

AEROBİK EGZERSİZ VE DİYETİN OBEZ BAYANLARDA ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERE VE SOLUNUM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Haluk SAÇAKLI*

Mehmet ÖZTÜRK*

Mednan SAÇAKLI

ÖZET

Onaltı obez bayana bir ay süre ile kalp atım sayımlarının %60-70'i ile bisiklet egzersizi; genel, özel cimmastik ve maksimal kuvvetlerinin %20-40'ı ile ağırlık çalışması yaptırıldı. Ortalama yaş 35.2 ± 5.2 , ortalama boy 159.9 ± 7.7 cm, ortalama vücut ağırlığı 65.3 ± 8.5 kg, ortalama vücut yağ yüzdesi 31.1 ± 2.3 bulundu. Ayrıca kişiye özel zayıflama diyet programı uygulandı. Program sonunda vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve fazla ağırlık gibi antropometrik ölçümlerle, kan basıncı, nabız, dinamik solunum parametrelerinde, dinlenik nabız ve sistolik kan basıncında azalma görüldü. Diastolik kan basıncında, sistolik kan basıncına paralel bir azalış görülse de anlamlı bulunmadı. Deneklerin maksimal istemli solunum hacmi (MVV) ve zorlamalı nefes verme hacmi (FEV) değerlerinin olması gerekenle aynı olduğu, vital kapasite (VC) ve zorlamalı vital kapasitenin (FVC), ise olması gerekenden fazla olduğu görüldü.

Anahtar Sözcükler : Aerobik egzersiz, diyet, obezite, solunum parametreleri.

* İstanbul Teknik Üniversitesi Beden Eğitimi Bölümü Öğretim Görevlisi Maslak-İstanbul

SUMMARY

THE EFFECT OF AEROBIC EXERCISE AND DIET ON ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AND RESPIRATORY PARAMETERS IN OBESE WOMEN

Bicycle exercises and general and special gymnastics at 60-70 % of maximum heart rate and weight training at 20-40% of maximum strength were practiced by 16 obese women for one month. Average age 35.2 ± 5.2 , average height of 159.9 ± 7.7 cm, average body weight of 65.3 ± 8.5 kg and average body fat percentage of 31.1 ± 2.3 were found in these subjects. Besides the exercises, a special personal diet was applied. As a result of the applied programme, a decrease in anthropometric measurements like body weight, body fat percent, excess weight and in the values for blood pressure, heart rate, dynamic respiratory parameters, resting heart rate and systolic blood pressure were observed. Through a decrease in diastolic blood pressure similarly with systolic blood pressure was observed, it was not significant. It was concluded that the Maximal Voluntary Ventilation values (MVV) and Forced Expiration Ventilation values (FEV) obtained for the subjects investigated were similar to the predicted values, and on the other hand, the values of Vital Capacity (VC) and Forced Vital Capacity (FVC) were higher than the predicted values.

Key Words : *Aerobic exercise, diet, obesity, respiratory parameters.*

GİRİŞ

Obezitenin solunum üzerine çeşitli olumsuz etkileri vardır. Göğüs duvarında ve karında aşırı miktarda yağ birikmesi göğsün solunum hareketini sınırlayabilir. Bazen solunum fonksiyonları o kadar bozulabilir ki, solunum ve kalp yetmezliği ortaya çıkabilir. Obez hastalarda vücut yağının dağılımı, solunum mekaniği açısından, total vücut ağırlığından daha büyük önem taşır. Göğüs duvarı ve abdominal kavitede toplanan fazla yağ ile karakterize olan obezite, gaz alışverişinin değişikliğe uğramasında önemli bir rol üstlenirken; fazla yağın gluteal bölge ve alt ekstremitelerde lokalize olması solunum mekaniğini minimal derecede etkiler. Aşırı şişmanlıkta artmış vücut kütlesi, oksijen tüketiminde artışa ve karbondioksit birikimine yol açarak, istirahatte dahi gaz taşıma mekanizmasında yüklenmeye sebep olur. Egzersiz

sırasında oksijen tüketiminde, ventilasyonda, kalp atım volümünde ve kalp işindeki artışlar aktivitenin herhangi bir düzeyinde obez bir kişide obez olmayana kıyasla daha yüksektir.

