADA, C., ERGEN, E.: Bilim ve Spor, Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 211-223, (1990).
- 2- AÇIKADA, C.: Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul, (1990).
- 3- AÇIKADA, C.: Erkek Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi, Spor Bilimleri Dergisi, 2, (2): 1-25, (1991).
- 4- AÇIKADA, C.: Bayan Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi, Spor Bilimleri Dergisi, 2, (3): 27-41, (1991).
- 5- AKGÜN, N.: Çocuk ve Spor, Spor Hekimliği Dergisi, 14, (1): 1-16, (1979).
- 6- AKGÜN, N.: Egzersiz Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 37,61,241, (1982).
- 7- AKGÜN, N.: Egzersiz Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 2. Baskı, 135, (1986).
- 8- AKGÜN, N.: Egzersiz Fizyolojisi, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, Cilt:1, 3. Baskı, 67-81, 147-158, (1989).
- 9- AKGÜN, N.: Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 145-153, (1994).

- 10- ALPAR, R.: Yüzme ve Sutopu Antrenmanlarının Temelleri, Yüzme-Atlama-Sutopu Federasyonu Yayını, Ankara, (4): 1, 133-138 (1988).
- 11- AMATEUR SWIMMING ASSOCIATION: The Teaching Of Swimming, Educational Productionas Ltd, London, (1974).
- 12- ASTRAND, P. O.: The Text Book Of Work Physiology, Mc Graw Hill New-York, (1977).
- 13- AUMGARTNER, T.A., JACKSON, A.S.: Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science, Fifth Edition, (1995).
- 14- AYDIN, E.: Yüzme Öğrenimi ve Tekniği, Cömert İş Matbaacılık Tesisleri ve Ambalaj Sanayi Yayınları, İstanbul, 9-11, (1976).
- 15- AZİZ A. R., TAN B., TEH K.C.: Physiological Responses During Matches and Profile of Elite Penpak Silat Exponents, Journal Of Sports Science And Medicine, Syf 147-155, (2002).
- 16- BASS, D.E., E.R. BUSKIRK, P.F.: Ampietro and M. Mager Comparaison of Blood Volume During Physical Conditioning, Heat Acclimatization and Sedantary Living, J. Appl, Physiol., 12: 186-188, (1958).
- 17- BJURSTROM, R. L., SCHOENE, R. B.: Control of Ventilation in Elite Synchronized Swimmers, J. Appl. Physiol., 63, (3): 1019-1024, (1987).
- 18- BOIGEY, M.: l'Entrainement, Masson, Paris, (1948).

- 19-BOMPA, T.O.: Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Bağrgan Yayımevi, Ankara, (1998).
- 20-BORCH, K.W., INGSER, F., LARSEN, S., TAMTEN, S.E.: Rate of accumulation of Blood Lactate During Graded Exercise As A Predictor of “Anaerobic Threshold”, Journal of Sports Science, 49-55, (1993).
- 21-CHIN, M.K., STEININGER, K., SO, R.C., CLARK, C.R., WONG, A.S.K.: Physiological Profiles and Sport Specific Fitness of Asian Elite Squash Players, Br. J. Sports Med., Vol:29, No:3, 158-164, (1995).
- 22-CORRY, I., POWERS, N.: Br J Sports Med., Sep;16(3):154-60, (1982).
- 23-DASGUPTA, P.K., MUKHOPADHYAY, A.K., DE, A.K.: Indian J Physiol Pharmacol., Apr;44(2):220-4, (2000).
- 24-DE WIJN, J.F., J.L.DE JOGSTE, W., MOSTERED, D., WILLEBRAND: Hemoglobin, Packed cell Volume, Serum Iron and Iron Binding Capacity Selected Athletes, During, Training, The J. of Sports Med. And Physical Fitness, 11 (2), (1971).
- 25-DOHERTY, M., DIMITRIOU, L.: Comparison of Lung Volume in Greek Swimmers, Land Based Athletes and Sedentary Controls Using Allometric Scaling, Br J Sports Med, 31: 337-341, (1997).
- 26-DURUSOY, F.: Genç Kadın ve Spor, Spor Hekimliği Dergisi, 20, (4): 151-156, (1985).

