

ARTÍCULO RECIBIDO: 14/07/17

ARTÍCULO ACEPTADO: 03/02/18

## REHABILITACIÓN CARDÍACA EN PRE-ADOLESCENTES Y ADOLESCENTES CON CARDIOPATÍA CONGÉNITA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

CARDIAC REHABILITATION IN PRE-ADOLESCENTS AND ADOLESCENTS WITH CONGENITAL HEART DISEASE A SYSTEMATIC REVIEW.

Mateus Freitas-Teixeira<sup>1</sup>; Noemí Andrade-Albán<sup>2</sup>; José Antonio Caldas-Teixeira<sup>1</sup>; Áurea Grippa<sup>1</sup>; Eduardo Nani-Silva<sup>1</sup>; Humberto Jr. Villacorta<sup>1</sup>.

### RESUMEN

Las cardiopatías congénitas mediante el advenimiento de los métodos de diagnóstico y terapéuticos ha incrementado la esperanza de vida en la población. Los programas de rehabilitación cardíaca hacen que esta población puede ser activa y aprovechar los beneficios de la actividad física en su día a día. El estudio presenta una pregunta en la que se trata de identificar si la rehabilitación cardíaca es una forma eficaz de mejorar el contexto físico y psicosocial de los niños y adolescentes portadores de una cardiopatía congénita. La metodología que se empleó para este estudio fue la búsqueda sistemática de artículos referentes a programas de rehabilitación en las bases de datos MEDLINE, PubMed, EMBASE y LILACS. Obedeciendo a los criterios de descriptores, de inclusión y exclusión se revisaron sesenta y seis artículos, tres excluidos por no ser gratuitos, cuarenta y siete excluidos en el análisis del resumen y diecinueve artículos incluidos en su totalidad. El debate de la revisión se dividió en tópicos para la evaluación analítica de los resultados. Se abordó el tipo ejercicio, características de los pacientes, método de entrenamiento, con una frecuencia semanal, la duración y la intensidad del ejercicio subdivididos en hospitalario o domiciliaria; además de los beneficios, seguridad y complicaciones. Los trabajos presentaron beneficios de la rehabilitación cardíaca para este grupo de pacientes tanto física como psicológica respondiendo al objetivo principal del estudio.

#### Palabras claves:

adolescentes, cardiopatías congénitas, rehabilitación cardíaca.

### ABSTRACT

Congenital heart disease through the advent of diagnostic and therapeutic methods has increased life expectancy in population. The study deals with the question whether the cardiac rehabilitation shown to be effective to improve physical and psychosocial context of children and adolescents with congenital heart. Cardiac rehabilitation programs make this population can be active and take advantage of the benefits of physical activity in their day to day. The methodology used for this study was the systematic review of articles referring to rehabilitation programs in the MEDLINE, PubMed, EMBASE and LILACS databases. In accordance with the criteria of descriptors, inclusion and exclusion were sixty-six articles, three excluded because they were not free, forty-seven excluded in the analysis of the abstract and nineteen articles included in its whole. The discussion of the review was divided into topics for a better analytical evaluation of the results. The type of exercise, patients' characteristics, training method were subdivided into hospital and home, weekly frequency, duration and intensity of exercise plus benefits, safety and complications. The work presented benefits of cardiac rehabilitation for this group of patients both physically and psychologically, responding to the main objective of the study.

#### Key words:

adolescents, congenital heart disease, cardiac rehabilitation.

1 Universidad Federal Fluminense. Facultad de Medicina. Posgrado de Cardiología.

Estado de Rio de Janeiro – Brasil.

2 Universidad Técnica de Ambato

1 Autor de correspondencia: mateusft@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La cardiopatía congénita (CC) está definida como anomalía en la estructura o función cardiovascular presente desde el nacimiento, aunque pueda ser diagnosticada tardíamente (Arena, 2010). Las malformaciones cardiovasculares congénitas generalmente resultan de una modificación del desarrollo embrionario en una estructura o falta de progreso de esta estructura para otros estadios embrionario estándar. Actualmente, cerca de 0,8% de los nacidos vivos tienen una malformación cardiovascular. Esta cifra no considera dos anomalías congénitas más comunes: una valva aórtica bicúspide congénita, funcionalmente normal, y el prolapso de valva mitral (Arena, 2010). Como resultado del gran éxito alcanzado por el tratamiento médico pediátrico, el número global de pacientes adultos portadores de cardiopatías congénitas (CC) tratadas es mayor en los casos pediátricos. En el año 2000 había cerca de 485.000 americanos adultos con cardiopatía congénita de complejidad entre moderada a grave. Había otros 300.000 pacientes con formas simples de CC para una población total de 785.000 pacientes adultos con CC en Estados Unidos (Arena, 2010).

