

Geçirilmiş Miyokard İnfarktüsü Hastalarda "Stepper" la Yapılan Egzersizin Kardiyopulmoner Parametrelere Etkisi

Dr. Fzt. Mine Gül den POLAT, Prof. Dr. Nilgün GÜRSES, Uz. Dr. Zerrin YİĞİT, Dr. Fzt. Hülya AKDUR, Uz. Fzt. Rengin DEMİR, Prof. Dr. Deniz GÜZELSOY
İ. Ü. Kardiyoloji Enstitüsü, İstanbul

ÖZET

Geçirilmiş miyokard infarktüsü (MI) hastalar ve sağlıklı olgularda, "stepper"la yapılan egzersizin kardiyopulmoner parametrelere etkisinin ve oluşturacağı metabolik yükün belirlenmesi amacıyla bu çalışma yapıldı.

25 sağlıklı olgu ve iki ayını doldurmuş 30 miyokard infarktüsü hastaya stepper egzersizi yaptırıldı. Egzersizden önce, egzersiz sırasında ve toparlanma dönemi boyunca, kalp hızı (KH), kan basıncı (SKB, DKB), solunum dakika hacmi (EV), solunum frekansı (FR), soluk hacmi (TV), oksijen tüketimi (VO_2 , VO_2/kg), solunum eşdeğeri (VE-eq) ve MET değerleri ölçüldü. Hız-basınç çarpımları (double product, DP) ve O_2 - nabız değerleri hesaplandı.

Egzersizden önce, VO_2/kg ve MET değerleri MI'lı grupta daha yüksekken ($p<0.01$, $p<0.03$), diğer parametreler iki grup için benzerdi. Solunum parametreleri ve VO_2/kg değeri, MI'lı grupta sağlıklılara göre daha erken zirve değerlere ulaştı.

Sağlıklı olgular, "stepper" egzersizini ortalama 20 dk., MI'lı hastalar ise 13 dk. sürdürebildiler. Egzersiz sırasında tüm olgular maksimal kalp hızlarının % 70'ni aştılar. Her iki grupta olguların egzersiz süreleri oldukça değişken bulundu.

Toparlanma dönemi sonunda da, VO_2/kg değeri MI'lı grupta sağlıklı gruba göre daha yüksek kalırken ($p<0.01$), diğer parametreler istirahat değerlerine indi.

Sonuç olarak, hasta grubun stepper'la egzersiz yapma süresi, sağlıklı olgulara göre daha kısa bulundu. Ancak olguların tümünün maksimal kalp hızlarının % 70'ne ulaşmış olmaları sonucu, bu aktivitenin egzersiz eğitimi amacıyla kullanılabilirliği ve klinik yönden stabil hastalara alternatif bir egzersiz modeli olarak önerilebileceği düşünüldü.

Anahtar kelimeler: Miyokard infarktüsü, Stepper egzersizi

Miyokard infarktüsü sonrasında risk faktörlerinin azaltılmaya veya değiştirilmeye çalışılması ile koro-

ner arter hastalığının morbidite ve mortalitesinin azaltılması yönünde çok önemli sonuçlar elde edilmiştir (1,2). Bu tip hastalarda değiştirilmesi gereken risk faktörlerinden biri olan fiziksel inaktivitenin kötü etkileri verilen egzersiz önerileri ile giderilmeye çalışılmaktadır (3,4). İki ayını dolduran miyokard infarktüsü hastalara ev egzersiz önerileri verilirken, zaman zaman kişiye daha uygun olabilecek ya da daha kolay yapabileceği alternatif egzersiz tiplerine gereksinim duyulmaktadır. Step ergometreler ve bunların mekanik tipi olan "stepper"lar bu ihtiyaçtan dolayı ortaya çıkan yeni egzersiz araçlarıdır. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren fiziksel uygunluk merkezlerinde oldukça popüler olarak kullanıma giren "stepper", herkesin temin edebileceği, ev egzersiz önerilerine katılacak bir modeldir. Ancak metabolik yükü saptanmadan kullanımının önerilmesi sakıncalı olabileceğinden, kardiyopulmoner parametrelere etkisinin araştırılması gerekmektedir.

