

PROGRAMAS DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN CARDIACA EN LA TERCERA EDAD

Elena Marqués Sulé

ÍNDICE

Contenido

ABREVIATURAS.....	3
1 PROGRAMAS DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN CARDIACA EN ANCIANOS.....	5
1.1 Las enfermedades cardiovasculares en la tercera edad.....	5
1.2 Concepto de rehabilitación cardiaca.....	6
1.3 Beneficios de la rehabilitación cardiaca en la tercera edad.....	8
1.4 Peculiaridades de la rehabilitación cardiaca en la tercera edad.....	9
1.5 Referencias bibliográficas.....	11
2. FASES EN LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA.....	13
2.1. Fisioterapia en la fase I u hospitalaria.....	13
2.2. Fisioterapia en la fase II o de convalecencia.....	14
2.3. Fisioterapia en la fase III o de mantenimiento.....	17
2.4. Fases de la sesión de rehabilitación cardiaca.....	18
2.4.1 Calentamiento.....	18
2.4.2 Esfuerzo.....	19
2.4.3 Enfriamiento.....	19
2.5 Referencias bibliográficas.....	20
3. PAPEL DEL FISIOTERAPEUTA EN LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA.....	23
3.1 El fisioterapeuta y la rehabilitación cardiaca.....	23
3.2 Funciones del fisioterapeuta en los programas de rehabilitación cardiaca.....	24
3.3 Referencias bibliográficas.....	25
4 PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA.....	27
4.1. Individualización de la prescripción de ejercicio en los programas de rehabilitación cardiaca.....	27
4.2 Frecuencia y duración del ejercicio.....	28
4.3 Intensidad del ejercicio.....	29
4.3.1 Consumo máximo de oxígeno (VO ₂ max).....	29
4.3.2 Escala de Börg o índice de esfuerzo percibido.....	30
4.3.3 Frecuencia cardiaca (FC).....	30
4.4 Tipo de ejercicio.....	34

4.4.1 Ejercicio continuo y ejercicio interválico.....	35
4.4.2 Ejercicio de resistencia o aeróbico y ejercicio de fuerza.....	36
4.5 Referencias bibliográficas.	37
5 PARÁMETROS PARA VALORAR LA EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN	
CARDIACA.....	41
5.1 Parámetros antropométricos.....	41
5.2 Capacidad funcional.	44
5.3 Nivel de actividad física.....	46
5.4 Tensión arterial y frecuencia cardiaca de reposo.	47
5.5 Calidad de vida.	48
5.6 Ansiedad y depresión.....	50
5.7 Referencias bibliográficas.	51

ABREVIATURAS

AACVPR: American Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (Asociación Americana de Rehabilitación Cardiovascular y Pulmonar).

ACSM: American College of Sports Medicine (Colegio Americano de Medicina del Deporte).

AHA: American Heart Association (Asociación Americana del Corazón).

CF: Capacidad funcional.

cm: Centímetros.

CV: Calidad de vida.

EACPR: European Association of Cardiac Prevention and Rehabilitation (Sociedad Europea de Prevención Cardiovascular y Rehabilitación).

ECV: Enfermedad cardiovascular.

EQ-5D: Cuestionario EuroQol-5D.

ESH: European Society of Hypertension (Sociedad Europea de Hipertensión).

ESC: European Society of Cardiology (Sociedad Europea de Cardiología).

FC: Frecuencia cardiaca.

FCE: Frecuencia cardiaca de entrenamiento.

FCmax: Frecuencia cardiaca máxima.

FCmaxT: Frecuencia cardiaca máxima teórica.

FCR: Frecuencia cardiaca de reserva.

FCrep: Frecuencia cardiaca de reposo.

FRCV: Factores de riesgo cardiovascular.

HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale.

HTA: Hipertensión arterial.

IAM: Infarto agudo de miocardio.

MC: Índice de masa corporal.

ISWT: Incremental shuttle walk test.

kg: Kilogramo.

kg/m²: Kilogramo/metro².

lpm: Latidos por minuto.

m: Metros.

mmHg: Milímetros de mercurio.

NAF: Nivel de actividad física.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PAbd: Perímetro abdominal.

PRC: Programas de rehabilitación cardiaca.

RC: Rehabilitación cardiaca.

SCA: Síndrome coronario agudo.

SIGN: Scottish Intercollegiate Guidelines Network.

TA: Tensión arterial.

TAD: Tensión arterial diastólica.

TAS: Tensión arterial sistólica.

1 RM: 1 Repetición máxima.

1 PROGRAMAS DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN CARDIACA EN ANCIANOS.

Elena Marqués Sulé

1.1 Las enfermedades cardiovasculares en la tercera edad.

Los ancianos padecen varios problemas que afectan a su calidad de vida (CV), posiblemente los más evidentes lo son a nivel del aparato locomotor. Otras patologías, como la patología cardiaca, repercuten de forma muy evidente en la funcionalidad de la persona mayor. Prácticamente la vejez y los procesos fisiopatológicos que conlleva la misma son subsidiarios de fisioterapia.

Los pacientes de edades avanzadas presentan capacidad funcional (CF) disminuida, elevados porcentajes de aislamiento social y comorbilidades (artritis, enfermedad vascular periférica, enfermedad pulmonar crónica, etc.), que junto con los cambios cardiovasculares propios de la edad, afectan a la CV del individuo.

La Enfermedad Cardiovascular (ECV) es una patología que se desarrolla a lo largo de la vida y conlleva una disminución de la CF y alteración de la vida diaria del anciano. Su profilaxis y tratamiento, donde se incluye la fisioterapia, es uno de los principales objetivos en el concepto de prevención de riesgo cardiovascular.

De modo general, las ECV son la principal causa de muerte en la mayoría de países de Europa y son actualmente la primera causa de mortalidad y morbilidad en la vejez. Se estima que más del 80% de la mortalidad de todas las ECV se produce en países desarrollados. Las ECV causan más de 4 millones de muertes al año: representan el 46% de todas las muertes que se producen en Europa en un año. Durante los años 2009-2011, casi un 1.8 millón de estas muertes fueron debidas a una enfermedad coronaria, es decir, el 20% de todas las muertes acaecidas en Europa.

Debido al envejecimiento progresivo de la población, el número total de personas que padecen síndrome coronario agudo (SCA) aumenta, de modo que los ancianos representan un 60-70% del total de pacientes que sufren SCA. De hecho, la EC y concretamente el SCA, es la mayor causa de morbilidad y mortalidad entre los ancianos. Los pacientes mayores de 65 años representan más de la mitad de todos los IAM que se producen en Estados Unidos.

Con todo ello, conseguir un tratamiento adecuado en ancianos con ECV es un reto particularmente importante dentro de los programas de rehabilitación cardiaca (PRC).

1.2 Concepto de rehabilitación cardiaca.

La prevención de ECV se define como un conjunto de acciones coordinadas, a nivel público e individual, cuyo objetivo es erradicar, eliminar o minimizar el impacto de las ECV y la discapacidad que se relaciona con las mismas. La prevención debería realizarse durante toda la vida, desde el nacimiento hasta la tercera edad. En la práctica diaria, la prevención se aplica principalmente en personas de mediana edad o ancianos con ECV establecida: este tipo de tratamiento recibe el nombre de prevención secundaria. Dentro de la prevención secundaria, una parte esencial del tratamiento de pacientes con ECV son los PRC.

La rehabilitación cardiaca (RC), según la OMS, es la suma de actividades necesarias para que los cardiópatas mejoren su condición física, mental y social y puedan preservar o conseguir su propio lugar en la sociedad y llevar a cabo una vida activa. Asimismo, la RC también se define como la suma coordinada de las intervenciones requeridas para asegurar las mejores condiciones físicas, psicológicas y sociales para que los pacientes con patologías cardiovasculares puedan continuar con sus actividades en la sociedad de forma óptima. Se trata de una intervención multidisciplinaria que mejora la CF, la recuperación y el bienestar psico-social. La rehabilitación cardiaca tras un evento coronario agudo

mejora el pronóstico de los pacientes, reduce las hospitalizaciones recurrentes y los gastos de atención médica, mientras que prolonga la vida.

Las sociedades científicas europeas y norteamericanas han editado guías de prevención cardiovascular y recomiendan su aplicación en la práctica clínica diaria. La Asociación Americana del Corazón (AHA) y la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiovascular y Pulmonar (AACVPR) publicaron en el año 2007 las *Guías de ejercicio de resistencia en individuos con y sin enfermedad cardiovascular*, así como la descripción de los *Componentes principales de los PRC y prevención secundaria*. Por otra parte, la Sociedad Europea de Prevención Cardiovascular y Rehabilitación (EACPR) editó en el año 2010 las *Guías de prevención secundaria a través de la rehabilitación cardíaca* y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), conjuntamente con otras sociedades científicas, publicó en el año 2012 las *Guías de prevención de enfermedades cardiovasculares*. En todas estas guías clínicas actuales se recomienda la RC en pacientes que han sufrido un SCA, incluidos los ancianos.

La RC tras un evento cardíaco es una recomendación Clase I, (la más alta posible) de la ESC, la AHA y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) (Tabla 1)

Los ancianos representan un elevado porcentaje del total de pacientes que sufren SCA. Aun así, tradicionalmente los estudios de RC se han centrado en jóvenes y muestran una escasa representación de ancianos, debido a que la edad avanzada suele ser un criterio de exclusión en la mayoría de trabajos.

CLASES DE RECOMENDACIONES	DEFINICIÓN	TEXTO SUGERIDO PARA SER UTILIZADO
Clase I	Evidencia y/o acuerdo general de que un tratamiento o procedimiento dado es beneficioso, útil y efectivo.	Se recomienda/Se indica
Clase II	Evidencia conflictiva y/o divergencia de opinión acerca de la utilidad/eficacia del tratamiento o procedimiento dado.	
Clase IIa	El peso de la evidencia/opinión está a favor de la utilidad/eficacia.	Debería ser considerado
Clase IIb	La utilidad/eficacia está menos establecida por la evidencia/opinión.	Se puede considerar
Clase III	Evidencia o acuerdo general de que el tratamiento o procedimiento dado no es útil/efectivo y, en algunos casos, puede ser perjudicial.	No se recomienda

Tabla 1. Clases de recomendaciones según la Sociedad Europea de Cardiología.

