

Rekreasyonel Vücut Geliştirme Sporcularının Fiziksel Kondisyon Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Evaluating the Physical Fitness Level of Recreational Bodybuilders

Fuat ERDUĞAN, Cem KURT

ORJİNAL ARAŞTIRMA ORIGINAL RESEARCH

Fuat ERDUĞAN¹
Cem KURT²

¹ Gümüşhane Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
² Trakya Üniversitesi Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Yazışma Adresi/Correspondence:
Cem KURT
Trakya Üniversitesi Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
TÜRKİYE/TURKEY
cemkurt35@gmail.com
fuatxxrj@hotmail.com

NOT: Bu çalışma; 14.Ulusal Spor Hekimliği Kongresi'nde (12-14 Aralık 2014-İzmir) poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Geliş Tarihi/Received: 18/02/2015
Kabul Tarihi/Accepted: 18/03/2015

ISSN: 2149-1046
Copyright © 2009 by
Celal Bayar Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Özet: Vücut geliştirme tüm dünyada popüler rekreasyonel fiziksel aktivite türlerinden biridir. Ancak vücut geliştirme sporcuları; hipertrofik kuvvet antrenmanı lehine tek yönlü antrenman programlarını tercih etmekte, buna karşın sağlıklı bir yaşam ve performans artışı için önemli olan kardiyovasküler çalışmaları ihmal etmektedirler. Bu çalışmada, rekreasyonel vücut geliştirme sporcularının fiziksel aktivite düzeylerinin Amerikan Spor Hekimliği Kolejinin (ACSM) bildirimleri doğrultusunda değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmaya 19-42 yaş arası, 22 erkek sporcu katıldı (boy uzunluğu 176.9 ± 5.78 cm, vücut ağırlığı 80.81 ± 6.44 kg, vücut geliştirme antrenmanı deneyimi 3 yıl). Katılımcıların MaxVO₂ düzeyleri Queen College Step testi, esneklik düzeyleri durarak uzanma testi, bacak ve sırt kuvvetleri izometrik dinamometre ile belirlendi. Deri kıvrım kalınlıkları, Holtain marka kaliper ile ölçüldü ve vücut yağ yüzdesinin belirlenmesinde Durnin&Womersley formülü kullanıldı. Katılımcıların demografik özellikleri ile antrenman programlarına ait bilgiler araştırmacılar tarafından hazırlanan veri toplama formu ile belirlendi. Katılımcıların vücut kütle indeksleri (VKİ) 25.82 ± 1.70 kg/m², MaxVO₂ düzeyleri 51.07 ± 8.02 ml/kg/dk, durarak uzanma mesafeleri 11.48 ± 6.12 cm, bacak kuvvetleri 123.59 ± 29.49 kg, sırt kuvvetleri 124.09 ± 26.4 kg, sağ el kavrama kuvvetleri 53.83 ± 7.82 ve vücut yağ yüzdeleri 13.32 ± 2.80 olarak tespit edildi. ACSM normlara göre katılımcıların; VKİ, MaxVO₂ ve vücut yağ yüzdeleri normal, esneklik ve kuvvet düzeyleri ise düşük olarak değerlendirildi. Rekreasyonel vücut geliştirme sporcularına rutin antrenman programlarına, esneklik ve maksimal kuvvet antrenmanlarını dahil etmeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amerikan Spor Hekimliği Koleji, Kuvvet, MaxVO₂, Esneklik, Vücut Kompozisyonu

