

- 11) Sheridan RL. Burns. *Crit Care Med* 2002; 30 (Suppl 11): S500-14.
- 12) Silva Pozo MJ. Rehabilitación del quemado. En: Miranda Mayordomo JL, editores. *Rehabilitación Médica*. Madrid: Grupo Aula Médica; 2004.p.535-43
- 13) Helm P, Kowalske K, Head M. Burn Rehabilitation. En: *Rehabilitation Medicine Principles and Practice*, 4º edición. De Lisa and Gans (eds) 2003; Cap. 85.
- 14) Ward RS, Hayes LC, Schnebly WA, et al. Rehabilitation of burned patients with concomitant limb amputation: case reports. *Burns* 1990; 16: 297-301.
- 15) Millington PF, Wilkinson R. *Skin*. Cambridge (MA): Cambridge University Press; 1983. p. 83-112, 172-92.
- 16) Rivers E, Fisher S. Rehabilitation for burn patients. En: Koutke F, Lehmann J, eds. *Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation*. Filadelfia. WB. Saunders, 1990; 1070-1100
- 17) Kischer CW, Shetlar MR, Shetlar CL. Alteration of hypertrophic scars induced by mechanical pressure. *Arch Dermatol* 1975;111:60-4
- 18) Esselman PC, Thombs BD, Magyar-Russell GP, et al. Burn rehabilitation: state of the science. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;(4):383-413
- 19) Goig Parra, JR; Pineda Dávila, S; Aguilar Naranjo, JJ. Rehabilitación del paciente con quemaduras e injertos. En: *manual SEMEF de Rehabilitación y Medicina Física*. Madrid: Médica Panamericana, 2006.p787-94.
- 20) Henderson B, Koepke GH, Feller I. Peripheral polyneuropathy among patients with burns. *Arch Phys Med Rehabil* 1971;52(4):149-51
- 21) Dagum AB, Peters WJ, Neligan PC, et al. Severe multiple mononeuropathy in patients with major thermal burns. *J Burn Care Rehabil* 1993;14(4):440-5
- 22) Marquez S, Turley JJ, Peters WJ. Neuropathy in burn patients. *Brain* 1993; 116(Pt2):471-83
- 23) Higashimori H, Carlsen RC, Whetzel TP. Early excision of a full-thickness burn prevents peripheral nerve conduction deficits in mice. *Plast Reconstr Surg* 2006;117(1):152-64
- 24) Kowalse K, Holavanahalli R, Helm P. Neuropathy after burn injury. *J Burn Care Rehabil* 2001;22(5):353-7 (discussion:352)
- 25) Ferreiro I, Melendez J, Regalado J, et al. Factors influencing the sequelae of high tension electrical injuries. *Burns* 1998;24(7):649-53
- 26) Kennedy PJ, Young WM, Deva AK, et al. Burns and amputations: a 24 year experience. *J Burn Care Res* 2006;27(2):183-8
- 27) Word MR, Hunter GA, Millstein SG. The value of stump split skin grafting following amputation for trauma in adult upper and lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int* 1987;11(2):71-4

51. Rehabilitación Cardíaca

Dra. María del Rosario Úrbez Mir

Médico Adjunto. Rehabilitación cardiopulmonar
Hospital Universitario La Paz.
Correo electrónico: mrurbez.hulp@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades coronarias siguen siendo la principal causa de muerte y de incapacidad en los países occidentales. Según datos del Plan Integral de la Cardiopatía Isquémica (2004-2007) del Ministerio de Sanidad y consumo las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte para el conjunto de la población española. Pero aunque los programas de Rehabilitación cardíaca están recomendados por la OMS desde la década de los sesenta y a pesar de las evidencias de que una adecuada corrección y control de factores de riesgo modificables (como la dislipemia, hipertensión arterial, diabetes obesidad y sedentarismo) reducen su incidencia; todavía en la práctica habitual nos encontramos con falta de aplicación de los mismos. Esto está favorecido por la falta de preparación del propio médico en ocasiones, por falta de tiempo en nuestra práctica clínica y por falta de accesibilidad real a estos programas. Así la participación en estos programas es desigual, algunas referencias citan que solo entre el 10 al 20% de los posibles candidatos a rehabilitación en Norteamérica participan en programas de rehabilitación. La oferta de rehabilitación cardíaca se estima en poco más del 2% de los pacientes con infarto de miocardio¹. En 1999 The Carinax Survey mostraba que en Holanda Austria y Finlandia el acceso del paciente al programa estaba entre el 50% y 60%. En España los centros que disponen de Unidades de Rehabilitación Cardíaca son escasos y de composición variada, y el acceso de los pacientes se calcula está entre un 2 a un 3%.

En tratados antiguos como el de Asclepiades de Prusa ya recomendaban ejercicio físico en todas las enfermedades incluidas las cardíacas. Pero es en 1802 cuando William Heberden² que describió la angina, observó la mejoría de los síntomas en uno de sus pacientes, relacionándolo con que serraba madera media hora al día. Este apunte fue menospreciado cuando a principios del siglo XX se definió el infarto de miocardio como entidad clínica y se generalizó la opinión de que los pacientes afectados requerían reposo prolongado en cama. Es en los años cincuenta cuando empiezan a aparecer los primeros programas de rehabilitación cardíaca³.

Así que en sus comienzos, aunque en principio no había un acuerdo en los protocolos a seguir, parecía que sus buenos resultados eran objetivos tanto a nivel físico, psíquico como sociolaboral, creándose el Internacional Council of Cardiac Rehabilitation dentro de la Internacional Society of Cardiology. La OMS en concordancia valoró la RC por primera vez en 1964, definiéndola entonces como “*el conjunto de actividades necesarias para asegurar a los cardiopatas una condición física mental y social óptima que les permita ocupar por sus propios medios un lugar tan normal como le sea posible en la sociedad*”.

En Europa la introducción de la rehabilitación cardíaca (RC) fue más lenta, de forma que se creó un grupo de trabajo dependiente de la Oficina Regional de Europa de la OMS en 1968, creándose un programa inicial dirigido solamente al IAM y aplicando la definición de la OMS aunque solo desde al punto de vista del ejercicio físico⁴.

Dado que los pacientes que habían sufrido IAM presentaban una serie de componentes psicológicos comenzó a tenerse en cuenta estos aspectos y a tratarlos. De la misma forma, se fueron tratando los aspectos que pudieran favorecer las recidivas de la enfermedad apareciendo los programas de prevención secundaria.

Durante los setenta estos programas se fueron desarrollando en toda Europa Occidental pero en España se introdujeron más tarde⁵. De forma que la primera reunión científica de la Sección de Cardiología Preventiva y Rehabilitación no se realizó hasta 1987 y el grupo de trabajo de Rehabilitación Cardíaca no se formó hasta 1994.

En cuanto a nuestra sociedad de rehabilitación, apareció como filial la sociedad de rehabilitación Cardiorrespiratoria en 1996, con la publicación de las primeras Guías de aplicación para programas de Rehabilitación Pulmonar y Rehabilitación Cardíaca en Noviembre de 1997.

Los resultados obtenidos con los programas de rehabilitación demuestran que son capaces de mejorar la calidad de vida y el pronóstico vital, con disminución de la mortalidad de hasta el 25% tras 3 años en los casos de IAM, en los casos con insuficiencia cardíaca mejora la capacidad de esfuerzo, e induce cambios en la fisiología cardiovascular individual, mejorando calidad de vida, disminuyendo las hospitalizaciones y la mortalidad. Se han publicado casos de pacientes en lista de espera de trasplante de corazón que tras un año de entrenamiento físico individualizado han salido de esta lista.

INDICACIONES

Los programas de rehabilitación se indicaron inicialmente en pacientes que habían sufrido infarto de miocardio, como hemos visto. Actualmente las indicaciones son mucho más amplias.

De forma que está indicada en los casos que han sido sometidos a intervención percutánea;

angioplastia o valvuloplastia, o quirúrgica; de revascularización, valvulopatía (Ruili Acta Cardiol 1970) o malformación congénita (Neweil Circulation 1971), trasplantados (Pennock J Thorac Cardiovasc Surg 1982) así como en la enfermedad vascular periférica y en la insuficiencia cardíaca. También los pacientes con angina estable (Ehsani Circulation 1981) o aquellos sanos con factores de riesgo varios o historia familiar importante desde el punto de vista cardiovascular, son subsidiarios de beneficiarse de estos programas (recomendaciones de SEC Maroto 1989). En estos últimos el objetivo primordial es conseguir un cambio radical en su estilo de vida con el propósito de prevenir la aparición de complicaciones cardiovasculares (Esquema 1).

En principio todo paciente cardíopata podría participar al menos, si no puede realizar ejercicio físico, si se beneficiaría de intervenir en el programa psicológico o en el de prevención secundaria⁶.

Esquema 1. Indicaciones de la Rehabilitación cardíaca

Cardiopatas	Sujetos sanos
Isquémicas:	Con factores de riesgo coronario
Infarto agudo de miocardio	
Operados de pontaje aortocoronario	
Postangioplastia coronaria	
Angina de esfuerzo estable	
Trasplante cardíaco	
Valvulopatías operadas	
Congénitos operados	
Insuficiencia cardíaca crónica	
Arteriopatía periférica	

CONTRAINDICACIONES

En cuanto a las contraindicaciones para incluir a los pacientes cardíopatas en programas de entrenamiento físico, serán las mismas que hoy día se consideran para cualquier tipo de esfuerzo físico, por ejemplo para realizar pruebas de esfuerzo (PE).