MATERYEL ve METOD

İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü'nde Mİ tanısıyla izlenmiş, poliklinik takibinde olan akut Mİ sonrası en az iki ayını doldurmuş 30 hasta (2 kadın, 28 erkek) ve kardiyak problemi olmayan 25 sağlıklı (5 kadın, 20 erkek) olgu ile çalışılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırıldı. Mİ'li olguların 15'i inferior, 15'i anterior Mİ lokalizasyonuna sahipti ve egzersiz sırasında Mİ'li gruptaki olguların günlük rutin ilaçlarını kullanmaları istendi. Her iki gruba Wittner Taktell metronom (Piccolo) eşliğinde 100 adım/dk hızla, ritme uygun olarak mekanik "stepper" aleti üzerinde egzersiz yaptırıldı. Olgulardan egzersize gelmeden 2-3 saat önce yemek yemeleri, aynı gün sigara kullanmamaları istendi. Egzersiz, semptomla limitli olmak koşulu ile maksimal 30 dk olarak planlandı.

Egzersiz öncesinde, egzersiz boyunca ve toparlanma dönemi boyunca, solunum değişkenleri, EKG kayıtları alındı ve kan basınçları ölçüldü. Solunum değişkenlerinin değerlendirildiği Mjnhardt Oxycon-3 cihazı ile solunum dakika volumü (EV, lt/dk), solunum frekansı (FR, soluk/dk), soluk hacmi (SV, lt/dk), O_2 tüketimi (VO_2 lt/dk), vücut ağırlığı-

Alındığı tarih: 20 Ocak 1998, revizyon 3 Ağustos 1998
Tebliğ Edildiği yer: XIII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde (29 Eylül-3 Ekim, İzmir) poster olarak sunuldu.
Yazışma adresi: Dr. Fzt. Mine Gül den Polat, İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü, Haseki, 30304 İstanbul
Tel. : (0 212) 589 57 07 / 432

na göre O₂ tüketimi (VO₂/kg, ml/kg/dk), solunum eşdeğeri (VE-eq), MET değerleri her 30 saniye kaydedildi. Hız-basınç çarpımları (DP) ve O₂ - nabız değerleri hesaplandı.

Verilerin analizinde Student-t testi kullanıldı. P değeri 0.05'den büyük olanlar anlamlı değil (AD) şeklinde ifade edildi.

BULGULAR

Tablo 1'de görüldüğü gibi grupların fiziksel özellikleri benzer bulundu. Her iki grubun "stepper" egzersizi öncesinde ölçülen değerleri karşılaştırıldığında, Mİ'lü grupta VO₂/kg (p<0.01) ve MET (p<0.002) değerlerinin daha yüksek olması dışında diğer parametreler iki grup için benzerdi.

Egzersiz bitiminde her iki grubun ölçülen değerleri egzersizle birlikte arttı, ancak gruplar arasında istatistiksel bir fark oluşmadı.

Egzersiz sırasında ölçülen her parametre için zirve değer ve bu değerlerin oluş zamanının karşılaştırılması Tablo 2'de verildi. Her iki grubun zirve değerlerinin benzer olduğu, ancak her parametre için zirve yapma sürelerine bakıldığında KH, SKB, EV, VE-eq, ve DP (p<0.01) değerlerinin iki grup için farklı zamanlar da zirve değerlere ulaşıldığı görüldü. Her iki grubu oluşturan olguların egzersiz süresince her parametre için oluşan değişimleri grafiklerde özetlendi (Şekil 1). Toparlanma dönemi sonunda ölçülen değerler karşılaştırıldığında VO₂/kg (p<0.01) değeri dışında

Tablo 1. Miyokard infarktüsü ve sağlıklı grupların fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması

	Mİ'lü Grup n = 30 x ± s.s	Sağlıklı Grup n = 30 x ± s.s	p Değeri
Yaş (yıl)	54±8.6	49±11.6	AD
Boy (cm)	169.7±7.2	168.7±10.7	AD
Ağırlık (kg)	77.5±8.4	79.2±12.3	AD
VYA (m ²)	1.88±0.12	1.9±0.18	AD
İst. VO ₂ (lt/dk)	0.24±0.02	0.25±0.03	AD

x = Ortalama değer, S.S = Standart sapma, AD = Anlamlı değil
İst: İstirahat, VO₂: Oksijen tüketimi, Mİ: Miyokard infarktüsü

diğer parametreler benzer olarak toparlanma değerlerine ulaştığı görüldü.

