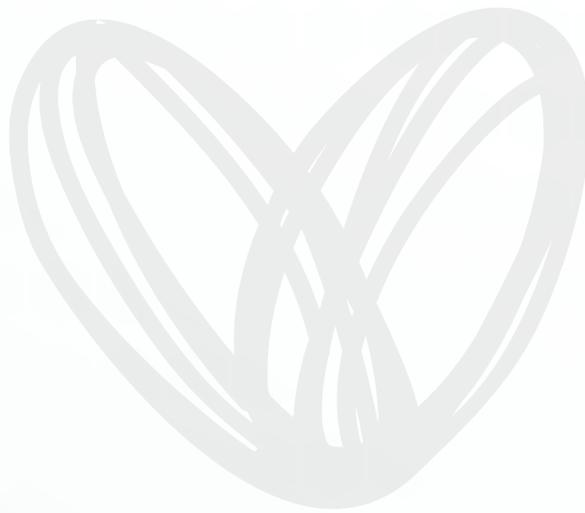


16º Curso Teórico Práctico **SORECAR**
Sociedad Española de Rehabilitación Cardio-Respiratoria

Actualización en rehabilitación cardiaca: insuficiencia cardiaca

23 y 24 de marzo de 2017



SORECAR

Sociedad Española de Rehabilitación Cardio-Respiratoria
www.sorecar.org c/ Rodríguez Marín, 69, bajo D 28016 Madrid.

Número ISBN: 978-84-608-9801-6 Edición Julio - 2017

Diseño y maquetación: Calidoscopio www.calidoscopio.org



16º Curso Teórico Práctico SORECAR
Sociedad Española de Rehabilitación Cardio-Respiratoria

Actualización en rehabilitación cardiaca: insuficiencia cardiaca

23 y 24 de marzo de 2017

PRÓLOGO

Estimados compañeros, tengo el placer de presentaros el nuevo e-book de nuestro último curso teórico-práctico de Sorecar que se celebró en el Hospital Germans Trias i Pujol en Badalona. Es el segundo que desarrollamos, tras el éxito del anterior del curso del Hospital 12 de Octubre. La idea de estos libros es recopilar la información de todas las mesas, ponencias y comunicaciones de nuestras reuniones científicas, de una forma adecuada y normalizada; disponible para todos en nuestra página web. Otro objetivo es rentabilizar nuestros esfuerzos e impulsar y estimular la participación en los cursos anuales.

En este caso se profundiza en la Rehabilitación Integral de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca, incluyendo la mayoría de los aspectos que incluyen este tipo de programa de rehabilitación. Actualizaciones en el diagnóstico y tratamiento farmacológico. Ponencias sobre el ejercicio como medio terapéutico en entrenamiento interválico, continuo y potenciación de la musculatura ventilatoria. Valoración global inicial del paciente incluyendo musculatura periférica y respiratoria, principales comorbilidades, con especial hincapié en la valoración nutricional intentando aportar y dar valor a estos temas, que en muchas ocasiones suelen ser deficitarios. Posteriormente se analiza con detalle los tipos de programas de Rehabilitación y prescripción de ejercicio, particularidades de los pacientes con dispositivos de asistencia ventricular y el uso de las nuevas tecnologías como la telemedicina. Por último el éxito de estos programas depende de como desarrollar un equipo de profesionales que trabaje de forma interdisciplinar.

En definitiva, considero que el libro es un pequeño manual pero muy completo sobre la Rehabilitación en Insuficiencia Cardíaca, espero os sea útil. Quiero agradecer a todos los participantes su esfuerzo y dedicación porque sin ellos no sería posible realizar este proyecto. Reiterar, por último, el agradecimiento de nuestra sociedad a los miembros del comité organizador y científico.

Un cordial saludo

Dr Juan Ignacio Castillo Martín
Presidente de Sorecar

ÍNDICE GENERAL

PONENCIAS	9
NOVEDADES TERAPÉUTICAS FARMACOLÓGICAS: QUÉ NOS APORTAN EN EL DÍA A DÍA	11
CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA	23
ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO VERSUS CONTINUO.....	33
ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA VENTILATORIA.....	39
ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL: ESCALAS Y CUESTIONARIOS	47
COMORBILIDADES EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA	55
DEPRESIÓN E INSUFICIENCIA CARDIACA	59
ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA	67
PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA	75
PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN EN INSUFICIENCIA CARDIACA	81
VALORACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA RESPIRATORIA	89
REHABILITACIÓN EN EL PACIENTE CON ASISTENCIA VENTRICULAR EXTERNA	95
TELEMEDICINA: NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA INSUFICIENCIA CARDIACA	105
ABORDAJE DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA POR EL MÉDICO DE FAMILIA	119
COMUNICACIONES	123
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES CON RESPUESTA VENTILATORIA OSCILANTE: ESTUDIO RETROSPECTIVO	124
LA RESPUESTA VENTILATORIA OSCILANTE COMO MEDIDA DE MEJORÍA TRAS UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA	126
EFFECTO DEL LIRAGLUTIDE SOBRE EL RENDIMIENTO FÍSICO EN LA DIABETES TIPO 2. LIPER2: UN ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO, ALEATORIZADO Y DOBLE CIEGO.....	128
REHABILITACIÓN CARDIACA EN PACIENTES CON MIOCARDIOPATÍA PERIPARTO, NUESTRA EXPERIENCIA EN DOS CASOS CLÍNICOS	130
CONECTAD@S: FASE III REHABILITACION CARDIACA	132
REHABILITACIÓN CARDIACA EN ESPAÑA RESULTADOS PRELIMINARES DE LA ENCUESTA DEL ICCPR	134

PONENCIAS



Germans Trias i Pujol
Hospital Institut Català de la Salut

sorecar 
Sociedad Española de Rehabilitación
Cardio-Respiratoria

NOVEDADES TERAPÉUTICAS FARMACOLÓGICAS: QUÉ NOS APORTAN EN EL DÍA A DÍA

Dra. Silvia Serrano García

Servicio de Cardiología

Hospital Universitari Germans Trias i Pujol

ÍNDICE

1. PUNTOS CLAVES EN LAS GUÍAS DE IC 2016
2. ASPECTOS CLAVES EN EL TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDÍACA
3. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA IC CON FE REDUCIDA
4. RESUMEN DE RECOMENDACIONES EN LAS GUIAS DE TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA CON FE REDUCIDA 2016 (figura 4, 5, 6 Y 7)
5. RESUMEN DE OTROS TRATAMIENTOS CON MENOR NIVEL DE RECOMENDACIÓN PARA LA IC CON FE REDUCIDA (figura 8)
6. TRATAMIENTOS NO RECOMENDADOS EN PACIENTES CON IC:
7. TRATAMIENTO DE LA IC CON FE PRESERVADA Y EN RANGO MEDIO (figura 9)
8. RESUMEN
9. BIBLIOGRAFÍA

1. PUNTOS CLAVES EN LAS GUÍAS DE IC 2016

- Novedades en la definición de la IC y abordaje diagnóstico.
- Recomendaciones para prevenir o retrasar la aparición de IC manifiesta o prevenir la muerte antes de la aparición de los síntomas.
- Indicaciones para el uso del nuevo compuesto sacubitrilo-valsartán, el primero de la clase de ARAII y de la neprilisina.
- Modificación indicación resincronización.
- ICA.

2. ASPECTOS CLAVES EN EL TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDÍACA

- Prevenir o retrasar la aparición de IC manifiesta o
- prevenir la muerte antes de que aparezcan síntomas
- Tratamiento farmacológico de la IC con FE reducida
- Tratamiento farmacológico de la IC con FE conservada
- Tratamiento de las comorbilidades
- Ejercicio
- Atención multidisciplinaria/monitorización
- Tratamiento de la IC aguda

En el aspecto de la prevención y retraso de la aparición de la IC hay innumerables pruebas de que la aparición de IC se puede retrasar o prevenir modificando los factores de riesgo de IC o con tratamiento de la disfunción asintomática del VI. (figuras 1 y 2)

- Tratamiento de la HTA
- Estatinas para alto riesgo de EAC
- Control hábitos saludables: abandono de tabaco, alcohol, ejercicio físico
- Empaglifozina como tratamiento para la diabetes
- IECAs y BB en disfunción sistólica del VI asintomática e historia de IAM

3. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA IC CON FE REDUCIDA.^{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}

- Emplear fármacos de reconocido beneficio pronóstico, pilares del TMO a las dosis recomendadas, ya que es un área con gran margen de mejora.
- Objetivos: mejorar el estado clínico del paciente, la capacidad funcional y la calidad de vida; prevenir hospitalizaciones y reducir la mortalidad.
- Los antagonistas neurohormonales (IECAs, ARM y bloqueadores beta) tienen sólidas evidencias de mejora de la supervivencia de los pacientes y reducción de riesgo de hospitalización por IC.
- Nuevo compuesto (sacubitrilo-valsartán), inhibidor del receptor de la angiotensina y neprilisina, se ha demostrado superior a enalapril para reducción de muerte y hospitalización por IC.
- Diuréticos combinados según signos o síntomas de congestión.

Este es el esquema propuesto en las guías de IC para el tratamiento de la IC sintomática en pacientes con FE reducida: (figura 3)

4. RESUMEN DE RECOMENDACIONES EN LAS GUÍAS DE TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDÍACA CON FE REDUCIDA 2016 (figura 4, 5, 6 Y 7)

5. RESUMEN DE OTROS TRATAMIENTOS CON MENOR NIVEL DE RECOMENDACIÓN PARA LA IC CON FE REDUCIDA (figura 8)

6. TRATAMIENTOS NO RECOMENDADOS EN PACIENTES CON IC

- Las estatinas no mejoran pronóstico.
- Bloqueadores de los canales de calcio no dihidropiridínicos.
- Antidiabéticos: glitazonas.
- AINEs o inhibidores de la COX-2.
- No recomendable asociar IECA-ARAII-ARM

7. TRATAMIENTO DE LA IC CON FE PRESERVADA Y EN RANGO MEDIO (figura 9)

- Ningún tratamiento reduce la morbimortalidad, pero por el tipo de pacientes, el objetivo más importante es aliviar síntomas y mejorar calidad de vida.

- Los ingresos y muertes son habitualmente por las comorbilidades.
- Diuréticos para mejorar síntomas. Candesartán, nebivolol, digoxina y espirolactona pueden reducir hospitalizaciones por IC. Nebivolol en pacientes mayores redujo la variable combinada de muerte y hospitalización por causas CV.
- Control no agresivo de la FC en la ACXFA, tratamiento de la HTA sistólica.

EN CUANTO AL ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO ^{xi, xii, xiii} no hay evidencia de que las intervenciones no farmacológicas por sí solas mejoren mortalidad, morbilidad o calidad de vida; por eso no tienen recomendación con nivel de evidencia, a excepción de la implementación de cuidados en un marco multidisciplinario, la monitorización y el ejercicio físico. Muy importante una correcta planificación al alta. (figura 10)

En cuanto al ejercicio físico como tratamiento de la IC:

- La preparación física mejora la tolerancia al ejercicio, la calidad de vida relacionada con la salud y las tasas de hospitalización de los pacientes con IC.
- Revisión de 2014 (33 estudios 4740 pacientes con IC predominantemente FER): tendencia a reducción de mortalidad con estudios de más de 1 año de seguimiento, el entrenamiento redujo tasas totales de hospitalización y de hospitalización por IC y mejoró calidad de vida.
- En la IC con FEc, mejora la capacidad de ejercicio,

calidad de vida y la función diastólica.

- Los pacientes con IC independientemente de la FEVI deben realizar ejercicio físico adecuadamente diseñado.

8. RESUMEN

- Como principal novedad terapéutica se incluye Sacubitril/Valsartan, inhibidor dual, en el tratamiento de la insuficiencia cardiaca con FEVI reducida con recomendación clase I nivel de evidencia B. En el algoritmo terapéutico, Sacubitril/Valsartan está indicado en pacientes ambulatorios que persisten sintomáticos a pesar de IECA/ARAI, betabloqueante y MRA; los resultados son muy esperanzadores con unas reducciones de mortalidad cardiovascular e ingresos por IC añadidas a las del TMO.
- En la prevención hacia IC o prolongar la vida hay que tratar la HTA, usar estatinas en alto riesgo de EAC, en disfunción sistólica del VI en pacientes asintomáticos hay que usar IECAs y en los que además tengan IAM previo hay que usar BB. Se incluye Empaglifozina como antidiabético en el tratamiento por su eficacia y seguridad. Metformina sigue siendo el ADO de primera elección.
- La “farmacoterapia salvavidas” en pacientes con IC-FER incluye IECAs, BB y ARM (Tratamiento Médico Optimizado): insistir en dosis máximas toleradas.

Recommendations	Class A	Class B
Treatment of hypertension is recommended to prevent or delay the onset of HF and prolong life	I	A
Treatment with statins is recommended in patients with or at high-risk of CAD whether or not they have LV systolic dysfunction, in order to prevent or delay the onset of HF and prolong life	I	A
ACE-I is recommend in patients with asymptomatic LV systolic dysfunction and a history of myocardial infarction in order to prevent or delay the onset of HF and prolong life	I	A
ACE-I is recommend in patients with asymptomatic LV systolic dysfunction without a history of myocardial infarction in order to prevent or delay the onset of HF and prolong life	I	B
Beta-Blocker is recommend in patients with asymptomatic LV systolic dysfunction and a history of myocardial infarction in order to prevent or delay the onset of HF and prolong life	I	B

Figura 1

Recomendaciones	Clase A	Nivel 0
Se recomienda tratar la hipertensión para prevenir o retrasar la aparición de la IC y prolongar la vida	I	A
Se recomienda el tratamiento con estatinas para pacientes con alto riesgo o EAC confirmada, en presencia o ausencia de disfunción sistólica del VI, a efectos de prevenir o retrasar la aparición de la IC y prolongar la vida	I	A
SE recomienda el asesoramiento y el tratamiento para dejar de fumar y reducir el consumo de alcohol de fumadores y personas que consumen alcohol en exceso, a efectos de prevenir o retrasar la aparición de la IC y prolongar la vida	I	C
Se debe considerar el tratamiento de otros factores de riesgo (como obesidad, disglucemia) para prevenir o retrasar la aparición de la IC	Ila	C
Se debe considerar el tratamiento con empagliflozina para pcientes con diabetes de tipo 2 para prevenir o retrasar la aparición de la IC y prolongar la vida	Ila	B
Se recomienda el tratamiento con IECA para pacientes con disfunción sistólica del IVI asintomática e historia de infarto de miocardio para prevenir o retrasar la aparición de la IC y prolongar la vida	I	A
Se recomienda el tratamiento con IECA para pacientes con disfunción sistólica del IVI asintomática sin historia de infarto de miocardio para prevenir o retrasar la aparición de la IC y prolongar la vida	I	B
Se debe considerar el tratamiento con IECA para pacientes con EAC estable aunque no tengan disfunción sistólica del IVI para prevenir o retrasar la aparición de la IC	Ila	A
Se recomiendan los bloqueadores beta para pacientes con disfunción sistólica del IVI asintomática e historia de infarto de miocardio para prevenir o retrasar la aparición de la IC y prolongar la vida	I	B
Se recomienda implantar DAI para prevenir la muerte súbita y prolongar la vida de los pacientes:		
1. Con disfunción sistólica del VI asintomática (FEVI < 30%) de origen isquémico, tras u mínimo de 40 días desde el infarto agudo de miocardio	Con	
2. Con miocardiopatía dilatada asintomática de origen no isquémico (FEVI< 30%) que reciben TMO	Con	I

Figura 2

Diuréticos para aliviar los síntomas y signos de congestión

Si la FEVI < 35% a pesar de TMO o en caso de historia de TV/FV, implante un DAI

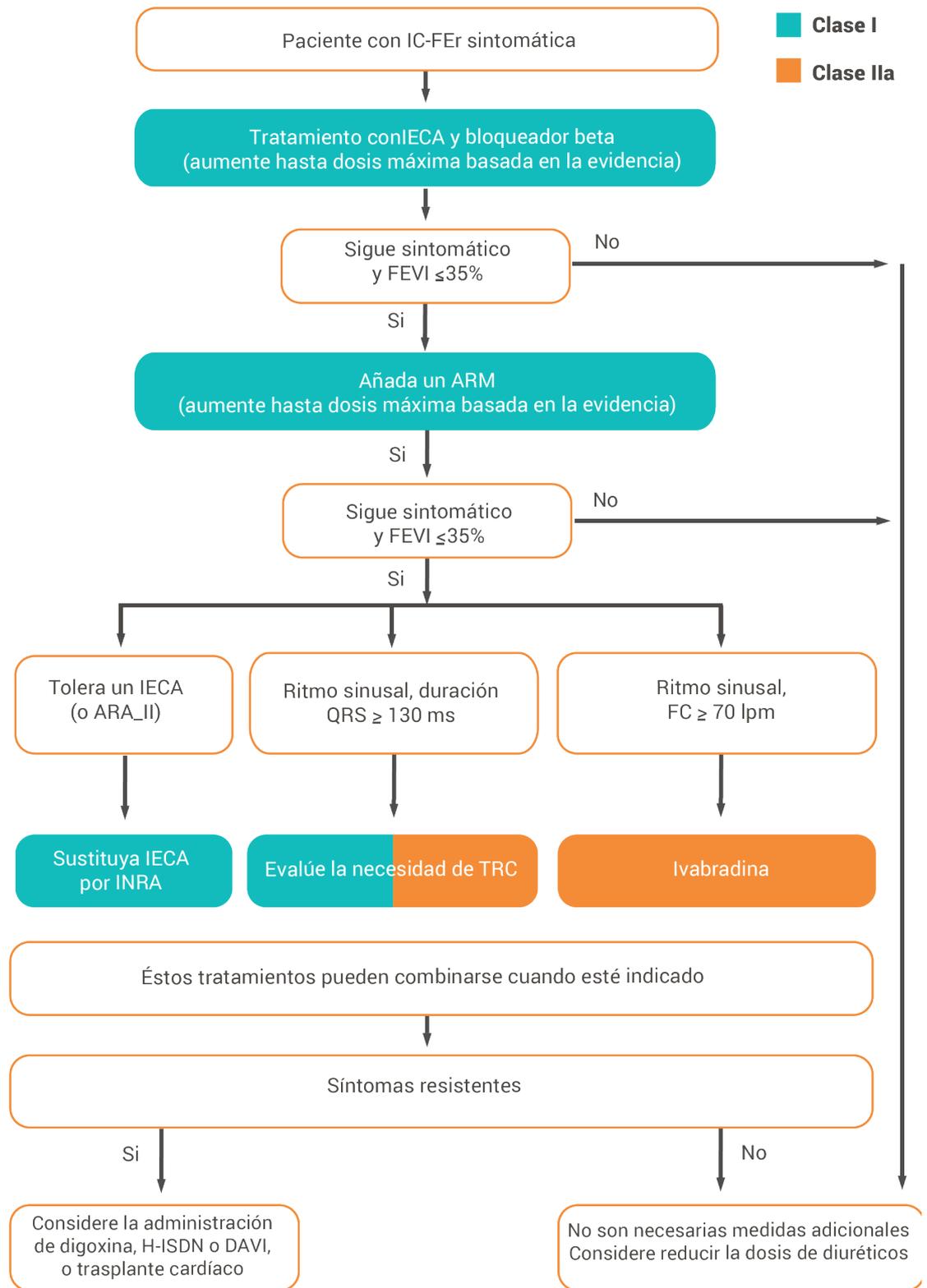


Figura 3

Recomendaciones	Clase 1	Nivel 0
Se recomienda un IECA combinado con un bloqueador beta para pacientes sintomáticos con IC-FEr para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte	I	A
Se recomienda un bloqueador beta combinado con un IECA para pacientes con IC-FEr sintomática estable para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte	I	A

Figura 4

Recomendaciones	Clase 1	Nivel 0
Se recomienda administrar un ARM a los pacientes con IC-FEr que permanecen sintomáticos a pesar del tratamiento con un IECA y un bloqueador beta para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte	I	A

Figura 5

Inhibidor del canal I		
Se debe considerar la ivabradina para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte cardiovascular de los pacientes sintomáticos con FEVI < 35%, en ritmo sinusal y con una frecuencia cardiaca > 70 lpm a pesar del tratamiento con dosis de bloqueadores beta basadas en la evidencia (o la dosis máxima tolerada), IECA (o ARA-II) y ARM (o ARA-II)	Ila	B
Se debe considerar la ivabradina para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte cardiovascular de los pacientes sintomáticos con FEVI < 35%, en ritmo sinusal y con una frecuencia cardiaca > 70 lpm que no toleran o tienen contraindicados los bloqueadores beta. Estos pacientes también deben ser tratados con IECA (o ARA-II) y ARM (o ARA-II)	Ila	C

Figura 6

Inhibidor de la neprilisina y el receptor de la angiotensina		
El sacubitrilo/valsartán está recomendado como sustituto de un IECA para reducir adicionalmente el riesgo de hospitalización por IC y muerte de los pacientes ambulatorios con IC-FEr que permanecen sintomáticos a pesar del tratamiento con un IECA, un bloqueador beta y un ARM	I	B

Figura 7

Recomendaciones	Clase A	Nivel 0
Diuréticos		
Los diuréticos están recomendados para mejorar los síntomas y la capacidad de ejercicio de los pacientes con signos o síntomas de congestión	I	B
Se debe considerar la administración de diuréticos para reducir el riesgo de hospitalización por IC de los pacientes con signos o síntomas de congestión	IIa	B
Inhibidor de la neprilisina y el receptor de la angiotensina		
El sacubitrilo/valsartán está recomendado como sustituto de un IECA para reducir adicionalmente el riesgo de hospitalización por IC y muerte de los pacientes ambulatorios con IC-FEr que permanecen sintomáticos a pesar del tratamiento con un IECA, un bloqueador beta y un ARM	I	B
Inhibidor del canal I		
Se debe considerar la ivabradina para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte cardiovascular de los pacientes sintomáticos con FEVI < 35%, en ritmo sinusal y con una frecuencia cardiaca > 70 lpm a pesar del tratamiento con dosis de bloqueadores beta basadas en la evidencia (o la dosis máxima tolerada), IECA (o ARA-II) y ARM (o ARA-II)	IIa	B
Se debe considerar la ivabradina para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte cardiovascular de los pacientes sintomáticos con FEVI < 35%, en ritmo sinusal y con una frecuencia cardiaca > 70 lpm que no toleran o tienen contraindicados los bloqueadores beta. Estos pacientes también deben ser tratados con IECA (o ARA-II) y ARM (o ARA-II)	IIa	C
ARA-II		
Se recomienda un ARA-II para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte cardiovascular de los pacientes sintomáticos que no toleran los IECA (los pacientes deben ser tratados con un bloqueador beta y un ARM)	I	B
Se puede considerar la administración de un AR-II para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte de los pacientes sintomáticos a pesar del tratamiento con bloqueadores beta que no toleran un ARM	IIb	C
Hidralazina y dinitrato de isosorbida		
Se puede considerar la administración de hidralazina y dinitrato de isosorbida a pacientes de raza negra con FEVI < 35% o FEVI < 45% combinada con dilatación del VI y en NYHA III-IV a pesar del tratamiento con un IECA, un bloqueador beta y un ARM, para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte	IIa	B
Se puede considerar la administración de hidralazina y dinitrato de isosorbida a pacientes sintomáticos con IC-FEr que no toleran un IECA ni un ARA-II (o están contraindicados) para reducir el riesgo de muerte	IIb	B
Otros tratamientos con beneficios menos claros		
Digoxina		
Se puede considerar la administración de digoxina a pacientes sintomáticos en ritmo sinusal a pesar del tratamiento con un IECA (o ARA-II), un bloqueador beta y un ARM para reducir el riesgo de hospitalización (por IC y por todas las causas)	IIb	B
PUFA n-3		
Se puede considerar la administración de una preparación de PUFA n-3 para reducir el riesgo de hospitalización y muerte por causas cardiovasculares de los pacientes sintomáticos con IC	IIb	B

Figura 8

Recomendaciones	Clase A	Nivel 0
Para los pacientes con IC-FEm, se recomienda detectar las comorbilidades cardiovasculares y no cardiovasculares que, si están presentes, se debe tratar siempre que haya tratamientos seguros y efectivos para mejorar los síntomas, el bienestar y el pronóstico	I	C
Se recomiendan los diuréticos para los pacientes congestionados con IC-FEc o IC-FEm para aliviar los síntomas y signos	I	B

Figura 9

Recomendaciones	Clase A	Nivel 0
Se recomienda IC al ejercicio aeróbico regular para mejorar la capacidad funcional y los síntomas	I	A
Se recomienda alentar a los pacientes estables con IC-FEr al ejercicio aeróbico regular para reducir el riesgo de hospitalización por IC	I	A
Se recomienda que los pacientes con IC participen en un programa de atención multidisciplinaria para reducir el riesgo de hospitalización por IC y mortalidad	I	A
Se puede considerar la derivación a atención primaria de los pacientes con IC estable que reciben tratamiento óptimo para monitorizar la eficacia del tratamiento, la progresión de la enfermedad y la adherencia	IIb	B

Figura 10



9. BIBLIOGRAFÍA

- i. Anguita M, Fernández-Ortiz A, Worner F, Alonso A, Cequier A, Comín J, et al. La Sociedad Española de Cardiología y las guías de práctica clínica de la SEC: hacia una nueva orientación. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:795-6.
- ii. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2016;37:2129-200.
- iii. Kotecha D, Holmes J, Krum H, Altman DG, Manzano L, Cleland JG, et al. Beta-Blockers in Heart Failure Collaborative Group. Efficacy of β blockers in patients with heart failure plus atrial fibrillation: an individual-patient data meta-analysis. *Lancet.* 2014;384:2235-43.
- iv. Lip GYH, Van Veldhuisen DJ, Shibata MC, Wedel H, Böhm M, Flather MD; on behalf of the Beta-Blockers in Heart Failure Collaborative Group. Effect of age and sex on efficacy and tolerability of β blockers in patients with heart failure with reduced ejection fraction: individual patient data meta-analysis. *BMJ.* 2016;353:i1855.
- v. Hidalgo FJ, Anguita M, Castillo JC, Rodríguez S, Pardo L, Durán E, et al. Effect of early treatment with ivabradine combined with beta-blockers versus beta-blockers alone in patients hospitalised with heart failure and reduced left ventricular ejection fraction (ETHIC-AHF): A randomised study. *Int J Cardiol.* 2016;217:7-11.
- vi. Lupón J, Bayes-Genis A. Nephilysin plasma concentrations: a new prognostic marker in heart failure. *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:535-6.
- vii. McMurray JJV, Packer M, Desai AS, Gong J, Lefkowitz MP, Rizkala AR et al. Angiotensin-neprilysin inhibition versus enalapril in heart failure. *N Engl J Med.* 2014;371:993-1004.
- viii. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, Colvin MM, et al. 2016 ACC/AHA/HFSA Focused Update on New Pharmacological Therapy for Heart Failure: An Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *J Am Coll Cardiol.* 2016. Disponible en: <https://www.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.05.011>
- ix. Senni M, McMurray JJ, Wachter R, McIntyre HF, Reyes A, Majercak I, et al. Initiating sacubitril/valsartan (LCZ696) in heart failure: results of TITRATION, a double-blind, randomized comparison of two uptitration regimens. *Eur J Heart Fail.* 2016.
- x. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Fitchett D, Bluhmki E, Hantel S, et al. Empagliflozin, cardiovascular outcomes, and mortality in type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2015;373:2117-28.
- xi. Marso SP, Daniels GH, Brown-Frandsen K, Kristensen P, Mann JF, Nauck MA;
- xii. LEADER Steering Committee on behalf of the LEADER Trial Investigators. Liraglutide and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 2016;375:311-22.
- xiii. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, Drazner MH, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circulation.* 2013;128:e240-327.
- xiv. Comín-Colet J, Verdú-Rotellar JM, Vela E, Clèries M, Bustins M, Mendoza L, et al. Eficacia de un programa integrado hospital-atención primaria para la insuficiencia cardiaca: análisis poblacional sobre 56.742 pacientes. *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:283-93.

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA

Dr. Guillermo Miranda Calderín

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación

Unidad de Rehabilitación Cardio Respiratoria del
Hospital Universitario Insular de Gran Canaria

ÍNDICE

**1. RELACIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD. RESEÑA HISTÓRICA
CONTRAINDICACIONES**

2. CONCEPTOS: ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO FÍSICO, CONDICIÓN FÍSICA

**3. TIPOS DE EJERCICIO
BIBLIOGRAFÍA**

4. PRESCRIPCIÓN: FITT

5. RECOMENDACIONES

6. ¿CÓMO MEDIR LA ACTIVIDAD FÍSICA?

7. BIBLIOGRAFÍA

1. RELACIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD. RESEÑA HISTÓRICA CONTRAINDICACIONES

Hasta después de la 2ª guerra mundial no se empezaron a realizar estudios para establecer el rol terapéutico del ejercicio físico sobre la salud. El trabajo de Jetter et al^{xix}, analizó 115 autopsias de enfermos mentales de Massachusetts, hallando 22 pacientes con infarto, de los cuales 16 de ellos tenían roturas cardíacas. Asumieron que la ausencia de reposo tras el evento cardíaco había desencadenado dicha rotura. Surge pues la corriente que tras un evento isquémico hay que guardar reposo durante 3 semanas.

El Profesor Morris^{xx} en un estudio sobre los trabajadores de autobuses de dos pisos de Londres, halló que existía una evidente protección frente a las enfermedades cardiovasculares en los cobradores de autobuses (realizaban actividad física al subir y bajar las escaleras del autobús) comparado con los conductores que permanecían todo el tiempo sentado. En otro estudio^{xxi} constató los efectos protectores de la actividad física vigorosa frente al infarto entre funcionarios civiles ingleses (17944 trabajadores de la administración pública), con un seguimiento de 8 años.

Por tanto, el pensamiento imperante hasta los años 70 era que las enfermedades cardiovasculares iban ligadas a la hipertensión, la hipercolesterolemia y la obesidad. El informe de la AHA^{xx} en 1992, introduce por primera vez la inactividad física como uno de los cuatro factores de riesgo cardiovascular (FRCV) modificables, siendo el FRCV modificable más frecuente.

La AF y el estado de salud tiene una relación curvilínea (figura 1)^{xxiii}. Éste mejora a más AF. Los mayores beneficios de salud se encuentran en las personas sedentarias que comienzan a realizar ejercicio. Estudios recientes avalan la eficacia de los ejercicios a intensidades moderada-vigorosas. Resulta más positivo llevar a cabo actividades moderadas de actividad física todos o la mayoría de los días, que realizar grandes cantidades de AF de forma esporádica.

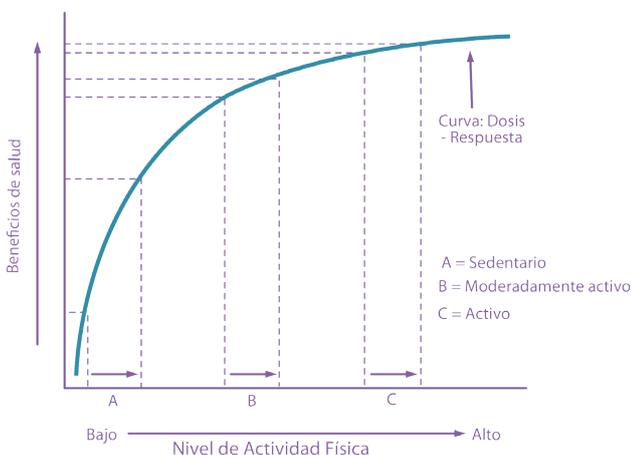


Figura 1. Relación curvilínea: salud/actividad física

La AF global ha sido estudiada por Dumith et al^{xxiv}, analizando más de 300.000 personas mayores de 15 años en 76 países, mediante el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) y el índice de desarrollo humano. Encontraron que el 20% de la población adulta era sedentaria e iba inversamente relacionado con el desarrollo del país. En los países menos desarrollados el 18.7% era sedentarios frente a un 27.8% de los desarrollados. La AF decrece en mujeres y personas mayores y va ligada a los recursos económicos.

Los niveles de AF tienden a decrecer con la edad^{xxv}. Se explica por los cambios biológicos y sobre todo por el cambio de actitud hacia el ejercicio. Los niños/as tienen una actitud positiva frente al ejercicio que cambia en la adolescencia. La disminución más significativa del ejercicio físico ocurre sobre los 13-18 años. Las actividades extraescolares suponen entre el 47-56% de los pasos diarios. Existe una reducción del 1,8% al 2,7% anual en la AF comunicada de los chicos de 10 a 17 años. En las chicas es del 2.6-7.4 anual. En la figura 2 se pueden observar las recomendaciones según el número de pasos caminados y diferentes segmentos de edad.

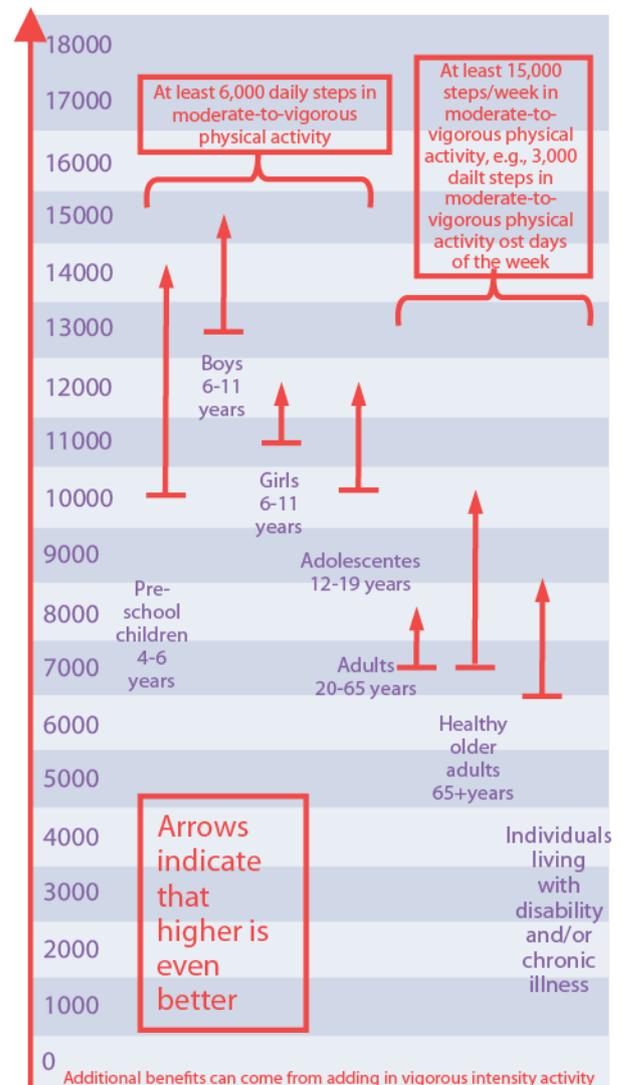


Figura 2. Recomendaciones según el número de pasos caminados y diferentes segmentos de edad, según Tudor-Lock.

Los beneficios del ejercicio físico sobre los FRCV están reconocidos ampliamente:

- Reduce el riesgo de muerte prematura
- Reduce el riesgo de morir de enfermedades cardíacas
- Reduce el riesgo de ictus
- Reduce el riesgo de desarrollar diabetes mellitus
- Reduce el riesgo de desarrollar hipertensión arterial
- Ayuda a reducir la tensión arterial en hipertensos
- Reduce el riesgo de cáncer de colon
- Reduce los sentimientos de ansiedad y depresión
- Ayuda a controlar el peso
- Ayuda a mejorar la salud ósea, muscular y articular
- Ayuda a los adultos mayores a mejorar la fuerza y la movilidad sin caerse
- Promueve el bienestar psicológico

Con una evidencia moderada la AF regular:

- Reduce Ca de mama, endometrio, pulmón
- Aumenta la masa ósea
- Reduce obesidad abdominal
- Mantiene la pérdida de peso
- Reduce la fractura de cadera
- Mejora el sueño

La AF también tiene sus riesgos. A nivel musculoesquelético (roturas fibrilares, tendinitis, bursitis, fracturas de estrés). Presencia de arritmia, sobre todo en pacientes con historia previa de arritmia y cardiopatías. La muerte súbita está presente :1/50000-300.000 deportistas. El infarto aumenta en pacientes descondicionados o con cardiopatías previas, siendo el riesgo relativo 2.1; cuando se practica > 4 h ejercicio semanal es de 1.3 y si se practica <4 h de ejercicio semanal 6.3. El uso de fármacos anticolinérgicos puede favorecer la rabdomiolisis. En los pacientes con asma la AF puede desencadenar broncoespasmo. Otros riesgos atribuidos al ejercicio son la hiper/hipotermia, la deshidratación, la hiponatremia: maratones, triatlones, carreras ultradistancia (>100km). Las mujeres de poco peso y AF intensa (gimnasia) pueden desarrollar la famosa tríada: amenorrea, infertilidad, osteoporosis y desórdenes alimenticios.