Abstract: Body building is one of the popular types of recreational physical activities worldwide. However, body builders often choose a one-way training program to induce hypertrophy while disregarding cardiovascular exercises that are important for increasing performance and maintaining a healthy life. This study aimed to assess the physical fitness levels of recreational body builders in accordance with the guidelines of the American College of Sports and Medicine (ACSM). Twenty-two male athletes (aged 19–42 years) participated in this study (height: 176.9 ± 5.78 cm, weight: 80.81 ± 6.44 kg, body building experience: 3 years). The maximal oxygen uptake (VO₂max) was measured using the Queen's College step test and flexibility was assessed with the stand and reach test. The back and leg strengths of the participants were determined using an isometric dynamometer. Skinfolts were measured with a calipers and the Durnin and Womersley formula was used to measure the body fat percentage. Demographic features and data pertaining to the training schedules were obtained from a data collection form which was prepared by the researchers. The participants showed the following mean scores for the parameters assessed: body mass index (BMI): 25.82 ± 1.7 kg/m²; VO₂max: 51.07 ± 8.02 ml/kg/min; stand and reach test score: 11.48 ± 6.12 cm; leg strength: 123.59 ± 29.49 kg; back strength: 124.09 ± 26.40 kg; right hand grip strength: 53.83 ± 7.82 kg; and body fat percentage: $13.32 \% \pm 2.80 \%$. According to the ACSM norms, the participants had normal BMI, VO₂max, and body fat percentage, but low flexibility and strength. It is therefore recommended that recreational bodybuilders add flexibility and maximal strength training to their routine training schedule.

Keywords: American College of Sports Medicine, Strength, VO₂max, Flexibility, Body Composition

Fiziksel hareketsizlik, yüksek şiddetli fiziksel egzersizin günde en az 20 dakika sürecek şekilde haftada en az 3 gün, veya orta şiddetli fiziksel egzersizin günde en az 30 dakika sürecek şekilde haftada en az 5-7 gün gerçekleştirilmeme durumu olarak tanımlanmaktadır (Guthold, Ono, Strong, Chatterji ve Morabia, 2008).

Fiziksel hareketsizlik başta koroner arter hastalığı olmak üzere; inme, hipertansiyon, tip 2 diyabet, kolon kanseri, prostat kanseri, meme kanseri, osteoporoz ve depresyon gibi kronik hastalıklara yol açması nedeniyle, 21.yy'ın en önemli sağlık problemi olarak kabul edilmektedir (Blair, 2009; Garret, Brasure, Schmitz, Schultz ve Huber, 2004). Dünya Sağlık Örgütü 2000 yılındaki raporunda dünya çapında, fiziksel hareketsizlik nedeniyle yıllık olarak 1.9 milyon ölüm olayının yaşandığını belirtmektedir. Bu ölümlerin % 22'si iskemik kalp hastalıklarından, % 10-16'sı meme ve kolon kanserlerinden kaynaklanmaktadır (Proper ve van Mechelen, 2007).

Sağlık otoriteleri tarafından, kronik hastalıklarla mücadelede her gün 30-60 dakikalık ılımlı düzeyde ya da haftada 4-7 kez 20-30 dakikalık şiddetli fiziksel aktivite önerilmektedir (Katzmarzyk, Gledhill ve Shephard, 2000). Bu bakımdan, bireylerin sağlık ve esenlik düzeylerini geliştirecek rekreasyonel spor aktivitelerine katılımı gerek devletler gerekse bireyler açısından oldukça önemlidir.

Vücut geliştirme tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de popüler rekreasyonel fiziksel aktivite türlerinden biridir. Vücut geliştirmenin karakteristik özelliği; kassal hacim ve şeklin (definasyon) ön planda olmasıdır (Van der Ploeg, Brooks, Withers, Dollman, Leaney ve Chatterton, 2001). Vücut geliştirme sporcularının tek tip (hipertrofik kuvvet antrenmanı lehine) egzersiz programı takip ettikleri gözlenmektedir. Bu durum, Amerikan Spor Hekimliği Kolejinin (ACSM) fiziksel kondisyon düzeyinin geliştirilmesiyle ilgili bildirimleriyle uyumsuzdur.

Fiziksel kondisyon; gündelik işlerin ve rekreasyonel faaliyetlerin yorgunluk hissedilmeksizin yapılabilmesi olarak tanımlanmakta ve kardiyorespiratuvar dayanıklılık, kuvvet, esneklik, vücut kompozisyonu gibi özelliklerden oluşmaktadır (Heyward, 2006).

Egzersiz programının sağlığa katkıda bulunabilmesi için haftada 3-5 kez, maksimal kalp atım sayısının % 60-80'i düzeyinde aerobik dayanıklılık aktivitelerini içermesi gerekmektedir (Heyward, 2006; Haskell ve ark., 2007).