También, como sucede en el desarrollo de los programas de rehabilitación cardíaca (PRC) y en cuanto a las indicaciones, las contraindicaciones para que los cardíopatas puedan realizar esfuerzos físicos han ido variando con el tiempo, siendo antes muy extensas y disminuyendo posteriormente

a medida que se iba perdiendo el miedo a que los cardíopatas practicasen el ejercicio físico y a medida que se iban comprobando los beneficios de los programas de entrenamiento físico.

Consideraciones especiales

1. Cardiopatías congénitas

Hay contraindicación absoluta sólo en el caso de la estenosis aórtica severa. En cuanto a la estenosis aórtica moderada y leve pueden ser incluidas en programas de rehabilitación física, con el cuidado de controlar durante el ejercicio la tensión arterial (TA) y la frecuencia cardíaca (FC), parando si alguna de éstas disminuye. También es conveniente la monitorización de los pacientes, al menos durante los primeros días, por si se detectan extrasístoles u otro tipo de arritmias

En cuanto a los casos en que se produzca insuficiencia cardíaca y fibrilación auricular (FA), que hasta hace unos pocos años eran considerados como contraindicación absoluta para realizar ejercicio físico, en la actualidad sólo son consideradas como contraindicación relativa, en la que se puede realizar entrenamiento con precauciones, estando sólo contraindicado con carácter absoluto en la insuficiencia cardíaca de grado IV y en la FA con respuesta ventricular mayor de 140-150 latidos por minuto, no controlada con medicación.

2. Cardiopatía reumática

Los casos en que hay contraindicación absoluta para realizar entrenamiento físico serán los mismos que en la cardiopatía congénita, o sea, la estenosis aórtica severa, insuficiencia cardíaca grado IV y FA con respuesta ventricular superior a 140-150, no controlados con medicación.

3. Cardiopatía isquémica

Evidentemente, la fase de infarto agudo es una contraindicación absoluta para realizar ejercicio físico, pero en la actualidad se ha ido rebajando mucho el tiempo después del inicio de la fase aguda en que está prohibido de forma absoluta realizar ejercicio físico. Así, podemos decir que desde una contraindicación absoluta para realizar ejercicio

físico hasta tres meses después del ataque agudo, de forma que hasta entonces no se podía realizar una PE, en las primeras publicaciones sobre rehabilitación del IAM en Estados Unidos, a finales de los sesenta se pasó a una prohibición absoluta hasta catorce-quince días después de dicho ataque si no había complicaciones, adoptándose después por el International Council of Cardiac Rehabilitation la idea dada por J. P. Broustet a principios de los setenta de que se debía comenzar el ejercicio físico, aunque principio de modo pasivo, a las cuarenta y ocho horas del ataque agudo o, si había complicaciones, como insuficiencia cardíaca, angina prolongada, arritmias, etc., una vez solucionadas las mismas con el tratamiento, y este período de contraindicación absoluta es el que actualmente está en vigor según las últimas publicaciones.

En cuanto a otros casos de cardiopatía isquémica o síndromes secundarios a esta patología, se considera que son casos de contraindicación absoluta para el ejercicio físico la angina inestable hasta pasados siete días del último episodio angoroso conocido, la insuficiencia cardíaca grado IV no controlada, lo mismo que en los casos anteriormente citados y las arritmias ventriculares no controladas. Los aneurismas, que eran considerados como contraindicación absoluta en los años setenta, no lo son en la actualidad.

Pueden considerarse hoy como contraindicaciones relativas los aneurismas y las arritmias supraventriculares, aunque no estén controladas, dado que es conveniente una mayor cautela durante las sesiones de entrenamiento.

4. Hipertensión arterial esencial

Solamente mencionar, por su importancia, que hay cierto tipo de hipertensos que desarrollan una respuesta hipertensiva excesiva durante el esfuerzo, con aumentos de la TA, incluso durante algunos minutos después de finalizar el mismo, que se considera debida a un aumento de las resistencias periféricas durante el esfuerzo, y en los que el esfuerzo físico podría aumentar el riesgo, por

lo que se considera que no deben ser incluidos en programas de entrenamiento físico.

Así que como resumen las contraindicaciones absolutas⁷ serán únicamente el aneurisma disecante de aorta y obstrucciones severas del tracto de salida del VI no quirúrgicas, mientras que otras afecciones como arritmias graves, persistencia del dolor anginoso, insuficiencia cardiaca, limitaciones motoras, en la mayoría de los casos solo pueden considerarse relativas y temporales, y desaparecerán cuando se controle el proceso aunque en muchos casos conllevará un estricto seguimiento.

OBJETIVOS

Los objetivos de la rehabilitación cardiaca son, a corto plazo conseguir una prevención de la discapacidad y obtener una capacidad funcional tal que permita al paciente reincorporarse a su actividad diaria tanto social, como familiar como laboral. A largo plazo la rehabilitación cardiaca pretende evitar nuevos eventos cardiovasculares y las hospitalizaciones, así trata de mejorar el pronóstico de las enfermedades.

Para los no capaces de volver a trabajar el objetivo será mantenerse tan activos como sea posible, establecer nuevas áreas de interés para mejorar la calidad de vida: así que será fundamental la educación del paciente y la reducción de factores de riesgo cardiovascular.

VALORACIÓN DEL PACIENTE

La correcta planificación de un programa de rehabilitación exige la identificación de los factores de riesgo individual y una estratificación de riesgo, en relación con el entrenamiento físico que va a desarrollar cada paciente, para lo cual es imprescindible conocer unos instrumentos mínimos de evaluación. Estas pruebas tienen como fin conocer el estado físico y psíquico de los pacientes

en relación con su patología .

La historia clínica y la prueba de esfuerzo realizada antes del alta hospitalaria o a los pocos días de la misma, nos van a permitir estratificar el riesgo, el pronóstico y la capacidad funcional del sujeto. (Esquema 2 y 3)⁹

Esquema 2. Clasificación clínica del infarto de miocardio en fase aguda (Killip y Kimball)

Clase	Signos de IVI	Mortalidad (%)
I	Ausentes	6
II	Discretos	17
III	Edema agudo de pulmón	38
IV	Shock cardiogénico	81

IVI: insuficiencia ventriculo izquierdo

Esquema 3. Clasificación del riesgo de los pacientes de rehabilitación cardiaca

Riesgo	Clinica	Pruebas complementarias	Capacidad Funcional
Bajo	Killip I No IAM previo Asintomático	No isquemia Respuesta normotensiva No arritmias FE>50%	>7 MET
Moderado	Killip I o II No IAM previo Síntomatología leve angina	Isquemia ligera Elevación moderada de PA con el esfuerzo Arritmias de bajo grado FE 35-50%	>5 MET
Alto	Killip II-III IAM previo Síntomas a baja carga	Isquemia severa a baja carga o persistente Respuesta hipotensiva al esfuerzo Arritmias ventriculares severas FE>35%	<5MET

IAM: infarto agudo de miocardio. FE: fracción de eyección

La evaluación inicial se basará en:

1. Datos clínicos antecedentes personales como hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo activo, infarto agudo de miocardio (IAM) o angina crónica previos, hipercolesterolemia o la edad avanzada empeoran el pronóstico.
2. Características del episodio agudo: La localización y extensión del IAM. Se sabe que los IAM de cara anterior tienen mayor mortalidad a corto y largo plazo mientras que los infartos no Q inicialmente tienen menos mortalidad que los transmurales. La presencia de insuficiencia cardiaca clínica o radiológica es un factor independiente de supervivencia (Esquema 2)
3. Hallazgos electrocardiográficos: Trastornos de la conducción intraventricular bloqueos de rama bi o trifascicular, bloqueos auriculoventriculares avanzados, aparición de taquicardia ventricular monomorfa, conllevan un pronóstico peor.

Otros datos a tener en cuenta son la aparición

de fibrilación auricular, extrasistolia ventricular de repetición, ondas Q en muchas derivaciones, desnivel de ST mantenido, disminución de la variabilidad R-R, hipertrofia de ventrículo izquierdo, y potenciales tardíos presentes en electrocardiograma (ECG) de alta resolución.

4. Otras exploraciones complementarias:

- Ecocardiografía, que nos dará una información precisa sobre la función ventricular (determinada por el tamaño del infarto y por la cantidad de miocardio comprometido)

- Técnicas isotópicas, que nos determinarán la isquemia.

- Cateterismo cardiaco, que evidenciará la anatomía coronaria.

- Holter que nos permitirá diagnosticar arritmias

Valoración de esfuerzo. Prueba de esfuerzo incremental

Esta prueba documenta la capacidad del paciente de tolerar el incremento en el esfuerzo- carga físico. Se puede utilizar para diagnosticar, para el pronóstico y para determinar el tratamiento, y es imprescindible para la inclusión de un paciente en un programa de RC. La prueba de esfuerzo también da información útil para estratificar el riesgo cardiaco, nos establece unos límites apropiados y unas directrices para el entrenamiento y para darnos el cambio en nivel funcional con el tiempo... Las pruebas submaximas se recomiendan para los pacientes ingresados y para determinar el programa de rehabilitación. Las contraindicaciones de la prueba de esfuerzo se muestran en el Esquema 4.