Se recomienda el ejercicio supervisado en personas mayores para prevenir el riesgo de caídas. Es muy importante realizar un calentamiento de al menos 5 min, estiramientos (man-

tenidos 30 sg por grupo muscular) y un enfriamiento de otros 5 min (lavado del lactato muscular) para favorecer el retorno de la sangre a la circulación central.

No hay un consenso sobre cuál es el mejor deporte. Oja et al^{xxvi} analizaron el deporte que practicaban 80.306 británicos (54% mujeres, 52 años de media) y consiguieron reducir la mortalidad global la natación, los deportes de raqueta, el aeróbico y el ciclismo. La mortalidad cardiovascular se redujo con la natación, la raqueta y el aeróbico. Siendo por tanto estos últimos los deportes más cardiosaludables según este artículo.

2. CONCEPTOS

La actividad física: se define como un movimiento corporal producido por la acción muscular voluntaria que aumenta el gasto de energía. Se trata de un término amplio que engloba el concepto de ejercicio físico.

El ejercicio físico: es un término más específico que implica una actividad física planificada, estructurada y repetitiva realizada con una meta, con frecuencia con el objetivo de mejorar o mantener la condición física de la persona. Por ejemplo, las actividades de jardinería o subir escaleras en el hogar no pueden catalogarse como "ejercicio" estructurado, pero evidentemente constituyen actividades físicas.

La condición física: es un estado fisiológico de bienestar que proporciona la base para las tareas de la vida cotidiana, un nivel de protección frente a las enfermedades crónicas y el fundamento para el desarrollo de actividades deportivas. Esencialmente, el término condición física describe un conjunto de atributos relativos al rendimiento de la persona en materia de actividad física. También se le llama Fitness.

3. TIPO DE EJERCICIO FÍSICO

De manera muy esquemática podemos clasificar los tipos de ejercicio en:

- **Aeróbico:** Este tipo de ejercicio tiene como objetivo aumentar la resistencia cardiovascular. El ejercicio aeróbico requiere un período de entrenamiento a largo plazo con el fin de que los músculos entrenados puedan mantener la energía y hacer frente a la presencia de ácido láctico. El ejercicio aeróbico se aprovecha del metabolismo aeróbico permitiendo al oxígeno ayudar a generar energía. Los ejemplos incluyen caminatas, senderismo, correr, nadar o el ciclismo incluso.
- **Anaeróbico:** Utiliza las reservas a corto plazo del músculo. Este tipo de ejercicio tiene como objetivo aumentar la fuerza muscular. Los ejemplos incluyen: carreras de velocidad, pesas, interválico intenso con picos < 2mtos... El ACSM incluye por primera

vez las recomendaciones del entrenamiento de fuerza muscular en su posicionamiento del año 1991. Todavía perdura la asociación entre la halterofilia y jóvenes muy musculados con el entrenamiento de fuerza, que hace que esté mal visto entre mujeres y personas mayores. La utilización de bandas elásticas, mancuernas... ha ido popularizando los ejercicios de fuerza.

- **Flexibilidad:** consiguen mejorar el rango de movimiento de los músculos y las articulaciones. Los estiramientos se realizan en actividades como el: Yoga, stretching, Pilates..
- **Equilibrio o estabilidad:** refuerza la integración: ocular, oído interno, músculos y articulaciones. Se potencian con el Tai Chi, Yoga. Previenen las caídas en personas mayores.

4. FITT

La “dosis” de actividad física que una persona recibe depende de los factores englobados en el principio FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo):

- **Frecuencia (nivel de repetición):** la cantidad de veces que la persona realiza las actividades físicas (a menudo expresada en número de veces a la semana).
- **Intensidad (nivel de esfuerzo):** el nivel de esfuerzo que implica la actividad física (a menudo descrita como leve, moderada o vigorosa).

- **Tiempo (duración):** la duración de la sesión de actividad física.
- **Tipo:** la modalidad específica de ejercicio que la persona realiza (por ejemplo, correr, nadar, etc.).

Estos factores se pueden manipular con el fin de variar la “dosis” de actividad física. Con frecuencia, esta dosis se expresa en términos de gasto de energía (consumo de calorías). Se aprecia que, si la AF es más intensa, la persona puede gastar calorías a una velocidad más elevada, lo que puede reducir la cantidad de tiempo necesaria para “quemar” una cantidad establecida de calorías. Existen múltiples tablas (Tabla I) que nos indican los METS que se consumen. Son muy útiles y sirven para calcular las calorías gastadas, mediante el uso de una fórmula de conversión:

- $\text{Kcal/min} = \text{MET} \times 0,0175 \times \text{peso (kg)}$.

Hemos de recordar que 1 MET= 3.5 ml/kg/min supone el gasto energético basal de un adulto de 70 kg en reposo. A modo de ejemplo: si queremos calcular cuantas calorías gasta un individuo de 90 Kg al caminar (3.3 METS):

- $\text{Kcal/min: } 3.3 \times 0.0175 \times 90 \text{ kg} = 5.1$
- 1 hora de caminata=311 Kcal

Tabla I : Distintos tipos de actividad física y los METS que consumen.

Actividad	METS
Caminar a 45 Km/H	3,3
Caminar a 5 Km/H	5,0
Correr a 8,4 Km/H	9,0
Correr a 9,6 Km/H	10,0
Bicicleta estática a 100 Watios	7,0
Bicicleta estática a 200 Watios	10,5
Bicicleta de paseo < 16 Km/H	4,0
Bicicleta entre 19-22,5 Km/H	8,0
Pasear	2,5
Pasear com el perro	3,0
Subir escaleras	8,0
Natación de recreo	6,0
Hacer la compra	2,3
Cuidado de niños	2,5 – 3,0

Si queremos calcular cuantas calorías gasta un individuo de 90 Kg al nadar crol (6 METS):

- $Kcal/min: 6 \times 0.0175 \times 90 = 9.45$
- 1 hora nadando = 567 kcal

Es muy importante definir la AF en base al nivel de intensidad, sabiendo que a más intensidad precisaremos menos tiempo de AF. Lo importante es el número de calorías consumidas a la semana en ejercicio físico moderado intenso. Una cantidad moderada de AF supone un gasto de 1000 kcal /semana, 150 kcal/día.

Los deportes se pueden clasificar según su grado de actividad estática o dinámica. Deportes como la escalada o el windsurfing tiene un alta carga estática mientras que la carrera continua o el esquí de fondo tienen una alta carga dinámica.

Una idea que es muy importante explicar a nuestros pacientes es la siguiente: nuestro cuerpo gasta muy poco y sin embargo tenemos fácil acceso a alimentos con alta concentración de calorías. Esta es una de las causas de la epidemia actual de obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares. El metabolismo basal viene definido:

- $(kcal \text{ por día}) = \text{peso corporal (en kg)} \times 24.$

Mientras que el Gasto energético total = MB+ gasto energético de la actividad. El gasto energético por actividad describe la cantidad de energía que consume el cuerpo durante 24 horas además del metabolismo basal, por ejemplo mediante la actividad física y mental, la termorregulación en diferentes temperaturas ambiente, o a causa del embarazo, la lactancia, el crecimiento o la regeneración tras enfermedades o lesiones. El incremento de la actividad física permite aumentar de manera considerable el gasto energético por actividad. En caso de actividad física normal, el metabolismo basal supone la mayor parte del consumo energético. Es decir, que necesitamos poca energía para vivir, sin embargo, tenemos la nevera llena de alimentos muy energéticos. A modo de ejemplo un menú completo Big Mac supone 1100 kcal, siendo esta cantidad de calorías la que se recomienda que gastemos haciendo ejercicio físico en una semana.

- La intensidad del ejercicio se puede medir mediante escalas subjetivas de esfuerzo percibido, siendo la más utilizada la de Borg (**figura 3**). También el test de hablar es muy útil y sencillo en la práctica clínica:
- Intensidad Leve: una persona que realiza una AF de intensidad leve debe ser capaz de cantar o de mantener una conversación mientras lleva a cabo la actividad. Ejemplos de actividad de intensidad leve son pasear o limpiar.
- Intensidad Moderada: una persona que realiza una AF de intensidad moderada debe ser capaz de mantener una conversación, pero con cierta dificultad, mientras lleva a cabo la actividad.

Ejemplos de AF de intensidad moderada pueden ser andar a paso ligero, montar en bicicleta o bailar.

	Escala de Borg	
0	Reposo	
1	Muy muy suave	
2	Muy suave	
3	Suave	
4	Algo duro	
5	Duro	
6	Más Duro	
7	Muy Duro	
8	Muy muy Duro	
9	Máximo	
10	Extremadamente Máximo	

Figura 3. Escala de esfuerzo percibido de Borg modificada

- Intensidad Vigorosa: si una persona jadea o se queda sin aliento y no puede mantener una conversación con facilidad, la actividad puede ser considerada como vigorosa. Ejemplos de actividad vigorosa son el footing o los deportes de esfuerzo, como el baloncesto, la natación, el balonmano, etc.

La frecuencia cardiaca (FC) es el método más universal para determinar la intensidad del ejercicio. La frecuencia cardiaca máxima (FCM) se calcula utilizando la sencilla ecuación “220 – edad”. El mejor método para determinar la FC ideal a la hora de evaluar la intensidad de la AF consiste en utilizar la técnica conocida como método de la reserva de la FC (FCR), llamado método Karvonen. En este método, la FC en reposo (FCRe) se resta en primer lugar de la FCM. Por ejemplo, una persona de 20 años, con una FCRe de 80 latidos por minuto su FCR será: $FCM (200) - FCRe (80) = 120 \text{ lpm}$

Si disponemos de una prueba de esfuerzo, utilizaremos para entrenar el 60-85% de la FCM obtenida en la prueba de esfuerzo. Aplicando el método de Karvonen la FC Entrenamiento (FCE) :

- $FCE = FC_{\text{basal}} + \% (FC_{\text{máxima}} - FC_{\text{basal}})$.

Se aconseja empezar por un porcentaje de 65-70% incrementándolo a lo largo del programa hasta el 80-85%. Con este método, para un porcentaje igual la FCE es algo superior a la calculada solo de la FC máxima obtenida en la prueba de esfuerzo.

En la **figura 4** se aprecian las gráficas de dos tipos o métodos de entrenamiento el continuo y el interválico. Ambos van precedidos de un calentamiento y finalizan con una vuelta a la calma gradual o enfriamiento. El método continuo establece una FC objetivo o bien unos vatios, que el paciente mantendrá durante el esfuerzo y en sesiones de entrenamiento su-

cesivas se irán modificando. El régimen interválico combina picos de esfuerzos con bases o periodos de menos carga. Generalmente las bases duran el doble o el triple que los picos y sirven para que el paciente se recupere y “lave el lactato producido en los picos”. Los vatios de cada pico se establecen en base a los vatios máximos obtenidos en una ergometría o una prueba de la rampa, siempre aplicando un porcentaje de reducción (50-85% de la carga máxima obtenida). Ambos métodos tienen sus defensores y son igual de útiles para entrenar. De manera muy genérica los pacientes desaconicionados toleran mejor entrenar a intervalos.

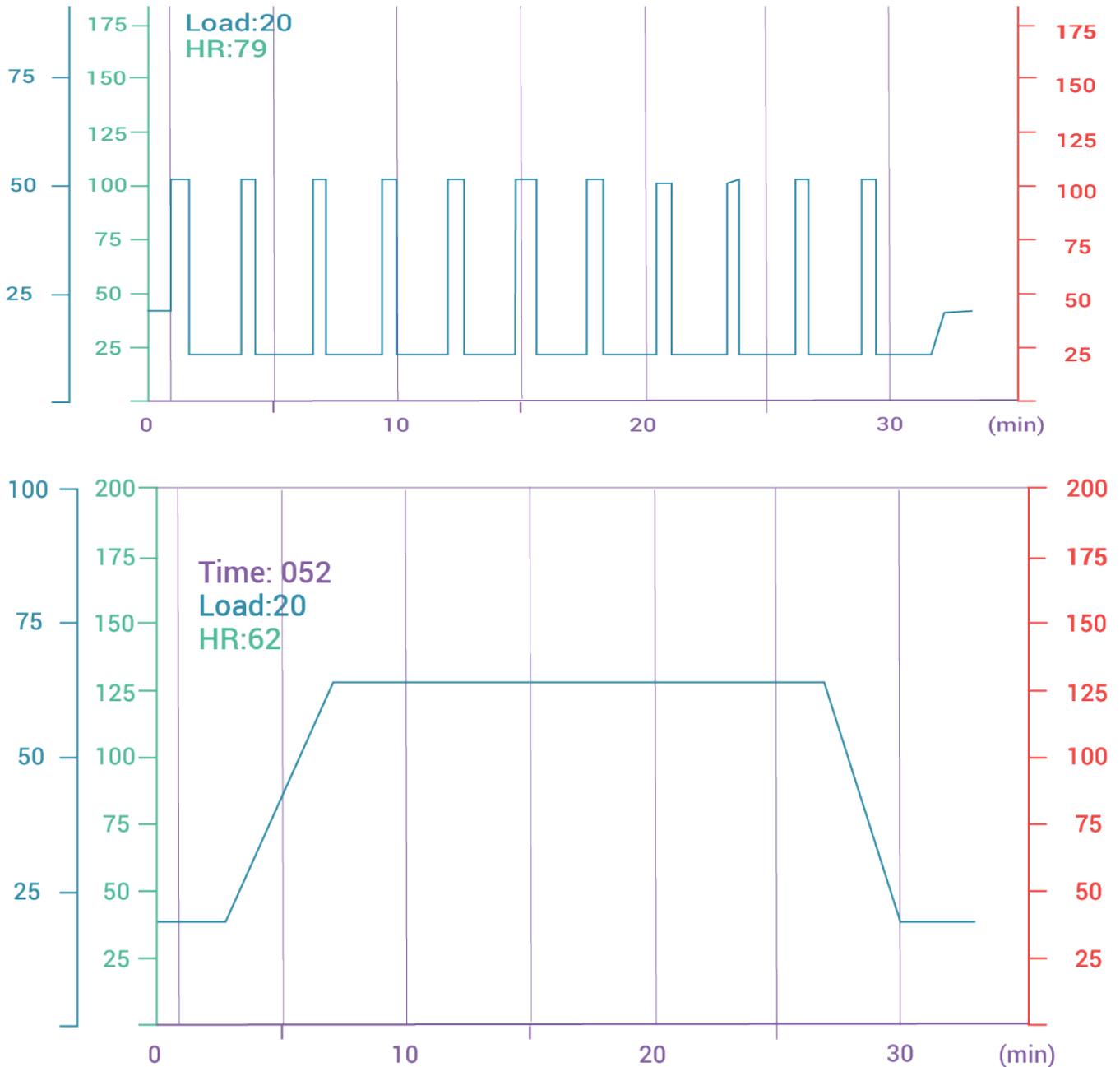


Figura 4. métodos de entrenamiento el continuo y el interválico

Si disponemos de una ergometría con determinación del VO2 max , es muy útil determinar el umbral anaerobio o primer umbral ventilatorio (momento en el que asciende la producción de ácido láctico y se inicia la transición aerobio-anaerobia), siendo la FC o los w en este punto una referencia mínima a conseguir para producir un verdadero entrenamiento. En condiciones normales el primer umbral ventilatorio se sitúa entre el 40-60% del pico de VO2 max, estando más desplazado a la derecha en deportistas.

5. RECOMENDACIONES DE EJERCICIO FÍSICO PARA ADULTOS: ACSM/AHA²⁷

En la tabla II se recogen las recomendaciones sobre el ejercicio físico para personas adultas. Se puede observar que se establecen unos mínimos , siendo más saludable superar estos límites.

Tabla II : Recomendaciones de ejercicio físico para adultos: ACSM/AHA²⁸

Aeróbico	Ejercicio físico moderado > 30 minutos /día , > 5 días /semana,> 150 mtos /semana.
	Ejercicio físico intenso, > 20 minutos/día,>3 veces/semana, >75 minutos /semana
	Combinación de ambas estrategias para gastar >500-1000 kcal/semana
Fuerza	8-10 ejercicios , 10-15 repeticiones (grupos musculares mayores)
	>2 días, no consecutivos Ejercicio moderado /intenso (5-8 Borg)
Equilibrio/ Estiramientos	> 2 veces en semana, 10 min Estiramientos de 60 sg de principales grupos musculares (Yoga) Actividades que mejoren equilibrio, para prevenir caídas : Tai Chi, Pilates

6. ¿CÓMO MEDIR LA ACTIVIDAD FÍSICA?

La AF la podemos medir de manera indirecta, mediante cuestionarios: componente físico del SF 36, cuestionario global de actividad física, índice de actividad física de Duke, cuestionario de actividad física internacional (IPAQ). De manera

directa mediante: acelerómetros, podómetros, dispositivos tecnológicos: móviles, relojes inteligentes...

Los podómetros son los primeros dispositivos que ayudaron a cuantificar el número de pasos. Incluso llegó a popularizarse la llamada revolución de los 10000 pasos/día como objetivo de vida saludable. Son muy baratos y se colocan a un lado de la cintura abdominal, generalmente en el cinturón. Necesitan una programación inicial básica, en la que hay que medir el paso de cada uno y que para personas mayores resulta difícil. Algunas características de los podómetros son:

- Incentivan la actividad física en unos 2000 pasos al día
- El peso y la tensión arterial son los factores de riesgo que más descienden con el uso continuado de los podómetros.
- Pueden medir desde 0-99.999 pasos
- Miden: calorías, metros caminados
- Memoria: 48h-7 días
- También se pueden colocar en la mitad de la nalga o en la línea axilar media.

Se puede clasificar a los pacientes según el nº de pasos que camine:

- <5000 pasos/día: “estilo de vida sedentario”
- 5000-7499 pasos/día: “estilo de vida poco activo”
- es lo que se obtiene en un día normal de trabajo sin realizar ninguna actividad física
- 7500-9999 pasos/día: “estilo de vida algo activo” igual al anterior, pero con realización de alguna actividad física en el tiempo libre
- >o =10000 pasos/día: “estilo de vida activo”
- >12500 pasos/día: “estilo de vida muy activo”

Los acelerómetros son dispositivos electromecánicos que miden las fuerzas de aceleración. Pueden ser acelerómetros mecánicos, piezoeléctricos o electrónicos. Suponen un avance sobre los podómetros pues miden además del número de pasos otros datos fundamentales como:

- Gasto diario total (Kcalorías consumidas).
- Duración, cuantificación y clasificación de la actividad física.
- METS equivalente metabólico (Kcal / HR/ Kg).
- Gasto energético activo durante la actividad.
- Número de pasos efectuados.

- Posición corporal.
- Tiempo en pie, tiempo sentado versus tumbado.
- Eficiencia y duración del sueño

Para la realización de estudios se aconsejan su utilización durante varios días, incluso una semana. El paciente lo llevará siempre puesto en un brazo, pudiendo retirarlos para el aseo personal, pero no durante el sueño. Es muy útil, poder estudiar con el paciente la actividad física que realiza de manera objetiva, ver las calorías que gasta y ver la cantidad de ejercicio moderado que realiza. Existe una buena correlación entre la AF detectada por estos dispositivos y los METS obtenidos en la ergometría. Es decir, que si un paciente nos refiere que camina 20000 pasos al día es muy probable que haga una excelente ergometría.

Por último, los Smartphone y relojes digitales han popularizado los programas de registro de la actividad física, con registro de la frecuencia cardiaca, gráficas sobre la distancia recorrida e incluso seguimiento vía GPS del recorrido realizado, con mediciones muy exactas de los desniveles acumulados. Cada sesión de ejercicio físico puede grabarse y descargarse en aplicaciones informáticas para hacer comparativas. Muchas aplicaciones de móviles son gratuitas y algunas muy fáciles de usar. Las personas mayores precisarán de un aprendizaje inicial. Existen dispositivos muy completos (Garmin..) de uso para deportistas muy especializados. También existen chalecos especiales que registran la actividad eléctrica del corazón, pudiéndose analizar ésta en el propio hospital vía web o servidor. Sirven para realizar detecciones de arritmias durante varios días o para hacer programas de rehabilitación domiciliarios. Estos programas para móviles han desplazado a los podómetros y acelerómetros.

Para finalizar, en la figura se refleja la evolución de los distintos tipos de ejercicio, según iban apareciendo evidencia sobre su utilidad. Comenzando con el ejercicio aeróbico, pasando luego por la desmitificación de los efectos nocivos de los ejercicios de fuerza para finalizar con los ejercicios propioceptivos y de coordinación, que son capaces de prevenir las caídas, y los estiramientos que previenen las lesiones.

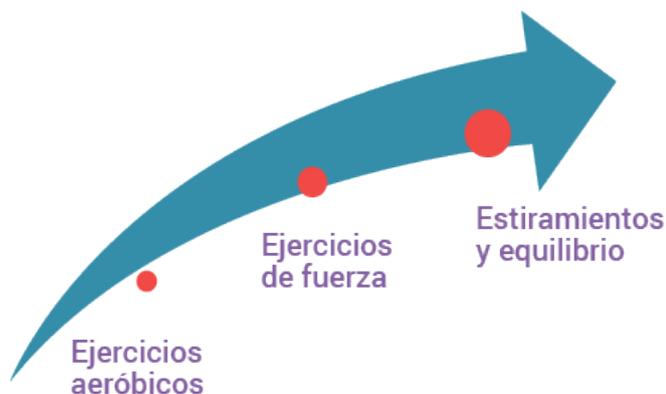


Figura 5. Evolución histórica de las recomendaciones del ejercicio físico

7. BIBLIOGRAFÍA

- Jetter W. Rupture in the heart in patients in mental institutions. *Ann. Int. Med* 1944, 21:783
- Morris JN, Kagan A, Pattison DC, Gardner MJ. Incidence and prediction of ischaemic heart-disease in London busmen. *Lancet*. 1966 Sep 10;2(7463):553-9.
- J.N. Morris, R. Pollard, M.G. Everitt, S.P.W. Chave, A.M. Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. *The Lancet*,1980.;316 (8206):1207-1210
- Fletcher GGF. *Circulation* 1992; 86:340-4
- Pate RR. Physical activity and health: dose – response issues. *Res Q Exerc Sport*. 1995 ;66:313-7
- Dumith SC, Hallal PC, Reis RS, Kohl HW. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med*. 2011;53(1-2):24
- Tudor-Locke C. Revisiting “how many steps are enough . *Med Sci Sports Exerc*. 2008 Jul;40(7 Suppl):S537-43.
- Oja P, Kelly P, Pedisic Z, Titze S, Bauman A, Foster C et al . Associations of specific types of sports and exercise with all-cause and cardiovascular-disease mortality: a cohort study of 80 306 British adults. *Br J Sports Med*. 2016 Nov 28.
- Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association *Circulation*. 2007 Aug 28;116(9):1081-93.

ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO VERSUS CONTINUO

Dr. Koldo Villelabeitia Jaureguizar
Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Hospital Universitario Infanta Elena.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. COMPONENTES DE UN ENTRENAMIENTO FÍSICO AERÓBICO
3. METODOLOGÍAS DE UN ENTRENAMIENTO AERÓBICO
4. METODOLOGÍA INTERVÁLICA
5. CONCLUSIÓN
6. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El pronóstico de la insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) ha mejorado, gracias a los nuevos métodos diagnóstico vs terapéuticos, nuevas guías con respecto a los nuevos medicamentos y a la implantación de los dispositivos eléctricos. Esto ha contribuido a una reducción significativa en el número total de muertes. Sin embargo, la tasa de mortalidad en las ICC siguen siendo elevada, al igual que sigue siendo una causa importante de hospitalización, deterioro de la función y reducción de la calidad de vida.

La prescripción de ejercicio físico (EF) es un componente dentro de los programas de rehabilitación cardiovascular (PRCV) y es reconocida como una intervención no farmacológica en la prevención secundaria de estos pacientes. A pesar de las evidencias publicadas por la Sociedad Europea (recomendación de clase IA)ⁱ, sólo a una minoría de los pacientes con ICC se les ofrece un tratamiento sistemático del ejercicio.

A la hora de su prescripción, debemos de tener una visión más amplia a la hora de diseñar nuestros entrenamientos para mejorar la aptitud física. A tener en cuenta que dentro de la "Aptitud física" tenemos un componente de resistencia cardiorespiratoria, muscular, flexibilidad, composición corporal y resistencia ósea. Y es por ello por lo que se recomienda entrenamientos aeróbico combinado con entrenamiento de fuerza y elasticidad.

Las actuales directrices internacionales sobre el ejercicio recomiendan entrenamiento aeróbico continuo a moderada intensidad (ECMI). Las exposiciones repetidas a este tipo de estímulo, estarán asociadas a modificaciones fisiológicas, adaptaciones morfológicas vs funcionales (centrales /Periféricas) y a un aumento de la capacidad funcional.

El principal objetivo de los ECMI es favorecer el metabolismo oxidativo y realizar durante un período de tiempo, un ejercicio en estado estable o de equilibrio metabólico. Por otra parte, desde la última década, se ha observado que los entrenamientos interválicos a alta intensidad (EIAI) están obteniendo mejores resultados en cuanto a la capacidad aeróbica en comparación con los entrenamientos continuos a moderada intensidad (ECMI)ⁱⁱ. Estos resultados a favor del EIAI, suceden aún cuando la actividad de menor intensidad se vea compensada por un ejercicio de mayor duración para llevar a cabo la misma cantidad de trabajo total.

2. COMPONENTES DE UN ENTRENAMIENTO FÍSICO AERÓBICO

Los componentes esenciales para una correcta prescripción sistemática e individualizada del EF incluyen: tipo o modalidad de ejercicio, intensidad, duración, frecuencia y ritmo de progresiónⁱⁱⁱ. Estos cinco componentes son relevantes para conseguir un buen resultado de nuestros entrenamientos. La

configuración óptima para diseñar un entrenamiento físico dependerá de cuáles sean nuestros objetivos. Además habrá que tener en cuenta otros factores tales como: el estado de salud, nivel de aptitud física, edad y preferencias del paciente.

2.1. Modalidad de ejercicio.

Se deben prescribir actividades aeróbicas que comprometan a grandes grupos musculares de una forma rítmica y continua. En consecuencia, se deben elegir los modos que permitan mantener una intensidad constante, que no dependan demasiado de la habilidad del sujeto y que resulten divertidos para aumentar la adherencia a los programas.

2.2. Intensidad.

La intensidad del ejercicio se puede considerar como la variable más importante y a la vez la más difícil de determinar, ya que de ella dependerán los demás parámetros del EF (duración y frecuencia). Por otra parte, la determinación adecuada de la intensidad del entrenamiento es importante para optimizar la seguridad clínica de nuestros pacientes y minimizar los posibles efectos adversos durante la práctica del ejercicio. Las directrices para establecer la intensidad del ejercicio aeróbico son múltiples y el espectro de posibilidades es muy amplio.

Hasta hace poco, parecía estar bien establecido que para favorecer el efecto de un entrenamiento aeróbico existía un nivel mínimo de intensidad (40% VO₂) y un nivel óptimo de intensidad comprendida entre el 60% y el 80% del VO₂^{iv}.

2.3. Duración.

La duración es el tiempo que se dedica en cada sesión de entrenamiento y tiene una relación inversa con la intensidad (a mayor intensidad, menor duración). Las guías recomiendan actividades con una duración de entre 20 y 60 minutos en función de la intensidad del ejercicio.

2.4. Frecuencia.

La frecuencia representa la cantidad semanal de sesiones de ejercicio. Para producir aumentos en el VO₂max, la frecuencia de las sesiones parece menos importante que el trabajo total realizado durante el entrenamiento. Inicialmente, se recomienda ejercitarse 3 días/semana a intensidades moderadas. Con el fin de aumentar la CF, de forma progresiva se deberá aumentar la frecuencia a 5 días por semana para seguir logrando avances (preferiblemente a diario).

2.5. Progresión.

La progresión significa ajustar el trabajo total por sesión como resultado del efecto del acondicionamiento. Se deberá aumentar el volumen de entrenamiento de forma progresiva con incrementos periódicos de la frecuencia, intensidad y duración (principio de progresión). La progresión se subdivide en tres etapas: Fase de adaptación o estadio de acondicionamiento, Fase de progreso o avance y Fase de mantenimiento.

3. METODOLOGÍAS DE UN ENTRENAMIENTO AERÓBICO

En la actualidad se describen varias metodologías para la determinación de las intensidades del entrenamiento de resistencia aerobia en pacientes con ECV. La elección de una u otra, en muchas de las ocasiones, dependerá de los recursos disponibles en los centros donde se realiza el programa de entrenamiento.

La mayoría de las metodologías, salvo las subjetivas (Escala Börg y Prueba del habla) utilizan una FC correspondiente a unos porcentajes (% de la FC_{max.}, % de la FCR, % de un VO₂max o % de un VO₂ de reserva) o la FC correspondiente a unos umbrales ventilatorios o de lactato.

La determinación de la intensidad del EF basada en la FC supone un desafío y un reto, ya que existen varios factores que pueden afectar la respuesta de la FC al ejercicio como son: las características clínicas de los paciente (tipo de revascularización coronaria, tolerancia al ejercicio, edad, enfermedades crónicas concomitantes), la presencia de comorbilidades (obesidad y/o desequilibrios hidroelectrolíticos), estrés psicosocial, cambios hormonales, familiarización con la modalidad de entrenamiento y características ambientales (temperatura, humedad). También es sabido que la FC está lejos de ser estable o constante durante el ejercicio y que existe un ritmo circadiano que fluctúa la FC a lo largo del día. Por último, hay que saber que la FC (tanto la basal como la máxima) está influenciada por el efecto cronotrópico de ciertos medicamentos, cuya biodisponibilidad varía a lo largo del día según la hora de toma del medicamento. Estos métodos basados en la FC sólo son válidos siempre y cuando el tratamiento con betabloqueantes no cambie durante el programa de ejercicio.

4. METODOLOGÍA INTERVÁLICO

Desde hace una década, otra modalidad de entrenamiento de alta intensidad aeróbica aplicada a intervalos (metodología Interválica), ha despertado un gran interés en la rehabilitación cardíaca. Hasta los años 90 esta metodología era impensable en pacientes con ECV y que solo era aplicable en atletas. Sin embargo, cuando se aplican correctamente e individualizada se vio que era una forma de EF donde se obtiene muchos beneficios en las ECV (incluyendo pacientes con ICC).

El entrenamiento interválico es una forma de ejercicio que se utiliza ocasionalmente en los PRCV, dicha modalidad de entrenamiento permite cargas de esfuerzo superior al utilizado cuando se trabaja a un ritmo constante o entrenamiento continuo. Este tipo de entrenamiento interválico, se caracteriza por cortos períodos de alta intensidad de carga (intervalos pico), seguidos de intervalos de menor intensidad de carga (recuperación relativa). Por tanto, en este tipo de entrenamiento intervendrán procesos aeróbicos y anaeróbicos. Estos breves intervalos de recuperación relativa, fuerzan al paciente

a ejercitarse a un nivel aeróbico con muy poca utilización del sistema glucolítico productor del lactato, permitiendo al sujeto mantener cómodamente estas cargas de trabajo de una forma prolongada en el tiempo y sin riesgo significativo de complicaciones cardiovasculares.

Revisiones y meta-análisis recientes ^v han objetivado que el entrenamiento de alta intensidad, aplicado de forma interválica, es más eficaz que la metodología tradicional de ejercicio moderado de tipo continuo, a la hora de mejorar la capacidad funcional y otras variables predictoras de riesgo cardiovascular, todo ello sin riesgo cardiovascular añadido.

En los trabajos publicados de entrenamiento interválico, existen diferencias metodológicas en cuanto a las intensidades aplicadas (% de VO₂ pico, % de reserva VO₂ pico, % de FC máxima o % carga máxima alcanzada en vatios) y en cuanto a la duración utilizada en los intervalos pico y en los intervalos de recuperación relativa. La mayoría de los estudios prescriben los protocolos AIT de una forma empírica, con parámetros de ejercicio (intensidad del trabajo / recuperación y la duración de intervalos), seleccionados de una forma arbitraria. Esto constituye una limitación importante, debido a que la manipulación de estos parámetros altera de manera significativa el tiempo de ejercicio a un alto % de VO₂ pico y el tiempo hasta el agotamiento.

5. CONCLUSIÓN

Las guías clínicas de actuación con respecto al EF no se encuentran muy estandarizadas por grupos concretos de pacientes con ECV, no existiendo protocolos específicos. La prescripción del EF sigue siendo una cuestión de juicio clínico basada en la situación clínica, objetivos, estado de salud, nivel de aptitud física, edad y/o preferencias del paciente.

La determinación de la intensidad, es un desafío y un reto para los profesionales sanitarios implicados en la rehabilitación cardíaca, pudiéndose considerar como un “arte”. Es necesario ser creativo, flexible y capaz de modificar la prescripción en base a la situación clínica, los objetivos, la conducta y las respuesta de los pacientes ante el EF.

6. BIBLIOGRAFIA

- i. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren WMM, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J* 2012;33:1635-701
- ii. Arena R, Myers J, Forman DE, Lavie CJ, Guazzi M. Should high intensity aerobic interval training become the clinical standard in heart failure?- *Heart Fail Rev* 2013;18:95-105.
- iii. General principles of exercise prescription. In: Thompson WR, Gordon NF and Pescatello LS (9 eds) *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia:Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins, 2010, pp.162-93.
- iv. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43:1334-59.
- v. Ito S, Mizoguchi T, Saeki T. Review of High-intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Intern Med*. 2016;55(17):2329-36.

ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA VENTILATORIA

Dra. Roser Coll Fernández

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.

Hospital Universitari Parc Taulí, Sabadell

ÍNDICE

1. MUSCULATURA VENTILATORIA
EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

2. EVIDENCIA CIENTÍFICA

3. CONCLUSIONES

4. BIBLIOGRAFÍA

1. MUSCULATURA VENTILATORIA EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

La insuficiencia cardíaca (IC) se caracteriza clínicamente por una limitación al ejercicio físico y una pobre calidad de vida. Los pacientes con IC presentan una disminución de la fuerza y resistencia de la musculatura respiratoria, y ésta se correlaciona con su nivel de disnea y su respuesta reducida al ejercicio. Además, la disminución de la capacidad de ejercicio y la debilidad de la musculatura inspiratoria se han asociado con una peor calidad de vida y un peor pronóstico de la enfermedadⁱ.

La fuerza de la musculatura inspiratoria se ha correlacionado de manera significativa con el consumo pico de oxígeno y ésta es un predictor independiente de supervivencia en pacientes con IC^{ii,iii}. La fuerza de la musculatura inspiratoria está relacionada con el tipo de IC, así los pacientes con miocardiopatía dilatada presentan una menor fuerza comparado con aquellos pacientes afectados de miocardiopatía isquémica^{iv}. Por otro lado, la debilidad de la musculatura inspiratoria también se ha encontrado que es un factor de riesgo independiente para presentar infarto agudo de miocardio (IAM) y para la mortalidad cardiovascular^v.

En cuanto a la musculatura espiratoria, la debilidad de esta musculatura se ha observado en pacientes con IC tanto con fracción de eyección (FE) preservada como con FE deprimida. Sin embargo, se precisan más estudios para la evaluación del papel de esta musculatura en pacientes afectados de IC^{vi}.

Existen distintas teorías sobre la fisiopatología de la debilidad de la musculatura respiratoria. La hipótesis presentada por Coats^{vii}, nos indica las anomalías de la musculatura respiratoria y periférica como los componentes proximales en el círculo vicioso de esta enfermedad que producen en consecuencia anomalías cardíacas y respiratorias.

