



Rehabilitación cardiaca

V Jornadas de residentes SVMEFR
Benidorm 20 y 21 de Enero 2012

Es importante la
rehabilitación cardiaca?
Tiene algún impacto en la
sociedad?



Epidemiología

La ECV es la primera causa de fallecimiento en España



El Informe SEC 2009 registra mejores tasas para las comunidades autónomas de Cantabria y País Vasco en cuanto a incidencia de cardiopatía isquémica y, a la vez, confirma que Canarias y Valencia superan la media española en morbilidad y mortalidad hospitalaria por esta enfermedad.

Mortalidad:

• 766,2 defunciones por 100.000 habitantes registradas en el año 2007, 241 de ellas intervino decisivamente alguna ECV (31%).

• Tasas brutas de mortalidad: de 858,8 fallecimientos/ 100.000 habitantes por cualquier causa hay un total de 276,6 que se deben a una ECV.

• La mayor tasa de mortalidad por 100.000 habitantes en España es la cardiopatía isquémica (74,2), > hombres que en mujeres (86,8 vs 61/100.000 habitantes).

Epidemiología

La tasa estandarizada de morbilidad es de 1.238 personas por 100.000 habitantes.

Mayor impacto de la morbilidad en hombres que en mujeres (1.459/100.000 hab vs. 1.115/100.000 hab.)

La estancia media hospitalaria por el padecimiento de alguna ECV es de 8,2 días (sin diferencias significativas por sexos).

Las enfermedades de origen cerebrovascular son las que se asocian a un mayor tiempo de hospitalización (11,1 días de media)

La angina es la patología cardiovascular que requiere de media menos días de estancia hospitalaria (5,5).



A quien beneficia?

- Infarto del miocardio
- Cirugía de revascularización coronaria
- Angina de pecho estable actual
- Corazón de reparación o sustitución valvular
- La angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) / stent coronario.
- Cirugía de Corazón o trasplante de corazón-pulmón
- Insuficiencia cardíaca y aquellos con dispositivos de asistencia ventricular
- Equivalentes de enfermedad Coronaria:
 - Los pacientes con diabetes
 - La enfermedad arterial periférica

Prevención primaria Factores de riesgo cardiovascular

Factores NO modificables:



1.- SEXO: los hombres tienen más riesgo que las mujeres, en éstas aumenta durante la menopausia al cambiar los niveles estrogénicos.

2.- EDAD: al aumentar la edad, aumenta el riesgo de aterosclerosis porque se ha estado más tiempo expuesto a otros factores de riesgo.

3.- ANTECEDENTES FAMILIARES: cuando un progenitor u hermano padece una enfermedad cardiovascular (en mujeres antes de los 65 años y en hombres antes de los 55 años), el riesgo de padecerla por el sujeto es mayor

Prevención primaria FRCV

Factores modificables:

1.- **TABAQUISMO**: la nicotina y el CO aumentan el riesgo cardiovascular (en la mujer aumenta si toma anovulatorios)



2.- **DIABETES**: Más frecuencia de enf. cardiovascular en ellos y aparece de forma más precoz e intensa.

3.- **HTA**: potencia la lesión vascular; si se controla disminuye el riesgo.

4.- **OBESIDAD**: se asocia con el sobrepeso superior al 30%, además se suele asociar a otros factores de riesgo y "*los factores de riesgo NO se suman, sino que se MULTIPLICAN*"

5.- **SEDENTARISMO**: las personas con una vida poco activa son más propensos a sufrir una muerte súbita por una complicación de la aterosclerosis

Prevención primaria. Nuevos Factores de riesgo CV.

1.- **RASGOS PERSONALES**: la personalidad de tipo A tiene más posibilidad de aterosclerosis

2.- **HIPERHOMOCISTEINEMIA**: la homocisteína elevada aumenta el riesgo, se disminuye con Ac. Fólico

3.- **FACTORES INFECCIOSOS**: se han relacionado la aterosclerosis con enf. infecciosas, las *Clamydiaeae* y algunos virus. También en el suero hay anticuerpos elevados contra alguno de estos microorganismos.