Protocolos de prueba de esfuerzo.

Hay varios protocolos, según se realice en tapiz, bicicleta o ergómetro de miembros superiores. Los pacientes amputados utilizarán ergómetro de miembros superiores.

Los test en tapiz muestra la forma más común de esfuerzo fisiológico, la marcha, en el cual es más fácil alcanzar un nivel de VO₂ máximo y FC ligeramente más altos.

Esquema 4. Contraindicaciones de la prueba de esfuerzo

Absolutas

- IAM en fase aguda o complicado
- Angina inestable no controlada con medicación
- Arritmias cardíacas no controladas
- Estenosis aórtica severa
- Insuficiencia cardiaca no estabilizada
- Embolia pulmonar
- Pericarditis o miocarditis aguda
- Disección aórtica
- Incapacidad física o psíquica para la realización de la prueba

Relativas

- Estenosis valvular moderada (Aórtica)
- Hipertensión arterial severa (PAS>200 y/o PAD>110)
- Arritmias basales (taqui o bradiarritmias)
- Miocardiopatía hipertrófica
- Bloqueo auriculoventricular de 2º-3º grado
- Procesos extracardiacos
- Anomalías electrolíticas
- Anemia severa
- Hipertensión pulmonar severa
- Tromboflebitis aguda
- Enfermedades crónicas debilitantes

IAM: infarto agudo de miocardio; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica

El cicloergómetro tienen la ventaja de necesitar menos espacio y es generalmente, menos costoso. Como los movimientos del tórax y de los brazos están limitados se facilita una mejor calidad en el registro ECG y en la monitorización de la TA... El protocolo de Balke- Ware que incrementa las demandas metabólicas en un MET por etapa será el más apropiado para los pacientes de alto riesgo con capacidad funcional inferior a 7 METs, para sujetos muy decondicionados o en fase aguda se realizará protocolo de Bruce modificado o el de Naughton

Pero en cualquier caso, el protocolo más ampliamente utilizado es el de Bruce; las demandas metabólicas son de más de 2 METs por etapa, serían más apropiadas para pacientes de riesgo intermedio con una capacidad funcional de más de 7 METs, el protocolo Bruce de 2-3 METs por etapa es muy útil para pacientes estables con capacidad funcional de 10 METs.

En general los protocolos son:

- Submáximos: se realiza una prueba de esfuerzo limitada a la FC submáxima (hasta el 85% de la FC máxima teórica por edad) que se utiliza cuando la PE se realiza inmediatamente después del episodio agudo (a partir del 5º día)
- Máximo (entre el 85- y el 100% de la FC máxima por edad) o limitados por síntomas que nos permitirán la prescripción del ejercicio de forma más exacta

Los criterios para detener una prueba de esfuerzo se describen en el Esquema 5

Esquema 5. Criterios para suspender una prueba de esfuerzo

Absolutos

- Dolor torácico anginoso progresivo
- Descenso o falta de incremento de la PAS a pesar del aumento de carga
- Arritmias severas: FA taquicárdica, extrasístola ventricular frecuente, flutter o fibrilación ventricular
- Elevación del ST de más de 1 mm
- Síntomas del sistema nervioso central: ataxia, mareo, síncope
- Signos de mala perfusión: cianosis, palidez
- Dificultades técnicas: mala señal electrocardiográfica o de percepción de la PA
- Deseo reiterado del paciente de suspender la prueba

Relativos

- Cambios llamativos en el ST o QRS (desplazamiento notable del eje, depresión de más de 2 mm del ST)
- Fatiga, cansancio, disnea o claudicación en MMII
- Arritmias no severas incluyendo taquicardias paroxísticas supraventriculares
- Bloqueo de rama simulando taquicardia ventricular, bradiarritmias, etc.
- Respuesta hipertensiva

PAS: presión arterial sistólica; FA: fibrilación auricular; MMII: miembros inferiores

CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD

Como hemos visto en el capítulo anterior resulta fundamental valorar la calidad de vida de nuestros pacientes, ya que nuestro objetivo principal es mejorar ésta. En RC podemos disponer también de cuestionarios genéricos y también de específicos. En nuestro centro utilizamos fundamentalmente

el SF-36 y como específico el Seattle Angina Questionnaire

Cuestionarios genéricos

Diseñados para pacientes con cualquier enfermedad, de forma que pueden valorar aspectos no relacionados con la patología cardiaca y por el contrario no tener en cuenta aspectos fundamentales cardiológicos, así que serán menos sensibles ante los cambios secundarios a nuestros tratamientos.

Los cuestionarios más utilizados son el Perfil de Impacto de la enfermedad (Sickness Impact Profile, SIP)¹⁰ que valora el sueño y descanso, trabajo, nutrición, tareas domésticas, ocio y pasatiempos, desplazamiento, movilidad, cuidado y movimiento corporal, relaciones sociales, actividad emocional y comunicación; la escala de Calidad de Bienestar (Quality of Well-Being Scale, QWB), el Estudio de los resultados Médicos formulario corto (Medical outcomes study 36- Item Short form, MOS SF-36)¹¹ que tiene en cuenta la función física, el rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental; y el Nottingham Health Profile¹¹ que comprende las dimensiones: energía, dolor, reacciones emocionales, sueño aislamiento social, y movilidad.

Cuestionarios específicos

Estos cuestionarios incluyen las cuestiones relevantes para la enfermedad cardiaca y son más sensibles para determinar los cambios.

Existen a su vez cuestionarios llamados “genéricos” para patología cardiaca y otros específicos para cada tipo de patología.

Entre los cuestionarios disponemos actualmente de versión española están:

*Cuestionario Español de Calidad de Vida en Pacientes Postinfarto (Velasco)*¹³. Diseñado para valorar el infarto de miocardio, consta de 40 ítems. Comprende las dimensiones: Salud, sueño y descanso, comportamiento emocional, proyectos de futuro, movilidad, relaciones sociales, comportamiento alerta, comunicación, tiempos de ocio y trabajo.

Cuestionario de Calidad de Vida Postinfarto MacNew QLMI. Originalmente desarrollado para valorar la efectividad de un programa de rehabilitación cardiaca, hay una versión mejorada del mismo que comprende 27 ítems (MacNew Heart Disease Health-Related Quality of Life Questionnaire, Oldridge N)¹⁴

Calidad Índice de Vida. Versión para Cardiacos-III (Traducido por Lucy Martínez-Schallmoser, no es adaptación)¹⁵. Inicialmente diseñado para uso en pacientes en diálisis pero ha sido adaptado para su uso en pacientes cardiacos. Se trata de un instrumento de satisfacción. Comprende 72 ítems y cuatro dimensiones, estos ítems están divididos en dos partes iguales, la primera mide la satisfacción del paciente con varias dimensiones de la vida y la segunda mide la importancia de esas dimensiones para el paciente. Las puntuaciones de la primera parte son ponderadas por la respuesta de la segunda. Las dimensiones que valora: Calidad de vida general, salud y funcionamiento, social y económica, psicológica y espiritual, familia

Cuestionario para Angina de Seattle, (Seattle Angina Questionnaire)¹⁶, tiene unas sólidas propiedades psicométricas diseñado para valorar el estado funcional de pacientes con angina. Contiene 19 preguntas que cuantifican 5 dimensiones clínicamente relevantes: frecuencia de la angina, estabilidad de la angina, limitación física, calidad de vida y satisfacción del tratamiento relacionado con la angina.

*Calidad de Vida en Hipertensión Arterial*¹⁷. Valora la calidad de vida en pacientes hipertensos a través de 15 ítems, presentándose posteriormente la versión reducida, el *Cuestionario de Calidad de Vida en Hipertensión Arterial*¹⁸.

*Cuestionario para la Insuficiencia Cardiaca Crónica*¹⁹. Para pacientes con insuficiencia cardiaca e infarto, consta de 20 ítems

*Perfil de Salud Cardíaco (Cardiac Health Profile)*²⁰. Se aplica para todas las enfermedades cardiovasculares, en mayores de 40 años, constando de 19 ítems

*Cuestionario de Calidad de Vida para la Insuficiencia Venosa Crónica*²¹. Diseñado para valorar la Insuficiencia Venosa Crónica, tiene 20 ítems.

*Índice de Actividad de Duke (Versión Reducida)*²². Para todas las enfermedades cardiovasculares, consta de 8 ítems

Cuestionario de Cardiomiopatías, (Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire)²³ valora los pacientes con insuficiencia cardiaca a través de 23 ítems

*Cuestionario para Personas con Insuficiencia Cardiaca Minnesota*²⁴ (Living with Heart Failure Questionnaire) Para valorar la calidad de vida en insuficiencia cardiaca 21 ítems

Cuestionario de Sawicki para Pacientes con Tratamiento Anticoagulante Oral. (Sawicki Questionnaire for Patients Receiving Oral Anticoagulation)²⁵, 32 ítems

Cuestionario para el Deterioro de la Marcha, (Walking Impairment Questionnaire, Regensteiner 1990) Valora la disfunción y funcionamiento físico en patología de oclusión arterial periférica, mediante 21 ítem.