Estos pacientes, en especial los de mayor complejidad, deben ser atendidos por un especialista o servicio capacitado, pues desde la infancia deben ser acompañados, conocer su estado, su pronóstico y las posibilidades de intervencionismo. Adicionalmente, frente a la calidad del paciente de atender sus actividades diarias y mejorar su calidad de vida, la rehabilitación cardíaca (RC) y los ejercicios se tornan una alternativa de alto impacto (Herdy, 2017). La rehabilitación cardíaca es un conjunto de actividades dirigidas que garantizan a los pacientes portadores de cardiopatía las mejores condiciones físicas, mentales y sociales; de tal forma que los pacientes consigan, tener un desenvolvimiento normal en la comunidad y continuar con una vida activa (Herdy, 2017). Adicionalmente, se ha indicado que el ejercicio físico regular tiene efecto positivo a largo plazo en pacientes con cardiopatías congénitas (Holloway, 2011). A pesar de estas evidencias, existen pacientes físicamente inactivos, muchas de las veces debido a que se encuentran sobreprotegidos por los padres o por el medio am-

biente; aunque la principal razón para esta actitud es el temor al ejercicio y la idea de muerte súbita.

Wong (2011) reporta que, en la mayoría de los casos, los niños no necesitan participar en los programas formales de RC, debido a que luego de la cirugía correctiva la rehabilitación es restringida al período de hospitalización consistiendo principalmente en ejercicios respiratorios y de movilización precoz. Sin embargo, cuando los niños obtienen el alta hospitalaria deben continuar sus actividades físicas normales en casa, tornándose tan activas como un hábito familiar. No hay contraindicación para la rehabilitación cardíaca si el paciente se encuentra hemodinámicamente estable (Holloway, 2011).

Erróneamente se cree que muchos de estos niños son excesivamente frágiles, siendo indebidamente limitados a participar de actividades físicas. Al contrario, la inactividad es una falta de acondicionamiento físico que resulta de las restricciones impuestas y pueden exacerbar la sintomatología por cualquier tipo de esfuerzo generando inmediatamente intolerancia y temor a la práctica de actividad física de los adolescentes. Con el programa formal de RC se espera revertir parcialmente los efectos de la inactividad y falta de condicionamiento físico que mejora así la tolerancia a los ejercicios y permite que los niños inicien el ejercicio en un ambiente seguro (Fletcher, 2013).

Los datos de los pacientes cardíacos adultos mostraron que a partir de un programa de RC supervisada se deriva en muchos beneficios. Esos beneficios incluyen mejora del perfil lipídico, disminución de la obesidad y complicaciones cardiovasculares. Adicionalmente, demuestra una reducción significativa en los costos de hospitalización y disminución de la morbilidad cardíaca global (Al-Balushi, 2015).

De este modo, se observa que este tema es de gran importancia, controversia, y poco explorado en términos de literatura, más aún de poca disponibilidad en los servicios que prestan este tipo de atención. Así, se justifica esta revisión para visualizar el estado y aportes de este tema en la literatura científica.

## METODOLOGÍA

Se plantea la realización de una revisión sistemática para responder a la pregunta de si la rehabilitación cardíaca es un método eficaz en pacientes con cardiopatías congénitas y si se presentan complicaciones graves que puedan limitar su uso. Así se utilizan métodos sistemáticos y explícitos para

identificar, seleccionar y evaluar críticamente investigaciones relevantes, además de recolectar y analizar datos de estudios incluidos en la revisión. Las bases de datos revisadas durante el estudio fueron: MEDLINE, PubMed, EMBASE y LILACS. Se obtuvieron estudios adicionales a partir de la bibliografía de

los estudios obtenidos. Las palabras clave fueron seleccionadas por la representación directa del tema en cuestión y la forma en que está promovida por la investigación de los fundamentos teóricos. Con eso realizada la selección, los descriptores fueron validados por el vocabulario portugués, inglés y español por los descriptores en Ciencias de la Salud (DECS) y Medical Subject Heading (MESH) Biblioteca de Medicina (NLM) para buscar en inglés en la base de datos de PubMed Health.

Los criterios de inclusión que se consideraron para esta revisión son: estudios que contenían un programa de rehabilitación cardíaca estructurado con un componente de entrenamiento físico en pacientes cardíacos compuesto por una población de niños y adolescentes. Fueron utilizados artículos completos publicados en los 10 últimos años y escritos en inglés, portugués y español, con acceso libre por el portal de revistas. Adicionalmente, fueron utilizadas 4 referencias debido a su importancia histórica y al tipo de contenido.