1.3 Beneficios de la rehabilitación cardiaca en la tercera edad.

Los PRC en pacientes con SCA tienen efectos beneficiosos en la CF, aumento de la CV, reducción de mortalidad y morbilidad, modificación de los factores de riesgo, mejoría de síntomas y bienestar psicológico, mejoran el pronóstico de los pacientes, reducen las hospitalizaciones recurrentes, los gastos de atención médica y prolongan la vida. Después de un evento cardiaco, la capacidad de esfuerzo en la población mayor se reduce, lo que sugiere la importancia de la RC con ejercicios en este grupo.

En la actualidad existe una demanda en cuanto a formas de prevenir los deterioros de salud en la población anciana y formas de aumentar su independencia en las actividades cotidianas. La RC en pacientes de edad avanzada sugiere ser beneficiosa y segura, reduce la mortalidad y discapacidad, aumenta la capacidad de ejercicio, presenta pocos efectos adversos, mejora los aspectos psicosociales, prolonga la vida independiente y mejora la CV. Estos beneficios son similares a los producidos en jóvenes, ya que la RC se asocia con mejoría del estado general del paciente tras un evento cardiaco, independientemente de la edad.

Así pues, se necesitan nuevos estudios para confirmar los beneficios de la RC en la tercera edad, así como el manejo de resultados a largo plazo; no sólo sobre la CF, sino sobre la CV.

1.4 Peculiaridades de la rehabilitación cardiaca en la tercera edad.

La elevada incidencia de ECV en el anciano implica la necesidad de diseño de programas de tratamiento específicos para este grupo etario, objetivo de nuestro trabajo. Con el fin de conseguir una correcta planificación del entrenamiento físico, es imprescindible la individualización de la prescripción del ejercicio, que debe basarse en diversos parámetros asociados al proceso de envejecimiento.

Así, los métodos para prescribir ejercicio en pacientes cardiopatas de edad avanzada no requieren modificaciones significativas, pese a que tienen una serie de peculiaridades específicas, entre las que destaca su individualización. No obstante, debe tenerse en cuenta que el anciano cardiopata tiene limitada su respuesta hemodinámica al ejercicio, por lo que resulta necesario variar la duración e intensidad de los componentes de la sesión de ejercicio.

Por todo ello, la planificación de la RC en ancianos requiere un elevado nivel de cuidado y apoyo individualizado, junto con una evaluación clínica cuidadosa. El fisioterapeuta debe analizar la historia clínica del anciano cardiopata, donde se describen las características de la patología cardiaca y otras comorbilidades existentes.

Influyen aspectos como la edad, estado de salud general, existencia de otras enfermedades crónicas asociadas o comorbilidades (por ejemplo de tipo músculo-esquelético o lesiones multiorgánicas), estado funcional, nivel de actividad física (NAF) al inicio y limitación previa a determinadas actividades, estado cognitivo, la esperanza de vida, existencia de discapacidades visuales, auditivas o cognitivas, así como las preferencias y objetivos del paciente.

El sedentarismo, condición relacionada con el envejecimiento, implica diversos trastornos a tener en cuenta a la hora de planificar el entrenamiento. Produce disminución de la masa muscular y su capacidad contráctil, descalcificación ósea con posibilidad de fracturas, problemas articulares, disminución del volumen sanguíneo circulante, estasis venosas en extremidades inferiores con riesgo de trombos y trastornos psicológicos. Otras patologías como la artrosis en diferentes articulaciones como rodillas, caderas, columna, etc., requieren la modificación o contraindicación de algunos ejercicios. Además, los ancianos toman mayor cantidad de medicamentos que los jóvenes, motivo por el cual pueden producirse efectos secundarios en mayor proporción.

La condición física de los pacientes de edad avanzada de forma previa al evento cardiovascular es inferior a la de los jóvenes, por lo que deben seleccionarse los ejercicios apropiados a las condiciones músculo-esqueléticas de los pacientes y evitar ejercicios que requieran variaciones posturales rápidas, debido al riesgo de hipotensión ortostática.

Los ancianos diagnosticados de IAM presentan mayor número de complicaciones que los jóvenes, estancias hospitalarias prolongadas y alteración de la condición física. Los ancianos pueden mejorar su CF de forma similar a los pacientes más jóvenes y deben ser evaluados y tratados de la misma forma.

A nivel cardiológico, es importante tener en cuenta la presencia de FRCV, así como las modificaciones que produce el envejecimiento en el sistema cardiovascular, los cambios a nivel morfológico (degeneración y calcificación de válvulas, etc.) o a nivel funcional (disminución de la fracción de eyección, presencia de isquemia o arritmias, etc.).

Es recomendable la participación de cardiópatas de edades avanzadas en actividades grupales supervisadas, para procurar integración social y apoyo social.

Los principales objetivos de la RC en ancianos son la preservación de la movilidad, independencia y función mental, mejoría de la CV, prevención y tratamiento de la ansiedad y depresión, estímulo de la adaptación social y reintegración, permitiendo al paciente la vuelta al mismo estilo de vida que tenía de forma previa al evento agudo.

El programa de ejercicio debe incluir aspectos como el acondicionamiento físico y capacidad aeróbica, ejercicios de flexibilidad y amplitud de movimiento (con el fin de mantener rangos articulares), fortalecimiento muscular y de resistencia (para prevenir la atrofia muscular), coordinación y conciencia corporal. Además, los ejercicios serán funcionales y orientados al mantenimiento de las actividades de la vida diaria, comenzando a un nivel bajo y progresando de forma gradual hacia actividad moderada. Es importante que los profesionales de RC expliquen al anciano, de forma detallada, el proceso de la enfermedad y los beneficios que puede lograr gracias a los programas de RC.

1.5 Referencias bibliográficas.

Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM et al. *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 (AHA/AACVPR Scientific Statement)*. *Circulation*. 2007;115(20):2675-82.

Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. *Rehabilitación basada en ejercicios para la cardiopatía coronaria*. The Cochrane Collaboration. Reproducción de una revisión Cochrane, traducida y publicada en La Biblioteca Cochrane Plus, 2008, Número 2.

Maroto JM, Pacheco N. *Rehabilitación cardíaca en ancianos*. En: Maroto Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación cardiovascular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 345-356.

Menezes AR, Lavie CJ, Milani RV, Arena RA, Church TS. *Cardiac rehabilitation and exercise therapy in the elderly: Should we invest in the aged?*. *J Geriatric Cardiology*. 2012;9:68-75.

Nichols M, Townsend N, Scarborough P, Rayner M. *Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update*. *Eur Heart J* 2013; 34:3028-34.

Nichols M, Townsend N, Scarborough P, Rayner M. *Trends in age-specific coronary heart disease mortality in the European Union over three decades: 1980- 2009*. Eur Heart J 2013;34:3017-27.

Pasquali SK, Alexander KP, Peterson ED. *Cardiac rehabilitation in the elderly*. Am Heart J. 2001;142(5):748-55.

Piepoli MF, Corra U, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Dendale P, Gaita D et al. *Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2010;17:1-17.

Simms AD, Batin PD, Kurian J, Durham N, Gale CP. *Acute coronary syndromes: an old age problem*. J Geriatric Cardiology. 2012;9:192-6.

Suaya JA, Shepard DS, Normand SLT, Ades PA, Prottas J and Stason WB. *Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery*. Circulation. 2007;116:1653-62.

Williams MA, Fleg JL, Ades PA, Chaitman BR, Miller NH, Mohiuddin SM et al. *Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients >75 years of age). An American Heart Association scientific statement from the Council on clinical cardiology subcommittee on exercise, cardiac rehabilitation, and prevention*. Circulation. 2002;105:1735-43.

Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA et al. *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*. American Heart Association. Circulation. 2007;116:572-84.

World Health Organization: Technical Report Series 270. *Rehabilitation of patients with cardiovascular disease*. Report of a WHO Expert Committee: Génova, 1964.

2. FASES EN LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA.

Elena Marqués Sulé

Clásicamente los PRC se dividen en 3 fases: Fase I u hospitalaria (incluye el periodo comprendido durante la hospitalización del paciente hasta que se produce el alta), Fase II o de convalecencia (se realiza tras el alta hospitalaria en centros hospitalarios especializados, y tiene una duración aproximada de dos a tres meses) y Fase III o de mantenimiento (comprende el resto de la vida del paciente, se realiza en el domicilio del paciente, clubes coronarios, gimnasios especializados). En todo momento, el tratamiento será individualizado para cada paciente.

2.1. Fisioterapia en la fase I u hospitalaria.

La Fase I comprende desde el ingreso hasta el alta hospitalaria. El principal objetivo es evitar las complicaciones del reposo y decúbito prolongado y la inmovilización, que implica efectos nocivos para el organismo, a nivel de sistema cardiovascular, respiratorio, músculo-esquelético, metabólico, etc. (disminución de la capacidad física, atrofia muscular, miopatías, osteoporosis, enfermedad tromboembólica...). Se realizan de forma precoz la incorporación, carga, deambulación progresiva, movilización articular y actividad física para evitar estas complicaciones. Incluye intervenciones en unidad de cuidados intensivos y en sala de hospitalización. En el caso de pacientes con cirugía coronaria, el programa puede iniciarse de forma previa a la intervención.

A las 24h puede comenzar sedestación con ayuda y ejercicios activos de extremidades inferiores. El tratamiento se inicia a partir del primer-segundo día del ingreso, mediante la movilización temprana, lenta y progresiva y ejercicios de fisioterapia de baja intensidad: movilización precoz mediante ejercicios pasivos y activos de diversas articulaciones,

técnicas de reeducación respiratoria, aprendizaje de respiración abdómino-diafragmática, incorporación en la cama, transferencias cama-sillón y deambulaciones por habitación y posteriormente pasillo. A partir del quinto día se dan paseos progresivos.

La duración de estas actividades aumentará progresivamente y de forma individualizada, teniendo presente que deben controlarse los posibles signos y síntomas relacionados con la intolerancia al esfuerzo. La Fisioterapia debe realizarse de forma precoz, lenta y progresiva. Es importante una adecuada Progresión e individualización del entrenamiento. Además, en esta fase se dan las instrucciones y recomendaciones oportunas para realizar actividad física, programa de marchas y recomendaciones generales sobre el control de factores de riesgo cardiovascular al alta. En esta fase no debe situarse la FC por encima de 10-20 lpm de la FC basal.