- 27- EDWARDS, A.M., CLARK, N., MACFADYEN, A.M.: Lactate and Ventilatory Thresolds Reflect the Training Status of Professional Soccer Players Where Maximum Aerobic Power is Unchanged, Journal Of Sports Science And Medicine , Syf 23-29, (2003).
- 28- ERDEM, B., AKGÜN, N.: Eforlara Fiziksel Güç Uyumu Düzeyi İle Hemoglobin, Hematokrit ve Yağsız Vücut Kütlesi Arasındaki İlişkiler, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 19, (2), (1980).
- 29- ERGEN, E.: Egzersiz Yapan Çocuklarda Akciğer Volüm Değişiklikleri, Spor Hekimliği Dergisi, 18, (3): 131-141, (1983).
- 30- ERGEN, E., DEMİREL, H., GÜNER, R., TURNAGÖL, H.: Spor Fizyolojisi, Etam A.Ş., Web-Ofset Tesisleri, Eskişehir, (1993).
- 31- FOX, BOWERS, FOSS: Beden Eğitim ve Sporun Fizyolojik Temelleri, Bağırhan Yayınevi, Çeviri: Cerit, M., Ankara, 276-323, (1999).
- 32- FRANCAUX, M., RAMYEAD, R., STURBAIS, X.: Physical Fitness of Young Belgian Swimmers, J. Sports Med., 27 (2): 197-204, (1987).
- 33- GLYN, M.: Dynamics of Sports, Second Edition, Dubuque, Wm. C. Brown Publishers, (1991).
- 34- GOSSLINE, C.: Ultimate Guide to Fitness, Random House Limited, Vermillion, London, 10-15, (1995).

- 35- GÖKBEL, H.: Akciğer ve Volüm Kapasiteleri İle MaxVO₂ Kullanımı Değerleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma, Uzmanlık Tezi, (1989).
- 36- GÖZÜ, R.D., LİMAN, E., KAN, I.: Toraks Ölçümleri ve Solunum Fonksiyonlarının Antrenmanlarla Değişimi, Spor Hekimliği Dergisi, 23, 1: 1-8, (1988).
- 37- GUPTA, S., GOSWAMI, A.: Indian J Physiol Pharmacol., Apr;45(2):245-8, (2001).
- 38- GUYTON A.C., HALL J.E.: Tıbbi Fizyoloji, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., 382-419, (2001).
- 39- GÜN, Ç.: 8-10 Yaş ve 11-13 Yaş Grubu Yüzücülerinin Ergometrik Performans Yönünden Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi, İstanbul, (1991).
- 40- GÜNAY, M., CİCİOĞLU İ.: Spor Fizyolojisi, Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti., Ankara, (2001).
- 41- GÜRSES, Ç.: 11-13 Yaş Grubundaki Çocuklarda Antrenmanın Aerobik Performans Kapasitesine Etkisi, İstanbul Tıp Fakültesi, Tıp Bilimleri, Doktora Tezi, (1980).
- 42- HARRISON, G.G., BUSKIRK, E.R., CARTER, J.E.L., et al.: Skinfold Thickness and Measurement Technique, Human Kinetics Books, Illioness, 55-70, (1988).

- 43- HECK, H., MADER, A., HESS, G., MUCKE, S., MULLER, R., HOLLMAN, W.: Justification of the 4 mmol/L Lactate Threshold, *Int. J. Sports. Med.*, 6: 117-130, (1985).
- 44- HOEGER, W.W.K.: *Principles and Labs for Physical Fitness and Wellness*, Second Edition, Morton Publishing Company, (1991).
- 45- "<http://aleixomkt.com.br/tdesportivo/anaerobik%20power%20characteristics%20of%20elite%20athletes.pdf>", (25.04.2003).
- 46- "<http://www.boredofstudies.org/courses/other/pdhpe/2001>", (16.07.2003).
- 47- "<http://www.esk-kanmer.org.tr/htm/kan.htm>", (23.05.2003).
- 48- "<http://www.geocities.com/isitir/kanfiziolojisi.htm>", (23.05.2003).
- 49- JEAGER: *Cardiopulmonary Exercise Testing*, Second Edition, (1999).
- 50- KANDEYDİ, O.: *Düzenli Yüzme Antrenmanı Yapan Üniversite Öğrencilerinde Görülen Fizyolojik Değişiklikler*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, (1994).
- 51- KARPOVICH, P.V.: *Physiology of Muscular Activity* Saunders, Philadelphia, 108-145, (1966).
- 52- KENNEY, V.L.: *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*, 5th Edition, Williams and Wilkins, U.S.A., (1995).

