

FİZİKSEL AKTİVİTE ve AĞIRLIK YÖNETİMİ

Araş. Gör. İnci TÜRKÖĞLU*,
Prof. Dr. Gülgün ERSOY*

ÖZET

Günümüzde obezite prevalansı tüm dünyada ve tüm yaş gruplarında giderek artmaktadır. Epidemiyolojik ve klinik çalışmalar; sağlığın korunması ve ağırlık kazanımını önlemede günde 45-60dk düzenli fiziksel aktivitenin gerekli olduğunu belirtmektedir. Klinik çalışmalar, ağırlık kaybı için tek başına fiziksel aktivite müdahalesinden çok, fiziksel aktivite ve diyet müdahalesinin (özellikle haftada 200-300dk ve üzeri yüksek düzeylerdeki fiziksel aktivite) başarı şansını artırdığını bildirmektedir. Ağırlık kaybının korunmasında ise, günlük 40-90dk yüksek düzey fiziksel aktivitenin gerekli olduğu belirtilmektedir. Yaşam boyu sağlık ve ağırlık yönetimi için, fiziksel aktivitenin devlet politikası haline getirilerek, günlük yaşamın bir parçası olmasına çaba gösterilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Fiziksel aktivite, ağırlık yönetimi, fiziksel aktivite müdahaleleri

ABSTRACT

Physical Activity and Weight Management

Today, the prevalence of obesity increases rapidly for all the age groups in over the world. Epidemiological and clinical studies suggest that regular physical activity is critical for care of health and weight gain prevention and indicate that necessary of 45 to 60 min daily regular physical activity. The clinical studies also show that more than physical activity interventions alone, combining physical activity with dietary interventions increases the chance of success, (e.g., 200 to 300 min or more weekly physical activity). To maintain weight-loss, high levels of physical activity (e.g 40 to 90 min daily) is nee-

ded. For the management of weight and health across the lifespan, physical activity should be government policy and thus should give effort to do physical activity a part of daily life.

Key Words: Physical activity, weight management, physical activity interventions.

GİRİŞ

Obezite prevalansı tüm dünyada ve tüm yaş gruplarında giderek artmaktadır. Popülasyon bazında kısa süreli hedef; "ağırlık kazanımının önlenmesi" olabilir (1). Yetişkin popülasyonda fiziksel aktivitenin günlük 100kcal artırılmasının ağırlık kazanımının önüne geçeceği bildirilmektedir (2, 3). Egzersiz obezitenin önlenmesi için önemli bir strateji ve obezite tedavisinde etkili, yardımcı bir yöntemdir. Bu açıdan tek önemli konu, sadece egzersiz sırasında enerji harcamasında ortaya çıkan artış değildir. Farklı yaş gruplarında (genç, yetişkin, yaşlı) farklı aktivite düzeyleri (düşük, yüksek) ile kronik hastalık risk faktörleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada; genç grupta yüksek fiziksel aktivite düzeyine sahip olmanın, kronik hastalık risk faktörleriyle ters ilişkili olduğu bildirilmiştir. Yüksek fiziksel aktiviteye sahip yaşlı grupta da, kronik hastalık risk faktörlerinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (4).

Egzersizin obezite üzerindeki diğer yararlı etkileri hakkında çok fazla bilgi birikimi bulunmaktadır. Tablo 1'de egzersiz programının obez bireyler için olası yararları özetlenmiştir (5, 6).

Egzersizin hangi özellikleri vücut ağırlığını düzenleme üzerine etkilidir? Enerji dengesi denkleminde bakıldığında, egzersizin hipotetik olarak, denklemin hem enerji alımı, hem de harcama tarafını ilgilendirdiği düşünülebilir (5).

Tablo1. Egzersizin obezite ile ilgili potansiyel yararları.

Egzersiz sırasında artmış enerji harcaması,
Egzersiz sonrasında artmış enerji harcaması (bonus enerji harcaması),
Artmış fiziksel aktivite,
Artmış dinlenme durumundaki metabolik hız,
Alınan fazla enerjinin depolanmaması (aktivite ile harcanması),
Artmış karbonhidrat tercihi,
Diyet sırasında yağsız vücut dokusunda daha az azalma,
Diyet sırasında dinlenme metabolik hızdaki düşüşün engellenmesi,
Artmış yağ oksidasyonu,
Pozitif psikolojik etkiler,
Obezite ile ilgili artmış mortalite ve morbiditeye karşı koruyucu etki...

FİZİKSEL AKTİVİTE ve OBEZİTENİN ÖNLENMESİ

Yaş Gruplarına Göre

Yetişkin bireyler: Çok sayıda kesitsel çalışma, fiziksel aktivite düzeyi ile beden kütlesi arasında negatif bir korelasyon olduğunu göstermektedir (7-9). Ancak, düşük düzeyde fiziksel aktivitenin obezitenin nedeni olmaktan çok, sonucu olduğu tartışılabilir bir konudur. Neden mi, yoksa sonuç mu sorusuna en iyi yanıtı prospektif çalışmalar vermektedir. Avrupa ve ABD’ de yapılmış olan birçok önemli gözlemsel çalışmada, fiziksel aktivite düzeyinin düşük olduğu kişilerde, vücut ağırlığının arttığı gösterilmiş ve anlamlı ağırlık artışının fiziksel açıdan aktif kişilerden yaklaşık iki kat fazla olduğu saptanmıştır (5). ABD’de yapılmış olan NHANES-I’de (Ulusal Sağlık ve Beslenme Çalışması), rekreasyonel fiziksel aktivite ile ağırlık artışı arasında ilişki bulunmamıştır (9). Ancak, izlem sırasındaki düşük fiziksel aktivitenin, izleyen 10 yıl içinde majör ağırlık artışı için göreceli risk oluşturduğuna dikkat çekilmiş ve araştırmacılar, düşük fiziksel aktivite düzeyinin, ağırlık artışının hem bir nedeni, hem de bir sonucu olabileceğini öne sürmüşlerdir (9).

Koroner kalp hastalığı açısından yüksek risk taşıyan 10.000 Amerikalı erkekte yapılan bir çalışmada, ağırlık artışının olası belirleyicileri değerlendirilmiştir. Ağırlık artışı, çalışma süresi içinde (6-7 yıl boyunca), bazal vücut ağırlığının >%5’inin artışı şeklinde tanımlanmıştır. Çalışma

sonunda, aktivite düzeyindeki artışın, ağırlık artışı ile ters bir ilişki gösterdiği saptanmıştır (10). Finlandiya’da yapılan bir başka çalışmada da, benzer sonuçlar elde edilmiştir (11). Çalışabilir yaştaki erkek ve kadınlardan oluşan 5.000 kişilik grupta, klinik açıdan anlamlı beden kütlesi artışının (10 yıllık izlem süresi boyunca, > 5kg), fiziksel aktivite düzeyini azaltan ya da bazal fiziksel aktivitesini düşük düzeylerde sürdüren kişilerde, her zaman aktif olan kişilere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (11).

