

9 HAFTALIK BİR ANTRENMAN PROGRAMININ YAŞLILARIN BEDEN BİLEŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF A 9 WEEK TRAINING PROGRAMM ON THE BODY COMPOSITION OF ELDERLY PEOPLE

Dr. Füsün TORAMAN¹
Dr. Hakan YAMAN²
Dr. Gülşah ŞAHİN¹
Dr. Nihat AYÇEM¹
Dr. Sedat MURATLI¹

ÖZET

Yaşlılarda bedensel olarak etkin (aktif) olmamanın ve obez olmanın birçok ortak yönleri bulunmaktadır. Bu iki duruma bağlı daha yüksek mortalite, daha fazla kalp damar hastalığı, inme, kolon kanseri, tip 2 diyabet, hipertansiyon ve dislipidemi bildirilmiştir. Şiddetli bedensel etkinlik ile obezite arasında ters orantılı bir ilişki de bildirilmiştir. Bu çalışmada 9 hafta süren kombine dayanıklılık ile kuvvet yüklenmelerinin yaşlılarda beden bileşimi üzerine olan etkileri incelenmek istenmiştir. Çalışma vaka kontrol biçiminde 21 denek (17 erkek ve 4 kadın) ve 21 kontrol (16 erkek ve 5 kadın) ile yapıldı. Çalışmaya kognitif ve bedensel olarak yeterli bireyler seçildi. Spor programından önce ve sonra olmak üzere bireylerin antropometrik ölçümleri yapıldı. Spor programı, sadece deneklere uygulanmak üzere, deneklerin iki farklı motor bileşenini (dayanıklılık ve kuvvet) geliştirmek üzere tasarlandı. Alıştırmanın yüklenme dozları bireylerin kapasitelerine uygun belirlendi. Dayanıklılık çalışmalarında yüklenme nabızı Karvonen'e göre hesaplanıp, yüklenmeler haftada 3 kez, %50-80 şiddetinde ve 20-30 dakika sürelerle yürüyüş biçiminde yapıldı. Kuvvet çalışmaları ise ardışık günlerde 10 alıştırma içerecek biçimde haftada üç gün, 1-3 setten ve her sette 8 tekrardan oluşacak biçimde beden ağırlığı ile doruk yoğunluğunun % 60-80 şiddetinde ayarlandı. Alıştırma programından sonra deneklerin beden ağırlıkları anlamlı olarak azalmıştır ($t=-2.5, p<0.05$), beden kütle endeksi her iki grupta anlamlı olarak azalmıştır (denek $t=2.9, p<0.05$; kontrol $z=-2.7, p<0.05$). Yüzde yağ değerleri olarak anlamlı olarak azalmışlardır ($t=4.5, p<0.05$). Bel çevresi deneklerde anlamlı olarak incelmıştır ($t=-2.2, p<0.05$). 9 haftalık kombine dayanıklılık ve kuvvet çalışmaları yaşlı sağlıklı bireylerin beden bileşimlerinde belirgin bir değişikliğe neden olmuştur. Bu çalışmada beden yağının azaltılabileceğine ilişkin bulgular elde edilmiştir. Yaşlıların uzun vadeli sporsal etkinliklere yönlendirilmeleri, onları bazı sağlığa ilişkin risk etmenlerinden kurtulmalarını sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Bedensel etkinlik, yaşlılık, obezite, beden yağı, dayanıklılık, kuvvet

