



Reebok  
SPORTS CLUB



OPTIMAL HEALTH & PERFORMANCE



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

Dra. Almudena Fz Vaquero

Noviembre 2007



Universidad  
Europea  
de Madrid

Laureate International Universities



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## Cuestiones....

1. Se puede prevenir la enfermedad cardiovascular con el ejercicio aeróbico?
2. ¿Qué tipo de paciente con enfermedad cardiovascular puede y debe realizar ejercicio aeróbico?
3. ¿Qué beneficios se consiguen con el ejercicio aeróbico? ¿Mejora la enfermedad en sí?
4. ¿Existen riesgos?
5. ¿Se mejora la esperanza de vida del paciente?
6. Tipo de ejercicio. Ejercicio aeróbico vs ejercicio de fuerza



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular



## How Can Physical Activity Become a Way of Life?

If you aren't in the habit of being physically active, you're probably being told you should start. That's because regular physical activity reduces your risk of heart disease and stroke. It also helps you reduce or control other risk factors — high blood

pressure, high blood cholesterol, excess body weight and diabetes.

But the benefits don't stop there. You may look and feel better, become stronger and more flexible, have more energy, and reduce stress and tension. The time to start is now!

### How do I start?

- Talk to your doctor about a physical activity plan that's right for you if...
  - you've been inactive a long time or have medical problems,
  - you're middle-aged or older, and
  - you're planning a relatively vigorous exercise program.
- Choose activities you enjoy. Pick a starting date that fits your schedule and gives you enough time to begin your program, like a Saturday.
- Wear comfortable clothes and shoes.
- Start slowly — don't overdo it!
- Try to exercise at the same time each day

so it becomes a regular part of your lifestyle. For example, you might exercise every day (during your lunch hour) from 12:00 to 12:30.

- Drink lots of water before, during and after each exercise session.
- Ask a friend to start a program with you — use the buddy system!
- Note the days you exercise and write down the distance or length of time of your workout and how you feel after each session.
- If you miss a day, plan a make-up day. Don't double your exercise time during your next session.

### What will keep me going?

- Get your family into physical activity! It's great to have a support system, and you'll be getting them into an important health habit.
- Join an exercise group, health club or YMCA.
- Choose an activity you like and make sure it's convenient for you. If you need good weather, have a back-up plan for bad days (e.g., when it rains, walk in the mall instead of the park).

- Learn a new sport you think you might enjoy, or take lessons to improve at one you know.
- Do a variety of activities. Walk one day, take a swim the next time, then go for a bike ride on the weekend!
- Try renting a few exercise videotapes to find the one(s) you like best. Then you can buy one or more and have a good workout in the comfort of your own home!

### How Can Physical Activity Become a Way of Life? (continued)

- Make physical activity a routine so it becomes a habit.
- If you stop for any length of time, don't lose hope! Just get started again — slowly — and work up to your old pace.

### What else should I know?

- Try not to compare yourself with others. Your goal should be personal health and fitness.
- Think about whether you like to exercise alone or with other people, outside or inside, what time of day is best, and what kind of exercise you most enjoy doing.
- If you feel like quitting, remind yourself of all the reasons you started. Also think about how far you've come!
- Don't push yourself too hard. You should be able to talk during exercise. Also, if you don't feel recovered within 10 minutes of stopping exercise, you're working too hard.

### How can I learn more?

1. Talk to your doctor, nurse or other health-care professionals. If you have heart disease or have had a stroke, members of your family also may be at higher risk. It's very important for them to make changes now to lower their risk.
  2. Call 1-800-AHA-USA1 (1-800-242-8721), or visit [americanheart.org](http://americanheart.org) to learn more about heart disease.
  3. For information on stroke, call 1-888-4-STROKE (1-888-478-7653) or visit us online at [StrokeAssociation.org](http://StrokeAssociation.org).
- We have many other fact sheets and educational booklets to help you make healthier choices to reduce your risk, manage disease or care for a loved one. Knowledge is power, so *Learn and Live!*

### What are the Warning Signs of Heart Attack and Stroke?

#### Warning Signs of Heart Attack:

Some heart attacks are sudden and intense, but most of them start slowly with mild pain or discomfort with one or more of these symptoms:

- Chest discomfort
- Discomfort in other areas of the upper body
- Shortness of breath with or without chest discomfort
- Other signs including breaking out in a cold sweat, nausea or lightheadedness

#### Warning Signs of Stroke:

- Sudden weakness or numbness of the face, arm or leg, especially on one side of the body
- Sudden confusion, trouble speaking or understanding
- Sudden trouble seeing in one or both eyes
- Sudden trouble walking, dizziness, loss of balance or coordination
- Sudden, severe headache with no known cause

Learn to recognize a stroke. Time lost is brain lost.

