



심혈관질환과 스포츠의학

김 철* | 인제대학교 의과대학 상계백병원 재활의학교실

Cardiovascular diseases and sports medicine

Chul Kim, MD*

Department of Rehabilitation Medicine, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

*Corresponding author: Chul Kim, E-mail: ckim@paik.ac.kr

Received May 19, 2011 · Accepted May 30, 2011

The beneficial effects of regular physical activity and exercise training have been elucidated in many animal and human studies over the past 50 years. A majority of studies have demonstrated that regular sports activity and exercise training decrease cardiac mortality and all cause mortality, the recurrence of nonfatal myocardial infarction, and the necessity of revascularization procedures. It has also been shown to improve exercise capacity, psychological functioning, and risk factor management. Patients with cardiovascular disease can safely exercise observing a few instructions. For this, exercise tests need to be done to identify the risk of heart attack resulting from exercise, and high-risk patients need to be under a doctor's supervision while performing exercise training for a certain time. In contrast, low-risk patients can receive exercise prescriptions with basic instructions for exercise training to exercise in their homes. It is important that exercise becomes a regular part of patients pastime activity in order to continuously see the effects of cardio-protection from exercise. Finally, it is important to create an environment where all patients with cardiovascular disease can receive the benefits of cardiovascular rehabilitation. Medical staff should confidently promote cardiovascular rehabilitation and hospitals should be fully equipped with cardiovascular rehabilitation facilities to allow most, if not all, patients with cardiovascular disease to receive systematic treatment immediately after passing through the acute phase.

Keywords: Cardiac rehabilitation; Cardiovascular diseases; Exercise; Sports medicine

서 론

심혈관질환을 스포츠의학 즉, 운동으로 치료한다는 개념은 아주 오래 전부터 있어 왔으나 그 효과에 대한 의구심과 함께 운동이 심혈관계에 부정적인 영향을 초래할 수도 있다는 우려로 인해 심혈관질환에서의 운동은 1970년대까지만 해도 매우 제한적이었다. 그러나 안정을 강조하고 운동을 금함으로써 오히려 환자의 전신 운동능력이 현저하게 감

소되고 심혈관질환이 재발되는 역작용이 일어난다는 것을 알게 되면서부터 점진적으로 운동을 적용시키게 되었다. 더욱이 지난 반세기 동안 동물연구 및 임상연구를 통해 규칙적인 육체활동 및 운동훈련은 심혈관질환에 매우 유익한 영향을 끼친다는 사실이 계속 밝혀지고 있다. 실제로 심혈관질환에서의 규칙적인 운동은 환자의 운동능력을 매우 효과적으로 회복시키고 심리적인 안정감을 가져오며 심혈관질환의 여러 위험인자 관리를 더 잘할 수 있도록 도울 뿐 아니라 심

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

근경색증의 재발 및 관상동맥 재관류술(revascularization)의 필요성을 줄여주며 심장사망 및 모든 원인의 사망률을 감소시킨다[1-3]. 이는, 운동치료의 일부 금기증을 제외한다면, 모든 심혈관질환의 치료 과정에는 스포츠의학 즉, 운동치료가 반드시 필요하다는 것을 의미한다. 미국심장협회(American Heart Association) 및 미국심폐재활협회(American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation)는 운동 및 위험인자 관리를 포함한 심장재활 프로그램 지침들을 계속 발표하고 있다[4-8].

이처럼 미국과 북유럽을 포함한 서방 선진국들은 심혈관질환의 치료 과정에 운동치료 중심의 심장재활 프로그램을 반드시 포함시켜 급성기를 지난 환자들에게 활발하게 적용하고 있으나, 국내에는 1995년경부터 심장재활 프로그램이 도입되기 시작하여 이후로 15년의 세월이 흐르는 동안 서울 및 수도권 지역의 몇몇 병원으로만 힘들게 확산되었을 뿐, 아직 전국적인 네트워크를 이룰 수 있을 정도로 활성화되지 못하고 있다. 이는 한해 25만 명 이상을 사망으로 이끄는 국내 질병사인 3위인 심혈관질환의 효율적인 치료와 관리를 위하여 시급히 개선되어야 할 부분이다. 2008년부터 계획되어 단계적으로 추진되고 있는 질병관리본부와 건강보험심사평가원 주도의 심뇌혈관센터 지원사업에 힘입어 지방의 국립대학을 중심으로 심장재활 프로그램이 활성화 되기 시작한 것은 그나마 다행스러운 일이 아닐 수 없다. 본 논문에서는 심혈관질환에서의 운동치료의 필요성을 짚어 보고 저자의 경험 및 관련문헌들을 토대로 심혈관질환에서의 운동치료의 실제 적용과 효과 및 안전성 등을 고찰해 보고자 한다.

심혈관질환에서의 운동치료의 필요성

심혈관질환에서의 운동의 필요성은 두 가지로 대분할 수 있는데, 첫째는 전신 운동능력을 향상시켜 활발한 일상생활 및 사회활동의 수행이 가능하도록 회복시키는 것이고, 둘째는 심혈관질환의 2차예방으로 이는 심혈관질환의 재발 및 이로 인한 빈번한 입원과 고 비용의 재관류술을 줄이고 결과적으로 사망률을 감소시키는데 있다(Table 1) [9-11]. 이리

한 2차예방이 가능한 근거로는 장기간의 적절한 운동치료는 다양한 기전의 심장보호 효과(cardio-protective effect)를 유도해낼 뿐 아니라, 심장재활 운동프로그램에 참여하면서 심혈관질환의 여러 위험인자(risk factor)의 관리 성적이 보다 좋아지기 때문이다[12-14].

