

Yüzme egzersizinin solunum fonksiyonları, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi

The effect of swimming on pulmonary functions, blood pressure and body composition

İsmail Gökhan¹, Recep Kürkcü², Sebahattin Devecioğlu³, Hasan Aykut Aysan⁴

^{1,3}Fırat Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Elazığ, Türkiye
²Harran Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Şanlıurfa, Türkiye
⁴Dicle Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Diyarbakır, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı yüzme egzersizinin yetişkin sedanter erkeklerde solunum fonksiyonları kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisini araştırmaktır.

Gereç ve yöntem: Araştırmaya, yaşları 20–29 yıl arasında değişen 40 çalışma grubu ve 40 kontrol grubu sedanter erkek olmak üzere toplam 80 kişi gönüllü olarak katıldı. Deneklerin vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi (VYY), vücut kitle indeksi (VKİ), istirahat kalp atım hızı (İKAH), sistolik (SKB) ve diyastolik kan basınçları (DKB) ve solunum fonksiyonları 8 haftalık yüzme eğitim programı öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez ölçülerek karşılaştırıldı.

Bulgular: Deney grubunun VYY ön test değerlerine (%18.1±5) göre son test değerlerinde (%14.3±4) anlamlı azalma gösterdi ($p<0.001$). İKAH ve DKB'de ön test değerlerine göre son test değerlerinde anlamlı azalış gözlemlendi ($p<0.001$). Zorlu ekspirasyon hacmi (sırasıyla, 4.1±0.9 lt ve 5.4±0.8 lt), zorlu vital kapasite (4.4±1.1 lt ve 6±1.1 lt) ve maksimum istemli ventilasyon (140.6±30.3 lt ve 185.4±29 lt) ve vital kapasite (4.9±1.2 lt ve 6.6±1.2 lt) son test değerlerinde ön-test değerlerine göre anlamlı artış gözlemlendi ($p<0.001$). Bununla birlikte deney grubunun, vücut ağırlığı (sırasıyla 78.1±11.4 kg ve 75.3±9.9 kg), VKİ (25.2±3.3 kg/m² ve 24.3±2.8 kg/m²) ve SKB (127.6±11.8 mmHg ve 115.8±5.1 mmHg) son-test değerlerinde ön-test değerleri ile karşılaştırıldığında anlamlı bir değişim olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$).

Sonuç: Sonuç olarak; 8 haftalık yüzme egzersizinin vücut yağ yüzdesini azalttığı, solunum fonksiyonlarından zorlu ekspirasyon hacmini, maksimum istemli ventilasyonu, vital kapasite ve zorlu vital kapasiteyi arttırdığı gözlemlendi. Dolaşım sistemi parametrelerinden istirahat kalp atım hızını düşürdüğü ve diyastolik kan basıncını dengelediği gözlemlendi. *Klin Deney Ar Derg* 2011; 2(1): 35-41

Anahtar Kelimeler: Yüzme, solunum fonksiyon testleri, kan basıncı, egzersiz, vücut kitle indeksi

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the effect of 8 week swimming exercise on adult sedentary men's respiratory functions, resting heart rate, blood pressures and body composition.

Materials and methods: A total of 80 volunteers (40 in the study group, 40 in the control group), aged between 20 and 29 years were included. The participants' body weight, percentage of body fat (PBF), body mass index (BMI), resting heart rate (RHR), systolic (SBP) and diastolic blood pressures (DBP), and respiratory functions were measured before and after 8 week of swimming training program and compared with each other.

Results: Significant decreases were observed between pre- and post-exercise (following 8 weeks exercise training) in PBF (18.1±5% vs. 14.3±4%, respectively), RHR (83.1±6/min vs. 74.6±3.8/min), DBP (83±7.2 mmHg vs. 74.6±3.8 mmHg) ($p<0.001$). Significant increases were observed between pre-test and post-test measurements in forced expiration volume (4.1±0.9 lt vs. 5.4±0.8 lt, respectively), forced vital capacity (4.4±1.1 lt vs. 6±1.1 lt) vital capacity (4.9±1.2 lt vs. 6.6±1.2 lt), maximum voluntarily ventilation (140.6±30.3 lt vs. 185.4±29 lt) ($p>0.001$). No significant differences were found between pre-test and post-test measurements in body weight (78.1±11.4 kg vs. 75.3±9.9 kg, respectively), BMI (25.2±3.9 kg/m² vs. 24.3±2.8 kg/m²) and SBP (127.6±11.8 mmHg vs. 115.8±5.1 mmHg) ($p>0.05$).

