

SÜREKLİ VE İNTERVAL KOŞU ANTRENMANLARININ VÜCUT KOMPOZİSYONU VE AEROBİK KAPASİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Serkan REVAN¹ Şükrü Serdar BALCI¹ Hamdi PEPE¹
Mert AYDOĞMUŞ²

Geliş Tarihi: 14.05.2008
Kabul Tarihi: 31.10.2008

ÖZET

Bu çalışma, sürekli ve interval koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya düzenli olarak egzersiz yapmayan, gönüllü 38 erkek katılmıştır. Araştırma grubu, sürekli koşular (n=13), interval koşular (n=12) ve kontrol (n=13) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Antrenman gruplarına, 8 hafta boyunca, haftada 3 gün antrenman programı uygulanırken, kontrol grubu herhangi bir programa dahil edilmemiştir. Antrenman gruplarının antrenmanlar öncesi ve sonrası ölçüm değerleri karşılaştırıldığında, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerinde sadece sürekli koşular grubunda ($p<0,05$); vücut yağ yüzdesi, toplam skinfold ve maksVO₂ değerlerinde ise, sürekli koşu ve interval koşu gruplarında anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Sonuç olarak, vücut ağırlığının azaltılmasında sürekli koşu metodunun, interval koşu metoduna göre daha etkili olduğu, vücut yağ yüzdesinin azaltılması ve aerobik kapasitenin geliştirilmesinde ise her iki metodun da benzer olumlu etkiler gösterdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Sürekli koşular, İnterval koşular, Vücut kompozisyonu, Aerobik kapasite.

EFFECTS OF CONTINUOUS AND INTERMITTENT RUNNING TRAINING ON BODY COMPOSITION AND AEROBIC CAPACITY

ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the effects of continuous and intermittent running training on body composition and aerobic capacity. Thirty eight male students voluntarily served as subjects for this study. All subjects did not participate in regular exercise. Subjects were divided into three groups as continuous running (n=13), intermittent running (n=12) and control group (n=13). The control group was not taken in any programs, while a training program was carried out on training groups three times a week during 8 weeks. When the measurement results of pre and post training seasion were compared, a significant difference was determined in body weight and body mass index values in continuous running group ($p<0,05$) and there was also a significant difference in body fat percentage, sum of skinfold and maxVO₂ values in continuous and intermittent running groups ($p<0,01$).

The results indicated that continuous running method was more effective than intermittent running method for reducing body weight; also both methods have the same positive effects for reducing body fat percentage and improving aerobic capacity.

Key Words: Continuous running, Intermittent running, Body composition, Aerobic capacity.

GİRİŞ

Fiziksel uygunluğu geliştirmek için ya da bir spor branşına özgü antrenman yoğunluğunun seçiminde, farklı antrenman yoğunluklarının fiziksel parametreleri nasıl etkilediğini bilmek önemlidir. Kalp-solunum dayanıklılığı, fiziksel uygunluğun ana unsurlarından biri olarak bilinmektedir (1).

Dayanıklılığın istenen seviyeye ulaşabilmesi, uygulanacak değişik antrenman metot ve içeriklerinin iyi uygulanabilmesine bağlıdır (2). Sürekli koşu ve interval koşu antrenmanları, aerobik güç ve kapasitenin geliştirilmesinde kullanılan çok etkili metotlardır (3). Sürekli koşu metodunda, aerobik kapasitenin geliştirilmesi temel ilkedir. Yapılan çalışmalarda, çalışma süresi uzun ve yüklenme şiddeti az yoğunlukta uygulanırsa yağ metabolizmasının, bu durumun tersi çalışmalarda (süre kısa, yoğunluk fazla) glikojen metabolizmasının işlerliği geliştirilir (2,4). İnterval antrenman, birçok

¹ Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

² Ahi Evran Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

egzersiz serisinin belirli aralıklarla tekrar edilmesidir (5). İnterval antrenmanın özelliği, çalışma ve dinlenmenin ya da yüksek ve alçak yüklenmeli devrenin sistemli olarak değişimidir. İnterval dayanıklılık metodunun kalp büyümesi ve aynı zamanda karbonhidrat metabolizmasının, yani aerobik ve anaerobik kapasitenin düzeltilmesi açısından kullanılabilmesi (2,4).