그러나 발병 직후의 심혈관질환 환자는 빈맥, 잦은 부정맥, 심박출량 감소, 빈번한 기립성저혈압 및 운동유발성 고혈압 등으로 운동을 제대로 하기 어려운 경우가 많고 특히 만성 환자의 경우에는 몸통 및 사지의 골격근육이 퇴화되고 근육의 산화능력(oxidative capacity)도 감소되어 전반적인 운동능력이 더욱 저하된다(Table 2) [15]. 여기에 옛 습관대로 비 활동적(sedentary)으로 살아가고 고령에 신경-근골격계질환을 한두 가지라도 갖고 있게 된다면, 환자 스스로 운동을 잘 해 나가기가 사실상 어렵다. 결국 환자는 운동부족, 불량한 위험인자 관리, 잦은 협심증, 혈관 재협착, 심근경색의 재발, 사망으로 이어지는 악순환을 밟게 된다. 따라서 이들을 체계적으로 관리하고 안전하게 운동할 수 있는 환경을 제공해 줌으로써 운동에 따른 심혈관계 및 근골격계의 부담을 개선시켜 결과적으로는 어려움 없이 스스로 운동하며 살아갈 수 있도록 구체적으로 도와주어야 한다.

심혈관질환에서의 운동치료가 신체적-정신사회적 기능을 회복하고 심근경색을 포함한 급성 관상동맥중후군의 재발을 줄일 수 있다는 사실은 여러 대조군 연구를 통해 그 효과가 입증되어 있다[3,16,17]. 그러나 심혈관질환의 급성기 치료를 받고 난 후 적절한 심장재활 프로그램에 참여하게 되는 경우는 아직 매우 부족하며, 특히 국내의 심장재활 프로그램은 아직 일부 병원에서만 한정적으로 이루어지고 있어서 전국적으로 발생하는 심혈관질환 환자의 대부분이 심장재활 운동치료의 값진 혜택을 누리지 못하고 있는 실정이다.

심혈관질환에서의 운동치료

1. 운동치료의 적용

운동치료에는 그 목적에 따라 다양한 방법들이 이용될 수 있지만, 중추신경계 손상 환자와 같은 특정 환자집단을 위한 특수 목적의 운동치료법들을 제외한다면, 등척성운동

Table 1. Effects of exercise-based cardiac rehabilitation

- Improvement of exercise capacity
 - Reduction of angina experience in daily living
 - Improvement of rate of perceived exertion
 - Increase in endurance & decrease in tiredness
 - Improvement of maximal oxygen consumption (20%-30% ↑)
- More effective management of risk factors
- Gaining emotional wellbeing (anxiety ↓, stress ↓)
- Secondary prevention (cardio-protective effects)
 - Reduction of recurred nonfatal myocardial infarction (21% ↓)
 - Reduction of revascularization procedure (13%-19% ↓)
 - Reduction of serum inflammatory markers (hs-CRP)
 - Anti-ischemic effects (myocardial O₂ demand ↓, coronary flow ↑, endothelial dysfunction ↓)
 - Anti-thrombotic effects (thrombin activity ↓, platelet activity ↓)
 - Anti-arrhythmic effects (vagal activity ↑, heart rate variability ↑)

Decrease in cardiovascular & all cause mortality (20%-25% ↓)

hs-CRP, high sensitive C-reactive protein.

(isometric exercise)과 등장성운동(isotonic exercise)이 많이 사용된다. 등척성운동은 주로 근력을 강화시키기 위한 방법으로, 정적운동(static exercise)이라고도 하며, 저항을 이기고 빠른 근-수축을 유도해내기 위해 움직임의 범위는 크지 않지만 단 시간 내에 근-긴장도를 많이 높여야 한다. 이는 수축기 혈압을 많이 높여 순간적인 심근산소요구량(myocardial oxygen demand)을 증가시키므로 심혈관질환 환자에서의 운동으로는 적합하지 않다[18]. 반면 등장성 운동은 주로 지구력을 향상시키기 위한 방법으로, 동적운동(dynamic exercise) 또는 유산소운동(aerobic exercise)이라고도 하며, 전신의 큰 근육들을 반복적으로 비교적 장시간 동안 적당한 강도로 움직이기 때문에 수축기 혈압을 많이 높이지 않고 심박수와 심박출량, 호흡 및 산소소모량(oxygen consumption) 등을 증가시키므로 심혈관계에 좋은 자극을 주어 심혈관질환 환자에서의 운동으로 많이 사용된다[19,20].

심혈관질환에서의 운동처방에는 종류, 강도, 시간, 횟수 등이 명시되어야 하며, 주로 자전거나 러닝머신 등의 운동기구 또는 평지나 경사로에서의 보행이나 조깅 등의 유산소운동이 이용된다. 운동은 한번에 30-60분씩 주 3-4회 이상 시행해야 하며, 매 운동시의 강도는 개인 최대심박수의 65% 이상, 최대산소섭취량의 50% 이상 또는 300 kcal 이상의 에

Table 2. Possible situations following a cardiac event

- Increased vagal tone & circulating catecholamine
 - Resting tachycardia
 - Exaggerated heart rate at low level activity
 - Delayed heart rate recovery
- Vasomotor changes
 - Increased vasoconstriction
 - Impaired arterial dilatation with increasing exercise intensity
- Peripheral blood pooling & loss of vaso-postural reflexes
 - Postural hypotension
 - Reduced cardiac output following myocardial infarction
- In case of prolonged bed rest
 - Decreased arterio-venous oxygen difference
 - Decreased aerobic capacity
- Significant skeletal muscle changes in chronic heart disease
 - Altered cellular structure of muscle
 - Decreased oxidative capacity & phosphocreatine
 - Atrophy of skeletal muscle
- Psychological function
 - Anxiety & depression
 - Distress (negativism & social isolation)

너지를 소비할 만큼의 운동을 해야 하며 이때의 주관적인 느낌은 약간 힘들고 호흡이 적당히 가쁘게 느껴지는 정도여야 한다[5-8].

