

Obesity and Exercise

Obezite ve Egzersiz

Obezite ve Egzersiz / Obesity and Exercise

Canan Çelik[1], Şeniz Akçay Yalbuzdağ[2]
[1]Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Giresun,
[2]Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir, Türkiye

Özet

Obezite, sağlığı bozacak ölçüde yağ dokularında anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi olarak tanımlanmaktadır. Obezitenin başlıca nedeni, aşırı ve dengesiz beslenme ve fiziksel aktivite eksikliğidir. Obezite ve santral obezite, birçok hastalığa yol açmaktadır. Vücut kütle indeksi (ağırlık(kg)/boy(m)^2) vücut ağırlığının sınıflandırılması için yaygın olarak kullanılmaktadır. 18-65 yaş arası tüm sağlıklı erişkinlerin haftada beş gün en az 30 dakika orta şiddette aerobik fiziksel aktivite veya haftada üç gün en az 20 dakika yüksek yoğunlukta aerobik aktivite yapması gerekmektedir. Bu aktivitelerin kombinasyonu da uygulanabilir. Kas güçlendirme ve germe egzersizlerinin haftada en az iki gün eklenmesi önerilmektedir. Her gün hafif yoğunlukta günlük yaşam aktiviteleri de eklenmelidir. Kardiyovasküler mortalitede azalma ile ilişkili olan düzenli fiziksel aktivite ve aerobik egzersiz eğitimlerinin pek çok faydası vardır. Egzersizlerin bazı risklerinin de olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler

Obezite; Egzersiz

Abstract

Obesity is defined as the accumulation of abnormal or excessive fat in fat tissues that substantially disrupt health. The main reasons of obesity are excessive and unbalanced diet and lack of physical activity. Obesity and santral obesity leads to many diseases. Body mass index (weight (kg)/lenght (m2)) has been used extensively to define categories of body weight. All healthy adults aged 18-65 yr need moderate-intensity aerobic physical activity for a minimum of 30 min on five days each week or vigorous-intensity aerobic activitiy for a minimum of 20 min on three days each week. Also combination of these activities can be performed. It is recommended that muscle strengthening and stretching activities are performed for a minimum of two days each week. Activities of daily living that tend to be light intensity should be added. There are many benefits of regular physical activity and aerobic exercise tranning that are associated with a decrease in cardiovascular mortality. Some risks of the exercises may also be taken into account.

Keywords

Obesity; Exercise

DOI: 10.4328/JCAM.2541 Received: 12.05.2014 Accepted: 22.06.2014 Printed: 01.04.2014 J Clin Anal Med 2014;5(suppl 2): 244-7
Corresponding Author: Canan Celik, Palmiye 2 Sitesi B2 Blok 36/11, Ihsaniye, Nilufer, Bursa, Türkiye.
GSM: +905326845531 E-Mail: ccelik@hotmail.com

Giriş

Obezite, sağlığı bozacak ölçüde yağ dokularında anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi olarak tanımlanmaktadır [1,2]. Şişman anlamına gelen "obese" sözcüğü Latince "obesus" sözcüğünden türeyen bir isim olup, "çok yemek yiyen" anlamına gelmektedir. Obezite eski çağlardan yetmişli yıllara kadar, güç, refah ve sağlık simgesi iken, günümüzde sağlıklı olmayan bir durumu belirtmektedir [2]. Vücut Kütle İndeksi (VKİ), ("Body Mass Index" ağırlık(kg)/boy(m)^2, 18,5-24,9 arası normal, 25-29,9 değerleri fazla kilolu ("overweight") ve 30 ve üzerindeki değerler, obezite olarak değerlendirilmektedir [1,3].

Abdominal-santral obezite, vücudun bel-karın bölgesindeki yağ dokusu birikimini (erkek tipi-android tip, elma biçimli), glutealfemoral obezite ise yağın daha çok vücudun alt bölümünde (kalça- uyluk) toplanmasını (kadın tipi-jinoid tip, armut biçimli) ifade etmektedir. Kilo normal bile olsa abdominal obezite risk faktörü kabul edilmektedir [3]. Bel çevresi ölçümü, ayakta iken alt kosta seviyesi ile krista iliaka anterior superior hizası arası mesafenin orta noktasından yapılmalıdır. Eşik değer kadınlarda 80 cm erkeklerde 94 cm olup, kadınlarda 88 cm, erkeklerde 102 cm üzerindeki değerler kardiyovasküler hastalıklar için yüksek risk kabul edilmektedir [3,4]. Bel/kalça oranı da kullanılan diğer bir yöntemdir. Umblikusun 1 cm üzerinden ölçülen bel çevresi ölçümü, basenin en geniş hizasından ölçülen kalça çevresine bölünür. Bel/kalça oranı kadınlarda ≥ 0,85 ve erkeklerde ≥ 0,90 olduğunda santral obezite olarak kabul edilmektedir [5].