Como hemos visto, existen multitud de cuestionarios de calidad de vida, para decidir cual es el que vamos a utilizar, tenemos que tener en cuenta lo dicho anteriormente, los instrumentos específicos van a ser más sensibles al efecto de nuestros tratamientos, pero los genéricos tienen en cuenta otros aspectos como puede ser la salud mental, esto es algo fundamental en el paciente cardiaco ya que los aspectos psicológicos en estos pacientes nos influyen en la calidad de vida, y condicionan también tanto la respuesta al tratamiento rehabilitador como su adhesión al mismo.

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA

Prevención secundaria de factores de riesgo.

Es una de las principales prioridades establecidas por el Plan Integral de Cardiopatía Isquémica 2004-2007. Existen factores de riesgo causales, mayores e independientes, frecuentes y con una asociación fuerte con la enfermedad cardiovascular, son la hipertensión arterial, el tabaquismo, la dislipemia y la diabetes mellitas. Según autores también estaría incluido el síndrome metabólico, que añade a los anteriores la obesidad abdominal. Los otros factores de riesgo son los condicionales, se asocian a un mayor riesgo pero no se ha demostrado su papel causal, bien por ser de baja prevalencia o por potencial aterogénico bajo, estos son la hipertrigliceridemia, la elevación en las lipoproteínas de baja densidad (LDL), la hiperhomocinemia, la elevación de lipoproteína a, los factores protrombóticos (fibrinógeno), y los marcadores inflamatorios, como la proteína C reactiva (PCR).

En un programa de RC debemos actuar sobre estos factores, nuestros objetivos se muestran en el esquema 6.

Esquema 6. Objetivos en prevención secundaria

Presión Arterial	<130/80 mmHg
Colesterol total (mg/dl)	<180
LDL(mg/dl)	<70
Triglicéridos (mg/dl)	<150
Obesidad y sobrepeso	Índice masa corporal <25
Tabaquismo	Abstención
Diabetes	Hemoglobina glicosilada 6.5-7%

Aspecto psicosocial. Debe incluirse en el programa una valoración adecuada de los aspectos psicológicos, principalmente de la ansiedad y depresión, puesto que la mayoría de los pacientes cardiopatas presentarán síntomas de uno u otro. Se aplicarán técnicas de modificación de conducta, manejo adecuado del estrés, técnicas de relajación así como terapia de grupo y tratamiento psiquiátrico en caso necesario.

Educación. Es fundamental en todo tratamiento rehabilitador como se ha visto en otros temas. Se ha demostrado que los programas de educación tienen un impacto importante sobre las cifras de mortalidad, TA, y otros factores de riesgo²⁶. Se utilizan charlas educativas en las que también se implicará a los familiares. Se les dará información comprensible sobre los diferentes temas relacionados con la enfermedad, tipos de tratamiento, estudios complementarios, factores de riesgo y demás aspectos relacionados con la patología cardíaca.

Ejercicio. El ejercicio físico es fundamental en la rehabilitación del paciente con enfermedades cardiovasculares, de hecho los primeros programas incluían únicamente entrenamiento físico. Pero tenemos que recordar que la práctica de un ejercicio inadecuado puede causar complicaciones, a veces graves, en los cardiopatas. La prescripción del ejercicio debe ser cuidadosamente indicado de forma individual durante la fase inicial tras el alta hospitalaria. Deben cumplirse unas normas de seguridad en el lugar destinado al entrenamiento de los pacientes, como monitorización del ritmo cardíaco, material necesario para la exploración del paciente y tratamiento de las complicaciones cardiovasculares que pudieran presentarse y por supuesto tiene que haber una adecuada preparación y entrenamiento de los profesionales involucrados en el tratamiento de estos pacientes, que deben ser capaces de detectar y tratar las complicaciones cardiovasculares que pudieran suceder. De esta forma la incidencia de muerte súbita en el contexto de los programas de rehabilitación es muy baja.

Existen evidencias de los beneficios del ejercicio físico sobre la lesión endotelial, la coagulación y el sistema nervioso autónomo. Además influye sobre el control de factores de riesgo como obesidad, HTA, dislipemia, DM, mejora los síntomas de ansiedad y depresión Esquema 7 y 8.

Para comprender como valoramos el tipo de ejercicio más adecuado tenemos que recordar unos conceptos básicos. El *consumo de oxígeno total*

representa el consumo de oxígeno de todo el cuerpo por tanto principalmente representa el trabajo de la musculatura esquelética periférica más que de los músculos miocárdicos. La *capacidad aeróbica* es un término que se utiliza para medir la capacidad de trabajo de un individuo. Al aumentar la carga de trabajo el consumo de oxígeno aumenta de forma lineal hasta que alcanza un plateau a pesar de los incrementos de carga de trabajo. Esta es la capacidad aeróbica del individuo. Habitualmente se expresa en milímetros de O₂ consumido por kilo de peso por minuto. El *consumo de oxígeno miocárdico* es el consumo de oxígeno actual del corazón y puede medirse de forma directa mediante cateterismo cardíaco. Pero en la práctica clínica habitual el doble producto puede utilizarse, ya que se correlaciona bien el consumo de oxígeno miocárdico con la frecuencia cardíaca y la presión sistólica. El doble producto se refiere al trabajo que requiere el corazón, que es aproximadamente: TA sistólica x FC, el gasto cardíaco es la FC x volumen sistólico. Y el *equivalente de O₂ (MET)* = 3.5 ml de O₂ consumido por kg de peso corporal por minuto.

Esquema 7. Efectos del entrenamiento

- Mejora perfil lipídico:
 - < Colesterol Total
 - < LDL
 - < Triglicéridos
 - > HDL
- Disminuye morbimortalidad cardíaca
- Incremento de acción fibrinolítica del plasma
- Disminución de glucemia
- Favorece pérdida de peso por aumento metabolismo y consumo energético. Aumento de los niveles de hormona del crecimiento
- Disminución de la pérdida de masa ósea
- Disminución del trabajo respiratorio, Percepción menor de la disnea
- Disminución de los niveles de ansiedad y depresión: Endorfinas antidepressivas

Para prescribir un entrenamiento adecuado debemos de tener en cuenta el tipo de ejercicio que vamos a utilizar. Así recordar que básicamente dividimos en ejercicio dinámico y estático. El *ejercicio dinámico o isotónico* tiene un predominio

del metabolismo aeróbico, supone la contracción isotónica de grupos musculares amplios, con repeticiones frecuentes, se realizan durante largos espacios de tiempo. Va a producir aumento de la tensión arterial sistólica (TAS), mientras que la diastólica (TAD) y media apenas se modifican. Las adaptaciones producidas por el entrenamiento con ejercicio dinámico son complejas, caracterizadas por un aporte importante de O₂ a los músculos activos aumentando las necesidades metabólicas. Se produce un aumento del gasto cardíaco y del VO₂; una redistribución del flujo sanguíneo con incremento del retorno venoso; disminución de resistencias periféricas con aumento de contractilidad miocárdica; de esta forma mejora la tolerancia cardiovascular, la capacidad en las AVDs y la capacidad funcional con un VO₂ menor, hay menor trabajo cardíaco con doble producto inferior. El ejercicio *estático o isométrico* tiene un menor gasto metabólico al realizarse con grupos musculares reducidos, pero tiene una fuerte respuesta vasopresora con aumento de la FC por elevación del tono simpático, aumento del gasto cardíaco, aumento de la TAS y TAD. En principio debe ser restringido en pacientes cardiopatas, pero las actividades cotidianas precisan ejercicios isométricos, así que deben incluirse en los programas de RC.

Los programas de RC se estructuran en tres fases.

Fase I. El objetivo de esta fase es prevenir las complicaciones derivadas de la inmovilidad, así como las posibles complicaciones respiratorias. Así se valorará la necesidad de fisioterapia respiratoria, se realizarán ejercicios de los cuatro miembros a bajo gasto, y se realizará paso a sedestación, bipedestación y deambulación precoz. De forma que se realizarán actividades de muy baja intensidad 1-2 METs, pasivos de recorrido articular, que suponen 1.5 METs, de extremidades superiores, 1.7 METs, de miembros inferiores, 2 MET. Se evitan los isométricos por aumentar la FC, valsava que favorece la arritmia, y se evitará

elevant los miembros inferiores por encima del corazón (aumenta la precarga). En cuanto sea posible se usará la postura en sedestación para reducir el gasto cardiaco en un 10%. El inicio de la deambulaci3n ser1 tambi3n precoz, comenzando en la habitaci3n, luego por el pasillo. Se puede realizar marcha en tapiz sin inclinaci3n y velocidad m3nima para ir incrementando gradualmente. Seg3n tolerancia: 1-2 km/h (paseo suave) 1.5- 2 METs, 3 km/h marcha lenta, 2-3 METs. Empujar silla de ruedas: 2-3 METs. El aumento progresivo en las actividades de autocuidado ser1 paralelo al programa monitorizado. Hay que tener en cuenta que la mayor3a de las actividades de la vida diaria requieren menos de 4 METs

El objetivo es administrar un programa coordinado multifactorial dise1ado para asistir y orientar a los pacientes y a sus familias de forma precoz en el proceso de recuperaci3n tras un evento cardiovascular agudo. Se centrar1 en el cuidado m3dico, la actividad f3sica, la educaci3n y los aspectos psicosociales. As3 se realizar1 valoraci3n psicol3gica y se dar1n pautas para el alta a domicilio hasta que se inicie la siguiente fase. Es en esta fase cuando se realiza la estratificaci3n del riesgo.