2.2. Fisioterapia en la fase II o de convalecencia.

La fase II comienza tras el alta hospitalaria y tiene una duración media de 2- 3 meses hasta la reincorporación socio-laboral. Constituye el periodo donde se realizarán las actividades más intensas con el objetivo de modificar los hábitos de vida del paciente. Se recomienda que incluya al paciente y a su familia. La fase II sólo es el principio de un compromiso de por vida para hacer ejercicio y llevar una vida sana. Es importante tener en cuenta la estratificación de riesgo del paciente, establecida por el cardiólogo, para establecer los parámetros individualizados de ejercicio que empleará cada paciente.

La Fase II constituye el periodo donde se realizarán las actividades más intensas, con el objetivo de modificar los hábitos de vida del paciente. En esta fase, los pacientes deben acudir periódicamente al hospital y se les informa que deben seguir las pautas de comportamiento y ejercicio físico durante el resto de su vida.

Una de las figuras clave para la Fase II es el fisioterapeuta. Está a cargo de las sesiones de ejercicio y debe conocer los factores clínicos que afectan la actividad física y ser capaz de

introducir modificaciones en los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) y el estilo de vida.

Los objetivos del fisioterapeuta durante el desarrollo de la Fase II son los siguientes:

- Mejorar la función cardiovascular, capacidad de trabajo físico, fuerza, resistencia y flexibilidad
- Alcanzar un grado de entrenamiento físico óptimo
- Formar a los pacientes sobre las técnicas correctas para realizar ejercicio, asegurar el aprendizaje en las destrezas necesarias para la práctica de la actividad física.
- Preparar a los pacientes para volver a trabajar y reanudar su papel normal en la familia y sociedad.
- Ofrecer a los pacientes unas pautas a largo plazo para realizar ejercicio
- Conseguir y consolidar los cambios necesarios en el estilo de vida que contribuyan al control de los factores de riesgo cardiovasculares

A continuación se describe las recomendaciones generales a tener en cuenta para llevar a cabo una sesión tipo de rehabilitación cardiaca

El fisioterapeuta debe indicar al paciente las instrucciones previas al ejercicio:

- No comer en gran cantidad al menos 2 horas antes de la sesión.
- No consumir alcohol antes del ejercicio.
- No consumir bebidas con cafeína, té, etc. Al menos 2 horas antes del ejercicio.
- No fumar al menos 2 horas antes del ejercicio.
- Llevar ropa cómoda: pantalones deportivos, ropa suelta, zapatillas, etc.
- Llegar a la sesión por lo menos 10-5 min antes de la hora de comienzo.
- Si se experimentan síntomas no acostumbrados de dolor, malestar, se informará al personal antes de comenzar el entrenamiento.

- Se informará de cambios en la medicación antes de comenzar el entrenamiento.

Se inicia la sesión con la toma de presión arterial (PA) y frecuencia cardiaca (FC), se pregunta al paciente acerca de la sintomatología, molestias, dolor, cambios en los medicamentos, revisión del programa de entrenamiento en el domicilio. Con esta información, el fisioterapeuta valora las contraindicaciones para el ejercicio antes del inicio de cada sesión. Es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones sobre la no realización de ejercicio en estas condiciones:

- Presencia de dolor precordial
- Frecuencia cardiaca en reposo más elevada o disminuida de lo habitual
- Presiones arteriales en reposo altas (160/100) o más bajas de lo habitual
- Transtornos digestivos (náuseas, vómitos, diarrea, etc.)
- Fiebre y enfermedad sistémica aguda
- Angina inestable no resuelta
- Presión sanguínea sistólica de reposo >200mmHg
- Diastólica >110mmHg
- Caída significativa e inexplicable de la presión sanguínea.
- Taquicardia >100 lpm
- Síntomas nuevos o recurrentes de falta de aire, palpitaciones, mareos o letargo.

A continuación, se realizan los ejercicios físicos controlados, que se distribuyen en tres partes diferenciadas: calentamiento, fase de esfuerzo y enfriamiento (apartado 2.4).

Al finalizar la Fase II el paciente realizará una revisión cardiológica, con pruebas complementarias, y con el resto del equipo multidisciplinar. La unidad de Prevención y Rehabilitación Cardíaca emitirá el informe que refleje el estado del paciente a nivel cardiológico, recomendaciones de actividad física, actividades de la vida diaria, etc.

2.3. Fisioterapia en la fase III o de mantenimiento.

La Fase III tiene una duración ilimitada, se desarrolla durante el resto de la vida del paciente, conocida también como rehabilitación prolongada o a largo plazo. Comprende el período no vigilado de los programas de rehabilitación cardíaca. Se inicia una vez finalizada la fase de convalecencia y el paciente se ha reincorporado a sus actividades habituales y/o a su trabajo. La adherencia de los pacientes al programa es la clave para un adecuado cumplimiento, es decir, el mantenimiento a largo plazo de la actividad física y los cambios en el estilo de vida.

Tiene como objetivo principal el mantenimiento de hábitos saludables, control de factores de riesgo, realización habitual de ejercicio físico y reincorporación a la vida socio-laboral del paciente, así como la mejora de la capacidad de trabajo o aptitud física del paciente.

La fase III puede desarrollarse en varios lugares, desde el propio domicilio del paciente hasta en gimnasios especializados, polideportivos municipales, centros de Atención Primaria. El paciente debe aportar el informe de alta hospitalaria, debe realizar revisiones cardiológicas periódicas, tenga una capacidad funcional suficiente (al menos 5 METs) y debe encontrarse clínicamente estable.

Con el fin de conseguir los objetivos propuestos en esta fase, deben tenerse presentes las características de cada sujeto: capacidad funcional, estado de salud, intereses y motivaciones personales, tiempo del que dispone para realizar la actividad... Para el paciente, la actividad elegida debería adaptarse fácilmente a su rutina diaria y ser atractiva, amena y placentera, así como establecer unos objetivos realistas y alcanzables.

Es necesario tener en cuenta que el paciente debe haber asistido a las sesiones de Fase II y ser evaluado por el equipo multidisciplinar, con la obtención del correspondiente informe de alta. La prescripción de ejercicio será individualizada para cada paciente, siguiendo los mismos principios que en la fase II, por ejemplo con el mantenimiento del calentamiento y enfriamiento similares a los descritos en la fase II. Ante cualquier cambio en la evaluación

inicial, se debe reevaluar a los pacientes. Se realizarán revisiones regulares a los pacientes, adaptando y ajustando la prescripción de ejercicio a sus necesidades.

El personal sanitario que participa en los programas de ejercicio debe estar adecuadamente cualificado, con las habilidades y conocimientos apropiados para prescribir el ejercicio de forma segura y eficaz.

2.4. Fases de la sesión de rehabilitación cardiaca.

El protocolo de ejercicios de los PRC en ancianos debe componerse de tres partes fundamentales: calentamiento, fase de esfuerzo y enfriamiento.

2.4.1 Calentamiento.

Periodo de **calentamiento** o pre-acondicionamiento, que se emplea por su efecto cardio-protector. Se recomiendan unos 15-20 minutos de duración en ancianos, realizando ejercicios ligeros de baja intensidad, de movilidad articular, flexibilidad y estiramientos.

Preferiblemente serán sencillos y funcionales, realizados a un ritmo respiratorio correcto y que incluyan movimientos de grandes grupos musculares (cuello, hombros, tronco, cintura, extremidades, etc.). El tiempo del calentamiento en ancianos es superior al realizado por cardiopatas más jóvenes (10-15 minutos), debido a que en edades avanzadas se requiere más tiempo para alcanzar situaciones estables de FC, tensión arterial (TA) y respuesta ventilatoria. La intensidad al principio del calentamiento será baja, correspondiente a la valoración entre 7 y 9 grados en la escala de Börg de 6 a 20 grados o inferior a un 60% de la FCM. Se irá aumentando de forma gradual la intensidad del ejercicio, hasta llegar a la intensidad recomendada en la siguiente fase. No realizar el calentamiento puede provocar complicaciones .

2.4.2 Esfuerzo.

La **fase de esfuerzo** consta de ejercicios estructurados cuyo objetivo es aumentar la intensidad del ejercicio. Se pretende que el paciente alcance y mantenga una intensidad de esfuerzo moderada, correspondiente al 12-14 de la escala de Börg o al 60-85% de su FC_{max}. Puede realizarse un entrenamiento continuo o interválico tipo circuito, en el que deberían combinarse ejercicios de resistencia o aeróbicos y de fuerza muscular, especialmente recomendados en pacientes con baja CF, ya que permiten, mediante el descenso de la actividad a mínimos pautados, afrontar períodos de mayor carga de trabajo. La duración de la fase de esfuerzo en ancianos debe ser de unos 15-60 minutos, con frecuentes descansos, si fuera necesario, en las fases iniciales.

2.4.3 Enfriamiento.

Período de **enfriamiento** o recuperación. Consiste en 10-15 minutos (10 minutos en pacientes no ancianos) efectuados a carga de intensidad baja. Es necesario realizarlo puesto que la interrupción brusca del esfuerzo puede ocasionar un descenso de la TA y puede ser causa de complicaciones. Además, los ancianos requieren más tiempo para recuperar los parámetros hemodinámicos iniciales. Con el enfriamiento se disminuye gradualmente la intensidad del ejercicio, hasta recuperar los niveles basales de FC, para mantener el riego sanguíneo general a un nivel que no aumente la demanda de oxígeno del miocardio. Si el ejercicio vigoroso se interrumpe bruscamente se asocia con el aumento de la acumulación de sangre venosa en las extremidades inferiores, reducción de su vuelta al corazón y aumento compensatorio de la FC. El enfriamiento reduce el riesgo de hipotensión, elevación de la FC y aparición de arritmias, mareos o desvanecimiento. Se efectúan ejercicios aeróbicos ligeros y posteriormente se realizan estiramientos de los grupos musculares, en los que se mantiene la sensación de tensión muscular hasta que el individuo siente que ésta decrece y se estabiliza. En ocasiones se producen eventos cardiacos durante las etapas próximas a la recuperación, por lo que el fisioterapeuta debe

supervisar a los pacientes durante 10-15 minutos de la finalización de la sesión de fisioterapia .