En cuanto a la anatomía patológica del diafragma en los pacientes con IC, se ha observado básicamente la presencia de un mayor número de fibras tipo I, pero estas presentan característica de atrofia^{viii}.

2. EVIDENCIA CIENTÍFICA

2.1. Artículos originales

Dall'Ago^{ix}. Se trata de un ensayo clínico aleatorizado (ECA) en el que se incluyeron pacientes afectados de IC con disfunción ventricular izquierda, debilidad de la musculatura inspiratoria (presión inspiratoria máxima medida en boca (PIM) <70% predicho) y estabilidad clínica (no cambios en la medicación en los 3 últimos meses).

Los pacientes fueron divididos en dos grupos:

- El grupo de entrenamiento de la musculatura inspiratoria que realizó un entrenamiento con

carga inspiratoria al 30% de la PIM. Las cargas eran ajustadas semanalmente con el objetivo de mantener el trabajo al 30% de la PIM.

- El grupo placebo trabajó sin carga inspiratoria.

Ambos programas tenían una duración de 12 semanas. El entrenamiento duraba 30min/día durante los 7 días de la semana. El sistema de entrenamiento fue el Threshold Inspiratory Muscle Training[®].

Los resultados del trabajo mostraron que los pacientes del grupo intervención presentaron una mejoría de la PIM. Estos cambios significativos se empezaron a observar a partir de la segunda semana, alcanzando un incremento del 115% después de las 12 semanas de entrenamiento. Esta diferencia entre el grupo intervención y el grupo placebo se mantuvo en la evaluación final al año de iniciado el programa.

Los pacientes del grupo intervención también presentaron una mejoría en la resistencia de la musculatura inspiratoria, una mayor distancia recorrida en el six minute walking test (6MWT) con una menor percepción de disnea durante la prueba y una mejoría en la puntuación del Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire (MLWHFQ). En cuanto a los parámetros medidos en la prueba de esfuerzo, el grupo intervención presentó mejorías en el consumo pico de oxígeno y estos cambios en el consumo de oxígeno se correlacionaron con los cambios en la PIM.

Con los resultados obtenidos los autores concluyeron que un programa domiciliario de entrenamiento de la musculatura inspiratoria de corta duración mejora la fuerza de la musculatura inspiratoria, así como la calidad de vida en pacientes con IC y debilidad de la musculatura inspiratoria.

Marco¹⁰. ECA en el que se incluyeron pacientes afectados de IC de cualquier etiología con clase funcional NYHA II-III y situación clínica estable.

Los pacientes fueron randomizados en dos grupos:

- Grupo Hi-IMT. Las cargas de trabajo eran ajustadas semanalmente según las presiones inspiratorias que permitieran al paciente realizar 10 repeticiones consecutivas máximas (10RM). Por lo tanto, la intensidad del entrenamiento fue del 100% de su 10RM.
- Grupo placebo. La carga de trabajo inicial fue de 10cmH₂O y ésta se incrementaba 2.5cmH₂O cada semana.

Ambos grupos trabajaban 5 series de 10 repeticiones con una frecuencia de 2 veces al día cada día de la semana durante 4 semanas. Para el entrenamiento utilizaron la Válvula Orygen-Dual[®].

Los resultados obtenidos muestran que todos los participantes presentaban una fuerza y/o resistencia respiratoria

disminuida. Los pacientes del grupo Hi-IMT presentaron una mejoría de la fuerza y resistencia de la musculatura inspiratoria respecto al grupo placebo. En este grupo los pacientes también presentaron una mejoría en los valores de disnea de la escala modificada de la *Medical Research Council* (mMRC). Los autores no encontraron diferencias entre los dos grupos en cuanto a la fuerza agarre de manos, calidad de vida ni biomarcadores de enfermedad crónica.

Con estos resultados los autores concluyeron que un entrenamiento de alta intensidad durante 4 semanas demuestra ser una herramienta eficaz, factible y segura para mejorar la debilidad y la fatiga de la musculatura inspiratoria en pacientes afectados de IC leve-moderada.

Adamopoulos^{xi}. En 2014 se publicó un ECA multicéntrico que incluía pacientes con IC moderada-severa con disfunción sistólica (FE VI \leq 35%) y clase funcional NYHA II-III.

En este trabajo a diferencia de los anteriores el objetivo fue analizar los beneficios adicionales del entrenamiento de la musculatura inspiratoria sobre el entrenamiento aeróbico.

Los pacientes se randomizaron en dos grupos:

- Entrenamiento aeróbico/entrenamiento musculatura inspiratoria. En este grupo el entrenamiento de la musculatura inspiratoria se realizaba al 60% PIM sostenida (SPI_{max}).
- Entrenamiento aeróbico/placebo. La carga de trabajo en este grupo fue del 10% de la SPI_{max}.

El entrenamiento aeróbico se realizaba durante 45 minutos en cicloergómetro al 70-80% FC máxima. Ambos programas eran supervisados con una frecuencia de 3 veces/semana durante 12 semanas. En este estudio el dispositivo de entrenamiento fue el Trainair®.

Los resultados del trabajo mostraron una mejoría de la PIM en ambos grupos, pero esta diferencia no fue significativa entre los dos grupos. En cambio, la PIM sostenida solo mejoró significativamente en el grupo intervención siendo esta diferencia una mejoría adicional respecto al grupo control. Los pacientes del grupo intervención presentaron, además, una mejoría en la calidad de vida y en la percepción de disnea, así como una disminución de los niveles de PCR y péptido natriurético. Ambos grupos mejoraron la PIM y el consumo pico de oxígeno, pero sin un beneficio adicional para ninguno de los dos grupos.

Según los resultados obtenidos los autores concluyeron que añadir entrenamiento de la musculatura inspiratoria al entrenamiento aeróbico supone mejorías en la musculatura respiratoria, disnea, calidad de vida y marcadores inflamatorios/cardíacos en pacientes con IC moderada.

2.2. Revisiones sistemáticas

Smart NA 2013^{xii}. En esta revisión se incluyeron ECA de pacientes afectados de IC que como tratamiento realizaran entrenamiento musculatura inspiratoria versus grupos controles (placebo u otra intervención) y que evaluaran los siguientes resultados: consumo pico de oxígeno, distancia recorrida en el 6MWT, PIM y calidad de vida.

Los resultados del meta-análisis nos muestran en cuanto a capacidad de ejercicio, que los pacientes que realizan entrenamiento de la musculatura inspiratoria presentan una mejoría en el consumo pico de oxígeno y en la distancia recorrida en el 6WT. Así también los pacientes que realizan entrenamiento de la musculatura inspiratoria presentan una mejoría en la calidad de vida y en la PIM.

Esta revisión concluye que el entrenamiento musculatura inspiratoria mejora la capacidad funcional, la fuerza de la musculatura inspiratoria y la calidad de vida en los pacientes con IC. Los autores sugieren que el entrenamiento de la musculatura inspiratoria podría ser una alternativa terapéutica para pacientes con desacondicionamiento severo.

Montemezzo D 2014^{xiii}. En esta revisión publicada en 2014 se incluyeron ECA con participantes afectados de IC y disminución FE ventrículo izquierdo, considerando como única intervención el entrenamiento de la musculatura inspiratoria. Como variables de resultado: función musculatura inspiratoria y/o capacidad de ejercicio.

El meta-análisis en la evaluación de la musculatura respiratoria revela que el grupo entrenamiento de la musculatura inspiratoria presenta una mejoría significativa de la PIM y la PIM sostenida comparada con el grupo control. En cuanto a la capacidad de ejercicio, los pacientes del grupo entrenamiento de la musculatura inspiratoria presentan una mejoría de la distancia recorrida en el 6WT y del consumo pico de oxígeno. En este análisis se realizó un subgrupo de pacientes con debilidad musculatura inspiratoria observando que estos pacientes presentaron una mejoría mayor en estos parámetros.

Los autores de la revisión concluyeron que el entrenamiento de la musculatura inspiratoria es un recurso que mejora la función de la musculatura respiratoria y la capacidad de ejercicio en los pacientes con IC. Los pacientes que presentan una debilidad de la musculatura inspiratoria muestran unos mayores beneficios. Los autores sugieren que debería evaluarse la musculatura inspiratoria para identificar aquellos pacientes con IC para quienes este tratamiento debería considerarse.

2.3. Guías de práctica clínica

Según las recomendaciones publicadas por la Sociedad Europea de Cardiología sobre el entrenamiento en la IC¹⁴, el screening de rutina para detectar la debilidad de la musculatura inspiratoria es aconsejable y el entrenamiento de la musculatura inspiratoria como tratamiento adicional al entrenamiento de resistencia podría ser beneficioso.

Se sugiere empezar el entrenamiento al 30% de la PIM y ajustar la intensidad cada 7-10 días hasta un máximo del 60% de la PIM. La duración del entrenamiento debería de ser entre 20-30 min/día con una frecuencia de 3-5 sesiones por semana durante un mínimo de 8 semanas.

En cuanto al dispositivo de entrenamiento no define cual es mejor, pero debemos considerar utilizar dispositivos con potencial para alcanzar presiones inspiratorias más altas en aquellos pacientes que no presentan debilidad de la musculatura inspiratoria.

Los autores proponen una guía general para las indicaciones de prescripción de diferentes modalidades de entrenamiento en pacientes estables con IC según la capacidad de ejercicio y las características clínicas. Proponen puntos de corte para edad (< o ≥65 años) y hábitos de actividad física (sedentarios o no).

Los autores recomiendan que los pacientes jóvenes o mayores, activos o sedentarios con una capacidad funcional medida por 6MWT menor o igual a 450 metros o con un consumo de oxígeno $\leq 18\text{mL/kg/min}$ deberían de realizar entrenamiento de la musculatura ventilatoria como tratamiento adicional. Y en aquellos pacientes con una distancia recorrida $>450\text{m}$ o que presentan un consumo oxígeno $> 18\text{mL/kg/min}$ deberían realizar entrenamiento de la musculatura inspiratoria si presentan debilidad de la misma.

3. CONCLUSIONES

- Debemos de incluir la valoración de la musculatura ventilatoria en el paciente con IC en los programas de rehabilitación cardíaca.
- El entrenamiento de la musculatura ventilatoria se debería de incluir en los programas de rehabilitación en combinación con el entrenamiento de la musculatura periférica.
- El entrenamiento de la musculatura ventilatoria debería de considerarse como tratamiento alternativo en los pacientes con capacidad funcional significativamente disminuida.
- Son necesarios más ensayos clínicos para determinar los mecanismos fisiopatológicos de la debilidad de la musculatura ventilatoria en la IC, para evaluar los efectos del entrenamiento de la musculatura ventilatoria sobre la morbimortalidad y para estandarizar protocolos de tratamiento.



4. BIBLIOGRAFÍA

- i. Walsh JT, Andrews R, Johnson P, Phillips L, Cowley AJ, Kinnear WJ. Inspiratory muscle endurance in patients with chronic heart failure. *Heart* 1996; 76: 332-336.
- ii. Meyer FJ, Zugck C, Haass M, et al. Inefficient ventilation and reduced respiratory muscle capacity in congestive heart failure. *Basic Res Cardiol* 2000; 95: 333-342.
- iii. Meyer FJ, Borst MM, Zugck C, et al. Respiratory muscle dysfunction in congestive heart failure: clinical correlation and prognosis significance. *Circulation* 2001; 103: 2153-2158.
- iv. [Daganou M, Dimopoulou I, Alivizatos PA, Tzelepis GE](#). Pulmonary function and respiratory muscle strength in chronic heart failure: comparison between ischaemic and idiopathic dilated cardiomyopathy. *Heart* 1999; 81:618-620.
- v. Van der Palen J, Rea TD, Manolio TA, et al. [Respiratory muscle strength and the risk of incident cardiovascular events](#). *Thorax* 2004; 59: 1063-1067.
- vi. Cahalin LP, Arena RA. Breathing Exercises and Inspiratory Muscle Training in Heart Failure. *Heart Failure Clin* 2015; 11: 149–172.
- vii. Coats AJ, Clark AL, Piepoli M, Volterrani M, Poole-Wilson PA. [Symptoms and quality of life in heart failure: the muscle hypothesis](#). *Br Heart J* 1994; 72: S36-39.
- viii. Lindsay DC, Lovegrove CA, Dunn MJ, et al. [Histological abnormalities of muscle from limb, thorax and diaphragm in chronic heart failure](#). *Eur Heart J* 1996; 17: 1239-1250.
- ix. [Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP](#). Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 757-763.
- x. [Marco E, Ramírez-Sarmiento AL, Coloma A](#), et al. High-intensity vs. sham inspiratory muscle training in patients with chronic heart failure: a prospective randomized trial. *Eur J Heart Fail* 2013; 15: 892-901.
- xi. Adamopoulos S, Schmid JP, Dendale P, et al. [Combined aerobic/inspiratory muscle training vs. aerobic training in patients with chronic heart failure: The Vent-HeFT trial: a European prospective multicentre randomized trial](#). *Eur J Heart Fail* 2014; 16: 574-582.
- xii. Smart NA, Giallauria F, Dieberg G. [Efficacy of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis](#). *Int J Cardiol* 2013; 167: 1502-1507.
- xiii. [Montemezzo D, Fregonezi GA, Pereira DA, Britto RR, Reid WD](#). Influence of inspiratory muscle weakness on inspiratory muscle training responses in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95: 1398-1407.
- xiv. Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, et al. [Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation](#). *Eur J Heart Fail* 2011; 13: 347-357.

ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL: ESCALAS Y CUESTIONARIOS

Dra. Raquel Bravo Escobar

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación

Hospital Universitario Virgen de la Victoria de Málaga

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. ANAMNESIS Y
EXPLORACIÓN FÍSICA

3. VALORACIÓN DE LA
CAPACIDAD FUNCIONAL:
ESCALAS Y CUESTIONARIOS

4. OTRAS ESCALAS Y
CUESTIONARIOS

5. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia es un síndrome clínico donde existe una incapacidad por parte del corazón de satisfacer las necesidades tisulares de nuestro organismo.

Puede existir una disfunción de la sístole o diástole y puede conllevar a una congestión generalizada y edemas en miembros inferiores.

Puede estar afectada la fracción de eyección o no.

Se estima que la prevalencia de la insuficiencia cardiaca en Europa oscila entre 6-10 millones de personasⁱ. En Estados Unidos la prevalencia en el año 2012 era de 5,7 millones de personas, siendo a nivel mundial de más 37,7 millones de personas por lo que podemos hablar de una verdadera epidemia mundialⁱⁱ.

Las causas de insuficiencia cardiaca son múltiples (Tabla I), cualquier anomalía estructural, mecánica o eléctrica puede desencadenar una insuficiencia cardiacaⁱⁱⁱ.

Los programas de rehabilitación cardiaca en la insuficiencia cardiaca, tiene un grado de recomendación I con un grado de evidencia A.

Los pacientes candidatos de un programa de rehabilitación cardiaca son aquellos con una capacidad funcional de la NYHA I-II, sin arritmias complejas, sin otras limitaciones al ejercicio y al menos con un mes de estabilidad tras el último ingreso hospitalario^{iv}. Son pacientes clasificados como de alto riesgo según las recomendaciones de la SORECAR^v.

2. ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA

La información necesaria sobre los pacientes con insuficiencia cardiaca desde el punto de vista del médico rehabilitador la podemos obtener a través de una buena anamnesis y exploración física. Esta no difiere de la que realizamos en la consulta de rehabilitación cardiaca a cualquier paciente candidato a un programa de rehabilitación cardiaca. Es indispensable una buena comunicación entre la unidad de insuficiencia cardiaca y de rehabilitación cardiaca, con el fin de optimizar los tiempos y los recursos de los que disponemos.

En condiciones normales, cuando el paciente de insuficiencia cardiaca es derivado a la unidad de rehabilitación cardiaca ya ha sido valorado, estudiado y tratado desde el punto de vista del cardiólogo. Conocemos los factores de riesgo cardiovascular, si hay afectación o no de la fracción de eyección, las comorbilidades, la capacidad funcional según la NYHA y el paciente está estable.

En algunas unidades de insuficiencia cardiaca, los cardiólogos solicitan la ergometría con consumo de oxígeno, de manera que cuando llegan a nuestra consulta ya disponemos de información completa y necesaria para establecer las características del programa de rehabilitación cardiaca de manera individualizada.

Tabla I : Causas de insuficiencia cardiaca.

PRINCIPALES CAUSAS DE INSUFICIENCIA CARDIACA
MIOCARDIOPATÍAS Cardiopatía isquémica Hipertensión arterial Inmunitarias/Inflamatorias: mioaditis víricas, enfermedad de chagas. Metabólicas/Infiltrativas: amiloidosis Endocrinas: tirotoxicosis Tóxica: alcohólica, citotóxicos Idiopáticas: miocardiopatías dilatadas, hipertróficas, restrictivas, periparto
VALVULOPATÍAS
ENFERMEDAD DEL PERICARDIO derrame constricción.
ENFERMEDADES ENDOCÁRDICAS/ENDOMIOCÁRDICAS Endocarditis de Löffler fibrosis endomiocárdica.
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS
ARRITMIAS Bradycardias o taquicardias auriculares o ventriculares
ESTADOS QUE CURSAN CON ALTO GASTO CARDIACO Anemia sepsis tirotoxicosis enf. de paget fístula AV
SOBRECARGA DE VOLUMEN Insuficiencia renal Yatrogénica

Los síntomas más frecuentes que presentan estos pacientes son ^{vi}:

- Disnea.
- Ortopnea.
- Edemas perimaleolares.
- Disnea paroxística nocturna.
- Fatiga.
- Intolerancia al ejercicio.
- Tos.
- Aumento de peso.
- Nicturia.
- Distensión abdominal
- Frialdad en las extremidades.
- Con menos frecuencias podemos encontrar:
- Alteraciones cognitivas.
- Anuria.
- Malestar abdominal
- Náuseas.
- Cianosis.
- Anorexia.

En nuestra exploración física debemos hacer hincapié ⁱⁱⁱ:

En el aspecto general: presencia de disnea, caquexia, ictericia, cianosis o mal perfundidos.

Hay que buscar signos de congestión pulmonar (presencia de derrame pleural), congestión sistémica (ingurgitación yugular, hepatomegalia y edemas en partes declives).

En la auscultación cardiaca: valorar el ritmo, la presencia de extratonos y de soplos.

Hay que comprobar si el paciente conoce su tratamiento y comprobar la adherencia al mismo. Saber si reconoce los signos de descompensación.

Hay que insistir en el control de peso, en una ingesta adecuada de líquidos, en una dieta hiposódica, control de la ingesta de alcohol, supresión del tabaquismo, mantenimiento de un IMC adecuado, valorar el estado nutricional y los trastornos del sueño.

3. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL: ESCALAS Y CUESTIONARIOS

En cuanto a la valoración de la capacidad funcional en los pacientes con insuficiencia cardiaca, en la guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de cardiología preventiva y reha-

bilitación para la insuficiencia cardiaca, publicada en el 2011 recomiendan la realización de una prueba de esfuerzo con consumo de oxígeno, como prueba “Gold” estándar, para establecer la intensidad de entrenamiento dentro de un programa de rehabilitación cardiaca en pacientes con insuficiencia cardiaca ^{vii}. No siempre esto es posible, ya que muchos de los pacientes presentan un descondicionamiento motor derivado de la propia enfermedad o simplemente tienen alguna comorbilidad en el aparato locomotor que dificulta dicha prueba. En estos casos recomiendan métodos indirectos como la realización de un test de marcha de los 6 minutos ^{vii}.

Existen otros métodos, basados en cuestionarios que han sido utilizados para la valoración de la capacidad funcional en estos pacientes.

En una revisión sistemática publicada en el 2015, realizan una búsqueda bibliográfica en distintas bases de datos, seleccionando 49 artículos publicados entre el 2010 y 2014, concluyendo que lo más estudiado dentro de la insuficiencia cardiaca son: los síntomas, capacidad cognitiva y psicológica, calidad de vida y valoración espiritual. Dentro de la revisión dedican un apartado la valoración de la capacidad funcional y encuentran distintos instrumentos para valoración de la capacidad funcional. Los más utilizados son la “Clasificación de la capacidad funcional de la New York Heart Association” (NYHA) y el test de marcha de los 6 minutos ^{viii}.

La clasificación funcional de NYHA, es una clasificación que valora la capacidad funcional en virtud de la presencia de síntomas. Según esto hay cuatro grados de capacidad funcional:

Clase I: no limitación en la actividad física, la actividad ordinaria no ocasiona demasiada fatiga, disnea, palpitaciones o dolor anginoso.

Clase II: Ligera limitación de la actividad física. Confortable en reposo. La actividad ordinaria provoca fatiga, disnea, palpitaciones o dolor anginoso.

Clase III: marcada limitación de la actividad física. Confortable en reposo. La actividad física menor a la ordinaria provoca fatiga, disnea, palpitaciones o dolor anginoso.

Clase IV: incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin disconfort. Los síntomas de insuficiencia cardiaca pueden estar presentes incluso en reposo. Si se realiza cualquier actividad física el disconfort aumenta.

El test de marcha de los 6 minutos, es un test que puede ser usado para medir la capacidad funcional tanto en pacientes cardiacos como pulmonares. La persona que lo realiza debe estar cualificada y se debe realizar según las recomendaciones de la “American Thoracic Society” ^{viii, ix}.

En esta misma publicación hacen mención a un artículo donde valoran la capacidad funcional a través del cuestionario “Escala funcional paliativa” ^x. Este es un cuestionario que se usa en cuidados paliativos, es una modificación de la Escala Funcional de Karnofsky creada con la intención de mejorar la

planificación de los cuidados de los pacientes oncológicos terminales^{xi}, pero que puede ser usado para pacientes crónicos. Es un cuestionario que puntúa la capacidad para deambulación, autocuidado, actividad de evidencia de enfermedad, ingesta y nivel de conciencia. Cuánto mayor puntuación mejor capacidad funcional y estado del paciente.

En los distintos artículos analizados hemos encontrado que para la valoración de la capacidad funcional se usa sobretodo el test de marcha de los 6 minutos^{xii, xiii, xiv}. La mayoría de ellos concluyen que es una prueba fácil de realizar por este tipo de pacientes y que refleja un grado de actividad más parecido al de las actividades básicas de la vida diaria^{xiii}. Además es una prueba válida y fiable que refleja el grado de capacidad funcional de estos pacientes^{xiv}.

En otro artículo publicado en el 2014, por Grodin et al, utilizan el cuestionario de actividad física de Duke para la valoración de la capacidad funcional en pacientes con insuficiencia cardiaca. El cuestionario del índice de actividad de Duke se publicó en 1989^{xv}, es autoadministrable, consiste en 12 preguntas donde se valora la capacidad funcional y la calidad de vida. Se correlaciona bien con el consumo pico de O₂ en las pruebas de esfuerzo. Cuanto mayor sea la puntuación mejor la calidad de vida.

En español, tenemos la versión reducida, que consta de 8 ítems^{xvii}.

En otro estudio, encontramos una nueva modalidad de test de marcha de 6 minutos, más reducida: "Test de marcha de los 60 pasos". En este artículo los autores justifican este nuevo test debido a la comorbilidad que presentan los pacientes con insuficiencia cardiaca, que les dificultan realizar grandes distancias y largos tiempos de ejercicio. La media que se tardaba en recorrer los 60 pasos era de unos 26 segundos (rango 22-31 segundos), tiempos mayores de recorrido se correlacionan con menores distancias en el test de marcha de los 6 minutos. Concluyen que es una medida fácil para la valoración de la capacidad funcional en estos pacientes^{xviii}.

Por último, también hemos encontrado un artículo donde medían la capacidad funcional con el cuestionario de "Kansas City cardiomyopathy questionnaire" (KCCQ). Los autores quieren demostrar si existe correlación entre la capacidad funcional medida mediante ergoespirometría y el KCCQ, y compararlos con la clasificación funcional de la NYHA^{xix}.

El KCCQ es un instrumento autoadministrable de calidad de vida en relación con la salud específico para pacientes con insuficiencia cardiaca crónica. Consta de 23 ítems que valoran la: limitación física, los síntomas, autocuidado, calidad de la vida y limitación social. La puntuación máxima equivale al 100, cuando mayor puntuación mejor estado. Este cuestionario está validado en español^{xx}.

En este trabajo, los autores concluyen que es el 1º estudio donde se correlaciona CEPT y KCCQ, y ha demostrado que se correlacionan bien. El KCCQ se correlacionó bien con las medidas de la capacidad funcional y que el KCCQ proporciona una evaluación más amplia de la salud del paciente en compara-

ción con la NYHA, aportando valor más allá de NYHA en la predicción de los resultados de IC^{xix}.

4. OTRAS ESCALAS Y CUESTIONARIOS

En la literatura científica, hemos encontrado una revisión bibliográfica, publicada en el 2016, donde se analizan los distintos instrumentos de medida de síntomas de pacientes con enfermedades cardiovasculares.

En esta revisión, analizan un total de 102 artículos y encuentran 36 instrumentos para medir los síntomas de disnea, fatiga, dolor torácico y palpitations. El grupo de pacientes estudiados engloban a pacientes con insuficiencia cardiaca, arritmias/ fibrilación atrial, angina y sometidos a cirugía cardiaca^{xx}.

El síntoma más estudiado es la fatiga, con 28 instrumentos, seguido de la disnea con 24, 18 el dolor torácico y 15 palpitations. El grupo de pacientes más estudiados son los pacientes con insuficiencia cardiaca^{xx}.

Aquí sólo vamos a hacer referencia a los cuestionarios validados en español para medir los síntomas de la insuficiencia cardiaca.

Para medir la fatiga hemos encontrado 4 instrumentos específicos. En español, sólo se encuentra validado el "Fatigue Symptom Inventory" (FSI). El Inventario de Síntomas de Fatiga (FSI) es una herramienta de 14 ítems que mide la intensidad de la fatiga, duración (ítems 1-3) e interferencia con las actividades de la vida diaria (ítems 5-11). Esto también se conoce como la escala de interferencia de fatiga y refleja la interferencia física y emocional, donde las puntuaciones más altas indican mayores niveles de fatiga^{xxi}.

En cuanto a la disnea, también hemos encontrado 4 instrumentos específicos. En español, sólo dos están validados: Escala de Börg para la disnea y la escala modificada de la "Medical Research Council" (MMRC).

La escala de Börg para la disnea, es una escala que refiere la sensación percibida de disnea durante la realización del ejercicio. Va desde 0 que significa no tener disnea, hasta muy severa, 10, y máxima que es no poder realizar nada por la presencia de disnea.

La escala MMRC, es una escala que valora la disnea a la hora de realizar distintas actividades que va desde 0 (disnea sólo a la hora de realizar actividades muy intensas), a 4 (disnea a mínimos esfuerzos de las actividades de la vida diaria como vestirse que le impiden al paciente salir de su domicilio).

Por último, hay numerosas escalas que valoran los distintos síntomas en mayor o menor medida. De este grupo sólo esta validado en español la KCCQ, de la que antes hemos hablado con anterioridad.



5. BIBLIOGRAFÍA

- i. Piotrowicz E, Piepoli MA, Jaarsma T, Lambrinou E, Coats AJS; Schmid JP, Corrà U, Agostoni PG, Dickstein K, Seferović PM; Adamopoulos S, Ponikowski PP. Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *International Journal of Cardiology* 220 (2016) 408–413
- ii. Ziaeian B, Fonarow GC. Epidemiology and aetiology of heart failure. *Cardiology*. (2016) Vol 13. pag: 389.
- iii. Felip-Beanch MA, Sualís-Abadal A. En A. A Pleguezuelos. E, Miranda. G, Gómez. A, Capellas. L. Principios de rehabilitación cardiaca. Madrid: Editorial Médica Panamericana. p. 111-124
- iv. 2009 focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: developed in collaboration with the International Society for Heart and Lung Transplantation. *Circulation*. 2009;119(14):e391.
- v. Gómez-González A, Miranda-Calderín G, Pleguezuelos-Cobos E, Bravo-Escobar R, López-Lozano A, Expósito-Tirado JA, Heredia-Torres A, Montiel-Trujillo A, Aguilera-Saborido A. Recomendaciones sobre rehabilitación cardiaca en la cardiopatía isquémica de la Sociedad de rehabilitación Cardio-respiratoria (SORECAR) *Rehabilitación (Madr)* 2015;49:1.
- vi. Coll R, boldó M. Unidades multidisciplinarias en la insuficiencia cardíaca: la función del médico rehabilitador. *Rehabilitación (Madr)* 2006; 40: 333-9.
- vii. Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, McMurray J, Pieske B, Piotrowicz E, Schmid JP, Anker SD, Cohen-Solal A, Filippatos GS, Hoes AW, Gielen S, Giannuzzi P, Ponikowski PP. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Heart Failure* (2011) 13, 347–357.
- viii. Martín J, Carvajal A, Arantzamendi M. Instrumentos para valorar al paciente con insuficiencia cardíaca avanzada: una revisión de la literatura. *An. Sist. Sanit. Navar*. 2015, Vol. 38, Nº 3, septiembre-diciembre.
- ix. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166: 111-117.
- x. Ezekowitz JA, Thai V, Hodnefield TS, Sanderson L, Cujec B. The correlation of standard heart failure assessment and palliative care questionnaires in a multidisciplinary heart failure clinic. *J Pain Symptom Manage* 2011; 42: 379-387.
- xi. Barbarro AA, González-Barón M. Medidas de la capacidad funcional. Valoración clínica en el paciente con cáncer. <http://media.axon.es/pdf/61341.pdf>.
- xii. Enjuanes C, Bruguera J, Grau M, Cladellas M, Gonzalez G, Meron O, Moliner-Borja P, Verdu JM, Farre N, Comín-Coleta J. Iron Status in Chronic Heart Failure: Impact on Symptoms, Functional Class and Submaximal Exercise Capacity. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69(3):247–255
- xiii. Cooper TJ, Anker SD, Comin-Colet J, Filippatos G, Lainscak M, Lüscher TF, Mori C, Johnson P, Ponikowski P, Dickstein K. Relation of Longitudinal Changes in Quality of Life Assessments to Changes in Functional Capacity in Patients With Heart Failure With and Without Anemia. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.02.018>.
- xiv. Palau P, Domínguez E, Núñez E, Sanchis J, Santas E, Núñez J. Six-minute walk test in moderate to severe heart failure with preserved ejection fraction: Useful for functional capacity assessment?. *International Journal of Cardiology* 203 (2016) 800–802.
- xv. Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM, et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (The Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol* 1989;64:651-4.
- xvi. Grodin JL, Hammadah M, Fan Y, Hazen SL, Wilson Tang WH. Prognostic Value of Estimating Functional Capacity With the Use of the Duke Activity Status Index in Stable Patients With Chronic Heart Failure. *Journal of Cardiac Failure* Vol. 21 No. 1 2015.
- xvii. Alonso J, Permanyer-Miralda G, Cascant P, Brotons C, Prieto L, Soler-Soler J. Measuring functional status of chronic coronary patients. Reliability, validity and responsiveness to clinical change of the reduced version of the Duke Activity Status Index (DASI). *Eur Heart J*. 1997 Mar;18(3):414-9.
- xviii. Harris KM, Krantz DS, Kop WJ, Marshall J, Robinson W, Shawn RW, Marshall JM, Gottlieb SS. A New clinically applicable measure of functional status in patients with heart failure. The 60-Foot-Walk Test. *JACC: Heart Failure* Jun 2016.
- xix. Hawwa N, Vest AR, Kumar R, Lahoud R, Young JB, Wu Y, Gorodeski EZ, Cho L. Comparison Between the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire and New York Heart Association in Assessing Functional Capacity and Clinical Outcomes. *J Card Fail*. 2017 Apr;23(4):280-285.
- xx. Comín-Colet J, Garin O, Lupón J, Manito N, Crespo-Leiro MG, Gómez-Bueno M, Ferrer M, Artigas R, Zapata A, Elosua R; VALIC-KC study group. Validation of the Spanish version of the Kansas city cardiomyopathy questionnaire. *Rev Esp Cardiol*. 2011 Jan;64(1):51-8.
- xxi. <https://www.rtog.org/LinkClick.aspx?fileticket=NGE3JA-Xav0%3D&tabid=118>

COMORBILIDADES EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

Dr. Javier Santesmases Ejarque

Servicio de Medicina Interna

Hospital Universitari Germans Trias i Pujol

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. HIPERTENSIÓN
3. EPOC
4. APNEA DEL SUEÑO
5. DIABETES MELLITUS
6. INSUFICIENCIA RENAL
7. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional ha incrementado el número de pacientes que padecen 2 o más enfermedades médicas.

Los pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) tienen a menudo múltiples comorbilidades que complican el tratamiento y afectan su evolución. Las más frecuentes son: diabetes mellitus, anemia, enfermedad renal y enfermedad pulmonar crónica. La importancia de las comorbilidades en pacientes con insuficiencia cardíaca: interfieren con el proceso diagnóstico, empeoran los síntomas, aumentan hospitalizaciones y mortalidad, hay una menor evidencia para el tratamiento y presentan interacciones farmacológicas.

2. HIPERTENSIÓN

Es una causa frecuente de insuficiencia cardíaca.

Es considerada el principal determinante de las alteraciones estructurales del ventrículo izquierdo. El buen control de la tensión arterial constituye un objetivo primordial en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca.

3. EPOC

La prevalencia de EPOC en los pacientes con insuficiencia cardíaca es aproximadamente de un 20% y el riesgo relativo de desarrollar insuficiencia cardíaca del 4,5%.

El diagnóstico diferencial con la insuficiencia cardíaca puede ser difícil debido a la similitud en las manifestaciones clínicas. Incremento de la mortalidad y de los reingresos por insuficiencia cardíaca en los pacientes con EPOC y disfunción ventricular izquierda tratados con agonistas de corta duración.

El uso de betabloqueantes cardioselectivos (metoprolol, bisoprolol, nebivolol) es seguro en pacientes con EPOC.

4. APNEA DEL SUEÑO

Los trastornos del sueño del sueño son frecuentes en pacientes con IC. La CPAP no ha demostrado disminuir la morbimortalidad en pacientes con apnea central del sueño e insuficiencia cardíaca.

Los pacientes con apnea central del sueño e insuficiencia cardíaca tratados con servo-ventilación adaptativa tuvieron mayor mortalidad total y por causa cardiovascular.

5. DIABETES MELLITUS

Los pacientes diabéticos tienen riesgo aumentado de desarrollar IC. La IC aumenta el riesgo de padecer diabetes. La metformina ha demostrado reducir la mortalidad por cualquier causa en los pacientes con IC.

El efecto relativo de los inhibidores de la DDP-4 sobre el riesgo de IC en pacientes con DM2 es controvertido. Empaglifozina ha demostrado reducir la mortalidad total y las hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca en pacientes diabéticos con elevado riesgo cardiovascular.

6. INSUFICIENCIA RENAL

La insuficiencia renal y la insuficiencia cardíaca comparten factores de riesgo y mecanismos fisiopatogénicos. El filtrado glomerular es el predictor más potente de mortalidad.

Aunque existe riesgo de hiperpotasemia, se deberían iniciar IECAs, con estrecha vigilancia de la función renal si es preciso. El pronóstico está más relacionado con cambios de la función a largo plazo que con cambios transitorios.

7. BIBLIOGRAFÍA

- i. Triposkiadis F, Giamouzis G, Parissis J, Starling RC, Boudoulas H, Skoularigis J, Butler J, Filippatos G. Reframing the association and significance of co-morbidities in heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2016 Jul;18(7):744-58
- ii. Moe G. Heart failure with multiple comorbidities. *Curr Opin Cardiol.* 2016 Mar;31(2):209-16.
- iii. Mentz RJ, Kelly JP, von Lueder TG, Voors AA, Lam CS, Cowie MR, Kjeldsen K, Jankowska EA, Atar D, Butler J, Fiuzat M, Zannad F, Pitt B, O'Connor CM. Noncardiac comorbidities in heart failure with reduced versus preserved ejection fraction. *J Am Coll Cardiol.* 2014 Dec 2;64(21):2281-93
- iv. Ruiz-Laiglesia FJ, Garcés-Horna V, Formiga F. Abordaje terapéutico integral del paciente con insuficiencia cardíaca y comorbilidad. *Rev Clin Esp.* 2016 Aug-Sep;216(6):323-30

DEPRESIÓN E INSUFICIENCIA CARDIACA

Dr. Crisanto Díez Quevedo

Servicio de Psiquiatría

Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona

ÍNDICE

1. SINTOMATOLOGÍA DEPRESIVA
2. PREVALENCIA DE DEPRESIÓN EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA
3. CONSECUENCIAS DE LA COMORBILIDAD DEPRESIVA EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA
4. MECANISMOS DE ASOCIACIÓN
5. DIAGNÓSTICO
6. TRATAMIENTOS
7. CONCLUSIONES
8. REFERENCIAS

1. SINTOMATOLOGÍA DEPRESIVA

Los trastornos depresivos se caracterizan por la presencia de una serie compleja de síntomas que podemos agrupar, tal como se muestra en la Tabla I, en síntomas emocionales, cognitivos, conductuales y somáticos. Algunos de esos síntomas, especialmente los somáticos y conductuales, pueden ser manifestaciones de la propia enfermedad médica, y representar por tanto elementos de confusión a la hora de realizar el diagnóstico.