Fase II. Es en esta fase cuando se realizan principalmente las acciones terap3uticas descritas antes. Esta fase dura entre dos y tres meses, se inicia a las 2-3 semanas del alta tras el evento coronario o tras 6 semanas si se ha realizado cirug3a. El paciente acudir1 a la unidad 5 d3as a la semana. Se realizar1 entrenamiento 3 d3as a la semana, estas sesiones constar1n de un periodo inicial de 5-10 min de calentamiento (Figura 1), seguido de ejercicio aer3bico de unos 30-45 minutos (Figura 2) seguido de otros 5-10 minutos de enfriamiento, estiramiento y relajaci3n. En este periodo de enfriamiento hay una reducci3n gradual de la intensidad de ejercicio para permitir la redistribuci3n gradual de la sangre de las extremidades al resto de tejidos para prevenir la reducci3n brusca del retorno venoso reduciendo el riesgo de hipotensi3n o sincope post ejercicio.



Figura 1. Ejercicios de calentamiento



Figura 2. Sala de entrenamiento

Se recomienda control por telemetr3a de los pacientes de moderado y alto riesgo. En los pacientes con gran decondicionamiento el ejercicio diario tan bajo como 3-5 min puede producir mejor3a.

La forma de prescribir el ejercicio puede ser de forma *indirecta* o *directa*. Los *m3todos indirectos* principalmente est1n basados en la frecuencia cardiaca m1xima (FCM) que se obtiene en la prueba de esfuerzo. As3, se iniciar1 entrenamiento al 75% de la FCM alcanzada si la prueba es negativa o al 75% de la FC alcanzada en el umbral de la alteraci3n si 3sta ha sido positiva. A lo largo del programa se incrementar1 hasta llegar al 85%. Otra forma indirecta es mediante la f3rmula de Karnoven ($FCE = FC_{\text{basal}} + \% (FCM - FC_{\text{basal}})$) que calcula el porcentaje de reserva de FCM. Si utilizamos esta f3rmula, se aconseja empezar por un porcentaje entre el 50-60% increment1ndolo a lo largo del programa hasta el 60-80%, ya que para

un porcentaje igual, la FCE es algo superior a la calculada por el procedimiento anterior. Otra forma indirecta es mediante la percepci3n de esfuerzo, medida por la escala de Borg, que se correlaciona linealmente con la FC, VO₂ y niveles de lactato (v3ase cap3tulo Rehabilitaci3n Respiratoria). En un PRC se recomienda iniciar el entrenamiento a un nivel entre 11 y 13 para incrementarse hasta un nivel 15. El *m3todo directo* se calcula bas1ndose en el consumo de Ox3geno. Es m1s perfecto pero requiere un equipo m1s complejo y costoso y no siempre se dispone de 3l. Se realiza una prueba de esfuerzo con medida de VO₂. En este caso la pauta ser1 del 50-85% de los m1ximos MET alcanzados. B1sicamente el entrenamiento de esta forma ser1: l3mite: 40-50% VO₂ max, 60% FC max, 3ptimo: 55-65% VO₂ max, 70% FC max, techo 80-90% VO₂Max, 90%FCmax. Este procedimiento se reserva a pacientes con alto riesgo o disfunci3n ventricular severa²⁷.

Se a1adir1 entrenamiento de fuerza, bas1ndonos en la 1-RM. (Figura 3)



Figura 3. Ejercicios con mancuernas

El resto de los d3as el paciente y su familia participar1 en charlas educativas, se continuar1 con la valoraci3n psicol3gica y tratamiento en grupo o individual, se le ense1ar1n tambi3n t3cnicas de relajaci3n. Se realizar1 una valoraci3n sociolaboral. Una vez finalizada esta fase se le dar1 al paciente un informe con las pautas terap3uticas que debe seguir, para mantener los beneficios alcanzados durante esta fase y para poder continuar con el

ejercicio de forma segura ya sea en su domicilio, en polideportivo o en centro de salud.

Fase III. En esta fase se mantendr1 lo alcanzado en la fase anterior, trat1ndose de garantizar la continuaci3n del cambio de estilo de vida conseguido. Se realizar1n controles peri3dicos para reforzar estos cambios y evitar el abandono de los pacientes.

SITUACIONES ESPECIALES

Insuficiencia Cardiaca. La IC supone una disfunci3n del ventr3culo izquierdo con una fracci3n de eyecci3n inferior al 40%. En estos pacientes hay una intolerancia al ejercicio y fatiga muscular, existiendo una afectaci3n importante de la musculatura perif3rica. En estos pacientes existe una activaci3n de aldosterona, angiotensina II, vasopresina y otras neurohormonas respecto a controles, y la presencia de catecolaminas plasm1ticas aumentadas se relaciona con un peor pron3stico. El ejercicio f3sico regular modifica los niveles de las hormonas neuroendocrinas, reduci3ndose, lo que parece tener mejorar el pron3stico a largo plazo²⁸. El entrenamiento de resistencia va a producir un aumento en la tolerancia al ejercicio aumentando el VO₂ pico entre un 12 y un 31%. En el programa de RC debe a1adirse ejercicios con pesas lo que ha demostrado tambi3n aumentar el VO₂ pico²⁹. Los pacientes con IC est1n considerados de alto riesgo, y los trastornos m1s frecuentes que nos podemos encontrar con el ejercicio son: hipotensi3n postejercicio, arritmias supraventriculares y ventriculares y empeoramiento de la sintomatolog3a., por ello es fundamental una adecuada selecci3n del paciente y seguimiento, as3 como una prescripci3n individualizada del entrenamiento. El entrenamiento debe iniciarse siempre en fase estable de la enfermedad. La prescripci3n debe hacerse en base a una prueba de esfuerzo m1xima con medici3n de gases respiratorios. La intensidad del ejercicio variar1 entre el 70-80%

de VO₂ pico; los pacientes en fase muy debilitada de la enfermedad requerirá una intensidad más baja, del 60% del VO₂ pico, alternando fases de ejercicio con fases de descanso³⁰. En pacientes con IC no es útil prescribir ejercicio basándonos en porcentaje de la frecuencia cardiaca, ya que suelen estar betabloqueados entre otras cosas. Si podemos hacer una prescripción basándonos en la escala de Borg, entrenando a un nivel entre 12 y 14. El ejercicio durará entre 20-30 minutos, incluyendo periodos de calentamiento y enfriamiento. En el entrenamiento de fuerza utilizaremos pesos ligeros (500 g a 2.5 kg), añadiendo ejercicios de extremidades superiores. En los pacientes con fallo cardiaco crónico se ha encontrado una disminución de la fuerza y de la resistencia de los músculos respiratorios, así que se añadirá un programa de entrenamiento de la musculatura inspiratoria, que ha demostrado mejorar la capacidad funcional, la disnea y la calidad de vida³¹, siempre se realizará en situación de estabilidad médica. El entrenamiento al ejercicio en estos pacientes ha demostrado mejorar la capacidad funcional. Los datos refuerzan que los efectos favorables del entrenamiento en estos pacientes son debidos predominantemente a la adaptación en la circulación periférica y a nivel musculoesquelético más que a una adaptación en la musculatura cardiaca.

Pacientes quirúrgicos. En estos pacientes de forma inicial debe valorarse la posibilidad de complicaciones relacionadas con la intervención sobre la caja torácica y la propia anestesia como se vio en el capítulo de Rehabilitación respiratoria (descenso distensibilidad de la caja torácica, aliteración del aclaramiento mucociliar, hipoxemia inicial). En el caso de *by-pass aortocoronario* en la fase II se iniciará unas 6 semanas tras intervención, teniendo en cuenta la posible existencia de alteración neurológica o limitación en extremidades inferiores en el caso de realizarse safenectomía. El programa tras estratificación del riesgo seguirá las pautas comunes descritas anteriormente para

el síndrome coronario. En el caso de la *cirugía de recambio valvular* tendremos que tener en cuenta las variaciones dependiendo de la válvula intervenida. En el caso de la válvula aórtica el programa será similar al del síndrome coronario. , en los casos de cirugía sobre aorta ascendente el nivel de esfuerzo será inferior y con un estricto control de la tensión arterial. En el caso de cirugía sobre válvula mitral es frecuente la aparición de fibrilación auricular, en este caso el entrenamiento estará basado en la escala de Borg. En todos los pacientes valvulares se añadirá en las charlas educativas formación relacionada con el tratamiento anticoagulante y sobre prevención de endocarditis infecciosas.