Fiziksel kondisyonun bir diğer önemli bileşeni de esnekliktir. Vücut geliştirmecilerin esneklik ve hareketlilik çalışmalarını ihmal ettikleri pratik uygulamalardan bilinmektedir. ACSM'ye göre esneklik gelişimi için haftada 3-5 kez esneklik gelişim antrenman programının uygulanması gerekmektedir (Haskell ve ark., 2007).

Bu açıdan bakıldığında bu çalışmanın amacı; rekreasyonel olarak vücut geliştirme antrenmanlarına katılan sporcuların fiziksel kondisyon düzeylerinin ACSM'nin fiziksel kondisyon düzeyinin geliştirilmesi ile ilgili son bildirimleri doğrultusunda değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Katılımcılar: Çalışmaya; yaş ortalaması 24 (21.75-27.75) yıl, vücut geliştirme deneyimi 3 (2- 4.25) yıl olan; 22 erkek vücut geliştirme sporcusu katıldı. Araştırma protokolü, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

tarafından onaylandı (TÜTF-GOKAEK 2013/90, Karar No: 12/03).

İşlemlerin Sırası

- 1) Çalışma hakkında katılımcılara bilgi verilmesi ve gönüllü onam formlarının imzalanması, katılımcıların demografik özellikleri ile antrenman programlarına ait bilgileri içeren, araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgi toplama formunun cevaplanması
- 2) Gönüllü olur formunun doldurulması
- 3) Boy uzunluğu ölçümü, vücut ağırlığı ölçümü, bel ve kalça çevresi ölçümü, deri kıvrım kalınlıklarının alınması
- 4) Bisiklet ergometresinde, 70-80 rpm de 5 dakika ısınma (834 E, Monark, Vansbro, Sweden)
- 5) Kavrama kuvveti testi
- 6) Esneklik testi
- 7) Bacak kuvveti testi 8) Sırt kuvveti testi 9) Queen College Step Testi.

Kavrama kuvveti testinden esneklik testine geçişte 1 dakika, bacak kuvveti testinden sırt kuvveti testine geçişte 2 dakika, sırt kuvveti testinden Queen College Step Testine geçişte de 5 dakika pasif dinlenme aralığı verildi.

Ölçüm Araçları ve Testler

Katılımcıların; demografik özellikleri ile antrenman programlarına ait bilgiler, araştırmacılar tarafından hazırlanan form ile toplandı. Boy ve kilo ölçümü mekanik boy ve kilo ölçer (ADE, M20/313/812, Almanya), çevre ölçümleri esnek mezura ile yapıldı. Deri kıvrım kalınlığı, esneklik, kuvvet ve MaxVO₂ ölçümlerinde standart ölçüm kuralları izlendi (Mackenzie, 2005).

Deri kıvrım kalınlıkları skinfold kaliper (Holtain, Ltd., Crosswell, Crymych, UK) ile 4 bölgeden (triceps, biceps, subscapular ve suprailiac) alındı. Vücut yoğunluğu ve yağ yüzdesinin hesaplanmasında Durnin & Womersley formülü ile Siri formüllerini içeren bir bilgisayar programı kullanıldı (<http://www.topendsports.com/testing/density-durnin-womersley.htm>).

Katılımcıların esneklik düzeyleri; Durarak uzanma testi (Standing Trunk Flexion Meter, Takei Physical Fitness Test, TKK 5103, Made in PRC) ile belirlendi. Otuz saniye aralıkla tekrarlanan iki ölçümden en iyisi esneklik düzeyi olarak kabul edildi.

Katılımcıların üst ekstremitte kuvvetleri (kavrama kuvveti ve sırt kuvveti) ve alt ekstremitte kuvvetleri (bacak kuvveti) izometrik dinamometre (Takei Physical Fitness Test, TKK 5102, Made in PRC) ile belirlendi. Kavrama kuvveti testi 30 saniye arayla 2 kez, bacak kuvveti ve sırt kuvveti ölçümleri ise 1'er dakika arayla 2'şer kez tekrarlandı. İki ölçümden en iyisi kuvvet değeri olarak kabul edildi. Kavrama kuvvetleri tüm katılımcıların dominant tarafı olan sağ elden değerlendirildi ve tablo 3'de sadece sağ el için kavrama kuvveti değerleri verildi.