한편, 심장병환자에서의 운동은 그에 따른 유익과 위험성을 모두 내포하고 있다. 따라서 심장재활 의료진은 운동에 의한 유익을 최대한 얻으면서도 위험은 최소화 할 수 있는 적절한 운동지침을 처방하고 또 올바르게 적용시켜야 한다. 운동의 금기증(Table 3)에 해당하는 경우에는 운동부하검사 및 운동훈련 자체를 금해야 하며, 내과적으로 안정된 심혈관질환 환자에게 운동치료를 적용시키기 위해서는 사전평가 및 운동부하검사를 통해 운동치료에 따른 위험성 여부를 확인해야 하며, 안전성이 확립될 때까지는 의학적 감시 하 운동(medically supervised exercise)을 시행해야 한다[5-8,20].

2. 심혈관질환에서의 심장재활

이제부터는 실제로 급성 심혈관질환으로 병원에 입원한 환자들이 운동을 어떻게 시작하고 이후로 어떻게 유지해야 하는지에 대하여 기술하고자 하며, 이런 모든 과정을 통틀어서 심장재활(cardiac rehabilitation)이라고 한다. 심장재활은 급성 심혈관질환 발병 후 시기 및 상태에 따라 초기(심장재활 1기, 2기)와 후기(3기)로 나뉘며 대략적인 임상흐름도

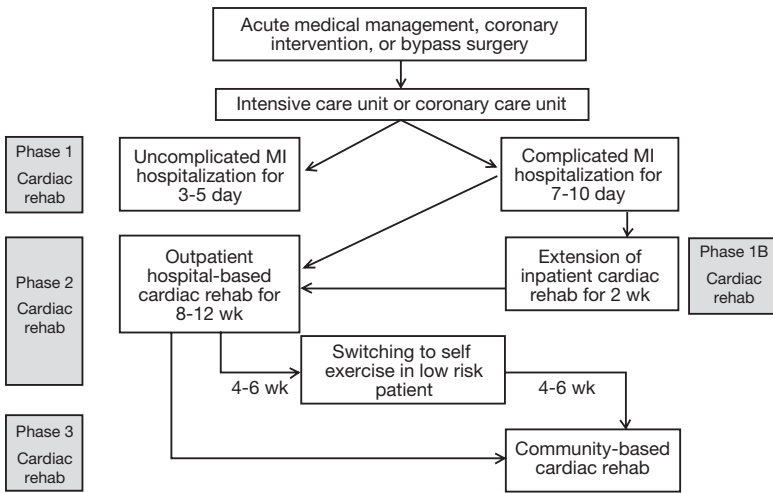


Figure 1. Critical pathway of cardiac rehabilitation. MI, myocardial infarction.

Table 3. Contraindications of exercise test and exercise training

- Unstable angina or acute myocardial infarction (within 48 hr)
- Blood pressure at rest >200/110 mmHg
- Orthostatic hypotension (drop >20 mmHg)
- Severe aortic stenosis
- Acute systemic illness or fever
- Uncontrolled atrial or ventricular arrhythmia
- Uncontrolled tachycardia
- Uncompensated congestive heart failure
- 3 Degree atrio-ventricular block
- Active pericarditis or cardiomyopathy
- Resting ST segment displacement >2 mm
- Uncontrolled BST >400 mg/dL
- Acute metabolic disorders
- Thrombosis or embolism

BST, blood sugar test.

는 Figure 1과 같다. 필자는 국내 실정을 고려하여 심장재활에 필요한 기본적인 시설, 장비, 인력에 대한 권고안을 마련하였으며 심장재활을 준비하고 시작하려는 의료기관에 도움이 되었으면 한다[21]. 심혈관질환의 이차예방을 위해서는 운동 외에도, 금연, 식이요법, 체중조절, 당뇨 및 고혈압 관리, 심리상담, 생활습관 교정 등 총체적인 위험인자 관리가 충실하게 이루어져야 한다[2,6,7,22].

1) 제1기 심장재활(아급성기)

심장재활은 심혈관집중치료실(coronary care unit)에서부터 시작된다. 입원하여 증상과 심전도 및 심근효소치 등이 48시간 이상 안정상태를 유지하면 운동을 시작할 수 있

으며, 합병증이 없는 단순 심근경색 환자는 발병 2-3일경부터 의료진의 감시하에 운동강도를 점진적으로 높일 수 있다. 누운 자세가 앉은 자세보다 심근 산소요구량을 더 높으므로 가능한 앉은 자세를 취하도록 한다. 호흡운동, 이완운동, 소근육을 이용한 동적운동을 시작하고 점차 대근육운동을 거쳐 서기, 걷기 등을 시도한다. 심장수술 환자의 경우 낮은 강도의 운동은 수술 후 24-48시간이 지난 후부터 조심스럽게 시작할 수 있으나 흉골절개술을 시행한 환자는 수술 후 3개월간 상체운동을 제한해야 한다. 흉골절개가 필요 없는

최소 침습수술을 받은 경우에는 보다 일찍 상체운동을 시작할 수 있으며 운동능력이 보다 빠르게 회복된다.

이 시기에는 Valsalva 효과가 나타나는 정적운동은 수축기 혈압을 높여 심근산소요구량을 증가시키므로 금해야 한다. 걷기 이상의 운동을 할 경우에는 운동 전, 운동 중, 운동 후에 각기 혈압, 심박수, 심전도를 모니터링 해야 하며, 운동 중에 협심증 및 중등도 이상의 호흡곤란을 호소하는 경우, 심박수가 운동 전에 비하여 분당 20회 이상 증가하거나 10회 이상 떨어지는 경우, 새로운 부정맥이 나타나는 경우, 수축기 혈압이 10-15 mmHg 이상 하강하는 경우, 혈압이 비정상적으로 상승하는 경우(수축기 220 mmHg 이상, 이완기 110 mmHg 이상)에는 운동을 중단시켜야 한다[23].