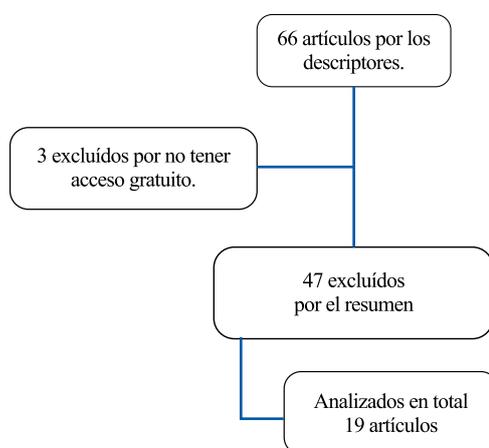
La búsqueda bibliográfica se realizó mediante la siguiente estrategia: corazón, enfermedad cardíaca congénita, rehabi-

litación, ejercicio, humano, niño, adolescente, adulto, entrenamiento físico. La investigación se llevó a cabo utilizando el campo de búsqueda avanzada que definir y especificar los descriptores y están disponibles en sus propias plataformas de búsqueda. En la etapa inicial fueron seleccionados 66 artículos, utilizando los descriptores preseleccionados.

Para la selección de los artículos que se han incluido en los criterios de selección se evaluaron los resúmenes de todos los artículos, de los cuales 47 fueron excluidos por no cumplir con los objetivos de la investigación, 3 artículos fueron excluidos debido a que no son disponibles de forma gratuita y 19 artículos fueron seleccionados y analizados íntegramente porque contenían estudios de entrenamiento físico en niños y adolescentes con cardiopatías congénitas.

La Figura 1, muestra el flujo de selección de artículos. El análisis, la presentación y la interpretación de los datos se realizaron de forma subsecuente a la estratificación de los datos en la tabla que se utilizaron como referencia a la disertación de los resultados finales.

Figura 1 – Flujo de selección de los artículos



Fuente: Elaborado por el autor en base a los artículos seleccionados.

La disertación del texto final de este trabajo fue realizada siguiendo las normas de la Asociación Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme el direccionamiento y estructura usadas por Figueiredo y Souza (2011).

## RESULTADOS

De acuerdo con la literatura revisada existen beneficios relacionados con la práctica regular de AF que también ocurrirá en los portadores de CC, de acuerdo a recomendaciones contem-

pladas en la Directriz de ACSM 2010 mismos que se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1: Beneficios de la actividad física y ejercicios regulares

<b>MEJORÍA DE FUNCIÓN CARDIO RESPIRATORIA</b>
Aumento en el VO <sub>2</sub> pico debido a las adaptaciones centrales y periféricas Menor consumo de oxígeno a nivel de miocardio ante una carga absoluta sub-máxima Menor frecuencia cardíaca y presión arterial para una carga sub-máxima. Mayor densidad capilar en los músculos esqueléticos
<b>REDUCCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO PARA LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES</b>
Reducción de la PA sistólica y diastólica de reposo Elevación del HDL y reducción de los triglicéridos Reducción de la grasa corporal total e intraabdominal Reducción de la intolerancia a la glucosa y la necesidad de insulina Reducción de la disfunción endotelial.
<b>REDUCCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD EN LA PREVENCIÓN PRIMARIA</b>
Mayor nivel de adaptación física que está relacionados con menores tasas de enfermedad arterial coronaria. Mayores niveles de actividad física que están asociados a menores tasas combinadas de enfermedad cardiovascular, evento cerebrovascular, Diabetes Tipo II.
<b>EN LA PREVENCIÓN SECUNDARIA</b>
Meta-análisis apuntan que la mortalidad por cualquier causa y por enfermedad cardiovascular están reducidas en pacientes post infarto que participan de programas de rehabilitación cardíaca. Ensayos clínicos randomizados en rehabilitación cardíaca con ejercicio físico en el post infarto no dan soporte a la reducción de re-infarto no fatal.
<b>OTROS BENEFICIOS</b>
Reducción de los marcadores pro-inflamatorios Activación de las células tronco Reducción de la ansiedad y depresión Mejora la sensación de bienestar

Fuente: Elaborado por el autor en base a la revisión de los artículos.

Las características de la muestra poblacional citada en los diferentes estudios tienen que ver con la edad, tipo de abordaje realizado y número de pacientes tratados. Se describe el local donde fue dado la RC, el tipo de patología cardíaca, edad, número de pacientes atendidos y el tipo de estudio realizado.

Leyenda: CC – Cardiopatía Congénita, EC – estudio de casos, TOF – tetralogía de Fallot, TGA – transposición de los grandes vasos, VSD – defecto del septo ventricular, Heterogéneos – más de una cardiopatía congénita.

Tabla 2 - Característica de la muestra

Referencias	Local de realización de la RC	Tipo de CC	Edad (años)	Tipo de estudio	Pacientes Tratados (número)
McBride et al., 2010	Hospital	Heterogéneos	10-16	EC	20
Rhodes et al., 2012	Hospital	Heterogéneos	8-15	Cohorte (NRCT)	15
Moalla et al., 2010	Hospital	TGA	8-15	EC	16
Brassard et al., 2007	Hospital	TOF	6-15	EC	11
Opocher et al., 2011	Hospital	Heterogéneos	7-15	Cohorte (NRCT)	21
Rhodes et al., 2010	Domiciliar	Heterogéneos	12-15	Cohorte (NRCT)	10
Minamisawa et al., 2010	Domiciliar	Fontan	11-15	Estudios de casos	11
Fredriksen et al., 2004	Domiciliar	Heterogéneos	7-14	Cohorte (NRCT)	17
Sklansky et al., 2012	Domiciliar	TOF/VSD	7-15	EC	26
Balfour et al., 2012	Domiciliar hospital	Fontan	11-14	EC	5
Calzolari et al., 1989	Domiciliar hospital	Fontan	7-12	EC	10
Longmuir et al., 2013	Hospital/Gimnasio	Heterogéneos	10-15	Cohorte (NRCT)	55

Fuente: Elaborado por los autores en base a la revisión de los artículos.