Call 9-1-1... Get to a hospital immediately if you experience signs of a heart attack or stroke!

### Do you have questions or comments for your doctor or nurse?

- Take a few minutes to write your own questions for the next time you see your healthcare provider. For example:

Should I take my pulse? \_\_\_\_\_

Can I exercise "too much"? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

The statistics in this sheet were up to date at publication. For the latest statistics, see *Heart Disease and Stroke Statistics Update* at [americanheart.org/statistics](http://americanheart.org/statistics). ©1981, 2002, 2004 American Heart Association.





# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular



European Heart Journal (2007) 28, 2375–2414  
doi:10.1093/eurheartj/ehm316

ESC Guidelines  
Guidelines

## European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary

Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited experts)

Online publish-ahead-of-print 28 August 2007

### Physical activity

#### Scientific background

- A lack of regular physical activity may contribute to the early onset and progression of CVD.
- Almost any increase in physical activity will result in health benefits.
- Assessment of physical activity is a key element of risk evaluation.

The intensity may be defined in terms of target heart rate or perceived exertion. A heart rate during peak exercise of 60–75% of the average maximum heart rate is preferred. The Borg scale of perceived exertion may be applied, using the level of 'moderate exertion'. This may be easily achieved by a wide variety of activities such as brisk walking or jogging, cycling, swimming, gardening, aerobic dancing, tennis, golf, or even cross-country skiing.<sup>81</sup>

Recommendations for patients with known CVD have to be based on a comprehensive clinical judgement including exercise testing. A majority will benefit from a cardiac rehabilitation programme: in addition to supervised physical exercise in patient groups, this includes lifestyle advice and support as well as measures aimed at risk reduction. If patients prefer to perform the programme at home, they will need clear prescriptions, encouragement, and regular follow-up by their physician. For patients with mild to moderate heart failure, both dynamic interval training with moderate intensity and resistance training may be advantageous.



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 1. Prevención

### Contribución del sedentarismo a las principales causas de muerte en EEUU

- **Mortalidad** en 1986 (EEUU) por una de las nueve enfermedades crónicas consideradas como principales causas de muerte.
- De los **factores de riesgo** estudiados, las proporciones de su contribución a la muerte fueron:

Tabaco (33%)

Obesidad (24%)

Sedentarismo (23%)

Hipercolesterolemia (23%)

Hipertensión (21%)

Diabetes (8%)

35% Cardiopatía isquémica

46% Infarto

15% Cáncer colorrectal



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 1. Prevención

### Patrón de actividad física asociado con la salud cardiorrespiratoria y el descenso de mortalidad

n = 13.444 varones y 3.972 mujeres

- Niveles “discretos” de actividad física se asocian con niveles moderados de **salud cardiorrespiratoria** relativa, lo que se ha demostrado que supone una reducción sustancial del riesgo de mortalidad
- La “cantidad” de actividad física requerida para gastar la energía necesaria para conseguir este efecto la puede realizar la mayoría de las personas, caminando a paso ligero 30 minutos al día 5 días a la semana (1000-1400 Kcal/semana).



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 1. Prevención

### Efectos del ejercicio responsables de la prevención de patología cardiovascular

#### DISMINUCIÓN DE FACTORES DE RIESGO

- normaliza el perfil lipídico ( $\uparrow$ HDL y  $\downarrow$ LDL)
- descenso de la TA
- $\downarrow$  peso graso (obesidad)
- modifica la respuesta al estrés
- actuación sobre la hemostasia
- hábitos de vida (tabaquismo, dieta, sueño...)