Physical inactivity and obesity are associated with the same health outcomes, such as higher mortality, cardiovascular disease, stroke, colon cancer, type 2 diabetes, hypertension, and dislipidemia. An inverse relationship between physical activity and adiposity is evident. The aim of this study is to investigate the effects of a 9 week long endurance and strength exercise programme on the body composition of elderly adults. A case-control study has been designed involving 21 subjects (17 men and 4 women) and 21 control subjects (16 men and 5 women). Individuals with cognitive and physical appropriateness have been included to this study. Anthropometric measures have been taken from all subjects before and after the exercise programme. The exercise programme consisted of endurance and strength training. Training pulse has been set by Karvonen Formula. The training frequency was 3 times a week, the intensity was 50-80 % of maximum heart rate, the duration 20-30 minutes and all the exercise were performed in walking mode. For the strength training 10 different exercises, 3 times a week, with 1-3 sets and 8 repetitions per set, with an intensity of body weight to 60-80% of 1-RM had to be completed. Post-exercise body weight of the subjects has declined significantly ($t=-2.5, p<0.05$), Body mass index has decreased in both groups significantly ($t=2.9, p<0.05$ vs $z=-2.7, p<0.05$). Percentage fat has decreased in subjects significantly ($t=4.5, p<0.05$). Waist circumference has decreased significantly in the subjects ($t=-2.2, p<0.05$). A combined endurance and strength exercise programme has caused a significant change in the body composition of the elderly subjects. Evidence has been found on decrease of body fat with exercise. Putting older people into the long-term physical activity, will save them from health related risk factors.

Key Words: Physical activity, senility, obesity, body fat, endurance, strength

Geliş: 14/11/2001

Kabul: 28/03/2002

¹ Akdeniz Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antalya. ²Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği A D, Isparta

İletişim: Dr. Hakan YAMAN, Çelebiler M h. 119. cd. no: 11/7 32040 Isparta

Tel: 0 (246) 211 23 17

Fax: 0 (246) 237 17 62

e-mail: hyaman@sdu.edu.tr

GİRİŞ

Obezitenin prevalansı günümüzde giderek artmaktadır ve büyük ekonomik ve kişisel harcamalar nedeniyle, gelişmiş ülkelerde önemli bir halk sağlığı sorunu olmaktadır.¹ Obezitenin melabolik komplikasyonları diyabetes mellitus, hipertansiyon ve kalp damar hastalıklarıdır.² Obezitenin artışında, bedensel etkinliğin (fiziksel aktivite) azalması sorumlu tutulmaktadır.³ Fazlaca kanıt olmamakla birlikte, kalori kısıtlamasına gidilmeden bedensel etkinlik düzeyinin artırılması visseral obeziteyi azaltabileceğine ilişkin yaygın bir görüş bulunmaktadır.⁴ Yaşa bağlı obezite artışının, başlı başına bir kalp damar hastalığı riski olması nedeniyle, uygun spora ilişkin yüklenme dozunu bulmaya ilişkin cabalar sürmektedir.⁵

Yaşlılarda sporsal etkinliklerin beden bileşimi ve özellikle beden yağını azalttığına ilişkin çalışma bulguları bulunmaktadır. Bedensel etkinlik artışıyla yaşlılığa bağlı beden ağırlığı artışının engellenebileceğine ilişkin öneriler bulunmaktadır.⁶⁻⁷ Ancak toplumumuzda bunu sınıyacak herhangi çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmada yaşlı huzur evi sakinlerinde 9 hafta süren dayanıklılık ve kuvvet çalışmalarının beden yağlarına etkileri incelenmek istenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya katılan bireyler: Çalışma Ağustos 2000 tarihinde başlamıştır. Antalya'da bulunan üç huzurevinde yaşayan bireylerden (n=165), 35'i gerek bilişsel gerekse bedensel olarak spora uygun bulunmuştur. 23 birey ise çalışmaya katılmak için gönüllü olmuş ve bu çalışmaya ilişkin onamlarını vermişlerdir. Gönüllüler arasından iki birey alıştırmaların ilk haftasında sağlık sorunları nedeniyle çalışmaya terk etmişlerdir. 21 kişi 9 hafta süren yüklenme programını tamamlamışlardır. Buna paralel 21 kişilik, deney grubuna benzer özelliklere sahip bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grupları herhangi bir bedensel çalışma programına katılmamışlardır. Çalışma programından sonra kontrol grubundan ancak 13 kişi ölçümlere katılmaya istekli olmuştur.