Katılımcıların Relatif MaxVO₂ değerleri Queen College Step testi ile belirlendi. Test esnasında 41.3 cm. yüksekliğinde ağaç kutu kullanıldı. Metronom ritmi 96 bpm (dakikada 24 adım) olarak belirlendi. Üç dakikalık uygulamanın ardından, katılımcının kalp atım sayısı telemetrik nabız sayar ile (Polar FT1 TRA/BLK GEN) ile ölçüldü. Relatif MaxVO₂'nin belirlenmesinde;

MaxVO_2 (ml/kg/dk) = $111.33 - (0.42 \times \text{HR})$ formülü kullanıldı (Haff ve Dumke, 2012).

Verilerin Analizi

Nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılım gösteren verilerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama±standart sapma şeklinde, normal dağılım göstermeyen verilerin tanımlayıcı istatistikleri medyan (25-75 persantil) şeklinde gösterildi. Tüm tanımlayıcı istatistikler SPSS 14.0 programı kullanılarak elde edildi.

BULGULAR

Katılımcıların antrenman programına ait veriler Tablo 1’de, antropometrik özelliklerine ait veriler Tablo 2’de, kuvvet, esneklik ve maxVO_2 düzeylerine ait veriler ise Tablo 3’de sunuldu. Bilgi toplama formundan elde edilen veriler; katılımcıların hiçbirinin esneklik gelişim antrenmanına katılmadığını gösterdi. Katılımcılardan geri dönen veri formlarında yer alan ve birim kuvvet antrenmanının kapsamını belirlemeye yönelik sorunun yanlış anlaşıldığı gözlemlendi. Bu nedenle katılımcıların birim kuvvet antrenmanları kapsamı kilogram ya da ton olarak değil de dakika olarak ifade edildi.

Tablo 1. Katılımcıların Antrenman Programına Ait Veriler

Antrenman Programı Verileri	Ortalama ± Standart Sapma ya da Medyan (25-75 persantil)
Haftalık Kuvvet Antrenmanı Sayısı	5 (3.75-6)
Birim Kuvvet Antrenmanının Süresi (dk.)	96.14 ± 23.50
Aerobik Dayanıklılık Antrenmanı Sayısı	3 (1.75-3.25)
Haftalık Dayanıklılık Antrenmanı Kapsamı (dk.)	30 (30 - 45)

Tablo 2. Katılımcıların Antropometrik Özellikleri

Antropometrik Özellikler	Ortalama ± Standart Sapma ya da Medyan (25-75 persantil)
Yaş (yıl)	24 (21.75-27.25)
Vücut Geliştirme Deneyimi (yıl)	3 (2-4.25)
Boy Uzunluğu (cm)	176.9 ± 5.78
Vücut Ağırlığı (kg)	80.81 ± 6.44
VKİ (kg/m ²)	25.82 ± 1.70
B/K	0.84 ± 0.042
Bel Çevresi (cm)	83.77 ± 5.20
Kalça Çevresi (cm)	99.57 ± 3.75
Triceps DKK (mm)	4 (3.75-5)
Biceps DKK (mm)	3 (2-3)
Iliac DKK (mm)	8.5 (6-11.25)
Subscapular DKK (mm)	13 (11-16.25)
Vücut yağ yüzdesi (%)	13.32 ± 2.80

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, DKK: Deri Kıvrım Kalınlığı, B/K: Bel-kalça Oranı

Tablo 3. Katılımcıların Kuvvet, Esneklik ve MaxVO₂ Düzeyleri

Kuvvet, Esneklik ve MaxVO ₂ Düzeyi	Ortalama ± Standart Sapma ya da Medyan (25-75 persantil)
Kavrama Kuvveti (kg)	53.83±7.82
Esneklik (cm)	11.48±6.12
İzometrik Bacak Kuvveti (kg)	123.59±29.49
İzometrik Sırt Kuvveti (kg)	124.09±26.40
Relatif MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	51.07±8.02