- 53-LIEBER, D.C., LIEBER, R.L., ADAMS, W.C.: Med. Sci Sports Exerc., Dec;21(6):655-61, (1989).
- 54-MACDOUGALL, J.D., WENGER, H.A., GREEN, H.J.: Physiological Testing of The Elite Athlete, Mouvement Publications, (1983).
- 55-MACKINNON, L.T., HOOPER, S.L., JONES, S., GORDON, R.D., BACHMANN, A.W.: Med Sci Sports Exerc., Dec;29(12):1637-45, (1997).
- 56-MAGLISCHO, E.W.: Swimming Even Faster, Mayfield Publishing Company, California, 31-41, (1993).
- 57-MEHROTRA, P.K., VERMA, N., YADAV, R., TEWARI, S., SHUKLA, N.: Indian J. Physiol Pharmacol., Jan;41(1):83-6, (1997).
- 58-MERCIER, J., VAGO, P., RAMONATRO, M., BAUER, C., PREFAU, C.: Effect of Aerobic Training Quantity on The Individual Anaerobic Threshold, Med. Sci. Sports. Exerc., 21, 5: 586-592, (1987).
- 59-MIYASHITA, M., et all.: Maximum Oxygen Intake of Japanese Top Swimmers. J Sports Med Phy Fitness, 10: 211-216, (1970).
- 60-MUJKA, I., PADILLA, S., GEYSSANT, A., CHATARD, J.C.: Arch Physiol Biochem., Aug;105(4):379-85, (1998).
- 61-MUJKA, I., PADILLA, S.: Physiological and Performance Characteristics of Male Professional Road Cyclists, Sports Med., 31, (7), 476-487, (2001).

- 62-NOYAN, A.: Fizyoloji Ders Kitabı, Anadolu Üniversitesi Yayın No:2, Meteksan Yayıncılık, Ankara, 239, (1980).
- 63-OSCAI-LAWERENCE, B., BEN, T., WILLIAMS and BRUCE, A.: Herting Effects of Exercise on Blood Volume, J. Appl. Physiol, 24 (5): 622-624, (1968).
- 64-ÖZÇALDIRAN, B.: Egzersiz ve Yüzme Antrenmanlarının Çocuklarda Fizyolojik Gelişimi Üzerine Etkisi, Ege Üniversitesi BESYO, Yüksek Lisans Tezi, (1991).
- 65-ÖZER, K.: Antropometri Sporda Morfolojik Planlama, Kazanç Matbaa, İstanbul, (1993).
- 66-ÖZÜN, H.: 2 No'lu Yüzmede Öğrenme-Çalışma-Yarışma, Ankara, 4, (1985).
- 67-PELLICCIA, A., DI NUCCI, G.B.: Int J Sports Med., Jun;8(3):227-30, (1987).
- 68-POWERS, S.K., HOWLEY, E.T.: Exercise Physiology, Fourth Edition, Mc Grawhill, (2001).
- 69-REILLY, T., SECHER, N., SNELL, P., WILLIAMS, C.: In: Physiology of Sports, E& F N Spon, London, 217-251, (1990).
- 70-SALTIN, B., ASTRAND, P.O.: Maximal Oxygen Uptake in Athletes, J. Appl. Physiol, 23: 253-258, (1967).