Prevención primaria. Nuevos Factores de riesgo CV.

4.- AC. GLICÓLICO ELEVADO.

5.- DISFUNCIÓN ENDOTELIAL: debido a la disminución de síntesis de NO arterial.

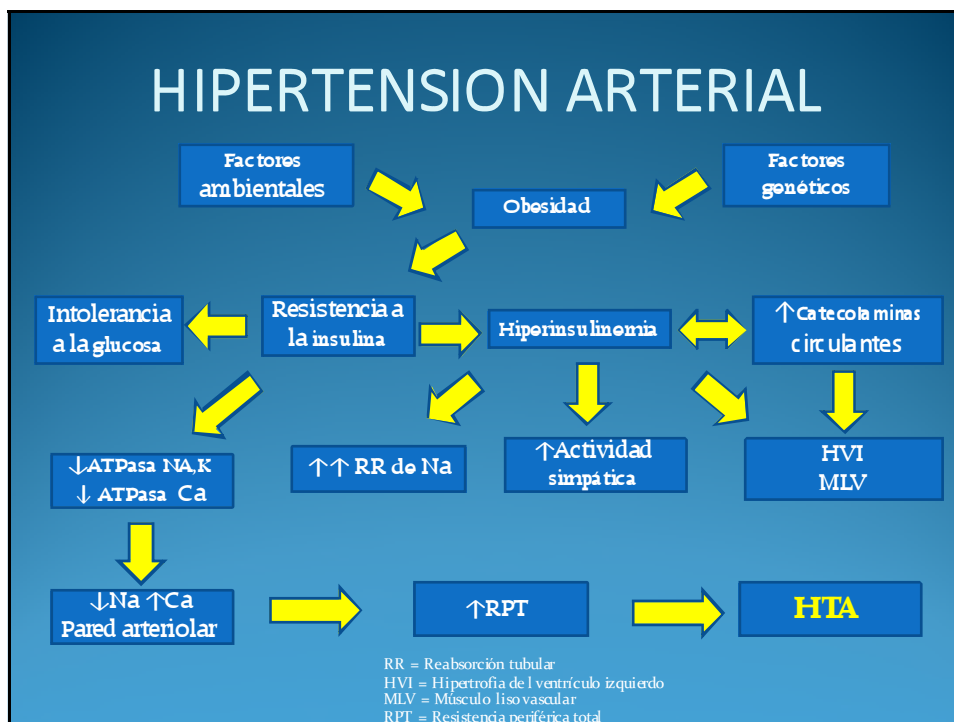
6.- ESTRÉS OXIDATIVO: dentro de las proteínas plasmáticas hay una PCR que guarda una cierta relación en el riesgo de padecer infartos de miocardio.

7.- PRESIÓN DE PULSO (la diferencia entre la Pdiastólica y Psistólica)



DIABETES





HIPERTENSION ARTERIAL

Categoría	Sistólica [mmHg]	Diastólica [mmHg]
Óptima	< 120	< 80
Normal	120 - 129	80 - 84
Normal alta	130 - 139	85 - 89
Hipertensión		
Grado 1 (ligera)	140 - 159	90 - 99
Grado 2 (moderada)	160 - 179	100 - 109
Grado 3 (severa)	> 180	> 110
Subtónica aislada	> 140	< 90

HIPERCOLESTEROLEMIA

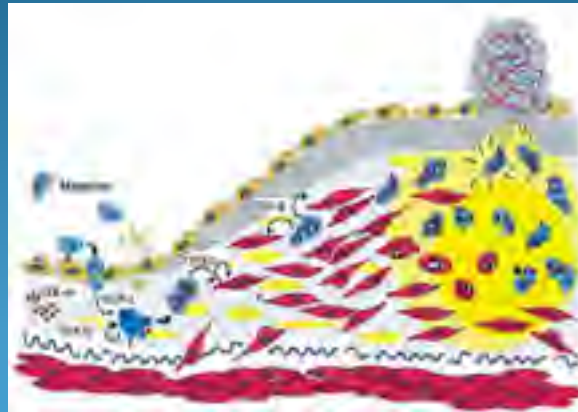
Disfunción endotelial → Adhesión migración → Proliferación activación → Placa fibrosa → Placa complicada