Donanım ve ölçümler: Ölçümlerin tamamı ve çalışma programı oda ısısı 20-25 °C arasında değişen. 755-770 torr barometric basınç ve %50-70 nem oram olan bir ortamda yapılmıştır, ölçüm-

ler programa başlamadan önce ve program bitiminde gerçekleştirilmişlerdir. Antropometrik ölçümler yapılırken, standart yöntemlerle ölçüm yapılmasına özen gösterilmiştir.⁸ Antropometrik ölçümlerde ölçümler arası güvenilirlik 1.0'a yakın olması nedeniyle, ölçümler, deneyimli, aynı ölçümcü tarafından yapılmıştır. Hata payını azaltmak ve güvenilirliği arttırmak için her ölçüm üç kez tekrarlanmış ve ortalama değerleri dikkate alınmıştır. Ölçümlere başlamadan önce anatomik noktalar belirlenmiş, denegin doğru pozisyonlarda durmaları sağlanmıştır. Beden ağırlığı 100 gram hassasiyetle, elektronik baskülle ölçülmüştür. Ağırlık çıplak ayakla mayolu olarak ölçülmüştür. Boy çıplak ayakla vertikal antropometre ile ölçülmüştür. Bireyden dik, topukları birleştirilmiş ve kolları her iki tarafa sarkıtılmış biçimde durması istenmiştir. Çevreler çelik mezüro ile ölçülmüştür. Ölçümler 1 mm hassasiyetle yapılmıştır. Deri kıvrımının ölçümünde ölçümcünün sol elinin işaret ve başparmağı arasında uygun yerdeki deri noktası sıkıştırılarak yapılmıştır. Bu çalışmanın ölçümlerinde Holtain tipi kaliper kullanılmıştır. Çaplar antropometrelerle ölçülmüştür. Ölçümler 0.01 cm duyarlıkla yapılmıştır. Elde edilen verilerden beden yoğunluğu, yağ yüzdesi, yağsız beden kütlesi ve beden kitle indeksi hesaplanmıştır. Beden yoğunluğu Durnin-Wormersley formülüyle, yağ yüzdesi ve yağsız beden kütlesi değerleri Sri formülüyle hesaplanmıştır.⁸ Beden kitle indeksi ise beden ağırlığının boyun karesine bölünerek elde edilmiştir. Antropometrik so-matotipler Heath-Carter'in yöntemiyle hesaplanmıştır.⁸

Antrenman programı: Antrenman programına Mart 2001 ayında 9 hafta süreyle başlanmıştır. Her bir antrenman seansı 30 dakikalık dayanıklılık yüklenmeleri ya da 50 dakikalık kuvvet çalışmalarından oluşmaktaydı. Her bir yüklenme seansından önce 10 dakikalık ısınmalara ve yüklenme sonrası 10 dakikalık soğumalara yer verilmiştir.

Dayanıklılık çalışmaları için yüklenme nabızı Karvonen yöntemiyle tespit edilmiştir [Antrenman Nabızı=(% şiddet x (maksimumNabız-dinlenmeNabız) + dinlenme Nabız)/Yüklenme süreleri ve sıklıkla tablo 1'de gösterilmiştir.

Kuvvet çalışmaları on farklı çalışma istasyonu içeren setlerden oluşmaktaydı. Bireylere kuvvet alıştırmaları gösterildikten sonra, normal soluk alma biçimleri gösterilmiştir. Eklem hareket

Tablo1: Dayanıklılık antrenmanın yüklenme şiddeti, sıklığı, süresi ve biçimi

Hafta	Şiddet (%)	Sıklık (haftada)	Süre (dak)	Biçim
1	50	3	20	Ritmik yürüme
2	50	3	25	Ritmik yürüme
3	55	3	25	Ritmik yürüme
4	60	3	25	Dönüşümlü yavaş ve canlı yürüme
5	60	3	30	Ritmik canlı yürüme
6	65	3	30	Dönüşümlü yavaş ve canlı yürüme
7	70	3	30	Ritmik canlı yürüme
8	75	3	30	Dönüşümlü yavaş ve canlı yürüme
9	80	3	30	Ritmik canlı yürüme