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sınırlı örneklem varlığında, mevcut normlara göre katılımcıların VKİ, B/K, MaxVO₂ ve vücut yağ yüzdeleri normal, esneklik ve kuvvet düzeyleri ise düşük olarak değerlendirildi (Heyward, 2006). ACSM ve Kanada Egzersiz Fizyolojisi Derneği'nin (CSEP) normlarına göre, 20-29 yaş aralığındaki erkeklerin kavrama kuvvetlerinin ortalama değerinin 58-62 kg, bacak kuvvetlerinin 160-213 kg, ve sırt kuvvetlerininse 126-176 kg olması gerekmektedir (Heyward, 2006). Çalışmamızda, sporcuların aynı düzeyde bacak ve sırt kuvvetine sahip oldukları dikkati çekmektedir. Bu durum; seçilen kuvvet testinden, sporcuların antrenman programlarından ya da kuvvet testleri esnasındaki motivasyon düzeylerinden kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda katılımcıların; düşük kuvvet değerleri sergilemesi, alt ve üst ekstremitelerinin izometrik dinamometre ile değerlendirilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Literatürde, vücut geliştirme sporcularının kuvvet düzeylerinin; 1 Maksimum Tekrar (MT) koparma, 1 MT yarım çömelme, 1 MT silkme testleriyle değerlendirildiği dikkati çekmektedir (Fry, Schilling, Staron, Hagerman, Hikida ve Thrush, 2003; Izquierdo, Ibanez, Hakkinen, Kraemer, Ruesta ve Gorostiaga, 2004). Stone, Sands, Pierce, Carlock, Cardinale ve Newton (2005) Ulusal düzeyde yarışan 39 Amerikalı erkek halter sporcusunun 1 MT çömelme, 1 MT silkme ve 1 MT koparma test sonuçlarının sırasıyla, 188.1 ± 48.6 kg, 139.8±29.8 kg, ve 112.0±25.6 kg olduğunu bildirmektedir.

Fiziksel kondisyonun diğer önemli bir bileşeni de esnekliktir. Esneklik düzeyi yüksek sporcuların, diğer sporculara oranla sakatlanma risklerinin daha düşük olduğu bilinmektedir (Witvrouw, Mahieu, Danneels ve MCNair, 2004). Buna rağmen, vücut geliştirmecilerin eklem hareket genişliğini artırıcı çalışmaları ihmal ettikleri tespit edilmiştir (Barlow, Benjamin, Birt ve Hughes, 2002). Modifiye otur-uzan test normlarına göre; 20-29 yaş aralığındaki erkeklerin esneklik düzeylerinin ortalama 30-33 cm olması gerekmektedir (Heyward, 2006). Katılımcılarımızın esneklik değerleri, söz konusu esneklik değerlerinden oldukça uzaktır. Kuvvet ve esneklik antrenmanlarının birbirleri üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkileri ile ilgili çelişkili sonuçların olduğu dikkati çekmektedir (Cyrino, de Oliveria, Leite, Porto, Dias, Segantin, Mattano ve de Araujo Santos, 2004; Nobrega, Paula ve Carvalho, 2005). Nobrega, Paula ve Carvalho (2005) gerek kuvvet gelişimi gerekse esneklik gelişimi için kuvvet ve esneklik antrenmanlarının birbirinden ayrı olarak planlanması gerektiğini belirtirken, Cyrino, de Oliveria, Leite, Porto, Dias, Segantin, Mattano ve de Araujo Santos (2004) ise tek başına uygulanan kuvvet antrenmanı'nın esneklik gelişimine de katkıda bulunabileceğini ileri sürmektedir. Nobrega, Paula ve Carvalho (2005) tek başına uygulanan esneklik antrenmanının önemsiz düzeyde kuvvet kazanımlarına

neden olabileceğini, buna karşın; Worrell, Smith ve Winegardner (1994) ise hamstring kasına uygulanan germe egzersizlerinin, hamstring izometrik kas kuvvetinde de önemli düzeyde artışa neden olabileceğini belirtmektedir.