2. PREVALENCIA DE DEPRESIÓN EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

Los trastornos depresivos son una patología especialmente frecuente en población general, con cifras de prevalencia-vida que se sitúan entre el 20% y el 25% (5%-17% para trastornos depresivos mayores)^{i,ii}

Pero la prevalencia se incrementa especialmente en poblaciones de pacientes con enfermedades médicas crónicas. Muchos estudios, a lo largo de los años, han situado la prevalencia de trastornos depresivos en la insuficiencia cardíaca en cifras que oscilan entre el 10% y el 60%, variabilidad que puede justificarse porque, aunque a veces con muestras amplias, no son estudios epidemiológicos, y en muchas ocasiones se han utilizado cuestionarios de evaluación para el diagnóstico de depresión en vez de entrevistas clínicas.^{iii-ix}medical, psychosocial, and methodological factors that may affect prevalence estimates. Methods: A modified version of the Diagnostic Interview Schedule was administered to a series of 682 hospitalized patients with CHF to determine the prevalence of DSM-IV major and minor depression; 613 patients also completed the Beck Depression Inventory. Medical, demographic, and social data were obtained from hospital chart review, echocardiography, and patient interview. Results: In the sample as a whole, 20% of the patients met the DSM-IV criteria for a current major depressive episode, 16% for a minor depressive episode, and 51% scored above the cutoff for depression on the Beck Depression Inventory (10 En un metaanálisis, los autores encontraron unas cifras de prevalencia ligeramente superiores al 20%.^x Finalmente en nuestro medio, en una población de 1017 pacientes atendidos en una unidad ambulatoria especializada en insuficiencia cardíaca, la prevalencia de sintomatología depresiva clínicamente relevante, utilizando una versión abreviada de la *Geriatric Depression Scale*, se situó en el 29,7%.

3. CONSECUENCIAS DE LA COMORBILIDAD DEPRESIVA EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

La comorbilidad de trastornos depresivos en pacientes con insuficiencia cardíaca se asocia no sólo con una peor calidad

de vida y una mayor y más rápidamente progresiva incapacidad funcional, sino también con un peor pronóstico (mayores tasas de descompensaciones y rehospitalizaciones, mayores tasas de mortalidad) y con mayores gastos sanitarios.^{v-vii, xi-xv}

4. MECANISMOS DE ASOCIACIÓN

¿Cuáles son los mecanismos por los que la depresión se asocia con un peor pronóstico en los pacientes con insuficiencia cardíaca?

Podemos considerar una serie de mecanismos indirectos, en los que las consecuencias conductuales y psicológicas de la depresión afectan negativamente a la insuficiencia cardíaca. Pero también hay otros mecanismos directos, fisiopatológicos, que relacionan ambas entidades.

Entre los primeros, se ha considerado clásicamente la influencia de la depresión en una mayor prevalencia de conductas de riesgo (tabaquismo, enolismo, sedentarismo, incumplimiento de la dieta) pero también en una peor adherencia al tratamiento, aunque tal extremo dista mucho de estar suficientemente demostrado empíricamente, salvo en los casos más graves de depresión. También hemos de considerar otros dos aspectos, la posible discriminación negativa sobre los pacientes deprimidos en cuanto al acceso a diferentes recursos terapéuticos, y la iatrogenia de las intervenciones diseñadas para el tratamiento de la depresión, especialmente los fármacos antidepresivos.

En un trabajo publicado recientemente por Albert et al (2009)^{xvi} sobre una muestra de 48.612 pacientes de 259 hospitales norteamericanos hospitalizados por insuficiencia cardíaca, encontraron que los pacientes con historia depresiva recibían intervenciones coronarias o dispositivos cardíacos con significativamente menor frecuencia que los pacientes no deprimidos, y que eran derivados menos a programas ambulatorios de manejo de la enfermedad.

En cuanto a la seguridad de los fármacos antidepresivos en estos pacientes, los datos son contradictorios. Mientras unos autores encuentran mayores tasas de mortalidad entre los pacientes tratados con antidepresivos^{xvii}, otros no.^{xi,xviii} En agosto de 2011, la FDA publicó una alerta anunciando que el citalopram, un antidepresivo inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina, producía una prolongación dosis-dependiente del intervalo QT, por lo que no debía prescribirse a dosis superiores a 40 mg/día. En marzo 2012 restringió aún más la dosis a 20 mg/día para pacientes mayores de 60 años.

En un reciente artículo, Castro et al^{xix} revisaron los registros de 38.397 pacientes que habían recibido antidepresivos y tenían un registro electrocardiográfico disponible. Los resultados encontrados confirmaron que algunos antidepresivos (citalopram, escitalopram y amitriptilina) efectivamente alargaban el intervalo QT, pero no el resto (otros ISRS, venlafaxina, duloxetina), e incluso el bupropion se asociaba con un acorta-

miento del QT.

Por lo que respecta a los mecanismos directos fisiopatológicos entre depresión e insuficiencia cardíaca, son conocidos cuatro aspectos asociados a la depresión:

- Activación del eje hormonal hipotálamo-hipófiso-adrenal, con aumento de la liberación de cortisol, lo cual se asocia con una serie de factores que empeoran el pronóstico de la insuficiencia cardíaca, como aumento de triglicéridos y colesterol séricos, aumento de la tensión arterial, resistencia a insulina, obesidad, fibrinólisis y aumento de los factores VII y von Willebrand de coagulación.
- Aumento de la liberación de adrenalina y noradrenalina, con la consecuente afectación de receptores β -adrenérgicos, efectos miocardiotoxicos, remodelación miocárdica inadecuada y mayor riesgo de arritmias ventriculares.
- Hipercoagulabilidad, con aumento de la agregación plaquetaria.
- Disfunción autonómica, con disminución de la variabilidad de la frecuencia cardíaca.
- En los últimos años se ha asociado un nuevo elemento de relación entre ambas entidades, la presencia de inflamación crónica, con aumento de liberación de interleuquinas proinflamatorias (IL-1, IL-6, factor α de necrosis tumoral), lo que afecta a la remodelación de ventrículo izquierdo, disfunción contráctil, aumento de la permeabilidad vascular pulmonar, edema pulmonar y necrosis miocárdica.

5. DIAGNÓSTICO

Con todo ello es obvio la necesidad que recogen las guías clínicas, como la recientemente publicada Guía Clínica para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica de la European Society of Cardiology ^{xx}, que cita textualmente:

“El manejo de las comorbilidades es un componente clave del cuidado holístico de los pacientes con insuficiencia cardíaca. ...

La depresión es común en la IC y se asocia con un peor estado clínico y un mal pronóstico. También puede contribuir a mala adherencia y aislamiento social.

Es necesario sospecharlo para hacer el diagnóstico, especialmente en los ancianos. El cribado de rutina mediante un cuestionario validado es una buena práctica. Hasta ahora, el Inventario de Depresión de Beck (BDI) y la Escala de Depresión Cardíaca han sido formalmente validados como herramientas fiables para la evaluación del estado de ánimo depresivo en pa-

cientes con IC, pero otros cuestionarios han sido ampliamente utilizados en este grupo de pacientes (p.ej. Escala de Depresión Geriátrica, Escala de Depresión de Hamilton, Hospital Anxiety & Depression)” ^{xi,xxi} Embase, and PsycInfo databases were searched for prospective studies reported depression after HF and subsequent risk of cardiovascular or all-cause mortality (prior to May 2013”

Nosotros añadiríamos también el PHQ-9, ampliamente utilizado en todos los ámbitos clínicos. ^{xxii – xxiv}

6. TRATAMIENTOS

Parece lógico que una entidad como la depresión, que se asocia con un peor pronóstico en los pacientes con insuficiencia cardíaca, haya que tratarla. Sin embargo, hay que demostrar empíricamente que la depresión puede ser tratada eficazmente en estos pacientes, cosa que no se ha podido hacer todavía, ^{xxv} y que la mejoría de la depresión tiene como consecuencia una mejoría en el pronóstico, algo que tampoco ha podido demostrarse hasta la fecha, aunque algunos estudios así lo sugieran. ^{xi}

Las técnicas de las que disponemos son tres: Psicofármacos antidepressivos, Intervenciones psicoterapéuticas – terapia cognitivo-conductual, y Entrenamiento físico. ^{xxvi}

Finalmente, en un estudio reciente de Gary et al, ^{xxvii} encontraban que tanto la depresión como los datos del 6MWT, mejoraban significativamente si se combinaban un programa de ejercicio físico con técnicas de intervención cognitivo-conductuales.

7. CONCLUSIONES

- Los trastornos depresivos son frecuentes en los pacientes con insuficiencia cardíaca.
- Los trastornos depresivos se asocian con peor calidad de vida y peor pronóstico.
- Es necesario detectar y diagnosticar adecuadamente los trastornos depresivos.
- Es necesario tratar los trastornos depresivos, aunque los datos sobre los beneficios y riesgos del tratamiento no sean concluyentes.

Tabla 1 : Sintomatología de los trastornos depresivos

Sintomatología emocional	Tristeza Anhedonia Ansiedad, irritabilidad
Sintomatología ideatoria	Culpa Inutilidad o fracaso Desesperanza
Sintomatología conductual	Enlentecimiento, agitación Aislamiento Abandono
Sintomatología somática	Alteraciones del apetito Alteraciones del sueño Fatiga

8. BIBLIOGRAFÍA

- i. Kessler RC, Bromet EJ. The epidemiology of depression across cultures. *Annu Rev Public Health*. 2013;34.
- ii. Pinto-Meza A, Serrano-Blanco A, Peñarrubia MT, Blanco E, Haro JM. Assessing depression in primary care with the PHQ-9: Can it be carried out over the telephone? *J Gen Intern Med*. 2005;20(8):738-742.
- iii. Freedland KE. Prevalence of Depression in Hospitalized Patients With Congestive Heart Failure. *Psychosom Med*. 2003;65(1):119-128.
- iv. Friedmann E, Thomas S a., Liu F, Morton PG, Chapa D, Gottlieb SS. Relationship of depression, anxiety, and social isolation to chronic heart failure outpatient mortality. *Am Heart J*. 2006;152(5):1-8.
- v. Jiang W, Alexander J, Christopher E, et al. Relationship of depression to increased risk of mortality and rehospitalization in patients with congestive heart failure. *Arch Intern Med*. 2001;161(15):1849-1856.
- vi. Jiang W, Kuchibhatla M, Cuffe MS, et al. Prognostic value of anxiety and depression in patients with chronic heart failure. *Circulation*. 2004;110(22):3452-3456.
- vii. Lesman-Leegte I, Van Veldhuisen DJ, Hillege HL, Moser D, Sanderman R, Jaarsma T. Depressive symptoms and outcomes in patients with heart failure: Data from the COACH study. *Eur J Heart Fail*. 2009;11(12):1202-1207.
- viii. Jünger J, Schellberg D, Müller-Tasch T, et al. Depression increasingly predicts mortality in the course of congestive heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2005;7(2):261-267.
- ix. Bradley SM, Rumsfeld JS. Depression and cardiovascular disease. *Trends Cardiovasc Med*. 2015;25(7).
- x. Rutledge T, Reis V a., Linke SE, Greenberg BH, Mills PJ. Depression in Heart Failure. A Meta-Analytic Review of Prevalence, Intervention Effects, and Associations With Clinical Outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(8):1527-1537.
- xi. Diez-Quevedo C, Lupon J, Gonzalez B, et al. Depression, antidepressants, and long-term mortality in heart failure. *Int J Cardiol*. 2013;167(4):1217-1225.
- xii. Frasure-Smith N, Lespérance F, Habra M, et al. Elevated depression symptoms predict long-term cardiovascular mortality in patients with atrial fibrillation and heart failure. *Circulation*. 2009;120(2):134-140.
- xiii. Sherwood A, Blumenthal JA, Trivedi R, et al. Relationship of depression to death or hospitalization

- in patients with heart failure. *ArchInternMed*. 2007;167(0003-9926 (Print)):367-373.
- xiv. Ramos S, Prata J, Bettencourt P, Rocha F. Depression predicts mortality and hospitalization in heart failure : A six-years follow-up study. *J Affect Disord*. 2016;201:162-170.
- xv. Lichtman JH, Froelicher ES, Blumenthal JA, et al. Depression as a risk factor for poor prognosis among patients with acute coronary syndrome: Systematic review and recommendations: A scientific statement from the american heart association. *Circulation*. 2014;129(12):1350-1369.
- xvi. Albert NM, Fonarow GC, Abraham WT, et al. Depression and Clinical Outcomes in Heart Failure: An OPTIMIZE-HF Analysis. *Am J Med*. 2009;122(4):366-373.
- xvii. Veien KT, Videbæk L, Schou M, Gustafsson F, Hald-Steffensen F, Hildebrandt PR. High mortality among heart failure patients treated with antidepressants. *Int J Cardiol*. 2011;146(1):64-67.
- xviii. Zivin K, Yosef M, Miller EM, et al. Associations between depression and all-cause and cause-specific risk of death: A retrospective cohort study in the Veterans Health Administration. *J Psychosom Res*. 2015;78(4):324-331.
- xix. Castro VM, Clements CC, Murphy SN, et al. QT interval and antidepressant use: a cross sectional study of electronic health records. *Bmj*. 2013;346(January):f288-f288.
- xx. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of. *Eur Heart J*. 2016:891-975.
- xxi. Fan H, Yu W, Zhang Q, et al. Depression after heart failure and risk of cardiovascular and all-cause mortality: A meta-analysis. *Prev Med (Baltim)*. 2014;63:36-42.
- xxii. Bhatt KN, Kalogeropoulos AP, Dunbar SB, Butler J, Georgiopoulou V V. Depression in heart failure : Can PHQ-9 help ? *Int J Cardiol*. 2016;221:246-250.
- xxiii. Kroenke K, Spitzer RL, Williams JBW. The PHQ-9. Validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med*. 2001;16(9):606-613.
- xxiv. Diez-Quevedo C, Rangil T, Sanchez-Planell L, Kroenke K, Spitzer RL. Validation and utility of the patient health questionnaire in diagnosing mental disorders in 1003 general hospital Spanish inpatients. *Psychosom Med*. 2001;63(4):679-686.
- xxv. O'Connor CM, Jiang W, Kuchibhatla M, et al. Safety and efficacy of sertraline for depression in patients with heart failure: Results of the SADHART-CHF (Sertraline against depression and heart disease in chronic heart failure) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(9):692-699.
- xxvi. Ghosh RK, Ball S, Prasad V, Gupta A. Depression in heart failure : Intricate relationship , pathophysiology and most updated evidence of interventions from recent clinical studies . *Int J Cardiol*. 2016;224:170-177.
- xxvii. Gary RA, Dunbar SB, Higgins MK, Musselman DL, Smith AL. Combined exercise and cognitive behavioral therapy improves outcomes in patients with heart failure. *J Psychosom Res*. 2010;69(2):119-131.

ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

Dra. Clara Joaquín Ortiz

Servicio de Endocrinología y Nutrición

Hospital Universitario Germans Trias i Pujol

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
3. EPIDEMIOLOGÍA
4. FISIOPATOLOGÍA DE LA CAQUEXIA
CARDIACA
5. COMPOSICIÓN CORPORAL
EN LA ICC
6. PARADOJA DE LA OBESIDAD
7. TRATAMIENTO DE LA CAQUEXIA
CARDIACA

1. INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos de la escuela hipocrática, en la Grecia Clásica, se conoce como la pérdida de peso y la consunción acompañan a la Insuficiencia Cardíaca Crónica (ICC) grave. Anker y cols, siglos más tarde, observan que una pérdida de peso >7,5% en ausencia de edemas, que ellos definen como caquexia cardíaca, es un predictor independiente de mortalidad. En este estudio, los pacientes con caquexia presentaron una mortalidad a los 18 meses del 50%, respecto al 17% de los pacientes sin caquexiaⁱ. En la actualidad aún existe debate en la definición y diagnóstico de la caquexia. En 2008, el grupo de trabajo sobre caquexia-anorexia en enfermedades crónicas de la Sociedad Europea de Nutrición y Metabolismo (ESPEN) propuso definir la caquexia como: "síndrome multifactorial caracterizado por una pérdida severa de peso, masa muscular y masa grasa y por un catabolismo proteico incrementado como consecuencia de una enfermedad subyacente y que no puede ser revertida únicamente con tratamiento nutricional"ⁱⁱ. Por otro lado, la mayoría de estudios clínicos en pacientes con ICC no discriminan adecuadamente entre los distintos estados de malnutrición y la caquexia, ya que fenotípicamente son muy similares y en muchas ocasiones coexisten. Esto explicaría las diferencias en la efectividad de las intervenciones dirigidas a mejorar el complejo malnutrición/caquexia. Recientemente se han publicado las guías ESPEN sobre definiciones y terminología en Nutrición Clínica, donde se clasifica la desnutrición en 3 tipos: Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (DRE) con inflamación, DRE sin inflamación y Desnutrición no relacionada con la enfermedadⁱⁱⁱ. La importancia de diferenciarlas recae en la distinta fisiopatología y tratamiento de cada una de ellas (ver tabla I). Así, mientras que la DRE sin inflamación puede resolverse con una adecuada nutrición, la DRE con inflamación no puede ser tratada de forma eficaz únicamente con soporte nutricional.

2. DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL

Hasta la actualidad no existe un consenso sobre cuál es el mejor método de valoración nutricional en los pacientes con ICC. Se han empleado test estructurados de valoración nutricional como la Valoración Global Subjetiva o el *Mini Nutritional Assessment*, y también la combinación de parámetros analíticos y antropométricos. Respecto a los criterios diagnósticos de la caquexia cardíaca, Anker y cols propusieron definirla como una pérdida de peso $\geq 6\%$ en 6 meses en ausencia de edemas. Esta definición se hizo en base a un estudio publicado en 2003 donde se analizó el efecto sobre la supervivencia de diferentes puntos de corte de pérdida de peso, observando que la pérdida de peso $\geq 6\%$ era el predictor más potente de mortalidad^{iv}. Unos años más tarde, con el fin de unificar los criterios diagnósticos de la caquexia en enfermedades crónicas, se realizó una conferencia de consenso con expertos mundiales donde se propuso diagnosticarla cuando existiera una pérdida de peso $\geq 5\%$ en 12 meses (o un Índice de Masa Corporal $< 20 \text{ Kg/m}^2$) junto con 3 de 5 criterios clínicos o analíticos (ver Tabla II)^v.

Cabe decir que, independientemente del método de valoración nutricional empleado, multitud de estudios han demostrado que la desnutrición es un factor predictor independiente de mortalidad^{vi,vii}.

Dadas las consecuencias nefastas de la desnutrición y la caquexia en la ICC, es imprescindible realizar un cribado nutricional sistemático en todos los pacientes, con el fin de detectar a aquellos en riesgo nutricional y así poder iniciar medidas preventivas.

3. EPIDEMIOLOGÍA

Aproximadamente de 6-12 millones de personas presentan caquexia asociada a enfermedades crónicas en los países desarrollados (EEUU, Europa y Japón), siendo la ICC la segunda causa más frecuente. La prevalencia de caquexia en los pacientes con ICC se estima entre el 10-15%, con una incidencia anual en los estadios III/IV de la NYHA del 10%^{viii}. No obstante, si hablamos de desnutrición en términos más amplios, la prevalencia aumenta considerablemente (25-60%). Ésta varía ampliamente en los distintos estudios en función del método de valoración nutricional empleado, de si los pacientes estaban o no hospitalizados y de la clase funcional de la ICC^{vii,ix,x}.

4. FISIOPATOLOGÍA DE LA CAQUEXIA CARDIACA

La caquexia cardíaca va a aparecer como consecuencia de aspectos propios de la ICC así como de mecanismos inflamatorios comunes a otras patologías crónicas como la EPOC o el cáncer.

4.1. Elaboración excesiva de citoquinas proinflamatorias (IL-1, IL-6, TNF- α)

Ya en 1990 se observó que los pacientes con caquexia cardíaca presentaban un aumento de los niveles de TNF-alfa, también llamado inicialmente caquexina. Aunque todavía no se conoce cuál es el estímulo fundamental para la activación de la respuesta inmune en la ICC, se postulan 3 hipótesis. La primera aboga por ser la hipoperfusión periférica la causa de la activación de la respuesta inflamatoria. La segunda por ser el miocardio enfermo la fuente de citoquinas proinflamatorias, mientras que la tercera postula que la hipoperfusión intestinal y el edema de pared van a alterar la permeabilidad de la mucosa, permitiendo el paso a la circulación del lipopolisacárido (LPS) derivado de las bacterias Gram (-), que estimularía la producción de citoquinas^{xi}.

La consecuencia del aumento de citoquinas proinflamatorias (IL-1, IL-6, TNF- α), es la activación del sistema proteolítico mediado por la Ubiquitina, con la consiguiente degradación de proteínas de músculo esquelético y la disminución de la masa muscular. Los aminoácidos producidos serán a su vez utiliza-

dos para la síntesis hepática de proteínas de fase aguda. Por otro lado, las citoquinas proinflamatorias estimulan la secreción de catecolaminas y cortisol, generan insulinoresistencia, favorecen la lipólisis y van a producir efectos negativos sobre el sistema nervioso central como la fatiga y la anorexia, con la consiguiente disminución de la ingesta ^{xii}.

4.2. Alteraciones hormonales

Se ha observado que los pacientes con ICC presentan concentraciones más elevadas de catecolaminas, lo que podría contribuir al aumento del GEB y a la pérdida de masa grasa por estimulación de la lipólisis. Así mismo, suelen presentar hipercortisolismo, que estimula la pérdida de masa muscular, e insulinoresistencia, con la consiguiente disminución de los efectos anabólicos de la insulina y el empeoramiento del metabolismo miocárdico. Doehner y cols. observaron que la insulinoresistencia presenta un significado pronóstico independiente en la ICC, relacionándose con una mayor mortalidad ¹³. Estudios recientes han observado que los pacientes con ICC presentan niveles elevados de miostatina respecto a controles. La miostatina es una hormona de la superfamilia del TGF- β que suprime el crecimiento muscular inhibiendo la proliferación de los mioblastos, por lo que podría estar implicada en los cambios en la masa muscular que se observan en estos pacientes ¹⁴. En los pacientes que ya han desarrollado caquexia cardíaca se observa además una resistencia adquirida a la GH, con concentraciones disminuidas de IGF-1, lo que contribuiría al empeoramiento del metabolismo muscular. Los pacientes con caquexia cardíaca también presentan niveles más elevados de adiponectina respecto a aquellos con ICC sin caquexia. La adiponectina es una hormona producida por el tejido adiposo, que aumenta el GEB, pudiendo inducir por esta vía la pérdida ponderal en ICC ¹⁵.

4.3. Aumento del Gasto Energético Basal

El aumento del GEB que presentan los pacientes con ICC se debe, además de a los cambios hormonales, al aumento de la masa cardíaca, al mayor consumo de oxígeno por el miocardio, y fundamentalmente al aumento del trabajo respiratorio.

4.4. Pérdida nutrientes por aparato urinario o digestivo:

Los pacientes con ICC evolucionada pueden presentar malabsorción intestinal por edema de pared intestinal e hipoxia tisular. En algunos pacientes se ha observado malabsorción de grasa y vitaminas liposolubles. También pueden ocurrir pérdidas de nitrógeno debido a una enteropatía pierde-proteínas.

Por otro lado, el uso de diuréticos del asa estimula la pérdida de vitaminas del grupo B, magnesio y selenio por orina.

4.5. Ingesta insuficiente de alimentos:

Los motivos de una ingesta deficiente son múltiples. La deglución de los alimentos dificulta la respiración, por lo que los pacientes suelen reducir la ingesta para minimizar la disnea. Por otro lado, la alimentación también va a estar condicionada por la sensación de saciedad precoz que tienen muchos

de estos pacientes en relación a la hepatomegalia, la ascitis o el edema de pared intestinal por congestión venosa. Muchos de ellos también van a presentar anorexia. Ésta puede ser el resultado de la acción de las citoquinas sobre el sistema nervioso central, pero también puede ser consecuencia de la polifarmacia y las restricciones alimentarias a las que se ven sometidos estos pacientes.

5. COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA ICC

5.1. Pérdida de masa muscular

Se ha descrito que existe pérdida de masa muscular en aproximadamente un 70% de los pacientes con ICC, y ésta se observa incluso en etapas tempranas y en pacientes sin caquexia. Los cambios en la musculatura esquelética van a ser tanto cuantitativos como cualitativos (cambio de fibras musculares lentas tipo I a fibras rápidas tipo II) ^{xvi}.

5.2. Pérdida de masa grasa

No se ha hallado una clara disminución de la masa grasa de pacientes con ICC sin caquexia respecto a los controles. No obstante, en un estudio se objetivó que los pacientes con caquexia cardíaca presentan una 37% menos de masa grasa que aquellos con ICC sin caquexia ^{xvii}. Se ha observado que la masa grasa es un fuerte predictor independiente de supervivencia libre de eventos en ICC ^{xviii}.

5.3. Pérdida de masa ósea

Se ha descrito que los pacientes con caquexia cardíaca presentan una menor densidad mineral ósea en comparación con pacientes con ICC sin caquexia. Por otro lado, Van Diepen y cols observaron que los pacientes con ICC presentan un riesgo de fractura 4 veces mayor que pacientes con otras enfermedades cardiovasculares ^{xix}.

6. PARADOJA DE LA OBESIDAD

En la población general la obesidad se asocia a una mayor mortalidad. No obstante, en pacientes con patologías crónicas, parece conferir un papel protector, como se ha demostrado en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia renal crónica e ICC.

Así, en la ICC se ha observado que tanto el sobrepeso como la obesidad se asocian a una menor mortalidad cardiovascular y por todas las causas en comparación al normopeso. No obstante, este beneficio no se ha observado en la obesidad mórbida. Existen diversas hipótesis para explicar este fenómeno. Una de ellas se basa en que los pacientes con mayor IMC, tienen una mayor reserva metabólica y por tanto serían más resistentes al catabolismo incrementado que existe en la ICC. Por otro lado, el tejido adiposo produce receptores de TNF- α , por lo que se ha postulado que la grasa corporal actual-

ría como un *buffer* frente al aumento de producción de TNF- α que se observa en la ICC. Finalmente, existe la hipótesis de la lipoproteína-endotoxina, que se basa en la capacidad de las lipoproteínas para unirse y neutralizar el LPS bacteriano o endotoxina. El aumento de las concentraciones de colesterol que presentan los pacientes obesos les conferiría una mejor supervivencia. Además, en la ICC, concentraciones más elevadas de colesterol se han asociado a mejor supervivencia ^{xx,xxi}.

7. TRATAMIENTO DE LA CAQUEXIA CARDIACA

La caquexia cardíaca es un síndrome multifactorial por lo que su tratamiento ha de ser multimodal. Éste debe incluir la optimización del tratamiento de la ICC, soporte nutricional, tratamiento farmacológico de los síntomas que interfieren con la ingesta, uso de IECAs, que han demostrado prevenir la pérdida de peso en estos pacientes, y programas de rehabilitación funcional.

Tabla I: Diferencias metabólicas entre la DRE con inflamación vs la DRE sin inflamación

DRE: Desnutrición Relacionada con la Enfermedad

	DRE con inflamación	DRE sin inflamación
Peso Corporal	▼	▼
Masa magra	▼▼▼	▼▼
Masa grasa	▼▼	▼▼▼
GEB	▲▲▲	▼▼
Reactantes de fase aguda	▲	-
Proteólisis	▲▲	-
Lipólisis	▲	▲▲

Tabla II: Criterios diagnósticos de caquexia en el paciente adulto

Adaptado de: Evans WJ, Clin Nutr 2008; 27:793-799

<p>Enfermedad crónica con pérdida de peso $\geq 5\%$ en 12 meses o menos (o IMC < 20 Kg/m²)</p>	<p>+ al menos 3 de 5 criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la fuerza muscular • Fatiga • Anorexia • Bajo índice de masa libre de grasa • Alteraciones analíticas: <ol style="list-style-type: none"> a. Aumento de marcadores inflamatorios (PCR, IL-6) b. Anemia (Hemoglobina < 12g/dL) c. Albúmina sérica $< 3,2$ g/dL
--	---



8. BIBLIOGRAFÍA

- i. Anker SD, Ponikowski P, Varney S, Chua TP, Clark AL, Webb-Peploe KM, Harrington D, Kox WJ, Poole-Wilson PA, Coats AJ. Wasting as independent risk factor for mortality in chronic heart failure. *Lancet* 1997;349:1050-53.
- ii. Muscaritoli M1, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, Boirie Y, Bosaeus I, Cederholm T, Costelli P, Fearon KC, Laviano A, Maggio M, Rossi Fanelli F, Schneider SM, Schols A, Sieber CC. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutr* 2010; 29:154-9
- iii. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, Compber C, Correia I, Higashiguchi T, Holst M, Jensen GL, Malone Ay cols. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nut* 2017; 36(1):49-64.
- iv. Anker SD1, Negassa A, Coats AJ, Afzal R, Poole-Wilson PA, Cohn JN, Yusuf S. Anker SD. Prognostic importance of weight loss in chronic heart failure and the effect of treatment with angiotensin-converting-enzyme inhibitors: an observational study. *Lancet* 2003;361:1077-83
- v. Evans WJ, Morley JE, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, Jatoi A, Kalantar-Zadeh K, Lochs H, Mantovani G, Marks D y cols. Cachexia: a new definition. *Clin Nutr* 2008; 27:793-799
- vi. Gastelurrutia P, Lupón J, de Antonio M, Zamora E, Domingo M, Urrutia A, Altimir S, Coll R, Díez C, Bayes-Genis A. Body mass index, body fat, and nutritional status of patients with heart failure: The PLICA study. *Clin Nutr*. 2015;34(6):1233-8.
- vii. Bonilla-Palomas JL1, Gámez-López AL, Anguita-Sánchez MP, Castillo-Domínguez JC, García-Fuertes D, Crespin-Crespin M, López-Granados A, Suárez de Lezo J. [Impact of malnutrition on long-term mortality in hospitalized patients with heart failure]. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(9):752-8
- viii. Von Haehling S, Anker MS, Anker SD. Prevalence and clinical impact of cachexia in chronic illness in Europe, USA, and Japan: facts and numbers update 2016. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016; 7: 507-509. Nakagomi A1,
- ix. Kohashi K, Morisawa T, Kosugi M, Endoh I, Kusama Y, Atarashi H, Shimizu W. Nutritional Status is Associated with Inflammation and Predicts a Poor Outcome in Patients with Chronic Heart Failure. *J Atheroscler Thromb* 2016;23(6):713-27.
- x. Yamauti AK1, Ochiai ME, Bifulco PS, de Araújo MA, Alonso RR, Ribeiro RH, Pereira-Barretto AC. Subjective global assessment of nutritional status in cardiac patients. *Arq Bras Cardiol* 2006;87(6):772-7.
- xi. Von Haehling S, Lainscak M, Springer J, Anker SD. Cardiac cachexia: A systematic overview. *Pharmacology & Therapeutics* 2009; 121(3):227–252
- xii. Moreley JE, Thomas DR, Wilson MM. Cachexia: pathophysiology and clinical relevance. *Am J Clin Nutr* 2006;83(4):735-43.
- xiii. Doehner W, Rauchhaus M, Ponikowski P, Godsland IF, von Haehling S, Okonko DO, Leyva F, Proudler AJ, Coats AJ, Anker SD. Impaired insulin sensitivity as an independent risk factor for mortality in patients with stable chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(6):1019-26.
- xiv. Gruson D, Ahn SA, Ketelslegers JM, Rousseau MF. Increased plasma myostatin in heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2011;13(7):734-6.
- xv. Araújo JP, Lourenço P, Rocha-Gonçalves F, Ferreira A, Bettencourt P. Adiponectin is increased in cardiac cachexia irrespective of body mass index. *Eur J Heart Fail*. 2009;11(6):567-72.
- xvi. Loncar G, Fülster S, von Haehling S, Popovic V. Metabolism and the heart: an overview of muscle, fat, and bone metabolism in heart failure. *Int J Cardiol*. 2013;162(2):77-85.
- xvii. Anker SD, Ponikowski PP, Clark AL, Leyva F, Rauchhaus M, Kemp M, Teixeira MM, Hellewell PG, Hooper J, Poole-Wilson PA, Coats AJ. Cytokines and neurohormones relating to body composition alterations in the wasting syndrome of chronic heart failure. *Eur Heart J*. 1999;20(9):683-93.
- xviii. Lavie CJ, Osman AF, Milani RV, Mehra MR. Body composition and prognosis in chronic systolic heart failure: the obesity paradox. *Am J Cardiol*. 2003 Apr 1;91(7):891-4.
- xix. Van Diepen S, Majumdar SR, Bakal JA, McAlister FA, Ezekowitz JA. Heart failure is a risk factor for orthopedic fracture: a population-based analysis of 16,294 patients. *Circulation* 2008;118(19):1946-52.
- xx. Oga EA, Eseyin OR. The Obesity Paradox and Heart Failure: A Systematic Review of a Decade of Evidence. *J Obes*. 2016;2016:9040248.
- xxi. Zamora E, Lupón J, Urrutia A, Bayes-Genis A. Obesity and long-term prognosis in heart failure: the paradox persists. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(10):1210-2.

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

Dra. Alba Gómez Garrido

Unidad de Rehabilitación cardiorrespiratoria
Hospital Universitario de la Vall d'Hebron. Barcelona

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. FISIOPATOLOGÍA DE LA
INTOLERANCIA AL EJERCICIO

3. EFECTO DE LA INSUFICIENCIA
CARDIACA EN LA RESPUESTA
AL EJERCICIO

4. BENEFICIOS DE UN PROGRAMA
DE ENTRENAMIENTO

5. VALORACIÓN DE LA
CAPACIDAD DE EJERCICIO

6. PRESCRIPCIÓN DE
EJERCICIO FÍSICO

7. RECOMENDACIONES

8. PUNTOS CLAVE

9. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca ampliamente definida como la incapacidad del corazón para suministrar adecuadamente la sangre al resto del cuerpo, no es una enfermedad propiamente dicha, más bien un síndrome clínico que afecta a gran parte del organismo.

Este síndrome aparece cuando el gasto cardíaco se encuentra reducido en reposo o especialmente reducido durante el ejercicio, y puede ser atribuido a una disfunción sistólica (ventricular izquierda) o diastólica o a ambas.

La disfunción sistólica presenta una disminución de la contracción del ventrículo izquierdo, lo que provoca un descenso de la fracción de eyección ventricular. Se suele citar con las siglas en inglés: HFrEF (heart failure reduce ejection fraction).

En la disfunción diastólica la resistencia al llenado se incrementa en uno o ambos ventrículos, provocando una presión diastólica elevada en los ventrículos, generalmente debido a la reducción de la adherencia ventricular. Habitualmente la fracción de eyección se encuentra conservada, por lo que se suele denominar como: HFpEF (heart failure preserved ejection fraction).

Estos cambios sistólicos y diastólicos en la función cardíaca tienen consecuencias hemodinámicas periféricas y centrales. Los efectos centrales incluyen los siguientes:

- Disminución del gasto cardíaco durante el ejercicio
- Sobrecarga ventricular compensatoria
- Aumento de la presión pulmonar y presión venosa central
- En casos muy severos se eleva la presión de llenado ventricular izquierdo en reposo.