Obezite gelişiminin başlıca nedenleri, aşırı ve dengesiz beslenme ve yetersiz fiziksel aktivite, enerji tüketimine oranla, enerji alımındaki fazlalıktır. Obezite tedavisinde amaçlar, vücüt ağırlığının azaltılması, daha fazla kilo alımının önüne geçilmesi ve ortaya çıkabilecek hastalık risklerinin kontrolünü sağlamaktır. Kilo vermeye yönelik yöntemlerden biri de egzersizdir. Egzersiz ile birlikte, fiziksel aktiviteler de yararlıdır.

Fiziksel Aktivite

İskelet kaslarının kasılması sonucunda üretilen, bazal düzeyin üzerinde enerji harcamayı gerektiren bedensel hareketler, fiziksel aktivite olarak tanımlanmaktadır (2). Bu aktiviteler her türlü kas hareketleri, günlük yaşam hareketleri, spor aktiviteleri, bahçe işleri, yük taşıma, merdiven çıkma aktivitelerini içermektedir. Otobüsten bir durak önce inilmesi, arabanın uzağa park edilmesi ve asansör yerine merdiven kullanılması önerilen aktivitelerdir.

Adımsayar (pedometre), gün içinde atılan adım sayısını ve yürüme mesafesini gösterir, fiziksel aktivite düzeyini yansıtmaktadır. <5000 adım/gün sedanter, ≥10000 adım/gün aktif yaşam göstergesi kabul edilir [6]. Çalışmalarda gerekli egzersiz yoğunluğunu sağlamak için, 30 dakikada en az 3000 adım önerilmektedir [7]. "The National Weight Control Registry" abdominal obeziteyi azaltmak için başlangıçta günde 4000 adım yürümeyi, daha sonra 6 ay içinde 12000 adıma ulaşılmasını önermektedir [2].

Egzersiz

Programlı fiziksel aktivite, "egzersiz" olarak tanımlanmaktadır. Egzersiz, planlı, yapılandırılmış, istemli, fiziksel zindeliğin bir ya da birkaç unsurunu ("fitness", kas gücü ve dayanıklılığı, esneklik ve vücut kompozisyonu gibi) geliştirmeyi amaçlayan sürekli aktivitelerdir [2,3].

Kişiye özel olarak egzersiz reçetesi düzenlenmelidir. Egzersiz reçetesi düzenlenirken, egzersizin tipi, şiddeti, süresi, sıklığı ve geliştirilmesi planlanmalıdır. Egzersiz tipi, aerobik egzersizler (yürüme, koşu, yüzme, paten, bisiklet, kürek, kayak, aerobik dans, step vb.), kas güçlendirme egzersizleri-dirençli egzersizler, germe-esneklik egzersizleri ve denge egzersizleri olarak sınıflandırılır. Egzersiz tipi, asıl olarak aerobik egzersiz olmalı, dirençli egzersizler ve germe egzersizleri eklenmelidir [2]. Aerobik egzersizler, enerji gereksiniminin solunan oksijen ile sağlandığı egzersizler olup, büyük kas gruplarının katıldığı sürekli, ritmik ve dinamik egzersizlerdir. Maksimum oksijen tüketiminde gelişme sağlarlar [8]. En çok önerilen egzersiz yürümedir. Direnç kullanılarak kas kuvvetini ve dayanıklılığını artırıcı egzersizler önemlidir. Kasın bir kez kaldırabileceği maksimum ağırlık (1MT) hesaplanır. Egzersiz sıklığı, haftada en az 2 kez, şiddeti 1MT'ın % 60-80'i olacak şekilde ve günde 2-4 set şeklinde düzenlenir. Bir sette her bir egzersizin 8-12 tekrarı önerilir. Kas enduransı, kasın yorulmadan tekrar tekrar kasılabilme, dayanabilme yetisidir [9].

Bir egzersiz seansı;

1. Isınma (5-10 dak.)
2. Kondisyon (20-60 dak.) (aerobik egzersizler, kas güçlendirme ve endurans egzersizleri)
3. Soğuma (5-10 dak.)
4. Germe aşamalarından oluşmalıdır [8].