Haftada 3-5 gün, 20-60 dakika devam eden ve %50–85 maksVO₂ yoğunluğu veya maksimal kalp atım sayısının %60–90 ile yapılan antrenmanlar sonucunda organizmada fiziksel ve fizyolojik özelliklerin geliştiği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (6).

Sürekli koşu ve interval koşu antrenmanları, aerobik güç ve kapasitenin geliştirilmesinde kullanılan çok etkili metotlardır. Uzun süreli aerobik egzersizlerin vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkilerinin incelendiği çok sayıda araştırma olmasına rağmen hangi antrenman metodunun daha etkili olduğu konusunda henüz ortak bir kanaate varılmamıştır.

Bu çalışmada, hangi antrenman metodunun daha olumlu değişimler meydana getirdiğinin araştırılması amacıyla, sekiz hafta süreyle haftada üç gün uygulanan sürekli koşu ve interval koşu antrenmanlarının, genç erkeklerde vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma grubu seçimi ve antrenman programı:

Bu çalışmaya, düzenli olarak egzersiz yapmayan, orta düzeyde aktif, gönüllü 38 erkek üniversite öğrencisi katılmıştır. Çalışma boyunca araştırma grubunun beslenme alışkanlıklarında herhangi bir değişiklik olmamasına dikkat edilmiştir. Araştırma grubu, rastgele olarak sürekli koşu (n=13), interval koşu (n=12) ve kontrol (n=13) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Sürekli koşu grubundaki araştırma grubunun, hedef kalp atım sayıları, Karvonen metoduyla tespit edilmiştir (5,6) ve araştırma grubuna %50–70 şiddetinde, 8 hafta, haftada 3 gün, 25–60 dakika arasında koşu egzersizi yaptırılmıştır. Yaygın interval antrenman programı uygulanan her bir araştırma grubunun 250m., 400m., 650m. ve 900m. mesafelerinin en iyi koşu dereceleri tespit edilmiş ve bu mesafeleri, en iyi derecelerine %60–80 oranı ilave edilerek piramidal yüklenme şeklinde (250m.-400m.-650m.-900m.-650m.-400m.-250m.) koşmaları istenmiştir. İnterval antrenman grubuna, 8 hafta süreyle, haftada 3 gün koşu egzersizi yaptırılmıştır. Yüklenmeler arasında kalp atım sayısı 120-130'a düşünceye kadar aktif dinlenme uygulanmıştır.

Tablo 1: Sürekli Koşular Antrenman Programı

	Antrenman süresi	Antrenman şiddeti	Antrenman sıklığı
1.Hafta	25 dk	% 50	3 gün/hafta
2.Hafta	30 dk	% 50	3 gün/hafta
3.Hafta	35 dk	% 60	3 gün/hafta
4.Hafta	40 dk	% 60	3 gün/hafta
5.Hafta	45 dk	% 60	3 gün/hafta
6.Hafta	50 dk	% 70	3 gün/hafta
7.Hafta	55 dk	% 70	3 gün/hafta
8.Hafta	60 dk	% 70	3 gün/hafta

Tablo 2. İnterval Koşular Antrenman Programı

Koşu mesafeleri	Maksimal koşu süreleri	Antrenman Şiddeti		
		% 60	% 70	% 80
250 m	40 sn	56 sn	52 sn	48 sn
400 m	64 sn	90 sn	83 sn	77 sn
650 m	114 sn	160 sn	148 sn	137 sn
900 m	165 sn	231 sn	215 sn	198 sn

İnterval antrenman programı, araştırma grubunun antrenmanlara adapte olmaları amacı ile ilk 2 hafta 1 set, 3. haftadan 7. haftaya kadar 2 set, son 2 hafta ise 3 set uygulanmıştır. Her iki gruba da antrenmana başlamadan 5–10 dakika ısınma egzersizi, antrenman sonunda 5–10 dakika soğuma egzersizi yaptırılmıştır.