Como se muestra en la Tabla 3 en la mayoría de los artículos incluidos en la investigación, manifiesta que el ejercicio aeróbico es predominante usado en un intento de proporcionar beneficios sistémicos y situado en la población evaluada. Por lo tanto, para describir y analizar este tipo de información se estableció un análisis en base a los principios de su prescripción para facilitar la comprensión y la asociación de variables relacionadas con el ejercicio de los resultados obtenidos. Por lo tanto, en este tema están dispuestos puntos relacionados con: nivel de supervisión, el hospital o en el hogar; la frecuen-

cia del ejercicio; el grado en que se llevaron a cabo; hora y duración de cada sesión y el tipo de ejercicio realizado, tubo impacto en la calidad de vida de los pacientes (ACSM, 2017). En la siguiente tabla se describe el tipo de ejercicio, duración, frecuencia, intensidad y duración de cada sesión en la rehabilitación cardíaca. Leyenda: ER – Ejercicios de resistencia, PE – percepción del esfuerzo, FC - Frecuencia cardíaca, pico de VO<sub>2</sub> – Consumo máximo de oxígeno, TE - teste ergométrico, min – minutos.

Tabla 3: Parámetros de valoración en el programa de rehabilitación cardíaca

Referencias	Tipo de Ejercicio	Duración (meses)	Frecuencia Semanal	Intensidad	Duración de la sesión
McBride et al., 2010	Aeróbico-Resistencia	2-10 meses	3x	60% pico FC	30-60 min
Rhodes et al., 2012	Aeróbico-Resistencia	3 meses	2x	ER entre 50-80%, PE	60 min
Moalla et al., 2010	Aeróbico	12 semanas	3x	Por el TE	45 min
Brassard et al., 2007	Aeróbico-Resistencia	2 meses	3x	Por el Pico VO <sub>2</sub>	20-30 min
Opocher et al., 2011	Aeróbico	8 meses	2x	60% - 70% pico VO <sub>2</sub>	30-45 min
Rhodes et al., 2010	Aeróbico-Resistencia	3 meses	2x	ER Leve, PE	60 min
Minamisawa et al., 2010	Aeróbico	2-3 meses	2x	60-80% pico FC	40 min
Fredriksen et al., 2004	Aeróbico-Resistencia	2 semanas /5 meses	3x	65-80% pico FC	No específico
Sklansky et al., 2012	Aeróbico	2 meses	3x	60-70% pico FC	30 min
Balfour et al., 2012	Flexibilidad	6 semanas	2x	Capacidad de hablar	No específico
Calzolari et al., 1989	Aeróbico	9 meses	3x	65 - 75% pico FC	30 min
Longmuir et al., 2013	Aeróbico	6 semanas	3-4x	50 - 70% pico FC	45 min

Fuente: Elaborado por el autor en base a la revisión de los artículos.

## • Prescripción del ejercicio

La prescripción de ejercicios en un programa de RC es delineada para mejorar la aptitud física o capacidad funcional, promover la salud y calidad de vida, y reducir los posibles factores de riesgo (FR) ya presentes en este grupo de edad, además de garantizar una participación segura y de calidad en este programa. Una buena orientación para esta prescripción debe ser individualizada a partir de una evaluación objetiva de las respuestas de este individuo ante el ejercicio. Esto se obtiene mediante la observación de cómo responde la frecuencia cardíaca (FC), presión arterial (PA), la percepción de esfuerzo (PE) por la escala de BORG, la respuesta electrocardiográfica y la medida directa o estimada del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> Pico), obtenidos por un Test Ergométrico. El programa de RC debería ser recomendado para todos los pacientes con cardiopatías congénitas estables que no estén internados y sean capaces de participar en un programa de entrenamiento físico.

## • Características de los pacientes

El total de participantes varía en los estudios analizados, entre cinco a noventa y tres pacientes. Se ha enfocado en pacientes

que realmente fueron tratados, en los que se realizaron procedimientos quirúrgicos observando un intervalo entre 5 a 55 participantes (Chaix, 2016). Los trabajos que admitieron pacientes con más de un tipo de cardiopatía congénita fueron: la Tetralogía de Fallot, Transposición de los Grandes Vasos (TGA), tres pacientes con Fontan y Defecto del Septo Ventricular (DSV).