A nivel periférico:

- Se altera el metabolismo del músculo esquelético
- Alteración de la vasodilatación
- Insuficiencia renal (dada la pobre perfusión), lo que provoca una anormal respuesta neurohormonal y una disfunción de la respuesta pulmonar-ventilatoria

Como resultado de estos cambios fisiológicos nacen los síntomas y signos cardinales de la insuficiencia cardíaca:

- Retención de fluidos (como resultado del edema periférico y pulmonar)
- Ortopnea (debido al edema pulmonar)
- Disnea en esfuerzo (también provocado por el edema pulmonar)
- Fatiga (generalizada y/o localizada en los músculos de las extremidades inferiores)
- Disminución de la capacidad de ejercicio (producida por todo)

2. FISIOPATOLOGIA DE LA INTOLERANCIA AL EJERCICIO

Los pacientes con IC presentan una reducción del consumo de oxígeno pico durante un ejercicio máximo, lo que provoca una disminución de la capacidad funcional y menor participación en las actividades de la vida diaria.

Si revisamos la ecuación de Fick vemos que el consumo de oxígeno (VO₂) depende de unas variables centrales como es el gasto cardíaco y otras periféricas (diferencia arteriovenosa de oxígeno).

3. EFECTO DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA EN LA RESPUESTA AL EJERCICIO

La IC provoca alteraciones a nivel central, periférico y ventilatorio que influyen de forma negativa en la respuesta del ejercicio. Esto provoca:

- Disminución del gasto cardíaco
- Desajuste entre la ventilación y perfusión, que es lo que el paciente refiere como falta de aliento (disnea)
- Inadecuado flujo sanguíneo a nivel de músculo (fatiga muscular)

También existe una alteración neurohormonal lo que provoca cambios a nivel de la respuesta cardíaca. Hay un aumento de los niveles de catecolaminas por tanto menor actividad B₂-adrenergica y una alteración de la regulación ionotrópica provocando peor contractibilidad cardíaca.

Hay una alteración de los barorreceptores provocando menor respuesta cronotrópica, menor cifras tensión arterial sistólica y una peor perfusión periférica.

Además, se producen alteraciones periféricas como son:

- Disminución del flujo sanguíneo a nivel muscular
- Anormal redistribución del flujo sanguíneo
- Menor capacidad vasodilatadora
- Disfunción endotelial
- Cambios a nivel del metabolismo del músculo

Así pues, a nivel muscular se observa menor proporción de enzimas mitocondriales, menor número de fibras tipo I (aeróbicas) y mayor número de fibras tipo II (glucolíticas). Esto hace que se vea afectada la fosforilación oxidativa por lo que hay una menor contribución del metabolismo aeróbico y una mayor contribución glucolítica.

4. BENEFICIOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

Los beneficios del ejercicio físico en la IC están ampliamente estudiados y se ha demostrado que estos programas son seguros.

Se ha observado que con los programas de entrenamiento de resistencia se observan mejorías a nivel periférico como son: mejoría del metabolismo de la musculatura esquelética, mejor función endotelial y un incremento de la capacidad vasodilatadora y de la redistribución del gasto cardíaco.

Estos cambios son tan floridos que enmascaran los beneficios que se producen a nivel central, tales como: mejorías de la fracción de eyección y las presiones pulmonares tanto en reposo como durante el ejercicio.

En definitiva, podemos decir que los programas de ejercicio en la IC mejoran la capacidad funcional de los pacientes, su percepción en calidad de vida y la morbimortalidad.

5. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EJERCICIO

- Prueba de esfuerzo cardiopulmonar es la prueba de ejercicio indicada para valorar la funcionalidad y la repercusión clínica del paciente con IC. Esta prueba nos permite conocer los umbrales ventilatorios y así poder prescribir un programa de entrenamiento con más seguridad.
- Prueba de esfuerzo convencional nos permite extrapolar el consumo de oxígeno a partir de los

METS y nos facilita las frecuencias cardíacas de reposo y máxima (datos que podemos utilizar para calcular las FC de entrenamiento)

- Test de marcha de seis minutos esta prueba tiene correlación clínica con los metros caminados en ella y el consumo de oxígeno pico. Nos permite prescribir el ejercicio según la percepción de intensidad del paciente por la escala de Borg.
- Test de lactato nos aporta información para asegurarnos que estamos trabajando a un rango de acidosis muscular óptimo.

6. PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO

Es de vital importancia realizar una prescripción de ejercicio físico especificando la frecuencia de entrenamiento, la intensidad en la que se debe entrenar, el tipo de entrenamiento y la duración de la sesión de entrenamiento o la serie. Por lo que desde SORECAR recomendamos la prescripción FITT que es la utilizada por ACSM.

7. RECOMENDACIONES

En el paciente con IC se debe entrenar (Tabla I):

- Entrenamiento de resistencia aeróbico ya sea en modalidad continua o interválica
- Entrenamiento de fuerza y resistencia de la musculatura periférica
- Entrenamiento de la musculatura respiratoria (inspiratoria)

Tabla I : Recomendaciones sobre el entrenamiento físico en la insuficiencia cardíaca

Tipo de Ejercicio	Descripción	Intensidad	Frecuencia	Duración
Resistencia Aeróbica	Actividades dinámicas que envuelvan grandes grupos musculares	40 – 80% HRR RFE 11 – 14 (si no es posible trabajar por HR)	Mínimo 3 días a la semana, lo ideal cada día	20 – 60 minutos por sesión (lo ideal 35 – 40 minutos)
Fuerza Muscular	8 a 10 músculos específicos. Pesos, bandas elásticas, máquinas de musculación. 10 -15 repeticiones y empezar por 1 serie o ir progresando	50 – 70% 1 RM para EEII 40 – 70% 1 RM para EESS	2 a 3 veces por semana	20 -30 min/sesión. La contracción debe llevarse a cabo de forma rítmica a una velocidad controlada moderada a lenta
Musculatura Respiratoria	Dispositivo entrenamiento	30-60% PIM máximo	Mínimo 3 días a la semana, lo ideal cada día	15 – 30 min / sesión. Aprender técnica

8. PUNTOS CLAVE

- Conocer la sintomatología de la insuficiencia cardíaca responsable de la intolerancia al ejercicio: edemas, disnea y fatiga.
- Estudiar la fisiopatología que provoca la intolerancia al ejercicio y las particularidades de los diferentes fenotipos de la IC.
- Seleccionar la prueba de valoración de capacidad funcional que dispongamos dependiendo del medio en el que estemos, a pesar de que el gold estándar es la prueba de esfuerzo cardiopulmonar.
- La prescripción de ejercicio debe realizarse siguiendo la prescripción FITT recomendada por ACSM
- Se debe trabajar tanto la resistencia aeróbica como la fuerza de la musculatura periférica y respiratoria.
- Revisar las recomendaciones de las guías internacionales de prescripción de ejercicio y de insuficiencia cardíaca.

9. BIBLIOGRAFIA

- i. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. AACPVR
- ii. Manual ACSM. Para la valoración y prescripción del ejercicio
- iii. ACSM's Exercise management for persons with chronic diseases and disabilities. ACSM
- iv. Haykowsky M et al. Heart Failure: Exercise-based cardiac rehabilitation: who, when and how intense? Canadian Journal of cardiology. 32 (2016) s382-s387
- v. Stone J et al. Exercise therapy for heart failure patients in Canada. Heart failure clin. 11 (2015): 83-88.

PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN EN INSUFICIENCIA CARDIACA

Dra. Marina Gimeno González

Unidad de Prevención Secundaria y Rehabilitación Cardíaca

Hospital Universitario Miguel Servet . Zaragoza

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SITUACIÓN ACTUAL

3. BARRERAS PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE
LOS PROGRAMAS

4. PECULIARIDADES DE
LOS PROGRAMAS DE
REHABILITACIÓN CARDIACA EN
LA INSUFICIENCIA CARDIACA

5. TIPOS DE PROGRAMAS

6. CONCLUSIONES

7. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

Los programas de Rehabilitación Cardíaca en el Insuficiencia Cardíaca han demostrado ^{i, ii, xi}:

- Reducción de la mortalidad al año
- Reducción de la hospitalización por insuficiencia cardíaca y por todas las causas
- (IC clase II y III NYHA)
- Mejora de la calidad de vida (Escala “Minnesota living withheartfailurequestionnaire”) y de la capacidad funcional.
- Reducción de los costes sanitarios anuales
- Ganancia en Qualys (medida de calidad ajustada a los años de vida)

2. SITUACIÓN ACTUAL

La Insuficiencia Cardíaca (IC) se considera un problema de salud pública de primer orden en nuestro país. La prevalencia en España se encuentra en torno a un 5%, frente a otros países europeos o en Estados Unidos con un 2%, esta diferencia puede estar originada en parte a limitaciones metodológicas en los trabajos realizados al respectoⁱⁱⁱ.

La IC es considerada la primera causa de hospitalización en mayores de 65 años, representando un 3% de los ingresos hospitalarios y un 2,5 % del coste total de la asistencia sanitaria. Esta entidad conlleva una mortalidad elevada (3% de mortalidad en varones y un 10% en mujeres durante el año 2010) ⁱⁱⁱ.

Según los resultados del estudio Reureka (realizado por la Sociedad Española de Cardiología) sobre las situación de las unidades de Rehabilitación Cardíaca en España , la Insuficiencia cardíaca supondría solo un 6,4 % de los diagnósticos de los pacientes que acceden a las Unidades de Rehabilitación Cardíaca.

En un estudio publicado en 2016, (4) que incluyó 1094 pacientes se observaron un 12% de abandonos de los programas. El mayor porcentaje de abandono se relacionó con género: mujeres, pacientes con **insuficiencia cardíaca 25%**, fumadores, IMC inicial alto, peor capacidad funcional previa, edad avanzada, historia de depresión y otros problemas médicos crónicos. Se asoció con una mayor participación; jóvenes, raza blanca y enfermedad cardíaca isquémica.^v

Es decir, a pesar de la importante evidencia de los beneficios de estos programas en los pacientes con Insuficiencia Cardíaca se observa una baja participación y un alto grado de abandono de estos. Especialmente en grupos de población especialmente vulnerables.

3. BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS

Existen varias barreras para el acceso a los programas en estos pacientes, podemos destacar las siguientes:

Los factores socioeconómicos: El coste añadido de los fármacos, el cambio necesario en el estilo de vida pueden ser barreras significativas para el paciente.

Factores relacionados con los sistemas/equipos sanitarios: Para su desarrollo son necesarios equipos materiales y humanos, destrezas y preparación de los profesionales así como tiempo de dedicación y un coste añadido que requerirá una inversión económica.

Factores relacionados con el tratamiento; los efectos secundarios asociados a los fármacos o las falsas creencias pueden estar relacionados con el abandono o falta de adherencia a los tratamientos

Factores relacionados con el paciente: Los distintos estados psicológicos ansiedad , depresión, distintas prioridades y capacidad para el aprendizaje o la baja alfabetización sanitaria (lo que es un predictor importante de la salud individual) suponen barreras importantes para inclusión en los programas ^{vi}

- Los programas deben promover un adecuado conocimiento, destrezas y estrategias para involucrar al paciente.
- Debe realizarse una valoración y manejo precoz de las barreras para conseguir la adherencia.

4. PECULIARIDADES DE LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDÍACA EN LA INSUFICIENCIA CARDÍACA

La insuficiencia cardíaca es un modelo de proceso crónico discapacitante , con déficits definidos como son la disnea, la Intolerancia al esfuerzo, la amiotrofia, fatiga muscular, descondicionamiento físico, osteoporosis y diversas comorbilidades ^{vii} que pueden generar una importante discapacidad e impacto significativo en la vida del paciente afectando las actividades de la vida diaria básicas (AVDb) y/o instrumentales (AVDi) y generando a su vez limitaciones en la actividad y en la participación familiar, social y/o laboral.

Es por tanto imprescindible un abordaje multidisciplinar que considere globalmente al paciente considerando todas las limitaciones funcionales que presenta desde una perspectiva médica y elaborando un plan de rehabilitación para minimizarlas o compensarlas. ^{viii}

Aspectos fundamentales en estos programas de RHBC:

- Individualizar las medidas de RHB
- Asegurar la seguridad del paciente
- Considerar TODAS las limitaciones del paciente. Optimizar resultados
- Evaluación del paciente

En la **evaluación previa** al programa se realiza ; Historia, evaluación y examen físico básico, prueba de esfuerzo con control ECG que detecte pacientes con riesgo alto de eventos adversos : isquemia o arritmias y permita una evaluación de las limitaciones cardiológicas y musculoesqueléticas para el ejercicio. Debe realizarse una adecuada estratificación del riesgo.

La evaluación inicial básica del paciente debe incluir a su vez:

- Detección precoz de barreras para el cambio
- En el paciente mayor con IC : (Con > prevalencia de discapacidad, fragilidad, comorbilidad)
- Estado Mental (Pfeiffer o minimental state)
- Marcha y equilibrio
- Visión y Audición
- Valoración nutricional (mini nutritional-asesment)
- Detección de fragilidad y riesgo de caídas (SPPB (short physical performance battery) ,TUG
- Test up and go ^{ix,x}
- Valoración psicosocial (GDC , HADS (Hospital anxiety and depression scale))
- Análisis de las necesidades de transporte y función física requerida para actividad domiciliaria.

5.1. Aspectos de seguridad de los programas

En diversos trabajos realizados no se han observado efectos adversos significativos ni durante las PE (pruebas de esfuerzo) ni en los entrenamientos (en pacientes con Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida ni en IC con fracción de eyección normal) ^{xi}, consiguiendo mejoras significativas en la capacidad funcional.

La IC descompensada es una contraindicación para inicio del programa de entrenamiento o para suspenderlo.

Antes de cada sesión se realiza un examen completo incluyendo las constantes vitales, peso, y screening designos de alarma. Monitorización necesaria durante las sesiones : ECG y TA, y escala RPE (Borg).

Protocolo de ejercicio: En los pacientes con IC calentamientos y enfriamientos se programan más largos, el ejercicio se

adapta a la condición física, la duración total del programa es más larga. (al menos 12 semanas). ^{viii,xii}

De los tres pilares básicos de los programas de Rehabilitación Cardíaca comentaremos en este capítulo la intervención educativa y psicológica , ya que el entrenamiento físico y sus peculiaridades en los pacientes con IC se describen en otro tema de este libro.

5.2. Intervención Educativa

En la Insuficiencia Cardíaca la prioridad de la intervención educativa es el conocimiento por parte del paciente de los signos y síntomas de alarma y saber cómo actuar ante situaciones como la fatiga, debilidad, disnea, ortopnea, aumento de peso o edema. Así como el manejo y adherencia a la medicación, la reducción y control de los factores de riesgo cardiovascular, el conocimiento y adquisición de los objetivos de nutrición (dietabajaensodio) o conseguir la adherencia al ejercicio físico.

Disponemos de algunos instrumentos que miden autocuidado como el “Self care of heart failure index” o el “ European Heart Failure Self-care Behavior Scale”(12 items)

La Intervención educativa no puede ser solo una mera transmisión de información especializada sino que debe ser “**Educación terapéutica**”, y como tal , llevada a cabo por un equipo profesional con un plan coordinado , con unos objetivos educacionales, una metodología y desarrollada por profesionales entrenados y formados en la materia. Debe permitir un abordaje personalizado y debe incluir una evaluación de los resultados(11). La educación debe tener un enfoque biopsicosocial, es decir, se trata de un proceso que debe conseguir modificar comportamientos y ayudar a adoptar nuevos hábitos de vida, es para ello necesario marcar con el paciente unos objetivos alcanzables, adaptarlos a sus necesidades y posibilidades trabajando individualmente y en grupo. ^{xiii}

Se trata de un proceso de INFORMACIÓN al paciente, se recomiendan técnicas como el “teach back” y repetición (*el paciente sabe*), MOTIVACION mediante entrevista motivacional (*el paciente quiere*) y HABILIDADES, aprende mediante la experiencia y actividades que desarrolla en el programa (*el paciente puede*).

Un manejo de autogestión centrado en el paciente sería más efectivo en conseguir los objetivos que se describen a corto y largo plazo que un programa estándar de cuidados. ^{xiv}

5.3. Intervención psicológica

En los pacientes con insuficiencia cardiaca existe una alta prevalencia de ansiedad y depresión, problemas que condicionan un pronóstico adverso, baja adherencia a la medicación, hospitalización y mortalidad, es por tanto necesario la utilización de instrumentos de screening para detectar y tratar precozmente estos problemas.

El entrenamiento físico contribuye a reducir los síntomas

depresivos independientemente de la edad.

El programa de RHBC debe incluir una valoración, seguimiento e intervención psicosocial individual y grupal y asimismo contar con el apoyo de otros pacientes en este proceso.

5. TIPOS DE PROGRAMAS

Lo recomendable en estos pacientes es un periodo de RHB estructurada y supervisada en el hospital, que permita individualizar y optimizar el tratamiento, así como detectar barreras para el cambio y permitir una coordinación de todas las actuaciones necesarias de un **Plan de Acción**, debe conseguir los objetivos educativos de empoderamiento así como una valoración y orientación psicosocial.

Los programas de Rehabilitación Cardíaca deben ser más largos que los habituales al menos 12 semanas y posteriormente continuar con un programa domiciliario en un entorno controlado.

Los programas domiciliarios han mostrado ser igualmente efectivos para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con bajo riesgo después de IAM, revascularización o IC. El elegir la participación en uno u otro modelo dependería de la preferencia y características de cada paciente y los recursos disponibles^{xv}.

Los estudios sobre **programas domiciliarios** se inician en los años 90, desde entonces no han dejado de aumentar, demostrando que son igualmente efectivos y seguros, habitualmente utilizan la tecnología de la comunicación e información para su desarrollo. En un estudio randomizado de 2231 pacientes^{xi}. (se trata del mayor estudio que evalúa seguridad de los programas extrahospitalarios) en el que se valoró **36 semanas** de ejercicio moderado supervisado, seguido al menos 1 año más de ejercicio domiciliario versus cuidados habituales. Los eventos adversos (IAM, mortalidad, hospitalización, empeoramiento IC) no mostraron diferencias entre los 2 grupos.

Modificaciones en los programas :

El ejercicio de fuerza como intervención única. Un metanálisis recientemente publicado^{xiv} examina el efecto de un entrenamiento de fuerza en la fuerza muscular, capacidad aeróbica y calidad de vida en pacientes con insuficiencia cardíaca. Incluye 10 estudios con 240 participantes con edades entre 48-76 años. Realiza entrenamiento durante 8-24 semanas con una intensidad hasta 80% de 1 RM.. Los resultados mostraron que el ejercicio de fuerza incrementa el VO2 pico y la calidad de vida. Como intervención única (IU) **incrementa la fuerza muscular, la capacidad aeróbica y la calidad de vida en insuficiencia cardíaca. Se postula que puede ser una alternativa para aquellos pacientes que no pueden participar en el entrenamiento aeróbico**^{xvi}.

Efecto de un entrenamiento de fuerza de baja y moderada intensidad en los músculos periféricos y respiratorios.

Un estudio controlado aleatorizado realizado con 35 pacientes con IC estable^{xvii} compara dos grupos de pacientes entrenados con baja intensidad (15% de la PIM, y 0,5 kgs para los músculos periféricos) y otro entrenado con moderada intensidad (30% de la PIM y 50% de 1RM de músculos periféricos) valorando la fuerza muscular respiratoria y periférica, la tolerancia al esfuerzo en el test de minutos, clase funcional de la NYHA, y la calidad de vida (Minnesota living with heart failure questionnaire). Ambos grupos mejoran su calidad de vida, la fuerza de los músculos inspiratorios y periféricos y la distancia caminada. Solo el grupo con intensidad moderada de ejercicio mejoró además la fuerza de los músculos espiratorios y la clase funcional de la NYHA. Un entrenamiento de baja intensidad podría ser un método aplicable a los pacientes más debilitados con insuficiencia cardíaca.^{xviii}

Programas en pacientes mayores de 60 años con múltiples déficits, comorbilidad múltiple y fragilidad. En un estudio preliminar multicéntrico actualmente en curso (con 27 pacientes iniciales)^{xviii} se realiza **una intervención física multicomponente** en estos pacientes, tras haber sido hospitalizados por una insuficiencia cardíaca descompensada aguda, la intervención se inicia en el hospital y luego se continúa durante 12 semanas tras el alta con el objetivo de saber si es factible y mejorará la función física en 3 meses y reducirá todas las causas de rehospitalización durante 6 meses.

6. CONCLUSIONES

- Existe una baja participación y alto grado de abandono de los pacientes con IC en los programas de rehabilitación cardíaca a pesar, paradójicamente de la sólida evidencia científica que los avala.
- Existe una necesidad de desarrollar programas alternativos para aumentar el acceso, así como consenso y más ECAS sobre la adecuada aplicación de las tecnologías en RHBC en IC
- Deben desarrollarse planes para la captación de los colectivos más vulnerables, así como para reducir las barreras para el acceso y la adherencia.
- Se realiza una evaluación-abordaje global de todas las limitaciones funcionales del paciente. Debe incluir la detección de fragilidad y riesgo de caídas en mayores.
- Los tratamientos deben individualizarse. Garantizar la seguridad y optimizar resultados
- El programa educativo debe conseguir la autogestión del paciente. Debe proveer atención psicosocial específica.
- La coordinación interniveles es necesaria para la detección precoz de problemas en estos pacientes.

7. BIBLIOGRAFÍA

- i. Anderson L , Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. Cochrane data base of systematic reviews. 12. CDO 11273, 2014
- ii. Belardinelli R, Georgiou D. 10-Year exercise Training in Chronic Heart Failure: A Randomized Controlled Trial. *J Am Coll Cardiol* 2012;60(16):1521-1528.
- iii. Inés Sayago-Silva,, Fernando García-López, Javier Segovia-Cuberoa. Epidemiología de la insuficiencia cardiaca en España en los últimos 20 años. *Rev Esp Cardiol* 2013;66(8):649–656
- iv. Marques, R et al .What are patients profile that leave more often cardiac rehabilitation programs? *European Heart Journal* 2016 . 37.spp1
- v. Park, LG et al Participation in Cardiac Rehabilitation among patients with heart failure. *Journal of heart failure* . Feb .2017(available on line)
- vi. Piña I.L. Cardiac Rehabilitation in patients with heart failure. UP TO DATE. 2017
- vii. Ming Liu, PhD; Fang Fang, PhD; Cheuk-Man Yu, MD. Noncardiac Comorbidities in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. A Commonly Ignored Fact .*Circulation Journal* Vol.79, May 2015
- viii. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. AACVPR (American Association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation). 2013 .Fifth edition.
- ix. Hwang R., Morris, N. et al. Timed up and go test: A reliable test in patients with chronic heart failure? *Hear Lung and circulation* 2015. 24 supp 3 (S 458)
- x. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor . Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. 2014. MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD
- xi. O Connor Cm et al ..Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA* 2009: 301:1439
- xii. Pandey A et al. Exercise training in patients with heart failure and preserved ejection fraction: meta-analysis of randomized controlled trials. *Circ Heart Fail* 2015; 8:33
- xiii. Principles of therapeutic patient education .*Douleur et analgesie*. 2011, 24:4 (184-188)
- xiv. Meng ,K, Musekamp, G et al The impact of a self-management patient education program for patients with chronic heart failure undergoing inpatient cardiac rehabilitation. *PEC (patient education and counseling)* July 2016, vol.99, (7) , 1190-1197)
- xv. Taylor RS, Dalal H, Jolly K, Moxham, T, Zawada A” Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation” *Cochrane syst rev* 2010, Jan 20(1)
- xvi. Liano C, Karahalios A et al. The effects of resistance training in muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure. A meta-analysis. *J Cardiol* 2017, Jan 15; 227; 413-423
- xvii. Kawauchi TS, Umeda I.I.K et al Isthere any benefit using low intensity inspiratory and peripheral muscle training in heart failure? A randomized clinical trial. *Clin* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28255812> *Res Cardiol*. 2017 Mar 2. doi: 10.1007/s00392-017-1089-y
- xviii. Reeves Gr et al .A Novel Rehabilitation Intervention for Older Patients With Acute Decompensated Heart Failure: The REHAB-HF pilot study .*JACC Heart Fail*. 2017 Mar 5

VALORACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA RESPIRATORIA

Eva María Pascual García

Fisioterapeuta

Parc de Salut Mar. Hospital de Mar de Barcelona.

ÍNDICE

1. VALORACIÓN DE LA
MUSCULATURA INSPIRATORIA

2. VALORACIÓN DE LA
MUSCULATURA ESPIRATORIA

3. PROPUESTA DE
ENTRENAMIENTO DE LA
MUSCULATURA RESPIRATORIA

4. BIBLIOGRAFÍA

La medición de las presiones respiratorias resulta útil para realizar una valoración funcional de los músculos inspiratorios y espiratorios.

La PImáx (presión inspiratoria máxima) y la PEmáx (presión espiratoria máxima) se pueden valorar a través de un método sencillo, reproducible y no invasivo. El resultado de estas medidas estará influido por el sexo del paciente, su edad y las patologías que presenta.

1. VALORACIÓN DE LA FUERZA INSPIRATORIA

Esta valoración se realiza con los siguientes objetivos:

- Valorar la progresión de la debilidad de la musculatura inspiratoria en los pacientes con patología neuromuscular.
- Establecer la existencia de debilidad de la musculatura respiratoria en los pacientes con insuficiencia cardíaca y con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- Decidir la carga inicial de entrenamiento de la musculatura inspiratoria.
- La fuerza inspiratoria se mide a través de una contracción máxima voluntaria. Esta medida puede tomarse en cuatro puntos:
 - a. Nariz.
 - b. Boca.
 - c. Esófago.
 - d. Estómago.ⁱ

En este taller vamos a aprender el procedimiento para medir las presiones respiratorias por boca a través de un dinamómetro. (Figura 1)

Este procedimiento se lleva a cabo en el paciente con insuficiencia cardíaca con el objetivo de tratar la debilidad de la musculatura inspiratoria si se detecta, debido a que se ha demostrado con una alta evidencia científica que el entrenamiento de esta musculatura mejora la forma física, disminuye la sensación de disnea de estos pacientes y mejora la calidad de vida.^{ii,iii,iv}

1.1. Contraindicaciones

La realización de la prueba presenta las siguientes contraindicaciones:

- **Absolutas:** Angina inestable, infarto de miocardio reciente, hipertensión arterial sistémica no controlada, neumotórax reciente, posoperatorio de biopsia pulmonar, posoperatorio de cirugía abdominal o genitourinaria.

- **Relativas:** Presión diastólica en reposo superior a 110 mmHg o presión arterial en reposo superior a 200 mmHg, lesión espinal reciente, pacientes poco colaboradores o incapaces de realizar la prueba por debilidad, dolor, fiebre, disnea, o falta de colaboración.

1.2. Indicaciones para el paciente:

Al llamar al paciente para indicarle el día y hora en que debe acudir a la consulta para realizar la prueba le daremos las siguientes indicaciones.

- Acudir vistiendo ropa cómoda, mejor deportiva.
- No llevar prendas restrictivas del tórax o del abdomen.
- Realizar un desayuno ligero.
- Evitar el ejercicio 4 horas antes.
- Evitar tabaco mínimo 2 horas antes.
- No interrumpir medicación habitual.

1.3. Equipo necesario

Para valorar las presiones respiratorias por boca necesitamos un dinamómetro de medida de fuerza inspiratoria y espiratoria y boquillas desechables tipo buceo.



Figura 1. Dinamómetro para medición de presiones respiratorias

1.4. Preparación del equipo:

Para tener siempre a punto los equipos de medición de fuerza de la musculatura respiratoria se debe tener en cuenta:

- Los equipos debes estar desinfectados.
- Se debe realizar una calibración periódica de los equipos según las consideraciones del fabricante.
- Verificar el buen funcionamiento antes de pedirle al paciente que realice una fuerza máxima, para evitar esfuerzos innecesarios.
- Una vez que recibimos al paciente debemos hacer las siguientes comprobaciones:
- Verificar nombre completo y número de historia clínica del paciente.
- Verificar que no existen contraindicaciones para la prueba.
- Explicar detenidamente y con un lenguaje fácil en qué consiste la prueba.

1.5. Procedimiento para la medición de la musculatura inspiratoria:

Colocamos al paciente en sedestación, en una silla preferiblemente con apoyabrazos. La espalda del paciente debe permanecer erguida durante toda prueba y los pies deben estar apoyados en el suelo.

Colocaremos la boquilla desechable en el dinamómetro. Advertimos al paciente que no ponga la lengua dentro de la boquilla y que cierre la boca alrededor de la misma sin morderla.

Se solicita al paciente que exhale suave hasta volumen residual. Seguidamente se solicita una inspiración máxima tan fuerte y rápida como le sea posible.

Deberemos estimular al paciente mientras dure la prueba para conseguir una contracción máxima de los músculos inspiratorios.

Se realizan tres pruebas para escoger entre ellas la que ofrezca un resultado mejor. La diferencia entre las tres pruebas no debe ser superior al 10% para dar por buena la prueba.

1.6. Interpretación de los resultados

Hablaremos de fuerza inspiratoria normal cuando sea superior a $80 \text{ cm}^2 \text{ H}_2\text{O}$. Cuando esta fuerza sea igual o inferior a $50 \text{ cm}^2 \text{ H}_2\text{O}$ estaremos ante la sospecha de que existe debilidad de la musculatura inspiratoria, y cuando el valor sea igual o inferior de $20 \text{ cm}^2 \text{ H}_2\text{O}$ podría darse una situación grave de fatiga de la musculatura inspiratoria ante la que fuera necesaria la aplicación de ventilación mecánica no invasiva.

Con respecto a los valores de referencias se considera que

existe debilidad de la musculatura inspiratoria cuando esta se encuentra por debajo del 80%.

Para establecer el tanto por ciento de fuerza inspiratoria presente en un paciente es necesario acudir a los valores de referencia mediterráneos de Morales et al, 1997.

2. VALORACIÓN DE LA MUSCULATURA ESPIRATORIA

En el caso del entrenamiento de la musculatura espiratoria, no está demostrado con suficiente evidencia que sea eficaz para el paciente con insuficiencia cardíaca. No obstante, a menudo estos pacientes presentan también enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En estos pacientes una disminución de la musculatura respiratoria está asociada a un aumento del volumen residual, disminución del pico flujo espiratorio y disminución de la fuerza para toser, por lo que en estos casos sería interesante incluir el tratamiento también de esta musculatura.

Las contraindicaciones citadas en el caso de la valoración de la musculatura inspiratoria son válidas también para la medición de la musculatura espiratoria. Asimismo las indicaciones para el paciente, equipo necesario y preparación del mismo son también similares.

1.6. Procedimiento para la medición de la musculatura espiratoria

Se solicita al paciente una inspiración profunda hasta capacidad pulmonar total. Seguidamente se solicita que exhale tan fuerte y rápido como le sea posible. Durante la realización del esfuerzo es necesario que el fisioterapeuta o el mismo paciente sellen con sus manos la boca alrededor de la boquilla para evitar que esta se abra.

Se realizan tres pruebas para escoger entre ellas la que ofrezca un resultado mejor. La diferencia entre las tres pruebas no debe ser superior al 10% para dar por buena la prueba.

1.7. Interpretación de los resultados

Se considera que hay debilidad muscular cuando la fuerza espiratoria se encuentra por debajo del 80% de su valor de referencia⁴.

3. PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA RESPIRATORIA

Son múltiples los dispositivos que encontramos en el mercado para trabajar la fuerza de la musculatura respiratoria. Entre los más usados en nuestro país tenemos la válvula orygen dual (figura 2), y la válvula threshold.



Figura 2. Válvula Orygen Dual

Ante la debilidad de la musculatura respiratoria el hospital de Mar propone un entrenamiento de alta intensidad dual (inspiratorio y espiratorio) con la válvula Orygen Dual. Se trata de un entrenamiento autoadministrado a diario y supervisado una vez a la semana por el fisioterapeuta. El paciente acude el primer día a la consulta del fisioterapeuta, donde se llevará a cabo la medición con dinamómetro de la musculatura respiratoria. Una vez determinado el tanto por ciento de fuerza muscular respiratoria según los valores de referencia de Morales et al, 1997, se establece la carga inicial si se observa debilidad de la musculatura respiratoria.

La intensidad inicial se fijará al 50% del valor de la prueba de fuerza inspiratoria y espiratoria y esta carga de trabajo se aumentará en 10 cm² H₂O cada semana, si el paciente lo tolera. La duración del entrenamiento diaria será inferior a 30 minutos^{vi}.

4. BIBLIOGRAFÍA

- i. Maria da Glória Rodrigues Machado. Bases de la fisioterapia respiratoria. Terapia intensiva y rehabilitación. 1ª edición. Río de Janeiro: Editora Guanbara Koogan S.A. 2009.
- ii. Dall'ago P, Chiappa G, Guths H, Stein R, Ribeiro J. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. Journal of the american college of cardiology. 2006;47(4).
- iii. Smart N, Giallauria F, Dieberg G. Efficacy of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol. 2013. 167 (4).
- iv. Laoutaris I, Dritsas A, Brown M, Manginas A, Alivizatos P, Cokkinos D. Inspiratory muscle training using an incremental endurance test alleviates dyspnea and improves functional status in patients with chronic heart failure. International Journey of cardiology. 2004.
- v. Romero U, Rangel R, Zuñiga S, Juarez S, Ceron M, Escamilla I, et.al. Presiones inspiratorias y espiratorias máximas: Recomendaciones y procedimiento. Neumol Cir Torax. 2014;73(4).
- vi. Marco E, Coloma A, Sartor M, Ramirez-Sarmiento Al. Comin J, Vila J, Enjuanes C, Bruguera J, Escalada F, Gea J, Orozco-Levi M. High intensity versus Sham inspiratory muscle training in patients with chronic heart failure: a prospective randomized trial. Eur J Heart Fail. 2013. 15(8).

REHABILITACIÓN EN EL PACIENTE CON ASISTENCIA VENTRICULAR EXTERNA

Dra. Marta Gómez Cuba

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación

Hospital Universitari de Bellvitge (L'Hospitalet
de Llobregat, Barcelona)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. REHABILITACIÓN EN LA
FASE I INTRAHOSPITALARIA

3. REHABILITACIÓN EN LA
FASE II AMBULATORIA

4. PROGRAMAS DE
REHABILITACIÓN CARDIACA EN
ASISTENCIA VENTRICULAR

5. REHABILITACIÓN CARDÍACA
EN EL HOSPITAL UNIVERSITARI
DE BELLVITGE

6. CONCLUSIONES

7. BIBLIOGRAFÍA

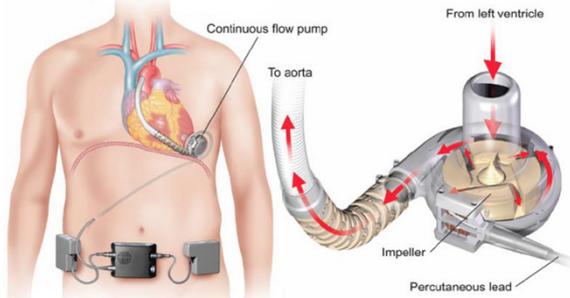
1. INTRODUCCIÓN

La calidad de vida y la supervivencia de pacientes con Insuficiencia Cardíaca (IC) severa es bastante limitada, el trasplante cardíaco es la mejor opción terapéutica para estos pacientes, pero la escasez de donantes y al aumento progresivo de la lista de espera, hacen que los dispositivos de asistencia ventricular (DAV) sean una alternativa terapéutica en uso creciente, en general y también en nuestro hospital. Por este motivo, decidimos incluir pacientes con asistencia ventricular en nuestro Programa de Rehabilitación Cardíaca (PRC).

La asistencia ventricular es una bomba mecánica que restaura la hemodinamia normal y el flujo sanguíneo a los órganos diana, suplementando la acción ventricular disfuncional. Generalmente se emplean para apoyar la función del ventrículo izquierdo (VI), aunque también pueden dar soporte al ventrículo derecho o a ambos. Consta de una bomba, un controlador, una fuente de alimentación, un cable percutáneo y baterías.