Araştırmada Uygulanan Ölçüm ve Testler:

Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi (VKİ): Araştırma grubunun boy uzunluğu (m.) antropometrik set (Holtain marka) kullanılarak, çıplak ayak, ayaklar yere düz olarak basmış, topuklar bitişik, dizler gergin ve vücut dik

REVAN, S., BALCI, Ş.S., PEPE, H., AYDOĞMUŞ, M., "Sürekli ve İnternal Koşu Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu ve Aerobik Kapasite Üzerine Etkileri"

pozisyonda iken 1 mm. hassasiyetle ölçülmüştür. Vücut ağırlığı (kg.), 100 gr. hassasiyeti olan elektronik baskül (Tefal marka) kullanılarak, çıplak ayak, şort ve tişört ile ölçülmüştür. VKİ, vücut ağırlığının (kg.), boy uzunluğunun (m.) karesine bölünmesiyle hesaplanmıştır (7).

Derialtı Yağ Kalınlığı Ölçümleri (Skinfold): Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi için skinfold kaliper (Holtain marka) kullanılarak, 7 standart bölgeden (biceps, triceps, sub-scapula, supra-iliak, abdominal, thigh, calf) ölçümler yapılmıştır.

Araştırma grubunun vücut yağ yüzdeleri (VYY), Yuhasz formülüne göre hesaplanmıştır (8,9).

Maksimal Aerobik Kapasite (maksVO₂): Araştırma grubunun maksimal oksijen kullanma kapasiteleri, klinik egzersiz testleri arasında en sık kullanılan, eğim ve hızın 3'er dakikalık periyotlarla artırılması şeklinde gerçekleştirilen Bruce Test Protokolü uygulanarak belirlenmiştir (9,10). Araştırma grubunun maksVO₂ değerleri, Noonan ve Dean'ın (11), belirttiğine göre Foster ve arkadaşlarının geliştirdiği formül yardımıyla hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analizler:

Verilerin normal dağılımı ve varyanslarının homojenliği test edildikten sonra antrenmanlar öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel farklılık paried t test ile analiz edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 3. Araştırma Grubunun Antrenmanlar Öncesi ve Sonrası Ortalama (Ort), Standart Sapma Değerleri (SD) ve İlişkili Ölçümlerde t Test Sonuçları

Değişkenler		Sürekli Koşular	İnterval Koşular	Kontrol
		Ort ± SD	Ort ± SD	Ort ± SD
Yaş (yıl)		24.2 ± 3.1	24.1 ± 4.7	23.8 ± 4.1
Boy Uzunluğu (cm.)		176.5 ± 5.4	174.7 ± 6.9	174.1 ± 6.6
Vücut Ağırlığı (kg)	Ön Test	73.1 ± 7.6	69.4 ± 9.6	71.1 ± 6.5
	Son Test	72.1 ± 7.1*	68.7 ± 9.4	70.8 ± 7.0
VKİ (kg/m ²)	Ön Test	23.4 ± 2.1	22.7 ± 2.7	23.5 ± 2.2
	Son Test	23.1 ± 2.1*	22.5 ± 2.6	23.4 ± 2.4
VYY (%)	Ön Test	12.7 ± 2.5	12.4 ± 2.6	12.2 ± 1.2
	Son Test	11.7 ± 2.0**	11.4 ± 2.2**	11.9 ± 1.3*
Toplam Skinfold (mm)	Ön Test	65.8 ± 18.1	63.2 ± 24.8	61.9 ± 13.0
	Son Test	56.4 ± 14.8**	54.9 ± 21.7**	60.1 ± 13.5
maksVO ₂ (ml/kg/dk)	Ön Test	51.8 ± 4.7	53.2 ± 5.5	51.5 ± 4.5
	Son Test	56.5 ± 3.3**	58.4 ± 6.0**	52.1 ± 4.0