2) 제2기 심장재활(회복기)

제2기 심장재활은 대략적으로 급성 심혈관질환 발병 후 2-3주 경에 시작되며, 주로 통원치료의 형태로 이루어진다. 우선 증상제한 운동부하검사를 시행하여 '운동으로 인한 심장발작 위험도'(Table 4)를 조사하고 검사자료를 토대로 운동처방 및 심장재활의 지침을 마련한다[20,23,24].

검사 결과 '고위험군'에 속한 환자는 6-12주간 병원에서 감시하 운동에 참여하게 되며, 다른 합병증(뇌졸중, 근골격계 통증, 장기 침상안정에 의한 체력저하, 고령 등) 때문에 통원치료가 어려운 경우에는 재활병동으로 전과하여 1-2주

Table 4. Risk stratification for cardiac complication during exercise

	Risk stratification		
	Low	Moderate	High
Early stage of disease	Uncomplicated		Complicated ^{a)}
NYHA functional capacity	Class I	Class II	Class III, IV
Left ventricular ejection fraction (%)	>50	40-49	<40
Exercise test results			
Induced ischemia	No	Yes	Yes
Exercise capacity (METs)	≥7	5-6.9	
Hemodynamic response	Normal		Abnormal ^{b)}

NYHA, New York Heart Association.

^{a)} Resuscitated from cardiac arrest, pulmonary edema, or persistent ischemia; ^{b)} Decrease systolic blood pressure or heart rate with increasing exercise intensity.



Figure 2. Monitoring exercise in hospital setting.

간의 입원 재활치료를 더 받기도 한다. ‘중간 위험 군’에 속한 환자는 첫 4-6주간 병원에서의 감시하 운동에 참여하되 이 기간 동안 비정상 소견이 관찰되지 않을 경우 운동처방 및 교육에 따라 남은 6-8주간은 가정에서의 자가운동으로 전환한다. ‘저 위험 군’에 속한 환자는 첫 1-2주간 병원에서의 감시하 운동으로 시작하되 이후 10-12주간은 운동처방 및 교육에 따라 가정에서의 자가운동으로 전환한다.

이 시기의 운동은 주로 트레드밀이나 자전거 에르고미터를 이용한 유산소운동이다. 매회 운동은 5-10분간 준비운동, 30-50분간 본 운동, 5-10분간 정리운동의 총 1시간 정도로 이루어지며 운동능력이 떨어지고 고령인 경우에는 운동시간을 짧게 끊어서 중간에 여러 번 휴식을 취하도록 한

다. 운동강도는 운동부하검사 결과를 토대로 결정하며, 목표심박수(target heart rate) 계산법이 가장 많이 사용된다[23]. 목표심박수 계산법은 다음과 같다. 목표심박수=(최대 심박수-안정 심박수)x(40-85)%+안정 심박수. 즉, 목표심박수 강도로 운동을 하되, 환자의 발병 시기 및 상태에 따라 40%에서부터 85%까지 점진적으로 강도를 높여 나간다. 유럽지역에서는 주로 와트(watt) 단위를 사용하는 자전거 에르고미터로 운동부하검사를 하기 때문에

목표심박수에 도달한 와트(또는 METs)를 기록하여 그 값의 40-80% 범위에서 운동강도를 정한다. 주관적 방법으로는 운동자각지수(rate of perceived exertion, RPE)를 이용하여 운동강도를 정하며 특히 심박수가 일정치 않은 경우(예: 베타차단제 사용자, 부정맥)에 유용하다[25]. 일반적으로 ‘약간 힘들다’는 느낌으로 운동을 하게 되는데 잘 회복된 저위험군 환자는 그 보다 조금 더 센 강도인 ‘힘들다’ 강도까지 증가시킬 수 있다. 운동횟수는 주 3-4회가 적당하나 환자의 상태와 여건에 따라 결정한다.

병원에서의 운동시간 중에는 무선심전도(telemetry electrocardiogram), 혈압, 심박수, RPE를 포함한 의료진의 실시간 감시가 이루어져야 한다(Figure 2). 특히 심근경색 초기 환자는 혈관 내피기능장애(endothelial dysfunction)때문에 운동자극이나 심리적 자극을 받았을 때 관상동맥의 이상 수축현상으로 협심증을 일으킬 수 있으므로 심전도 감시가 필요하다. 심장박동기를 삽입한 환자를 운동시킬 때는 특히 주의해야 하며, 심장박동기가 고정형 심박조율기(fixed-mode pacemaker)인 경우에는 심박수를 운동강도의 기준으로 사용할 수 없으므로 환자의 RPE를 이용하여 최대 운동능력의 40-60%, 즉 RPE 13-14 정도 범위에서 운동강도를 정하도록 한다. 수요형 심박조율기(demand-mode pacemaker) 및 삽입형 제세동기(implantable defibrillator)의 경우에는 목표심박수를, 기계의 threshold discharge rate 보다, 분당 10-15회 낮게 잡아야 한다[15].

제1기 심장재활의 경우와 마찬가지로, 운동 중에 협심증이나 중등도 이상의 호흡곤란을 호소하는 경우, 목표심박수를 넘어서는 경우, 운동 강도가 증가함에도 불구하고 심박수가 분당 10회 이상 떨어지거나 수축기 혈압이 10-15 mmHg 이상 하강하는 경우, 위중한 부정맥이 발생하는 경우, 혈압이 비정상적으로 상승하는 경우(수축기 200 mmHg 이상, 이완기 110 mmHg 이상)에는 운동을 중단시켜야 한다[23].