Tablo 2: Denek ve kontrol grubunun tanımlayıcı özellikleri (n=21)

Değişken	Cinsiyet	Denekler N=21	Kontrol N=21
		Erkek	16
	Kadın	5	4
Ort (SS)[Min-Maks]			
Yaş		73.06 (7.51)[60-85]	72.33 (6.04)[63-86]
Beden Ağırlığı (kg)	Erkek	77(13.2)[52-95]	71(14.8)[49-96]
	Kadın	87(20.9)[63-107]	60(14.6)[44-80]
Boy (cm)	Erkek	165(5.9)[156-173]	164(5.4)[154-172]
	Kadın	162(11.4)[148-179]	149(5)[144-155]
Eğitim	Yok	0	0
	İlk	17	17
	Orta	1	0
	Lise ve üstü	3	4

açıklığı kısıtlılığı olan kişilerde hareketler ağrı sınırları içerisinde yaptırılmıştır. Kuvvet alıştırmaları için özellikle günlük bedensel etkinlikte rol oynayan büyük kas grupları seçilmiştir. Alıştırmalar basamak çıkma (stair stepping), modifiye şınav (modified push-up), topuk kaldırma (toe rise), sandalyeden kalkma (chair squat), kalça ekstansiyonu (hip extension), yarım mekik (abdominal crunch), ağırlıklı ön kol fleksiyonu (biceps curl), otururken dizin ekstansiyonu (seated lower leg lift), ayakta diz bükme, yanlardan kol kaldırma alıştırmalarından oluşmaktaydı. Yüklenme şiddetleri ise 10 defada kaldırılabilen en yüksek ağırlıktan yola çıkarak belirlenmiştir. Bu ağırlığın yüzdesi alınarak, her bir harekette kullanılacak ağırlık miktarı belirlenmiştir. Başlangıç total yük, beden ağırlığının % 100'ü olarak belirlenmiştir. Sonraki uygulamalarda kaldırılabilen doruk yükün yüzdelere üzerinden alıştırmaya yapılmış-

tır. İlk iki haftalık sürede (uyum süresi) alıştırmalar hafta 3 kez, birer setten ve her bir set 8 tekrardan oluşmaktaydı. Bu sürede alıştırmalara ek ağırlık eklenmemiştir. Sonraki haftalarda ise set sayısı üçe çıkarılmıştır. Tekrar sayısı aynı kalmış ve şiddet ise doruk yükün % 60-80'i arası belirlenmiştir.

İstatistiksel değerlendirme: Tüm verilerin sunumunda tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirmek için Bağımlı İki Örneklem için t testi, Wilcoxon işaret testi, Student t testi, Mann Whitney U testi kullanılmıştır. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

BULGULAR

Araştırma grubunu 16 erkek ve 5 kadın; kontrol grubunu 17 erkek ve 4 kadın oluşturmaktaydı. Araştırma ile kontrol grubunun

Tablo 3: Program öncesi ve sonrası beden bileşimi değişkenleri arasındaki ilişki

Değişken	Ort (SS) (Denek)		Ort (SS) (Kontrol)		İstatistik, dF, n	p
	Önce N=21	sonra N=21	önce N=21	Sonra N=13		
Beden Ağırlığı(kg)	78.1(16.17)	77(14.53) ^a	68.9(15.11)	70.3(14.97) ^b	^a t=-2.5, dF20 ^b z=-2.4, n13	0.02 0.015
BMI(kg/m)	28.9(5.82)	28.3(5.14) ^a	26.8(4.6)	26.2(4.32) ^b	^a t=2.9, dF20 ^b z=-2.7, n13	0.009 0.007
% FAT	29.3(9.78)	27.2(9.42) ^a	26 (7.39)	24.3 (6.65)	^a t=4.5, dF20	0.000
FFM	54 (7.9)	55.2 (8.16) ^a	50.3 (8.75)	52.8 (9.73)	^a t=-2.9, dF20	0.009
BD	1.04(0.02)	1.04(0.02)	1.04(0.02)	1.04(0.02)		
AbdC ¹	99.1(14.96)	97.4(13.74)	93.6(12.82)	96.8(12.27)		
BelC ²	95.5(13.53)	93.8(12.59) ^a	90.1(13.1)	93(12.79)	^a t=-2.2, dF19	0.04
KalçaC ³	101(13.41)	102(13.0) ^a	95.8(10.32)	95.4(9.92)	^a t=-2.6, dF19	0.018