Trasplante cardiaco. Pretrasplante. Antes de decidirse el trasplante se realizará una valoración conjunta de todo el equipo de trasplante. El médico rehabilitador será el responsable de valorar la condición física del paciente con valoración de alteraciones osteoarticulares o neuromusculares³². Se realizará valoración de tolerancia al ejercicio con el 6MWT, que es predictor de gravedad en distancias recorridas inferiores a 300 metros, y es indicador de trasplante junto con las pruebas ergoespirométricas. Un consumo de oxígeno inferior a 10 ml/kg/ min es indicador de trasplante. La calidad de vida en estos casos se realizará mediante cuestionarios específicos como el Minnesota. También se valorará la posible existencia de enfermedad ósea, por su alta prevalencia en estos pacientes. En pacientes con IC severa se ha encontrado baja densidad de masa ósea. Antes del trasplante se realizará programa consistente en ejercicio aeróbico y de resistencia (ver programa en IC). Se añadirá entrenamiento de la musculatura respiratoria que ha demostrado mejorar la capacidad funcional y las condiciones del paciente frente a cirugía de los pacientes en lista de espera de trasplante cardiaco. En los casos con gran limitación se aconsejan programas de 8 semanas de electroestimulación de miembros inferiores, utilizándose corrientes bifásicas simétricas de 50Hz, 2/6 segundos (estimulación/descanso)³³

Postrasplante, en fase postoperatoria inicial se valorará las alteraciones igual que en otros pacientes quirúrgicos prestando atención a la posibilidad de afectación del n frénico (20-70%). Tenemos que tener en cuenta los cambios que se producen en el paciente trasplantado (Esquema 9), además puede aparecer fibrosis miocárdica por isquemia o por fenómenos de rechazo, con menor tolerancia aún al ejercicio, y tras el trasplante hay una enfermedad aterosclerótica acelerada. En general la función sistólica, contractilidad miocárdica y fracción de eyección se normalizan, quedando alterada la función diastólica. En estos pacientes tendremos una FC de reposo aumentada, pudiendo cambiar según los niveles de catecolaminas circulantes, así el cambio con el ejercicio será debido al aumento de niveles de catecolaminas, y por el aumento de retorno venoso. Tras el ejercicio permanecerá elevada mientras estén elevados los niveles de catecolaminas. Suele haber incremento de presión arterial por aumento de resistencias periféricas, por la ciclosporina o por afectación renal. Pero la FC y PA pico están reducidas al 80% por falta de estimulación simpática, también está reducida la FC reserva a 30-50 lpm (normal es 90-110lpm), así que el VO₂ pico se mantendrá reducido en un 20% respecto a control. Por todo esto, el entrenamiento en estos pacientes debe estar basado en la escala de Borg. Al ser un corazón denervado, en caso de isquemia no habrá dolor anginoso por lo que debe ser estrictamente supervisado y estar alerta ante la aparición de mareo, dolor de cabeza, disnea o arritmias. Se realizará entrenamiento también de fuerza trabajándose a cargas inferiores, al 30% de la 1-RM^{34,35}.

Esquema 9. Cambios en el paciente trasplantado cardiaco.

- Capacidad aeróbica: reducción consumo O₂
- Frecuencia cardiaca: denervación vagal
- Función ventricular: reducción volumen sistólico
- Extracción O₂: < diferencia arteriovenosa O₂
- Resistencias vasculares
- Hiperlipemia
- Ventilación pulmonar: disfunción musculatura respiratoria
- Respuesta neuroendocrina
- Miopatía, osteoporosis.

Discapacidades físicas que aparecen habitualmente con enfermedad coronaria.

Amputados. La enfermedad vascular aterosclerótica que afecta al sistema cardiovascular también predispone a la amputación por arteriopatía periférica. La diabetes añadida a esto acelera la enfermedad aterosclerótica, es el mayor factor de riesgo para la amputación Se estima que entre el 50% al 70% de todas las amputaciones son resultado de complicaciones de la diabetes. En estos pacientes existe un coste energético diferente derivado de la amputación, se basa en el porcentaje de incremento por encima del coste normal de la marcha de 3 MET. (Esquema 10).

Esquema 10. Coste energético según nivel de amputación

No protetizado con muletas: 50% de incremento, 4,5 MET
Infracondilea unilateral protetizada 9-28% de incremento, 3,3-3,8 MET
Supracondilea protetizada unilateral 40-65% de incremento, 4,2-5,0 MET
Infracondilea bilateral protetizada 41-100%, 4,2-6 MET
Infracondilea y supracondilea, protetizadas: 75%, 5,3 MET
Supracondilea bilateral protetizadas: 280%, 11,4 MET
Desarticulación de cadera unilateral con prótesis: 82%, 5,5 MET
Hemipelvectomia con prótesis: 125%, 6,75MET

Test de esfuerzo en el amputado. En el paciente amputado incapaz d desarrollar ningún tipo de prueba se realizará el test de dipiridamol. Otra opción es realizar prueba de esfuerzo con cicloergómetro de miembros superiores previa determinación de la seguridad y habilidad en la movilidad

Se realizará telemetría para monitorizar el entrenamiento para la marcha durante el periodo preprotésico y postprotésico.

Accidente Vascular Cerebral (ACV). Alrededor del 77% de pacientes que han sufrido un ACVA tienen algún tipo de patología cardiovascular coexistente. Existe un riesgo de complicaciones cardíacas de un 27 a un 34% durante la rehabilitación en el paciente que ha sufrido un ACVA, con incidencia mayor en pacientes con enfermedad coronaria arterial conocida. Las complicaciones incluyen hipertensión, angina, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, arritmias.

Modalidad de prueba de esfuerzo en ACV. Marcha en tapiz si se tolera. Cuando esto no es posible se puede realizar la prueba de diferentes formas: Cicloergómetro modificado para la pierna afectada, ergómetros de piernas portátiles que permiten sentarse en silla de ruedas o en sillón, ergómetros de brazos modificados para sujetar la mano afectada o ergómetros de un solo brazo. Otra opción es realizar telemetría monitorizando el nivel de marcha en llano o durante un condicionamiento general o una sesión de rehabilitación neurológica.

Al igual que nos encontramos en el paciente amputado tenemos un coste energético diferente durante la marcha hemipléjica frente a la normal, con una velocidad 40 a 45% más lenta y un Coste energético 50 a 65% mayor.

A la hora de elegir la modalidad de entrenamiento tendremos que tener en cuenta la afectación neurológica. Así el ergómetro de miembros superiores se utilizará para discapacidad en extremidades inferiores con normalidad de las superiores. Otra opción es el AirDyne arm, es un cicloergómetro con propulsión mediante piernas o brazos se utiliza para la debilidad de las extremidades inferiores. En el caso de hemiparesia: se puede sujetar la extremidad afectada al pedal o a barra de mano. Para pacientes en silla de ruedas hay cintas de marcha muy anchas que permiten subir una silla de ruedas.

Cardiopatía infantil. Actualmente existe un aumento de la supervivencia de los pacientes con cardiopatía infantil, de forma que cada vez cardiopatías más complejas llegan a la edad adulta,

pero en estos pacientes existe una capacidad de ejercicio disminuida, lo cual supone un aumento del riesgo cardíaco en edad adulta. Clásicamente se ha pensado que los niños por sí solos recuperan su capacidad normal, y únicamente se realizaban recomendaciones respecto a la práctica deportiva en relación con su cardiopatía. Pero la realidad es que estos pacientes tienen restringida su actividad física, incluso tras tratamientos resolutivos de su enfermedad³⁶. Esto no se sabe por qué se produce si por sobreprotección paterna, por alteración del esfuerzo percibido, por restricción por el propio paciente, la cuestión es que esta restricción va a afectar a la salud física y mental del niño y puede favorecer el desarrollo de enfermedad aterosclerótica en un futuro. Actualmente existen programas de rehabilitación que incluyen pacientes desde los 8 años, durante 12 semanas con una distribución de las sesiones de tratamiento similar a los pacientes adultos pero incluyendo actividades lúdicas en el entrenamiento aeróbico, como baile, salto a la cuerda, step, carreras de relevos, etc. Estos programas han demostrado mejorar la capacidad de ejercicio, aumentar el pulso de O₂ durante el ejercicio mejorando la fracción de eyección y de la extracción de O₂, aumentan el pico VO₂ aumentan la fuerza y la masa del músculo periférico con mejora del retorno venoso y se reducen el tiempo de recuperación de la frecuencia cardíaca tras ejercicio.^{37,38}

RESULTADOS DE LOS SERVICIOS DE REHABILITACIÓN CARDIACA

Como hemos visto anteriormente, se han demostrado los beneficios de los programas de rehabilitación cardíaca.