Aşırı obez kişilerde solunum fonksiyonlarını bozan faktörler arasında en iyi bilinen "solunum işi artması" dır. Nedeni obez bir göğüs duvarı ve abdomenin yol açtığı "toraks kompliansı azalması" dır. Bu şekilde solunum elastik işi artmakta ve vital kapasite, akciğer kapasitesi, fonksiyonel rezidüel kapasite ve ekspiratuar rezerv volüm azalmakta, solunum volümü küçülmektedir (8). Obez kişilerde göğüs kafesi ve diyafram etrafında yağ birikmesi, diyaframın nefes alma hacmini azaltır, hareketliliğini engeller ve nefes darlığına, soğuk algınlıklarına ve bronşite zemin hazırlar. Ağır şişmanlarda horlama, çarpıntı, yorgunluk hissi ve uyusukluk olur (7).

Bedensel antrenmanın kişilerin fiziksel kapasiteleri üzerindeki etkileri bilinmektedir. Yıl boyu yapılan fiziksel çalışmaların maksimal aerobik kapasiteyi %40, maksimal anaerobik kapasiteyi %60 oranında arttırdığı gözlenmiştir (3). Uzun süreli antrenmanın, diğer bir anlatımla spor yapma yılı ve özellikle haftalık antrenman birimi gibi faktörlerin, sportif perfonmans üzerinde önemli derecede etkili olduğu bilinen ve kabul edilen bir gerçektir. Bu konuda en son yapılan bir araştırmada, 1000 km'nin üzerinde bir ultra koşuyu en iyi zamanda bitirenlerin, haftalık toplam 100 km'nin üzerinde aerobik koşu antrenmanı yapan sporcular olduğu saptanmıştır (4). Aerobik egzersiz ve diyetin, antropometrik ölçümlere ve solunum parametrelerine olan etkilerinin neler olduğunun tesbiti amacıyla bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Yaşları 35.2 ± 5.2 , boy ortalaması 159.9 ± 7.7 cm, beden ağırlığı ortalaması 65.3 ± 8.5 kg ve yağ yüzde ortalaması 31.1 ± 2.3 olan obez bayanlar, çalışma şartları dikkate alınarak 16 kişi ile sınırlandırılmıştır.

Antropometrik ölçümler

- Yaş, boy ve kilo.

- Deri altı yağ kalınları : Triceps, biceps, subscapula, suprailiac (1), suprailiac (2), göğüs, midaxillar, abdominal, uyluk, baldır.

- Kemik genişlikleri ölçümleri : Biacromial, göğüs, bi-iliac, bi-trochanter, humerus, el bileği, femur, ayak bileği.

- Çevre ölçümleri : Boyun, omuz, göğüs, fleksiyonda biceps, dirsek, el bileği, abdominal (1), abdominal (2), kalça, gluteal katlantı, baldır, ayak bileği.

Fizyolojik ölçümler

- Tansiyon ve istirahat nabızı.

- Vital kapasite (VC), zorlamalı vital kapasite (FVC) ve zorlamalı nefes verme (FEV), maksimal istemli solunum (MVV).

Kullanılan aletler

"Holtain" marka deri altı yağ (skinfold) kaliperi, "Holtain" marka kemik genişliğini ölçen kumpas, hassaslık derecesi 0.01 kg olan terazi, boy skalası, "Reister Sphygmo Tensiophone" marka tansiyon aleti, 0.7 cm genişliğinde ve 0.1 cm'ye kadar ölçüm yapabilen çelik metre, "Spiro-600" marka spirometre, nabız ölçme aleti.

Kullanılan formüller

Vücut yağ oranının belirlenmesi için Siri'nin formülü kullanılmıştır:

$$\text{Yağ \%} = (4.95 / D - 4.5) \times 100$$

Bu formüldeki vücut yoğunluğu, Durning ve Womersley'in derialtı yağ kalınlıklarını ölçerek geliştirdiği her yaş grubu için farklı olan formüllerle hesaplandı.

$$\text{Yağ ağırlığı} = (\text{Vücut ağırlığı} \times \text{Yağ \%}) / 100 \text{ olarak hesaplandı.}$$

$$\text{Yağsız vücut ağırlığı} = \text{Vücut ağırlığı} - \text{Yağ ağırlığı}$$

$$\text{Yağsız vücut oranı} = (\text{Yağsız vücut ağırlığı} / \text{Vücut ağırlığı}) \times 100$$

$$\text{Vücut yağ oranı} = 100 - \text{Yağsız vücut oranı}$$

Solunumla ilgili ölçümler

Solunum testleri Spiro-600 spirometresiyle yapılmıştır. Testlere başlamadan önce aletin belleğine, ölçüm yapılan ortamla ilgili olarak hava basıncı (mmHg), hava sıcaklığı (°C) ve hava nem oranı (%)

girilmiştir. Kullandığımız spirometre, bireye ait bu bilgilerle deneklerin olması gereken solunumsal değerlerini belirlemiştir. Test uygulaması sonunda da deneklerin o anki değerleri ölçülmüştür.