A pesar de los efectos beneficiosos de los PRC, existe evidencia que sugiere que los porcentajes de participación son menores a lo ideal, especialmente en poblaciones de edades avanzadas. De hecho, el porcentaje de pacientes incluidos en los PRC en España es claramente insuficiente, no supera el 3% de las indicaciones. Por otra parte, probablemente, menos de un tercio de los pacientes elegibles para realizar un PRC son invitados a participar en estas intervenciones. Por ello, existe una gran brecha en Europa, entre los pacientes que deberían y los que realmente participan en PRC basados en el ejercicio.

2.5 Referencias bibliográficas.

Arranz H, Villahoz C. *La intervención del fisioterapeuta en el programa de rehabilitación cardíaca*. En: Maroto Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 301-318.

Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM et al. *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 (AHA/AACVPR Scientific Statement)*. *Circulation*. 2007;115(20):2675-82.

Batlle Calafell J, Ugarte Lopetegui G, Miranda Calderín G, Pleguezuelos Cobo E. *Fisioterapia en el paciente ingresado*. En: Pleguezuelos Cobo E, Miranda Calderín G, Gómez González A, Capellas Sans L. *Principios de rehabilitación cardíaca*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 149-59.

Fardy PS, Yanowitz FG. Fase II. En: Fardy PS, Yanowitz FG. *Rehabilitación cardiaca, la forma física del adulto y las pruebas de esfuerzo*. Barcelona: Paidotribo; 2003. p. 299-328.

Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. *Rehabilitación basada en ejercicios para la cardiopatía coronaria*. The Cochrane Collaboration. Reproducción de una revisión Cochrane, traducida y publicada en La Biblioteca Cochrane Plus, 2008, Número 2.

Maroto JM, Pacheco N. *Rehabilitación cardiaca en ancianos*. En: Maroto Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación cardiovascular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 345-356.

Mora Pardo J. *Contenido de los programas de prevención y rehabilitación cardiaca: Fases*. En: Portuondo Maseda MT, eds. *Prevención y rehabilitación cardiaca*. Santa Coloma de Queralt: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2012. p. 35-95.

Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M et al. *European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012)*. The Fifth Joint Task Force on the European Society Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J*. 2012;33:1635-701.

Wood DA, Kotseva K, Connolly S, Jennings C, Mead A, Jones J et al. *Nursecoordinated multidisciplinary, family-based cardiovascular disease prevention programme (EUROACTION) for patients with coronary heart disease and asymptomatic individuals at high risk of cardiovascular disease: a paired, clusterrandomised controlled trial*. *Lancet*. 2008;371:1999-2012.

3. PAPEL DEL FISIOTERAPEUTA EN LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA.

Elena Marqués Sulé

3.1 El fisioterapeuta y la rehabilitación cardiaca.

La fisioterapia en la RC es el conjunto de técnicas físicas utilizadas con la finalidad de conseguir que el paciente cardiaco pueda recuperar o mejorar su grado de trabajo físico, a nivel laboral, social y personal que tenía antes de ser ingresado por problemas cardiacos.

El fisioterapeuta forma parte del equipo multidisciplinar, constituido por varios profesionales como cardiólogo, médico rehabilitador, enfermero, psicólogo, etc. La coordinación del equipo multidisciplinar es imprescindible para conseguir un adecuado funcionamiento y abordaje integral en la recuperación y rehabilitación del paciente cardiopata. Los objetivos del equipo son conseguir la máxima CV, modificar los hábitos nocivos y los FRCV. El fisioterapeuta tiene un papel destacado en los PRC, puesto que es el responsable del diseño y aplicación del entrenamiento terapéutico y el profesional idóneo para la aplicación del entrenamiento como herramienta terapéutica para los individuos con enfermedad cardiovascular. El fisioterapeuta debe adaptar el entrenamiento en cuanto a duración, frecuencia, intensidad, tipo de ejercicio y progresión del entrenamiento, según las características clínicas y estado general del paciente, con la finalidad de conseguir el máximo beneficio y mejoría de la CV .

La mayor parte de la evidencia científica muestra que el entrenamiento físico y el ejercicio son las actuaciones más eficaces en la reducción de la morbilidad y la mortalidad en pacientes con ECV.

3.2 Funciones del fisioterapeuta en los programas de rehabilitación cardiaca.

El fisioterapeuta debe desempeñar, dentro del equipo multidisciplinar de los PRC, diversas funciones, que se describen a continuación.

- Diseño del programa de ejercicios, adaptado a la CF y características clínicas de cada participante.
- Control de la realización adecuada de los protocolos de entrenamiento físico, controlando la frecuencia, duración e intensidad, con el objetivo de optimizar los beneficios del ejercicio y minimizar los posibles riesgos.
- Monitorización de la frecuencia cardiaca (FC) y la escala de Börg durante el entrenamiento físico y al final de cada sesión, para controlar la intensidad del esfuerzo realizado.
- Observar la aparición de posibles signos o síntomas adversos de intolerancia al ejercicio durante el entrenamiento, de forma precoz.
- Mantenimiento de los recursos materiales en la sala de fisioterapia.
- Actuación ante emergencia según el plan estratégico diseñado. Es recomendable la formación específica en Reanimación cardiopulmonar.
- Asistir a las sesiones clínicas y reuniones con el equipo de RC, poner en común la información recogida por cada uno de los profesionales, contribuir así al tratamiento integral del paciente y al control de calidad del programa. Debe existir una estrecha comunicación con el resto del equipo.
- Recogida y registro estandarizados de la información referente a la respuesta individual y evolución del paciente durante el entrenamiento, que permita tanto la investigación posterior como el análisis de la efectividad del programa, con el objetivo de poner en marcha estrategias de mejoría de la calidad.

- Actualización constante de los conocimientos en cada uno de los campos de especialidad: fomentar la formación continuada, actualizaciones bibliográficas, asistencia a cursos, congresos, de interés científico en cardiología preventiva y RC, junto con el resto del equipo.
- Colaboración con asociaciones de enfermos cardiopatas para el correcto cumplimiento de las indicaciones terapéuticas en fases posteriores.

3.3 Referencias bibliográficas.

Arranz H, Villahoz C. *La intervención del fisioterapeuta en el programa de rehabilitación cardíaca*. En: Maroto Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 301-318.

Batlle Calafell J, Ugarte Lopetegui G, Miranda Calderín G, Pleguezuelos Cobo E. *Fisioterapia en el paciente ingresado*. En: Pleguezuelos Cobo E, Miranda Calderín G, Gómez González A, Capellas Sans L. *Principios de rehabilitación cardíaca*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 149-59.

Cano de la Cuerda R, Alguacil Diego IM, Alonso Martín JJ, Molero Sánchez A, Miangolarra Page JC. *Cardiac Rehabilitation Programs and Health-Related Quality of Life*. State of the Art. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(1):72-9.

Gómez-González AM, Montiel-Trujillo A, Bravo-Escobar R, García-Gómez O, Corrales-Márquez R, Bravo-Navase JC et al. *Equipo multidisciplinario en las Unidades de Rehabilitación Cardíaca. ¿Qué papel desempeñamos?* *Rehabilitación*. 2006;40(6):290-300.

Hernández D, Arranz H. Prevención y rehabilitación cardíaca. Generalidades. En: Portuondo Maseda MT, editores. *Manual de Enfermería: Prevención y rehabilitación cardíaca*. Madrid: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2009. p. 23-36.

Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M et al. *European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012)*. The Fifth Joint Task

Force on the European Society Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease
Prevention in Clinical Practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited
experts). Eur Heart J. 2012;33:1635-701.

4 PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA.

Elena Marqués Sulé

4.1. Individualización de la prescripción de ejercicio en los programas de rehabilitación cardiaca.

Como hemos comentado, la prescripción del ejercicio en ancianos cardiopatas debe ser minuciosa, completa y basarse en la evidencia científica.

En general, el objetivo principal del entrenamiento físico supervisado es la mejoría de la CF del paciente, mediante la práctica de ejercicio físico regular y el aprendizaje e interiorización de las pautas de entrenamiento individualizadas.

Las guías europeas de la ESC establecen que en los pacientes con ECV, los datos disponibles no permiten una definición de volumen de ejercicio aeróbico semanal tan precisa como la indicada para sujetos sanos.

Por tanto, los programas de entrenamiento físico deben adaptarse a las características clínicas del paciente: estado físico general, diagnóstico, edad del paciente, CF, actividad física basales del paciente, hábitos de vida previos, comorbilidades, preferencias y objetivos.

No existe un acuerdo universal en intensidad, tiempo de entrenamiento, frecuencia y duración del ejercicio físico. En cualquier caso, la prescripción individualizada de ejercicio en ancianos con ECV se refiere a:

- Frecuencia y tiempo o duración de la actividad (apartado 4.2),
- Intensidad de las sesiones (apartado 4.3) y
- Tipo de ejercicio realizado (apartado 4.4).

Estos factores se explican a continuación y determinan la cantidad total de actividad física que deben realizar los pacientes.

4.2 Frecuencia y duración del ejercicio.

Se recomienda la realización de ejercicio aeróbico en ancianos, con una frecuencia de 3 a 5 días a la semana durante 20-60 minutos, aunque la mayor parte de los PRC funcionan con sesiones de hora a hora y media.

La realización de entrenamiento de fuerza debería efectuarse de 2 a 3 días a la semana.

Además, la duración y frecuencia con que debe realizarse el ejercicio físico puede prescribirse en función de la estratificación del riesgo del paciente. Las guías europeas de 2012 refieren que los pacientes de bajo riesgo con un IAM previo, by-pass, ACTP o afectados de angina estable o insuficiencia cardiaca crónica pueden realizar un entrenamiento 3-5 sesiones por semana durante 30 minutos (clase de recomendación: I, nivel de evidencia: A, grado: fuerte) (Tabla 1; Tabla 2).