- 71- SANTOS-SILVA, A., REBELO, M.I., CASTRO, E.M., BELO, L., GUERRA, A., REGO, C., QUINTANILHA, A.: Clin Chim Acta., Apr;306(1-2):119-26, (2001).
- 72- SARACALOĞLU, R.: Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Yapılan Sportif Çalışmaların Kız Öğrencilerin Bazı Kan Parametrelerine Etkisi, Yüksek lisans Tezi, (1981).
- 73- SARACALOĞLU, R.: Elit Türk Sporcularında (Koşucularda) Sistolik Zaman İntervalleri ve MaxVO₂, Doktora Tezi, İzmir, (1986).
- 74- SARI, H., TERZİOĞLU, M., ERDOĞAN, F.: Farklı Spor Branşlarındaki Sporcular İle Sedarter Kişilerin İstirahat, Egzersiz ve Dinlenmede Solunum, Dolaşım Parametrelerinin Karşılaştırılması, Spor Hekimliği Dergisi, 16, (4): 121-133, (1981).
- 75- SAWKA, M.N., CONVERTINO, V.A., EICHNER, E.R., SCHNEIDER, S.M., and YOUNG, A.J.: Blood Volume: Importance And Adaptations To Exercise Training, Environmental Stresses, And Trauma/Sickness. Medicine & Science in Sports & Exercise, 32, (2): 332-348, (2000).
- 76- Sensor Medics Reference Manuel, Sensormedics Corporation U.S.A., (1997).
- 77- SINGH, R., SINGH, H.J., SIRISINGHE, R.G.: Physical and Physiological Profiles of Malaysian Dragon Boat Rowers, Br. J. Sp. Med., Vol:29, No:1, 13-15, (1995).
- 78- SÖNMEZ, G.T.: Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ata Ofset Matbaacılık, Bolu, (2002).

- 79- T.C. Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yüzme Atlama Sutopu Federasyonu, Yüzme Öğretmeni El Kitabı, Cem Ansiklopedik Yayınlar A.Ş., İstanbul, 5, (1987).
- 80- TAAFFE, D.R., MARCUS R.: J Sports Med. Phys. Fitness, Jun;39(2):154-9, (1999).
- 81- TAMER, K.: Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağırhan Yayınları, Ankara, 2. Baskı, 11, 94-105, 155-156, (2000).
- 82- TAN, S., BAŞER, E., İŞLEĞEN, Ç., AKGÜN N.: Bedensel Aktif Yüzücülerin Maksimal Aerobik Güçleri, Spor Hekimliği Dergisi, 14, (1): 29-36, (1979).
- 83- TOWN, G.P., VANNESS, J.M.: Med Sci Sports Exerc., Feb;22(1):112-6, (1990).
- 84- TÜZÜN, M.: Dokuz Eylül Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümündeki Hentbolcu Kız Öğrenciler İle Sedanter Öğrencilerin Bazı Solunum Parametreleri ve Fiziksel Güç Uyumlarının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, (1984).
- 85- UNNITHAN V. B., MURRAY L.A., TIMMONS J.A., BUCHANAN D., PATON J.Y.: Reproducibility of Cardiorespiratory Measurements During Submaximal Running in Children, Br. J. Sp. Med., Vol 29, No 1, Syf 66-71, (1995).
- 86- URARTU, Ü.: Yüzme Teknik Taktik Kondisyon, İnkılap Kitabevi, İstanbul, (1997).

- 87- VACCARO, P., CLARKE, D.H., MORRIS, A.F.: Eur J. Appl. Physiol Occup Physiol., 44(1):61-6, (1980).
- 88- VELLAR, O.D., et all.: Physical Performance and Hematological Parameters With Special Reference to Hemoglobin and Maximal Oxygen Uptake, Acta. Med. Scand (Suppl), 522, 1-40, (1971).
- 89- VON BEAMONT, W.: Red Cell Volume With Changes in Plasma Osmolarity During Maximal Exercise, J. Appl. Physiol, 35, (1): 47-50, (1973).
- 90- WILLIAMS, J.R., ARMSTRONG, N., KIRBY, B.J.: The 4 mmol/L Blood Lactate Level As An Index of Exercise Performance in 11-13 Year Old Children, Journal of Sports Science, 8: 139-147, (1990).
- 91- WILMORE, J.H., BROWN, C.H., DAVIS, J.A.: Body Physique and Composition of The Female Distance Runner, Am NY Acad Sci., 301:764-776, (1977).
- 92- WILMORE, J.H., COSTILL, D.L.: Physiology of Sport And Exercise, Human Kinetics, Champaign, (1994).
- 93- YILDIZ, M.: Yaz Spor Okulları Yüzme Programına Katılan Çocukların Fiziksel ve Fizyolojik Kapasitelerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, (1998).
- 94- YILMAZ, B.: Fizyoloji, Hacettepe-Taş Kitapçılık LTD.ŞTİ., Ankara, 81-194, (1984).