Luz Vascular

Endotelio

Intima

Media



Trombo

Cápsula Fibrosa

Núcleo lipídico

Células musculares lisas

SINDROME METABOLICO



Factores de riesgo	Rango
Glucosa en ayunas	>110 mg/dl
Tensión arterial	> 130/85 mg/dl
Triglicéidos	> 150 mg/dl
Perímetro abdominal	Mujeres > 88 cms Hombres > 102 cms
Colesterol HDL	Mujeres < 50 mg/dl Hombres < 40 mg/dl

SINDROME METABOLICO



TRATAMIENTO DEL SINDROME METABOLICO	
Tratamiento de la Resistencia a la Insulina	
Omnidad: cambio de estilo de vida Dieta, ejercicio, tabaco (-) Eflucumarina, orlistat Cinacalcetato	
Drogas insulino - sensibilizadoras: Metformina glitazonas	
Tratamiento de patologías asociadas	
Dislipidemias: estatinas, fibratos, ácido nicotínico	
Hipertensión: IECA, ARA2, diureticos, bloq. calcio	
Diabetes: sulfonilureas, meglitinidas, insulinas	
Profilaxis: aspirina	

OBESIDAD



TABAQUISMO



El hábito de fumar es causa de unas 25 enfermedades comprobadas, siendo sobre todo responsable de:

- El 30 % de todas las cardiopatías coronarias.
- El 80-90 % de todos los casos de Enfisema-Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) .
- El 30 % de todas las muertes por cáncer
- El 90 % de los casos de Cáncer de pulmón .
- El 70 % de cáncer de laringe.
- El 50 % de cáncer en boca.
- El 50 % de cáncer de esófago.
- El 30-40 % de cáncer de vejiga.
- El 30% de cáncer de páncreas.

TABAQUISMO

4 millones de muertes en el mundo, cada día mueren alrededor de 10,000 personas por enfermedades asociadas al tabaquismo.

500 millones de personas que viven actualmente morirán por causa del tabaco, la mitad ocurrirá a una edad prematura, (entre los 40 y 60 años),

Para el año 2020 el tabaco será la mayor causa de muerte y discapacidad y matará a más de diez millones de personas por año, causando más muertes que el SIDA, accidentes de tránsito, homicidios y suicidios, alcoholismo y drogas ilícitas todos combinados.



En España:



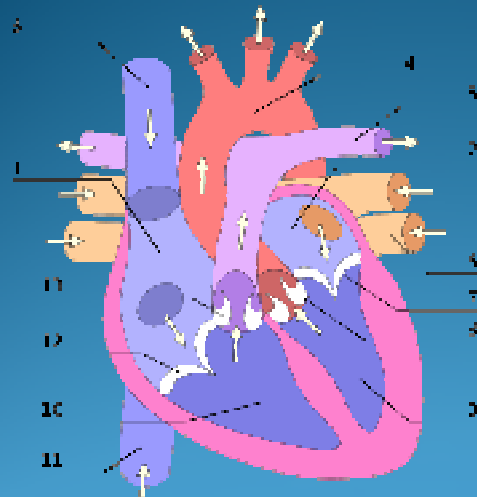
El 27,3% de la población fuma a diario, el 4,2% es fumador ocasional, el 20,2% se declara ex fumador y el 48,4% nunca ha fumado.

Por sexo, el porcentaje de fumadores es del 32,5% en los hombres y del 22,2% en mujeres.

La venta de cajillas bajó un 9%. De casi 3,5 millones de unidades se pasó a 3,1 millones.

El 31,5% de la población mayor de 16 años ha fumado a diario u ocasionalmente.