Según el flujo que son capaces de generar, se dividen en bombas de flujo pulsátil o de flujo continuo (Tabla I). Las de flujo pulsátil simulan la acción pulsátil natural del corazón, tienen un reservorio sanguíneo que mimetiza la sístole y diástole. Las de flujo continuo tienen un sistema rotatorio con velocidad ajustable por ecocardiograma que extrae sangre constante del VI y la introduce en la circulación general a través de la Aorta ascendente, estos pacientes se quedan con un pulso débil o ausente y el control de la frecuencia cardíaca se tiene que hacer con ECG.

Tabla I : Bombas de flujo pulsátil o de flujo continuo

Flujo pulsátil:	Flujo continuo
<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none">-Menor coste <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none">-Paracorpórea-Altos niveles de anticoagulación (ACO) y antiagregación-Ruidosa-Neumática (durabilidad limitada)-Infección de cánulas 	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none">-Totalmente implantable-Mayor durabilidad y menor ruido-Descarga VI para tratar Hipertensión Pulmonar <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none">-Sangrado-Necesidad de ACO y antiagregantes-Infección cable alimentación-Insuficiencia aórtica con el tiempo- Mayor coste 

Slaughter et al. NEJM 2009;361:2241

Los objetivos del implante de DAV son como puente a decisión, como puente a candidatura, como puente a recuperación, como puente a trasplante y como terapia de destinoⁱ.

Están indicados en pacientes con IC y síntomas severos de más de 2 meses de duración, a pesar de tratamiento médico óptimo y más de uno de los siguientes criterios:

- Fracción de eyección de VI (FEVI) menor a 25% y si está medido, un VO_2 pico menor de 12 ml/Kg/min.
- 3 o más ingresos en los últimos 12 meses sin causa obvia precipitante.
- Dependencia de terapia inotrópica endovenosa.
- Disfunción progresiva renal y /o hepática debido a una perfusión reducida.
- Ausencia de disfunción ventricular derecha severa junto con regurgitación tricúspide severaⁱ.

Las guías de la Sociedad Europea de Cardiología del 2016 le dan una recomendación Clase IIa Nivel C para la indicación como puente a trasplante y Clase IIa Nivel B para la indicación como terapia destinoⁱ.

En respuesta a la pregunta de cuál sería el momento óptimo para implantar el DAV, se han visto beneficios en realizarlo en pacientes con IC clase funcional III de la New York Heart Association (NYHA), cuando el paciente aún no presenta gran deterioro funcional y no se han agotado la mayoría de posibilidades terapéuticas, el momento óptimo sería cuando se produce una rápida disminución de la supervivencia con un aumento importante en el número de hospitalizacionesⁱ.

Numerosos estudios demuestran que los DAV como puente a trasplante o terapia destino, normalizan la hemodinámica, mejoran la disfunción de órganos, mejoran la tolerancia al ejercicio, consiguiendo una calidad de vida razonable con una baja incidencia de efectos adversosⁱⁱⁱ. Algunos autores observaron una mejoría en la capacidad funcional inicial, en los 3 a 6 primeros meses post-implante del DAV de flujo continuo, con estabilización posterior^{iv}. Estos pacientes permanecen con capacidad de ejercicio reducida y valores promedios de VO_2 pico entre 11 y 20 ml/kg/min (por debajo de la normalidad)^v.

Por otro lado, la IC produce cambios neurológicos, cardiovasculares, respiratorios y músculo-esqueléticos que limitan la capacidad de ejercicio y la calidad de vida de estos pacientes. Los DAV de flujo continuo mejoran la supervivencia, la capacidad funcional y la calidad de vida, dan soporte hemodinámico sobre todo en reposo, pero los pacientes no consiguen una capacidad aeróbica máxima normal debido probablemente a factores limitantes periféricos^{vi} que podrían mejorar con un PRC.

La intolerancia al ejercicio en paciente con DAV es multifactorial, está influenciada principalmente por los siguientes factores^{v,vi}:

- Tipo de dispositivo e incapacidad de aumento de gasto cardíaco (GC): el aumento del GC durante el

ejercicio aumenta en función de la precarga y de la velocidad de la bomba. Las bombas de flujo pulsátil son independientes de la post-carga y producen un GC máximo de 10 l/min con una velocidad de bomba de 120 l/min; las de flujo continuo no tienen válvulas, actúan a velocidad fija y durante el ejercicio el flujo de la bomba aumenta en función de los cambios de la precarga y postcarga. Maximizando la descarga del VI, mejorando la función miocárdica nativa y aumentando la velocidad de DAV podría mejorar la capacidad de ejercicio máxima. Como el VO_2 pico y la velocidad de la bomba parecen estar correlacionados, una función automática de cambio de velocidad en los dispositivos de generación futura podría mejorar la capacidad de ejercicio máxima^v. El aumento de la precarga durante el ejercicio, contribuye a disminuir las diferencias de presiones a través de la bomba al inicio del ejercicio y por tanto, aumenta el flujo de la bomba. Los cambios en la postcarga durante el ejercicio son debatidos y sin evidencia clara en la literatura.

- Disfunción del ventrículo derecho: está asociada con mayor morbilidad y mortalidad post-implante de DAV izquierdo y también puede limitar el GC máximo durante el ejercicio, aunque se necesitan más estudios.
- Incompetencia cronotrópica: se necesitan estudios para determinar la influencia relativa de la frecuencia cardíaca en el flujo de la bomba en DAV de flujo continuo y determinar si la estimulación puede ser beneficiosa.
- Alteración de la función pulmonar
- Disminución de la masa muscular y metabolismo anormal del músculo esquelético: la miopatía puede incluir un aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, una respuesta inflamatoria sistémica, una disminución del flujo sanguíneo de las extremidades, cambios en la energía mitocondrial, atrofia y un cambio en el tipo de fibras musculares, disminución de las fibras tipo I y aumento de las fibras tipo IIb que limitan el ejercicio.
- Disfunción endotelial: mejora con el ejercicio
- Anemia: está favorecida por el uso de antibióticos y anticoagulantes orales. La disminución de la hemoglobina produce una disminución de suministro de oxígeno al músculo esquelético y una disminución del VO_2 pico.
- Insuficiencia Aórtica: es común después del implante, pero el efecto sobre la tolerancia al ejercicio no se ha estudiado, se podría hipotetizar que influye negativamente en la capacidad de ejercicio ya que la regurgitación aórtica podría contribuir a la limitación del aumento del flujo de la bomba durante el ejercicio.
- Obesidad.

Durante el ejercicio en pacientes con DAV destacan los siguientes cambios en parámetros fisiológicos^{vi}: Insuficiencia cronotrópica, aumento de la precarga con disminución de la postcarga, disminución de la resistencia vascular sistémica favorecida por la vasodilatación periférica inducida por el ejercicio^{iv}, aumento del GC pero sin alcanzar niveles normales, mejora en la función ventilatoria, eficiencia ventilatoria y en la fuerza de la musculatura respiratoria, disminución en la resistencia vascular periférica, mejora en el flujo muscular, disminución en los niveles de dopamina y norepinefrina en plasma y mejoría en la función endotelial.

Teniendo en cuenta el progresivo aumento de la lista de espera para el trasplante cardíaco y la tasa de mortalidad asociada con ésta en pacientes con IC grave, unido a la alentadora tasa de supervivencia del 74% en el primer año post-implante en los pacientes menores de 60 años^{vii} y a la mayor disponibilidad y perfeccionamiento de las asistencias ventriculares de 3ª generación (de menor tamaño y peso y con menos complicaciones)^{viii}, añadiendo que la desnutrición y la inmovilidad son factores predisponentes de complicaciones infecciosas (afectan a un 40-50% de los pacientes y su incidencia se relaciona con la duración del DAV)^{ix}, podría estar justificado un PRC en estos pacientes.

2. REHABILITACIÓN EN LA FASE I INTRAHOSPITALARIA

En la bibliografía hay estudios que confirman beneficios del PRC en Fase I intrahospitalaria, entre ellos destacar el publicado por Samuel K. Chu et al^x que incluyó 58 pacientes (64.2 +/- 11,2 años de edad) que iniciaron un programa de rehabilitación ingresados, con un tiempo de espera para su inicio de 27 +/- 15.3 días, el 36% de los pacientes fueron trasladados a un hospital de cuidados agudos por complicaciones derivadas del DAV (anemia que requirió transfusión, distrés respiratorio, epistaxis, sangrado gastrointestinal). La duración del ingreso del resto de los pacientes fue de 20.3 +/- 11.2 días. Al alta hospitalaria se observó una mejoría en la escala de independencia funcional (FIM) de 23.4 +/- 11.2 y sin complicaciones derivadas del ejercicio.

Gardner Yost et al^{xi} revisaron 90 pacientes (62.87 +/-10,4 años de edad) con FEVI menor a 25% y clase funcional NYHA III-IV, todos ellos con DAV Heart Mate II (10% como puente a trasplante y 90% como terapia destino), tras estabilidad médica iniciaron un programa de rehabilitación ingresados, el tiempo de espera para su inicio fue de 32 +/- 20 días y la duración del tratamiento fue de 16.2 +/- 6.9 días, a pesar de su baja capacidad funcional, los pacientes toleraban 3 horas al día de terapia estandarizada que incluía: reeducar transferencias, marcha, escaleras y equilibrio, ejercicio aeróbico, trabajo de destreza manual y fuerza de empuñamiento para conseguir una manipulación segura de los componentes del DAV, se entrenaba el vestido y el uso de las fundas de batería para que la línea de transmisión no se viera comprometida durante las

actividades de la vida diaria, también incluía educación sanitaria de los cambios en la fuente de alimentación y alarmas del dispositivo, al paciente y a la familia. Al alta hospitalaria observaron una mejoría en la FIM de 28.4 +/- 12.3 (p<0.001), el 74.4% de los pacientes pudieron ser dados de alta a domicilio, el 17.8% fueron trasladados a un hospital de agudos por complicaciones derivadas del DAV (sangrado intracraneal, distrés respiratorio, sangrado gastrointestinal, retención aguda de orina, hemólisis, taquicardia ventricular, derrame pleural, hipotensión ortostática, infección esternal, IC derecha, pancreatitis) y el 7.8% continuaron tratamiento rehabilitador de forma ambulatoria. No observaron efectos adversos secundarios al ejercicio. Se necesitan estudios a más largo plazo ya que el seguimiento de estos pacientes fue de 2 semanas.

3. REHABILITACIÓN EN LA FASE II AMBULATORIA

En fase II ambulatoria, los programas de Rehabilitación cardíaca también aportan beneficios en pacientes con DAV tanto en fase precoz como tardía.

Leonida Compostella et al^{xii}, incluyeron 26 pacientes (63.4 +/- 7.4 años de edad) con DAV (Jarvik, Berlin Incor), en fase precoz (primeros 2 meses post-implante) y 30 pacientes con IC después de estabilización tras descompensación aguda en CF NYHA III-IV y FEVI menor al 30%. Todos ellos realizaron un programa de entrenamiento durante 2 semanas, con una frecuencia de 6 días por semana y 3 sesiones diarias de ejercicios calisténicos, respiratorios y aeróbico. El día antes del alta del programa se les realizó una ergoespirometría en bicicleta y se observó que ambos grupos tenían una baja capacidad de esfuerzo, más acentuada en los pacientes con DAV (carga de trabajo en DAV 36.3 +/- 9.0 W; referencia: 56.6 +/- 18.2W; p<0.001) pero ambos grupos alcanzaban un consumo máximo de O₂ similar (DAV 12.5 +/- 3.0 ml/kg/min; referencia 13.6 +/- 2.9 ml/kg/min; p= no significativa). Los autores concluyen que los pacientes con DAV pueden tolerar ejercicios de baja intensidad, recomiendan tratamiento rehabilitador en fases iniciales post-implante en pacientes con desacondicionamiento físico para mejorar la musculatura y las adaptaciones del sistema vascular periférico que podrían contribuir a mejorar la tolerancia al esfuerzo en estos pacientes.

Loutaris et al^{xiii} distribuyó 15 pacientes tras 6 meses del implante del DAV en 2 grupos: 10 pacientes en grupo de entrenamiento (37.2 +/- 17.7 años de edad; 4 DAV biventricular (pulsátil), 2 DAV izquierda (axial) y 4 DAV izquierda (pulsátil) y 5 pacientes en grupo control (41.8 +/- 14.6 años de edad; 3 DAV biventricular (pulsátil) y 2 DAV izquierda (pulsátil). A ambos grupos se les recomendó caminar de 30 a 45 minutos al día; el grupo de entrenamiento además realizaba un programa de ejercicio durante 10 semanas que incluía ejercicio aeróbico en bicicleta estática o cinta, de intensidad moderada, de 3 a 5 días a la semana y ejercicios de entrenamiento de la musculatura inspiratoria a alta intensidad de 2 a 3 días a la sema-

na. Los pacientes fueron evaluados mediante ergoespirometría en cinta (Dargie protocol), test de marcha de 6 minutos (6MWT), espirometría y manómetro de presión electrónico para valorar la fuerza muscular inspiratoria (Pimax) y la resistencia (Pimax sostenida). La calidad de vida se evaluó con el cuestionario Minnesota Living with Heart Failure. Aunque el PRC se inició de forma tardía, observaron un aumento del VO_2 pico (grupo de entrenamiento: pVO_2 inicial 16.8 +/- 3.7, final 19.3 +/-4.5; grupo control: pVO_2 inicial 14.9 +/-4, final 14.8 +/-4.2), un descenso en VE/VCO_2 slope (grupo de entrenamiento: VE/VCO_2 inicial 40 +/-6.5, final 35.9 +/- 5.6; grupo control: VE/VCO_2 inicial 41.4, final 40.2 +/-7.3), mejoría en 6MWT (grupo de entrenamiento: inicial 462 +/- 88 metros, final 527 +/-76 metros; grupo control: inicial 430 +/- 41 metros, final 448 +/-55 metros) y mejoría en la función de la musculatura respiratoria, todos ellos cambios significativos en el grupo de intervención, sin observarse cambios valorables en el grupo control. Concluyen que los PRC en estos pacientes son beneficiosos, seguros y efectivos.

Hayes et al^{xiv} incluyó 14 pacientes con DAV izquierda y FEVI < 25%, distribuidos en 2 grupos: 7 pacientes en grupo de entrenamiento (48.7 +/-14.5 años de edad) y 7 en grupo control (45.9 +/-14.6 años de edad). El grupo control se les recomendó caminar. El grupo de entrenamiento realizaba 1 hora de ejercicio (15 minutos de bicicleta y 15 minutos de cinta a una carga de trabajo del 50% del VO_2 reserva, ejercicios de potenciación de las extremidades superiores e inferiores 2 series de 10 repeticiones), 3 días a la semana durante 8 semanas consecutivas. Iniciaban el ejercicio durante el ingreso hospitalario, con una media de 32 días post-implante y continuaban después del alta hospitalaria. Un criterio de inclusión es que tuvieran capacidad para caminar como mínimo 70 metros. La valoración funcional se realizó con ergoespirometría en bicicleta y 6MWT y la calidad de vida mediante el cuestionario SF36. Se observó una mejoría significativa en VO_2 pico (grupo de entrenamiento: pVO_2 inicial 10.5 +/-2.3, final 14.8 +/- 0.9; grupo control: pVO_2 inicial 12.4 +/-1.7, final 15.3 +/- 4.4) y en 6MWT (grupo de entrenamiento: inicial 351 +/- 77 metros, final 531 +/- 131 metros; grupo control: inicial 367 +/- 129 metros, final 489 +/- 95 metros) en ambos grupos con una mayor tendencia a la mejoría en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo control. La calidad de vida mejoró únicamente el grupo de entrenamiento y de forma significativa.

Kaparolat et al^{xv} compararon la eficacia de un PRC en pacientes con IC terminal, trasplante cardíaco y DAV izquierda (11 pacientes, 45.6 +/- 14 años de edad, DAV tipo Berlin Excor (3) y Heart Mate II (8), duración del implante: 2.8 +/- 2.13 meses). Todos los pacientes realizaron el mismo programa de ejercicio durante 8 semanas, 3 días a la semana y 90 minutos por sesión. Cada sesión incluía ejercicios isotónicos, estiramientos, 30 minutos de ejercicio aeróbico al 60-70% del consumo máximo de O_2 y a una percepción subjetiva de esfuerzo en la escala de Börg de 12 a 14, también realizaban ejercicios de potenciación de extremidades superiores e inferiores con pesos de 250-500 gramos, ejercicios respiratorios y de relajación. La valoración de la capacidad funcional se realizó con una ergoespirometría (protocolo Bruce modificado), el estado

psicológico con el Inventario de depresión de Beck (BDI) y el State-Trait Anxiety Inventory (STAI), la calidad de vida mediante el SF36 y la función pulmonar con las pruebas de función respiratoria. Tras el PRC observaron una mejoría significativa en los 3 grupos de la capacidad vital forzada (%), en el volumen espiratorio forzado en 1 segundo (%), mejoría significativa en pVO_2 , en la puntuación del BDI y en la mayoría de las sub-escalas del SF36. Los autores enfatizan la importancia de incluir ejercicios de potenciación de la musculatura inspiratoria dentro del programa de ejercicio.

Kerrigan et al^{xvi} incluyeron 23 pacientes tras 3 meses del implante de DAV izquierda de flujo continuo y FEVI media del 21%, 16 pacientes iniciaron un programa de ejercicio durante 6 semanas con una frecuencia de 3 días a la semana que incluía 5 minutos de calentamiento y 30 minutos de ejercicio aeróbico en cinta rodante, bicicleta estática, ergómetro de extremidades superiores o step, a una intensidad correspondiente al 60-80% de la frecuencia cardíaca de reserva, además de sesiones de educación sanitaria. Los pacientes del grupo control (7 pacientes) siguieron los cuidados habituales: consejos médicos y caminar. Tras las 6 semanas de ejercicio, observaron en el grupo entrenamiento, en la ergoespirometría (protocolo de Naughton): un aumento del 10% en VO_2 pico (VO_2 (l/min) basal: 1.05 +/-0.44; final: 1.19 +/-0.43) y mayor tiempo tolerado en la cinta (basal: 7.9 +/-1.6 minutos; final 11.0 +/-2.1 minutos); un aumento del 17% de la Peak-Torque de cuádriceps en la valoración isocinética (15 repeticiones a 90º/segundo), mejoría en 6MWT de 52.3 metros (basal: 350.1 +/-64.7; final : 402.4 +/-89.3) y aumento clínicamente significativo de 14.4 puntos en la calidad de vida medida con el Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ). Encontraron diferencias significativas entre grupos en la Fuerza isocinética, en el tiempo tolerado en la cinta y en la calidad de vida. Como complicaciones reportaron un síncope por taquicardia compleja durante el ejercicio, una consulta a urgencias por epistaxis, 3 ingresos por edema, infección bacteriana y anemia sin relación con el ejercicio. Destacan la importancia de la ganancia de fuerza muscular en el programa de ejercicio aeróbico de estos pacientes, ya que la debilidad muscular como índice de fragilidad se asocia a peores resultados clínicos^{xvii}, los factores periféricos podrían continuar limitando la función física y la calidad de vida de estos pacientes a pesar del soporte hemodinámico que les aporta el DAV.

Kugler et al^{xviii} destacan la importancia de una intervención multimodal incluyendo el asesoramiento dietético para prevenir la obesidad, estos autores incluyeron 70 pacientes con DAV izquierda (Heart-Mate II axial 55%, HVAD centrífugo 45%), 34 pacientes en grupo intervención (52 +/- 2 años de edad) durante 18 meses que incluía consejo dietético, soporte psicosocial y un programa de ejercicio domiciliario. Al finalizar el programa y realizar una ergoespirometría en cicloergómetro, encontraron en el grupo intervención una mejoría en el VO_2 pico; el índice de masa corporal (IMC) se mantuvo con un aumento no significativo de 0.5 puntos, mientras que en el grupo control el IMC aumentó en 6 puntos. En estos pacientes no sólo preocupa la obesidad sino también la desnutrición o bajo peso que se asocia a peor pronóstico.

4. PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA EN ASISTENCIA VENTRICULAR

Después de revisar la bibliografía nos seguimos preguntando cuál es la modalidad de ejercicio que proporciona mayores beneficios en la capacidad funcional y en la calidad de vida de pacientes con DAV. Hay poca información sobre la eficacia del ejercicio aeróbico y de resistencia en estos pacientes, pero se podría realizar un programa de ejercicio similar a pacientes con IC pero de baja a moderada intensidad, aunque se necesitan más estudios^{vi}.

En una revisión^{xix} de 170 países afiliados a la Sociedad Europea de Cardiología, 45 centros disponían de un PRC, los centros que no disponían del programa y derivaban a otros centros era principalmente por falta de recursos, falta de equipo especializado y dificultad de los pacientes a desplazarse hasta el hospital. El 47% de los centros tenía un PRC en fase I intrahospitalaria, el 71% tenían un PRC precoz post-alta hospitalaria (fase II). La duración del programa variaba entre 4 y 12 semanas, siendo la mayoría de los programas de 4 semanas de duración y sólo el 24% de los centros tenían un PRC a largo plazo (fase III). En cuanto al personal del que disponían, el 73% tenían fisioterapeuta, el 51% psicólogo, el 49% enfermera especializada en cardiología, el 49% cardiólogo especializado en rehabilitación, el 47% dietista. Sólo el 22% de los centros disponía de médico Rehabilitador y el 13% de terapeuta ocupacional. La mayoría de los hospitales incluía un paciente con DAV por grupo, con esto conseguían un mayor control del paciente durante el ejercicio, con la consiguiente pérdida de apoyo social y psicológico que aporta el poder realizarlo con más pacientes en su misma situación, son pacientes que tienen que sobrellevar una carga física y psicológica. Las pruebas de valoración más usadas fueron el ecocardiograma (80%), el 6MWT (67%), cuestionarios de calidad de vida (62%) y ergoespirometría en cicloergómetro (53%). La monitorización de los pacientes se hace con ECG (53%) y medida de tensión arterial (49%) aunque ésta es poco fiable, sería mejor la toma de tensión arterial con sonda doppler. El tipo de ejercicio más frecuente es el ejercicio aeróbico (84%), interválico y de baja intensidad (47%), en bicicleta estática (73%), seguido de caminar (62%) y de cinta rodante (40%). El 55% de los programas incluía ejercicios de potenciación con bandas, pesos libres... y el 40% con máquinas de potenciación. El 40% de los centros realizaba ejercicios de equilibración y coordinación y el 55% ejercicios de potenciación de la musculatura respiratoria. Los autores concluyen que hay falta de uniformidad en los PRC para estos pacientes.

5. REHABILITACIÓN CARDIACA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE

El tipo de DAV que se implanta depende de cada institución y de cada paciente de forma individual. Son factores a considerar: el uso de ACO, fracaso uni/biventricular, el protocolo de asistencia extrahospitalaria, la movilidad y el tamaño del paciente.

En el Hospital Universitari de Bellvitge, en los últimos 10 años, se implantaron 19 DAV: 6 como puente a trasplante (1 éxitus), 12 como puente a candidatura (2 trasplante, 3 DAV, 1 explante y 5 éxitus), 1 como puente a recuperación (explante), con una supervivencia del 68%. Se empezaron implantando los tipo INCOR, posteriormente AB5000 (extracorpóreo), desde 2012 al 2015 EXCOR con elevado riesgo de tromboembolismo y a partir del 2015 se implantaron los Heartwear, en el 2017 se implantó un Heart-Mate 3 (electromagnético y menor riesgo de trombosis).

Trabajamos en un equipo multidisciplinar en el que participamos: médico rehabilitador, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, psicólogo, cardiólogo, enfermera de cardiología, dietista y equipo de deshabitación tabáquica.

Los pacientes en fase I intrahospitalaria realizan un protocolo de tratamiento rehabilitador, al igual que todos los pacientes de cirugía cardíaca, con el objetivo de prevenir las complicaciones derivadas del post-operatorio tanto respiratorias como por inmovilidad, se trabajan básicamente cambios posturales y transferencias, reentrenamiento gradual de actividades de la vida diaria (AVDs) y de forma progresiva la sedestación, equilibración, marcha y escaleras según tolerancia. La parte de educación sanitaria y cuidados del dispositivo lo realiza la enfermera de cardiología.

En la fase II ambulatoria los pacientes realizan el programa de ejercicio en grupos de 5 pacientes, 2 ó 3 días a la semana durante 3 meses. El primer día se les entrega un calendario con la programación de ejercicio, sesiones de educación sanitaria, terapia ocupacional y relajación que seguirán a lo largo del PRC. Cada sesión de ejercicio dura 1 hora e incluye 10 minutos de calentamiento (ejercicios isotónicos de las 4 extremidades, ejercicios de potenciación y circuitos con ejercicios coordinados de extremidades superiores e inferiores), precaución en estos pacientes con los ejercicios de potenciación de extremidades superiores y cintura escapular y no han de realizar abdominales. A continuación, realizan ejercicio aeróbico en cicloergómetro durante 30-45 minutos según tolerancia y ejercicios de potenciación de musculatura inspiratoria. Para finalizar 10 minutos de enfriamiento que incluye estiramientos, ejercicios de relajación y respiratorios. Estos pacientes han de estar monitorizados para el control de la frecuencia cardíaca con ECG, sobre todo en los pacientes con DAV de flujo continuo.

La prescripción de la intensidad de ejercicios es individualizada, se trabajará al 50-70% del VO_2 pico en modalidad interválica y a una percepción subjetiva de esfuerzo en la Escala de Börg^{xx} de 11-13.

La capacidad funcional se valorará al inicio, al final de programa, a los 6 meses y al año de su finalización, mediante una ergoespirometría^{xxi} en cicloergómetro, que es el Gold estándar para cuantificar mejoras post-tratamiento en pacientes con IC y el 6MWT^{xx}, muy útil cuando no se puede obtener una medida válida de la capacidad de ejercicio y nos permite determinar la capacidad de realizar AVDs.

Como escalas de valoración subjetiva se usarán un cuestionario genérico de calidad de vida, el SF12 y otro específico de IC, el Minnesota Living Heart Failure Questionnaire.

A continuación, se describen los criterios para parar el tratamiento^{viii}:

- Caída de flujo de la bomba < 3 L/minuto o 2 L por debajo del estado basal pre-ejercicio o alarma de succión
- Hipotensión asociada con clínica, tensión arterial < 70 mmHG. Se recomienda mantener tensiones entre 70-90 mmHG
- Frecuencia cardíaca en reposo > 100 lpm
- Disnea grave
- Saturación de O₂ < 90%
- Aumento de 4 puntos en la escala de Börg en trabajos submáximos
- Dolor torácico. Fatiga extrema. Solicitud del paciente para parar
- Aumento de más de 1,8 kg en los últimos 3 días
- Arritmia ventricular compleja en reposo o esfuerzo
- Clínica neurológica, evidencia de sangrado u otras complicaciones.

Los pacientes además del programa de ejercicio, también realizan 4 sesiones de terapia ocupacional: reeducación funcional y entrenamiento para realizar esfuerzos o actividades mediante técnicas de ahorro energético, valorar barreras arquitectónicas y adaptaciones domiciliarias necesarias.

Dentro del PRC los pacientes reciben sesiones de educación sanitaria impartidas por los distintos profesionales del equipo multidisciplinar, se abarcan los siguientes temas:

- Manejo de baterías y cargador, cambios en la fuente de alimentación, interpretación de alarmas, cuidado adecuado de los componentes externos del dispositivo (enfermería).
- Alcohol, tabaco, fármacos, anticoagulación, actividad sexual, viajes (enfermería).
- Beneficios del ejercicio físico en el sistema cardiovascular (médico rehabilitador).
- Hábitos y alimentación cardiosaludable. Estado nutricional (dietista).
- Manejo del estrés. Integración social (psicología).
- Sesiones de aprendizaje de técnicas de autorrelajación (fisioterapeuta).

Al finalizar la fase II, los pacientes reciben un informe con las recomendaciones a seguir durante la fase III domiciliaria, recordando la importancia de realizar ejercicio físico regular según la pauta aprendida en el PRC (contraindicados el remo y la natación), tomar la medicación pautada y seguir una alimentación sana y equilibrada.

Durante la fase III, los pacientes tienen visita de control en Consultas Externas de Rehabilitación a los 6 meses y al año de finalizar la fase II, con posibilidad de inclusión en un nuevo programa si se objetiva empeoramiento funcional.

6. CONCLUSIONES

Como conclusiones decir que hay numerosos estudios en la bibliografía que han demostrado beneficios de los DAV en cuanto a la mejora de la supervivencia, de la capacidad funcional y de la calidad de vida^{xxiii}. Sin embargo, se ha realizado poca investigación sobre los beneficios del ejercicio en pacientes con DAV, su implementación sigue siendo sub-óptima y no hay ningún meta-análisis en la bibliografía publicada. Los estudios que hay, concluyen que la rehabilitación post-operatoria en pacientes con DAV es segura y efectiva^{viii, xvi}. Destacan la importancia de la función de las Unidades de Rehabilitación dentro de un equipo multidisciplinar ya que mejora el desacondicionamiento progresivo como resultado de la IC, los resultados clínicos, la supervivencia, la calidad de vida y el tiempo de ingreso hospitalario^{xi, xiii, xiv}. Aún así, hay poca uniformidad en cuándo se ha de iniciar el PRC, cuál ha de ser su duración, qué protocolo de ejercicio se ha de realizar, cómo monitorizar estos pacientes... Sigue habiendo necesidad de realizar más estudios y elaborar protocolos clínicos de atención post-operatoria y rehabilitación en pacientes con DAV.

7. BIBLIOGRAFÍA

- i. Piotr Ponikowski, Adriaan A. Voors, Stefan D. Anker et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal* (2016) 37, 2129-2200.
- ii. Douglas L. Mann, Douglas P. Zipes, Peter Libb et al. *Braunwald's heart disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. Elsevier Health Sciences, 2014. 6th edition.
- iii. Goldstein DJ, Mehmet C. Oz, Eric A. Rose et al. Implantable left ventricular assist devices. *N England J Med*.1998;339:1522-33
- iv. Martina J, de Jonge N, Rutten M et al. Exercise hemodynamics during extended continuous flow left ventricular assist device support: the response of systemic cardiovascular parameters and pump performance. *Artif Organs* 2013;37:754-62 et al.
- v. Mette Holme Jung, Finn Gustafsson. Exercise in heart failure patients supported with a left ventricular assist device. *J Heart Lung Transplant* 2015;34:489-496.
- vi. Renzo Y. Loyaga-Rendon, Eric P. Plaisance, Ross Arena et al. Exercise physiology, testing, and training in patients supported by a left ventricular assist device. *J Heart Lung Transplant* 2015;34:1005-1016.
- vii. Rose EA, Gelijns AC, Moskowitz AJ et al. Randomized Evaluation of Mechanical Assistance for the Treatment of Congestive Heart Failure (REMATCH). Study Group. Long-Term mechanical left ventricular assistance for end-stage heart failure. *N Engl J med* 2001;345:1435-43.
- viii. Ugo Corrà , Massimo Pistono, Alessandro Mezzani et al. Cardiovascular Prevention and Rehabilitation for patients with ventricular assist device. From exercise therapy to long-term therapy. *Monaldi Arch Chest Dis* 2011;76:27-32.
- ix. Wang SS, Chou NK, Hsu RB et al. Heart Transplantation in the patient under ventricular assist complicated with device-related infection. *Transplant Proc*.2004;36:2377-9.
- x. Samuel K.Chu, Zack McCormick, Sarah Hwang et al. Outcomes of Acute Inpatient Rehabilitation in Patients with Left Ventricular Assist Device. Volume 5, Issue 9, Supplement, September 2013, pages S141.
- xi. Gardner Yost, Laura Coyle, Kristen Milkevitch et al. Efficacy of Inpatient Rehabilitation after left Ventricular Assist Device Implantation. *PM&R*, 2017, 9(1), 40-45.
- xii. Leonida Compostella, Nicola Russo, Tiziana Setzu et al. Exercise Performance of Chronic Heart Failure Patients in the Early Period of Support by an Axial-Flow Left Ventricular Assist Device as Destination Therapy. *Artificial Organs*. Volume 38, issue 5, May 2014. Pages 366-373.
- xiii. Ioannis D Laoutaris, Athanasios Dritsas, Stamatis Adamopoulos et al. Benefits of physical training on exercise capacity, inspiratory muscle function, and quality of life in patients with ventricular assist devices long-term postimplantation. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*,201; 18(I): 33-40.
- xiv. Kate Hayes, Angeline S. Leet, Scott J. Bradley et al. Effects of exercise training on exercise capacity and quality of life in patients with a left ventricular assist device: A preliminary randomized controlled trial. *J Heart Lung Transplant* 2012;31:729-34.
- xv. H. Kaparolat, C. Engin, M Eroglu et al. Efficacy of the Cardiac Rehabilitation Program in Patients with End-Stage Heart Failure, Heart Transplant Patients, and Left Ventricular Assist Device Recipients. *Transplantation Proceedings*, 2013;45:3381-3385.
- xvi. Dennis J Kerrigan, Celeste T Williams, Jonathan K Ehrman et al. Cardiac Rehabilitation Improves Functional Capacity and Patient-Reported Health Status in Patients With Continuous-Flow Left Ventricular Assist Devices: The Rehab-VAD Randomized Controlled Trial. *J Am Coll Cardiol HF* 2014;2:653-9.
- xvii. Christine J Chung, Christina Wu, Meaghan Jones et al. Reduced Handgrip Strength as a Marker of Frailty Predicts Clinical Outcomes in Patients With Heart Failure Undergoing Ventricular Assist Device Placement. *J Cardiac Fail* 2014;20:310-315.
- xviii. Christiane Kugler, Doris Malehsa, Uwe Tegtbur et al. Health-related quality of life and exercise tolerance in recipients of heart transplants and left ventricular assist devices: A prospective, comparative study. *J Heart Lung Transplant* 2011;30:201-10.
- xix. Tuvia Ben Gal, Massimo F. Piepoli, Ugo Corrà et al. Exercise programs for LVAD supported patients: A snapshot from the ESC affiliated countries. *International Journal of Cardiology* 201 (2015) 215-219.
- xx. Gunnar Borg. *Med Sci Sports Exerc*.1982;14(5):377-81
- xxi. Arora S, Aarones M, Aakhus S et al. Peak Oxygen uptake during cardiopulmonary exercise testing determines response to cardiac resynchronization therapy. *J Cardiol* 2012;60:228-35
- xxii. Hasin T, Topilsky Y, Kremers WK et al. Usefulness of the six-minute walk test after continuous axial ventricular device implantation to predict survival. *Am J Cardiol* 2012;110:1322-8
- xxiii. Patel CB , Cowger JA, Zuckermann A et al. A contemporary review of mechanical circulatory support. *J Heart Lung Transplant* 2014;33:667-674.

TELEMEDICINA: NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA INSUFICIENCIA CARDIACA

Dra. Ana María López Lozano
Dra. María Oliva González Oria

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.
Hospital Universitario Virgen Del Rocío

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NECESIDADES PARA LA TELEMONITORIZACIÓN Y TELERREHABILITACIÓN
3. MODELOS EN LA LITERATURA DE TELEMONITORIZACIÓN
4. MODELOS EN LA LITERATURA DE TELERREHABILITACIÓN
5. EVIDENCIA CIENTÍFICA DE TELEMONITORIZACIÓN Y TELERREHABILITACIÓN.
6. ¿UTILIDAD DE LAS APPS?
7. TELEMEDICINA: VENTAJAS Y DESVANTAJAS. SEGURIDAD
8. CONCLUSIONES
9. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición de Telemedicina

Telemedicina (griego *τελε* (tele), distancia + medicina) es la prestación de servicios médicos a distancia. Para su implantación se emplean tecnologías de la información y las comunicaciones, surgiendo en la década de los 70 precisamente con el desarrollo de las nuevas tecnologías (ordenadores, internet, móviles, etc). Puede ser tan simple como dos profesionales de la salud discutiendo un caso por teléfono, hasta la utilización de avanzada tecnología en comunicaciones e informática para realizar consultas, diagnósticos o cirugías a distancia y en tiempo real. Y como servicio, puede beneficiar a todos los pacientes de un sistema sanitario, pero sobre todo a las personas mayores y los pacientes crónicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como «Aportar servicios de salud, donde la distancia es un factor crítico, por cualquier profesional de la salud, usando las nuevas tecnologías de la comunicación para el intercambio válido de información en el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de enfermedades o lesiones, investigación y evaluación, y educación continuada de los proveedores de salud, todo con el interés de mejorar la salud de los individuos y sus comunidades»ⁱ.