Her iki grubun egzersiz süreleri ve "Borg" skala sonuçları Tablo 3'de verildi. Gruplar, "Borg" skalasına göre (egzersizin zorluk derecesi yönünden) değerlendirildiklerinde yaptıkları farklı süreli işe rağmen egzersizi benzer şiddette algıladıkları görüldü.

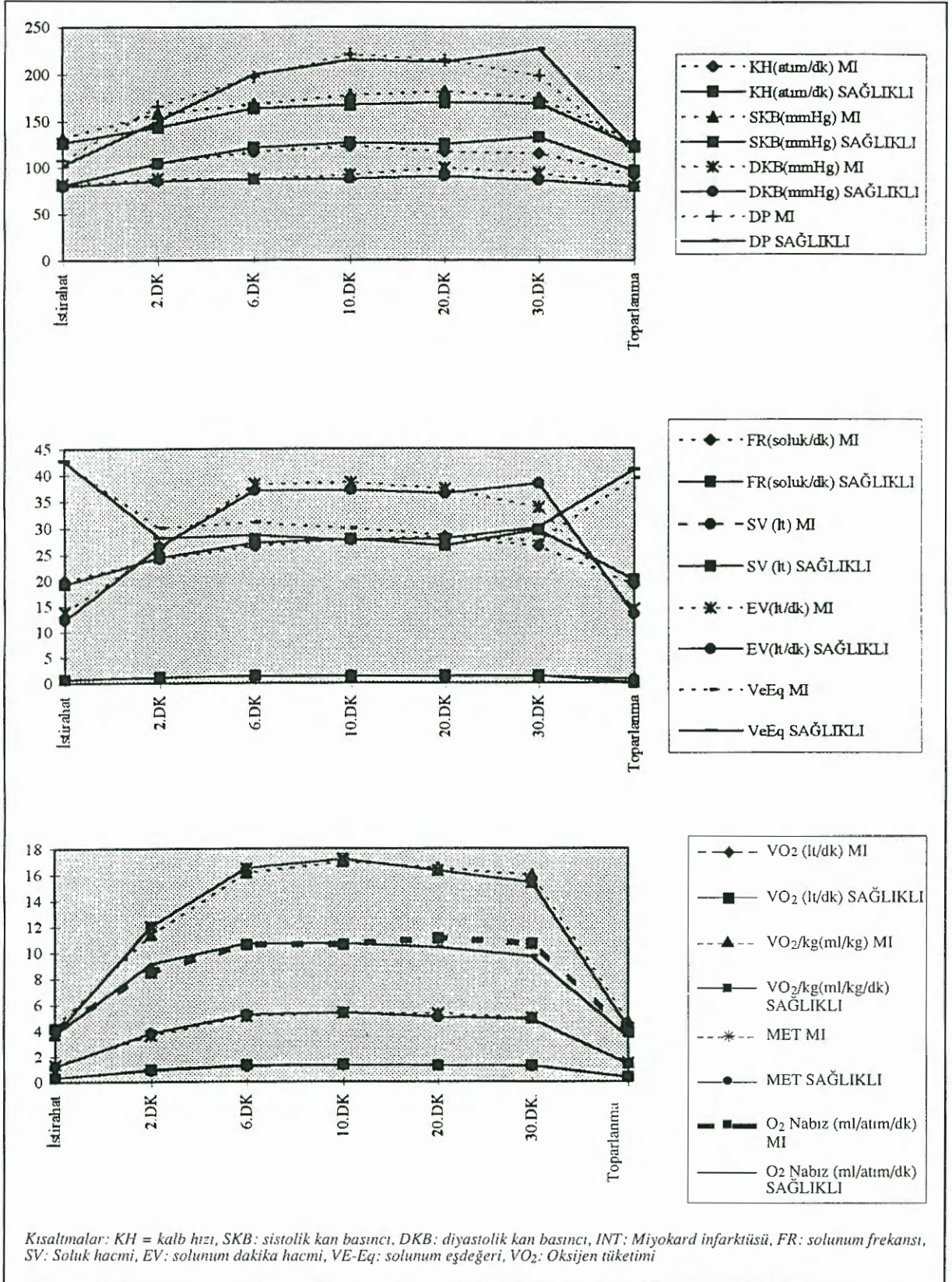
TARTIŞMA

Miyokard infarktüsü sonrası dönemdeki kardiyopulmoner rehabilitasyon programları kapsamında ele alınan egzersiz önerileri ile ilgili yeni araştırmalar, her hasta için standart protokoller yerine, kişiye uygun egzersiz modelinin seçilmesi yönünde görüşler ileri sürmektedir (5). Mekanik "stepper", 1990'lı