La edad de los pacientes fue tomada en cuenta en esta revisión se obtuvo un grupo de edad promedio de quince años, presentando una amplia variedad de edad entre cuatro años y veinticinco años. Siguiendo los patrones de inclusión y exclusión del estudio no hubo una distinción entre hombres y mujeres, sin poderse identificar por género.

## • Metodología del entrenamiento

La mayoría de los artículos incluidos en esta investigación utilizaron ejercicio aeróbico en el intento de proveer los beneficios sistémicos y localizados en la investigación de la población evaluada, con excepción de tres estudios. Por lo tanto, al describir y discutir sobre este tipo de entrenamiento se estableció una relación entre las variables ligadas al ejercicio y los re-

sultados obtenidos. De este modo, existen puntos relacionados a: nivel de supervisión (hospitalario o domiciliario); frecuencia de la práctica de ejercicios; la intensidad con la que se realizaron; el tiempo o duración de cada sesión y el tipo de ejercicio realizado, siguiendo los principios de prescripción del ejercicio aeróbico denominado F.I.T.T. (Frecuencia semanal, Intensidad, Tiempo o duración y Tipo de ejercicio) (ACSM, 2017).

### • Hospitalario o domicilio

Los locales de rehabilitación física cambiaron entre los estudios. Los pacientes que estaban en programas de rehabilitación hospitalaria fueron supervisados intensamente mientras los pacientes que mantuvieron programas de entrenamientos domiciliarios recibieron explicación previa de los principios básicos de entrenamiento. Los autores mencionan que los que realizaron los programas domiciliarios, obtuvieron los peores resultados, pues no se sentían seguros ni incentivados. Un trabajo sólo mantuvo una rutina de monitoreo y educación (Fletcher, 2013), obteniendo resultados significativos. Los otros estudios mantenían una evaluación regular por serie de Test Ergométrico, observando mejoras de pico de  $VO_2$ , capacidad funcional, capacidad respiratoria, tiempo de resistencia, carga de trabajo, pico de trabajo, tiempo de ejercicio, pico de  $O_2$ , pulso de  $O_2$ . Esto mostró que los pacientes que entrenaban bajo supervisión obtuvieron mejores resultados. Probablemente, debido a que se sentían más seguros, tenían mayor motivación, mayor rigor en el seguimiento de la prescripción y debido a este conjunto de factores, mantienen mayor adhesión al entrenamiento.

### • Frecuencia semanal

La frecuencia de ejercicios a pesar de las variadas formas de evaluación que dificultan la comparación entre los trabajos mostró mejores resultados cuando se realizaron de dos a tres veces semanales (Fletcher, 2013). La frecuencia semanal que presentó mejor aprovechamiento y con mejores evaluaciones fue el de dos veces por semana, en la comparación directa en-

tre los índices de carga de trabajo, pico de  $VO_2$ , pulso de  $O_2$ , pico de trabajo, tiempo de resistencia.

### • Duración

En cuanto a la duración se puede analizarla en términos de la duración de cada sesión y en relación con la duración total del programa. La directriz indica que un tiempo ideal de duración para cada sesión de entrenamiento aeróbico debería oscilar entre treinta a cuarenta minutos, siendo que el tiempo mínimo de un programa debería oscilar cerca de 12 semanas a 3 meses (ACSM, 2017).

En la Tabla 3 se observa que en relación con la duración de cada sesión, los tiempos de entrenamiento estuvieron entre veinte a sesenta minutos. No hubo consenso entre los trabajos, debido a que algunos estudios no especificaron el tiempo de entrenamiento propuesto (Fletcher, 2013). La duración total de los programas de rehabilitación propuestos obtuvo un intervalo de dos semanas a diez meses (Tikkanen, 2012). El análisis comparativo entre los trabajos demuestra que los protocolos de dos meses de rehabilitación cardíaca no obtuvieron una mejora significativa en relación con los trabajos que mantuvieron períodos de entrenamiento por tres meses o más.

### • Modalidad o tipo de ejercicios

Los ejercicios contemplados fueron los aeróbicos, de fuerza o resistencia y flexibilidad se evidencia en Tabla 3. La revisión presenta seis trabajos con ejercicios alternados entre resistencia y aeróbico y seis estudios privilegiaron el entrenamiento aeróbico. Se utiliza la estera y la bicicleta, dependiendo del paciente. El análisis continúa con tres estudios utilizando ejercicios de flexibilidad y uno más completo con los ejercicios, fuerza, flexibilidad y aeróbico (Fletcher, 2013). Los trabajos que realizaron los entrenamientos con resistencia y aeróbico mostraron mejores resultados que los trabajos que mantuvieron una forma de entrenamiento como aeróbico y flexibilidad.