Conclusion: Eight weeks swimming exercise reduced the PBF and increased the forced expiration volume, maximum voluntarily ventilation, vital capacity and forced vital capacity. Swimming training also decreased RHR and balanced DBP. *J Clin Exp Invest* 2011; 2(1): 35-41

Key words: Swimming, pulmonary functions, blood pressure, body mass index, exercise

Yazışma Adresi /Correspondence: Dr. İsmail Gökhan

Fırat Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Y.Okulu, Elazığ, Türkiye E-mail: is_gokhan@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 10.11.2010, Kabul Tarihi / Accepted: 29.12.2010

Copyright © Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi 2011, Her hakkı saklıdır / All rights reserved

GİRİŞ

Yüzme sporu su içinde yapılan ve bedensel gelişimi en mükemmel şekilde sağlayan nadir sporlardan bir tanesidir. Yerçekimi özelliğinin neredeyse sıfıra indiği yüzme sporu, bu sporu yapanların tüm kaslarının bir ahenk ve uyum içinde çalışmasını sağlar. Suyun direncine karşı yapıldığı için yıpratıcı etki göstermeden vücut direncini artırır. Aynı zamanda fizik tedavide kullanılan nadir sporlardan biri olan yüzme sporu vücut kaslarının simetrik ve dengeli bir biçimde gelişimini sağlar.^{1,2}

Yapılan her spor dalının oksijen harcattığı, damarları genişlettiği, kalp atışını kuvvetlendirdiği tartışılmazdır. Fakat yüzme sporu, yatay pozisyonda yapıldığı için kalp ve dolaşım sistemi daha rahat çalışır. Bundan dolayı diğer sporculara oranla yüzücülerin dolaşım sistemi daha düzenlidir.³

Genel olarak yapılan literatür taramalarından elde edilen sonuçlara göre, yüzme sporunun 12-15 haftalık orta şiddette yapılan antrenmanlar sonucunda bile zorlu vital kapasiteyi (FVC) ve buna bağlı olarak birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmini (FEV₁) ve maksimum istemli ventilasyonu (MVV) değerini arttırdığı kabul edilmektedir. Yüzücü yatay pozisyonda bulunduğu için, ciğerlerinin üst kısmına da hava girer. Böylece diğer sporlara göre vital kapasite yüzücülerde daha fazla gelişmiştir.⁴⁻⁸

Bu araştırmanın amacı 8 haftalık yüzme egzersizinin genç sedanter erkeklerde vücut kompozisyonu, solunum ve bazı dolaşım parametreleri üzerine etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Deneklerin Seçimi

Araştırmaya, Şanlıurfa ilinde yaşayan, aktif spor hayatı olmayan yaş ortalaması 26.2±2.8 yıl, boy ortalaması 175±4 cm olan 40 deney grubu ve yaş ortalaması 25.6±2.3 yıl, boy ortalaması 176±3.4 cm olan 40 kontrol grubu olmak üzere toplam 80 sedanter erkek gönüllü dahil edildi.

Deneklerin ölçümleri bilimsel geçerliliği kanıtlanmış laboratuvar ve alan testleri ile yapıldı. İlgili ölçümler ön test ve son test olmak üzere iki defa alındı. Tüm ölçümler test yöneticisi tarafından günün aynı saatinde sabah 8.00 da alındı. Deneklere bu çalışmanın amacı ve onlar açısından önemi anlatılarak uygulanan testlere karşı istek ve motivasyon düzeyleri yükseltilmeye çalışılmıştır. Ölçümler ve testler esnasında denekler maksimal kapasitelerini kullanmışlardır. Denekler yüzme bilmiyor varsayıp günde 1.5 saat, haftada 3 gün toplam 8 hafta temel yüzme eğitimi Şanlıurfa Olimpik Yüzme Havuzu'nda verildi.

Boy Ölçümü

Boy uzunluğu ölçümü düz bir zeminde sporcu çıplak ayaklı iken ölçüldü. Ölçümde stadiometre kullanıldı.

Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü

Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesinin ölçümünde Tanita (Innerscan BC532/ Japan) marka analizör kullanıldı. Ölçümler minimum giysiyle yapıldı. Ayakların ıslak olmamasına özen gösterilerek pençe ve topuklar elektrotlara gelecek şekilde yerleştirildi.

Vücut Kitle İndeksi

Vücut ağırlığının kilogram (kg) değerinin, boy uzunluğu metre (m) ölçümünün karesine bölünmesi ile (kg/m²) hesaplandı.

İstirahat Kalp Atım Sayısı Ölçümü

Kalp atım sayısının belirlenmesinde bilekteki radial arter ve boyundaki karotid arterden yararlanıldı. Katılımcılar sandalyeye oturtulup 5-10 dk dinlenmeleri sağlandı. İşaret ve orta parmak arterin üzerine konularak nabız 15 sn süre ile sayıldı, dört ile çarpılıp (atım/dak) sonuçlar kaydedildi.⁹

Kan Basıncı Ölçümü

Sistolik ve diyastolik kan basıncı, steoskop ve sphygmomanometer (Erka Perfect Aneroid /Germany) tansiyon aleti kullanılarak ölçüldü.

Tansiyon aleti deneğin sol üst koluna sarıldı ve stetoskopun diyaframı kolun dirsek kısmındaki antikubital kıvrımın hemen altına ve brachial atardamarın üzerine konuldu. Tansiyon aleti 160–180 mmHg civarına gelene kadar hızlı bir şekilde şişirildi ve ilk şiddetli “tab” sesi duyulana kadar basınç yavaş yavaş azaltıldı. Bu ilk “Korotkoff” sesi sistolik kan basıncı olarak kaydedildi. Basıncın azaltılmasına devam edilerek vuruş sesleri aniden azaldığında veya tamamen kaybolduğunda göstergeye bakıldı ve bu da diyastolik kan basıncı olarak kaydedildi.⁹

Spirometrik Ölçümler

Çalışmaya katılanların solunum testleri spirometre (Spirobank, Medical International Research, Italy) ile yapılmıştır. Ölçümlerin tamamı oturur pozisyonda burnu bir kısıkaçla kapalı olan bireyin, ağızlık yardımı ile spirometre’ye bağlı bir şekilde soluk hacminde birkaç solunum yaptırılarak bu tip solunuma alışması sağlandıktan sonra gerçekleştirildi. Her ölçüm 3 defa tekrar edildi ve en iyi değer kaydedildi.

Zorlu Ekspirasyon Hacmi: (Forced Expiration Volum=FEV₁) FEV₁ testin ilk saniyesinde dışarı verilen hava miktarını gösterir. Normal olarak FEV₁ = FVC’nin %80-83’üdür.¹⁰ **Zorlu Vital Kapasite:** (Forced Vital Capacity = FVC) Maksimum bir soluk almadan sonra süratle ve zorlu bir şekilde maksimum bir soluk verme ile çıkarılan hava miktarı ölçüldü. Genellikle zorlu vital kapasitenin 1 saniye içinde yüzde kaçının ekspire (havanın dışarı verilmesi) edildiği önemlidir.¹¹ **Maksimum istemli ventilasyon:** (Maximum Voluntarily Ventilation = MVV) Bir dakika içinde maksimum olarak yapılan derin ve hızlı soluma ile alınan hava miktarı ölçüldü.¹² **Vital Kapasite:** (Vital Capacity = VC) Maksimal bir soluk almadan sonra maksimal bir soluk verme işlemi ile vital kapasite (VC) ölçüldü.¹³

İstatistiksel Analiz

İstatistik analiz için SPSS 16 paket programı kullanıldı. Deney ve Kontrol grupları arasındaki farklılık için Student T testi uygulandı. Grupların kendi içinde ön test ve son test ölçümleri arasındaki fark Bağımlı Gruplar T testi ile değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi olarak p<0.05 seçildi.