95-ZORBA, E., ZİYAGİL, M. A.: Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları, Gen Matbaacılık, Ankara, (1995).

96-ZORBA, E.: Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk,Gençlik Ve Spor Genel Müdürlüğü Spor Eğitimi Daire Başkanlığı, Ankara, (1999).



EKLER

EK1: İzin Formu

İZİN FORMU

Aşağıda imzası olan ben, yüzme teknik eğitimi alan, üniversite takımında olup yüzme sporuyla uğraşan ve sedanter kişilerin fizyolojik profillerini belirlemeye yönelik araştırma için yapılacak olan testlere gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Tarih:

Adı, Soyadı:

İmza:

Adres:

Telefon:

EK 2: Anket Formu

ANKET FORMU	
SORULAR VE SEÇENEKLER	
1	Denek numarası:
2	Adı Soyadı: Baba Adı: Anne Adı: Adresi:
3	Deneğin Doğum Yeri:
4	Deneğin Doğum Tarihi:
5	Deneğin Oturduğu Yer 1()Köy-Kasaba 2()Nahiye 3()İlçe 4()İl 5()Büyük Kent
6	Eğitim durumu 1()Ortaokul ve Dengi Okul Mezunu 2 ()Lise ve Dengi Okul Mezunu 3()Yüksekokul + Fakülte Mezunu 4()Yüksek Lisans Mezunu 5()Doktora Mezunu

7	Medeni durumu 1()Bekar 2()Evli	3()Boşanmış 4()Eşi Ölmüş	
8	Mesleği 0()İşsiz 1()Günlük İşçi 2()Çiftçi 3()K.Esnaf 4()Profesyonel Sporcu	5()Memur 6()Tüccar 7()Sanayici 8()Ev Hanımı 9()Öğrenci	
9	Aylık Gelir Düzeyi 1() < 200 2() 200-250 3() 250-300 4() 300-350 5() 350-400 6() 400-450 7() 450-500	8() 500-550 9() 550-600 10() 600-650 11() 650-700 12() 700-750 13() 750-800 14() 800-850	15() 850-900 16() 900-950 17() 950-1 Milyar 18() 1 Milyar +
	Ailesel Bilgi		
10	Babanın Doğum Yeri:		
11	Babanın Doğum Tarihi:		
12	Babanın Boyu (cm):		
13	Babanın Kilosu (kg):		
14	Babanın Eğitim Durumu 1() Okuryazar Değil 2() İlkokul Mezunu 3() Ortaokul ve Dengi Okul Mezunu 4() Lise ve Dengi Okul Mezunu 5() Yüksekokul veya Fakülte Mezunu 6() Yüksek lisans Mezunu 7() Doktora Mezunu		
15	Babanın Mesleği 0() İşsiz 1() Günlük İşçi 2() Çiftçi 3() K. Esnaf 4() Profesyonel Sporcu	5() Memur 6() Tüccar 7() Sanayici 8() Emekli 9() Öğrenci	10() Diğer
16	Annenin Doğum Yeri:		
17	Annenin Doğum Tarihi:		
18	Annenin Boyu (cm):		
19	Annenin Kilosu (kg):		
20	Annenin Eğitim Durumu 1() Okuryazar Değil 2() İlkokul Mezunu 3() Ortaokul ve Dengi Okul Mezunu 4() Lise ve Dengi Okul Mezunu 5() Yüksekokul veya Fakülte Mezunu 6() Yüksek lisans Mezunu 7() Doktora Mezunu		
21	Annenin Mesleği 0() İşsiz 1() Günlük İşçi 2() Çiftçi 3() K. Esnaf 4() Profesyonel Sporcu	5() Memur 6() Tüccar 7() Sanayici 8() Ev Hanımı 9() Öğrenci	10() Emekli