Debe tenerse en cuenta que la frecuencia y tiempo de las sesiones de entrenamiento deben ser en todo caso adecuados a las características clínicas del paciente.

Para los pacientes de moderado a alto riesgo, las guías, únicamente refieren que deben seguir una prescripción del ejercicio aún más estrictamente individualizado (Clase de recomendación: I, nivel de evidencia: A, grado: fuerte) (Tabla 1; Tabla 2).

Por otra parte, los pacientes con IAM previo, by-pass, ACTP, angina estable o insuficiencia cardiaca crónica estable deben realizar un entrenamiento 3 veces a la semana, durante 30 minutos (Clase de recomendación: I, nivel de evidencia: A, grado: fuerte) (Tabla 1; Tabla 2).

NIVEL DE EVIDENCIA	DEFINICIÓN
Nivel de evidencia A	Datos derivados de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis.
Nivel de evidencia B	Datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorio o grandes estudios no aleatorios.
Nivel de evidencia C	Consenso de opinión de expertos y/o pequeños estudios, estudios retrospectivos, registros.

Tabla 2. Niveles de evidencia según la Sociedad Europea de Cardiología.

4.3 Intensidad del ejercicio.

Las guías del ACSM y la AHA sobre actividad física y salud pública, recomiendan la realización de actividad física de intensidad moderada y el ejercicio físico vigoroso. Las actividades de intensidad moderada a fuerte producen beneficios en la salud y la actividad física, más allá de los mínimos recomendados tiene mayores beneficios para la salud. De hecho, las actividades físicas intensas pueden tener un mayor beneficio en reducir la morbimortalidad cardiovascular que las de grado moderado.

Existen varios métodos para prescribir la intensidad del ejercicio, puesto que la intensidad se relaciona con diferentes parámetros: el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), la escala de Börg y la frecuencia cardíaca (FC).

4.3.1 Consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}).

El parámetro más utilizado para prescribir la intensidad del ejercicio físico es el VO_{2max} , pero es necesario un equipamiento técnico sofisticado para su medición, ya que para utilizar este método se requiere medir de forma directa los gases espirados o un calorímetro, métodos difíciles de emplear en la práctica diaria.

Existe una relación lineal entre el VO_2 max y la FC con intensidades crecientes de esfuerzo. Se recomienda como rango de intensidad óptimo para el entrenamiento cardiovascular de un 50 al 80 % del VO_{2max} .

No obstante, se puede utilizar como método alternativo, sencillo y eficaz para controlar la intensidad del entrenamiento la frecuencia cardiaca de entrenamiento (FCE), mediante la utilización de un pulsímetro, o bien la escala modificada de Börg.

4.3.2 Escala de Börg o índice de esfuerzo percibido.

La escala de Börg o índice de esfuerzo percibido es una escala analógica subjetiva que comprende varios grados, del 6 al 20 o del 0 al 10 (Tabla 3), en la que las distintas numeraciones coinciden con sensaciones crecientes de esfuerzo. En la escala catalogada con los grados 6- 20, el rango de intensidad óptimo para el entrenamiento cardiovascular corresponde al segmento entre 12-14 de la escala. En la escala modificada de Börg, con valores que abarcan del 0 al 10, el rango de intensidad óptimo para el entrenamiento cardiovascular corresponde al segmento entre 3 (moderado) y 5 (intenso). En ambos casos el rango de intensidad óptimo coincide con una situación que suele describir el enfermo como “sensación de calor, rubor e incluso sudor, pero que le permite mantener una conversación sin que le falte el aliento”.

4.3.3 Frecuencia cardiaca (FC).

Como hemos referido anteriormente, la FC o pulso es otro parámetro que puede ser utilizado para establecer la intensidad del ejercicio y, por tanto, determinar la prescripción de ejercicio. El control de la FC puede realizarse mediante un pulsímetro, ya que es difícil tomarse el pulso a uno mismo durante el ejercicio y esta práctica no está recomendada. El pulsímetro es un aparato parecido a un reloj que marca la FC en cada momento, tanto en reposo como durante el esfuerzo, que se emplea en las sesiones de RC.

ESCALA DE BÖRG			
ESCALA DE 6 -20 GRADOS		ESCALA DE 0 - 10 GRADOS	
Valor	Apreciación	Valor	Apreciación
6		0	
7	Muy muy leve	Medio	Muy muy leve (apenas apreciable)
8			
9	Muy leve	1	Muy leve
10		2	Leve
11	Considerablemente leve	3	Moderada
12		4	Algo fuerte
13	Medianamente dura	5	Fuerte o intensa
14		6	
15	Dura	7	Muy fuerte
16		8	
17	Muy dura	9	
18		10	Muy muy fuerte
19	Muy muy dura		
20			

A la izquierda la escala original de Börg o índice de esfuerzo percibido de 6 a 20 grados; a la derecha la escala modificada de Börg de 0 a 10 grados.

Tabla 3. Escala de Börg: Escala de 6-20grados y Escala de 0-10 grados (Borg, 1982)

El intervalo de FC en que debe fluctuar el pulso del paciente es individualizado para cada paciente y se obtiene mediante la frecuencia cardiaca máxima (FC_{max}) y la frecuencia cardiaca de entrenamiento (FCE).

La FC_{max} es el valor máximo de la FC que se alcanza en un esfuerzo a la mayor intensidad posible hasta llegar al agotamiento. La FCE es la FC que hay que alcanzar en cada sesión de RC para conseguir la máxima CF. No deben sobrepasarse los márgenes de seguridad, puesto que los accidentes cardiacos aparecen con más frecuencia en los sujetos que realizan su programa de entrenamiento sobrepasando los límites de FC que se les indica.

La FC es la manera indirecta más útil para conocer la respuesta cardiovascular al ejercicio físico.

Existen diversos métodos para determinar la FCE:

- I. Cálculo de la FC_{max} según la fórmula clásica;
- II. Porcentaje de la FC_{max} obtenida en la prueba de esfuerzo;
- III. Cálculo mediante la Fórmula de Karvonen.

En todo caso, la FC empleada depende de las características clínicas de cada individuo (Mora, 2012).

I. Cálculo de la FC_{max} según la fórmula clásica.

La FC_{max} recomendable dentro de un PRC puede calcularse en base a la edad, mediante un parámetro conocido como Frecuencia cardiaca máxima teórica (FC_{maxT}) que se utiliza desde hace décadas. Se resta la edad (en años) a 220: $FC_{maxT} = 220 - \text{edad}$. A pesar de que existen otros modelos de regresión lineal más precisos para calcular la FC_{maxT} , esta fórmula es la más utilizada en el mundo, lo que la convierte en un útil parámetro de referencia. Además, es la fórmula recomendada por la AHA o la ACSM para personas que no tienen un alto nivel de entrenamiento. Así, se debería alcanzar una FCE superior al 60% de la FC_{maxT} y se considera el límite de seguridad de la intensidad del ejercicio el 85% de la FC_{maxT} (Tabla 4).

Uno de los problemas de este método es que la medición de la FC mediante la palpación de pulso mientras se realizan las sesiones de entrenamiento es complicada y acarrea imprecisiones, hecho que puede solventarse con la utilización de un pulsímetro.

II. Porcentaje de la FC_{max} obtenida en la prueba de esfuerzo.

La FC_{max} alcanzada en la prueba de esfuerzo se emplea para hallar la FCE. Cuando la prueba es clínica y eléctricamente negativa (no se produce dolor torácico, no existen alteraciones significativas en el electrocardiograma, etc.), la FCE se corresponde con el 75-

85% de la FC_{max} . Cuando la prueba es clínica y/o eléctricamente positiva (isquemia, cambios significativos en el electrocardiograma, dolor, etc.), la FCE se corresponde con el 75-85% del valor de la FC en el que comienza la positividad (Tabla 4).

III. Cálculo mediante la Fórmula de Karvonen.

La fórmula de Karvonen se emplea para determinar la FCE, expresándola como un porcentaje de la FC de reserva. La FCR consiste en la diferencia de la FC_{max} alcanzada, menos la FC de reposo (FC_{rep}), por lo que $FCR = FC_{max} - FC_{rep}$ (Mora, 2012). Con la FCR calculamos el porcentaje de intensidad para el que se realiza el cálculo (generalmente se calcula un 70% de la FCR y le sumamos la FC_{rep} , con lo que $FCE = \% FCR + FC_{rep}$ (Tabla 4).

Fórmula clásica
$FC_{maxT} = 220 - \text{edad (años)}$
FCE = 60% - 85% de la FC_{maxT}
Prueba de esfuerzo
FCE = 75 - 85% de la FC_{max}
FCE = 75 - 85% de la FC donde comience la positividad
Fórmula de Karvonen
$FCR = FC_{max} - FC_{rep}$
FCE = 70% de la FCR + FC_{rep}

FC_{maxT} : frecuencia cardíaca máxima teórica; FCE: frecuencia cardíaca de entrenamiento; FC_{max} : frecuencia cardíaca máxima; FC: frecuencia cardíaca FCR: frecuencia cardíaca de reserva; FC_{rep} : frecuencia cardíaca de reposo.

Tabla 4. Ecuaciones para el cálculo de la frecuencia cardíaca en los programas de rehabilitación cardíaca.

Así pues, disponemos de métodos para asegurarnos el trabajo cardiovascular en una adecuada intensidad del entrenamiento, una subjetiva (Börg) y otra objetiva (FCE). Por tanto, el fisioterapeuta debe insistir en la importancia de controlar la intensidad del ejercicio mediante la FCE y la escala de Börg.

En la Tabla 5 se resumen los métodos para determinar la intensidad de ejercicio adecuada en los PRC.

VARIABLES DE INTENSIDAD	VALOR DE REFERENCIA
VO ₂ _{max}	Del 50 al 80 % del VO ₂ _{max}
Escala de Börg 6-20 grados	De 12 a 14 grados
0-10 grados	De 3 a 5 grados
FC	Del 60 al 85 % de la FC _{max}

VO₂_{max}: Consumo máximo de oxígeno; FC: Frecuencia cardíaca; FC_{max}: Frecuencia cardíaca máxima

Tabla 5. Diferentes variables y sus recomendaciones para determinar la intensidad del ejercicio.