Mejora en la resistencia al ejercicio. El entrenamiento en rehabilitación cardíaca mejora de forma objetiva la tolerancia al ejercicio en hombres y mujeres incluyendo pacientes con enfermedad

coronaria e insuficiencia cardíaca. Como resultado del entrenamiento aeróbico hay un aumento de la capacidad aeróbica de todas las fibras musculares ejercitadas: tanto tipo I como tipo II, pero las tipo I siguen teniendo 5 veces más capacidad aeróbica que las tipo II igual que antes del ejercicio. Se produce un aumento de la extracción de oxígeno y mas diferencia arteriovenosa de O₂. Los músculos esqueléticos toman más oxígeno de la sangre arterial de forma que el retorno venoso lleva menos al corazón de vuelta. El corazón entonces hace menos trabajo para llevar suficiente oxígeno a los tejidos, además se produce una mejora en la utilización de oxígeno por los músculos activos resultando en un incremento de las enzimas oxidativas y del número de mitocondrias de los músculos. Se incrementa el VO₂ max o de la capacidad aeróbica y la capacidad física. El paciente entrenado generalmente tiene una FC mas baja y una TA mas baja con doble producto mas bajo. Como el doble producto es un buen indicador de las demandas miocárdicas de oxígeno, el corazón del paciente entrenado trabaja a una menor demanda de oxígeno. Así un paciente con angina estará a un nivel inferior al umbral de angina en las actividades de su vida diaria y será capaz de desarrollar ciertas actividades sin angina o isquemia. Se produce un descenso en VO₂ en reposo y a ejercicio submáximo, aumento del gasto cardíaco a ejercicio máximo, mientras que permanece igual tanto en reposo como en ejercicio submáximo. El aumento de volumen sistólico en reposo a submáximo y máximo esfuerzo es debido principalmente a una combinación de aumento en el volumen sanguíneo y a un incremento del tiempo de llenado diastólico.

Mejora sintomática. El entrenamiento en rehabilitación cardíaca disminuye los síntomas de la angina de pecho en pacientes con enfermedad coronaria, y disminuye los síntomas de los pacientes con insuficiencia cardíaca con disfunción de ventrículo izquierdo. La mejora en la valoración clínica de la isquemia miocárdica tras ejercicio medidos por ECG y otras técnicas cardíacas.

Mejora en el perfil lipídico. La rehabilitación cardíaca conlleva una mejoría de los niveles de lípidos y lipoproteínas. Esta mejoría se produce como conjunto del efecto del entrenamiento físico junto con una dieta dirigida específica y con tratamiento farmacológico cuando esté indicado. El entrenamiento combinado con intervención dietética con o sin fármacos hipolipemiantes conlleva una regresión o limita la progresión de la aterosclerosis documentada angiográficamente.

Reducción tabáquica. Se debe dar información, educación, consejo e intervención comportamental para el cese tabáquico.

Reducción del estrés y de la calidad de vida. La mejora en la situación psicológica y función incluyendo valoraciones de estrés y reducción del comportamiento tipo A.

Reducción de la mortalidad. Estos programas han demostrado reducir la morbimortalidad en pacientes tras infarto.

SEGURIDAD

Si se realiza una adecuada valoración, estratificación de riesgo y prescripción del programa de rehabilitación cardíaca, hay un riesgo muy bajo de reinfarto o de complicaciones cardíacas. De forma que, según el trabajo de Scheinowitz³⁹, existe riesgo de un paro cardíaco por cada 111.996 horas de ejercicio por paciente; un infarto agudo de miocardio por cada 293.990 horas de ejercicio por paciente; un fallecimiento por cada 783.972 horas de ejercicio por paciente.

VALORACIÓN PARA LA VUELTA A LA ACTIVIDAD LABORAL

Para valorar la reinserción laboral debemos basarnos en las pruebas complementarias, teniendo en cuenta fundamentalmente la prueba de esfuerzo tras la finalización del programa y la valoración

psicológica. Si nos orientamos por la clasificación funcional de la NYHA, los pacientes en clase I pueden alcanzar los 7 METs o más, en clase II pueden alcanzar los 5 o más pero no 7, en clase III pueden alcanzar 2 METs o más pero no 5 y en clase IV no pueden hacer 2 METs o más

Si nos basamos en la prueba de esfuerzo: >7 METs pueden volver al trabajo en la mayoría de los empleos en USA, de 5-7 MET pueden volver a un trabajo sedentario o tareas de casa, 3-4 METs no sería candidato para vuelta al trabajo⁴⁰. En el Esquema 9 se muestran la equivalencia de actividad laboral y METs.

También debe realizarse una valoración del trabajo, según sea un trabajo físico, en ese caso el trabajo regular o la actividad regular no debe exceder los límites de resistencia, el pico de actividad no debe exceder la intensidad máxima prescrita. En cuanto a la duración de cada tarea depende de las condiciones ambientales del lugar de trabajo, temperatura y humedad. Un ambiente caluroso y húmedo puede aumentar el coste energético de la actividad entre 2 a tres veces. También deben valorarse la polución, altitud, situación emocional y motivación, transporte desde y hasta el trabajo, tareas domésticas después del trabajo.

Cuadrar paciente y trabajo. En el momento de dar el alta del programa de rehabilitación y plantear la reincorporación laboral debería hacerse una adecuada valoración de la actividad laboral, de los requerimientos energéticos de esa actividad. De esta forma se debería equiparar la clase funcional o el resultado de la prueba de esfuerzo a los requerimientos del trabajo. Para ello podría realizarse una simulación del trabajo monitorizada, o monitorizando las tareas actuales en el lugar de trabajo real.

No debemos olvidar que otras condiciones a tener en cuenta son la presencia de alteraciones emocionales, alcoholismo, posible compensación financiera, edad de jubilación, aspectos legales, trabajos con requerimientos intensos, motivación

del paciente, que se valorarán adecuadamente antes de la vuelta al trabajo.

Esquema 11. Equivalencia en METs de las actividades laborales y de ocio

MET (por 70kg peso)	Actividad laboral	Actividad de ocio
1.5-2	Trabajo de oficina Conducir un automóvil. Escribir a máquinas. Trabajos manuales ligeros (arreglar una radio). Comer y hacer punto. Permanecer de pie.	Marchar a 1,5 km/hora. Pisitar una montaña. Conducir una moto en terreno llano.
2-3	Trabajo de portero. Reparar un coche. Utilizar herramientas de fontanero. Servicio de bar.	Marchar a 3 km/h (terreno llano). Montar a caballo, al paso. Tiro al plato. Billar, bolos, petanca, golf. Tocar cualquier instrumento musical. Pescar con lanzamiento de anzuelo.
3-4	Conducir un camión. Montar monedas, soldar. Colocar ladrillos. Empujar carentillas (25 kg). Instalación eléctrica. Limpiar cristales.	Marchar a 4 km/hora. Bicicleta a 10 km/hora. Tiro con arco. Montar a caballo, al trote. Tenis de mesa. Pescar con mosca y botas de agua.
4-5	Pinar con brocha. Albañilería, tapicería y carpintería ligera. Transportar objetos (20 kg).	Marchar a 5 km/hora. Bicicleta a 15 km/hora. Golf (llevar los palos). Bañar, recoger hojas. Tenis (dobles).
5-6	Carpintería exterior de una casa. Transportar objetos (20-30 kg). Cavar en el jardín. Mover tierra suelta con una pala.	Marchar a 6 km/hora. Bicicleta a 16 km/hora. Patinaje sobre ruedas o hielo a 15 km/hora
6-7	Trabajar con pala de 4,5 kg (10 min).	Marchar a 8 km/hora. Tenis individual. Patis, tenis, béisbol, fútbol. Esquí en ligera pendiente. Esquí náutico.
7-8	Poner raíles de ferrocarril. Cavar zanjas. Transportar objetos (40 kg). Serrar madera dura.	Correr a 5 km/hora. Montar a caballo al galope. Hockey sobre patines. Montañismo. Arbitrar (baloncesto, fútbol).
8-9	Trabajo de mina. Trabajo de fundición. Pala de 5,5 kg (10 minutos). Transportar objetos (45 kg)	Correr a 9 km/hora. Ciclismo a 21 km/hora. Esgrima. Natación a 35 m/min.
>9	Trabajar con pala de más de 7,5 kg (10 minutos).	Natación a 40 m/min (9,5 METs). Ciclismo a 23 km/hora. Rugby (10 METs). Baloncesto, fútbol, judo, pelota vasca, remo de competición (12 METs).

* Si la actividad se realiza de una forma prolongada, el gasto energético no debe ser superior al 40 % de la capacidad funcional encontrada en la ergometría.