BULGULAR

Yapılan ölçümler sonucunda, deney ve kontrol grubu ölçüm ortalamaları karşılaştırıldığında; deney grubunun VYY, İKAH ve DKB ön test değerlerine göre son test değerlerinde anlamlı bir azalma olduğu gözlemlendi (p<0.001) (Tablo 1, Tablo 2). Deney grubunun egzersiz sonrası test (son-test) ölçüm değerleri egzersiz öncesi (ön-test) ölçüm değerleri ile karşılaştırıldığında; FEV₁, FVC, VC ve MVV değerlerinin son-testte egzersiz öncesi ölçümlere göre anlamlı artış gösterdiği gözlemlendi (p<0.001) (Tablo 2). Ancak, deney grubunun VA ön test değerleri 78.1±11.4 kg son test değerleri 75.3±9.9 kg olarak azalış göstermesine rağmen, bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (p=0.25). VKİ ön test değerleri (25.2±3.3 kg/m²) ile son test değerleri (24.3±2.8 kg/m²) arasında da anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.26). Sistolik kan basıncı ön test değerleri (127.6±11.8 mmHg) ile son test değerleri (115.8±5.1 mmHg) arasında da anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü (p=0.31) (Tablo 1, Tablo 2).

Tüm parametrelerin ön-test değerleri kontrol grubundan farksız bulundu (p>0.05) (Tablo 1, Tablo 2). Ancak Deney grubunun son-test ölçüm değerleri Kontrol grubundakilerle kıyaslandığında; Deney grubu son-test ölçüm sonuçlarının VYY, İKAH ve DKB için kontrol grubundan anlamlı düşük olduğu (p<0.001), FEV₁, FVC, VC ve MVV için kontrol grubuna göre anlamlı yüksek olduğu bulundu (p<0.001) (Tablo 1, Tablo 2). Ancak Kontrol grubu ile Deney grubu son-test ölçümleri arasında Vücut ağırlığı, VKİ ve SKB açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü (p>0.05) (Tablo 1, Tablo 2).

Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarının antropometrik değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama±Standart sapma)

Değişken	Ölçümler	Deney Grubu (n=40)	Kontrol Grubu (n=40)	p
Yaş (yıl)	-	26.2±2.8	25.6±2.3	-
Boy (cm)	-	175.9±3.7	175.9±3.4	-
VA (kg)	Ön Test	78,1±11.4	78.1±10.5	0.98
	Son Test	75.3±9.9	77.9±10.6	0.25
	*P	0.25	0.55	
VYY (%)	Ön Test	18.1±5	17.5±4.6	0.62
	Son Test	14.3±4	17.7±4.4	<0.001
	*P	0.001	0.17	
VKİ (kg/m ²)	Ön Test	25.3±3.3	25.2±3.3	0.97
	Son Test	24.3±2.8	25.1±3.3	0.26
	*P	0.26	0.55	

*P: Egzersiz öncesi-sonrası ölçüm farklılıkları, **P: Deney ve kontrol grubu farklılıkları

VA= Vücut ağırlığı, VYY= Vücut yağ yüzdesi, VKİ= Vücut kitle indeksi

Tablo 2. Deney ve kontrol grubunun fizyolojik parametreleri ölçüm sonuçları (Ortalama±Standart Sapma)

Değişken	Ölçümler	Deney Grubu (n=40)	Kontrol Grubu (n=40)	p
İKAH (dk/atım)	Ön Test	83.1±6.7	82.8±6.7	0.85
	Son Test	74.7±4.3	81.7±6.1	<0.001
	*P	0.001	0.30	
SKB (mmHg)	Ön Test	127.6±11.9	125.7±7.1	0.38
	Son Test	115.8±5.1	119.7±23.7	0.31
	*P	<0.001	0.11	
DKB (mmHg)	Ön Test	83±7.2	83.1±6.1	0.93
	Son Test	74.6±3.8	82.5±5.6	<0.001
	*P	<0.001	0.60	
FEV ₁ (lt)	Ön Test	4.1±0.9	4.5±0.8	0.059
	Son Test	5.4±0.8	4.4±0.5	<0.001
	*P	<0.001	0.64	
FVC (lt)	Ön Test	4.4±1.1	4.6±0.8	0.20
	Son Test	6±1.1	4.6±0.7	<0.001
	*P	<0.001	0.75	
VC (lt)	Ön Test	4.9±1.2	5.1±0.9	0.20
	Son Test	6.6±1.2	5.1±0.8	<0.001
	*P	0.01	0.75	
MVV (lt)	Ön Test	140.6±30.3	152.5±26.8	0.06
	Son Test	185.4±29	151.3±17.9	<0.001
	*P	<0.001	0.64	

*P: Egzersiz öncesi-sonrası ölçüm farklılıkları, **P: Deney ve kontrol grubu farklılıkları