#### ADAPTACIONES AL EJERCICIO

- mejora de la función sistólica y diastólica
- aumento de vascularización periférica ( $\downarrow$  resistencias periféricas)
- disminución de la respuesta simpática
- mejora de la extracción de  $O_2$  periférica



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 2. Tipo de paciente

### Estratificación de los pacientes en función del RIESGO

#### Riesgo alto



- IM que afecta a >35% VI
- FE <35%
- Caída de la TAS o aumento <10 mm Hg en la PE
- Dolor persistente o recurrente tras 24 h
- Síndrome de ICC reciente
- Descenso ST >2mm a una FC <135 lpm
- C.F. < 5 MET con respuesta hipotensiva o descenso ST > 1 mm
- ESV importantes

#### Riesgo intermedio



- Descenso ST  $\geq$  2 mm
- Defectos de captación de Talio reversibles
- Función del VI de buena a moderada (FE 35%-49%)
- Patrón variable o aparición de angor

#### Riesgo bajo



- Evolución sin complicaciones durante el ingreso
- No evidencias de isquemia
- C.F. > 7 MET
- Función normal del VI (FE >50%)
- No ESV significativas





# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 2. Tipo de paciente

Riesgo alto



- Necesaria monitorización
- Instalaciones específicas

Riesgo intermedio



Riesgo bajo



• Programa de ejercicio en domicilio

• Programas de mantenimiento para adultos



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 2. Tipo de paciente

### Contraindicaciones absolutas

- ✓ Angina inestable
- ✓ TAS en reposo superior a 200 mm Hg o TAD mayor de 110 mm Hg
- ✓ Descenso de TA ortostático de 20 mm Hg o más
- ✓ Estenosis aórtica de moderada a severa
- ✓ Enfermedad aguda sistémica o fiebre
- ✓ Disrritmias auriculares o ventriculares no controladas
- ✓ Taquicardia sinusal no controlada (>120 lpm)
- ✓ IC congestiva no controlada
- ✓ Bloqueo cardíaco de tercer grado sin marcapasos
- ✓ Pericarditis o miocarditis activa
- ✓ Embolia reciente
- ✓ Tromboflebitis
- ✓ Descenso de ST en reposo (>3mm)
- ✓ Diabetes no controlada
- ✓ Problemas ortopédicos





# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 3. Beneficios del ejercicio aeróbico

Efectos del entrenamiento

Calidad de vida

Corazón

Pulmones

Vasos

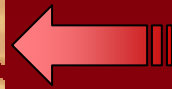
Músculos





# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 3. Beneficios del ejercicio aeróbico



### Efectos del entrenamiento

## CORAZÓN



- Sin cambios en los índices de función ventricular:
  - FEVI (¿? algunos estudios contradictorios)
  - Fracción de acortamiento
  - Presiones dchas
- Disminución de la FC de reposo y submáxima:
  - Mayor variabilidad de la FC
  - (Recuperación de la disfunción vegetativa)
- Tendencia a un mayor Qmax (VS y FC)
- Mejora de la función diastólica
- Mejora la eficiencia miocárdica
  - (disminución del Doble producto)

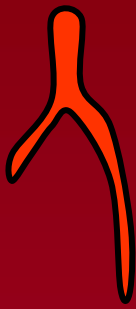


# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 3. Beneficios del ejercicio aeróbico

### Efectos del entrenamiento

#### S. VASCULAR



- Mejora de la redistribución vascular
- Aumento del flujo sanguíneo máximo a los músculos ejercitantes (sin cambio en reposo)
- Disminución de las resistencias periféricas:

Mejora de los factores dilatadores dependientes del endotelio (NO) a nivel local y sistémico

Reduce los niveles de hormonas vasoactivas (Noradrenalina, ATII, aldosterona, vasopresina y ANP)



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 3. Beneficios del ejercicio aeróbico

### Efectos del entrenamiento

## MÚSCULO ESQUELÉTICO

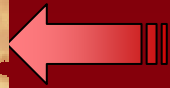
- **Aumenta** la proporción de fibras **tipo I**
- **Mejora** de la **fuerza muscular**
- **Aumenta** la proporción **capilar/fibra**
- **Mejora** la **extracción de O<sub>2</sub>** en los tejidos activos
- **Mejora** de la **actividad oxidativa**
  - Mayor densidad mitocondrial
  - Mejora enzimática
- **Mayor** velocidad de **resíntesis de ATP**
- **Reducción** del índice **Pi/PCr**
- **Disminución** de la producción de **lactato** a intensidades submáximas (valores mayores de lactato pico)



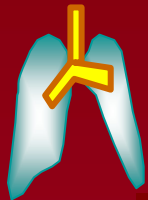


# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 3. Beneficios del ejercicio aeróbico



Efectos del entrenamiento



### VENTILACIÓN

- **Mejora de la eficiencia ventilatoria**  
(Reducción de  $VE/VCO_2$ )
- **Reducción de la ventilación** a intensidades submáximas
- **Disminución del RQ** ( $VCO_2/VO_2$ )
- **Disminuye la relación  $V_d/V_t$**
- **Disminución de la respuesta ergorrefleja**

**Todos los beneficios conseguidos con el entrenamiento son reversibles**



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 3. Beneficios del ejercicio aeróbico

Efectos del entrenamiento

CAPACIDAD FUNCIONAL Y CALIDAD DE VIDA

Mejora de la actividad aeróbica muscular

Mejora de la función cardíaca ¿?