Yapılan birçok epidemiyolojik çalışmada, fiziksel olarak aktif bireylerde fiziksel olarak aktif olmayanlara kıyasla, yaşa bağlı ağırlık kazanımının daha az olduğu bildirilmektedir (6). Di Pietro ve arkadaşları (12) yaptıkları bir çalışmada, düşük fiziksel aktivite düzeylerinin yüksek vücut ağırlığıyla ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Williamson ve arkadaşları (9) NHANES-I’in sonuçlarına göre, 10 yıllık izlemde 3.515 erkek ve 5.810 kadın üzerinde yaptıkları değerlendirmede; çalışma başlangıcında düşük, orta ve yüksek olarak belirlenen aktivite düzeylerinin vücut ağırlığıyla ters ilişkili olduğunu saptamışlardır. Sternfeld ve arkadaşları (13), yaklaşık 3.000 orta yaşlı kadın üzerinde yaptıkları uzunlamasına çalışmada, fiziksel aktivite düzeyini artırmayanlarda ortalama 2.1kg ağırlık kazanıldığını, fiziksel aktivite düzeylerini artıranlarda ise, ağırlık kazanımı olmadığını bildirmişlerdir. Di Pietro ve arkadaşları (14) 2.051 erkek üzerinde yaptıkları uzunlamasına bir çalışmada, fiziksel aktivite düzeylerini düşüren bireylerin ağırlık kazanımı-

nın hızlı, zaman içerisinde ağırılık kaybeden bireylerin ise, sadece fiziksel aktivite düzeylerini artırarak olduğunu bildirmişlerdir. Orta yaş bireyler için, ağırılık kazanımını önleyebilmek amacıyla; günlük 45-60dk, orta yoğunlukta fiziksel aktivite önermişlerdir.

Donnelly ve arkadaşlarının (15) yaptıkları randomize bir çalışmada, 131 önceden sedanter kilolu, ya da obez öğrenci hiçbir diyet müdahalesinde bulunmadan 2 gruba ayrılmış ve 1. gruptan 6 ay boyunca haftada 5 gün, 45 dk/gün fiziksel aktivite yapmaları istenmiş, 2. grup fiziksel aktivite önerisinde bulunulmayan kontrol grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubundaki kadınlar, çalışma boyunca ortalama 3kg kazanırken, aktivite grubunda ağırılık kazanımının önlediği saptanmıştır. Aynı egzersiz reçetesine uyan erkeklerde ise, kontrol grubunda ağırılık artışı olmazken, aktivite grubunda ortalama 5kg ağırılık kaybı gerçekleşmiştir. STRRIDE (Tanımlanmış Egzersizle Hedeflenen Risk Azaltma Müdahaleleri Çalışması) projesi kapsamında, 182 kilolu erkek ve kadın üzerinde diyet değişikliği yapılmaksızın, ağırılık kazanımını önlemek için, gerekli fiziksel aktivite miktarını saptamak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Katılımcılara 8 aylık egzersiz programı uygulanmıştır (orta yoğunluk, 30 dk/gün). Sonuç olarak; kontrol grubundaki katılımcılar 8 ay sonunda 1kg kazanırken, egzersiz grubundaki katılımcıların sırasıyla ortalama 0.6, 0.9 ve 2.9kg kaybettikleri saptanmıştır. Günlük 30 dakika, canlı yürüyüş gibi orta yoğunlukta fiziksel aktivitenin ağırılık kazanımını önlemede yeterli olduğuna dikkat çekilmiştir (16).

Yaşlı bireyler: Yaşlı popülasyonda kilolu prevalansının artması, bu grupta da ağırılık kontrolü hedeflerinin yapılmasına yol açmıştır (1). Simkin-Silverman ve arkadaşları (17), kadın popülasyonuna haftada 1000-1500kcal enerji harcamasına neden olan fiziksel aktivite programı eklediklerinde, pre ve postmenopozal dönemdeki ağırılık kazanımı ve bel çevresi artışını önlediklerini bildirmişlerdir.

Farklı Müdahalelerin Etkisi

Yaşam şekli müdahaleleri: Andersen ve arka-

daşları (18), 40 obez kadın üzerinde, 16 hafta boyunca yaptıkları ağırılık kaybı çalışmasında; düşük enerjili diyet ile orta düzey fiziksel aktivite, ya da yoğun aerobik egzersiz yapanlarda benzer ağırılık kaybı olduğunu saptamışlardır. Ek olarak, 1 yıl izlem boyunca, en aktif olan grupta ağırılık kaybının devam ettiğini, orta aktif grupta ağırılığın korunduğunu bildirmişlerdir (18). Benzer şekilde Dunn ve arkadaşları (19), 235 sedanter erkek ve kadın üzerinde yaptıkları çalışmada; hem yaşam şekli değişikliği, hem de egzersiz yapan grupta benzer şekilde ağırılıkta ve kan basınçlarında azalma rapor etmişlerdir.

Rutin ya da tesadüfi aktivite yöntemi: Bu grup aktivitelere, asansör yerine merdiven kullanmak örnek verilebilir. Bu tür aktiviteler; orta yoğunluk gerektirmeyen, ya da en az 10 dakika yapılma zorunluluğu olmayan aktivitelerdir. Hill ve arkadaşları (2), 2.000 adımın 1.5km yürüyüşe denk geldiğini, bunun da 100kcal enerji harcaması sağladığını bildirmişlerdir. Levine ve arkadaşları (20) yaptıkları bir çalışmada, sedanter obez bireylerin, sedanter normal ağırılıktaki bireylere kıyasla, 2 saat daha fazla oturduklarını ve aktivitelerini değiştirdiklerinde (oturma için daha az zaman harcadıklarında) 350 kkal/gün fazladan enerji harcadıklarını gözlemlemişlerdir.

Aktif yaşam çalışmaları ve çevre düzenlenmesi: Aktif yaşam; fiziksel aktiviteyi günlük rutin haline getirerek, boş zaman aktivitesi yerine aktif ulaşım, ya da ev içi fiziksel aktivite gibi aktivitenin diğer şekillerine odaklanmak olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle, aktif yaşam çalışmaları sadece bireyler üzerine odaklanmamakta, aynı zamanda farklı disiplinler arası ilişkileri de (şehir planlama, taşıma, mimari, çevre bilimi, hukuk, toplum politikası...) incelemektedir (1).