Tablo 2. Miyokard infarktüsü ve sağlıklı grupların "stepper" egzersizi sırasındaki zirve değerlerinin ve bunların oluş zamanlarının karşılaştırılması

	Mİ'lü Grup n= 30		Sağlıklı Grup n= 25		Zirve Değer	Süre
	x ± s.s	süre (dk)	x ± s.s	süre (dk)		
KH (atım/dk)	127.6 ± 17.1	9 ± 5.4	135.3 ± 17.4	13.8 ± 8	AD	0.01
SKB (mmHg)	184.3 ± 24	8.9 ± 6.5	181.2 ± 21.1	13.6 ± 6.3	AD	0.01
DKB (mmHg)	96.7 ± 12	7.5 ± 6.3	92 ± 8.2	6.8 ± 7.3	AD	AD
EV (lt/dk)	42 ± 8.8	8.5 ± 5.6	42.8 ± 12.3	11.4 ± 6.4	AD	0.01
FR (soluk/dk)	31 ± 6.5	9.1 ± 6.6	32.2 ± 6.5	12.1 ± 6.8	AD	AD
SV (lt)	1.6 ± 0.32	7.4 ± 6.2	1.6 ± 0.45	12.4 ± 20	AD	AD
VO ₂ (lt/dk)	1.36 ± 0.19	6.9 ± 4.3	1.5 ± 0.27	8 ± 5.3	AD	AD
VO ₂ /kg (ml/kg/dk)	17.7 ± 2.87	7.4 ± 5.4	18.5 ± 2.63	8 ± 5.3	AD	AD
O ₂ -nabız (ml/atım/dk)	11.3 ± 1.6	5.9 ± 4.1	11.9 ± 2.3	8.4 ± 6	AD	AD
VE-Eq	27.2 ± 4.6	2.1 ± 0.38	26.1 ± 3.6	3.5 ± 2.8	AD	0.01
MET	5.6 ± 0.71	7.5 ± 5.4	5.9 ± 0.7	8.2 ± 5.4	AD	AD
DP	231 ± 48.4	9.85 ± 5.95	241 ± 42.3	16.9 ± 7.6	AD	0.01

KH: Kalb hızı, SKB: sistolik kan basıncı, DKB: diyastolik kan basıncı, EV: solunum dakika hacmi, FR: solunum frekansı, SV: soluk hacmi, VO₂: oksijen tüketimi, VE-Eq: solunum eşdeğeri, DP: Hız-basınç çarpımı, Mİ: miyokard infarktüsü



Şekil 1.

Tablo 3. Miyokard infarktüsü ve sağlıklı grupların egzersiz süreleri ve Borg skalası sonuçlarının ortalaması

	Mİ'lü Grup n = 30 x ± s.s	Sağlıklı Grup n = 25 x ± s.s	p Değeri
Toplam Egzersiz Süresi (dk)	13±8.9	19.4±8.4	<0.01
Borg Skala Değeri	12.6±1.6	12.84±2.1	AD

Mİ: Miyokard infarktüsü AD: Anlamlı değil

yıllardan itibaren gündeme gelen, kişiye özel egzersiz alternatiflerinden biridir.

Literatür incelendiğinde, bazı çalışmalarda adımlı (6,7,8) ve pedallı (9,10) "stepper" modellerinin ve gerçek merdiven çıkma aktivitesinin (11) "treadmill" egzersizi sonuçları ile karşılaştırıldığı (6-9,11-14), bazılarında farklı "stepper" modellerinde (14,15) egzersiz esnasında ellerin kullanımının kardiyovasküler cevaplara ne şekilde yansıdığı araştırıldığı (10,14,15), "stepper" in step tahtası (16) üzerindeki aerobik step egzersizi ile karşılaştırıldığı, kadınların ve erkeklerin değerlerinin karşılaştırıldığı (9,12,16) görülmektedir. Yine literatür incelendiğinde bu cihazlarla yapılmış olan çalışmalarda daha çok sağlıklı genç hatta antrenmanlı kişilerde (7,9-12,16,17) bu cihazların metabolik yükünün belirlenmesi amaçlanmaktadır (9,14,15,18). 1988'de Holland ve arkadaşlarının (13), Mİ'lü ve koroner by-pass operasyonu geçirmiş, 47-71 yaşlarındaki 13 hastada semptomla sınırlı modifiye Bruce protokolü ile yapılan treadmill testi ve (adımlı ve elektronik) "Stair" ergometre testi sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışma, hasta popülasyonunun kullanıldığı nadir çalışmalardan biridir. Bu çalışmada klinik yönden stabil olan kardiyak hastalarda "stair" ergometre'nin güvenilir bir alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır. Gardner ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada da (19), kladikasyo ağrısı olan 10 periferik arter hastası ile çalışmışlar, gruba treadmill ve "StairMaster" 4000PT (elektrikli pedallı step ergometre) uygulamışlardır. Step ergometrenin kardiyovasküler sistemi daha az zorladığı her hasta tarafından güvenle ve iyi tolere edildiği sonucuna varmışlardır.