İKAH= İstirahat kalp atım hızı, SKB= Sistolik kan basıncı, DKB= Diyastolik kan basıncı, FEV₁= Zorlu expirasyon hacmi, FVC= Zorlu vital kapasite

VC= Vital kapasite, MVV= Maksimum istemli ventilasyon

TARTIŞMA

Çalışmamızda 8 haftalık yüzme egzersizinin genç sedanter erkeklerde VA, VYY, VKİ, İKAH, SKB ve DKB parametrelerinde egzersiz öncesine oranla anlamlı azalmalara neden olduğu gözlemlendi. Yine aynı şekilde deney grubunun FEV₁, FVC, VC ve MVV parametrelerinde egzersiz öncesine oranla anlamlı artışa sebep olduğu gözlemlendi.

Süre olarak 20 dk, haftada 3 gün, VO₂ maks'ın % 50'sinin üzerinde yapılan antrenmanlarda, vücut yağ yüzdesi azalırken vücut kompozisyonuna da olumlu etki yaptığı belirtilmiştir.¹⁴

Amano ve arkadaşları, yaptıkları bir çalışmada, obez erkek ve bayanlara 12 hafta süreyle, haftada 3 gün 30 dakikalık aerobik egzersiz uygulamışlar. Deneklerin vücut ağırlıkları egzersiz öncesi 74.1±2.6 kg, egzersiz sonrası 70.3±2.9 kg, vücut kitle indeksleri egzersiz öncesi 27.3±0.4 kg/m², egzersiz sonrası 25.9±0.5 kg/m², vücut yağ yüzdesi egzersiz öncesi %29.6±1.3 egzersiz sonrası %26.6±1.3 olarak anlamlı azalmalar olduğunu rapor etmişlerdir.¹⁵

Gökdemir ve ark. sekiz hafta süreyle devam eden ve haftada üç gün uygulanan aerobik antrenman programından elde edilen ölçüm sonuçları, yaş ortalaması 21 yıl olan 15 deney ve 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 30 sağlıklı kişinin, VYY (%) ön test 8.8±1.1 son test 7.8±1.0 olarak anlamlı değişimler saptamıştır.¹⁶

Çalışmamızda deney grubunun vücut ağırlıkları, vücut kitle indeksi ve vücut yağ yüzdesinde elde ettiğimiz sonuçlar yapılmış çalışmalarla paralellik göstermektedir. Yapmış olduğumuz yüzme eğitim programının kapsamı ve şiddeti Amano, Gökdemir ve arkadaşlarının yaptırmış olduğu egzersize benzer niteliktedir. Bu sebeple benzer sonuçlar elde ettiğimizi düşünmekteyiz.

Koca, 3 aylık yüzme teknik eğitimi alan, yaş ortalaması 22±1.5 olan eğitim erkek grubunun egzersiz öncesi vücut ağırlığı 62.7±6.1, egzersiz son-

rası 63.4±5.3 olarak bulunmuştur. Vücut Yağ Yüzdesi egzersiz öncesi 16.3±3, egzersiz sonrası 15.5±2.2 olarak bulunmuştur. Vücut Kitle İndeksi egzersiz öncesi 20.1±2 kg/m², egzersiz sonrası 20.1±1.5 kg/m² olarak bulunmuştur. Sonuçlar istatistiksel açıdan anlamsız bulunmuştur (p>0,05).¹⁷

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Amano ve arkadaşlarının sonuçlarıyla paralellik gösterirken Kocanın elde ettiği sonuçlardan farklıdır. Elde ettiğimiz sonuçlar literatür bilgisiyle uyumaktadır.

Stamford, "antrenmanlarla yüksek miktarda kaloringin yıkılması sonucunda vücut yağ yüzdesinde azalmaya neden olur"¹⁸ ilkesi göz önüne alındığında deney grubu üzerinde yaptığımız çalışma sonucu elde edilen değerler bu prensibi doğrulamaktadır.