Davranışsal Risk Faktör Sistem Çalışması verilerine göre; Ewing ve arkadaşları (21), boş zamanlarında daha az yürüyenlerin daha kilolu ve hipertansiyon prevalansının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Frank ve arkadaşları (22), Atlanta ve Georgia'da 10.000 katılımcı ile yürüttükleri kesitsel çalışmada, arabada zaman harcayanlar ile yürüyüş yapanları kıyaslandıklarında, obezite görülme oranı arasında fark bulmuşlardır.

King ve arkadaşları (23), yaşları ≥ 40 olan, 2.000 kadın üzerinde yaptıkları bir çalışmada, fiziksel inaktivite nedeninin iyi komşuluk ilişkileri olmaması, kadınların eğlenceli ve arkadaşlarla egzersiz yapacakları ortamı bulamamaları olduğunu belirlemişlerdir. Japonya'da 3.144 yaşlı yetişkin üzerindeki prospektif bir çalışmada, yürünebilir yeşil alanlara yakın yaşamının, aktivite düzeyini artırma ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (24). İş yerinde beslenme ve fiziksel aktivite müdahalesinin, çalışanların vücut ağırlığını kontrol etmedeki etkinliğini inceleyen bir derlemede, 6-12 aylık izlem boyunca beden kütle indeksinde az da olsa (-0.5 kg/m^2) bir azalmanın olduğu bildirilmiştir (25).

FİZİKSEL AKTİVİTE ve AĞIRLIK KAYBI

Yaş Gruplarına Göre

Çocuklar: Fiziksel aktivitenin çocuklarda ağırlık kaybı üzerine etkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Aile bazlı davranış çalışma programları aşırı kilolu çocuklarda en iyi tedavi yönteminin; sağlıklı yeme alışkanlıkları, fiziksel aktiviteyi artırmak ve sedanter yaşam tarzını azaltmak olduğunu vurgulamaktadır (1). Epstein ve arkadaşları (26), diyet değişikliği ile aktif yaşamı artırıp, sedanter yaşamı azaltmanın etkisini inceledikleri ilk çalışmada; 1 yıl sonunda sedanter davranışların azalması ile fazla kiloluların yüzdesinde düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka 1 yıl izlemli bir çalışmada, sedanter aktivitenin azaltılmasının çocuklarda obezite prevalansını azalttığı bildirilmiştir (27). Disiplinler arası pediatrik ağırlık yönetimi programının (tıbbi yönetim, beslenme eğitimi, davranış değişikliği ve fiziksel aktiviteden oluşan) BKİ (Beden Kütle İndeksi) üzerine etkinliğini incelemek amacıyla Wisconsin Çocuk Hastanesinde yürütülen bir çalışmada; 9 aydan fazla süredir programa katılımın ortalama yaşları 11 olan, 66 çocuktan yüksek riskli gruptakilerde ağırlık durumunu düzeltebileceği bildirilmiştir (28). Bu bilgiler ışığında, ağırlık kaybı çalışmaları sadece fiziksel aktivitenin artırılması değil, aynı zamanda sedanter aktivitelerin de azaltılması doğrultusunda olmalıdır (1).

Yetişkinler: Bu grupla ilgili yapılan fiziksel akti-

vite çalışmaları genellikle aerobik egzersizi (orta ya da yoğun) hedef almakla birlikte, bazı çalışmalar kuvvet ve yaşam şekli aktivitelerini de hedef almaktadır (1). Wilmore (29), diyet değişikliği olmaksızın düzenli egzersiz ile ağırlık değişikliğinin sağlanması konulu toplam 53 çalışmayı derlediği çalışmasında; çalışmalar arasındaki değişkenlerin fazla olmasına rağmen, ortalama olarak 6 ay süren egzersiz programının, 1kg beden kütle kaybı, 2.6kg yağ kütle kaybı ve 1.0kg kas kütle artışı ile sonuçlandığını bildirmiştir. Garrow ve Summerbell (30), fazla kilolu kişilerde (beden kütle indeksi $25-30 \text{ kg/m}^2$) egzersizin ağırlık değişiklikleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yaptıkları 8 çalışmayı kapsayan bir meta analizde; diyet sınırlaması olmaksızın, dayanıklılık egzersiz programının, kas kütlelerini düşük oranda etkileyerek, erkeklerde 30 hafta içinde ortalama 3kg, kadınlarda 12 hafta içinde ortalama 1.4kg ağırlık kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, kuvvet egzersiz programının ağırlık kaybı üzerinde fazla etki göstermediği; ancak kas kütlelerini erkeklerde yaklaşık 2kg, kadınlarda ise yaklaşık 1kg artırdığını bildirmişlerdir. Ballor ve Keeseey' nin (31) yaptığı, 11 çalışmayı içeren meta analizde, kuvvet egzersizlerinin kas kütlelerini koruduğu ya da artırdığı doğrulanmıştır. Egzersiz programına bağlı olarak gelişen ağırlık kaybının, zayıf kadınlarda, zayıf erkeklere göre, daha az olduğunu düşündüren bazı bulgulara karşılık, Garrow ve Summerbell' in (30) metaanaliz çalışmalarında, bu farklılık fazla kilolu erkekler ve kadınlar için doğrulanmaktadır. Schawartz ve arkadaşları (32), abdominal yağdaki azalmanın, deponun başlangıçtaki büyüklüğü ile doğrudan ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Bu deneysel sonuçlar, egzersiz programının orta dereceli ağırlık ve yağ kaybını sağladığını ve bunun fazla kilolu bireylerde, zayıf kişilere göre biraz daha belirgin olabileceğini göstermektedir. Kuvvet egzersiz programı, kas kütlelerini koruyabilmekte ya da artırabilmektedir (5).

Yaşlı bireyler: 60 yaş ve üzerindeki bireylerde uzun dönemde ağırlık kaybı müdahalelerinin etkisini inceleyen bir meta analizde ortalama vücut ağırlığı kaybının 1 yılda 3kg olduğu ancak

bu alanda kaliteli kanıt sağlayacak yeterli verinin bulunmadığı bildirilmiştir (33).