Anatomía y fisiología



1. Atrio derecho
2. Atrio izquierdo
3. Vena cava superior
4. Aorta
5. Arteria pulmonar
6. Vena pulmonar
7. Válvula mitral
8. Válvula aórtica
9. Ventriculo izquierdo
10. Ventriculo derecho
11. Vena cava inferior
12. Válvula tricúspide
13. Válvula pulmonar

Arterias coronarias



- La arteria coronaria derecha (ACD) irriga el nódulo sinusal en un 55% de las ocasiones, siendo la arteria circumfleja (CFX) en el 45% restante.

- El nódulo A-V es irrigado en el 90% de los individuos por la ACD y en el 10% por la CFX.

El aporte de O_2 miocárdico es igual a Flujo coronario \times Contenido O_2 arterial.

Contenido de O_2 arterial = $1.34 \times Hb \times SaO_2 + 0.003 \times PaO_2$
100

Arterias coronarias



Este flujo depende de:

- Presión diastólica en la aorta.
- Presión telediastólica en el V. izdo.
- Diámetro de las arterias coronarias.

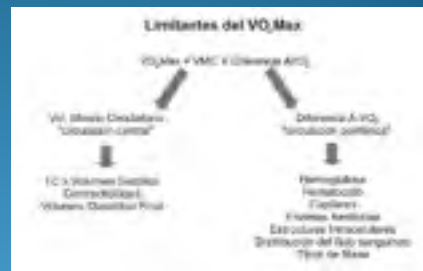
Normalmente suele fluctuar sobre los 20,3 ml de O_2 / 100 ml de sangre.

Contenido de O_2 arterial = $1.34 \times Hb \times SaO_2 + 0.003 \times PaO_2$
100

CAPACIDAD AEROBICA

Por capacidad Aeróbica entendemos "la máxima cantidad de oxígeno que el organismo puede extraer de la atmósfera y utilizar en los tejidos.

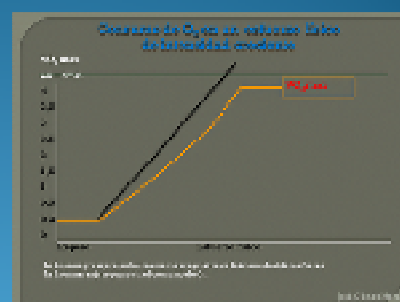
Desde el punto de vista del sistema energético, como la cantidad total de ATP que este sistema (aeróbico) puede regenerar independientemente del tiempo que tarde en hacerlo".



POTENCIA AEROBICA

Por potencia aeróbica entendemos entonces que es la cantidad de ATP que puede regenerar el sistema por unidad de tiempo, es decir, la tasa de suministro de energía.

Su indicador es el Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂ max.)



Mejorar la Capacidad Funcional

- La capacidad funcional (CF), es la aptitud que posee un individuo para desarrollar distintas tareas que demanden cierto grado de esfuerzo físico.
- Se puede medir por medio del "Consumo Máximo de Oxígeno" o " $\dot{V}O_2 \text{ max.}$ ", y se mide en una unidad de medida llamada Mets.
 - Un **Mets** es equivalente a **3,5 ml/kg/min de Oxígeno consumido**, a mayor Mets, mayor la CF.
 - Normalmente la CF se incrementa con el tiempo, hasta los 30 - 40 años, en donde comienza a declinar. Se calcula que el ritmo de esa declinación es de 10 a 15 % (de CF) por cada diez años de vida.
- *Ejemplo:* una persona sana de 60 años tendrá una capacidad funcional entre 20 y 30 % menor a otra de 40 años en la misma condición. Si esa persona sufre de alguna enfermedad, ese deterioro puede ser aun mayor.

Frecuencia Cardíaca

Las intensidades de trabajo se hallan a través de la nueva fórmula:
 $(\text{Edad} \times 0,7) - 208 = \text{Frecuencia Cardíaca Máxima}$

Antes se usaba la fórmula $(220 - \text{Edad}) = \text{F.C. máxima}$ en personas con patologías.