3) 제3기 심장재활(유지기)

제3기 심장재활은 운동에 따른 위험성이 현저히 감소된 안정된 환자들에게 적용되며 대개 발병 후 2-4개월 경에 시작되어 평생 꾸준히 지속해 나가도록 해야 한다. 이때부터의 운동에는 의료진의 감시나 모니터링이 필요치 않으나 허용되는 운동의 종류, 운동강도, 스스로 모니터 하는 방법, 적합한 RPE 등을 포함한 정기적으로 재조정된 운동처방에 따라 가정이나 지역사회에서 자가운동을 하게 된다. 운동시간은 충분히 즐거워야 하며 1-1.5시간씩 주 3-4회 시행한다. 운동을 계속 유지하지 않으면 이제껏 얻어진 많은 운동의 효과들은 수 주 안에 소실된다. 따라서 운동을 꾸준히 유지할 수 있도록 늘 격려하며 운동이 개인의 여가 및 취미활동의 일부가 되도록 유도한다.

운동은 헬스클럽을 이용하거나 가정이나 직장에 마련된 유산소 운동장비를 이용할 수 있으며, 운동강도 조절 및 자기 감시(self monitoring)의 개념을 잘 이해하고 조절할 수 있다면 학교 운동장이나 워킹트랙, 가파르지 않은 등산로 등을 이용할 수 있다. 저항운동(resistive exercise)도 추가적으로 시행할 수 있으나 저항이 너무 커서 심근에 큰 부담을 주지 않도록 초기에는 탄력고무밴드를 이용하다가 점차 아령이나 웨이트를 사용하되 한번에 10-15회를 반복할 수 있는 정도의 무게범위 이내에서 시행하도록 교육한다[26,27]. 파워워킹, 등산, 하이킹, 자전거, 배드민턴 등은 유지기 운동으로 적합하나, 산보, 볼링, 승마, 카트를 이용한 골프 등은 운동강도가 낮아 적합하지 않다. 맹렬한 활동의 분출을 요하는 운동(역도, 팔 굽혀 펴기, 윗몸 일으키기, 팔씨름, 철봉, 평행봉, 씨름, 레슬링, 유도, 전력 달리기 등)은 제한해야 하며, 마라톤 및 철인3종/5종 경기와 같은 무리한 경기는 금하도록 한다.

심혈관질환에서의 운동치료의 효과

심혈관질환에서의 운동치료는 매우 다양하고 다면적인 효과를 갖고 있다. 여러 연구결과 등을 종합해 보면 최대산소소모량은 20-30% 정도 증가되고 무산소역치(anaerobic threshold)는 11% 정도 증가된다. 혈중 총 콜레스테롤은 5%, 중성지방 15%, 저밀도콜레스테롤 2% 정도가 감소되며 고밀도콜레스테롤은 6% 증가하는 것으로 보고되고 있다. 비만도는 1.5% 감소하고 지방백분율이 5% 감소하며 대사중후군의 37%가 개선된다. 대표적인 염증표지자인 high sensitive C-reactive protein 수치는 40% 정도가 감소되며 혈중 homocysteine 수치도 떨어진다[28-30]. 자율신경기능이 안정화되어 안정 및 최대하 운동강도에서의 심박수가 감소하고 부정맥 발생이 줄어든다. 이와 더불어, 운동은 불안, 우울, 적개심 등을 40-70% 감소시키고 전반적인 삶의 질을 개선시킨다. 결과적으로 재발률이 15-20% 감소하고, 입원을 포함한 의료비 지출이 줄어들며, 심혈관 관련 유병률 및 사망률이 20-25% 감소한다[3,31].

장기간의 운동훈련을 통해 기대되는 관상동맥 혈류개선의 가능한 메커니즘으로는, 동맥 내강협착(luminal stenosis)의 개선, 동맥 혈관운동(vasomotion)의 향상, 미세혈류(microcirculation)의 개선, 미세유변학(microrheology) 및 혈액응고(hemostasis) 이상의 회복, 혈관 내피전구세포(endothelial progenitor cells, EPCs)의 활성화 등이 관여하는 것으로 보인다.

첫째, 운동훈련이 동맥경화에 의한 동맥 내강협착에 긍정적인 영향을 줄 수 있는가에 대한 연구결과는 아직은 제한적이다. 동물실험에서는 운동훈련이 협착증을 역전시켜 동맥경화 죽종(atheromatous plaque)이 줄어든다는 것이 이미 증명되었으나 사람에서는 아직까지는 고강도의 운동을 매우 많이 적용시킨 경우에만 제한적으로 줄어든다고 보고되고 있다. 하지만, 운동훈련은 동맥경화증의 진행을 확실하게 지연시키는 효과가 있음이 많은 연구결과에서 입증되었다[32-35].

둘째, 혈관 내피세포 기능부전(endothelial dysfunction)은 혈관 내피세포 내외로부터의 L-arginine의 공급이 감소

Table 5. Safety of exercise training for cardiac rehabilitation

Author study (yr)	Total exercise (hr)	Cardiac arrest	Myocardial infarction	Death	Other serious complication
Haskell 1960-1977 [46]	1,629,634	1/32,593	1/232,805	1/116,402	1/26,715
Van Camp 1980-1984 [47]	2,351,916	1/111,996	1/293,990	1/783,972	1/81,101
Vongvanich 1986-1995 [48]	268,503	1/89,501	1/268,503	0/268,503	1/67,126
Franklin 1982-1998 [49]	292,254	1/146,127	1/97,418	0/292,254	1/58,451
Scheinowitz 1994-1999 [50]	338,688	1/169,344	0/338,688	1/338,688	1/48,384
Pavy 2003-2004 [51]	743,471	1/743,471	0/743,471	0/743,471	1/49,565
Kim 2002-2010 (ongoing)	13,934	0/13,934	0/13,934	0/13,934	0/13,934

하거나, endothelial nitric oxide synthase (eNOS) 발현이 줄어들거나, 활성산소에 의한 일산화질소(nitric oxide, NO)의 소멸이 증가되어 혈관 내 평활근에 도달되는 일산화질소의 농도가 감소될 때 나타난다[36,37]. 운동에 따른 혈류량 증가는 혈관 내피층 표면에 shear stress를 증가시켜 L-arginine의 흡수를 촉진시킨다[38]. 이런 shear stress는 eNOS의 활성도를 기준치의 13배까지 급격하게 증가시킨다[39]. 지구력운동은 실제로 관상동맥질환자의 좌측 내유동맥(left internal mammary artery)에서 eNOS phosphorylation을 증가시키고 활성산소의 발생을 억제하며[40], 혈관벽에서 NADPH oxidase의 활성도를 감소시킨다[41].