Independientemente del método empleado para determinar la intensidad del ejercicio, se recomienda establecer un rango de intensidades en el que el paciente se sitúe a la hora de realizar la sesión de rehabilitación cardíaca. Si se emplea la FC como método de prescripción de intensidad, el fisioterapeuta debe calcular un rango de FC e informar al paciente del mismo, con el objetivo de que su FC se sitúe en los valores apropiados durante el entrenamiento.

4.4 Tipo de ejercicio.

La actividad física es uno de los pilares de la RC. Existen diversos tipos de ejercicio recomendados para cardiópatas: por una parte, distinguimos entre ejercicio continuo y ejercicio interválico; y por otra parte, ejercicio de resistencia (o aeróbico) y ejercicio de fuerza.

4.4.1 Ejercicio continuo y ejercicio interválico.

En función de la continuidad del entrenamiento en el tiempo, los PRC incluyen sesiones de rehabilitación supervisadas basadas en ejercicio continuo o en ejercicio interválico.

En los programas de entrenamiento continuo se lleva a cabo la realización de un ejercicio aeróbico prolongado en el tiempo, de modo que se mantiene la FCE durante la sesión de ejercicio continuado. La ESC refiere que los pacientes con ECV deben realizar un entrenamiento aeróbico continuo de larga duración, con movimientos repetitivos de grandes cadenas musculares. Además, el ejercicio aeróbico es seguro, efectivo y proporciona independencia funcional en los ancianos.

Por otra parte, en los programas de entrenamiento interválico, se llevan a cabo periodos cortos de ejercicio aeróbico más intenso que se intercalan con períodos cortos de descanso en un entrenamiento intermitente (circuito a intervalos). La AHA, AACVPR y el ACSM proponen la utilización de circuitos de entrenamiento interválico, con periodos cortos entre ejercicios.

Los protocolos de entrenamiento interválico permiten, mediante el descenso de la actividad a mínimos en momentos pautados, la suficiente recuperación como para afrontar períodos de mayor carga de trabajo. El ejercicio intermitente es preferible para el entrenamiento a gran intensidad, se puede realizar más trabajo en el mismo tiempo, se ejercitan los grupos musculares agonista-antagonista de forma alterna y la intensidad de ejercicio puede conseguirse con FC más elevadas.

Como resumen, existe evidencia científica que recomienda la utilización tanto del entrenamiento continuo como interválico en enfermos cardiovasculares.

4.4.2 Ejercicio de resistencia o aeróbico y ejercicio de fuerza.

Tradicionalmente, los PRC en cardiópatas se basan en ejercicio aeróbico o de resistencia. En principio, existía la creencia de que el ejercicio de fuerza podría ser perjudicial para personas con un sistema cardiovascular deteriorado, como los ancianos cardiópatas. Sin embargo, en los últimos años, el ejercicio de fuerza está adquiriendo un mayor protagonismo y comienza a incorporarse en los programas de RC.

El ejercicio de resistencia o aeróbico se recomienda para pacientes cardiópatas, concretamente por la ESC, la AHA y el ACSM. El entrenamiento de resistencia o aeróbico prescrito y supervisado aumenta la fuerza muscular y la resistencia física, la CF y la independencia y la CV, mientras que reduce la discapacidad en personas con y sin enfermedad cardiovascular (Williams et al, 2007). Debe considerarse como una parte fundamental de cualquier programa de ejercicio para mejorar la CV. Este tipo de entrenamiento puede introducirse en los PRC, en cualquier paciente, de forma segura. El trabajo de resistencia o aeróbico puede realizarse mediante los siguientes ejercicios: caminar, cinta de marcha, bicicleta, remo, subir escaleras, ergómetro de brazos o piernas y otros, utilizando entrenamiento continuo o interválico.

No obstante, se afirma que la prescripción del ejercicio físico debe ser mixta: debe constar de un entrenamiento de resistencia (aeróbico) y fuerza.

El entrenamiento de fuerza consiste en el acondicionamiento de grupos musculares concretos, para mejorar la fuerza muscular y facilitar que el cardiópata lleve a cabo las actividades de la vida diaria. Deben incorporarse en los programas de entrenamiento, según afirman la AHA y el ACSM y la AACVPR. Concretamente, se recomienda la aplicación de circuitos de entrenamiento que consisten en el levantamiento de pesos ligeros, con periodos cortos entre ejercicios, para introducir un mayor componente aeróbico en el entrenamiento.

En el entrenamiento de fuerza, pueden utilizarse ejercicios de tipo calisténico, bandas elásticas, mancuernas, brazaletes de pesos, pesos libres, poleas de pared o máquinas de

pesas. Los ejercicios con pesos seleccionados deben trabajar músculos agonistas y antagonistas, que mantengan el equilibrio muscular, para aumentar la fuerza, resistencia y volumen del músculo periférico, lo que mejora la capacidad del paciente para desarrollar las actividades de la vida diaria.

No deben realizarse ejercicios con pesos cuando su realización implique presiones arteriales iguales o mayores a 160/100 mm Hg. Para evitar lesiones, se debe instruir al paciente sobre la forma adecuada de realizar los ejercicios: rangos de movimiento, peso, evitar la maniobra de Valsalva durante el ejercicio, inhalar durante la fase excéntrica de la contracción muscular y exhalar durante la fase concéntrica. Si el ejercicio se realiza con mayor peso y menor número de repeticiones, el ejercicio es más estático. Por otra parte, si el volumen aumenta y el peso levantado disminuye, el ejercicio es más aeróbico.

Las contracciones isométricas máximas están contraindicadas, pero incluso intensidades que sobrepasen el 40-50% de una contracción máxima de un grupo muscular provocan aumentos desproporcionados de TA o FC. Por este motivo, la intensidad recomendada para ejercicio de fuerza es < 30-60% de la repetición máxima (1RM). Considerando el hemicuerpo que efectúa el ejercicio, debería realizarse un 30-40% de la carga máxima voluntaria en el superior y 40-50% en el inferior. Concretamente, se recomienda la utilización de pesos de 0,5 kg a 2,5 kg. Suelen realizarse de 1 a 3 series con 8 a 15 repeticiones cada una.

En todo caso, es imprescindible recordar que el ejercicio de fuerza es un complemento al ejercicio de resistencia o aeróbico, no un sustituto.

4.5 Referencias bibliográficas.

Arranz H, Villahoz C. *La intervención del fisioterapeuta en el programa de rehabilitación cardíaca*. En: Maroto Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 301-318.

Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM et al. *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 (AHA/AACVPR Scientific Statement)*. *Circulation*. 2007;115(20):2675-82.

Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, Baum K, Hambrecht R, Gielen S. *Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. *Eur J of Cardiovasc Prev and Rehabil*. 2004;11:352-61.

Börg GAV. *Psychophysical bases of perceived exertion*. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377-81.

Cano de la Cuerda R, Alguacil Diego IM, Alonso Martín JJ, Molero Sánchez A, Miangolarra Page JC. *Cardiac Rehabilitation Programs and Health-Related Quality of Life. State of the Art*. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(1):72-9.

Fardy PS, Yanowitz FG. Fase II. En: Fardy PS, Yanowitz FG. *Rehabilitación cardiaca, la forma física del adulto y las pruebas de esfuerzo*. Barcelona: Paidotribo; 2003. p. 299-328.

Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA et al. *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- 93.

Ilarraza H, Quiroga P. *Planificación del entrenamiento físico*. En: Maroto Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación cardiovascular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 253-271.

León-Latre M, Mazón-Ramos P, Esther M, García-Porrero E. *Temas de actualidad en prevención cardiovascular y rehabilitación cardiaca*. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62(Supl 1):4-13.

- Marzolini S, Oh PI, Brooks D. *Effect of combined aerobic resistance training versus aerobic training alone in individuals with coronary artery disease: a metaanalysis*. Eur J of Prev Cardiology. 2011;19(1):81-94.
- Menezes AR, Lavie CJ, Milani RV, Arena RA, Church TS. *Cardiac rehabilitation and exercise therapy in the elderly: Should we invest in the aged?*. J Geriatric Cardiology. 2012;9:68-75.
- Mora Pardo J. *Contenido de los programas de prevención y rehabilitación cardiaca: Fases*. En: Portuondo Maseda MT, eds. Prevención y rehabilitación cardiaca. Santa Coloma de Queralt: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2012. p. 35-95.
- Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M et al. *European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012)*. The Fifth Joint Task Force on the European Society Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur Heart J. 2012;33:1635-701.
- Piepoli MF, Corra U, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Dendale P, Gaita D et al. *Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2010;17:1-17.
- Pleguezuelos Cobo E. *Prescripción de actividad física en pacientes cardiopatas. ¿Cuál es el mejor ejercicio?* Rehabilitación. 2006;40(6):353-63.
- Villelabetia-Jaureguizar K, Díaz-Buschmann I, Vaquerizo-García E, Calero- Rueda MJ, Mahillo-Fernández I. *Entrenamiento interválico en pacientes con cardiopatía isquémica: metodología y análisis de resultados ergoespirométricos*, Rehabilitación. 2011;45(4):327-34.
- Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA et al. *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*. American Heart Association. Circulation. 2007;116:572-84.

Wood DA, Kotseva K, Connolly S, Jennings C, Mead A, Jones J et al. *Nursecoordinated multidisciplinary, family-based cardiovascular disease prevention programme (EUROACTION) for patients with coronary heart disease and asymptomatic individuals at high risk of cardiovascular disease: a paired, clusterrandomised controlled trial*. *Lancet*. 2008;371:1999-2012.

5 PARÁMETROS PARA VALORAR LA EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA.

Elena Marqués Sulé

La efectividad de las intervenciones realizadas en los PRC en edades avanzadas se determina mediante la valoración de diversos parámetros. De todo el conjunto de parámetros que se emplean en la práctica clínica diaria, vamos a destacar los más comúnmente utilizados desde un punto de vista multidisciplinar, con la participación de diferentes profesionales como fisioterapeuta, cardiólogo, enfermero, psicólogo, etc.

En general, el sedentarismo, el sobrepeso, la obesidad abdominal, la hipertensión arterial, la diabetes, la alteración de los niveles lipídicos y el tabaquismo se muestran como los principales factores de riesgo cardiovascular (FRCV). Los cardiopatas deben mejorar estas variables para evitar complicaciones futuras, ya que existe gran relación entre los FRCV y el aumento de la morbimortalidad a nivel cardiovascular.