Kullandığımız "stepper", aktivite olarak pedallı cihazlara benzemekle birlikte daha basit ve mekanik bir modeldir. Metronom eşliğinde yüksek ya da düşük dirençle uygulanabilirliği dışında herhangi bir parametreyi gösterebilecek özelliği yoktur. Yer kap-

lamaması ve ucuz olması nedeniyle rahatlıkla temin edilebileceği ve uygulanabileceği gözönüne alınarak kişilerin kendi kendilerine kullanabilecekleri düşünülerek ev egzersiz programlarında önerilmek üzere seçildi.

Egzersiz başlamasıyla birlikte her iki grubun VE-eq değeri dışında bütün parametreleri egzersizin ilk birkaç dakikası içinde arttı, daha sonra bu artma birçok parametrede yerini sabit (plato) değerlere bıraktı.

Mİ'lü grupta, ilâçlı olmalarına (% 30'u β bloker, %13.3'ü KH'nı da etkileyebilen Ca antagonistlerinden Diltiazem ve Verapamil kullanıyordu) ve daha kısa süreli egzersiz yapmalarına rağmen egzersiz sonunda sağlıklılarla benzer değerlere ulaşıldı. Toplam egzersiz sürelerine bakıldığında sağlıklı grubun (19.4±8.3 dk) egzersiz süresi, Mİ'lü gruba göre (13±8.9) çok daha uzundu (p<0.01).

Olguların egzersizi sonlandırma sürelerine bakıldığında özellikle hasta grupta büyük bir değişkenlik olduğu görüldü. İlk 10 dk. sonunda Mİ'lü grubun % 53.4'ü egzersizi sürdürmeyerek bırakırken, sağlıklı grupta bu oran % 20 olarak bulundu, kalan % 80'i 10 dk. dan sonra da egzersizi sürdürdü. Hem egzersizi bırakma zamanlarının değişken olması, hem de ilâçlı olmalarına rağmen çok kısa süreli egzersiz yapabilmeleri nedeniyle hastalara "stepper" önerilmeden önce, bir ön değerlendirme yapılmasının gerekli olduğu düşünüldü.

Tüm parametrelerin zirve yaptığı süreler incelendiğinde, grupların sonuçlarının benzer olduğu, ancak KH, EV, VE-eq (p<0.01), SKB, DP (p<0.001) değerlerinin Mİ'lü grupta daha erken zirve yaptığı gözlemlendi. Bu durum, işyükü sabit olsa da Mİ'lü hastaların egzersize toleranslarının daha az olduğunu gösterdi. Ayrıca sabit hızda yapılan bu aktivitede her iki grupta benzer O₂ tüketimi değerlerine ulaşıldığı görüldü. Bu bulgu Mİ'lü hastalara bu egzersiz tipinin önerilebileceğini, ancak verilecek sürenin dikkatle ayarlanması gerektiğini gösterdi. "Borg" skalası ile kişilerin algıladıkları egzersiz, şiddeti belirlendiğinde, egzersiz süreleri farklı olsa da skala değerleri iki grup için benzer bulundu.

Sağlıklı olgularda egzersiz sonunda 133.8±19.7 atım / dk, Mİ'lü olgularda 124.3±15.9 atım/dk (%30'u β Bloker kullanıyordu) maksimal kalp hızına ulaşıldı.

Grupların yaptıkları toplam iş açısından ulaştıkları maksimal kalp hızlarının % değerine bakıldığında MI'lı grup maksimal kalp hızlarının % 74,9'na, sağlıklı grup % 78,2'sine ulaştı. Bu sonuç yapılan işin, hastada eğitim etkisi oluşturabilecek yeterli düzeyde bir aktivite olduğunu düşündürdü.