^a deneklerin program öncesi ve sonrası arasında anlamlı ilişki

^b kontrol grubunun program öncesi ve sonrası arasında anlamlı ilişki

¹ AbdC: Abdominal Çevre

² BelC: Bel Çevre

³ KalçaC: Kalça Çevre

tanımlayıcı özellikleri tablo 2'de gösterilmiştir. Çalışmanın sonunda kontrol grubundan ancak 13 kişi ölçümlere katılmaya gönüllü olmuştur (9 erkek ve 4 kadın).

Deneklerden altı kişi çalışma programına eksiksiz katılmıştır. Bazı denekler var olan sağlık sorunları nedeniyle bazı kuvvet çalışma seanslarına katılmadılar, bu da ortalama iki gün (median= 2, min-maks= 0-4) olarak bulunmuştur.

Deneklerin ve kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası beden ağırlığı, beden kütle endeksi, yüzde yağ, yağsız beden kütlesi, beden yoğunluğu, abdominal çevre, bel çevresi ve kalça çevresine ilişkin değişimlerini tablo 3'te görmek mümkündür. Denekler ve kontrol gruplarının program sonrası beden ağırlığı değişimleri bakımından anlamlı farklar bulunmuş olsa da denekler "kilo" vermişlerdir, kontroller ise "kilo" almışlardır. Buna rağmen bu farkı beden kütle endeksinde görmek mümkün değildir. Beden yüzde yağ değişiminde denek grubunda anlamlı bir fark bulunmuştur. Yağsız beden kütlesinde de anlamlı fark sadece deneklerde vardır. Bu bulgu şaşırtıcı değildir, çünkü yağsız beden kütlesi ile yağ yüzdesi birbirlerini tamamlayıp beden ağırlığını oluştururlar. Karın çevresinde herhangi bir anlamlı değişme gözlenmezken, deneklerin belleri incelmış ve kalçaları genişlemiştir. Bu olasılıkla beldeki yağların kaybolması ve karın ve kalça kaslarının kuvvetlenmesiyle ilgilidir.⁵

Somatotiplere ilişkin veriler tablo 4'te verilmiştir. Burada deneklerin endomorf değişkenlerin anlamlı farkları dikkat çekicidir. Sheldon'a göre endomorfik somatotip obez dış görünümüne ilişkin bir bileşendir.¹⁰ Kretschmer ise bu tip bir dış görünümüne piknik tip adı vermektedir.¹¹ Yani deneklerde obez dış görünümde azalmaya ilişkin anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

TARTIŞMA

Erişkinlerde günlük enerji tüketimi yaş arttıkça progressif olarak azalmaktadır. Sedanter bireylerde enerji tüketiminin temel belirleyicisi yağsız beden kütlesidir (ağırlıklı olarak kaslardan oluşur). Bu bileşen 30 ile 80 yaş aralarında % 15 oranında azalır ve yaşlılarda düşük bir bazal metabolik hızı neden olur.¹² Bu nedenle bazal metabolik hızı arttırmak için kasların kuvvetlendirilmesi ve sarkopeninin engellenmesi elzem görünmektedir. 60 Yaş kadar beden ağırlığı da artmaya başlar. Bu ağırlık artışından te

melde beden yağı miktarının artışı sorunlu tutulmaktadır. Bu yağ artışı yukarıda belirtildiği gibi bazal metabolizmanın düşmesi, bedensel etkinlik düzeyinin azalması ve beden gereksiniminden fazla kalori alınmasına bağlı olmaktadır.¹³