Aquí se presentan los diferentes niveles de intensidad en relación con una persona de 30 años. Este parámetro es aplicable a personas con una condición física **normal**:

% de trabajabilidad	50%	60%	70%	80%	90%	FC máxima
30	95	114	133	152	171	190

Volumen de eyección



Otto Frank



Ernest Starling

Volumen de eyección sistólico:

- Es el volumen de sangre que es expelido por el corazón dentro del sistema vascular.
- Dicho volumen variará en función del volumen ventricular previo a la contracción, la contractilidad de la pared muscular (inotropismo) y resistencia que tenga que vencer (mecánicas y dinámicas). **Ley de Frank-Starling**
- Después de cada sístole siempre queda un volumen remanente de sangre dentro del ventrículo.

Volumen diastólico final (VDF) – Volumen sistólico final (VSF)

Este volumen expresado en %, da una idea de eficacia contráctil

Fracción de eyección:

$$FE = \frac{VSF - VDF}{VDF} \times 100$$

Gasto cardiaco



- Trabajo cardiaco: El volumen tiene que expelirse en contra de resistencias variables, siendo éstas las que determinan el trabajo necesario en cada sístole.
- En caso de aumento de la postcarga, se precisará mayor trabajo para vencer dicha resistencia a igualdad de volumen sistólico.
 - Elastancia arterial efectiva: Presión / Volumen de eyección.

Consumo de O₂ miocárdico:

- Factores determinantes en el consumo de O₂



- Tensión de la pared miocárdica:

- * Precarga: (PTVI, PAI o PCP)

- * Postcarga: Presión ventricular sistólica o TA sistólica.

- Contractilidad:

- Técnicas invasivas: Velocidad de contracción máxima, Índice ventricular velocidad/tiempo.

- Frecuencia cardiaca.

Consumo de O₂ miocárdico:

Índice de la demanda de O₂ por el miocardio:

Producto presión por frecuencia (PPF)

$PPF = TA \text{ sistólica (TAS)} \times \text{Frecuencia cardiaca (FC)}$

Índice triple (ITr)

$ITr = TAS \times FC \times PCWP$

- El umbral de la angina depende de la severidad de la oclusión de las arterias coronarias.
- El valor del PPF varía entre los 15.000 – 20.000 torr/min.
- Un PPF o ITr altos, indican un peligro potencial de isquemia miocárdica, pero estos índices, ya sean normales o bajos, no excluyen el peligro de isquemia.
- Un paciente taquicárdico e hipotenso, podría tener un PPF "normal", pero debido a la taquicardia el consumo de O₂ aumentaría, conjuntamente con un menor aporte por la hipotensión diastólica y el acortamiento del tiempo diastólico.

PROTOSCOLOS Y FASES DE LA REHABILITACIÓN CARDÍACA

- Para conseguir los resultados esperados de la rehabilitación cardíaca deben estar presentes en este proceso los siguientes protocolos:
 - a) Protocolo del entrenamiento físico
 - b) Protocolo psicológico
 - c) Protocolo de educación o consejo
 - d) Protocolo de prevención secundaria
 - e) Protocolo del entrenamiento físico

EJERCICIO/ENTRENAMIENTO AEROBICO EN RHB CARDIACA

El programa debe ser absolutamente individualizado y las progresiones deben efectuarse respetando la capacidad individual de adaptación, recomendaciones:

1. La intensidad se situará entre el 75% y el 90% de la frecuencia cardíaca máxima.
2. La duración del ejercicio no será inferior a los 20 minutos (calentamiento) llegando a un máximo de 1 hora (20' + 40', los 40 son de entrenamiento).
3. La frecuencia semanal será de tres a cinco sesiones.
4. La progresión se efectuará, en primer lugar, en base al tiempo de trabajo y en segundo lugar en base a la velocidad.