Sonuç olarak; "stepper" egzersizinin hem hasta grubunda, hem de sağlıklı kişilerde rahatlıkla tolere edilebilen, fazla metabolik yük bindirmeyen, rutin ilaçlarını kullanan ve özellikle 2 ayını doldurmuş olan MI'lı hastalarda da güvenli bir şekilde kullanılacak bir alternatif egzersiz tipi olduğu ve egzersiz önerilerine katılabileceği, ancak hastalar için değişken süreler söz konusu olduğundan önceden uygulanarak tavsiye edilmesinin daha yararlı olacağı düşünüldü.

KAYNAKLAR

1. Squires RW, Gau GT, Miller TD: Cardiovascular rehabilitation: Status 1990. Mayo Clinic Proc 1990; 65: 731-755
2. Wagner E, Williams RS: Rehabilitation after myocardial infarction. KG Andreoli (Ed) Comprehensive Cardiac Care. St Louis, The CV Mosby Company, 1987. p. 399
3. Froelicher VF, Myers J, Follansbee WP: Cardiac rehabilitation. VF Froelicher et al. (Eds) Exercise . Heart. St Louis, Mosby, 1993. p 347
4. Irmin S, Zadai CC: Cardiopulmonary response to exercise. CC. Zadai (Ed). Clinics in physical therapy. Pulmonary management in physical therapy. New York, Churchill Livingstone., 1992. p. 23
5. Myers J, Buchanan N, Smith N et al: Individualized ramp treadmill. Observation on a new protocol. Chest. 1992; 101: 236-241
6. Holland GJ, Hoffmann JJ, Vincent W et al: Treadmill Steptreadmill Ergometry. The Physician and Sportmedicine. 1990; 18: 79-86
7. Loy SF, Holland GJ, Mutton Dİ et al: Effects of stair - climbing run training on treadmill and track running performance. Med Sci Sports Exerc 1993, 25: 1275-1278
8. Ben - Ezra V, Verstraete R: Stair climbing: An alternative exercise modality for firefighters. J Occupational Medicine 1988; 30: 103-105
9. Riddle SJ, Orringer CE: Measurement of oxygen consumption and cardiovascular response during exercise on the Stair Master 4000 PT versus the treadmill. Med Sci Sports Exerc 1990; 22 (2) S.
10. Howley ET, Colacino DL, Swensen T.C: Factors affecting the oxygen cost of stepping on an electronic stepping ergometer. Med Sci Sports Exerc 1992; 24: 1055-1058
11. Leon AS, et al: Effects of 2.000 kcal Per week of walking and stair climbing on physical fitness and risk factors for coronary heart disease. J Cardiopulmonary Rehabil 1996; 16: 183-192
12. Lee BM, Detrick RW: Cardiovascular responses to versa climber & treadmill exercise testing in healthy individuals. J Cardiopulmonary Rehabil 1994, 14: 166-172
13. Holland GJ, Weber F, Heng MK, et al: Maximal steptreadmill exercise by patients with coronary heart disease. A comparison. J Cardiopulmonary Rehabil 1988, 8: 58-68
14. Howley ET, Colacino D, Swenson T: Effects of step rate and using hands for supported on the oxygen uptake responses to three work rates on the StairMaster 4000. Med Sci Sports Exerc 1991, 23 (4): S
15. Bideaux A, Otto RM, Helgemoes, et al: The metabolic and cardiovascular response to supported and non-supported. Stair Master climbing. J Cardiopulmonary Rehabil 1991; 11: 301
16. Brown SP, Anderson ER, He Q, et al: Physiologic comparison and validation of starrobic stepping with bench stepping. J Sports Med Phys Fitness 1992; 32: 288-292
17. Butts NK, Dodge C, Mc Alpine M: Effect of stepping rate on energy costs during StairMaster exercise. Med Sci Sports Exerc 1993; 25: 378-382
18. Kohn L, Hurley N, Wygand J: The metabolic response of StairMaster climbig at predicted workloads 5,7,1,11 MET's. Med Sci Sports Exerc 1991; 23: 143-45
19. Gardner AW, Skinner JS: Stair climbing elicits a lower cardiovascular demand than walking in claudications patients. J Cardiopulmonary Rehabil 1995; 15: 134-142