셋째, 운동훈련이 미세혈류(microrcirculatoin)에 끼치는 영향은 미세혈관망(micro-vascular bed)의 기능과 형태에 변화를 주는 것으로 알려져 있다. Resistance vessel sensitivity와 adenosine에 대한 최대 반응도를 향상시키며, 총혈관망 단면적(total vascular bed cross-sectional area)은 16주의 운동훈련 후 37%까지 증가되는 것으로 보고되었다[42]. 한편, 운동은 미세유변학(miorrheology) 및 혈액응고(hemostasis) 이상에도 영향을 미치는데 급성 운동은 혈소판 수와 활성도를 증가시켜 혈전성 부작용이 나타날 수도 있지만 장기간의 운동훈련은 이 같은 혈소판 기능의 향진을 약화시키고 혈소판 cGMP 함량을 증가시켜 혈액 응고성을 억제시킨다[42].

넷째, 운동훈련은 혈관 내피전구세포(endothelial progenitor cell, EPC)를 활성화시킬 수 있다는 개념이다. 혈관내피세포층은 세포 노화, 세포 apoptosis, 그리고 내피세

포 재생의 일련의 과정을 거친다. 예전의 개념들과는 다르게 병들거나 손상된 내피 세포층 부위에서의 내피세포의 재생은 인접한 내피세포의 분할에서뿐 아니라 골수에서 기인된 혈중 혈관내피전구세포 pool에서도 일어난다[43]. 혈관내피전구세포는 심혈관계질환 위험인자를 갖고 있는 경우 감소하며 측부(collateral) 혈관의 형성에도 관여하는 것으로 알려져 있다. Adams 등[44]은 최대운동부하검사 중 운동유발성 심근허혈 현상을 보인 환자들에의 혈액에서 EPC가 의미 있는 증가가 나타남을 처음으로 확인하였는데, 건강하거나 운동부하검사서 운동유발성 심근허혈 현상을 보이지 않은 관상동맥질환 환자에서는 그런 증가가 나타나지 않았다. Laufs 등[45]은 장기간의 지구력(달리기)훈련으로 혈중 EPC가 3배 가까이 증가됨을 관찰하였다.

심혈관질환에서의 운동치료의 위험성

운동이 심혈관질환 환자에게 위험할 수 있다는 염려 때문에 아직도 많은 환자들이 운동을 꺼려하고 있다. 운동 관련 사망 또는 심장발작에 대한 1980-1990년대 연구결과들에 의하면 운동 관련 사망 또는 심장발작의 발생은 대략적으로 10만 운동시간 당 1건 정도로 알려져 있다. 장거리 달리기와 같이 장시간 고강도의 운동을 지속해야 하는 운동일수록 위험하며, 운동 중 의학적인 감시가 이루어진 경우 특히 심전도 모니터링이 시행된 경우에 위험성을 크게 줄일 수 있다고 보고되었다. 특히 2000년 이후의 연구결과들은 대부분 운동으로 인한 '심장발작 고 위험 군'을 사전에 선별하고 운동 중 심전도 모니터링을 시행하였으며 그에 힘입어 운동프

로그램 중 심장마비 발생은 10만 운동시간 당 1건, 심근경색 증 발생은 30만 운동시간 당 1건, 사망률은 30-70만 운동시간 당 0-1건으로 극히 미미하다고 보고되고 있다(Table 5) [46-51]. 상계백병원 심장재활클리닉의 경험에 의하면 총 환자 13,934운동시간 모니터링 중 급성 심근경색, 심장정지 및 사망 사고는 아직 발생하지 않았다. 반면, 심혈관질환 환자들이 운동을 통해 얻을 수 있는 유익은 대단히 크므로 가능한 많은 심혈관질환 환자들이 심장재활 프로그램에 참여할 수 있도록 해야 한다.

결론

심혈관질환 환자에게 운동은 선택이 아닌 필수이다. 이들 환자에서의 운동의 효과는 이미 많은 대조군 연구들을 통해 입증되어 있다. 또한 몇 가지 원칙을 지킨다면 심혈관질환 환자에서의 운동은 충분히 안전하게 이루어질 수 있다. 이를 위하여 운동에 따른 심장발작의 위험성을 확인하기 위한 선별검사가 필요하며, 고위험군에 속한 환자들은 운동 중의 안전을 위하여 반드시 일정 기간 병원에서의 감시 하 운동이 필요하다. 반면, 저위험군에 속한 환자는 운동처방과 함께 기본적인 운동교육을 받고 지역사회에서 자가운동을 시행할 수 있다. 환자의 운동능력이 충분히 회복된 이후에도 운동에 따른 다양한 심장보호 효과들이 계속 나타나려면 운동이 지속적으로 이루어져야 하며 이를 위하여 운동이 개인의 여가 및 취미활동의 일부가 되도록 유도하는 것이 필요하다. 남은 과제는 모든 심근경색 환자들이 심장재활의 혜택을 누릴 수 있도록 양질의 심장재활 환경을 만들어 가는 것이다. 심근경색 환자들이 급성기를 지나면서 바로 체계적인 심장재활을 받을 수 있도록 웬만한 병원에는 모두 심장재활 프로그램이 구비되어 있어야 하며, 의료진은 보다 분명한 확신을 갖고 심장재활 참여를 독려해야 한다. 끝으로, 심혈관질환에서의 운동치료의 필요성에 대한 의료계 및 보건당국의 공감대가 더욱 긴급하고 절실하게 확산되어 하루 빨리 전국적인 심장재활 네트워크가 만들어지고, 결과적으로 전국 어느 곳에서든 거주지로부터 1시간 이내의 의료기관에서 심장재활 운동치료를 받을 수 있는 날이 속히 오기를 기대한다.