VKI= Vücut Kitle İndeksi, VYY= Vücut Yağ Yüzdesi, maksVO₂ = Maksimal Oksijen Tüketimi.
* p<0.05 **p<0.01

Çalışmaya katılan araştırma grubunun, antrenmanlar öncesi ve sonrası vücut ağırlığı ve VKİ değerleri karşılaştırıldığında, sadece sürekli koşular grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

Araştırma grubunun antrenmanlar öncesi ve sonrası VYY değerleri karşılaştırıldığında, sürekli koşular ve interval koşular grubunda p<0.01, kontrol grubunda ise p<0.05 seviyesinde anlamlı fark tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun antrenmanlar öncesi ve sonrası toplam skinfold ve maksVO₂ değerleri karşılaştırıldığında, sürekli koşular ve interval koşular grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilirken (p<0.01), kontrol grubunda anlamlı fark tespit edilmemiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Dayanıklılık antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda, antrenman programları sonunda toplam vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi ve tüm deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinde önemli azalmalar, vücut yoğunluğu ve yağsız vücut kitesinde ise önemli artışlar tespit edilmiştir (12,13,14,15). Sürekli ve

interval dayanıklılık antrenmanı uygulanan çalışmalarda ise Koç ve arkadaşları (16), 8 hafta süreyle uygulanan her iki koşu programlarının da vücut ağırlığı ve VKİ değerlerini azalttığını belirtmişlerdir. Obezlerle yapılan başka bir çalışmada ise, 12 hafta süreyle haftada 5 gün, günde 45 dakika uygulanan sürekli ve interval yüzme egzersizlerinin, kilo kaybında benzer etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir (17).

Aerobik egzersiz süresince iskelet kaslarında ATP üretimi için yağlar ve karbonhidratlar baskın olarak kullanılır. MaksVO₂' nin yaklaşık %50-65 egzersiz yoğunluğunda yağların toplam enerji üretimine katkısı artarken, maksVO₂' nin yaklaşık %85 ve üzeri egzersiz yoğunluğunda ise bu katkı azalmaktadır (18). Chilibeck ve arkadaşları (19), yüksek yoğunluklu interval antrenmanların yağ asidi oksidasyonunu artırmada sürekli submaksimal antrenmanlara göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise antrenman periyodu sonunda vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerleri sadece sürekli koşular grubunda; vücut yağ yüzdesi ve toplam skinfold değerleri ise her iki grupta da önemli düzeyde azalmıştır. Çalışmalarda uygulanan antrenman metotlarının; süre, sıklık ve yoğunluklarının birbirinden farklı olması sonuçları etkilemiş olabilir. Düzenli aerobik egzersizler sonunda vücut ağırlığında ve vücut yağ yüzdesi değerlerindeki azalmaların, uzun süreli düşük şiddetteki egzersizlerde yağların ATP üretimine katkısının daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Orta yoğunluklu aerobik antrenmanlar maksimal aerobik gücü artırırken anaerobik kapasiteyi değiştirmemektedir. Bununla beraber yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarla her iki enerji sistemi de geliştirilebilir (20).

Helgerud ve arkadaşları (1), yapmış oldukları çalışmada, sadece %70 maksimal kalp atım sayısı (maks KAS) ile 45 dakika sürekli koşu yapan grupta vücut ağırlığı ortalamalarında anlamlı düzeyde azalma gözlerken, maksVO₂ değerlerinde ise laktat eşliğinde %85 maks KAS ile 24-25 dakika sürekli koşu ve %90-95 maks KAS ile interval koşu gruplarında anlamlı düzeyde artışlar tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada, 6 hafta süreyle haftada 3-4 gün uygulanan sürekli ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının maksVO₂ değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artışlara neden olduğu, vücut ağırlığında ise grupların hiçbirinde anlamlı değişimin olmadığı ve her iki antrenman grubundaki değişimlerin benzer olduğu belirtilmiştir (21).