Amerikan Spor Hekimliği Kolleji, 18-65 yaş aralığındaki tüm sağlıklı erişkinlere egzersiz sıklığını, 3-5 kez/hafta olarak önermektedir [10]. Orta yoğunluktaki aerobik egzersizler 5 gün/hafta ve minimum 30 dak. veya yüksek yoğunluktaki egzersizler 3 gün/hafta minimum 20 dak. ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde uygulanabilir. Süre 20-60 dak./gün (tek seans ya da ≥10 dak. bölünerek), orta şiddetteki egzersizler haftada 150-300 dak., yüksek şiddetteki egzersizler ise haftada 150 dak. ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde düzenlenebilir. Haftada 150 dakikadan az yapılan egzersiz, sedanter yaşamın göstergesidir [8]. Haftada 3 gün 30 dak. tempolu yürüyüş, haftanın diğer iki günü 20 dak. hafif koşu yapılarak kombine edilebilir. 3-6 MET aktiviteler orta yoğunlukta kabul edilir [10]. 30 dak. hızlı tempolu yürüyüş, 20 dak. bisiklete binme, 15 dakika merdiven çıkma ve 45-60 dakika araba yıkama gibi aktiviteler orta şiddetteki aktivitelerdir [3]. Günlük yaşam aktivitelerini içeren hafif fiziksel aktiviteler de beraberinde önerilmektedir (kendine bakım aktiviteleri, bulaşık yıkama, yemek yapma, alışveriş, 10 dakikadan az süren ev veya ofis etrafında yürüyüş gibi). Ayrıca programa haftada minimum 2 gün kuvvetlendirme ve endurans egzersizleri eklenmelidir [10].

Egzersiz şiddeti

Egzersiz şiddetinin belirlenmesinde birkaç yöntem kullanılabilir [8]:

1. Aerobik egzersizlerin monitorizasyonunda en kolay ve pratik yöntem maksimum kalp hızının kullanılmasıdır. Kişi, 220-yaş formülüyle maksimum kalp hızını bulur ve bu değere ±10-12 atım/dak ekleyebilir [8].
2. Maksimum kalp hızı: Bu metodda, maksimum kalp hızı (MKH), 220–yaş formülüyle hesaplanır. Hedef kalp hızı, bulunan MKH'nın % 60-80'i aralığında olmalıdır [8]. Kırk yaşında bir erişkin için 220-40=180 vuru/dak. olan maksimum kalp hızının, % 60-80'i hesaplanarak, hedef kalp hızı aralığı 108-144 vuru/dak. olarak belirlenir.
3. Kalp hızı rezervi: Kalp hızı rezervi (Karvonen Metodu) metodu, daha çok tercih edilmektedir. Bu yöntemde, 220-yaş formülüyle MKH'ı ve istirahatte supin pozisyonunda elektrokardiyografi ile istirahat kalp hızı hesaplanır. Kişi değerlendirme öncesi en az 12 saat ağır egzersiz yapmamış olmalıdır [11]. Sapta-

nan MKH'ından istirahat nabzı çıkarılarak, kalp hızı rezervi bulunur ve bulunan bu değer ile egzersiz yaptırılmak istenen fonksiyonel kapasitenin %'si çarpılarak (% 60-80 veya % 50-80) elde edilen sonuca, istirahat kalp hızı eklenir ve egzersiz sırasında istenen kalp hızı aralığı bulunmuş olur. Yaşı 40, istirahat nabzı 60 olan bir kişide, MKH 180 vuru/ dak. (220-40) ve kalp hızı rezervi 120 (180–60) olarak hesaplanır. Hedeflenen egzersiz şiddet aralığı, kalp hızı rezervinin % 60-80'i olacak şekilde belirlenir. Bu örnekte hedef nabız aralığı 132–156 vuru/dak. (120 x 0,6= 72 + 60 = 132 vuru/dak. ile 120 x 0,8= 96 + 60= 156 vuru/dak.) olarak bulunur [8,11].

4. Zorlanma derecesi: Bu yöntemde yorgunluk derecelendirilmektedir. Borg skalası, egzersiz sırasında yorgunluğu değerlendiren subjektif bir yöntemdir. Diğer metodlar uygulanamıyorsa yararlı olabilir. "15 grade" sınıflama yönteminde, yorgunluk 6 ile 10 arasında derecelendirilir. Kişinin egzersizi "biraz zor" ve "zor" olarak değerlendirdiği aralık (11-15 arası) tercih edilmektedir. Aşırı yorgunluk önerilmemektedir [8].