BIBLIOGRAFÍA

1. Marquez- Calderón S y col Implantación y características de los programas de rehabilitación cardiaca en el Sistema Nacional de Salud español. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56: 775-782
2. Heberden W. *Commentaries on the History and cure diseases.* London. Payne, 1802
3. Newman LB et al.: *Productive management for those with heart disease: The role of physical medicine and rehabilitation.* *Arch Phys Med* 1956, 17:137-189
4. Working Group Freiburg-im-Breisgau: *A programme for the physical rehabilitation of patients with acute myocardial infarction.* WHO. *Regional Office for Europe.* 1968, Copenhagen.
5. Velasco JA y Tormo V: *Ventajas de la rehabilitación precoz en el infarto agudo de miocardio.* *Rev Esp Cardiol* 1975, 28:495-500.
6. Miranda Calderón G. *Indicaciones y contraindicaciones en la rehabilitación cardiaca.* *Rehabilitación (Madr)* 2006; 40(6): 301-8
7. Velasco JA y col. *Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en prevención cardiovascular y rehabilitación cardiaca.* *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1095-1120
8. Marín Santos M, Úrbez Mir MR. *Valoración de la capacidad funcional y la calidad de vida en los pacientes cardiopatas: ¿qué test y qué cuestionarios debemos utilizar?* *Rehabilitación (Madr)* 2006; 40 (6): 309-17
9. Marín Huerta E, Valle Tudela V, Abeytita Jiménez M, Fernández Palomeque C, Maroto Montero MJ, Sagastagoitia Gorostiza JD et al. *Estratificación pronóstica tras el infarto agudo de miocardio. Prevención secundaria y rehabilitación cardiaca.* 2006: <http://www.secpyr.org>
10. Bergner M, Bobbit RA, Carter WB. *The sickness impact profile: development and final revision of a health status measure.* *Med Care* 1981; 19: 787-805
11. Wave JE Jr, Sherbourne CD. *The MOS 36 item short form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection.* *Med Care* 1992; 30: 473-483
12. Hunt SM, McEwen J, McKenna SP. *Measuring health status: a new tool for clinicians and epidemiologist.* *J R Coll Gen Pract* 1985; 35: 185-8
13. Velasco J, Del Barrio V, Mestre M et al. *Validación de un nuevo cuestionario para evaluar la calidad de vida en pacientes postinfarto.* *Rev Esp Cardiología* 1993; 46: 552-558
14. Brotons CC, Ribera A, Permanyer-Miralda G. *Adaptación del cuestionario de calidad de vida Mc-New QLMI para uso en población española.* *J Med Clin (Barc)* 2000; 115: 763-71
15. Ferrans CE, Powers MJ. *Psychometric assessment of the Quality of Life Index.* *Res Nursing Health* 1992; 15:29-38
16. Spertus J, Winder JA, Dewhurst TA, Deyo RA, Fihn SD. *Monitoring the quality of life in patients with coronary artery disease* *Am J Cardiol* 1994;74:1240-1244
17. Dalfó Baqué, A.; Badía Llach, X.; Roca-Cusachs Coll, A.; Arístegui Ruiz, I.; Roset Gamisans, M. *Validación del cuestionario de calidad de vida en hipertensión arterial (CHAL) para su uso en España: relación entre variables clínicas y calidad de vida.* *Grupo de Investigadores del Estudio CHAL. Atención Primaria* 2000; 26(02):96-103
18. Badía X et al. *Validation of the short form of the Spanish Hypertension Quality of Life Questionnaire (MINICHAL)* *Clinical Therapeutics* 2002; 24(12):2137-54
19. Guyatt G, Nogradi S, Halcrow S, Singer J, Sullivan M, Fallen E. *Development and testing of a new measure of health status for clinical trials in heart failure.* *J Gen Intern Med.* 1989;4:101-107
20. Wahrborg P, Emanuelsson H. *The cardiac health profile: content, reliability and validity of a new disease-specific quality of life questionnaire.* *Coron Artery Dis* 1996; 7(11):823-829.
21. Lozano F, Jiménez-Cossio JA, Ulloa J, Grupo RELIEF. *La insuficiencia venosa crónica en España. Estudio epidemiológico RELIEF.* *Angiología* 2001; 53: 5-16

22. Alonso J, Permanyer-Miralda G, Cascant P, Brotons C, Prieto L, Soler J. Measuring functional status of chronic coronary patients. *Eur Heart J* 1997;18:414-419
23. Green CP, Porter CB, Bresnahan DR, Spertus JA. Development and evaluation of the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire: a new health status measure for heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2000; 35(5):1245-55.
24. Rector TS, Kubo SH, Cohn JN. Validity of the Minnesota Living with Heart Failure questionnaire as a measure of therapeutic response to enalapril or placebo. *Am J Cardiol* 1993;71:1106-1107
25. Sánchez González R, Yanes Baonza M, Cabrera Majada A, Ferrer García-Borrás JM, Álvarez Nido R, Barrera Linares E. Adaptación transcultural de un cuestionario para medir la calidad de vida de los pacientes con anticoagulación oral Atención Primaria 2004; 34(7):353-9
26. Mullen PD, Mains DA, VélezR. A meta-analysis of controlled trials of cardiac patient education. *Patient Educ Couns*. 1992; 19: 143-62
27. Castillo Martin LI, Miranda Vivas T, Rozalén Pinedo M, Jiménez Esteso JM. Rehabilitación cardiaca en el síndrome coronario agudo. *Rehabilitación (Madr)* 2006; 40 (6): 318-32
28. Braith RW, Welsch MA, Feigenbaum MS, Kluess HA, Pepine CJ. Neuroendocrine activation in heart failure is modified by endurance exercise training. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 1170-5
29. Coll R, Úrbez MR. Aplicación clínica de los programas de rehabilitación cardiaca. En: Miranda JL, editor. *Rehabilitación médica*. Madrid: Aula Médica; 2004. P.385-98
30. Coll R, Boldó M. Unidades multidisciplinarias en la insuficiencia cardiaca: la función del médico rehabilitador. *Rehabilitación (Madr)*. 2006; 40(6): 333-9
31. Dall'Ago P, Chiappa GRS, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 47: 757-63
32. Ramos Solchaga M, Gil Fraguas L. Trasplante cardiaco y rehabilitación. *Rehabilitación (Madr)* 2006; 40(6): 345-52
33. Quittan M, Wiesinger GF, Sturm B, Puig S, Mayr W, Sochor A, Paternostro T, Resch KL, Pacher R, Fialka-Moser V. Improvement of thigh muscles by neuromuscular electrical stimulation in patients with refractory heart failure: a single-blind, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehab* 2001; 80(3):206-14
34. Piña IL, Apstein CS, Balady GJ, Belardinelli R, Chaitman BR, Duscha BD, Fletcher BJ, Fleg JL, Myers JN, Sullivan MJ; American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. Exercise and heart failure: A statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation*. 2003; 107(8):1210-25.
35. Stewart KJ, Badenhop D, Brubaker PH, Keteyian SJ, King M. Cardiac rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure. *Chest*. 2003;123(6):2104-11
36. Massin MM, Hövels-Gürich HH, Gérard P, Seghaye MC. Physical activity patterns of children after neonatal arterial switch operation. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(2):665-70
37. Rhodes J, Curran TJ, Camil L, Rabideau N, Fulton DR, Gauthier NS, Gawreau K, Jenkins KJ. Sustained effects of cardiac rehabilitation in children with serious congenital heart disease. *Pediatrics*. 2006;118(3):e586-93
38. Singh TP, Curran TJ, Rhodes J. Cardiac rehabilitation improves heart rate recovery following peak exercise in children with repaired congenital heart disease. *Pediatr Cardiol*. 2007 Jul-Aug; 28(4):276-9.
39. Scheinowitz M, Harpaz D. Safety of cardiac rehabilitation in a medically supervised, community-based program. *Cardiology*. 2005; 103(3):113-7.
40. Flores AM, Zohman LR. Rehabilitation of the cardiac patient. En: De Lisa JA, editor. *Rehabilitation Medicine: principles and practice*. Philadelphia: Lippincott-Raven publishers; 1998. P.1337- 57

52. Rehabilitación Respiratoria

Dra. María del Rosario Úrbez Mir

Médico Adjunto. Rehabilitación Cardiorrespiratoria
Hospital Universitario La Paz.
Correo electrónico: mrurbez.hulp@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

Históricamente la Rehabilitación Pulmonar ha sido utilizada inicialmente en el tratamiento de pacientes con EPOC, sin embargo progresivamente se ha instaurado su aplicación en otro tipo de patología, siendo de gran importancia en las enfermedades neuromusculares, formando parte de la evaluación y preparación en cirugía sobre pared torácica. La Rehabilitación Respiratoria disminuye la dependencia del paciente de ayudas externas más invasivas siendo de gran ayuda a la hora de reducir la estancia hospitalaria. En el caso de la cirugía sobre pared torácica ha demostrado proteger frente a las complicaciones pulmonares postoperatorias¹.

OBJETIVOS

Los objetivos principales van a ser: controlar y tratar los síntomas de la enfermedad, educar al paciente y su familia, mejorar el estado ventilatorio del paciente, mejorar la ambulación y otros tipos de actividades físicas (capacidad funcional), mejorar la capacidad para desarrollar las actividades de la vida diaria (AVDs), reducir el total del coste médico, reducir el número de hospitalizaciones, aportar soporte psicosocial, readaptación social.

INDICACIONES

Pacientes con enfermedad pulmonar y tratamiento médico óptimo que: continúen con síntomas respiratorios, incluyendo disnea; hayan necesitado varias estancias hospitalarias o asistencias a urgencias en el transcurso del año, o presenten limitación funcional, experimenten un deterioro en su calidad de vida, y pre y post cirugía torácica. En pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Asma, bronquiectasias, Fibrosis Quística. En enfermedades respiratorias restrictivas: Enfermedades neuromusculares, cifoescoliosis, alteraciones congénitas de la caja torácica. También indicado en la resección pulmonar, trasplante pulmonar.

RECUERDO FISIOLÓGIA PULMONAR

Las estructuras implicadas en el control respiratorio se encuentran en el bulbo raquídeo, el puente, la formación reticular los centros superiores y la médula espinal. El control voluntario de la respiración se produce en el córtex y desciende a través de médula espinal hasta la musculatura respiratoria, mientras que los centros respiratorios en el tronco cerebral controlan la respiración automática. El centro respiratorio medular integra los diferentes quimiorreceptores, los centrales estimulados fundamentalmente por la hipercapnia y los periféricos estimulados por la hipoxia.