## RESULTADOS

La tabla 3 muestra dos trabajos con beneficios en la fuerza muscular y disminución de la PAS, el tiempo de resistencia se vio optimizado en cuatro trabajos. Algunos trabajos mostraron mejora en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y en la escala de puntuación, superioridad observada en las actividades físicas y niveles psicosociales (Kwan, 2012). Los estudios que presentaron beneficios documentados

fueron dos que expusieron estudios bien controlados a media y amplia escala, mejorando la calidad de vida y actividades variadas aumentaron la adhesión a las actividades, incorporando también la educación en relación con la actividad física. La mayoría de los estudios demostraron beneficios del programa de RC en la población portadora de CC (Fletcher, 2013).

## • Seguridad – Complicaciones

Las complicaciones que se describieron en los estudios analizados no se mostraron importantes. Los estudios refuerzan el concepto de que la rehabilitación cardíaca en la población de portadores de cardiopatías congénitas es segura, tanto para programas hospitalarios como en los hogares (Kwan, 2012).

## • Eficacia

La eficacia del período de rehabilitación cardíaca fue una realidad en diez estudios analizados. Al igual que en los resultados, todos muestran ganancias significativas, como se ve en los resultados (Fletcher, 2013). Se describe una mejoría en la capacidad de ejercicio, FC máxima y sub-máxima, y capacidad respiratoria en las pruebas cardiopulmonares (Kwan, 2012).

## DISCUSIÓN

Frente al crecimiento poblacional de adultos con cardiopatía congénitas tratadas es importante citar el impacto actual que tiene la terapéutica médica y quirúrgica, apoyadas por un tratamiento adyuvante como es la rehabilitación cardíaca. Es así como las actuales directrices recomiendan la actividad física y ejercicios dirigidos a los pacientes cardiopatas o post cirugía cardíaca para restablecer la capacidad funcional y adaptación de los pacientes así también recomiendan integrar programas que mejoren la capacidad cardiorrespiratoria, fuerza, flexibilidad, junto con una orientación alimentaria adecuada y optimizar para cada caso. El enfoque principal utilizado para alcanzar metas relacionadas con la promoción de la salud con la prescripción de AF y/o ejercicios está relacionado con programas que mejoran la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza, la flexibilidad y que, con una adecuada orientación alimentaria, optimizan la composición corporal (ACSM, 2017). Esto no parece diferir, en términos de objetivos para el paciente portador de CC, siendo que la gran diferencia será el modo de hacerlo y el nivel de supervisión y monitoreo médico. Por lo tanto, la prescripción de ejercicio en el programa de RC se perfila para mejorar la aptitud física y la capacidad funcional, promover la salud, calidad de vida y reducir los posibles factores de riesgo (FR) ya presentes en este grupo de edad, así como garantizar la participación segura (ACSM, 2017). Para la Organización Mundial de la Salud la rehabilitación cardíaca es el conjunto de actividades necesarias para asegurar a las personas con enfermedades cardiovasculares que su condición física, mental y social óptima, y que les permita desarrollar en la sociedad un rol tan normal como sea posible (ACSM, 2017).

Los pilares de la RC y la prevención secundaria son: cambios en el estilo de vida con énfasis en la actividad física programada, adoptar hábitos sanos de alimentación, evitar el tabaquismo, el uso de drogas en general, así como estrategias para modular el estrés causado por CC. Un programa de rehabilitación cardíaca está basado en un enfoque multidisciplinario por esta razón no debe tener como único objetivo mejorar el estado fisiológico, sino también la parte psicológica del paciente

(Rhodes, 2012). En el vasto conocimiento de los beneficios de la RC en pacientes isquémicos, en pacientes portadores de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida o preservada es ya una realidad en adultos y ancianos, llegando a ser tan importante y necesaria. A través de todos los artículos revisados, se confirma que también en esta población, que presenta de forma precoz una limitación cardíaca, los programas de RC también tiene su lugar destacado.

Los beneficios de un aumento del tono vagal, vasodilatación periférica con un aumento de la capacidad oxidativa de los músculos periféricos la mejora de la disfunción autonómica, la neoformación vascular periférica, la corrección de la disfunción endotelial y que sobre todo que contribuya a mejorar la capacidad funcional máxima y sub máxima, tornándose esta población de preadolescentes, adolescentes y adultos activos capaces desempeñarse en el día a día. En relación con el entrenamiento físico hay necesidad de que sea semanal y regular para que el ejercicio pueda traer beneficios. La literatura no es unánime en afirmar que el número de sesiones semanales oscila entre tres a cinco sesiones de entrenamiento aeróbico (Tikkanen, 2012).

Las complicaciones que se describieron en los estudios analizados no eran graves. No hubo informes de resultados como arritmias complejas y disfunción ventricular izquierda o la derecha. Adicionalmente, es importante resaltar que todos los estudios cumplieron con las normas de seguridad durante las sesiones, ya que no se entrenó con pacientes clínicamente inestables, con dolor, disnea, o arritmias (Fletcher, 2013). El estudio de revisión plantea que la actividad física conducida por profesionales tiene impacto en la recuperación de los pacientes que presentan o fueron intervenidos de una cardiopatía congénita; lo cual tiene un efecto sobre la supervivencia de los pacientes con este tipo de cardiopatías. El presente estudio servirá como base para nuevas revisiones y estudios de intervención que aportaran en el manejo multidisciplinario a este grupo de pacientes.