5. Oksijen tüketimi yöntemi: Özel programlardan yararlanılarak ("Bruce" protokolü gibi) "treadmill" yardımıyla egzersiz tolerans testi uygulanır ve maksimum O_2 tüketimi (VO_2 maks.) bulunur ve bu değerin % 60-70'i kullanılarak egzersiz programı düzenlenir. Obezlerde VO2maks.'ın % 50-70'inin kullanılması önerilmektedir [8].

6. Metabolik eşdeğer (MET): Bir MET, kişinin istirahatte tükettiği oksijen hacmi 3,5 ml/kg/dak. eşdeğeri veya 1,2 kcal/dak. olarak tanımlanır. Kişinin egzersiz sırasında en fazla tüketebileceği oksijen miktarının (VO2 maks.) eşdeğeri 10 MET olup, egzersiz yoğunluğu, VO2 maks.'ın % 60-80'ine karşılık gelecek şekilde, 6-8 MET olarak düzenlenir [8,9]. 1,5 MET hafif aktiviteleri, 4,5 MET orta düzeydeki aktiviteleri, 6 MET şiddetli aktiviteleri gösterir. Obezlerde genellikle 2-5 MET'lik egzersizler önerilmektedir. Bazal metabolizma hızı 1 kcal/kg/sa. olan 90 kg'luk bir kişide yaslanarak oturmak 1,0 MET ve 90 kcal/sa., ayakta durmak 2 MET ve 180 kcal/sa., ev temizlemek 2,5 MET ve 225 kcal/sa., orta hızda yürümek 4 MET ve 360 kcal/sa., aerobik egzersizler 5-7 MET ve 450-630 kcal/sa. enerji harcamasına denk gelmektedir [2].

Aerobik egzersiz şiddeti belirlenirken, kişinin eşlik eden kronik hastalıkları değerlendirilmeli, kardiyopulmoner açıdan kontrolden geçirilmesi gereklidir. Yoğunluk, süre ve sıklık parametreleri ile kademeli yüklenme sağlanmalıdır. Başlangıçta düşük yoğunlukta egzersizler ile başlanmalı, sıklık ve süre artırılmalı, daha sonra dereceli olarak şiddet artırılmalıdır [8].

Germe egzersizlerinin, en az 10 dak. süreyle, vücudun ana kas-tendon gruplarına, her kas grubuna 4 veya daha fazla tekrarlı olmak üzere, haftada en az 2-3 kez yapılması önerilmektedir, statik germeler 15-60 sn tutulmalıdır.

Egzersizin yararları

Obezite tedavisinde egzersiz mutlaka yer almalıdır. Düzenli olarak haftada 1000 kcal'lik fiziksel aktivite ile enerji harcanması, mortalitenin azalmasında % 20 yarar sağlamaktadır [2-4,9]. Amerikan Spor Hekimliği Kolleji önerilerine göre, optimal fiziksel aktivite için haftada 2000 kcal enerji harcanması gerekmektedir [2]. Mortalitede azalmayla birlikte, düzenli egzersizler, kardiyovasküler hastalıklardan korunma, antiaritmik etki, tromboz riskinde azalma, endotel fonksiyonlarında düzelme ve kan basıncı üzerinde olumlu etkiler sağlamaktadır. Obezlerde ortalama % 3-9 kilo kaybının, sistolik ve diastolik kan basıncında yaklaşık 3 mmHg azalma sağladığı gösterilmiş [12], hipertansiyonu olanlarda 6-7 mmHg azalma olduğu kaydedilmiştir [9]. Ayrıca glukoz toleransında düzelme, insülin duyarlılığında artma, lipidler üzerinde olumlu etkiler (total kolesterol ve, LDL'de düşme, HDL'de artış), antioksidan kapasitesinde artış, endorfin düzeyinde yükselme, psikososyal durum ve hayat kalitesinde yükselme, depresyon riskinde azalma, inflamatuar belirteçlerde azalma (CRP'de düşme), uyku kalitesinde düzelme ve bazı kanser risklerinde azalma (meme, prostat ve akciğer kanseri gibi) sağlanmaktadır [2,4,8,9,12-15]. Yaşlanmanın sonucu olarak, iskelet kas kütlesi ve kas gücünün azalması, sarkopeni olarak tanımlanmaktadır. Abdominal obezite, direkt olarak inflamasyon ve insülin rezistansını etkileyerek fonksiyonel kısıtlılığa yol açmakta ve iskelet kas kütlesini olumsuz yönde etkileyerek sarkopenik obezitenin gelişmesine neden olmaktadır [16]. Sarkopenik obezite varlığında, fiziksel disabilite, metabolik, kardiyovasküler hastalık ve mortalite riski, basit obeziteye göre artmaktadır [16,17]. Diyetle birlikte yapılan düzenli egzersiz, yaşlı obez bireylerde, sarkopenik obeziteyi önlemekte, mobiliteyi ve günlük yaşam fonksiyonlarını düzeltmektedir [18].