Vital kapasite (VC) testi

Kullandığımız spirometre, vital kapasitenin kişilere göre olması gereken değerini Morris/Polgar (1984) nomogramına göre şu eşitlikle bulmaktadır (6) :

$$VCBe = 0.115 \times \text{Boy (inç)} - 0.024 \times \text{Yaş (yıl)} - 2.852$$

Denek birkaç defa normal soluk alıp verdikten sonra, mümkün olduğu kadar derin bir soluk alır. Sonra aldığı bu havayı spirometreye en derin bir nefes verme ile verir. Ekranda okunan hacim VC'ye eşittir.

Zorlamalı Vita Kapasite (FVC) ve Zorlamalı Nefes Verme (FEV) Testi

Kullandığımız spirometre, zorlamalı vital kapasitenin kişilere özgü olması gereken değerini Knudson nomogramına göre, şu eşitlikten bulmaktadır :

$$FVCBe = 0.0444 \times \text{Boy (cm)} - 3.1947 - 0.0169 \times A \text{ (5)}$$

zorlamalı vital kapasitenin kişilere özgü olması gereken değeri de Morris/Polgar nomogramına (1984) göre, şu eşitlikle bulunmaktadır ki bu değer bir saniye içinde dışarı verilebilen havanın hacmidir :

$$FEVBe = 0.089 \times \text{Boy (inç)} - 0.025 \times \text{Yaş (yıl)} - 1.932 \text{ (6)}$$

ya da, FVC'nin %80-83'ü olarak bulunur (1) :

$$FEVBe = FVCBe \times 0.83$$

Denekler birkaç defa normal soluk alıp verdikten sonra, mümkün olduğu kadar derin bir nefes alır. Sonra aldığı bu havayı, spirometreye en derin ve hızlı bir biçimde verir. Bu nefes vermeyi takiben yine derin ve hızlı olarak verdiği havayı geri alır. Bu uygulama ile hem FVC, hem de FEV ölçülür.

Maksimal İstemli Solunum (MVV) Testi

Kullandığımız spirometre, maksimal solunum kapasitenin kişilere özgü olması gereken değerini Morris/Polgar nomogramına (1984) göre, şu eşitlikle bulmaktadır :

$$MVVBe = 0.77 \times A + 138 \quad (2)$$

Denekler 12 sn süre ile derin ve sık nefes alıp verir. Alet testi 12 saniye sürdürür ve testi otomatik olarak sonuçlandırır.

Tüm testlerde deneklere testlerle ilgili komutlar verilmeden önce aletle ilgili bilgiler verilir. Tüm testler ayakta uygulanır. Burun kıskaçla tamamen kapatılır, spirometrenin ağızlığı ağıza tamamen alınarak dudaklar arasında boşluk bırakılmamalıdır.

Egzersiz programı

Araştırma için oluşturulan gruba diyetle birlikte dört hafta egzersiz uygulanarak deneklerin zayıflamaları izlendi. Deneklerin her birine kişiye özgü diyetler verildi. Egzersiz programı bizim kontrolümüzde haftada üç gün bisiklet, genel-özel cimmastik, maksimal kuvvetlerinin %20-40'ı ile ağırlık çalışmaları yaptırıldı. Yürüme programlarını da haftada üç gün hazırladığımız program içinde kişi kendisine uyguladı. Tüm egzersizler, maksimal nabızın %60-70'i ile yapıldı.

Bisiklet Egzersizi :

$$\begin{aligned} 1. \text{ hafta : } & 8' - 8' - 8' = 24' \\ & 10' - 8' - 8' = 26' \\ & 10' - 8' - 10' = 28' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ hafta : } & 10' - 10' - 10' = 30' \\ & 8' - 8' - 8' - 8' = 32' \\ & 10' - 8' - 8' - 8' = 34' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ hafta : } & 10' - 8' - 8' - 10' = 36' \\ & 10' - 10' - 8' - 10' = 38' \\ & 10' - 10' - 10' - 10' = 40' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ hafta : } & 12' - 10' - 10' - 10' = 42' \\ & 12' - 10' - 10' - 12' = 44' \\ & 12' - 10' - 10' - 12' = 44' \end{aligned}$$

Genel cimmastik çalışmalarında omurgayı sağlam tutan sırt ve karın kasları geliştirildi ve bunu takiben, kol ve omuz kasları geliştirildi. Bireyin becerisine yönelik egzersizler tercih edildi.