Farklı Müdahalelerin Etkisi

Tek başına fiziksel aktivite ile ağırlık kaybı: Teorik olarak, tek başına fiziksel aktivite ile ağırlık kaybı için, günlük 500 – 1.000kcal enerji açığı oluşturulmalıdır. Ross ve arkadaşlarının (34), yaptıkları 52 erkeğin katıldığı randomize kontrollü çalışmada; egzersiz grubuna 12 hafta boyunca, yaklaşık 700kcal enerji harcanmasına neden olan (günlük 60dk, danışman destekli egzersiz) egzersiz yaptırılmış ve çalışma sonunda ortalama 7.5kg ağırlık kaybı saptanmıştır. Ancak, fiziksel aktivitenin vücut bileşimi üzerine etkisini inceleyen bir meta analiz, fiziksel aktivitenin tek başına 12 hafta boyunca, erkeklerde ortalama 3.0kg, kadınlarda 1.4kg ağırlık kaybına yol açtığını bildirmiştir (35). Irwin ve arkadaşlarının (36), kadınlarda yaptıkları randomize kontrollü bir çalışma da benzer sonuçlar göstermiştir. Diyet değişikliği yapmadan (haftada 5 gün, 45dk, ya da haftalık yaklaşık 200dk) orta yoğunluktaki egzersiz ile postmenopozal fazla kilolu ve obez kadınlarda 1 yıl boyunca ortalama 1.4kg ağırlık kaybı saptanmıştır. Tek başına fiziksel aktivite; tek başına diyet, ya da diyet ve fiziksel aktiviteden daha az miktarlarda ağırlık kaybına neden olmasına rağmen, fiziksel aktivite tek başına fizyolojik yararlar sağlamaktadır. Wood ve arkadaşları (37) yaptıkları bir çalışmada, fiziksel aktivitenin plazma lipoprotein düzeylerini düzelttiği, Ross ve arkadaşları (34) ise, insülin direncini azalttığını göstermişlerdir. Fiziksel aktivitenin psikolojik değişkenlerle ilişkili olarak ağırlık kaybı üzerindeki dolaylı etkisini inceleyen bir çalışmada; 6 aydan uzun süre egzersiz ve beslenme programı alan obez bireylerde, fiziksel aktivitenin kendine değer verme ve duygu durum değişikliğiyle ilişkili olarak ağırlık kaybı üzerinde olumlu etkileri olabileceği bildirilmiştir (38).

Diyet sınırlaması ve egzersiz programının vücut ağırlığı üzerindeki birleşik etkileri geniş olarak gözden geçirilmiştir. Donnelly ve arkadaşları (39), yaptıkları 7 çalışmada; ortalama ağırlık kaybının, egzersiz programının çok düşük enerjili diyetle (500-800 kkal/hafta) eklendiği grupta

tek başına diyet uygulanan gruba göre yaklaşık 1kg fazla olduğunu (9.7kg' a karşı 8.6kg) göstermişlerdir. Garrow ve Summerbell (30), düşük enerjili diyetlerin (< 1000 kkal/gün; 8-16 hafta süreyle) uygulandığı gruplar ile aynı diyetle egzersizin eklendiği gruplar arasında 1.5kg'lık ağırlık kaybı farkı olduğunu bildirmişlerdir (12.7kg'a karşı, 11.2kg; 11 çalışmanın ortalaması). Enerjinin daha az sınırlandırıldığı diyetlerde (> 1000 kkal/gün; 5-26 hafta süreyle) aradaki farkın 0.8kg olduğu bildirilmiştir (7.6kg' a karşı, 6.8kg; 10 çalışmanın ortalaması). Bu çalışmalardan açıkça anlaşılmaktadır ki, egzersiz programının enerji içeriği sınırlı diyetle eklenmesi, tek başına diyet tedavisine göre, orta dereceli ek bir ağırlık kaybı ile sonuçlanmaktadır (5).

Derlemelerin çoğu, enerji içeriği sınırlanmış bir diyetle egzersiz eklenmesinin, bu tür diyetlere eşlik eden kas kaybını önleyip önlemeyeceği, ya da azaltıp azaltmayacağı sorusuna da değinmiştir. Sonuçlar kesin bir yorum getirmemekle birlikte, çalışmaların çoğu egzersiz eklenmesinin kas kaybını azaltacağını düşündürmektedir (30,40-43). Garrow ve Summerbell'in (30) meta analizi tek başına diyet ile elde edilen her 10kg'lık ağırlık kaybı için, beklenen kas kaybının erkeklerde 2.9kg, kadınlarda 2.1kg olduğunu bildirmektedir. Aynı ağırlık kaybı diyet sınırlamasına egzersiz eklenerek elde edildiğinde, beklenen kas kaybı hem erkeklerde, hem de kadınlarda 1.7kg'a düşmektedir. Kuvvet egzersizi, dayanıklılık egzersizine göre, enerji sınırlama döneminde kas kütlelerinin daha etkin bir biçimde korunmasını sağlayabilmektedir (44).

Kuvvet egzersizi: Bu tür egzersizlere, ağırlık kaldırma örnek verilebilir. Teoride kuvvet egzersizi kas kütlelerini artırabilir, yağsız vücut kütlelerini değiştirebilir ve metabolik hızı düzeltebilir (1). Bununla beraber, var olan veriler kuvvet egzersizinin tek başına, ya da diyet değişiklikleriyle birlikte ağırlık kaybını artırdığını göstermemektedir. Schimitz ve arkadaşları (45), haftalık kuvvet egzersiz programının ağırlık kaybına neden olmadığını, ancak orta yaşlı kadınlarda vücut bileşimini düzelttiğini bildirmişlerdir.

Fiziksel aktivitenin süresi ve yoğunluğu:

Jeffery ve arkadaşları (46), fazla kilolu erkek ve kadınlarda yaptıkları bir çalışmada; diyet değişikliği ve standart davranış tedavisine ek olarak, 1.000kkal/hafta değişiklik sağlayacak egzersiz (30dk/gün yürüyüş), aynı diyet ve davranış tedavisine ek olarak 2.500kkal/hafta değişiklik sağlayacak egzersizi (75dk/gün yürüyüş) kıyasladıkları bir çalışmada; 6 ay sonunda ağırlık kayıpları benzer olmasına rağmen, 12. ve 18. haftalarda yüksek fiziksel aktivite grubunun daha iyi ağırlık kaybına sahip olduğunu saptamışlardır. Jakicic ve arkadaşları (47), 1 yıllık dönem boyunca diyet değişikliğine ek olarak aktivitenin süre ve yoğunluğunun etkilerini incelemek üzere yaptıkları çalışmada, katılımcıları 4 gruba ayırmışlardır (orta yoğunluk/orta süre, yüksek yoğunluk/orta süre, 1.000 kkal/hafta) orta yoğunluk/yüksek süre, yüksek yoğunluk/yüksek süre, 1.000 kkal/hafta). Ağırlık kaybı açısından 12 ay sonunda gruplar arasında fark bulunmamasına karşın, 1 yıllık izlem boyunca yoğunluktan bağımsız olarak 200-300dk/hafta egzersizin ağırlık kaybında etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Jakicic (48) 2009 yılında yayınladığı derlemede, tek başına fiziksel aktivitenin ağırlık kaybı üzerindeki etkisinin ortalama %3'den az olduğunu ancak bu etkinin diyet müdahalesiyle birlikte arttığını bildirmiştir. Ayrıca fiziksel aktivitenin uzun dönemde ağırlık kaybı ve tekrar kazanımını en alt düzeye indirmede etkili bir davranış faktörü olduğunu, bunun için haftada 300 dakikalık fiziksel aktivite yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Obezitede, egzersiz sırasında yakıt kullanımı: Obeziteye eğilim gösteren bireylerde, beden küt-

lesi hala normal iken, yağı enerji olarak kullanma kapasitesinin düşük olduğuna ilişkin çok sayıda kanıt bulunmaktadır. Obez erkeklerde, β -adrenerjik uyarı yoluyla gerçekleşen enerji tüketiminin ve yağ oksidasyonunun da azaldığı gösterilmiştir (50). Bu nedenle, egzersiz sırasında kısmen sempatik aktivitedeki artış aracılığıyla da gerçekleşen enerji metabolizmasındaki adaptasyonların zayıf ve obez bireylerde farklı olup olmadığı sorusu ortaya atılmıştır (5).

Egzersiz sırasında zayıf kişilere göre, obez kişilerdeki substrat kullanımı ile ilgili bilgiler çok azdır. Swan ve Howley (51), zayıf kadınların yanı sıra, üst ve alt vücut obezitesi gösteren kadınlarda, uzamış egzersiz sırasında yağın enerji yakıtı olarak kullanılmasının zaman içinde arttığını göstermişlerdir.

Wade ve arkadaşlarının (52) yaptığı bir çalışmada, şişman ve tip 2 kas lifine sahip erkeklerde, belirlenen iş yükünde, tip 1 kas lifi yüzdesi daha yüksek olan zayıf erkekler göre, daha az yağın oksidasyona uğradığı gösterilmiştir. Tip 1 kas liflerinin yağ oksidasyon kapasitesi, tip 2 liflerinin kapasitesinden daha fazladır. Ancak, diğer çalışmalarda aynı sonuca varılamamıştır. Simoneau ve Bouchard (53), subkutan yağ oranı düşük ve yüksek erkeklerde, tip 1 kas liflerinin yüzdeleri arasında bir fark gösterememişlerdir. Bu sonuçlar, obez ve zayıf bireyler arasında egzersiz sırasında yağ kullanımlarının benzer olduğunu göstermiştir (5).

FİZİKSEL AKTİVİTE ve AĞIRLIK KAYBININ KORUNMASI

Bu doğrultudaki çalışmalar sınırlıdır. Wing "ağırlık kaybı koruyucuları"nın, vücut ağırlığının en az % 10'unu kaybeden ve bunu en az 1 sene boyunca koruyanlar olarak tanımlamaktadır (54). Wing (54) derlemesinde, uzun dönemli korumanın egzersiz ile korele olduğunu, egzersiz ve diyetin bir arada olduğu randomize kontrollü çalışmalarında da, daha fazla ağırlık kaybı sağlandığını bildirmişlerdir. Epidemiyolojik ve prospektif çalışmalar, ağırlık kaybının korunabilmesi için, günlük 30 dakikadan fazla fiziksel aktiviteye gerek olduğunu belirtmektedir (54). Bu özellik-

Tablo 2. Egzersiz yoğunluğunun sınıflandırılması

Sınıflandırma	Maksimal O ₂ Tüketimi (% VO ₂ maks*)
Çok hafif (çok düşük)	<30
Hafif (düşük)	30-49
Orta düzey	50-74
Ağır (yüksek)	75-84
Çok ağır (çok yüksek)	≥85

* Maksimal oksijen tüketimi: Yaş, cinsiyet, vücut ölçüsü, egzersiz, tipine bağlı olarak vücudun tüketebileceği en yüksek oksijen miktarı ve dayanıklılığın bir göstergesidir.

büyük miktarlarda ağırlık kaybeden bireyler için geçerlidir. Ağırlık kaybının korunması için, Jeffery (55) ve Jakicic'in (56) çalışmalarına göre; orta yoğunlukta, 200-300dk ve üzeri/hafta, ya da 75dk/gün egzersiz, Fogekham ve arkadaşlarının (57) çalışmalarına göre, 1.500-2.000kcal/hafta enerji harcaması, Schoeller ve arkadaşlarına (58) göre, 80 dk/gün orta düzey, ya da 35dk/gün yüksek yoğunlukta fiziksel aktivitenin gerekli olduğu bildirilmiştir (56-59). En az 15kg kaybetmiş ve bunu en az 1 sene koruyan 4.000 birey üzerinde yapılan bir çalışmanın verilerine göre; bireylerin %99'nun ağırlıklarını korumak için, yüksek düzeylerde (örneğin, 1 saat canlı yürüyüş) fiziksel aktivite yaptığını saptanmıştır (55).

Düzenli egzersizin, ağırlık kaybı döneminden sonra ağırlığın başarıyla sürdürülmesi için, çok önemli bir faktör olduğunu düşündüren kanıtlar giderek artmaktadır. Ağırlık kaybı döneminden sonra; düzenli egzersiz yapan kişiler, aktif olmayan kişilere göre ağırlığın korunmasında daha başarılıdır (5). Hensrud ve arkadaşlarının (60) yapmış olduğu izlem süresi 4 yıl olan bir çalışmada, en az 10kg (ortalama 13kg) kaybeden, 24 obez kadının oluşturduğu bir grupta, sıkı kontrol edilen koşullar altında, kendi seçimi doğrultusunda egzersiz yaptığını bildiren kadınların, egzersiz yapmayanlara göre daha az ağırlık kazandığı (6 kg'ya karşı, 13kg) gösterilmiştir. Ancak bu çalışmaların sonuçları, egzersizin kişinin kendi seçimine bağlı olması nedeniyle, önyargıya açıktır (5). Pavlou ve arkadaşları (61), Boston Polis Departmanı ve Metropolitan Bölge Komisyonu çalışanları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, 18-36 ay egzersiz uygulanan grupta, ağırlık kaybının büyük ölçüde korunduğunu bildirmiştir. Diyetle birlikte egzersiz grubundaki erkeklerin %72'sinin, izlem sırasında hala egzersizi sürdürmekte olduğu, yalnız diyet uygulanan gruptakilerin %84'ünün aktif olmayan konumlarını sürdürdüğü görülmüştür. Başlangıçta diyetle birlikte egzersiz grubunda olup, halen egzersize devam eden kişiler ele alındığında, ağırlık kaybı korunmasının neredeyse % 100 olduğu bildirilmiştir. Kempen (62), 24 kadını tek başına diyet ve diyetle birlikte egzersiz yapanlar olmak üzere ikiye ayırdığı çalışmasında, sekiz hafta süren diyet döneminden sonra, diyetle birlikte egzersiz uygu-