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yapılan tanımlamaya göre, anormal glukoz metabolizması veya insülin direnci ile birlikte, 4 risk faktöründen (obezite, hipertansiyon, trigliserid yüksekliği ve/veya yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) düşüklüğü ve mikroalbuminüri) en az ikisinin varlığı metabolik sendromu belirtmektedir [19]. Obezite ve metabolik sendrom, semptik sinir sisteminin baskın olması ve çeşitli stimuluslara (soğuk, postural değişiklikler, mental efor, kafein, alkol ve nikotin alımı ve hipoglisemi gibi) sempatik sinir sistemi cevabının azalması ile karakterizedir. Kilonun azaltılması ve egzersiz, obezite ve metabolik sendromun tedavisinde ilk sırada yer almakta ve aynı zamanda sempatik sinir sisteminin aşırı aktivitesini azaltmaktadır [20]. Progresif dirençli egzersizler ve aerobik egzersizlerin, vücut yağ kompozisyonu ve metabolik parametreler üzerinde olumlu etkiler sağladığı vurgulanmıştır [21]. Meta-analiz sonuçlarına göre, dirençli egzersizlerin, metabolik sendrom risk faktörleri (obezite, HbA(1c) düzeyleri, sistolik kan basıncı) üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir [21,22]. Sedanter yaşayan obez kadınlarda, 8 hafta uygulanan modern pilates egzersizlerinin obeziteyi azaltma, vücut kompozisyonu ve fleksibilite üzerinde pozitif etkileri olduğu vurgulanmıştır [23]. Obez adölesanlarda aerobik egzersiz programının, vücut imajı, okul başarısı ve sosyal hayata katılımda olumlu etkilere yol açtığı ve psikolojik açıdan yararlı olduğu gözlenmiştir [24].

Egzersizin riskleri

Egzersizin yararları yanında, bazı riskleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Anstabil angina, düşük aktivitelerde bile oluşan dispne ya da göğüs ağrısı tanımlayan kişiler, istirahatte aritmisi olanlar, kontrolsüz hipertansiyon, şiddetli aort stenozu ve kalp yetersizliği olanlara egzersiz önerilmemektedir. Göğüste baskı hissi, göğüs ağrısı, dispne, başdönmesi, bulantı ve taşikardi tanımlayanlarda egzersiz sonlandırılmalıdır [2,10]. Egzersiz sonrası dönemde hipotansiyon ortaya çıkmakta ve venöz dönüşün ve/veya vasküler direncin azalması sonucu senkop riski artmaktadır. Egzersizi takiben lokal ve sistemik vazodilatörlerin artışı, sempatolizis, barorefleks duyarlılığının azalması görülebilir. İstirahatte serebral kan akımı korunurken, egzersiz sonrası kan basıncında ani azalma ile serebrovasküler regülasyonun korunması zorlaşmaktadır. Orta şiddetteki aerobik egzersizler ile serebrovasküler regülasyonun korunabildiği gösterilmiştir [25].

Kas-iskelet yaralanmaları gelişebileceği akılda tutulmalıdır. Obez bireylerde enerji harcanması artırılırken, yaralanma riskinin en düşük düzeyde tutulması ve düşme riskinin azaltılması için çevresel düzenlemeler yapılmalıdır [3]. Özellikle nöropati ve

periferik vasküler hastalığı olan obez diabetik hastalarda, ayak ya da eklem yaralanmaları için dikkatli olunmalıdır. Ani kardiyak ölüm ve akut kardiyak olay gelişme olasılığı, orta derecede aktivite yapan sağlıklı erişkinlerde çok düşüktür. Aksine sedanter yaşayanlarda kardiyovasküler hastalık ve ani ölüm riski daha fazladır [2,10].