Mejora del flujo

Aumento de la capacidad funcional

Mejora de la eficiencia ventilatoria

Mejores puntuaciones en los cuestionarios de calidad de vida

A. F. Vaquero

Sullivan 1988.  
Coats, 1990.

Jette, 1991  
Kiilavouri, 1995.

Hambrecht, 1995.  
Keteyian, 1996.

Belardinelli, 1996 y 1998.  
Tyni-Lenne, 2001.

Quittan, 1999.





# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 4. Riesgos. Precauciones.

- Conocer síntomas de descompensación cardíaca (tos o disnea, hipotensión, cianosis, angina, arritmias)
- Anotar el peso antes de iniciar el ejercicio
- Auscultación pulmonar
- Evitar ejercicio inmediatamente después de tomar vasodilatadores
- Si existen deficiencias de Mg o K, se deben administrar suplementos antes de iniciar el programa de ejercicio
- Control de los niveles de digoxinemia
- Evitar temperaturas  $>$  de  $27^{\circ}\text{C}$  ó  $<$   $18^{\circ}\text{C}$



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 4. Riesgos. Posibles complicaciones.

### Incidencia arritmias malignas

- **1/11000 paciente-horas de ejercicio**
- **1/110000**

Williams, 1985.

Von Camp, 1986

- **Hipotensión** (durante o después): en relación con tto vasodilatador o diurético

- **Deterioro de su situación cardiológica**

  - Aumento de peso (>1 kg en 2 días)

  - Aumento de la FC.

  - Aumento de la disnea.

  - Signos de edema de pulmón a la auscultación

  - Auscultación cardíaca anormal (3º ruido, galope, soplos de regurgitación)



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 5. Esperanza de vida

n= 5209 (Framingham Heart Study)

La actividad física aumenta la esperanza de vida (1 a 3 años)

La actividad física aumenta la esperanza de vida sin enfermedad cardiovascular (1 a 3 años)

Adoptar un estilo de vida activo en la edad adulta (>50) :

- Previene la enfermedad cardiovascular
- Aumenta la esperanza de vida

La magnitud de este efecto se relaciona con el nivel de actividad física. (1,3 vs 1,7 años en ♂ ---- 1,5 vs 3,5 años en ♀)



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 6. Tipo de ejercicio. Fuerza vs aeróbico

Antes de 1990 el ejercicio de fuerza NO se recomendaba (AHA-ACSM)

Desarrollo de la masa, la resistencia y la fuerza muscular

Aumenta el metabolismo basal y la masa magra

Prevención de caídas

Efectos similares que el ejercicio aeróbico en :

- densidad mineral ósea
- tolerancia a la glucosa
- sensibilidad a la insulina

No se han observado efectos adversos en los estudios actuales

Se recomienda como complemento al ejercicio aeróbico

**EFFECTOS**



# El ejercicio aeróbico en la enfermedad cardiovascular

## 6. Tipo de ejercicio. Fuerza vs aeróbico

Variable	E. aeróbico	E. fuerza
Densidad mineral ósea	↑↑	↑↑
Composición corporal		
% grasa	↓↓	↓
Masa magra	⇌	↑↑
Fuerza	⇌	↑↑↑
Metabolismo de glucosa		
respuesta de insulina a sobrecarga de glucosa	↓↓	↓↓
concentración basal de glucosa	↓	↓
Lípidos en sangre		
HDL	↑⇌	↑⇌
LDL	↓⇌	↓⇌
Frecuencia cardiaca de reposo	⇌	⇌
Volumen sistólico, en reposo y máximo	⇌	⇌
Tensión arterial en reposo		
sistólica	↓⇌	⇌
diastólica	↓⇌	↓⇌
VO <sub>2</sub> máximo	↑↑↑	↑⇌
Metabolismo basal	↑	↑↑
Resistencia a la fatiga	↑↑↑	↑↑



That's all folks!!!!!!