핵심용어: 심장재활; 심혈관질환; 운동; 스포츠의학

REFERENCES

- Franklin BA, Trivax JE, Vanhecke TE. New insights in preventive cardiology and cardiac rehabilitation. *Curr Opin Cardiol* 2008;23:477-486.
- AHA; ACC; National Heart, Lung, and Blood Institute, Smith SC Jr, Allen J, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Fonarow GC, Grundy SM, Hiratzka L, Jones D, Krumholz HM, Mosca L, Pearson T, Pfeffer MA, Taubert KA. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:2130-2139.
- Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, Skidmore B, Stone JA, Thompson DR, Oldridge N. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004;116:682-692.
- Wenger NK, Froelicher ES, Smith LK, Philip A, Ades PA, Berra K, Blumenthal JA, Certo CM, Dattilo AM, Davis D, DeBusk RF, Drozda JP Jr, Fletcher BJ, Franklin BA, Gaston H, Greenland P, McBride PE, McGregor CG, Oldridge NB, Piscatella JC, Rogers FJ. Clinical Practice Guidelines No. 17: cardiac rehabilitation as secondary prevention. Rockville: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research, National Heart, Lung and Blood Institute; 1995.
- Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, Berra K, Blair SN, Costa F, Franklin B, Fletcher GF, Gordon NF, Pate RR, Rodriguez BL, Yancey AK, Wenger NK; American Heart Association Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Subcommittee on Physical Activity. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 2003;107:3109-3116.
- Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, Thompson PD, Williams MA, Lauer MS; American Heart Association; Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention); Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity); American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Reha-

- bilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2005; 111:369-376.
7. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM, Franklin B, Sanderson B, Southard D; American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; American Heart Association Council on Cardiovascular Nursing; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2007;115:2675-2682.
 8. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A; 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;116:1081-1093.
 9. Wenger NK. Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:1619-1631.
 10. Hammill BG, Curtis LH, Schulman KA, Whellan DJ. Relationship between cardiac rehabilitation and long-term risks of death and myocardial infarction among elderly Medicare beneficiaries. *Circulation* 2010;121:63-70.
 11. Suaya JA, Shepard DS, Normand SL, Ades PA, Prottas J, Stason WB. Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation* 2007;116:1653-1662.
 12. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes NA 3rd, Fulton JE, Gordon NF, Haskell WL, Link MS, Maron BJ, Mittleman MA, Pelliccia A, Wenger NK, Willich SN, Costa F; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; American Heart Association Council on Clinical Cardiology; American College of Sports Medicine. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 2007;115:2358-2568.
 13. Lavie CJ, Thomas RJ, Squires RW, Allison TG, Milani RV. Exercise training and cardiac rehabilitation in primary and secondary prevention of coronary heart disease. *Mayo Clin Proc* 2009;84:373-383.
 14. Williams MA, Ades PA, Hamm LF, Keteyian SJ, LaFontaine TP, Roitman JL, Squires RW. Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: an update. *Am Heart J* 2006; 152:835-841.
 15. Whiteson JH. Cardiac rehabilitation. In: Braddom RL, editor. *Physical medicine and rehabilitation*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2007. p. 709-737.
 16. Goel K, Lennon RJ, Tilbury RT, Squires RW, Thomas RJ. Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. *Circulation* 2011;123:2344-2352.
 17. Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee IM. Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. *Circulation* 2007;116:2110-2118.
 18. Swain DP, Franklin BA. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol* 2006;97:141-147.
 19. Franklin BA. Fitness: the ultimate marker for risk stratification and health outcomes? *Prev Cardiol* 2007;10:42-45.
 20. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. *Cardiol J* 2008;15:481-487.
 21. Kim C, Bang HJ, Kim JH, Sohn MK, Yang CY, Lee SG, Lee ES, Lee JH, Im SH, Jung TD, Lee KS. Recommendations for establishing cardiac rehabilitation programs; facility, equipment and staff: The Korean Society of Cardiac Rehabilitation (KSCR) Position Statement. *J Korean Acad Rehabil Med* 2010;34:491-497.
 22. American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, Franklin B, Kris-Etherton P, Harris WS, Howard B, Karanja N, Lefevre M, Rudel L, Sacks F, Van Horn L, Winston M, Wylie-Rosett J. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* 2006; 114:82-96.
 23. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Piña IL, Rodney R, Simons-Morton DA, Williams MA, Bazzarre T. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001; 104:1694-1740.
 24. Mezzani A, Agostoni P, Cohen-Solal A, Corrà U, Jegier A, Koudi E, Mazic S, Meurin P, Piepoli M, Simon A, Laethem CV, Vanhees L. Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: a report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2009;16:249-267.