lanan kadınlar, 1 yıl süreyle, 90'ar dakikadan, haftada 2 kez egzersiz yapmaya devam etmiştir. Katılımcılar arasında egzersiz seanslarına bağlı kalma oranı % 85 olarak belirlenmiştir. Diyetle birlikte egzersiz uygulanan gruptaki kadınların, egzersiz uygulanmayan gruptaki kadınlara göre, diyet dönemi sırasında daha fazla ağırlık kaybettikleri ve 1 yıl sonra daha az ağırlık kazandıkları bildirilmiştir.

NWCR (Ulusal Ağırlık Kontrol Kaydı) verilerinden yararlanılarak 1 yıldan uzun sürede ortalama 13.6kg ağırlık kaybeden, toplam 3.683 bireyin fiziksel aktivitelerinin bir anket yardımıyla saptandığı bir çalışmada; bireylerin % 25.3'ünün haftada 1.000 kkal'den daha az, % 34.9'unun haftada 3.000kcal'den daha fazla fiziksel aktivite yaptıkları rapor edilmiştir. Yapılan fiziksel aktivite miktarı bireyler arasında büyük bir değişkenlik göstermekle birlikte, uzun dönemde ağırlık kontrolü için yüksek düzeyde fiziksel aktivitenin önemli olduğu belirtilmiştir (59).

Bu randomize çalışmalar, egzersizin ağırlık kaybı programlarının uzun süreli başarısına katkıda bulunduğunu gösteren kanıtları desteklemektedir. Bu veriler açıkça göstermektedir ki; egzersiz ağırlığın geri kazanımını önlemede etkilidir. Ayrıca obezitede diyet tedavisine yardımcı bir yöntem olarak üstlendiği rol, yalnızca ağırlık kaybını artırdığı için değil, aynı zamanda yağ ve kas kütlesi kayıplarında tercih edilen bir oran sağladığı için önemlidir (5).

Egzersize bağlılık: Egzersiz programlarından ayrılma oranları göreceli olarak yüksektir. Egzersiz programlarından ayrılma konusunda en tutarlı habercilerden biri, ağırlığın fazlalığının derecesidir. Bu nedenle, özellikle obez kişilerde "egzersiz bağlılığı"nı artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi önemlidir (5).

Brownell (63), ağırlık kaybına yönelik tedavide başarı sağlanmasında egzersizin kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Wing ve arkadaşları (64), obez kişilerde egzersiz bağlılığı geliştirebilecek faktörleri tanımlamak amacıyla çok sayıda çalışma yapmışlardır. Bir çalışmada kısa egzersiz dönemlerinin (bir günde, çok sayı-

da, 10 dakikalık egzersiz dönemleri) günlük, tek ve uzun egzersiz dönemleri ile karşılaştırıldığında, kardiyorespiratuvar zindelikte anlamlı değişikliklere yol açmaksızın, egzersize bağlılığı ve ağırlık kaybını artırdığı gösterilmiştir (65).

Tablo 3' de farklı hedeflere yönelik aktivite öne-

rileri, Tablo 4'de farklı yaş gruplarına yönelik müdahale önerileri özetlenmiştir. (66)

SONUÇ ve ÖNERİLER

Düşük fiziksel aktivitenin vücut ağırlığını ve abdominal yağlanmayı artırarak sağlık risklerini

Tablo 3. Farklı hedeflere yönelik fiziksel aktivite önerileri (Dietary Guideline 2005).

HEDEF		
Sağlık yararları	Ağırlık kazanımı/ obezitenin önlenmesi	Ağırlık kaybı korunması
Haftanın birçok günü, 30dk orta yoğunlukta aktivite	Haftanın birçok günü, tercihen her gün \geq 60dk, orta- yüksek yoğunlukta aktivite	Günlük 60-90dk veya haftalık 200-300dk, orta-yüksek yoğunlukta aktivite

Tablo 4. Farklı yaş gruplarına yönelik müdahale önerileri.

Yaş Grubu	Müdahale önerileri
Tüm yaşlar	<ul style="list-style-type: none"> Fiziksel aktivite ve sağlıklı beslenme hedeflenmeli, Orta-yüksek yoğunluktaki boş zaman aktiviteleri artırılmalı, Aktif ulaşım artırılmalı, İş yeri ve evde fiziksel aktivite artırılmalı, TV izleme, PC kullanma gibi sedanter aktiviteler azaltılmalı, Bireysel, sosyal-çevresel/toplum bazlı aktivite yaklaşımları hedeflenmeli, Çoklu müdahale alanları (okullar, iş yerleri...) sunulmalı, Bilişsel-davranış stratejileri (aktiviteye başlama, bir hastalığı ya da olayı takiben aktiviteye tekrar başlama motivasyonu) uygulanmalı, Vücut görüntüsüne dikkat edilmeli, Sağlıklı fiziksel aktivite yapmayı sağlayan çevre düzenlemesi yapılmalı...
Çocuk ve adolesanlar	<ul style="list-style-type: none"> Günlük en az, orta-yüksek yoğunlukta fiziksel aktivite (hem okul bazlı, hem de okul bazlı olmayan yaklaşımlar dahil edilerek) sağlanmalı, Okul zamanı fiziksel aktiviteye zaman ayrılmalı, Yarışma amaçlı olmayan sporların içinde yer almaları sağlanmalı, Mümkünse aile de bu alana çekilmeli...
Yetişkinler ve yaşlı yetişkinler	<ul style="list-style-type: none"> Ayakta durma ve hafif yürüyüş gibi tesadüfi fiziksel aktiviteler artırılmalı, Aktivitede hafif ve kabul edilebilir artışlar (günlük 2000 adım yürümeye ek olarak, 15-20dk canlı yürüyüş) yapılmalı, Günlük en az 40-60dk, orta-yüksek yoğunlukta fiziksel aktivite yapılmasına dikkat çekilmeli, Grup ve/veya bireysel bazlı egzersiz eğitimleri yapılmalı, Kısa ve/veya uzun süreli aktivitelerin etkileri vurgulanmalı, Enerji alımı ve enerji harcaması dengelenmeli, Diyette 500-1000 kkal/gün azaltma yapılarak, yavaş ağırlık kayıpları hedeflenmeli...