22	Ailenizde sigara içen var mı? 1() Evet 2() Hayır
23	Ailenizdeki çocuk sayısı? (Kendiniz dahil) 1() 1 5() 5 2() 2 6() 6 3() 3 7() 7 4() 4 8() 8
24	Ailenizin kaçınıcı çocuğusunuz? 1() 1. 5() 5. 2() 2. 6() 6. 3() 3. 7() 7. 4() 4. 8() 8.
SAGLIK DURUMU	
25	SİĞARA KULLANMA SIKLIĞI 1() Hiç içmiyor. 2() Daha önce içmiş 2 yıldan önce bırakmış. 3() Daha önce içmiş 1 yıldan önce bırakmış. 4() Şimdi içmiyor. 5() İçiyor. Günde 5 adetten az. 6() İçiyor. Günde 5-9 adet. 7() İçiyor. Günde 10-14 adet. 8() İçiyor. Günde 15-19 adet. 9() İçiyor. Günde 1 paket. 10() İçiyor. Günde 1 paketten fazla. 11() İçiyor. Günde 2 paketten fazla.
26	İÇİLEN SİĞARANIN ÖZELLİĞİ 1() Filtreli 2() Filtresiz
27	ALKOL KULLANMA SIKLIĞI 1() Hiç içmiyor. 2() Arada sırada içiyor. 3() Sıklıkla içiyor (Haftada en az 2). 4() Çok içiyor (Haftada en az 4). 5() Her gün içiyor.
28	Daha önce bir operasyon geçirdiniz mi? 1() Evet 2() Hayır
29	Geçirdiyse ne tür bir operasyon?
30	Daha önce aşağıdaki hastalıklardan birisini geçirdiniz mi? 1() Tüberkuloz 5() Kalp rahatsızlığı 2() Şeker hastalığı 6() Böbrek rahatsızlığı 3() Astım 7() Hipertansiyon 4() Sarılık 8() Sık sık bronşit (balgamlı öksürük)
31	Daha önce bir kas iskelet sistemi yaralanması geçirdiniz mi? 1() Evet 2() Hayır
32	Geçirdiyse nelerdir?
33	Şu anda herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? 1() Evet 2() Hayır
34	Kullanıyorsanız nelerdir?

	FİZİKSEL AKTİVİTE DURUMU
35	GÜNLÜK HAREKETLİLİK DÜZEYİ 1() Pasif, hareketsiz (KÖTÜ) 2() Orta düzeyde aktif (ORTA) 3() Aktif, hareketli (İYİ) 4() Çok aktif (ÇOK İYİ)
36	Hergün kaç kat merdiven çıkıyorsunuz? 1() Hiç merdiven çıkmıyorum. 2() 2-4 kat 3() 5-7 kat 4() 7-10 kat 5() 10 kat ve daha fazla
37	Günlük hayatınızda bir yere gideceğiniz zaman hangi taşıma aracını kullanıyorsunuz? 1() Özel araba 2() Halk otobüsü 3() Bisiklet 4() Yürüyerek
38	Günlük yaşantınızda ne kadar süre yürüyorsunuz? 1() 10 dk'dan az 2() 10- 20 dk. 3() 20-30 dk. 4() 30-45 dk. 5() 45-60 dk. 6() 1 saat ve üstü
39	Şu anda aktif ve düzenli olarak herhangi bir spor dalı ile uğraşıyor musunuz? 1() Evet 2() Hayır
***	40- 41- 42- 43 nolu soruları eğer 39 nolu soruya verdiğiniz cevap EVET ise cevaplandırınız!
40	Aktif ve düzenli olarak uğraştığınız spor dalı aşağıdakilerden hangisi veya hangileridir? 1() Atletizm 6() Judo 11() Tekvando 16() Fitness 2() Basketbol 7() Dans 12() Cimnastik 17() Jogging 3() Hentbol 8() Karate 13() Badminton 18() Yüzme 4() Futbol 9() Tenis 14() Yürüyüş 5() Voleybol 10() Squash 15() Masa Tenisi
41	Aktif ve düzenli olarak uğraştığınız spor dalını ne kadar süredir yapıyorsunuz? 1() 3-5 aydır 5() 10-14 yıldır 2() 6-11 aydır 6() 15-20 yıldır 3() 1-4 yıldır 7() 20 yıl ve üstü 4() 5-9 yıldır
42	Haftada kaç gün antrenman yapıyorsunuz? 1() 1 5() 5 2() 2 6() 6 3() 3 7() 7 4() 4
43	Haftada kaç saat antrenman yapıyorsunuz? 1() 1-3 saat 5() 16-19 saat 2() 4-7 saat 6() 20-23 saat 3() 8-11 saat 7() 24-27 saat 4() 12-15 saat 8() 28 saat ve üstü