Rehabilitación cardiaca post IAM. Contraindicaciones:

ABSOLUTAS:

- Insuficiencia cardíaca no controlada.
- Infarto agudo de miocardio al menos durante los primeros días.
- Angina inestable.
- Aneurisma disecante de aorta.
- Taquicardia ventricular u otras arritmias ventriculares peligrosas no controladas (actividad ventricular multifocal).
- Estenosis aórtica severa.
- Embolismo sistémico o pulmonar reciente.
- Tromboflebitis activa o reciente.
- Enfermedades infecciosas agudas.
- Hipertensión arterial no controlada.

Rehabilitación cardiaca post IAM. Contraindicaciones:

RELATIVAS:

- Arritmias o taquicardias supraventriculares no controladas.
- Actividad ectópica ventricular repetida o frecuente.
- Hipertensión moderada sistémica o pulmonar no tratada.
- Aneurisma ventricular.
- Estenosis aórtica moderada.
- Diabetes no controlada, tirotoxicosis, mixe dema, insuficiencia hepática o renal y otras insuficiencias metabólicas.
- Cardiomegalia.
- Trastornos de la conducción como: Bloqueo AV completo. Bloqueo de rama izda.
- Síndrome de Wolf-Parkinson-White.
- Marcapasos de frecuencia fija.
- Arritmias ventriculares controladas.
- Anemia severa.
- Trastornos psiconeuróticos.
- Trastornos neuromusculares, musculoesqueléticos y artríticos que pueden limitar la actividad.

Convencionalmente, los programas de rehabilitación cardíaca se han dividido en 3 ó 4 fases:

- Fase I: Periodo de internación hospitalaria.
- Fase II: Luego del alta hospitalaria: fase activa o ambulatoria supervisada durante 3-6 meses.
- Fase III o de mantenimiento: Comprende el resto de la vida del paciente y donde se enfatiza conservar la aptitud física y reducir adicionalmente los factores de riesgo.

La fase I se divide habitualmente en 2 etapas:

- a) En la sala de cuidados coronarios intensivos.
 - b) Durante el resto de la hospitalización.
- Varios autores señalan una fase 1.5 (ó 1B después del alta) durante 2-6 semanas desde que el paciente retorna a su domicilio hasta que se incorpora a un programa ambulatorio supervisado.
 - Otros grupos consideran que la fase II es el período de convalecencia; la fase III, cuando el paciente se incorpora al programa supervisado de desarrollo y mantenimiento durante 4-6 meses; y la fase IV, establecida por ellos, la actividad física permanente y no supervisada del programa de rehabilitación cardíaca.

FASE AGUDA (Fase I)

- Desde el punto de vista físico, la actividad debe ser isotónica de 1-2 METS, que viene a corresponder a una actividad como el aseo del paciente.
- Se impone controlar la frecuencia cardíaca en esa movilización precoz para que no exceda de 120 lat/min o rebase los 20 latidos de la frecuencia basal del paciente; pero si está consumiendobeta bloqueadores no debe presentar manifestaciones de angina de pecho, disnea, palpitaciones o cansancio, así como alteraciones del segmento ST, ni reducir la presión arterial más de 10-15 mm de Hg.
- Puede utilizarse la escala de Borg con una intensidad por debajo de 14

ESCALA DEL ESFUERZO DE BORG

0	No siento nada
1	
2	Muy, muy suave-fácil
3	
4	Muy suave-fácil
5	
6	Bastante suave-fácil
7	
8	Algo duro-difícil (moderado)
9	
10	Duro-difícil
11	
12	Muy duro-difícil
13	
14	Muy, muy duro-difícil
15	
16	Esfuerzo máximo (extremadamente duro-difícil)

Intensidad	Función del VO ₂ max (%)	% Frecuencia cardíaca máxima	Escala de percepción del esfuerzo
Muy suave	<20	<35	<10
Suave	20-39	35-44	10-11
Intermedio	40-59	55-69	12-13
Duro	60-79	70-89	14-15
Muy duro	>80	>90	17-18
Esfuerzo máximo	100	100	19