Últimamente está dándose lugar a una revisión conceptual del término y comienza a sustituirse por el de “eSalud” que se considera mucho más apropiado, en tanto que abarca un campo de actuación más amplio y algunos especialistas empiezan a considerar la telemedicina (TMe) como un pilar de esta.

1.2. Antecedentes históricos

El origen de la TMe está indisolublemente ligado al de las telecomunicaciones, es decir, el envío de información a través de largas distancias por medio de señales electromagnéticas.

Muchos autores consideran que Willem Einthoven, Nobel de Medicina en 1924, inicia la TMe cuando en 1903 (1906 según otros escritos) realizó la primera transmisión a distancia de un electrocardiograma (por electrodos de inmersión), desde el hospital hasta su laboratorio a varias millas de distancia.

Principios del siglo XIX: el telégrafo.

Permitió la comunicación a grandes distancias. Gracias a su velocidad de comunicación, fue adoptado por la TMe en situaciones militares. Durante la Guerra Civil de Estados Unidos, se utilizó para pedir suministros médicos, comunicar muertos y heridos en el campo de batalla y parece probable que para hacer consultas médicas.

Finales del siglo XIX: Teléfono (Bell)

No fue hasta el comienzo del siglo XX cuando la gente común accedió a él de forma masiva. Entonces médicos y pacientes podían hablar directamente por teléfono. Además, los proveedores médicos podían hablar por teléfono a otros

médicos con el fin de consultar o intercambiar información. Primeros usos de la TMe para transmitir vídeo, imágenes y datos médicos complejos se produjeron a finales de 1950 y principios de 1960. 1959, Universidad de Nebraska: utiliza la TMe interactiva para transmitir exámenes neurológicos.

En 1964 se realizó el primer enlace de video interactivo entre el instituto de psiquiatría de Nebraska en Omaha y el hospital estatal Norfolk, los cuales quedaban a 112 millas de distancia, pero no es hasta 1967 cuando se instaló el primer sistema completo de televisión interactiva entre paciente y médico en tiempo real, enlazando el aeropuerto de Boston Logan con el hospital general de Massachusettsⁱⁱ.

Radiología es la primera especialidad médica en abrazar plenamente la TMe, con el objetivo de conseguir la transmisión digital de imágenes radiológicas.

1.3. Telemedicina vs Telerrehabilitaciónⁱⁱⁱ

La Telerrehabilitación (TR) es un campo emergente que está creciendo rápidamente y convirtiéndose en un segmento significativo de TMe y e-salud. Los avances en las tecnologías de internet y la disponibilidad de conexiones de banda ancha en la mayoría de los hogares y lugares de trabajo han ampliado los servicios de TR que anteriormente eran demasiado caros para entregar. TR es la aplicación de la tecnología de telecomunicaciones para apoyar los servicios de rehabilitación.

El proceso de rehabilitación típicamente requiere una monitorización continua y frecuente de la funcionalidad del paciente con el fin de probar la terapia administrada y / o adaptarla al progreso del paciente. Esto es diferente al servicio típico de TMe que implica una corta sesión intensiva con uno o más médicos y un paciente.

Telemonitorización (TMO) es la aplicación clínica en la que se establece un monitoreo discreto o tecnología de evaluación del paciente. Es una de las mayores áreas de TR con el potencial más grande de crecimiento lo cual se debe a la disponibilidad de sensores ambientales económicos y no intrusivos que pueden colocarse en casa y debido al avance de las redes inalámbricas. La TMO doméstica utiliza una amplia gama de dispositivos, desde un simple botón de llamada de emergencia hasta sofisticados sensores domésticos. El objetivo de esta aplicación es permitir que los pacientes vivan independientemente, mientras que su salud y seguridad son monitoreadas remotamente por el personal sanitario.

El campo de la TMe puede ser mapeado en cuatro cuadrantes basado en los ejes de intensidad y duración de la prestación de servicios clínicos (Figura I).

La intensidad es la cantidad de información intercambiada (usualmente medida por el tamaño de los archivos utilizados, velocidad / resolución del video requerido, etc.) entre los participantes en el proceso de TMe. La intensidad oscila entre alta intensidad, (p.e. telecirugía), a baja intensidad (p.e. rehabilitación domiciliaria). Los servicios de alta intensidad requieren una conexión de vídeo en tiempo real de muy alta

calidad entre dos lados y una conexión de alta velocidad entre dos lados para permitir la manipulación en tiempo real de comandos u objetos en el lado remoto. Los servicios de TMe de baja intensidad pueden ser entregados usando un servicio telefónico antiguo, banda habitual domiciliaria.

En el eje de duración, el servicio puede ser de corta duración o a largo plazo o de por vida. Un ejemplo de servicio de corta duración es la telerradiología que típicamente consiste en un diagnóstico de una sola vez por un radiólogo a distancia sobre las imágenes enviadas por un hospital. Un ejemplo de servicio de larga duración es la integración comunitaria de personas con discapacidades o el manejo de la recuperación de ACV / ECI.

La TMe tradicional, como la telerradiología y la telepatología, cae principalmente en el cuadrante de alta intensidad y de corta duración. Los servicios de TR se encuentran principalmente en el cuadrante de baja intensidad - larga duración. Por ejemplo, el tratamiento rehabilitador después de la cirugía generalmente implica una monitorización de baja intensidad y un curso de terapia prescrito. Los servicios de TR, sin embargo, suelen requerir encuentros repetitivos durante un largo período de tiempo.

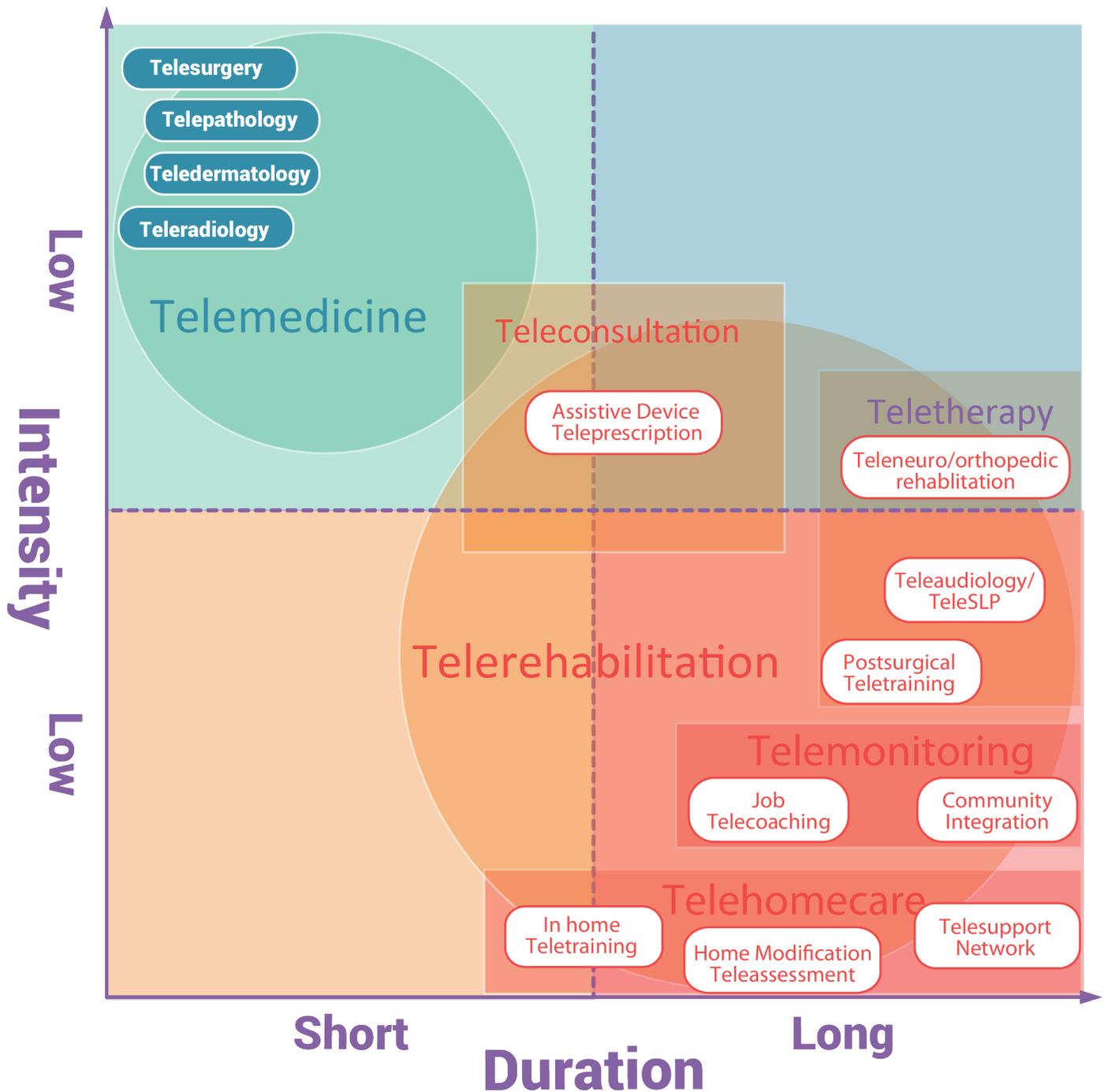


Figura 1

2. NECESIDADES PARA LA TELEMONTORIZACION Y TELERREHABILITACION

Se han desarrollado múltiples herramientas para facilitar la TMO de pacientes crónicos con Insuficiencia Cardíaca (IC)^{iv}:

Telemonitorización invasiva

TMO mediante dispositivos implantables (desfibrilador, terapia de resincronización). Estos dispositivos disponen de un sensor que mide la impedancia torácica (medida indirecta del fluido intratorácico).

TMO mediante dispositivos implantado con finalidad de TMO (por ejemplo, sensor de presión en arteria pulmonar o aurícula izquierda).

Telemonitorización no invasiva

Sistemas autónomos de TMO para transmisión de datos: tensión arterial, frecuencia cardíaca, peso y síntomas

Seguimiento telefónico: Mediante el contacto telefónico simple se puede realizar un seguimiento estructurado, así como TMO de biomedidas (p.e. peso) con la regularidad que se considere apropiada.

A lo largo de toda la exposición nos centraremos en trabajos donde se realiza Telemonitorización (TMO) o Telerehabilitación (TR) no invasiva.

La monitorización del ejercicio en el paciente con IC tiene como objetivos poder controlar el estado clínico y ayudar a supervisar la sesión de ejercicio físico. Y qué mínimos se monitoriza:

- Monitorizamos síntomas: Fatiga, disnea, dolor torácico
- Monitorizamos parámetros: ECG, frecuencia cardíaca, arritmias, isquemia, tensión arterial, IMC, saturación oxígeno, medicación^v.
- Otros parámetros que pueden medirse: Péptidos natriureticos

Todo esto con objeto de:

- Promocionar el autocuidado
- Aumentar la accesibilidad del paciente al sistema sanitario
- Reducir las visitas hospitalarias
- Reducir los costes sanitarios
- Mejorar la calidad de vida
- Reducir los eventos clínicos
- Facilitar la titulación de fármacos por parte de enfermería

La promoción del autocuidado se indica en cualquier programa de seguimiento de IC convencional, los pacientes reciben la educación necesaria para realizar cada mañana un chequeo diario basado en el control de peso. El seguimiento en un programa de TM y TR con dispositivos tipo ordenador o tableta es similar. Se indica a los pacientes que registren la presión arterial, el ritmo cardíaco y el peso, proporcionen una descripción subjetiva de los síntomas cada mañana y transmitan luego los datos a diario. Para crear adherencia a este tipo de seguimiento y promover la implicación del paciente, los que no envían los datos pueden recibir, por ejemplo, una llamada de la enfermera del programa. Si el paciente tiene programada alguna visita o control, deberá estar presente y conectarse por videoconferencia a la hora prevista^{iv}.

En general, la tecnología utilizada en la TMO y TR son una combinación de dispositivos de diagnóstico portátiles (por ejemplo, tensiometro, báscula, etc), ordenador/teléfono inteligente e infraestructura de comunicación inalámbrica, que requiere una red estable de transmisión de datos. Datos que generalmente son transferidos desde los dispositivos portátiles vía Bluetooth, hasta el monitor del paciente y mediante conexión wireless a la estación de control hospitalaria. Los parámetros clínicos, una vez medidos, son revisados, analizados y almacenados desde el centro sanitario. Dentro de la TMO y TR, son varias las herramientas desarrolladas para mejorar la comunicación con los pacientes. Los dispositivos que tengan una cámara incorporada nos permitirán contactar con el paciente y realizar visitas mediante un sistema de videoconferencia. Esto sustituye la consulta presencial. El paciente usa generalmente el teléfono para las consultas que puedan surgir (Figura II)^{iv}.

3. MODELOS EN LA LITERATURA DE TELEMONTORIZACIÓN

2.1 Proyecto ICOR

Proyecto iCOR (Insuficiencia Cardíaca Optimización Remota): Teleatención sanitaria domiciliaria para pacientes con insuficiencia cardíaca crónica (ICC) de alto riesgo que se inicia en 2008 y es liderado por el Dr. Josep Comin Colet, del Servicio de Cardiología del Hospital de Mar. Se trata de un proyecto I+D+I en aplicaciones de Telemedicina en Colaboración con el IMIM, Hospital del Mar (Barcelona) y Telefónica.

Dirigido a pacientes con ICC al alta hospitalaria o pacientes de alto riesgo con objetivos de:

- Disminuir número de eventos clínicos no fatales en IC.
- Mejorar nivel de autocuidados y calidad de vida de estos pacientes.
- Control de pacientes a los que no pueden asistir a visitas presenciales en la Unidad de IC.
- Ser sistema coste-efectivo.



Figura II

Se realiza una monitorización del paciente y se desarrolla el aplicativo iCOR donde participan un equipo multidisciplinar.

La promoción de autocuidado se realiza a través de monitorización de signos y síntomas de la IC. Además, sustituyen las consultas presenciales en la Unidad de IC por una comunicación más flexible por videoconferencias. Todo ello desarrollando un aplicativo para profesionales sanitarios donde pueden consultar la historia clínica de los pacientes que tienen en seguimiento, revisión de tratamiento que realiza y gestionar las medidas biomédicas enviadas por los pacientes. A través de una codificación de colores, les permite destacar los parámetros en rangos de normalidad o no. A través de una “minificha” se unifica información del paciente medica junto con las medidas biomédicas enviadas por el mismo. Todo ello puede recopilarse en documento pdf. Elaboran un algoritmo de alarmas y alertas.

Desarrollan también un aplicativo para el paciente con pantallas muy sencillas e intuitivas, para facilitar la colaboración y seguimiento del paciente. Se le da un kit que consta de tensiómetro y báscula con los que el paciente realizara mediciones según la regularidad que tenga establecida y estas mediciones se envían al aplicativo y se analiza por el personal sanitario. Así mismo, responderán una serie de cuestionarios y toda esta información es enviada a la aplicación para poder ser revisadas por los profesionales que intervienen en el proyecto. La experiencia y estudio realizado a partir de este proyecto, queda publicada en el Journal Telemedicine and Telecare (2016)^{vi}.

En el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol (Badalona), la Dra. Mar Domingo y cols^{vii}. Desarrollan un sistema de TMO

remota. El sistema de telemedicina Motiva (Philips) es una plataforma interactiva que transmite los datos a través de una conexión de internet de banda ancha desde el domicilio del paciente (utilizando el televisor de este) hasta una estación de trabajo de la unidad de IC del hospital. El sistema permite el envío de información por parte del personal sanitario que realiza la TMO y se muestra en el televisor del paciente (videos educativos, cuestionarios para establecer el estado basal del paciente mensajes personalizados y alarmas) y la instalación de un equipo de automonitorización automático (báscula y esfigmomanómetro) en el domicilio del paciente para el registro del peso, la frecuencia cardiaca y la presión arterial; estos datos se visualizaban gráficamente en el televisor del paciente y se transmitían y se analizaban a través de la interfaz del ordenador del personal sanitario que realizaba la TMO. A los pacientes aleatorizados al grupo de automonitorización, se les instruye para registrar el peso, la presión arterial y la frecuencia cardiaca cada mañana antes del desayuno. Se enviaron 20 videos que abordaban cuestiones como: visión general de la enfermedad (síntomas, cuidados diarios, etiología), medicación (cambios terapéuticos, cumplimiento), visitas del médico, prevención de recaídas, control del colesterol, hipertensión, estilo de vida (actividad física, familia y amigos, control emocional, viajes, estrés), nutrición (comer fuera de casa, líquidos, dieta con poca sal), vacunaciones y consumo de alcohol. Además, se entregaron 18 videos con entrevistas a pacientes reales. Se enviaron cuestionarios en momentos preestablecidos, utilizando para ello su televisor: semanalmente (edema), cada 2 semanas (fatiga y nuevos síntomas o cumplimiento en la hipertensión arterial y la diabetes), mensualmente (cambios de medicación o visitas en el hospital) o trimestralmente (MLWHFQ y EQ-VAS).

4. MODELOS EN LA LITERATURA DE TELERREHABILITACIÓN

El equipo electrónico (Bluetooth activado, Bluetooth SIG, Inc) consistió en una vaina de transmisión inalámbrica, una escala de peso y un monitor de presión arterial y frecuencia cardíaca integrada con un dispositivo que podría mostrar preguntas de texto y enviar respuestas de texto simple. Los dispositivos transmitieron automáticamente los datos a los servidores centrales para la revisión de telemonitorización por el personal sanitario del estudio. Los pacientes intervención tenían programado recibir 9 llamadas durante un período de 6 meses, generalmente de la misma enfermera del centro que tenía acceso a historias médicas de pacientes y registros de medicamentos.

En el estudio de Michael K. Ong y cols.^{viii} la enfermera primero contactó con cada paciente inscrito 2 o 3 días después del alta del hospital para reforzar los temas de entrenamiento de salud previa a la descarga. Todas las llamadas telefónicas cubrieron el contenido que refuerza los materiales de educación. A los pacientes de intervención se les pidió utilizar diariamente el equipo de telemonitorización para transmitir su peso, presión arterial, frecuencia cardíaca y respuestas a 3 preguntas de síntoma, las cuales fueron enviadas a través de un módem a un servidor seguro.

Villani A.^{ix} realiza un estudio de TMO y teleasistencia para pacientes con ICC que abandonaban el hospital tras recibir tratamiento por inestabilidad clínica. Participan 80 pacientes asignados al azar antes del alta hospitalaria, distribuidos como:

- grupo de atención habitual (n = 40: seguimiento en el ambulatorio)
- grupo de manejo integrado (n = 40: los pacientes aprendieron a usar una PDA de mano y se mantuvieron en contacto diariamente con el centro de control).

Grupos fueron similares para todas las variables clínicas. Seguimiento de 1 año.

Encuentran que el grupo de manejo integrado presenta mejor adherencia, reducción de la ansiedad y depresión y niveles más bajos de clase NYHA. Además, reducen la mortalidad y reingresos hospitalarios por ICC y plasma de BNP con respecto a los pacientes de atención habitual. Si bien, la atención a grupo integrado fue más costosa que la atención habitual, aunque el costo de los eventos adversos fue un 42% menor. En los pacientes con IC con alto riesgo de recaída, la adquisición regular de información clínica simple y la posibilidad de que el paciente se pusiera en contacto con el personal clínico mejoró la titulación de fármacos, mejoró el estado psicológico y calidad de vida y redujo las hospitalizaciones por IC.

Haciendo un resumen de distintos trabajos desarrollados en la TM del paciente con IC, Arvind Bhimaraj^x, describe varios artículos donde la monitorización del paciente se realiza con distintos dispositivos, pero con similares objetivos que los estudios descritos previamente.

Cuando lo que vamos a realizar es monitorizar el ejercicio indicado por los facultativos, es cuando hablamos de Telerehabilitación (TR). Si bien se encuentran gran número de trabajos de monitorización del paciente con IC, son muchos menos numerosos los que hablan de TR en esta patología. Hay que mencionar que existe confusión a la hora de usar la terminología y lleva a error en la búsqueda bibliográfica de este tipo de trabajos.

Rvszard Piotrowicz and cols^{xi} realiza una revisión de artículos dedicados a la TR de pacientes con IC. Entre ellos, un trabajo donde la TR se monitoriza con seguimiento de la frecuencia cardíaca (FC)^{xii}. A los pacientes se les proporcionaron diarios de ejercicios y monitores de FC para registrar los datos, que se podían descargar a un ordenador. Se contactaba con ellos por teléfono o correo electrónico semanalmente para informar sobre su progreso. Los monitores de ritmo cardíaco y los diarios de ejercicios fueron devueltos cada 4-6 semanas.

Excepto el estudio previo, todos los demás revisados consistían en monitorizar el ejercicio con registro electrocardiográfico (ECG) transtelefónico. En el caso del trabajo de Koudi^{xiii}, se entregaban equipos de monitorización ECG transtelefónicos de 12 derivaciones, junto con un módem telefónico y ordenador personal con software operativo especial, así como se precisaba de impresora láser. Los ECG de los pacientes con síntomas alarma se transmitían en tiempo real, por línea telefónica estándar y eran evaluados por el personal médico del centro receptor. Tan pronto como se realizó el diagnóstico de ECG, el cardiólogo se ponía en contacto con el entrenador de ejercicio y proporcionaba las instrucciones necesarias sobre qué hacer.

En otro estudio, en este caso realizado por Piotrowicz and cols^{xiv}, utilizaban un dispositivo remoto ECG, un teléfono móvil y el centro de monitoreo disponía de un ordenador con software operativo desarrollado para este estudio. Se realizaba un registro ECG (3 cables precordiales) que transmitían dicho registro a través de teléfono móvil al centro médico. Antes del comienzo de la sesión de entrenamiento, los pacientes usaron el teléfono móvil para contestar una serie de preguntas en términos de su estado actual y los medicamentos recetados. Si no había contraindicaciones para el entrenamiento, una vez se analizaban los datos enviados al centro médico de control, se permitía iniciar la sesión de entrenamiento. Las sesiones de entrenamiento estaban preprogramadas e individualizadas para cada paciente en términos de duración del ejercicio, pausas, momento de la grabación del ECG, etc. Las grabaciones automáticas de ECG se hacían con máxima intensidad ejercicio. Si la sesión transcurría sin incidentes se realizaba la transmisión de la grabación del ECG a través del teléfono móvil al centro de monitoreo. Si bien, se podía transmitir registro ECG en cualquier momento. Utilizando los datos de frecuencia cardíaca (FC) durante el ejercicio y la evaluación subjetiva del esfuerzo percibido por el paciente, los facultativos

tivos ajustaban la carga de trabajo de forma individualizada o suspendían sesión. Se analizaban los ECG y se evaluaba la seguridad, la eficacia y la precisión del programa.

Estudio similar se realizó con registro ECG y comunicación verbal bidireccional del centro de control con el paciente. En este caso, a los pacientes se les proporcionó un transmisor ECG transtelefónico (alimentado por batería para transmisión en tiempo real del registro ECG), un teléfono y auriculares con micrófono. El sistema operaba sobre líneas telefónicas convencionales y permitía el seguimiento simultáneo de hasta cuatro pacientes. Permitía que todos los pacientes participaran en una misma llamada telefónica e interactuaban con otros miembros del grupo y con el personal de monitoreo con objeto de facilitar el aprendizaje y terapia de grupo.

Tousignant and cols^{xv} lo que describen en su artículo es un estudio piloto con propuesta de que comenzara en primavera 2015. El trabajo se desarrollaría en una residencia donde se realizaría la vigilancia de los pacientes con cámaras de vigilancia en la sala de tratamiento, y a través de videoconferencia y micrófonos, estarían en contacto con los pacientes. Los pacientes estarían monitorizados con dispositivos de pulsioximetría para registro de FC y saturación de oxígeno (Sat O2) para, a través de bluetooth, transmitirlos a la plataforma. Proponían incluir pacientes con IC y NYHA $\geq 2/4$, clínicamente estables en las 4 semanas previas al estudio y capacidad física del paciente para realizar ejercicio, valorado por un médico. Se controlaba a las 12 semanas y 6 meses después de finalizar el programa, la TA, valores antropométricos, lípidos, nivel de actividad, dieta y evolución. El tratamiento propuesto consistiría en programa educativo y de ejercicio tutorizado por un fisioterapeuta virtual donde se realizaría el ejercicio habitual en los programas hospitalarios para estos pacientes (ejercicios de MMSS, estiramientos, aeróbicos, resistentes de extremidades), con una fase de aprendizaje y un periodo de preguntas. Se incrementaría de forma gradual la duración y la intensidad según tolerancia, para conseguir mejor cumplimiento. Realizarían 3 sesiones por semana durante 12 semanas (dos primeras semanas, todas las sesiones supervisadas, 5 semanas siguientes serían 2 sesiones supervisadas y 1 sin supervisión y las 5 últimas semanas de tratamiento, 1 sesión supervisada y 2 sin supervisión). La supervisión incluye síntomas, FC, tensión arterial (TA) y control con telemetría.

5. EVIDENCIA CIENTÍFICA DE TELEMONTORIZACIÓN Y TELERREHABILITACIÓN.

En relación a los trabajos sobre TR, Hwang R. and cols^{xvi}, realizan un metaanálisis sobre los efectos de la TR en comparación con otras intervenciones para mejorar los resultados físicos o funcionales en pacientes con enfermedades cardiopulmonares. Limitaron la búsqueda a artículos en inglés, desde 1990 a agosto de 2013. Incluyen artículos que cumplen los criterios de: (1) tele-rehabilitación en el hogar como el componente central; (2) al menos 2 sesiones de ejercicio; (3) ensayos

clínicos aleatorios; y (4) la presentación de informes de medidas de resultado físicas o funcionales en pacientes adultos con enfermedad coronaria del corazón, insuficiencia cardíaca crónica, y enfermedad respiratoria crónica. De entre los 11 artículos que versaban sobre IC, encuentran que:

- No es diferente la TR a otros modelos de intervención para los pacientes con enfermedades cardiopulmonares en la mejora de capacidad de ejercicio medida como distancia en prueba de 6 minutos marcha, en consumo máximo de oxígeno y en la calidad de vida.
- Si encuentran que hay mayor tasa de adherencia al programa aprendido en comparación con el ejercicio aprendido en centro hospitalario de forma ambulatoria.
- En relación a los eventos adversos, estos son similares en número o sin eventos en comparación con los programas realizados en los centros hospitalarios.

En una revisión Cochrane de 2015^{xvii}, evaluaron la efectividad, aceptabilidad y costos de la telemedicina interactiva, proporcionada además o como una alternativa de la atención habitual en comparación con la atención habitual sola. Revisión de estudios hasta junio de 2013 con una muestra final de 93 ensayos controlados aleatorios que cumplían criterios ($n = 22047$ participantes). Encontraron 55 estudios donde la TMe consistía en monitorización remota e incluían una videoconferencia en tiempo real; 38 estudios, que se utilizó sola o en combinación. De los 93 estudios, 36 se centraban en enfermedades cardiovasculares. Los resultados encontrados son:

- No encontraron diferencias en mortalidad entre los participantes con IC que recibieron atención a través de la TMe, en comparación con los que recibieron asistencia sanitaria sin telemedicina.
- La calidad de vida específica de la enfermedad mejoró ligeramente en los participantes con IC que recibieron TMe.
- Encuentran gran variabilidad en reingresos hospitalarios, desde una disminución relativa del 64% a un aumento del 60%

Los revisores de este estudio y en relación a los trabajos relacionados con la IC, concluyen que:

- El uso de TMe en el tratamiento de la IC parece dar lugar a resultados similares de salud en comparación con la administración de forma presencial o telefónica de la atención médica.
- El costo de un servicio de salud y la aceptabilidad de los pacientes y los profesionales sanitarios no están claros debido a los datos limitados informados para estos resultados.

- La efectividad de la TM puede depender de algunos factores diferentes, incluidos los relacionados con la población estudiada p.ej. la gravedad de la afección y la trayectoria de la enfermedad de los participantes, la función de la intervención, no es lo mismo si se utiliza para monitorizar una afección crónica o si es para dar acceso a los servicios de diagnóstico, así como el profesional sanitario y el sistema de asistencia sanitaria interesados en proporcionar la intervención.

En resumen, determinan que la TMe estaría indicada para proporcionar asistencia sanitaria a los pacientes afectados por estos procesos por los resultados en salud encontrados.

En otra revisión Cochrane del mismo año donde se revisaron ensayos controlados de apoyo telefónico estructurado o TMO domiciliaria no invasiva frente a la práctica habitual, de pacientes con IC^{xviii}, incluye 41 estudios de soporte telefónico estructurado o TMO domiciliaria no invasiva para personas con IC, de los cuales 17 eran nuevos y 24 habían sido incluidos en la revisión Cochrane anterior. En la presente revisión, 25 estudios evaluaron el apoyo telefónico estructurado (ocho nuevos estudios, uno más incluido como telemonitorización, un total de 9332 participantes), 18 evaluaron la TMO (nueve nuevos estudios, un total de 3860 participantes). Dos de los estudios incluidos probaron tanto el soporte telefónico estructurado como la TMO en comparación con la atención habitual, por lo que 43 estudios son los considerados para esta revisión en las que concluyen, tras el análisis, que en la IC, el soporte telefónico estructurado y TMO domiciliaria no invasiva reducen el riesgo de:

- Mortalidad por todas las causas
- Hospitalizaciones relacionadas con la IC
- Así mismo, demostraron mejora en:
 - Calidad de vida relacionada con la salud
 - Conocimiento de la IC
 - Autocuidado
 - Satisfacción de los pacientes

6. ¿UTILIDAD DE LAS APPS?

Cuando uno de los problemas principales de los trabajos analizados es que se tratan de estudios con colaboración de empresas externas, en ocasiones empresas de telefonía privada o proyectos de investigación, becas...con las dificultades que implica mantener los resultados posteriormente, generalmente por falta de apoyo económico, podríamos plantearnos otras alternativas, si bien, no tan sofisticadas pero si al alcance de gran parte de la población. Las nuevas tecnologías que se usan con más frecuencia (móviles y ordenadores personales ambos con conexión a internet) y que pueden ser utilizadas

para monitorizar ejercicio, disponen de aplicaciones muy variadas y por todos conocidas, que van desde seguimiento de dieta, programas de ejercicios, control de peso etc, hasta otros más completos donde registran diversos valores en la misma aplicación. Se comentarán las aplicaciones más usadas y que podría valorarse su uso en pacientes seleccionados.

Endomondo: Una de las más conocidas de las APPs. Monitoriza distintas actividades que podemos ir seleccionando, (caminar, caminar en cinta, ciclismo transporte, ciclismo montaña, ciclismo interior, correr, correr en cinta, aerobio, baile, estiramientos, elíptica...). Permite registro de actividades bastante completo, crear nuestros propios desafíos que podrían ser objetivos propuestos desde las Unidades Hospitalarias que realizarían en seguimiento, ya que la información puede compartirse en las redes sociales, lo que evitaría otro inconveniente que sería el cumplimiento de la Ley de Protección de Datos tan importante seguir cuando se realizan estudios de este tipo. Puede consultarse los registros y datos en el ordenador personal ya que está disponible en como servicio web. Se descarga como aplicaciones para todos los sistemas operativos (iOS, Android, Windows Phone o BlackBerry). Es recomendable conexión a internet para uso del GPS del teléfono y aumentar la información que puede registrar. Permite conocer:

- el ritmo por km
- cantidad de hidratación total necesaria durante y tras ejercicio
- ascenso y descenso total realizado durante el recorrido
- velocidad media, velocidad máxima...

Automáticamente para el cronómetro y lo reanuda cuando detecta que estamos parados.

Runtastic: Considerada como una de las mejores disponibles por la posibilidad de monitorización que nos ofrece y por cómo nos muestra la información en sus gráficos. Permite registrar todas las actividades deportivas vía GPS: correr, caminar, hacer bici... y mide distancia, tiempo, ritmo, calorías quemadas, velocidad, altitud...Incorpora un entrenador en tiempo real según vamos haciendo el ejercicio, historial de actividades, posibilidad de incorporar música, etc. Todo esto hace que sea una de las más utilizadas. Disponible para iOS, Android, Windows Phone y BlackBerry y también se puede acceder vía web a todos los datos almacenados. Se accede a los datos de las actividades y se puede consultar datos y estadísticas. Tiene "Clasificación" con la que se puede ver nuestra posición y la de nuestros amigos para motivación permitiendo mantener en mismo grupo a pacientes para motivarse y reforzar la realización de ejercicio. Es posible recibir mensajes de apoyo.

S Health: Al igual que las previas, permite seleccionar el ejercicio que queramos monitorizar. En las sesiones de running, la aplicación es capaz de detectar cuándo caminamos o corremos, contabiliza los pasos que damos gracias al acelerómetro que lleva incluido el dispositivo móvil, dato esencial que te

permite conocer el nivel de actividad y establecer metas específicas diseñada exclusivamente para que ayude al paciente a mejorar la condición física gradualmente y lo motive a reducir los tiempos de inactividad. Registra el trayecto recorrido y las calorías consumidas. Se puede introducir manualmente el peso, la alimentación que se hace en cada comida, el agua o tazas de café que tomamos... Todos los parámetros se recogen bien organizados en gráficas diarias que te permiten hacer seguimiento de la evolución y del esfuerzo.

Otras: Google Fit, Runkeeper, Sport Tracker...

En todas ellas puede añadirse, bajo diferentes denominaciones como wearables, monitores de actividad, cuantificadores... las pulseras inteligentes aportan comodidad para monitorizar el ejercicio y, además son capaces de controlar los progresos físicos motivando al usuario/paciente para alcanzar los objetivos propuestos. Entre sus funciones más elementales se encuentran **controlar las calorías consumidas, contabilizar los pasos dados e incluso la calidad del sueño**. Estas pulseras pueden llevarse puestas las 24 horas del día, monitorizando, por tanto, la actividad realizada todo ese tiempo.

7. TELEMEDICINA: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA MISMA

Tras todo lo descrito, se concluye que la utilidad de la TM ha quedado ampliamente demostrada en muchos ámbitos con importantes beneficios socioeconómicos para pacientes, familias, profesionales de la salud y sistema de salud. Presenta evidencias cada vez más claras en distintos campos, aunque también hay limitaciones o dificultades para su implantación. Todo esto queda descrito en la siguiente tabla.