Bu bağlamda yaşlıları sedanter yaşantıdan uzaklaştırmanın ve düzenli spor yapmalarını sağlamanın sağlıklarına yararlı olabileceğine dair görüşler bulunmaktadır. Amerikan Spor Hekimliği Kolejinin yayımladığı bir raporda dayanıklılık alıştırmalarının beden bileşiminin olumlu etkilediğini bildirmektedir. Buna göre total beden yağında %1-4 oranında azalmalar bildirilmektedir, ancak beden ağırlığında bir değişiklik kaydedilmemiştir.¹⁴ Bir çalışmada 2.5 kg beden ağırlığı kaybına rağmen, yaşlı erkekler spora bağlı karın içi yağının % 25'inin azaldığı bildirilmiştir.¹⁵ Bu bulgu özellikle yaşa bağlı yağ birikiminin karın içinde gerçekleşmesi bakımından ve bunun kalp damar hastalığı risk faktörü oluşturması bakımından önemlidir.¹³ Başka çalışmalarda kalp damar risk faktörü oluşturan beden ağırlığı, beden yağı, plazma LDL ve trigliserit düzeylerini ve düşük HDL düzeyleri gibi etmenlerin sporsal çalışmalarla düzeldiğini bildirmişlerdir.¹⁶⁻¹⁷

Dayanıklılık çalışmaları yanısıra kuvvet çalışmalarında da yaşlı bireylerde anabolik etkiler bildirilmektedir. Progressif kuvvet çalışmaları nitrojen dengesini iyileştirmektedir. İyileşme özellikle, tüm alınan proteinlerin nitrojenlerinin tutulması biçiminde olmaktadır. Böylece kas hipertrofisine doğrudan bir etki olmaktadır.¹³ Kuvvet çalışmalarının da yaşlılarda beden ağırlığı kaybına yol açtığı ileri sürülmektedir. Ancak, dinlenme bazal metabolizma hızının kuvvet çalışmalarına bağlı artmasıyla, bireylerde enerji alımı da artmaktadır. Bu nedenle sıklıkla yaşlılarda beden ağırlığı korunmaktadır.¹⁸ Deneklerimizde, minimal beden ağırlığı azalması da buna bağlı gerçekleşmiş olabilir. Ancak kuvvet çalışmalarının enerji gereksinimini arttırması, bazal metabolik hızını arttırması ve beden yağ miktarını azaltması nedeniyle yararlı görünmektedir.¹³ Kuvvet çalışmalarının yaşlılarda insülin etkinliğini de arttırdığı bildirilmiştir.¹⁹

9 haftalık kombine dayanıklılık ve kuvvet antrenmanları sonucunda deneklerde % yağ oranı bakımından anlamlı bir azalma ve yağsız beden kütlesi bakımından anlamlı bir artış gözlenmiştir. Ross ve Janssen'in bir derleme çalışmasında 16 haftadan kısa süren çalışmalarda total yağ miktarının belirli bir yüklenme dozuna

Tablo 4: Program öncesi ve sonrası somatotip değişiklikleri

Değişken	Ort (SS) (Denek)		Ort (SS) (Kontrol)		İstatistik, dF	P
	Önce N=21	Sonra N=21	Önce N=21	Sonra N=13		
Endomorf	4.5(1.68)	4.35(1.54) ^a	4(1.58)	4.3(1.46)	^a t=2.3, dF19 0.034	
Mezomorf	5.3(1.62)	5.4(1.52)	5.1(1.4)	4.9(1.4)		
Ektomorf 1.3 (1.55)	1.2 (1.84)	1.9 (1.22)	1.8 (1.40)			