Overend ve arkadaşları (22), 10 hafta süreyle yapılan yüksek ve düşük yoğunluklu interval antrenmanların, maksVO₂ değerlerinde sürekli antrenmanlarla benzer faydalar sağladığını ve gruplar arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada %70-75 maksVO₂ ile 10 hafta süreyle yapılan sürekli ve interval antrenmanlar sonunda her iki antrenman grubunda da maksVO₂ değerlerinde benzer ve anlamlı artışlar tespit edilmiştir (23). Yetişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da sürekli ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanlar maksVO₂ değerlerinde, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artışlarla sonuçlanmıştır (24). Benzer biçimde çalışmamızda da araştırma grubunun antrenmanlar öncesi ve sonrası maksVO₂ değerlerinde hem sürekli koşu hem de interval koşu gruplarında önemli artışlar tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucu genel olarak sürekli ve interval aerobik egzersizlerin maksVO₂ değerlerini benzer biçimde önemli düzeyde artırdığı söylenebilir. Bununla birlikte interval metodun sürekli egzersiz metoduna göre aerobik uygunluğu daha fazla artırdığını belirten çalışma sonuçları da mevcuttur (17,25, 26).

Sonuç olarak, vücut ağırlığının azaltılmasında sürekli koşu metodunun, interval koşu metoduna göre daha etkili olduğu, vücut yağ yüzdesinin azaltılması ve aerobik kapasitenin geliştirilmesinde ise her iki metodun da benzer olumlu etkiler gösterdiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T., Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R., Hoff, J., "Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO₂max More Than Moderate Training", Med Sci Sports Exerc, 39 (4), 665-71, 2007.
2. Sevim, Y., Antrenman Bilgisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002.
3. Çevik, C., Günay, M., Tamer, K., Sezen, M., Onay, M., "Farklı Aerobik Nitelikli Antrenmanların Serum Enzimler, Serum Elektrolitler, Üre, Kreatin, Total Protein, Fosfor ve Ürik Asit Üzerindeki Etkileri ve İlişki Düzeylerinin Belirlenmesi", Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1(2), 37-46, 1996.
4. Günay, M., Yüce, İ.A., Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri, 2. baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001.
5. Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L., Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri, Bağırman Yayınevi, (çev: Cerit, M.), Ankara, 1999.
6. Özer, K., Fiziksel Uygunluk, 2. baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006.
7. Anonymous., American College of Sports Medicine, ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Sixth Edition, Lippincott Williams&Wilkins, USA, 2000.
8. Özer, K., Antropometri: Sporda Morfolojik Planlama, Kazancı Matbaacılık Sanayi AŞ, İstanbul, 1993.
9. Tamer, K., Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, 2. baskı, Bağırman Yayınevi, Ankara, 2000.
10. Cooper, C.B., Storer, T.W., Egzersiz Testleri ve Yorumu, (çev: Kayserilioğlu, A., Çavuşoğlu, H.), Yüce Yayınları, İstanbul, 2003.
11. Noonan, V., Dean, E., "Submaximal Exercise Testing: Clinical Application and Interpretation", Phys Ther, 80, 782-807, 2000.
12. Gökdemir, K., Koç, H., Yüksel, O., "Aerobik Antrenman Programının Üniversite Öğrencilerinin Bazı Solunum ve Dolaşım Parametreleri ile Vücut Yağ Oranı Üzerine Etkisi", SDÜ Egzersiz, sayı 1, no 1, 2007.