Erdoğan ve arkadaşları, farklı spor branşlarındaki sporcular ile sedanter kişilerin istirahat-egzersiz ve dinlenme solunum dolaşım parametrelerinin karşılaştırılması amacıyla yaptıkları bir çalışmada sporcuların istirahat nabızlarında kontrol grubuna oranla anlamlı ölçüde düşme tespit ettiklerini belirtmişlerdir.¹⁹

Çiloğlu ve Peker haftada 4 gün 6 hafta süreyle yapılan düşük şiddetli aerobik egzersizlerin sistolik ve diyastolik kan basıncının azaldığını tespit etmişlerdir.²⁰ Gökdemir ve arkadaşları 8 haftalık aerobik antrenmanın 15 deney ve 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 30 üniversite öğrencisi üzerinde yaptığı bir çalışmada SKB ve DKB ön test son-test farkını anlamlı bulmuşlardı.¹⁶ Kürkcü ve arkadaşlarının yaptığı 8 haftalık sezon öncesi hazırlık dönemi antrenmanında yaş ortalaması 15.8 yıl olan 30 güreşçinin SKB ve DKB egzersiz sonrası farkını anlamlı bulmuşlardır.²¹

Dawson, maksimal kalp atım sayısının %75-85 şiddetinde, 16 haftalık süreyle haftada üç gün yapılan 30 dk egzersiz programının koroner kalp rahatsızlığı riski taşıyan erkeklerde, SKB ve DKB'ında azalmaların olduğunu tespit etmiştir.²²

Araştırmamızdaki İKAH, SKB ve DKB ölçüm sonuçları konuyla ilgili çalışmalarla örtüşmektedir. Kan basınçları bireylerde belirli bir antrenman periyodu ile azalma görülür. Kan basınçlarına etkisi bakımından aerobik antrenmanların, kuvvet antrenmanlarına göre daha etkili olduğu²³ ilkesi göz önüne alındığında yaptığımız çalışma sonucu elde edilen değerler bu prensibi doğrulamaktadır.

Doherty M, ve Dimitriou L. 159 yüzücü 130 atlet ve 170 sedanter üzerinde yaptıkları çalışmada VC, FVC, FEV1 parametrelerinin karşılaştırılmasında yüzücü ve atlet grubun değerleri kontrol grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur.²⁴ Wells G.D, ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 12-15 yaş 17elit yüzücü, 12-15 yaş 17 performans yüzücüsü ve 12-15 yaş 17 kişilik kontrol grubundan alınan VC, FVC, FEV1 parametreleri ön test ve son test değerleri sonucunda elit ve performans grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı, kontrol grubu ise anlamsız bulunmuştur.²⁵ Kubiak ve Janczaruk E. 12- 14 yaş 310 elit yüzücü arasında yaptıkları 6 aylık çalışma sonucunda VC, FVC, FEV1 parametreleri ön test ve son test değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.²⁶ Bjurstrom ve Schoene'nin yaptığı çalışmada 18-20 yaş elit yüzücülerden oluşan deney grubunun vital kapasiteleri (VC) kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yüzücülerdeki VC'nin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir.⁶

Kandeydi yaptığı araştırmada, üniversite öğrencileri 3 aylık yüzme antrenmanı sonunda MVV değerini anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.²⁷ Yine Gökdemir ve ark., sekiz hafta süreyle devam eden ve haftada üç gün uygulanan aerobik antrenman programından elde edilen ölçüm sonuçları, yaş ortalaması 21 yıl olan 15 deney ve 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 30 sağlıklı kişinin, VC, FVC, FEV₁ son-test değerlerinde ön-test değerlerine göre anlamlı değişimler saptamıştır.¹⁶

Araştırmamızda bulduğumuz sonuçlar genel literatür çalışmalarındakilerle paralellik göstermektedir. Genel olarak yapılan literatür taramalarından

elde edilen sonuçlara göre, yüzme sporunun 12-15 haftalık orta düzeyde antrenmanlar sonucunda bile zorlu vital kapasiteyi ve buna bağlı olarak birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmini ve maksimum istemli ventilasyon değerini arttırdığı kabul edilmektedir. Bu da yaptığımız çalışmanın sonucunu desteklemektedir.⁵

Sonuç olarak yüzme egzersizinin vücut kompozisyonu ile solunum ve dolaşım parametreleri üzerine olumlu etkisi vardır. Bu parametrelerin performans ile ilişkili olduğu düşünüldüğünde antrenman programlarının hazırlanmasında antrenörlere, sporculara ve spor bilimcilerine yararlı fikirler verecektir.