VENTAJAS PARA PACIENTES	DESVENTAJAS PARA PACIENTES
Reducción de las desigualdades por accesibilidad	Privacidad y confidencialidad en la relación médico-paciente (importante en países desarrollados)
Diagnósticos y tratamientos más rápidos	Implicaciones ético-legales (importante en países desarrollados)
Facilitar la continuidad	Seguridad en el manejo de los datos
Evitar traslados	Acceso bajo / dificultad a las TIC de parte de la población y menos en poblaciones más necesitadas o desfavorecidas (ancianos, países en desarrollo, etc.)
Familia más cerca del paciente	Responsabilidad del profesional se difumina (varios profesionales distintos sitios)
Aumento en el uso de Internet y las nuevas tecnologías	
Limitación acceso temporoespacial a los servicios	
Nuevos modelos de relación	
Participación mayor en el proceso de salud	

VENTAJAS PARA EL PROFESIONAL	DESVENTAJAS PARA EL PROFESIONAL
Mejor manejo de la incertidumbre en entornos más aislados	Falta de formación y uso de nuevas tecnologías
Más elementos de juicio para las decisiones	Falta de disponibilidad tecnológica
Mayor acceso del médico de familia a especialistas hospitalarios	Mala adaptación de las tecnologías (red lenta, etc.)
Evitar desplazamientos a otro nivel asistencial	Requiere normalización en rutinas de trabajo y procesos
Nuevas posibilidades relación (contacto con paciente ingresado)	Requiere tiempo, sobre todo en su inicio
Mayor confianza por la imagen de innovación	Requiere cambio de modelo de relación con los pacientes y en la toma de decisiones
Mayor satisfacción de los usuarios	Aceptabilidad de los profesionales de la salud
Nuevo acceso a entrenamiento y educación médica	En ocasiones no tiene reconocimiento y requiere tiempo extra incluso fuera del horario laboral para su desarrollo o uso
Aumento en el uso de las nuevas tecnologías	
Acceso a la información/ formación más fácil, rápida, barata y actualizada a través de las nuevas tecnologías	
Percepción de utilidad de proyectos ya implementados	
Limitación de los recursos	
Ahorro de tiempo de algunos proyectos	
Las aplicaciones ya desarrolladas pueden obligar a su uso	

VENTAJAS DE LOS CENTROS	DESVENTAJAS DE LOS CENTROS
Reducción de la pérdida de exámenes	Requiere recursos específicos
Diagnósticos y tratamientos más rápidos, precisos y oportunos	Necesita cambio cultural en las estructuras de gestión
Mejor comunicación entre los distintos servicios	Requiere cambios en la cultura de trabajo de los profesionales
Economías en los gastos de transporte	Falta de formación en gestores
Imagen de innovación	Resistencia de gestores (por falta de formación o resistencia al cambio)
Utilización más eficaz de los equipos	Dificultad a veces para obtener beneficios a corto plazo
Necesidad y ampliación de servicios	Dificultad para evaluar
Limitación de los recursos materiales y humanos	

VENTAJAS DEL SISTEMA	DESVENTAJAS DEL SISTEMA
Mejor utilización y aprovechamiento de los recursos	Falta de infraestructura (importante en países en desarrollo)
Análisis científicos y estadísticos más flexibles y oportunos	Alto coste tecnología e implantación aunque se vea como coste-efectivo (importante en países en desarrollo)
Mejora en la gestión de salud	Necesita cambio cultural en un sector de la población
Transparencia del sistema	Falta de demanda percibida (importante en países desarrollados)
Imagen de innovación	Falta de interoperabilidad entre autonomías
Recursos adicionales para la enseñanza ~ en pregrado y posgrado	Escasa financiación específica
Desarrollo internacional	Diagnóstico en ocasiones limitado de necesidades de la población
Mercado de telecomunicaciones	Poca claridad en prioridades de salud (importante en países desarrollados)
Desarrollo de TIC y electromedicina	Proveedores externos pueden no priorizar con iguales criterios (necesidades reales del cliente)

Si bien, tras todo lo visto, la TR debería implantarse, en nuestro caso, en el seguimiento y tratamiento de pacientes con IC, es requisito indispensable el garantizar la seguridad de la TR en el hogar. Los beneficios del ejercicio físico regular compensan significativamente sus riesgos potenciales. En la seguridad juega papel importante la estratificación apropiada del riesgo en los candidatos a la rehabilitación^{xi}:

- Detectando las contraindicaciones al ejercicio físico.
- Considerando dispositivos añadidos, estimulación cardíaca, terapia de resincronización cardíaca (CRT) y desfibriladores cardioversores implantables (ICD).
- Educación (autoevaluación).
- Entrenamiento individualizado, incluyendo la evaluación subjetiva del esfuerzo percibido.
- Utilizando procedimiento especial de consentimiento informado antes de cada sesión, a través del teléfono móvil sólo después de que los síntomas clínicos y el ECG en reposo transmitido hayan sido analizados en el centro de control.

- Analizando el esfuerzo percibido y el ECG inmediatamente después o durante cada sesión de entrenamiento (dependiendo del programa de TR).
- Aprobación por los pacientes el ejercicio físico.
- Presencia de otra persona que siempre acompañe al paciente durante el ejercicio y es capaz de proporcionar primeros auxilios y llamar a la atención médica profesional en caso de una emergencia.

8. CONCLUSIONES

La insuficiencia cardíaca (IC) es una enfermedad de mal pronóstico y con una elevada tasa de hospitalización y reingresos. La educación sanitaria, el tratamiento farmacológico adecuado, la monitorización estrecha por los profesionales de la salud y la automonitorización son elementos clave para evitar los reingresos. También es conocido que los pacientes con IC tienen afectada su calidad de vida por motivos múltiples (limitaciones dietéticas, efectos adversos ante múltiples medicamentos, socialización limitada a causa de los síntomas). Las unidades multidisciplinares donde se hace manejo integral y seguimiento estricto de estos pacientes han conseguido reducir los ingresos hospitalarios por IC y mejorar la calidad de vida de estos pacientes. El uso de nuevas tecnologías puede y ha demostrado que lo hace, ayudar en esta enfermedad crónica a través del uso de una gran variedad de sistemas y que debemos seleccionar aquel al que tengamos acceso y nos permita hacer el seguimiento y tratamiento con máxima seguridad para paciente.

Ante los costes y dificultades para sistemas complejos de TMO y TR, podríamos plantearnos el seguimiento de pacientes seleccionados con las nuevas aplicaciones móviles, las cuales son accesibles y fáciles de usar para pacientes y profesionales sanitarios. De lo que fácilmente disponemos, dar la mayor utilidad posible. Nos tendríamos que plantear estudios que permitan establecer el perfil de paciente que se beneficiaría, cómo realizar la monitorización, qué monitorizar, estudios de seguridad, beneficios, adherencia, etc.

9. BIBLIOGRAFIA

- i. Prados Castillejo J.A. Telemedicina, una herramienta también para el médico de familia. *Aten Primaria*. 2013;45(3):129-132.
- ii. Caceres-Mendez, E.A., Castro-Dias, S.M, Gómez-Restrepo, C, Puyana, J.C. Telemedicina: historia, aplicaciones y nuevas herramientas en el aprendizaje. *Univ. Méd. Bogotá (Colombia)*, 52 (1): 11-35, enero-marzo, 2011.
- iii. Parmanto B, Saptono A. Telerehabilitation: State-of-the-Art from an Informatics Perspective. *International Journal of Telerehabilitation*. Vol. 1, No. 1 Fall 2009.
- iv. Enjuanes Graua, C., Comín Coleta, J., Verdú Rotellarb, J.M. Aplicaciones de la telemedicina en el seguimiento de insuficiencia cardíaca: experiencia en una unidad integral. *Formación Médica Continuada*. 2015;22(4):188-95.
- v. Piotrowicz, E. How to do: Telerehabilitation in heart failure patients. *Cardiology Journal* 2012, Vol. 19, No. 3, pp. 243–248.
- vi. Comín-Colet J, Enjuanes C, Verdú-Rotellar J, Linas A, Ruiz-Rodríguez P, Bruguera J, et al. Impact on clinical events and healthcare costs of adding telemedicine to multidisciplinary disease management programmes for heart failure: Results of a randomized controlled trial. *Journal Of Telemedicine And Telecare [serial on the Internet]*. (2016, July); 22(5): 282-295.
- vii. Domingo, M, Josep Lupo, J., Gonzalez, B., Crespoa, E., Lopez, R., Ramosa, A., Urrutia, A., Perac, G., Verdu, J.M., Bayes–Genis, A. Telemonitorización no invasiva en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca: efecto en el número de hospitalizaciones, días de ingreso y calidad de vida. Estudio CARME (Catalan Remote Management Evaluation). *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(4):277–285.
- viii. Ong, M.K. and cols. Effectiveness of remote patient monitoring after discharge of hospitalized patients with heart failure the better effectiveness after transition hear failure (BEAT-HF) randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine* March 2016 Volume 176, Number 3.
- ix. Villani A. Clinical and psychological telemonitoring and telecare of high risk hear failure patients. *Journal of telemedicine and telecare*. Volume: 20 Issue 8 (2014). ISSN: 1758-1109.
- x. Bhimaraj A. Remote Monitoring of Heart Failure Patients. *debakeyheartcenter.com/journal*. 2013.
- xi. Piotrowicz R, Piotrowicz E. Telemonitoring In Heart Failure Rehabilitation. *European Cardiology*, 2011;7(1):66
- xii. Smart N, Haluska B, Jeffriess L, Marwick TH, Predictors of sustained response to exercise training in patients with chronic heart failure: A telemonitoring study, *Am Heart J*, 2005;150:1240.
- xiii. Kouidi E, Farmakiotis A, Kouidis N, Deligiannis A, Transtelephonic electrocardiographic monitoring of an outpatient cardiac rehabilitation programme, *Clin Rehabil*, 2006;20:1100.
- xiv. Piotrowicz E, Baranowski R, Bilinska M, et al., A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life and adherence, *Eur J Heart Fail*, 2010; 12(2):164.
- xv. Tousignant, M., Mbuila Mampuya, W. Telerehabilitation for patients with heart failure. *Cardiovasc Diagn Ther* 2015; 5(1):74-78.
- xvi. Hwang R, Bruning J, Morris N, Mandrusiak A, Russell T. Telerehabilitación en pacientes con enfermedades cardiopulmonares (Revisión Sistemática). *Diario de Rehabilitación y Prevención Cardiopulmonar* 2015: Nov-Dic; 35 (6): 380-389.
- xvii. Flodgren G, Rachas A, Farmer A, Inzitari M, Shepperd S. Telemedicine versus face to face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015 Issue 9. Art. No.: CD002098.
- xviii. Inglis S.C., Clark R.A., Prieto Merino D., Cleland JGF. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure (review). *Cochrane database of systematic reviews* 2015. Issue 10. Art.No.:CD007228.

ABORDAJE DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA POR EL MÉDICO DE FAMILIA

Dra. Mar Domingo Teixidor

Medicina Familiar y Comunitaria. Servicio de Atención
Primaria Badalona-Sant Adrià de Besós.

Unidad de IC del Hospital Universitario Germans Trias i Pujol.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los programas de Insuficiencia Cardíaca (IC) se han consolidado como el paradigma de atención a los pacientes con esta patología. Estos programas se caracterizan por ser multidisciplinarios, centrados en el paciente y prestan especial atención al entorno psicosocial de los pacientes.

Por otro lado, las mejoras en la supervivencia de los pacientes con cardiopatía isquémica y la mayor esperanza de vida de la población, determinan que la incidencia y prevalencia de esta enfermedad vaya en aumento, y que cada vez los pacientes sean de edad más avanzada y multimórbidos.

Más allá de estas consideraciones, la cronicidad de esta enfermedad, los frecuentes visitas que genera (sobre todo en la fase de titulación y fomento del autocuidado) y la accesibilidad necesaria para tratar de manera precoz las descompensaciones, sitúan al profesional de Atención Primaria como un elemento clave en el abordaje IC.

En este contexto, no es de extrañar que las Unidades de IC presten cada vez más atención a la integración entre el hospital y la comunidad y que los programas de IC transversales sean la evolución natural en la gestión de esta patología.

Esta transversalidad en la atención implica una cartera de servicios común de todos los recursos útiles en el proceso de manejo de la IC, de manera que el paciente tenga acceso a los mismos cuidados con independencia del entorno en el que se encuentre (hospital, consulta externa ambulatoria o Atención Primaria) y por lo tanto, la intensidad de la intervención dependa más de las características del paciente que del lugar en el que se realiza.

En conclusión, todos los profesionales implicados en el manejo de pacientes con IC (cardiólogo, internista, rehabilitador, diplomado en enfermería, psiquiatra, geriatra, médico de familia, gestor de casos, trabajador social...) hemos de trabajar de manera sinérgica para conseguir modificar la historia natural de esta enfermedad y mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes con independencia de nuestro ámbito de trabajo, a través de rutas asistenciales que permitan dibujar flujos de pacientes bidireccionales y prestación de servicios en el entorno más adecuado para cada individuo.

Comunicaciones



Germans Trias i Pujol
Hospital Institut Català de la Salut

sorecar 
Sociedad Española de Rehabilitación
Cardio-Respiratoria

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS
DE LOS PACIENTES CON
RESPUESTA VENTILATORIA
OSCILANTE: ESTUDIO
RETROSPECTIVO**



CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES CON RESPUESTA VENTILATORIA OSCILANTE: ESTUDIO RETROSPECTIVO

Hermoso de Mendoza D*, Miranda G†, Ugarte MA†, AbselamN†, Medina JM**

*Residente 2º año Hospital Universitario Dr. Peset de Valencia. †Unidad de Rehabilitación Cardio Respiratoria de Hospital Universitario Insular de Gran Canaria. ** Servicio de Cardiología Hospital Universitario Insular de Gran Canaria



Introducción y Objetivos

La respuesta ventilatoria oscilante (RVO) consiste en una respiración con periodos de hiperpnea e hipopnea objetivado en ergometrías de esfuerzo con medición del consumo de gases (Figura 1). Es un factor predictor de disminución de supervivencia en pacientes con afectación cardíaca moderada-severa. Además, es un factor independiente de pruebas ecocardiográficas, clase funcional NYHA o de variables de intercambio gaseoso como el pico VO_2 o la eficiencia ventilatoria medida por VE/VCO_2 slope. Su prevalencia es del 12-58% en pacientes con patología cardíaca y fracción de eyección disminuida. Entre los mecanismos fisiopatológicos que causan la RVO se encuentran: retraso circulatorio a centros respiratorios y quimiorreceptores, aumento de sensibilidad de éstos, congestión pulmonar y la disminución de la complianza pulmonar. Varias modalidades terapéuticas (Sildenafil, Acetazolamida, reentrenamiento al esfuerzo) pueden modificarla y es posible determinarla en ejercicios submáximos.



Figura 1: representación de la ventilación (VE) frente al tiempo durante una ergometría. Se pueden objetivar las oscilaciones que se presentan, así como el número y la amplitud de las mismas.

Objetivos

Determinar las características de los pacientes en cuyas ergometrías existía una RVO.

Material y Métodos

Se realiza un estudio descriptivo retrospectivo de 22 ergometrías (Figura 2) que cumplen criterios de RVO (más de tres oscilaciones consecutivas, oscilaciones durante más del 60 % del tiempo total y una amplitud mayor del 15% que la media de la ventilación en reposo) de entre las 204 ergometrías consecutivas realizadas en el servicio de Rehabilitación del Hospital Insular de Gran Canaria desde enero 2015 hasta noviembre 2016.



Figura 2: paciente realizando una ergometría en la Unidad de Rehabilitación Cardio Respiratoria del HUIGC



Resultados

La RVO se presenta en pacientes con edad media de 48,73 años (desviación estándar [DE]: 15,03), sin diferencia entre sexos y diversas comorbilidades como diabetes (9,1%), hipertensión arterial (54,5%), dislipemia (54,5%), tabaquismo (45,5%), o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (13,6%), portador de DAI (22,7%).

Presentan patología cardíaca subyacente con valores medios de clase funcional NYHA: 2, 64 (DE: 0,72), ProBNP: 2044,65 (DE: 2832,82), FEVI: 33, 77 (DE: 14,27), PAP: 46,33 (DE: 17,82).

Los diagnósticos más frecuentes fueron cardiopatía isquémica (22,7%), cardiopatía congénita (36,4%) y miocardiopatía (40,9%), Insuficiencia cardíaca (77,3%). En la **Tabla I** se exponen los resultados de la ergometría y en la **Tabla II** se recoge las categorías de Weber y la clase ventilatoria. En la **Figura 3** se representa la correlación existente entre el nº de oscilaciones y el VO_2 pico %.

Tabla I. Principales resultados de la ergometría con determinación del VO_2 máximo

	N	Media	Desviación estándar
Tiempo ergometría	22	9.08	1:56
TA sistólica basal (mm de Hg)	22	105,91	19,188
TA diastólica basal	22	67,05	12,971
TA sistólica máxima	22	131,14	31,845
TA diastólica máxima	22	75,00	13,274
FC máxima	22	112.82	31.953
FR máxima	22	35,4523	7,18859
VO_2 máximo/pico (ml/kg/min)	22	11,5864	3,07033
% VO_2 máximo/pico	22	39.98	16.889
Ventilación máxima (L/min)	22	40,9050	12,65388
VE/VCO_2 slope	22	40,6114	12,11319
PET CO_2 basal (mm de Hg)	22	31,77	6,070
Desaturación mínima(%)	22	88,77	10,945
Doble Producto	22	15376,36	4606,892
Pulso O_2 (ml/látido)	22	7,82	3,202
Nº oscilaciones desde reposo a VO_2 max	22	8,59	3,187
% oscilaciones en tiempo	22	86,2900	10,69285

Tabla II. Resultados de la clase ventilatoria, según los resultados de la VE/VCO_2 slope (%) y de las categorías de Weber en base al valor del VO_2 max.

Clase Ventilatoria	Weber	
I	4,5 A	0
II	18,2 B	13,6
III	50 C	59,1
IV	27,3 D	27,3

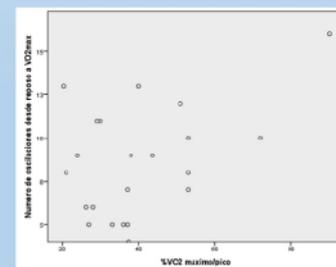


Figura 3. Representación de la correlación existente entre el nº de oscilaciones y el VO_2 pico %, $p < 0,04$

Conclusiones

La RVO es un parámetro reproducible y no invasivo que se manifiesta en ergometrías submáximas con consumo de gases. Las características de los pacientes estudiados presentan clase ventilatoria III, clase funcional de Webber C y la patología más prevalente es la insuficiencia cardíaca. Existe una correlación significativa entre el VO_2 pico % y el número de oscilaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Dhakil BP, Lewis GD. Exercise oscillatory ventilation: Mechanisms and prognostic significance. World J Cardiol [Internet]. 2016;8(3):258.
- Balady GJ, Arena R, Sietsema K, Myers J, Coke L, Fletcher GF, Forman D, Franklin B, Guazzi M, Gulati M, Keteyian SJ, Lavie CJ, Macko R, Mancini D, Milano RV. Clinician's Guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation 2010; 122:191-225
- Sun XG, Hansen JE, Beshai JF, Wasserman K. Oscillatory Breathing and Exercise Gas Exchange Abnormalities Prognosticate Early Mortality and Morbidity in Heart Failure. J Am CollCardiol. 2010;55(17):1814-23.

**LA RESPUESTA VENTILATORIA
OSCILANTE COMO
MEDIDA DE MEJORÍA
TRAS UN PROGRAMA DE
REHABILITACIÓN CARDIACA**

**EFECTO DEL LIRAGLUTIDE
SOBRE EL RENDIMIENTO
FÍSICO EN LA DIABETES
TIPO 2. LIPER2: UN ENSAYO
CLÍNICO CONTROLADO,
ALEATORIZADO Y
DOBLE CIEGO**

EFEECTO DEL LIRAGLUTIDE SOBRE EL RENDIMIENTO FÍSICO EN LA DIABETES TIPO 2. LIPER2: UN ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO, ALEATORIZADO Y DOBLE CIEGO

• **Autores:** Guillermo Miranda-Calderín ¹, Miren Arantza Ugarte-Lopetegui ², Carolina Alemán Sánchez ³, Nuria Castillo-García ⁴, Hector Marrero-Santiago ⁵, Laura Suarez-Castellano ⁶, María del Pino Alberiche-Ruano ^{7,8}, María Jose López-Madrado ⁹, Carla Martínez-Mancebo ¹, Ana M^a Sánchez ², Alicia Díez del Pino ¹⁰, Francisco Javier Novoa-Mogollón ^{11,12}, Ana María Wägner ^{13,14}

^{1*} Servicio de Endocrinología y Nutrición, Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno-Infantil de Gran Canaria (CHUIMI) ²Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias (IUIBS), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ³ Servicio de Rehabilitación y Medicina Física. CHUIMI ⁴ Servicio de Cardiología. CHUIMI ⁵ Farmacia hospitalaria. CHUIMI ⁶ Centro de Salud de Maspalomas, Gerencia de Atención Primaria, Gran Canaria.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS:

Algunos estudios preclínicos y pequeños ensayos clínicos han sugerido que el péptido similar al glucagón (GLP1) puede tener un efecto positivo sobre la función ventricular. En el estudio LEADER, se observó que la tasa de primer episodio de muerte de origen cardiovascular, IAM no mortal o ACV no mortal en pacientes con DM2 fue significativamente inferior con liraglutide que con placebo. El objetivo de este ensayo es evaluar el efecto de la liraglutida sobre el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx) y otros parámetros de función miocárdica en pacientes con diabetes tipo 2.

PACIENTES Y MÉTODOS:

LIPER2 es un ensayo clínico fase IV, aleatorizado mediante secuencia generada por ordenador, controlado con placebo (idéntico a liraglutide), doble ciego. El objetivo principal del estudio es comparar el VO₂ máx obtenido en una ergometría antes de iniciar el tratamiento con el obtenido a los 6 meses de tratamiento. Otros objetivos son: distancia recorrida en un test de marcha de 6 minutos, fracción de eyección ventricular y otras medidas ecográficas de función diastólica y sistólica ventricular, frecuencia cardíaca, tensión arterial, actividad física espontánea (Holter), péptido natriurético B, proteína C reactiva, HbA_{1c}, lípidos, apolipoproteína B, peso y circunferencia de cintura.

Se incluyeron pacientes con DM-2, con HbA_{1c} 7-10%, en tratamiento con metformina (excluidos agonistas de GLP1/inhibidores de DPP-IV) y/o Insulina (hasta 2 inyecciones al día de insulina de acción intermedia/larga) o una combinación de ambos.

Se excluyeron pacientes con insuficiencia renal grave (TFG<30 ml/min), insuficiencia hepática (Child-Pugh> 6 puntos), embarazo o la lactancia presentes o previstas o la anticoncepción inadecuada, intolerancia o alergia a la liraglutida, antecedentes familiares o personales de cáncer medular de tiroides o tipo 2 neoplasia endocrina múltiple, historia personal de la pancreatitis, concentraciones de triglicéridos >500 mg/dl o el consumo de alcohol >40 gramos/día, neoplasia conocida, tratamiento con agonistas de GLP1 o inhibidores de la DPP-4 en los 3 meses previos, enfermedad arterial conocida con isquemia inducida por el ejercicio, revascularizaciones previstas en los siguientes 6 meses, síntomas graves de insuficiencia cardíaca (NYHA clase IV), imposibilidad de realizar una ergometría en bicicleta (osteoartritis u otras razones) o factores que puedan interferir con la adherencia al tratamiento o seguimiento (a criterio del investigador).

Tras el examen inicial, los pacientes fueron aleatorizados a recibir una dosis subcutánea diaria de liraglutide 1,8mg/d o placebo durante 6 meses. Tanto las medidas durante el estudio como el análisis estadístico mediante T-student, se realizaron sin saber la medicación asignada.

Criterios de inclusión
Medidas baseales



RESULTADOS:

Se aleatorizaron 24 pacientes (15 mujeres), edad 52 (11,7), duración de la diabetes 8,7 (5,8) años, IMC 34,98 (6,2) Kg/m², HbA_{1c} 8,2(0,68) %. No hubo diferencias significativas en el VO₂ máx (ml/kg/min) (incremento, grupo placebo 0.167(1.8), liraglutida 1.008 (1.92)p=0.20), ni en el test de marcha (incremento, placebo 22.2(37.0), liraglutida 25.9 (34.1) metros, p=0.8), ni en la pendiente VE/VCO₂ final (32 (4.49) placebo vs 30.18 (4.8) de liraglutida). La HbA_{1c} mejoró (placebo 0.7 p=0.012, liraglutida 1.3 p=0.005). Todos los pacientes con liraglutida refirieron síntomas digestivos vs 25% del grupo placebo. Las cifras de amilasa y lipasa finales eran significativamente mayores en el grupo tratado.



CONCLUSIONES:

Este ensayo clínico no demostró un cambio en la VO₂máx con el tratamiento con liraglutida. Sí se observaron:

- Tendencia a menor presión arterial sistólica con el esfuerzo
- Menores cifras VCO₂ en el umbral anaeróbico /AT
- Mejor control glucémico
- Presencia de síntomas gastrointestinales en todos los pacientes que recibieron liraglutida

Conflictos de intereses: Éste es un ensayo diseñado y promovido por investigadores. Aceptado y financiado por Novo Nordisk, que no ha participado ni en la concepción del ensayo, ni en la ejecución del mismo, ni en el análisis de los datos ni en las conclusiones.

**REHABILITACIÓN
CARDIACA EN PACIENTES
CON MIOCARDIOPATÍA
PERIPARTO. NUESTRA
EXPERIENCIA EN DOS
CASOS CLÍNICOS**

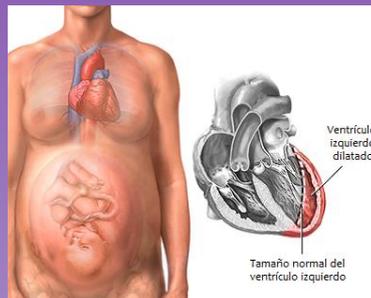


REHABILITACIÓN CARDIACA EN PACIENTES CON MIOCARDIOPATÍA PERIPARTO, NUESTRA EXPERIENCIA EN DOS CASOS CLÍNICOS

E. Lozano Villagordo ^a, R. Núñez Martínez ^b, A. Gómez González ^b, S. Sánchez Argente del Castillo ^c, A. Palazón Moreno ^a, S. Amorós Rivera ^a, A. Herrero Brocal ^a
a: Hospital General Universitario Morales Meseguer, Murcia.; b: Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga; c: Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena.

INTRODUCCIÓN

La miocardiopatía periparto (MCP) es una causa idiopática de insuficiencia cardíaca (IC), diagnosticada por exclusión, que ocurre al final del embarazo o meses post-parto, caracterizándose por disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (Fracción de eyección <45%)



CASOS CLÍNICOS

Dos pacientes, ambas de 32 años, con diagnóstico de MCP, son incluidas en un programa de rehabilitación cardíaca (PRC) adaptado a IC durante 3 meses, realizando sesiones de entrenamiento monitorizado-supervisado (individualizadas en base a ergoespirometría y pruebas musculares respiratorias) 2 días/semana, de una duración de 90 minutos.

El *entrenamiento de fuerza* se realizó al 50% del test 1-RM, con ejercicios isotónicos- isométricos con pesas.

Paciente 1:
- 1 kg en MMSS
- 2-3 kg en MMII

Paciente 2:
- 2 kg en MMSS
- 4 kg en MMII



El *entrenamiento aeróbico* se realizó utilizando la frecuencia cardíaca (FC) de reserva (fórmula de Karvonen) a intensidad moderada, comenzando al 60% de la misma hasta llegar al 80%, no sobrepasando el umbral anaeróbico de la ergoespirometría.

Paciente 1:
- Interválico
- Cicloergómetro
- Inicio: series trabajo/descanso 3 min/1 min; hasta 3 series de 10min/1min durante 33 min

Paciente 2:
- Continuo
- Tapiz rodante
- 15 min hasta 30 min



Ambas entrenaron *musculatura inspiratoria* 3/semana, 20 minutos, mediante Threshold Inspiratory Muscle Trainer, con intensidad del 30% de su $PI_{Máx}$, ascendiendo progresivamente hasta el 60%.



DISCUSIÓN

Únicamente existe un artículo sobre un programa de entrenamiento en la MCP, sin detallar cómo puede afectar a la calidad de vida, pronóstico o morbimortalidad.

RESULTADOS

- Las pacientes mejoraron en todos los parámetros de la ergoespirometría, destacando la FC en el umbral de 81 lpm a 102 en la paciente 1 y de 82 a 100 en la 2; respecto a el $VO_{2-máx}$, la paciente 1 tuvo un $VO_{2-máx}$ 17 ml/min/kg, (63% de su teórico) inicial y final $VO_{2-máx}$ 17'8 ml/min/kg (67% de su teórico); la paciente 2 $VO_{2-máx}$ de 20'7 ml/min/kg (74% de su teórico) inicial y final $VO_{2-máx}$ 21'8 ml/min/kg (78% de su teórico).
- Ambas mejoraron su clase funcional de la NYHA de III y II (respectivamente) a I.
- Mejora en el valor de la $PI_{Máx}$ en la paciente 2, inicial 63%, final 80%; y de la $PE_{Máx}$ en ambas, la paciente 1 de 25% a 50% y la paciente 2 de 101% a 122%.
- No hubo complicaciones durante la realización del programa.

CONCLUSIONES

Las pacientes con miocardiopatía periparto podrían beneficiarse de un programa de rehabilitación cardíaca; son necesarios más estudios que indiquen si son necesarias adaptaciones del programa habitual para insuficiencia cardíaca.

CONECTAD@S: FASE III REHABILITACIÓN CARDIACA

Merino E¹, Menéndez A¹, Recio M², Oliva R¹, Martín S¹.

Hospital Universitario de Móstoles, Madrid¹. Hospital Universitario de Torrejón, Madrid²

INTRODUCCIÓN:

Es conocido que **la falta de adherencia durante la fase III, conlleva incremento en morbilidad y mortalidad.**

Nuestro objetivo es crear **nuevos canales de comunicación entre paciente y unidad de rehabilitación cardiaca en fase III, para mejorar adherencia y detectar precozmente síntomas de descompensación.**

DESCRIPCION:

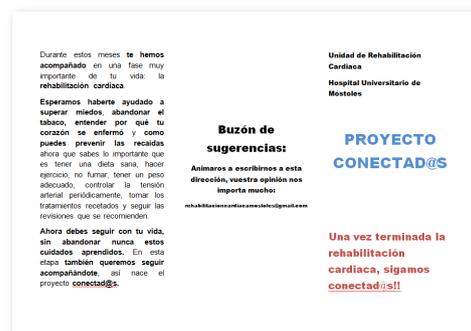
Hemos puesto en funcionamiento:

- **Consulta de fase III** atendida por médicos de la unidad, de frecuencia mensual y sin cita previa. Orientada a pacientes cuyas dudas no hayan podido solucionarse por otros canales.
- **Twitter** de la unidad (@RCMostoles) fundamentalmente para consultar fechas/horarios de la consulta de fase III.
- **Correo electrónico** de la unidad (rehabilitacioncardiacamostoles@gmail.com) para recibir sugerencias.
- **Facebook** de la unidad (Rehabilitación Cardiaca Móstoles) como foro de intercambio de experiencias entre pacientes.
- **Página web** (www.rehabilitacioncardiaca/madrid.org), desarrollado con colaboración de Consejería de Sanidad, ofrece información para el autocuidado.



Esto se presenta a los pacientes mediante la entrega de un **tríptico informativo, al alta de la fase II.**

Hemos entregado desde septiembre de 2016 30 trípticos y 2 pacientes han acudido a la consulta de fase III tras consultar en twitter.



DISCUSIÓN

La **amplia utilización de redes sociales/internet por la población** hace que al paciente le parezca asequible acceder a lo que ofrecemos, por sí mismo o a través de amigos/familia. Está por ver si esta iniciativa tiene repercusión futura como descenso de morbilidad y mortalidad.

CONCLUSIÓN

Cumplido el objetivo de crear **nuevas formas de contacto** entre paciente y unidad de rehabilitación cardiaca durante la fase III, **creando una consulta de fase III y utilizando las redes sociales e internet.**

**REHABILITACIÓN
CARDIACA EN ESPAÑA
RESULTADOS PRELIMINARES
DE LA ENCUESTA DEL ICCPR**



Rehabilitación Cardíaca en España

Resultados preliminares de la Encuesta del ICCPR



Marta Supervía Pola, MD MSc^a; Karam Turk-Adawi, PhD^b; Juan Castillo Martín MD^c;

Francisco López Jimenez, MD MSc^a; Ella Pesah, BSCh^d; Nevena Bogdanska, HBS^d; Sherry L. Grace, PhD^{d,e}

^a Cardiovascular Rehabilitation Program, Department of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA; ^b Qatar University, Al-Doha, Qatar; ^c Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España; ^d York University, Toronto, Canada; ^e University Health Network, Toronto, Canada

Proyecto avalado por la Federación Mundial de Corazón (WHF) y en colaboración oficial con Asociación Europea de Cardiología Preventiva (EAPC)

INTRODUCCIÓN

- La Rehabilitación Cardíaca (RC) es un componente esencial en el manejo de los pacientes con patología cardíaca.
- Sin embargo, estudios previos revelan una deficiencia de programas de Rehabilitación Cardíaca (PRC) en España; desconociéndose si los programas actuales cumplen con los estándares básicos.

OBJETIVO

Describir:

1. Las características de los programas
2. Las barreras para la provisión de RC en España en la actualidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

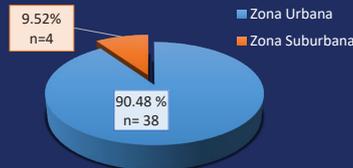
- Estudio transversal basado en el envío de una encuesta online confidencial a los PRC en todo el mundo.
- Con la colaboración de SORECAR, 87 programas fueron encuestados en España.

RESULTADOS

Grado de participación



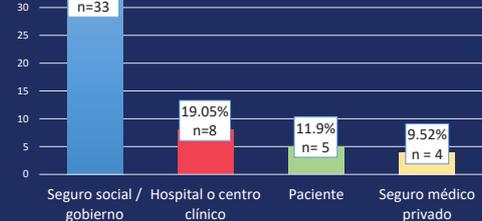
Localización de los PRC



Pacientes atendidos y duración de los PRC

- La media de pacientes atendidos es de **153.34±104.32/año**.
- La duración media de los PRC es **7.93±1.9 semanas**, con una frecuencia de **2.85±0.83 sesiones/semana**.

Financiación de los PRC



Personal sanitario más frecuente en los PRC

- Cardiólogos (n=40, 95.24%)
- Fisioterapeutas (n=40, 95.24%)
- Médicos rehabilitadores (n=38, 90.48%)

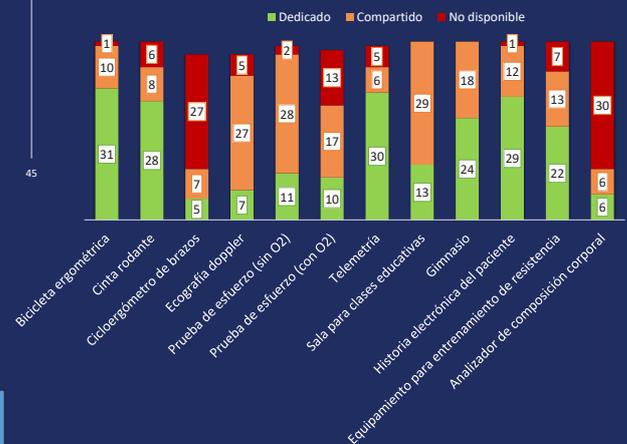
Componentes más frecuentes en los PRC

- Valoración inicial (n=41, 97.62%)
- Prescripción de ejercicio (n=41, 97.62%)
- Consulta médica individual (n=41, 97.62%)

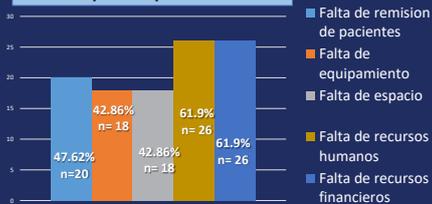
Componentes menos frecuentes en los PRC

- Evaluación de la fuerza (n=18, 42.86%)
- Formas alternativas de ejercicio (n=15, 35.71%)
- Clases exclusivas para mujeres (n=5, 11.9%)

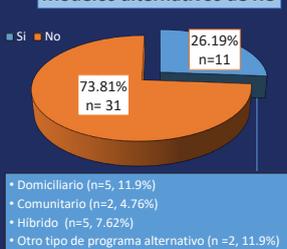
Elementos en los PRC



Barreras para la provisión de RC



Modelos alternativos de RC



Conclusiones

- Desde la última encuesta llevada a cabo por SORECAR (Pleguezuelos et al., 2010), se ha observado un aumento superior al 222% en el número de programas de RC en España.
- Un mayor abanico de diagnósticos son ahora aceptados, ofreciendo los programas un mayor número de componentes.

SI SU PROGRAMA DE REHABILITACION CARDIACA NO HA PARTICIPADO EN LA ENCUESTA Y DESEA PARTICIPAR, VISITE EL LINK:

<https://redcap2.mayo.edu/redcap/surveys/?s=ibRIEJ>

Si tiene alguna pregunta o comentario, por favor contacte
Dr. Marta Supervía Pola superviapolamarta@mayo.edu





16º Curso Teórico Práctico SORECAR
Sociedad Española de Rehabilitación Cardio-Respiratoria

Actualización en rehabilitación cardiaca: insuficiencia cardiaca

23 y 24 de marzo de 2017



Germans Trias i Pujol
Hospital Institut Català de la Salut



Sociedad Española de Rehabilitación
Cardio-Respiratoria

Sociedad Española de Rehabilitación Cardio-Respiratoria
www.sorecar.org c/ Rodríguez Marín, 69, bajo D 28016 Madrid.
Número ISBN: 978-84-608-9801-6 Edición Julio - 2017
Diseño y maquetación: Calidoscopio www.calidoscopio.org