Özel cimmastik çalışmalarında ise, genelde yağların yoğun olduğu abdominal, iliac, subscapula ve kalça bölgelerini kapsayan çalışmalar

yapıldı. Bu çalışmalar yüksek yoğunlukta ve kısa süreli egzersizler biçiminde uygulanmadı. Ayrıca çalışma aralarına özel nefes alma egzersizleri konuldu.

Ağırlık çalışmaları haftada bir gün maksimal kuvvetlerinin %20-40'ı ile 8 istasyonlu ikişer set, 12-14 tekrar sayıları ile organize edilmiştir.

Göğüs :	1- Butter fly	Sırt-Kanat :	1- Long pulley row
	2- Bench press		2- Lat pull down pulley
Omuz :	1- Barbell press neck	Bacak :	1- Leg extension
	2- Side lateral raises		2- Leg curl

Yürümler haftada üç gün olmak üzere 1.hafta : 30'ar dakika, 2.hafta : 40'ar dakika, 3.hafta : 50'şer dakika, 4.hafta : 60'şar dakika şeklinde uygulandı.

Verilerin analizi

Deneklerin çalışma öncesinde ve sonrasında ölçülen beden ağırlıkları, yağ yüzdeleri, fazla ağırlıkları, dinlenik nabızları, tansiyonları ve solunum parametrelerinin değişip değişmediğini belirlemek üzere (t) testi yapıldı. Solunum parametrelerinin olması gereken değeri (beklenen) ile hem çalışma öncesinde hem de çalışma sonrasında yapılan ölçümlerin arasında fark olup olmadığını belirlemek üzere de (t) testi yapıldı. Çalışma öncesine göre çalışma sonrasında anlamlı değişime uğrayan değerler arasındaki ilişkilere bakıldı.

BULGULAR

Deneklerin beden ağırlığı (Ağır), dinlenme nabızı (D.Nabız), büyük tansiyon (B.Tan), küçük tansiyon (K.Tan), yağ yüzdesi (Yağ %) ve fazla ağırlıkların (F.Ağır) çalışma öncesi ve çalışma sonrası ortalamaları ile (t) testi sonuçları Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneklerin fiziksel ölçümleri

	Çalışma Öncesi		Çalışma Sonrası		\bar{d}	SD	t	P
	\bar{X}	S	\bar{X}	SD				
AĞIR. (kg)	65.3	8.5	61.0	7.0	4.3	3.0	5.66	0
D.NABIZ (dak)	77.3	8.3	71.7	6.8	5.6	7.8	2.84	0.012
B.TAN.(mmHg)	118	1.6	110	10	8	13	2.47	0.026
K.TAN (mmHg)	84	9	81	5	3	11	1.18	0.26
YAĞ%	37.8	2.9	33.7	2.9	4.1	1.6	9.58	0
F.AĞIR. (kg)	9.7	3.3	6.5	2.4	3.2	2.2	6.34	0

Deneklerin vital kapasite (VC), maksimal istemli solunum (MVV), zorlamalı vital kapasite (FVC) ve zorlamalı nefes verme (FEV) ölçümlerinin çalışma sonrasında değişip değişmediğini belirlemek üzere yapılan (t) testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma öncesi ve sonrası ölçümlerin karşılaştırılması

	Çalışma Öncesi		Çalışma Sonrası		\bar{d}	SD	t	P
	\bar{X}	S	\bar{X}	SD				
VC	3.52	0.56	3.62	0.51	-0.10	0.25	-1.67	0.11
MVV	109.9	19.6	165.3	189.7	-55.4	194.4	-1.14	0.27
FVC	3.55	0.54	3.61	0.50	-0.06	0.18	-1.25	0.23
FEV	2.2	0.7	0.5	0.7	-0.3	0.6	-2.02	0.06

Deneklerin olması gereken (beklenen) solunum parametreleri ve çalışma öncesinde yapılan ölçümlerinin ortalamaları Tablo 3'de verilmiştir. Ayrıca deneklerin olması gereken değerleri ile çalışma öncesi değerleri arasında fark olup olmadığını belirlemek üzere yapılan (t) testi sonuçları da verilmiştir.