## CONCLUSIÓN

Esta revisión realiza la revisión de programas de rehabilitación cardíaca que utilizaron entrenamiento físico como método terapéutico para preadolescentes, adolescentes, portadores de cardiopatías congénitas resaltando la importancia de la RC como medida de apoyo y complemento a tratamientos médicos y quirúrgicos. En general, la rehabilitación cardíaca para pacientes con cardiopatías congénitas mostró beneficio tanto físico como psicológico. La revisión bibliográfica presenta la

metodología utilizada en la rehabilitación cardíaca programada y como fueron evaluados y analizados los resultados para identificar el programa de rehabilitación cardíaca como una actividad eficaz y segura en la población de cardiopatas, sin complicaciones graves. En tanto se sustenta en la literatura científica la importancia de complementar el tratamiento clínico especializado con terapias de rehabilitación cardíaca para aumentar la sobrevida de este grupo de pacientes cardiopatas.

## AGRADECIMIENTOS

Al personal médico de los Servicios de Cardiología Clínica, Rehabilitación Cardíaca, y Cardio Pediatría del Hospital Uni-

versitario Antonio Pedro; institución vinculada a la Universidad Federal Fluminense del Estado de Rio de Janeiro- Brasil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ACSM. (2017). Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição. Recuperado de 9 Noviembre 2017. <https://issuu.com/guana-barakoogan/docs/acsm-issuu>
- Al-Balushi, A., Al-Kindi, H., Al-Shuaili, H., Kumar, S. y Al-Maskari, S. (2015). Adolescents and Adults with Congenital Heart Diseases in Oman. *Oman Medical Journal*, 30(1), 26-30. <http://dx.doi.org/10.5001/omj.2015.05>.
- Arena, R., Lavie, C., Milani, R., Myers, J. y Guazzi, M. (2010). Cardiopulmonary exercise testing in patients with pulmonary arterial hypertension: An evidence-based review. *The Journal Of Heart And Lung Transplantation*, 29(2), 159-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2009.09.003>.
- Balfour, H., Odumade, O., Schmeling, D., Mullan, B., Ed, Knight, J., Vezina, H., Thomas, W. y Hogquist, K. (2012). Behavioral, Virologic and Immunologic Factors Associated with Acquisition and Severity of Primary Epstein-Barr Virus Infection in University Students. *The Journal of Infectious Diseases*, 207(1), 8088. <http://dx.doi.org/10.1093/infdis/jis646>.
- Brassard, A., Darveau, V., Péloquin, K., Lussier, Y. y Shaver, P. (2014). Childhood Sexual Abuse and Intimate Partner Violence in a Clinical Sample of Men: The Mediating Roles of Adult Attachment and Anger Management. *Journal of Aggression, Maltreatment y Trauma*, 23(7), 683-704. <http://dx.doi.org/10.1080/10926771.2014.933464>.
- Braunwald, Y. (2017). Tratado de doenças cardiovasculares 9ª edição. Recuperado de 9 Noviembre 2017, from [https://issuu.com/elsevier\\_saude/docs/e-sample\\_bonow](https://issuu.com/elsevier_saude/docs/e-sample_bonow).
- Buber, J. y Rhodes, J. (2014). Exercise Physiology and Testing in Adult Patients with Congenital Heart Disease. *Heart Failure Clinics*, 10(1), 23-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hfc.2013.09.012>.
- Calzolari, E., Bianchi, F., Dolk, H. y Milan, M. (1995). Omphalocele and gastroschisis in Europe: A survey of 3 million births 1980-1990. *American Journal of Medical Genetics*, 58(2), 187194. <http://dx.doi.org/10.1002/ajmg.1320580218>.
- Chaix, M., Marcotte, F., Dore, A., Mongeon, F., Mondésert, B., Mercier, L. y Khairy, P. (2016). Risks and Benefits of Exercise Training in Adults with Congenital Heart Disease. *Canadian Journal of Cardiology*, 32(4), 459-466. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2015.12.007>
- Fletcher, G., Ades, P., Kligfield, P., Arena, R., Balady, G., Bittner, V., Coke, L., Fleg, J., Forman, D., Gerber, T., Gulati, M., Madan, K., Rhodes, J., Thompson, P. y Williams, M. (2013). Exercise Standards for Testing and Training: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(8), 873-934. <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0b013e31829b5b44>.
- Herdy, A.H., López-Jiménez, F., Terzic, CP., Milani, M., Stein, R., Carvalho, T., Serra, S., Araujo, C., Zeballos, P., Anchiq, C., Burdiat, G., González, K., González, G., Fernández, R., Santibáñez, C., Rodríguez Escudero, J.P. y Illaraza-Lomelí, H. Sociedade Brasileira de Cardiologia Consenso Sul-americano de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2014; 103(2Supl.1): 1-31.4
- Holloway, T., Grace, S., Chessex, C., Oechslin, E., Spriet, L. y Kovacs, A. (2011). Adult Congenital Heart Disease Patient Participation in a Traditional Cardiac Rehabilitation Program. *Medicine y Science In Sports y Exercise*, 43 (Suppl 1), 112. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000403007.43218.08>.
- Kaneko, T., Minamisawa, K., Isawa, T., Nakatsukasa, H., Mitsui, H., Kawaharada, Y., Nakamura, Y., Watanabe, A., Kawashima, K., Ono, A., Shimizu, Y., Takahashi, C., Minami, C., Fujishiro, T., Kohara, M., Katoh, M., Nakazaki, N., Nakayama, S., Yamada, M., Tabata, S. y Sato, S. (2010). Complete Genomic Structure of the Cultivated Rice Endophyte *Azospirillum* sp. B510. *DNA. Research*, 17(1), 37-50. <http://>