25. Borg G. Physical performance and perceived exertion. Lund, Sweden: Gleerup; 1962.
26. Braith RW, Stewart KJ. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation* 2006; 113:2642-2650.
27. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, Gulanick M, Laing ST, Stewart KJ; American Heart Association Council on Clinical Cardiology; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update. A scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007;116:572-584.
28. Milani RV, Lavie CJ, Mehra MR. Reduction in C-reactive protein through cardiac rehabilitation and exercise training. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:1056-1061.
29. Hambrecht R, Walther C, Mobius-Winkler S, Gielen S, Linke A, Conradi K, Erbs S, Kluge R, Kendziorra K, Sabri O, Sick P, Schuler G. Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation* 2004;109:1371-1378.
30. Walther C, Mobius-Winkler S, Linke A, Bruegel M, Thiery J, Schuler G, Halbrecht R. Regular exercise training compared with percutaneous intervention leads to a reduction of inflammatory markers and cardiovascular events in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15:107-112.
31. Dalal H, Evans PH, Campbell JL. Recent developments in secondary prevention and cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *BMJ* 2004;328:693-697.
32. Haskell WL, Alderman EL, Fair JM, Maron DJ, Mackey SF, Superko HR, Williams PT, Johnstone IM, Champagne MA, Krauss RM. Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with coronary artery disease. The Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP). *Circulation* 1994;89:975-990.
33. Niebauer J, Hambrecht R, Velich T, Hauer K, Marburger C, Kalberer B, Weiss C, von Hodenberg E, Schlierf G, Schuler G, Zimmermann R, Kubler W. Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise. *Circulation* 1997;96:2534-2541.
34. Kim C, Ahn JK, Bang IK. The beneficial effects of cardiac rehabilitation program after coronary angioplasty. *Proceedings of the 3rd World Congress of International Society of Physical and Rehabilitation Medicine*; Sao Palo, Brazil; 2005.
35. Munk PS, Staal EM, Butt N, Isaksen K, Larsen AI. High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation. A randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation. *Am Heart J* 2009; 158:734-741.
36. Walther C, Gielen S, Hambrecht R. The effect of exercise training on endothelial function in cardiovascular disease in humans. *Exerc Sport Sci Rev* 2004;32:129-134.
37. Harrison DG. Cellular and molecular mechanisms of endothelial cell dysfunction. *J Clin Invest* 1997;100:2153-2157.
38. Posch K, Schmidt K, Graier WF. Selective stimulation of L-arginine uptake contributes to shear stress-induced formation of nitric oxide. *Life Sci* 1999;64:663-670.
39. Corson MA, James NL, Latta SE, Nerem RM, Berk BC, Harrison DG. Phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase in response to fluid shear stress. *Circ Res* 1996;79: 984-991.
40. Hambrecht R, Adams V, Erbs S, Linke A, Krankel N, Shu Y, Baither Y, Gielen S, Thiele H, Gummert JF, Mohr FW, Schuler G. Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase. *Circulation* 2003;107:3152-3158.
41. Adams V, Linke A, Krankel N, Erbs S, Gielen S, Mobius-Winkler S, Gummert JF, Mohr FW, Schuler G, Hambrecht R. Impact of regular physical activity on the NAD(P)H oxidase and angiotensin receptor system in patients with coronary artery disease. *Circulation* 2005;111:555-562.
42. Gielen S, Hambrecht R. Effects of exercise training on vascular function and myocardial perfusion. *Cardiol Clin* 2001; 19:357-368.
43. Hill JM, Zalos G, Halcox JP, Schenke WH, Waclawiw MA, Quyyumi AA, Finkel T. Circulating endothelial progenitor cells, vascular function, and cardiovascular risk. *N Engl J Med* 2003;348:593-600.
44. Adams V, Lenk K, Linke A, Lenz D, Erbs S, Sandri M, Tamok A, Gielen S, Emmrich F, Schuler G, Hambrecht R. Increase of circulating endothelial progenitor cells in patients with coronary artery disease after exercise-induced ischemia. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2004;24:684-690.
45. Laufs U, Werner N, Link A, Endres M, Wassmann S, Jurgens K, Mische E, Bohm M, Nickenig G. Physical training increases endothelial progenitor cells, inhibits neointima formation, and enhances angiogenesis. *Circulation* 2004;109:220-226.
46. Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. *Circulation* 1978; 57:920-924.
47. Van Camp SP, Peterson RA. Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs. *JAMA* 1986; 256:1160-1163.
48. Vongvanich P, Paul-Labrador MJ, Merz CN. Safety of medically supervised exercise in a cardiac rehabilitation center. *Am J Cardiol* 1996;77:1383-1385.

49. Franklin BA, Bonzheim K, Gordon S, Timmis GC. Safety of medically supervised outpatient cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up. *Chest* 1998;114:902-906.
50. Scheinowitz M, Harpaz D. Safety of cardiac rehabilitation in a medically supervised, community-based program. *Cardiology* 2005;103:113-117.
51. Pavy B, Iliou MC, Meurin P, Tabet JY, Corone S; Functional Evaluation and Cardiac Rehabilitation Working Group of the French Society of Cardiology. Safety of exercise training for cardiac patients: results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation. *Arch Intern Med* 2006;166: 2329-2334.

Peer Reviewers' Commentary

심장혈관질환은 암 질환 다음의 높은 사망률을 나타내며, 발병 후유증으로 인한 노동력 상실과 삶의 질 감소까지 감안한다면 국민의 건강을 위협하는 가장 주된 질환이라 할 수 있다. 심장혈관질환의 특징은 발생과 재발의 원인이 개인의 위험인자 및 생활습관과 연관된다는 점이다. 따라서 식이요법, 금연, 절주, 체중감량, 고혈압 및 당뇨병의 관리, 운동치료 등의 포괄적인 위험인자 관리가 필요하다. 운동요법을 포함하는 심장재활은 이런 위험인자의 관리 및 심장질환의 치료에서 핵심적인 축에 해당함에도, 그 개념은 심장질환을 담당하는 의료인들에게 익숙하지 않으며, 의료 행위로서 국민건강보험의 혜택을 받지도 못하고 있다. 본 논문은 투약과 인터벤션 위주로 진행되는 국내 심장질환치료의 부족한 점을 메꾸어 올바른 방향으로 약진하는 계기가 될 것으로 기대된다. 필자가 심장병 환자에 대한 체계적인 심장재활을 주로 기술하였으나, 무증상 고위험군에서도 운동요법을 포함한 위험인자 관리의 중요성을 강조하는 바이며, 이를 위하여 개인만이 아니고 직장과 사회의 동참이 고려되어야 하겠다.

[정리·편집위원회]