^a deneklerin program öncesi ve sonrası arasında anlamlı ilişki

^b kontrol grubunun program öncesi ve sonrası arasında anlamlı ilişki

bağlı azaldığı bildirilmiştir.⁵ Posner ve arkadaşları 16 hafta süren bir dayanıklılık çalışmasında beden yağı % 28 olan 166 yaşlıda haftalık kilo artışının 0.03 kg, haftalık yağ kaybının 0.03 kg olduğunu bildirmişlerdir.²⁰ Goran ve arkadaşları 8 haftalık bir çalışmada % 30 yağa sahip 11 yaşlı erişkinde beden ağırlığında herhangi bir değişiklik olmadan beden yağında haftalık 0.11 kg'lık azalmaların tespit edildiğini bildirmişlerdir.²¹

Abdominal visseral yağ düzeyi ile sağlık riskleri arasında bir ilişkiden söz edilmektedir. Özellikle yüksek riskli metabolik komplikasyonlarla ilişkilendirilmesi nedeniyle, günümüzde sağlık çevrelerinin dikkatini üzerinde toplamaktadır.²² Abdominal visseral yağ düzeyinin en uygun genel belirleyicisi bel çevresidir. Bel kalça oranı özellikle kadınlarda abdominal visseral yağ düzeyi konusunda yanıltıcı olabilmektedir. Beden kütle indeksi her ne kadar epidemiyolojik çalışmalarda bir obezite belirteci olarak kullanılsa da, beden ağırlığı hakkında fikir vermektedir, ancak beden yağ miktarı hakkında bilgi vermektense uzaktır.²³ Çalışmamızda bel çevresindeki daralma, spora bağlı abdominal visseral yağ miktarının azaldığına ilişkin bir belirti olabilir. Somatotipler arasında deneklerimizde sadece endomorfik bileşende bir değişiklik olmuştur. Heath-Carter Somatotip formüllerine göre belirlenen somatotiplerde bireylerin boy, beden ağırlığı, çevre, çap ve deri altı yağ kalınlıklarına göre somatotiplerini belirlemek mümkündür. Bireyler endomorf, mezomorf ve ektomorf gibi üç temel bileşenlere belirli derecelerde sahiptir. Buna göre endomorfik soma-totipi baskın kişiler kısa boylu, obez ve tıknaz tiplerdir²² ya da Kretschmer'in deyiimiyle piknik tiptedirler.¹¹ Mezomorfik özellikleri belirgin olanlar ise kaslı ve atletik yapıdadırlar ve Kretschmer tarafından atletik tip olarak adlandırılır. Ektomorfisi ön planda olanlarda ise boyları uzun, beden zayıflardır ve astenik olarak da adlandırılırlar.⁸ Denek grubumuzda sadece endomorfik özelliklerinde anlamlı anlamda bir değişiklik olmuştur. Bunu da özellikle deri altı yağ dokusunun ve dolayısıyla genel beden yağ miktarının azalmasına bağlamak mümkündür.

Sonuç olarak, 9 haftalık kombine dayanıklılık ve kuvvet çalışmaları yağlı sağlıklı bireylerin beden bileşimlerinde belirgin bir değişikliğe neden olmuştur. Bu çalışma ile 9 haftalık kombine çalışma programının beden yağını azaltabileceğine ilişkin bulgular elde edilmiştir. Yaşlılarda daha belirgin beden ağırlığı ve beden yağı kaybını sağlamak için diyetten de yararlanmaları gerekmektedir. Yaşlıların uzun vadeli sporsal etkinliklere yönlendirilmeleri, onları bazı sağlığa ilişkin risk etmenlerinden kurtulmalarını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Wolf AM, Colditz GA. Current estimates of the economic cost of obesity in the United States *Obes Res* 1998;6:97-106.