REVAN, S., BALCI, Ş.S., PEPE, H., AYDOĞMUŞ, M., “Sürekli ve İnternal Koşu Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu ve Aerobik Kapasite Üzerine Etkileri”

13. **Patlar, S., Sanioğlu, A., Kaplan, T., Polat, Y.**, “Futbolcularda Sürekli Koşular Metodu İle Oyun Formu Metodunun Dayanıklılık Parametreleri Üzerine Etkisi”, SÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 5 (1-2), 10-17, 2003.
14. **Trapp, E.G., Chisholm, D.J., Freund, J., Boutcher, S.H.**, “The Effects Of High-Intensity Intermittent Exercise Training on Fat Loss and Fasting Insulin Levels of Young Women”, International Journal of Obesity, 32, 684–691, 2008.
15. **Wilmore, J.H., Despres, J.P., Stanforth, P.R., Mandel, S., Rice, T., Gagnon, J., Leon, A.S., Rao, D., Skinner, J.S., Bouchard, C.**, “Alterations in Body Weight and Composition Consequent to 20 Wk of Endurance Training: The HERITAGE Family Study”, American Journal of Clinical Nutrition, 70 (3), 346-352, 1999.
16. **Koç, H., Tamer, K., Çoksevım, B.**, “Devamlı ve Aralı (Interval) Koşu Programlarının Plazma Üre ve Kreatin Düzeyleri Üzerine Etkisi”, Sağlık Bilimleri Dergisi, 16 (1), 17-22, 2007.
17. **Ribeiro Braga, L., de Mello, M.A., Gobatto, C.A.**, “Continuous and Intermittent Exercise: Effects of Training and Detraining on Body Fat in Obese Rats”, Arch Latinoam Nutr, 54 (1), 58-65, 2004.
18. **Spriet, LL.**, “Regulation of skeletal muscle fat oxidation during exercise in humans”, Med Sci Sports Exerc, 34 (9), 1477-84, 2002.
19. **Chilibeck, P.D., Bell, G.J., Farrar, R.P., Martin, TP.**, “Higher Mitochondrial Fatty Acid Oxidation Following Intermittent Versus Continuous Endurance Exercise Training”, Can J Physiol Pharmacol, 76 (9), 891–894, 1998.
20. **Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., Yamamoto, K.**, “Effects of Moderate-Intensity Endurance and High-Intensity Intermittent Training on Anaerobic Capacity and VO₂max”, Med Sci Sports Exerc, 28 (10): 1327-30, 1996.
21. **Berger, N.J., Tolfrey, K., Williams, A.G., Jones, A.M.**, “Influence of Continuous and Interval Training on Oxygen Uptake On-Kinetics”, Med Sci Sports Exerc, 38 (3), 504-512, 2006.
22. **Overend, T.J., Paterson, D.H., Cunningham, D.A.**, “The Effect of Interval and Continuous Training on The Aerobic Parameters”, Can J Sport Sci, 17(2),129-34, 1992.
23. **Morris, N., Gass, G., Thompson, M., Bennett, G., Basic, D., Morton, H.**, “Rate and Amplitude of Adaptation to Intermittent and Continuous Exercise in Older Men”, Med Sci Sports Exerc, 34 (3), 471-7, 2002.
24. **McManus, A.M., Cheng, C.H., Leung, M.P., Yung, T.C., Macfarlane, D.J.**, “Improving Aerobic Power in Primary School Boys: A Comparison of Continuous and Interval Training”, Int J Sports Med, 26 (9), 781-6, 2005.
25. **Daussin, F.N., Ponsot, E., Dufour, S.P., Lonsdorfer-Wolf, E., Doutreleau, S., Geny, B., Piquard, F., Richard, R.**, “Improvement of VO₂ max; by Cardiac Output and Oxygen Extraction Adaptation During Intermittent Versus Continuous Endurance Training”, Eur J Appl Physiol, 101, 377–83, 2007.
26. **Gorostiaga, E.M., Walter, C.B., Foster, C., Hickson, R.C.**, “Uniqueness of Interval and Continuous Training at The Same Maintained Exercise Intensity”, Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 63 (2), 101-7, 1991.