No obstante, otras variables resultan también de interés y destacan como uno de los principales objetivos en RC, como son la valoración de la CF, NAF, frecuencia cardiaca de reposo (FC_{rep}), CV, ansiedad y depresión.

A continuación se detallan varios de los parámetros más comúnmente utilizados para la evaluación de los PRC: parámetros antropométricos (IMC, PAbd), CF, NAF, TAS, TAD, FC_{rep} , CV, ansiedad y depresión.

5.1 Parámetros antropométricos.

Entre los parámetros antropométricos más empleados en los PRC destacan el IMC y el perímetro abdominal (PAbd). La medición del peso corporal, talla y PAbd requiere un

material relativamente económico y que normalmente suele encontrarse en cualquier consulta médica. Todas ellas son técnicas sencillas, no invasivas y útiles en la práctica clínica diaria.

Para la medición de peso y talla corporales, se emplea una báscula que determina el peso corporal total y el tallímetro aporta la medición de la altura del individuo.

Mediante el peso y la talla corporal podemos calcular índices antropométricos de composición corporal, es decir, relaciones entre dos medidas corporales. Uno de los más empleados es el índice de masa corporal (IMC). El IMC [$\text{peso (kg) / altura (m)}^2$] se ha empleado de modo extendido para definir categorías de peso corporal. En adultos, el sobrepeso se define por un rango de IMC de 25 a 29,9 kg/m^2 ; la obesidad por un IMC ≥ 30 kg/m^2 . En la Tabla 6 podemos ver la clasificación de forma detallada.

IMC (kg/m^2)	INTERPRETACIÓN DEL IMC
< 18,5	Bajo peso
18,5 – 24,9	Normal
25 – 29,9	Sobrepeso
≥ 30	Obesidad
≥ 40	Obesidad muy severa

IMC: Índice de masa corporal.

Tabla 6. Clasificación del Índice de masa corporal según la Sociedad Europea de Cardiología.

El aumento del IMC se asocia en gran medida con el riesgo de padecer ECV y existe una relación lineal positiva del IMC con la mortalidad por múltiples causas. La mortalidad por múltiples causas es menor con un IMC de 20-25 kg/m^2 . En muchos países, se ha producido un incremento del peso corporal, mientras que otros FRCV como el colesterol en sangre, la presión arterial o el tabaquismo han disminuido.

La obesidad está llegando a ser una epidemia en todo el mundo. En pacientes con ECV, sobrepeso y la obesidad se asocian con riesgo de muerte.

Por otra parte, el nivel óptimo para medir el PAbd es a nivel de la línea media axilar, en el punto intermedio entre el reborde costal y la cresta iliaca. Se realiza con el paciente en posición de pie, y al final de una espiración normal. Se recomienda realizar al menos 2 mediciones, las cuales deben ser promediadas. Los límites para PAbd de la OMS son los más aceptados en Europa. Se recomiendan dos niveles de actuación, en función del PAbd que presenta el sujeto: nivel de actuación 1 (representa el límite más allá del cual no debe ganarse más peso) y nivel de actuación 2 (representa el límite en el cual se debería aconsejar una reducción de peso). En la Tabla 7 podemos ver los niveles de actuación para el control del PAbd de manera detallada. La obesidad abdominal se asocia, por tanto, con un PAbd ≥ 102 cm en hombres y ≥ 88 en mujeres.

NIVEL DE ACTUACIÓN	PAbd (cm.)		INTERPRETACIÓN DEL PAbd
	Hombres	Mujeres	
Nivel de actuación 1	≥ 94	≥ 80	Límite más allá del cual no debe ganarse más peso
Nivel de actuación 2	≥ 102	≥ 88	Límite en el cual se debería aconsejar una reducción de peso

PAbd: Perímetro abdominal.

Tabla 7. Niveles de actuación para el control del Perímetro abdominal según la Sociedad Europea de Cardiología.

Los pacientes cardiopatas que participan en un PRC deberían conseguir los objetivos europeos de prevención secundaria a nivel de parámetros antropométricos: 1) Por una parte, IMC < 25 kg/m², con el fin de evitar el sobrepeso. 2) Por otra parte, PAbd < 88 cm (mujeres) o PAbd < 102 cm (hombres), con el fin de evitar la obesidad abdominal.

5.2 Capacidad funcional.

A continuación se describen distintas pruebas que se utilizan para determinar la CF del paciente: prueba de esfuerzo, test 6 minutos-marcha y prueba de Incremental shuttle walk test (ISWT).

Prueba de esfuerzo:

La prueba de esfuerzo consiste en un aumento progresivo de la carga de trabajo externo, mientras se vigila de forma continua el electrocardiograma, síntomas y presión arterial en el brazo. Hoy en día se emplea la bicicleta ergométrica y el tapiz rodante. Se incluyen varios estadios con esfuerzo creciente y aumento progresivo de la carga en cada estación. El nivel de esfuerzo más alto que se alcanza indica la CF del individuo.

La realización de la prueba de esfuerzo plantea varios problemas en las personas de edad avanzada, pero no está contraindicada en este grupo.

Algunos estudios utilizan las pruebas de esfuerzo y obtienen de este modo la FCE a partir de la FC_{max} que indica la prueba.

Para obtener la capacidad de ejercicio o CF del paciente pueden realizarse diversas modalidades de pruebas de esfuerzo. Se obtiene a partir de la comparación de la prueba realizada antes y la/s realizada/s después del programa de fisioterapia. Según los Watts que es capaz de conseguir el paciente, se establece el aumento o disminución de la tolerancia al ejercicio. Se considera el incremento o disminución del consumo máximo de oxígeno como ganancia o pérdida de la capacidad de ejercicio, en las pruebas de esfuerzo realizadas con análisis de los gases espirados.

Test 6 minutos-marcha:

En el test 6 minutos marcha se necesita un espacio de al menos 30 metros de longitud. Los pacientes son instruidos para caminar a la mayor velocidad que toleren durante 6 minutos, motivados por frases de ánimo estandarizadas y durante su realización los

pacientes pueden parar si lo desean. No es un método estandarizado de forma estricta y está influenciado por la colaboración del paciente y el nivel de estímulo. Su correlación con el consumo máximo de oxígeno es sólo moderada y el valor pronóstico de la distancia recorrida es controvertido.

Prueba de ISWT:

Asimismo, otra forma de obtener la CF del paciente es la prueba de ISWT, que determina la distancia máxima en metros que es capaz de recorrer el paciente en unas condiciones determinadas. Esta prueba fue empleada inicialmente en pacientes con patología respiratoria pero hoy en día se ha extendido su uso a las patologías cardíacas y es la elegida por nosotros para su uso en el protocolo.

El paciente camina alrededor de dos conos situados exactamente a 9 metros de distancia entre ellos, con lo que se camina 10 metros de uno al otro. Debe rodear el primer cono cuando escucha la primera señal acústica (“shuttle”) y rodear el segundo cono en la siguiente señal acústica. Al completar cada nivel el fisioterapeuta le indica que camine un poco más rápido si puede, al mismo tiempo que suena un pitido triple, que indica al paciente que se requiere una velocidad mayor. La prueba completa comprende 12 niveles, cada uno de un minuto de duración, con velocidades que aumentan progresivamente desde 1,9 kilómetros por hora hasta 8,5 kilómetros por hora. Debe controlarse la FC con el pulsímetro y emplearse la escala de Börg o índice de esfuerzo percibido. La prueba termina a los 12 minutos o si se produce alguno de los motivos de finalización.

Posteriormente se recuenta la distancia total caminada, la FC y la percepción subjetiva del esfuerzo para cada nivel completado, la FC_{max} y el motivo de la finalización de la prueba.

Los motivos de finalización son los siguientes:

- Cualquier síntoma de angina o sensación de disnea que impida continuar la prueba.
- Sensación de mareo o desfallecimiento.
- Dolor de piernas que limite el ejercicio.
- Sensación de esfuerzo percibido en escala de Börg mayor o igual a 15.
- FCE igual o mayor al 85% de la FCM.

- Incapacidad de mantener la velocidad solicitada en el nivel correspondiente: distancia mayor a un metro y medio respecto al cono cuando suene la señal acústica.

5.3 Nivel de actividad física.

Actualmente existen varios modos de calcular el NAF que realiza una persona, si bien un modo sencillo de obtener este dato en la clínica diaria es mediante entrevista al paciente. Existen clasificaciones que se han empleado tradicionalmente para determinar el NAF total, como la Escala de la actividad física de Caspersen y Powell o la Escala de Schoenborn.

Para valorar el NAF realizado por el paciente, en primer lugar se registra el tipo de actividad física, ejercicios, entrenamiento físico o deporte que realiza, así como la frecuencia semanal, duración en horas e intensidad de cada actividad.

Posteriormente a la obtención de estos datos, según la Escala de la actividad física de Caspersen y Powell, se valora la situación del paciente en función de los diferentes grados que presenta la escala mencionada. De este modo, se asigna un tipo de actividad física total al paciente: sedentario, irregular, regular no intensiva o regular intensiva. En la Tabla 8 se muestra con detalle la clasificación proporcionada por la escala.

En relación con el NAF, los pacientes cardiopatas que participan en un PRC deberían conseguir los objetivos europeos de prevención secundaria: realizar ejercicio aeróbico, al menos 3-5 días a la semana, durante más de 30 minutos.

ACTIVIDAD	CARACTERÍSTICAS
Sedentario	Ninguna actividad física de tiempo libre
Irregular	Realizada en período de 20 min, < 3 veces/semana
Regular no intensiva	Realizada en período de 20 min, ≥ 3 veces/semana, de intensidad < 60% de capacidad cardiovascular máxima
Regular intensiva	Realizada en período de 20 min, ≥ 3 veces/semana de intensidad > 60% de capacidad cardiovascular máxima, con actividad dinámica de grandes músculos

Tabla 8. Clasificación del nivel de actividad física mediante la Escala de Caspersen y Powell.