Modificado de Lippert y Frutkin, 1980

METS

0 METS	
1 METS	Muy muy ligero
2 METS	
3 METS	Muy ligero
4 METS	
5 METS	Reglamentario (ligero)
6 METS	
7 METS	Algo difícil
8 METS	
9 METS	Difícil
10 METS	
11 METS	Muy difícil
12 METS	
13 METS	Muy muy difícil
14 METS	
15 METS	
16 METS	
17 METS	
18 METS	
19 METS	
20 METS	

FASE DE ENTRENAMIENTO (Fase II)

- Puede comenzarse con la prueba ergométrica precoz (5-15 días luego del IMA o una semana después de la intervención quirúrgica).
- En esta fase es cuando se consigue elevar la capacidad funcional del paciente.
- La duración suele ser de 2-3 meses.
- Es necesario valoración psicológica (síntomas de depresión, ansiedad, pautas de conducta, acontecimientos vitales estresantes)
- Valoración medicina de trabajo para adaptación laboral.

Tras la valoración médica los pacientes se dividen en tres categorías:

Bajo Riesgo:

- Curso hospitalario sin complicaciones.
- Ausencia de signos de isquemia miocárdica.
- Capacidad funcional mayor de 7 mets.
- Fracción de eyección mayor del 50%.
- Ausencia de arritmias ventriculares severas.

Riesgo Medio:

- Defectos reversibles en el tallo de esfuerzo.
- Aparición de angina.
- Capacidad de esfuerzo de 5-7 mets.
- Fracción de eyección de 35-49%.

Riesgo Alto: **Reinfarto.**

- Insuficiencia cardíaca
- Depresión del ST mayor de 2 mm con frecuencia cardíaca inferior a 135.
- Fracción de eyección menor del 35%.
- Capacidad de esfuerzo menor de 5 mets.
- Respuesta hipotensiva al esfuerzo.
- Arritmias ventriculares malignas.

➤ Durante las sesiones de entrenamiento físico se monitorizan las manifestaciones clínicas, los trazados electrocardiográficos y los valores hemodinámicos antes, durante y después del ejercicio.

1. Frecuencia del entrenamiento: no menos de 3 veces por semana
2. Duración del entrenamiento: 30-45 minutos. Se divide en 3 etapas: calentamiento, endurecimiento o resistencia y enfriamiento. En cada sesión puede incluirse una etapa recreativa de 10-15 minutos para mejorar el aspecto psicosocial, así como la integración y adhesión al plan.
3. Intensidad del entrenamiento: De acuerdo con el pulso de entrenamiento, 60-80% del VO_2 máximo, umbral anaeróbico y frecuencia cardíaca umbral, puede utilizarse la escala de Borg.
4. Modalidad de ejercicio.
5. Progresión del entrenamiento: Depende del nivel de acondicionamiento inicial, antecedente previo de actividad física, estado de salud, edad, preferencia personal del paciente y otros factores.

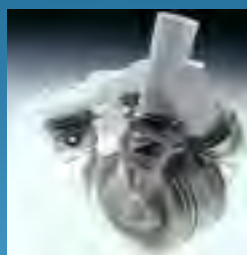
FASE DE MANTENIMIENTO (Fase III)

- En esta fase el paciente desarrolla su actividad física de manera independiente, conforme a un plan de entrenamiento establecido al término de la fase II.
- En esta etapa no es necesario aumentar la capacidad funcional, sino mantenerla.
- En los pacientes con bajo riesgo aficionados al deporte y sin contraindicaciones puede continuar aumentando la capacidad funcional; pero en los que tienen alto riesgo, la fase II puede durar más tiempo, considerándose en este caso la posibilidad de pasara la fase III cuando se han alcanzado 6 METS en la prueba de esfuerzo

Cuanto Tiempo se debe hacer Rehabilitación Cardiovascular ?

Lo aprendido en la Rehabilitación Cardiovascular debe ser practicado durante toda la vida al igual que el control médico periódico.

El futuro...



Muchas gracias



Rocio Puerta
Aida Ezzeddine
Jaime Horta
Mónica Martínez

Hospital Amau de Vilanova - Valencia