44	Şu anda profesyonel olarak herhangi bir spor dalı ile uğraşıyor musunuz? 1() Evet 2() Hayır
***	45-46-47-48 nolu soruları 44 nolu soruya verdiğiniz cevap EVET ise cevaplandırınız!
45	Profesyonel olarak uğraştığınız spor dalı aşağıdakilerden hangisi veya hangileridir? 1() Atletizm 6() Judo 11() Tekvando 16() Fitness 2() Basketbol 7() Dans 12() Cimnastik 17() Jogging 3() Hentbol 8() Karate 13() Badminton 18() Yüzme 4() Futbol 9() Tenis 14() Yürüyüş 5() Voleybol 10() Squash 15() Masa Tenisi
46	Profesyonel olarak uğraştığınız spor dalını ne kadar süredir yapıyorsunuz? 1() 3-5 aydır 5() 10-14 yıldır 2() 6-11 aydır 6() 15-20 yıldır 3() 1-4 yıldır 7() 20 yıl ve üstü 4() 5-9 yıldır
47	Haftada kaç gün antrenman yapıyorsunuz? 1() 1 5() 5 2() 2 6() 6 3() 3 7() 7 4() 4
48	Haftada kaç saat antrenman yapıyorsunuz? 1() 1-3 saat 5() 16-19 saat 2() 4-7 saat 6() 20-23 saat 3() 8-11 saat 7() 24-27 saat 4() 12-15 saat 8() 28 saat ve üstü
BESLENME	
49	Yemeklerinizde kullanılan yağ türü 1() Hayvansal 2() Bitkisel 3() Karışık ama hayvansal ağırlıklı 4() Karışık ama bitkisel ağırlıklı 5() Karışık dengeli
50	En çok sevilen ve aranan yemek türü 1() Hamurlu Yiyecekler 2() Et+Süt+Yumurta 3() Sebze+Meyve 4() Karışık ve Dengeli
51	Günde kaç öğün yemek yiyorsunuz? 1() 1 öğün 4() 4 öğün 2() 2 öğün 5() 5 öğün 3() 3 öğün 6() 6 öğün
52	Öğünlerin arası bir şeyler yiyor musunuz? 1() Evet 2() Hayır
53	Normal beslenmenin dışında ek vitamin ve benzer şeyler alıyor musunuz? 1() Evet 2() Hayır
54	Alıyorsanız nelerdir?
55	Zayıflamaya yönelik herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? 1() Evet 2() Hayır
56	Herhangi bir diyet uyguluyor musunuz? 1() Evet 2() Hayır

ÖZGEÇMİŞ

24.05.1978 tarihinde Eskişehir’de doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimimi Eskişehir’de tamamladım. 2000 yılında Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu’ndan mezun oldum. 1988-1998 yılları arası Anadolu Üniversitesi Spor Kulübü’nde lisanslı yüzücü olarak yüzdüm. 1998 yılından bu yana Anadolu Üniversitesi Spor Kulübü’nde yüzme antrenörü, Osmangazi Üniversitesi’nde yüzme sorumlusu ve yüzme antrenörü olarak görev yapmaktayım.



T.C. YÜZMEKULÜBÜ BAŞKANLIĞI
DOKÜMANTASYON BİREKLEZİ