artırdığına ilişkin yeterli kanıt bulunmakla birlikte, yeterli düzeyde fiziksel aktivitenin de vücut ağırlığını, abdominal yağlanmayı ve sağlık risklerini azalttığına ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Epidemiyolojik ve klinik çalışmalar ışığında; ağırlık kazanımını önlemek, ağırlık kaybı sağlamak ve korumak için; günlük 40-90dk fiziksel aktiviteye gerek duyulmaktadır. Bununla beraber, fiziksel aktivitenin uzun dönemde vücut ağırlığının denetimi üzerindeki etkilerini açıklayan fizyolojik/metabolik yolları ve mekanizmaları anlamak için yeterli çalışmalara gereksinim vardır. Obezite tüm yaşlarda artan sorun haline geldiği için, ek müdahaleler önemlidir ve ağırlık yönetimine gerek duyulmaktadır. Gelecekte fiziksel aktivite müdahaleleri, geleneksel önerilere (okul ve iş yerinde boş zaman egzersizlerinin artırılması ve klinik müdahaleler) ek olarak toplum bazında günlük fiziksel aktivitede makul ve sürdürülebilir düzenlemeler yapılacaktır. Gelecekteki çalışmalar, fiziksel aktivite ve diyet müdahalesinin birlikte enerji dengesi üzerine çift taraflı etkileri üzerine odaklanacaktır. Gün içerisindeki toplam fiziksel aktivitenin küçük değişiklikler ile artırılmasının, ya da sedanter aktivitelerin süresinin azaltılmasının etkilerinin araştırılması, sosyal çevresel faktörlere ek olarak, çevre düzenlenmesinin rolünün de saptanması, ağırlık yönetimi çalışmalarına destek vermede yardımcı olacaktır.

Öneriler;

- **Sağlığı korumak ve ağırlığı yönetmek için;** çocuklar ve adolesanlar, haftanın çoğu gününde, en az 60dk, orta yoğunlukta fiziksel aktivite yapmalıdır.
- **Sağlığı korumak için;** yetişkinler haftanın çoğu günü (tercihen her gün), 30dk ve daha fazla orta yoğunlukta fiziksel aktivite yapmalıdır.
- **Ağırlık kaybı için;** fiziksel aktivitenin tek başına etkisi zayıftır. Fiziksel aktivite (özellikle yüksek düzey 200-300dk ve üzeri/hafta) diyet müdahaleleri ile birleştirilmelidir. Anlamlı ağırlık kayıpları sağlayabilmek için, yüksek düzeyde (40-90dk/gün) fiziksel aktivite gerekli olabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Goldberg JH, King AC. Physical activity and weight management across the lifespan. *Ann Rev Public Health* 2007;28:145-170.
2. Hill JO, Wyatt HR. Role of physical activity in preventing and treating obesity. *J Appl Physiol* 2005;99(2):765-70.
3. Bessesen DH. Update on obesity. *J Clin Endocr Metab* 2008;93(6):2027-2034.
4. Woolf K, Reese CE, Mason MP, et al. Physical activity is associated with risk factors for chronic disease across adult women's life cycle. *J Am Diet Assoc* 2008;108(6):948-959.
5. Van Bakk MA, Saris WHM. Egzersiz ve obezite. (Eds. Kopelman PG, Stock MJ). *Klinik Obezite*. And Yayıncılık, İstanbul 2000;434.
6. Fox KR, Hillsdon M. Physical activity and obesity. *Obes Rev* 2007;8 (Suppl 1):115-121.
7. Tremblay A, Despres JP, Leblanc C. Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *Am J Clin Nutr* 1990;51:153-157.
8. Rissanen AM, Heliovaara M, Knekt P, Reunanen A, Aromaa A. Determinants of weight gain and overweight in adults Finns. *Eur J Clin Nutr* 1991;45:419-430.
9. Williamson DF, Madans J, Anda RF, et al. Recreational physical activity and ten-year weight change in a US national cohort. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993;17(5):279-286.
10. Blair SN. Evidence for success of exercise in weight loss and control. *Arch Intern Med* 1993;119:702-706.
11. Haapanen N, Miilunpalo S, Pasanen M, Oja P, Vuori I. Association between leisure time physical activity and 10 year body mass change among working-aged men and women. *Int J Obesity* 1997;21:288-296.
12. Di Pietro L. Physical activity in the prevention of obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(11 Suppl):S542-546.
13. Sternfeld B, Wang H, Quesenberry CP Jr, et al. Physical activity and changes in weight and waist circumference in midlife women: findings from the Study of Women's Health Across the Nation. *Am J Epidemiol* 2004;160(9):912-922.
14. Di Pietro L, Dziura J, Blair SN. Estimated change in physical activity level (PAL) and prediction of 5-year weight change in men: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(12):1541-1547.
15. Donnelly JE, Hill JO, Jacobsen DJ, et al. Effects of a 16-month randomized controlled exercise trial on body weight and composition in young, overweight men and women: the Midwest Exercise Trial. *Arch Intern Med* 2003;163(11):1343-1350.
16. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. *Arch Intern Med* 2004;164:31-39.