Tablo 3. Çalışma öncesi solunum ölçümleri

	Beklenen		Bulunan				t	P
	\bar{X}	S	\bar{X}	SD	\bar{d}	SD		
VC	3.32	0.34	3.52	0.56	-0.20	0.38	-2.15	0.05
MVV	104.2	7.4	109.9	19.6	-5.7	20.0	-1.14	0.27
FVC	3.27	0.33	3.55	3.54	-0.28	0.35	-3.13	0.007
FEV	2.83	0.29	2.18	0.73	-0.65	0.67	3.89	0.001

Deneklerin olması gereken (beklenen) solunum parametrelerinin ortalama değerleri ile olması gereken çalışma sonrası ölçülen değerler arasında fark olup olmadığını belirlemek üzere yapılan (t) testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Beklenen değerlerle çalışma sonrasındaki bulunan değerlerin karşılaştırılması

	Beklenen		Çalışma Sonrası				t	P
	\bar{X}	S	\bar{X}	SD	\bar{d}	SD		
VC	3.32	0.34	3.62	0.51	-0.30	0.35	-3.47	0.004
MVV	104.2	7.4	165.3	189.7	-61.1	190.9	-1.28	0.22
FVC	3.27	0.33	3.61	0.50	-0.33	0.38	-3.52	0.003
FEV	2.83	0.29	2.47	0.69	0.36	0.64	2.25	0.04

TARTIŞMA

Tablo 1'de görüldüğü gibi küçük tansiyon dışında tüm değerlerin çalışma sonrasında azalışının anlamlı olduğu bulundu ($p<0.05$). Tablo 2'de görüldüğü gibi deneklerin dört haftalık çalışma sonrasında ölçülen solunum parametrelerinde anlamlı bir değişimin olmadığı gözlemlendi ($p<0.05$). Tablo 3'de görüldüğü gibi deneklerin maksimal istemli solunum (MVV) ve zorlamalı nefes verme (FEV) değerlerinin benzer olduğu, vital kapasite ve zorlamalı vital kapasitelerinin olması gerekenden fazla olduğu gözlemlendi.

Tablo 4'deki değerlere göre deneklerin vital kapasite ve zorlamalı vital kapasitelerinin çalışma sonrasındaki değerlerinin olması gerekenden fazla olduğu, maksimal istemli solunumlarının beklenen değerleri ile çalışma sonrasındaki değerleri arasında fark olmadığı, zorlamalı nefes vermenin ise çalışma sonrasındaki değerinin olması gerekenden az olduğu bulundu.

Deneklerin çalışma öncesinde yapılan solunum ölçümlerinin bulunan değerleri arasında anlamlı ilişki bulunamadı. Solunum değerlerinin çalışma öncesinde yapılan ölçümleri (bulunan) ile diğer antropometrik ve fizyolojik ölçümlerle ilişkisi olmadığı bulundu.

Deneklerin çalışma öncesi ve çalışma sonrasında yapılan solunum ölçümlerinin (bulunan) çalışma öncesine göre çalışma sonrasındaki azalış ve artışları arasında anlamlı ilişki olup olmadığına bakıldı ve sadece vital kapasitedeki artış ile maksimal istemli solunumdaki artışın birbiri ile ilişkili olduğu bulundu.

Bir aylık aerobik egzersizlerin solunum parametrelerine etki etmemesini bekliyorduk. Zira tüm bu parametrelerde anlamlı değişim olabilmesi için en az 2-3 aylık bir çalışma programı düzenlenmesi gerekiyor. Ancak antrenmanlar arasında özel nefes alma çalışmalarının serpiştirilmesi, vital kapasitedeki artış ile maksimal istemli solunumdaki artışın birbiri ile ilişkili olmasını sağlamıştır.

KAYNAKLAR

1. Fox EL, Bowers RW, Merle LF. The Physiological Basis of Physical Education and Athletics. WB Saunders Company.
2. Grimsby G, Soderholm B. Spirometric studies in normal subjects. III. Static lung volumes and maximum voluntary ventilation in adults with a note on physical fitness. Acta Med Scand 173 : 199-206, 1963.
3. Hollmann W, Hettinger T. Sportmedizin Arbeits und Trainings-grundlagen. Dritte durchgesehene Auflage, Schauttauer Verlagsgesellschaft GmbH, Stuttgart, 1990.
4. Kale R. Einfluß einer extremen Ausdauerbelastung (DL 87) auf ausgewählte Blut- und Konstitutionsparameter unter Berücksichtigung von Alter, Ernährung und Trainingsanamnese, Dissertation, Mainz, 1991.
5. Knudson RJ, Slatin RC, Lebowitz MD, Burows B. The maximal expiratory flow volume curve. Am Rev Resp Dis 113 : 587-600, 1976.
6. Morris JF. Spirometry in the evaluation of pulmonary function. West J Med 125 : 110-1, 1976.
7. Saçaklı H. Bilimsel Metodlarla Zayıflama. Berkay Matbaacılık, İstanbul, 1992.
8. Yılmaz C. Obezite. Tayt Ofset, Nobel Tıp Kitapevi Ltd. Sti., 1995.