2. Despres J-P, Moorjani S, Lupien PJ, Tremblay A, Nadeau A, Bouchard C. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. *Arteriosclerosis* 1990; 10:497-511.
3. Grundy SM, Blackburn G, Higgins M, Lauer R, Perri MG, Ryan D. Roundtable consensus statement: physical activity in the prevention and treatment of obesity and comorbidities. *Med Sci Exerc Sports* 1999;31:s502-s509.
4. Ross R, Freeman, Janssen I. Exercise alone is an effective strategy for reducing obesity and related comorbidities. *Exerc Sport Sci Rev* 2000;28:65-70.
5. Ross R, Janssen I. Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6):s521-527.
6. Kohrt WM, Obert KA, Holloszy JO. Exercise training improves fat distribution patterns in 60 to 70 year old men and women. *J Gerontol Med Sci* 1992;47:M99-M105.
7. Di Pietro L, Seaman TE, Stachenfeld NS, Katz D, Nadel ER. Moderate-intensity aerobic training improves glucose tolerance in aging independent of abdominal adiposity. *J Am Geriatr Soc* 1998;46:875-879.
8. Özer K. Antropometri-Sporda morfolojik planlama, İstanbul: Kazancı Matbaacılık. 1993.
9. Sharkey BJ. Physiology of fitness. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 1990.
10. Sheldon WH, Dupertius CW, McDermott E. Atlas of men. New York: Harpers. 1954.
11. Kretschmer E. Beden yapısı ve karakter (çev: Turhan M.), İstanbul: 1949.
12. Williams PT. Health effects resulting from exercise versus those from body fat loss. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6):s611-s621.
13. Exercise and physical activity for older adults: position stand. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30 (6):992-1008.
14. Hagberg, J., J. Graves, M. Limacher, D. Woods, C. Co-nonie, S. Leggett, J. Gruber, Pollock M. Cardiovascular responses of 70-79 year old men and women to exercise training. *J. Appl Physiol.* 66:2589-2594, 1989.
15. Schwartz, R., W. Shuman, V. Larson, K. Cain, G. Fel-lingham, J. Beard, S. Kalin, J. Stratton, M. Cergueira, Abrass I. The effect of intensive endurance exercise training on body fat distribution in young and older men. *Metabolism* 1991 ;40: 545-551.
16. Lavie, C., R. Milani, and Littman A. Benefits of cardiac rehabilitation and exercise training in secondary coronary prevention in the elderly. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1993; 22:678-683.
17. Williams, M., C. Maresh, and Esterbrooks D. Early exercise training in patients older than age 65 year s

- compared with that in younger patients after acute myocardial infarction or coronary artery bypass grafting. *Am. J. Cardiol* 1985; 55:263-269.
18. Campbell, W. W., M. C. Crim, G. E. Dallal, V. R. Yo-ung, and W. J. EVANS. Increased protein requirements in the elderly: new data and retrospective reassessments. *Am. J. Clin. Nutr.*1994; 60:167-175, 1994.
 19. Miller, J. P., R. E. Pratley. A. P. Goldberg, P. Gordon, M. Rubin, M. S. Treuth, A. S. Ryan, and B. F. HURLEY. Strength training increases insulin action in healthy 50- to 65-yr-old men. *J. Appl Physiol.*1994; 77:1122-1127.
 20. Posner JD, Gorman KM, Windsor-Landsberg LW. Low to moderate intensity endurance training in healthy older adults: physiological responses after four months, *J Am Geriatr Soc* 1992;40:1-7.
 21. Goran MI, Poehlmann ET. Endurance training does not enhance total energy expenditure in healthy elderly persons. *Am J Physiol* 1992;263: E950-E957.
 22. Seidell JC, Oosterlee A, Thijssen MA, Burema J, Deurenberg P, Hautvast JG, Ruijs JH. Assessment of intra-abdominal fat; relation between anthropometry and computed tomography. *Am J Clin Nutr* 1987;45:7-13.
 23. Rankinen T, Kim S-Y, Perusse L, Despres J-P, Bouc-hard C. *Int J Obes* 1999;23:801-809.
 24. Heath BH, Carter JEL. A modified somatotypic method. *Am J Phys Anthropol* 1967;27:57-64.