Vücut yağ yüzdesi; sporcuların antrenman programları, kondisyon düzeyleri, beslenme durumları ve genel sağlıkları hakkında bilgi veren önemli bir özelliktir. Ayrıca, vücut geliştirme sporunda asıl önemli olan hipertrofi, kasların definasyonu ve sunumudur. Pickett, Lewis ve Cash (2005) tarafından rekreasyonel vücut geliştirme sporcularının vücut yağ yüzdeleri 16.20 ± 4.36 % olarak belirlenmiştir. Profesyonel vücut geliştirme sporcularında ise bu oranın 7-9 % olduğu bildirilmektedir (Manore, Thompson ve Russo, 1993). Çalışmamıza katılan sporcularımızın vücut yağ yüzdeleri düşük değerler sergilemesine rağmen; Nikbakhs, Akbari, Zaferi ve Taheri'nin (2013) çalışmaları göz önünde bulundurulduğunda özellikle suprailiac ve subscapular deri kıvrım kalınlıklarının fazlalığı dikkati çekmektedir.

MaxVO₂ sporcuların dayanıklılık özellikleri ve kardiyorespiratuvar kondisyon düzeyleri hakkında bilgi veren önemli parametrelerden biridir. Çalışmamızda dikkati çeken noktalardan biri; katılımcıların düzenli kardiyovasküler çalışma yapmamalarına rağmen MaxVO₂ değerlerinin mevcut normlara göre "mükemmel" olarak belirlenmesidir (yaş ve cinsiyet özelliklerine göre % 80 persantil) (Haff ve Dumke, 2012). Komi (2003), vücut geliştirme ve halter sporcularının relatif maxVO₂ değerlerinin 41-55 ml/kg/dk olduğunu ve dayanıklılık antrenmanlarından bağımsız olarak kapsamlı kuvvet antrenmanlarının vücut geliştirme sporcularının relatif maxVO₂ değerlerinde anlamlı artışlara neden olabileceğini belirtmektedir. Manore, Thompson ve Russo'nun (1993) vaka takdimi çalışmalarında ise profesyonel bir vücut geliştirme sporcusunun, bisiklet ergometresi ile ölçülen MaxVO₂ değerinin 53 ml/kg/dk., olduğu belirtilmektedir.

Çalışmamız da bazı sınırlılıklar mevcuttur. En önemli sınırlılık küçük örneklem hacmidir. Ancak ilimizde kesintisiz olarak, en az 2 yıl süreyle vücut geliştirme sporu yapan ve doping listesinde yer alan yasaklı maddelerden kullanmadığını beyan eden, daha çok rekreasyonel vücut geliştirme sporcusuna ulaşmak oldukça zordur. Diğer bir kısıtlılık ise, kuvvetin izometrik dinamometre ile değerlendirilmiş olmasıdır. Haltercilerin kuvvet düzeylerini, izometrik dinamometre ile değerlendiren çalışmalar mevcut olsa da (Başar, Düzgün, Güzel ve Cicioğlu, 2012) bu tarz kuvvet testlerinin vücut geliştirme sporcularının kuvvet düzeylerini değerlendirmede ne düzeyde geçerli olduğu tartışmaya açıktır.

ACSM ve Kanada Egzersiz Fizyolojisi Derneği (CSEP)'in fiziksel kondisyon düzeyinin geliştirilmesi ve normlarıyla ilgili bildirimleri doğrultusunda; çalışmamıza katılan rekreasyonel vücut geliştirme sporcularının rutin antrenman programlarına, esneklik gelişim antrenmanı ve maksimal kuvvet geliştirici antrenmanları da dahil etmeleri gerektiği anlaşılmaktadır. Çalışmanın, büyük şehirlerde daha büyük örneklem hacmiyle tekrarlanması, kuvvet düzeyinin 1 MT koparma, 1 MT yarım çömelme, 1 MT silkme gibi vücut geliştirme ve halter sporuna özgü testlerle değerlendirilmesi daha anlamlı sonuçların alınmasında etkili olabilir.