5.4 Tensión arterial y frecuencia cardiaca de reposo.

Los individuos de edad avanzada deben mantener unos valores de tensión arterial (TA) dentro de los límites recomendados, siendo desaconsejable sobrepasarlos, ya que existe relación entre los valores de TA y la morbimortalidad debida a eventos cardiovasculares. Se debe diferenciar entre tensión arterial sistólica (TAS) y tensión arterial diastólica (TAD).

En la Tabla 9 se muestran los límites de TA aconsejados por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) en el año 2012.

Según la ESC y la ESH, la hipertensión se corresponde con los siguientes valores: TAS ≥ 140 mmHg y / o TAD ≥ 90 mmHg.

La relación existente entre TA y aumento de morbimortalidad por eventos cardiovasculares se extiende desde los niveles elevados de TA hasta los relativamente bajos valores de 110-115 mmHg para la TAS y 70- 75 mmHg para la TAD.

Además, la TAS parece ser un mejor predictor de eventos que la TAD después de la edad de 50 años. La diferencia entre TAS y TAD en individuos ancianos puede tener un posible papel pronóstico.

CATEGORÍA	SISTÓLICA		DIASTÓLICA
Óptima	<120	y	<80
Normal	120–129	y/o	80–84
Normal elevada	130–139	y/o	85–89
HTA Grado 1	140–159	y/o	90–99
HTA Grado 2	160–179	y/o	100–109
HTA Grado 3	≥180	y/o	≥110
HTA sistólica	≥140	y	<90

Tabla 9. Clasificación de los niveles de Tensión arterial (mmHg)

Los pacientes cardiopatas que participan en un PRC deberían conseguir los objetivos europeos de prevención secundaria (Perk et al, 2012) a nivel de TA: una TAS < 140 mmHg. y una TAD < 90 mmHg.

La frecuencia cardiaca de reposo (FC_{rep}) es también un parámetro empleado para valorar la efectividad de estas intervenciones en la población anciana.

5.5 Calidad de vida.

Existen gran cantidad de cuestionarios que permiten la valoración de la CV, como el cuestionario EuroQol-5D (EQ-5D), el Perfil de Salud de Nottingham (Alonso et al, 1990) o el Sickness Impact Profile.

A continuación se describe el cuestionario EQ-5D.

El EQ-5D se diseñó como un cuestionario genérico, corto y sencillo de medida de CV, que ha sido probado en numerosos estudios que midieron su validez, fiabilidad y sensibilidad al cambio, obtuvieron normas poblacionales de referencia e índices de los valores poblacionales.

En este cuestionario, el individuo valora su estado de salud, primero en niveles de gravedad por dimensiones (sistema descriptivo) y luego en una escala visual analógica. Un tercer elemento es el índice de valores sociales que se obtiene para cada estado de salud generado por el instrumento.

El sistema descriptivo contiene cinco dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y cada una de ellas tiene tres niveles de gravedad: sin problemas (1 punto), algunos o moderados problemas (2 puntos) o problemas graves (3 puntos). La combinación de los valores de todas las dimensiones genera números de 5 dígitos; hay 243 combinaciones o estados de salud posibles.

La segunda parte del EQ-5D es una escala visual analógica vertical de 20 centímetros, milimetrada, que va desde 0 (peor estado de salud imaginable) a 100 (mejor estado de salud imaginable). El individuo debe marcar el punto en la línea vertical que mejor refleje la valoración de su estado de salud global en el día de hoy.

Por último, el índice de valores de preferencias para cada estado de salud oscila entre el valor 1 (mejor estado de salud) y el 0 (la muerte). De esta manera, se cuenta con un índice que puede utilizarse directamente o combinarse con los años de vida para calcular años de vida ajustados por calidad, útiles como indicador del resultado de intervenciones, o para realizar estudios de coste-efectividad o coste-utilidad. Para calcular el valor de cualquier estado de salud, primero, se asigna el valor de 1 al estado 11111 (sin problemas de salud en ninguna dimensión). Si el estado es distinto al 11111, se resta el valor de la constante (Tabla 10).

Posteriormente, si hay problemas de nivel 2 en una determinada dimensión, se resta el valor correspondiente a cada dimensión. Se sigue el mismo procedimiento cuando hay

problemas de nivel 3, aunque multiplicando previamente el valor de la dimensión con problemas por 2.

Por último, el coeficiente que corresponde al parámetro N3 (representa la importancia de problemas de nivel 3 en cualquier dimensión) se resta una sola vez cuando existe, al menos una dimensión con problemas de nivel 3.

Por ejemplo, en el caso del estado de salud 13111 se partiría del valor 1 y se restaría la constante y 0,2024 ($0,1012 \times 2$) por haber problemas de nivel 3 en la dimensión de cuidado personal. Además, se le restaría el parámetro N3, lo que finalmente daría un índice de 0,4355 ($0,4355 = 1 - 0,1502 - 0,2024 - 0,2119$) (Tabla 10).

Parámetro	Coeficiente
Constante	0.1502
Movilidad	0.0897
Cuidado personal	0.1012
Actividades cotidianas	0.0551
Dolor/malestar	0.0596
Ansiedad/depresión	0.0512
N3	0.2119

Tabla 10. Coeficientes para el cálculo de la tarifa social de valores para el EuroQol-5D en España.

5.6 Ansiedad y depresión.

Ansiedad y depresión son situaciones comunes en pacientes ancianos con SCA. Diversos cuestionarios evalúan ambas situaciones por separado, como Beck Depression Inventory, Patient Health Questionnaire-9 o Zung Self-Rating Anxiety Scale. Por otro lado, existen

otras escalas que analizan tanto ansiedad como depresión en un mismo cuestionario: Hamilton Anxiety Scale o Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS).

La HADS fue ideada como instrumento para la detección de pacientes con trastornos afectivos. La escala no incluye ningún ítem que haga referencia a síntomas físicos que puedan ser confundidos por parte del paciente con la sintomatología propia de su enfermedad física, con el fin de evitar las posibles altas puntuaciones engañosas que implica la evaluación de síntomas físicos.

Consta de dos series de siete cuestiones: una representa la subescala de ansiedad y la otra la de depresión. La intensidad o frecuencia del síntoma se evalúa en una escala de cuatro puntos de frecuencia (rango 0-3), con diferentes opciones de respuesta. El paciente debe referir cómo se siente en el momento presente incluyendo los días previos.

Según la escala de ansiedad y depresión HADS, la puntuación de 0-9 se considera ansiedad leve, de 10-14 ansiedad moderada y de 15 a 21 ansiedad severa. Del mismo modo, una puntuación de 0-7 puntos, se define como depresión normal; de 11-14 depresión moderada y de 15 a 21 depresión severa.

5.7 Referencias bibliográficas.

Alonso J, Antó JM, Moreno C. *Spanish version of the Nottingham Health Profile: translation and preliminary validity*. Am J Public Health. 1990;80:704-8.

Antman EM, Selwyn AP, Loscalzo J. Cardiopatía isquémica. En: Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison: *Principios de medicina interna*. Vol 2. Madrid: Mc Graw-Hill; 2012. p. 1983-1992.

Badia X, Roset M, Montserrat S, Herdman M, Segura A. *La versión española del EuroQol: descripción y aplicaciones*. Med Clin (Barc). 1999;112(Supl 1):79-86.

- Beck AT, Beamesderfer A. *Assessment of depression: the depression inventory*. Mod Probl Pharmacopsychiatry. 1974;7:151-69.
- Bergner M, Bobbit RA, Carter WB, Gilson BS. *The Sickness Impact Profile: development and final revision of health status measure*. Med Care. 1981;19:787-805.
- Brooks R. EuroQol: *the current state of play*. Health Policy. 1996;37:53-72.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. *Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*. Public Health Rep. 1985;100(2):126-31.
- De las Cuevas Castresana C, Garcia-Estrada Pérez A, González de Rivera JL. *Hospital Anxiety and Depression Scale y psicopatología afectiva*. An. Psiquiatría. 1995;11(4):126-30.
- Gómez-González AM, Montiel-Trujillo A, Bravo-Escobar R, García-Gómez O, Corrales-Márquez R, Bravo-Navase JC et al. *Equipo multidisciplinario en las Unidades de Rehabilitación Cardíaca. ¿Qué papel desempeñamos?* Rehabilitación. 2006;40(6):290-300.
- Hamilton M. *The assessment of anxiety states by rating*. Br J Med Psychol. 1959;32:50-5.
- Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. *The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure*. J Gen Intern Med. 2001;6:6-13.
- Lewis ME, Newall C, Townend JN, Hill SL, Bonser RS. *Incremental shuttle walk test in the assessment of patients for heart transplantation*. Heart. 2001;86:183-7.
- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M et al. 2013 ESH/ESC *Guidelines for the management of arterial hypertension*. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2013;34:2159-219.
- Moreno González MI. *Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico*. Rev Chil Cardiol 2010; 29: 85-7.
- Moreno González A. *Incidencia de la actividad física en el adulto mayor*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte 2005;5(19):222-37.

Payne GE, Skehan JD. *Shuttle walking test: a new approach for evaluating patients with pacemakers*. Heart. 1996;75:414-8.

Pulz C, Diniz RV, Alves AN, Tebexreni AS, Carvalho AC, De Paola AA et al. *Incremental shuttle and six minute walking tests in the assessment of functional capacity in chronic heart failure*. Can J Cardiol. 2008;24(2):131-5.

Schoenborn C A. *Health habits of U.S. adults, 1985: The Alameda 7 Revisited*. Public Health Rep. 1986;101(6):571-80.

Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *Clinical Guideline 57. Cardiac rehabilitation: A national clinical guideline*. SIGN. January 2002.

Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. *Development of shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction*. Thorax. 1992;47(12):1019-24.

Struthers R, Erasmu P, Holmes K, Warman P, Collingwood A and Sneyd JR. *Assessing fitness for surgery: a comparison of questionnaire, incremental shuttle walk, and cardiopulmonary exercise testing in general surgical patients*. Brit J Anaesthesia. 2008;101(6):774-80.

Zigmond AS, Snaith RP. *The Hospital Anxiety and Depression Scale*. Acta Psychiatr Scand 1983;67:361-70.

Zung WW. *A rating instrument for anxiety disorders*. Psychosomatics. 1971;12:371-9.