17. Simkin-Silverman LR, Wing RR, Boraz MA, et al. Lifestyle intervention can prevent weight gain during menopause: results from a 5-year randomized clinical trial. *Ann Behav Med* 2003;26(3):212-220.
18. Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, et al. Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *JAMA* 1999;281(4):335-340.
19. Dunn AL, Andersen RE, Jakicic JM et al. Lifestyle physical activity interventions. History, short- and long-term effects, and recommendations. *Am J Prev Med*. 1998;15(4):398-412.
20. Levine JA, Lanningham-Foster LM, McCrady SK, et al. Interindividual variation in posture allocation: possible role in human obesity. *Science* 2005; 307:584-586.
21. Ewing R, Schmid T, Killingsworth R, et al. Relationship between urban sprawl and physical activity, obesity, and morbidity. *Am J Health Promot* 2003;18:47-57.
22. Frank LD, Andresen MA, Schmid TL. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med* 2004; 27:87-96.
23. King AC, Toobert D, Ahn D, et al. Perceived environments as physical activity correlates and moderators of interventions in five studies. *Am J Health Promot* 2006;21:24-35.
24. Takano T, Nakamura K, Watanabe M. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *J Epidemiol Commun H* 2002;56:913-918.
25. Anderson LM, Quinn TA, Glanz K, et al. The effectiveness of worksite nutrition and physical activity interventions for controlling employee overweight and obesity. *Am J Prev Med* 2009;37(4):340-357.
26. Epstein LH, Roemmich JN, Paluch RA, et al. Physical activity as a substitute for sedentary behavior in youth. *Ann Behav Med* 2005;29:200-209.
27. Epstein LH, Paluch RA, Kilanowski CK, et al. The effect of reinforcement or stimulus control to reduce sedentary behavior in the treatment of pediatric obesity. *Health Psychol* 2004;23:371-380.
28. Skelton JA, DeMattia LG, Flores G. A pediatric weight management program for high-risk populations: a preliminary analysis. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16(7):1698-1701.
29. Wilmore JH. Variations in physical activity habits and body composition. *Int J Obesity* 1995;19(4):107-112.
30. Garrow JS, Summerbell CD. Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on body composition of overweight subjects. *Eur J Clin Nutr* 1995;49:1-10.
31. Ballor DL, Kessy RE. A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat mass and fat free mass in males and females. *Int J Obesity* 1991;15:717-726.
32. Schwartz RS, Shuman WP, Larson V. The effect of intensive endurance exercise training on body fat distribution in young and older men. *Metabolis* 1991;40:545-551.
33. Witham MD, Avenell A. Interventions to achieve long-term weight loss in obese older people. A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 2010;39:176-184.
34. Ross R, Janssen I, Dawson J, et al. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. *Obes Res* 2004;12:789-798.
35. Frank LD, Andresen MA, Schmid TL. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med* 2004; 27:87-96.
36. Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, et al. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003; 289:323-330.
37. Wood PD, Stefanick ML, Dreon DM, et al. Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. *N Engl J Med*. 1988; 319:1173-1179.
38. Annesi JJ, Unruh JL. Relations of exercise, self-appraisal mood changes and weight loss in obese women: testing propositions based-on Baker and Brownellis (2000) model. *Am J Med Sci* 2008;335(3):198-204.
39. Donnelly JE, Jakicic J, Gunderson S. Diet and body composition. *Sport Medicine* 1991;12:237-249.
40. Ballor DL, Poehlman ET. Exercise training enhances fat-free mass preservation during diet-induced weight loss: a meta-analytical finding. *Int J Obesity* 1994;18:35-40.
41. Prentice AM, Goldberg GR, Jebb SA, Black AE, Murgatroyd P, Diaz EO. Physiological responses to slimming. *P Nutr Soc* 1991;50:441-458.
42. Saris WHM. The role of exercise in the dietary treatment of obesity. *Int J Obesity* 1993;17(1):17-21.
43. Saris WHM. Exercise with or without dietary restriction and obesity treatment. *Int J Obesity* 1995;19(4):113-116.
44. Ballor DL, Harvey-Berino JR, Ades PA, Cryan J, Calles-Escadon J. Contrasting effect of resistance and aerobic training on body composition and metabolism after diet-induced weight loss. *Metabolis* 1996;45:179-183.
45. Schmitz KH, Jensen MD, Kugler KC, et al. Strength training for obesity prevention in midlife women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003;27:326-333.
46. Jeffery RW, Wing RR, Sherwood NE, et al. Physical activity and weight loss: Does prescribing higher physical activity goals improve outcome? *Am J Clin Nutr* 2003;78:684-689.
47. Jakicic JM, Marcus BH, Gallagher KI, et al. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *JAMA* 2003;290:1323-1330.
48. Jakicic JM. The effect of physical activity on body weight. *Obesity* 2009;17:34-38.
49. American College of Sport Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med Sci in Sport Exer* 1990;22:265-274.

50. Blaak EE, van Baak MA, Kemerink GJ, Pakbiers MTW, Heindendal GAK, Saris WHM. B-adrenergic stimulation of energy expenditure and forearm skeletal muscle metabolism in lean and obese men. *Am J Physiol* 1994;267:306-315.
51. Swan PD, Howley ET. Substrate utilization during prolonged exercise in obese women differing in body fat distribution. *Int J Obesity* 1993;18:263-268.
52. Wade AJ, Marbut MM, Round JM. Muscle fibre type and aetiology of obesity. *Lancet* 1990;335:805-808.
53. Simoneau J, Bouchard C. Skeletal muscle metabolism and body fat content in men and women. *Obes Res* 1995;3:23-29.
54. Wing RR, Phelan S. Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:222S-225.
55. Jeffery RW, Drewnowski A, Epstein LH, et al. Long-term maintenance of weight loss: current status. *Health Psychol* 2000; 19:5-16.
56. Jakicic JM, Otto AD. Physical activity recommendations in the treatment of obesity. *Psychiatr Clin North Am* 2005;28:141-150.
57. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain-a systematic review. *Obes Rev* 2000;1:95-111.
58. Schoeller DA, Shay K, Kushner RF. How much physical activity is needed to minimize weight gain in previously obese women? *Am J Clin Nutr* 1997; 66:551-556.
59. Catenacci VA, Ogden LG, Stuht J, et al. Physical activity patterns in the National Weight Control Registry. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16 (1):153-161.
60. Hensrud DD, Weinsler RL, Darnell BE, et al. Relationship of co-morbidities of obesity to weight loss and four-year weight maintenance/rebound. *Obes Res* 1995;3:217-222.
61. Pavlou KN, Krey S, Steffee W. Exercise as an adjunct to weight loss and maintenance in moderately obese subjects. *Am J Clin Nutr* 1989;49:1115-1123.
62. Kempen KPG. Metabolic effects of weight cycling obesity. Maastricht: Universitaire Pers Maastricht.
63. Brownell KD. Exercise and obesity treatment: Physiological aspects. *Int J Obes* 1995;19:122-125.
64. Wing RR; Jeffery RW, Pronk N, et al. Effects of a personal trainer and financial incentives on exercise adherence in overweight women in a behavioral weight loss program. *Obes Res* 1996;4:457-462.
65. Jakicic JM, Wing RR, Butler BA, et al. Prescribing exercise in multiple short bouts versus one continuous bout: effects on adherence, cardiorespiratory fitness, and weight loss in overweight women. *Int J Obes* 1995;19:893-901.
66. <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/default.htm>, 27.10.2010 12:11.