KAYNAKLAR

1. Bozdoğan A. Yüzme, Morpa Yayınları, s:20-21, İstanbul, 2006.
2. [http:// www.alternatifsporlar.net/yuzme_katki_fayda.asp](http://www.alternatifsporlar.net/yuzme_katki_fayda.asp), Erişim:23-09-2010.
3. Olan AM. Sportif Yüzme; Teknik,Taktik, Antrenörlük Bilgisi, s:10-11, Adana, 1994.
4. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 1986.
5. Tanaka H, Bassett DR Jr, Howley ET, Thompson DL, Ashraf M, Rawson FL. Swimming training lowers the resting blood pressure in individuals with hypertension. J Hypertens 1997;15:651-657.
6. Bjurstrom RL, Schoene RB, Control of ventilation in elite synchronized swimmers, J Appl Physiol 1987;63:1019-1024.
7. Ergen E. Egzersiz Yapan Çocuklarda Akciğer Volüm Değişiklikleri, Spor Hekimliği Derg 1983;18:3:131-141.
8. Gürses Ç. 11-13 Yaş Grubundaki Çocuklarda Antrenmanın Aerobik Performans Kapasitesine Etkisi, İstanbul Tıp Fakültesi, Tıp Bilimleri, Doktora Tezi, İstanbul, 1980.
9. Tamer K. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi, Bağırhan Yayımevi, Ankara, 2000.
10. Fox EL, Mathevs DK. The Pyhsiological Basis of Physical Education and Athletics. Saunders New York, 1976, pp.218-219
11. Tiryaki Sönmez G. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, s: 162-164, s: 176-177 , Bolu, 2002.
12. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü, Gazi Kitabevi, s:204-205, Ankara, 2005.
13. Ergen E. Egzersiz Fizyolojisi, Ankara, 2002.

14. Amerikan Collage of Sports Medicine (A.C.S.M.). The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness in Healthy Adults. *Med.Sci.Sport Exercise*, 1990;4;22- 265.
15. Amano M, Kanda T, Ue H, and Moritani T. Exercise training and autonomic nervous system activity in obese individuals. *Med Science Sports Exercise* 2001;33:1287 – 1291.
16. Gökdemir K, Koç H, Yüksel O. Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolaşım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi, *Egzersiz* 2007;1:145-149.
17. Koca İ. 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, Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji A.B.D, Y.Lisans Tezi, 2003.
18. Stamford B. (1983)., *The Results of Aerobic Exercise, The Physician and Sportsmedicine*, 1983;1;145-146.
19. Erdoğan F, Sarı H, Terzioğlu M. Farklı spor branşlarındaki sporcular ile sedenter kişilerin istirahat-egzersiz ve dinlenme solunum dolaşım parametrelerinin karşılaştırılması. *Spor Hekim Derg* 1981;16; 121-128.
20. Çiloğlu E, Peker İ. Effect of small weightless and low intensity exercise on biochemical parameters and blood pressure. *XI. Balkan Spor Hekimliği*, s.30, Antalya, 1999.
21. Kürkçü R, Hazar F, Atlı M, Kartal R. Sezon öncesi hazırlık dönemi antrenmanların güreşçilerin solunum fonksiyonları kan basıncı ve vücut kompozisyonuna etkisi. *Spor Bilimleri Derg* 2009;1;9-14.
22. Dawson PK. Effects of training on resting blood pressure in men risk for coronary heart disease: strenght v.s. aerobic exercise Training, *Res Quart Exer Sport* 1993;(Suppl 1):64–66.
23. Günay M, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi*, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001.
24. Doherty M, Dimitriou L. Comparison of lung volume in Greek swimmers, land based athletes, and sedentary controls. *Br J Sports Med* 2007;31:337-341.
25. Wells GD, Plyley M, Thomas S, Goodman L, ve Duffin J.,(2002)., Effects of concurrent inspiratory and expiratory muscle training on respiratory and exercise performance in swimmers. *Eur J Appl Physiol* 2005;94:527-540.
26. Kubiak-Janczaruk E. Spirometric evaluation of the respiratory system in adolescent swimmers, *Ann Acad Med Stetin* 2005;51:105-113.
27. Kandeydi O. Düzenli Yüzme Antrenmanı Yapan Üniversite Öğrencilerinde Görülen Fizyolojik Değişiklikler, *Yüksek Lisans Tezi*, İzmir, 1994.