KAYNAKLAR

- Body Density Equations: Durnin and Womersley. [<http://www.topendsports.com/testing/density-durnin-womersley.htm>] Erişim tarihi : 08 Temmuz 2013.
- Barlow, C.J., Benjamin, W.B., Birt, J.P., & Hughes, J.C. (2002). Shoulder strength and range-of-motion characteristics in bodybuilders, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16 (3), 367-372.
- Başar, S., Düzgün, İ., Güzel, A.N., & Cicioğlu, İ. (2012). Genç milli takım sporcularında antrenman yılı arttıkça kuvvet ve postüral stabilite artar mı?. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1),38-42.
- Blair, N.,S. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 1-2.
- Cyrino,S.E.,de Oliveira, R.A., Leite, C.J., Porto, B.D., Dias, R.M.R., Segantin,Q.A., Mattano,S.R.,& de Araujo Santos,V. (2004). Flexibility behaviour after 10 weeks of resistance training. *The Revista Brasileira de Medicina do Esporte*,10 (4),238-242.
- Fry, A.C., Schilling, K.B., Staron, S.R., Hagerman, C.F., Hikida,S.,& Thrush, J. (2003). Muscle fiber characteristics and performance correlates of male Olympic-style weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (4),746-754.
- Garret, N.A., Brasure, M., Schmitz, H.K., Schultz, M.M., & Huber, R.M. (2004). Physical inactivity: direct cost to a health plan. *American Journal of Preventive Medicine*, 27(4), 304-309.
- Guthold, R., Ono, T., Strong, L.K., Chatterji, S., & Morabia, A. (2008). Worldwide variability in physical inactivity: a 51-country survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 34 (6), 486-494.
- Haff, G.,& Dumke, C. (2012). *Laboratory manual for exercise physiology*. Human Kinetics, USA.
- Haskell, L.W., Lee, M.I., Pate, R.R., Powel, E.K., Blair, N.S., Franklin, A.B., et al. (2007). Physical activity and public health, updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116, 1081-1093.
- Heyward, V.H. (2006). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. Human Kinetics, USA.
- Izquierdo, M., Ibanez, J., Hakkinen, K., Kraemer, J.W., Ruesta, M., & Gorostiaga, M.E. (2004). Maximal strength and power, muscle mass, endurance and serum hormones in weightlifters and road cyclists. *Journal of Sport Sciences*, 22,465-478.
- Katzmarzyk, P.T., Gledhill, N., & Shephard, J.R. (2000). The economic burden of physical inactivity in Canada. *Canadian Medical Association Journal*, 163 (11), 1435-1440.
- Komi, V.P. (2003). *Strength and power in sport*. Blackwell Science, UK.
- Mackenzie, B. (2005). *101 Performance Evaluation Tests*, Electric Word plc, London
- Manore, M.M., Thompson, J., Russo, M. (1993). Diet and exercise strategies of a world-class bodybuilder. *International Journal of Sport Nutrition*,3,76-86.
- Nikbakhsh, R., Akbari, A., Zafari, A., & Taheri, A.S. (2013). Somatotype and body composition of Iranian elite bodybuilders. *Annals of Biological Research*, 4(4),176-179.
- Nobrega, C.L.A., Paula,C.K.,& Carvalho, G.C.A. (2005). Interaction between resistance training and flexibility training in healthy young adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*,19(4),842-846.
- Pickett, T.C., Lewis, R.J., & Cash, T.F. (2005). Men, muscles, and body image: comparisons of competitive bodybuilders, weight trainers, and athletically active controls. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 217-222.
- Proper, K., & Mechelen-Van, W. (2007). Effectiveness and economic impact of worksite interventions to promote physical activity and healthy diet. [Available online at: http://www.who.int/dietphysicalactivity/Proper_K.pdf], Retrieved on February 5, 2012.
- Stone, H.M., Sands, A.W., Pierce, C.K., Carlock, J., Cardinale, M., & Newton, U.R. (2005). Relationship of maximum strength to weightlifting performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37,1037-43.
- Van der Ploeg, G.,E, Brooks, A.,G., Withers, R.,T., Dollman, J., Leaney, F., & Chatterton, B.,E.(2001). Body composition changes in female bodybuilders during preparation for competition. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55, 268-277.
- Witvrouw, E., Mahieu, N., Danneels, L., & McNair, P. (2004). Stretching and injury prevention : an obscure relationship. *Sports Medicine*, 34 (7). 443-449.
- Worrell, W.T.,Smith,L.T.,&Winegardner, J. (1994). Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 20(3),154-159.