Çıkar Çakışması ve Finansman Beyanı

Bu çalışmada çıkar çakışması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

1. WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation (TRS 894). Geneva: World Health Organization; 2000.
2. Kaya A, Tonyukuk Gedik V, Bayram F, Bahçeci M. Obezite, Dislipidemi, Hipertansiyon Hekim İçin Tanı ve Tedavi Rehberi. Ankara: Miki Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti; 2011.
3. Türkiye Obezite (şişmanlık) ile Mücadele ve Kontrol Programı (2010-2014), TC Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Yayın No:773, Ankara: Kuban matbaacılık yayıncılık; 2010.
4. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & amp; Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J 2012;33(13):1635-701.
5. Du N, Peng H, Chao X, Zhang Q, Tian H, Li H. Interaction of Obesity and Central Obesity on Elevated Urinary Albumin-to-Creatinine Ratio. PLoS One 2014;9(6): e98926.
6. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, et al. How many steps/day are enough? For adults. Int J Behav Nutr Phys Act 2011;8:79.
7. Marshall SJ, Levy SS, Tudor-Locke CE, Kolkhorst FW, Wooten KM, Ji M, et al. Translating physical activity recommendations into a pedometer-based step goal: 3000 steps in 30 minutes. Am J Prev Med 2009;36(5):410-5.
8. Shah SK. Cardiac Rehabilitation. In: Delisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. Rehabilitation Medicine. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005. p. 1811-42.
9. Hoffman MD, Sheldahl LM, Kraemer WJ. Therapeutic Exercise. In: Delisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. Rehabilitation Medicine. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005. p. 389-434.
10. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. American College of Sports Medicine; American Heart Association. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation 2007;116(9):1081-93.
11. Whelton SP, Narla V, Blaha MJ, Nasir K, Blumenthal RS, Jenny NS, et al. Association Between Resting Heart Rate and Inflammatory Biomarkers (High-Sensitivity C-Reactive Protein, Interleukin-6, and Fibrinogen) (from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). Am JCardiol 2014;113(4):644-9.
12. Golbidi S, Mesdaghinia A, Laher I. Exercise in the metabolic syndrome. Oxid Med Cell Longev 2012;2012:349710.
13. Cornelissen VA, Fagard RH, Coeckelberghs E, Vanhees L. Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Hypertension 2011;58(5):950-8.
14. Fabricatore AN, Wadden TA, Higginbotham AJ, Faulconbridge LF, Nguyen AM, Heymsfield SB, et al. Intentional weight loss and changes in symptoms of depression: a systematic review and meta-analysis. Int J Obes 2011;35(11):1363-76.
15. Tambalis K, Panagiotakos DB, Kavouras SA, Sidossis LS. Responses of blood lipids to aerobic, resistance, and combined aerobic with resistance exercise training: a systematic review of current evidence. Angiology 2009;60(5):614-32.
16. Kim TN, Choi KM. Sarcopenia: Definition, Epidemiology, and Pathophysiology. J Bone Metab 2013;20(1):1-10.
17. Kohara K. Sarcopenic obesity in aging population: current status and future directions for research. Endocrine 2014;45(1):15-25.
18. Vincent HK, Raiser SN, Vincent KR. The aging musculoskeletal system and obesity-related considerations with exercise. Aging Res Rev 2012;11(3):361-73.
19. Shin JA, Lee JH, Lim SY, Ha HS, Kwon HS, Park YM, et al. Metabolic syndrome as a predictor of type 2 diabetes, and its clinical interpretations and usefulness. J Diabetes Investig 2013;4(4):334-43.
20. Voulgari C, Pagoni S, Vinik A, Poirier P. Exercise improves cardiac autonomic function in obesity and diabetes. Metabolism 2013;62(5):609-21.
21. Sarsan A, Ardiç F, Ozgen M, Topuz O, Sermez Y. The effects of aerobic and resistance exercises in obese women. Clin Rehabil 2006;20(9):773-82.
22. Strasser B, Siebert U, Schobersberger W. Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. Sports Med 2010;40(5):397-415.
23. Cakmakci O. The effect of 8 week pilates exercise on body composition in obese women. Coll Antropol 2011;35(4):1045-50.
24. Goldfield GS, Adamo KB, Rutherford J, Murray M. The effects of aerobic exercise on psychosocial functioning of adolescents who are overweight or obese. J Pediatr Psychol 2012;37(10):1136-47.
25. Willie CK, Ainslie PN, Taylor CE, Eves ND, Tzeng YC. Maintained cerebrovascular function during post-exercise hypotension. Eur J Appl Physiol 2013;113(6):1597-604.

How to cite this article:
Çelik C, Yalbuzdağ ŞA. Obesity and Exercise. J Clin Anal Med 2014;5(suppl 2): 244-7.