[dx.doi.org/10.1093/dnares/dsp026](http://dx.doi.org/10.1093/dnares/dsp026)

- Keteyian, S. (2011). Exercise Training in Congestive Heart Failure: Risks and Benefits. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 53(6), 419-428. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2011.02.005>
- Kwan, G. y Balady, G. (2012). Cardiac Rehabilitation (2012) Advancing the Field through Emerging Science. *Circulation*, 125(7), e369-e373. <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.112.093310>.
- Lewin, S., Hendry, M., Chandler, J., Oxman, A., Michie, S; Sasha C. y Harris, J. (2017). Assessing the complexity of interventions within systematic reviews: Development, content and use of a new tool (iCAT\_SR). *BMC Medical Research Methodology*, 17(76), 1-13. doi:10.1186/s12874017-0349-x
- Longmuir, P., Brothers, J., Ferranti, S., Hayman, L., Van Hare, G., Matherne, P., Davis, C. y McCrindle, B. (2013). Promotion of Physical Activity for Children and Adults with Congenital Heart Disease: A Scientific Statement. From the American Heart Association. *Circulation*, 127(21), 2147-2159. <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0b013e318293688f>.
- Mastrogiannaki, M., Matak, P., Delga, S., Deschemin, J., Vaulont, S. y Peyssonnaud, C. (2011). Deletion of HIF-2 in the enterocytes decreases the severity of tissue iron loading in hepcidin knockout mice. *Blood*, 119(2), 587-590. <http://dx.doi.org/10.1182/blood-2011-09-380337>.
- McBride, S., Choi, C., Schoenfeld, B., Bell, A., Liebelt, D., Ferreira, D., Choi, D., Paul Hinchey, P., Kollaros, M., Terlizzi, M., Ferrick, N., Koenigsberg, E., Rudominer, R., Sumida, A., Chiorean, S., Siwicki, K., Nguyen, Fortini, H., McDonald, T. y Jongens, H. (2010). Pharmacological and Genetic Reversal of Age-Dependent Cognitive Deficits Attributable to Decreased presenilin Function. *Journal of Neuroscience*, 30(28),9510-9522. <http://dx.doi.org/10.1523/jneurosci.101710.201>
- Moalla, W., Maingourd, Y., Gauthier, R., Cahalin, L., Tabka, Z. y Ahmaidi, S. (2006). Effect of exercise training on respiratory muscle oxygenation in children with congenital heart disease. *European Journal of Cardiovascular Prevention y Rehabilitation*, 13(4), 604-611.
- Moodie, D. (2014). Long-term Follow-up Studies in Congenital Heart Disease-How Long Is Long? *Congenital Heart Disease*, 9(2), 87-88. <http://dx.doi.org/10.1111/chd.12171>.
- Opocher, G., Schiavi, F., Vettori, A., Pampinella, F., Vitiello, L. y Calderan, G., Murgia, M., Martella, A., Taccaliti, F., Mantero, M. y Mostacciolo, L. (2003). Fine analysis of the short arm of chromosome 1 in sporadic and familial pheochromocytoma. *Clinical Endocrinology*, 59(6), 707-715. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2265.2003.01910.x>
- Pescatello, L., Ross, A. y Riebe, D. (2014). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lippincott williams and wilkins.
- Pieles, G., Horn, R., Williams, C. y Stuart, A. (2013). Paediatric exercise training in prevention and treatment. *Archives of Disease In Childhood*, 99(4), 380-385. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2013-303826>.
- Rao, P. (2013). Consensus on Timing of Intervention for Common Congenital Heart Diseases: Part II Cyanotic Heart Defects. *The Indian Journal of Pediatrics*, 80(8), 663-674. <http://dx.doi.org/10.1007/s12098-013-1039-2>.
- Rhodes, R., Mark, R. y Temmel, C. (2012). Adult Sedentary Behavior. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(3), e3-e28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2011.10.020>.
- Rhodes, J. (2005). Impact of Cardiac Rehabilitation on the Exercise Function of Children with Serious Congenital Heart Disease. *PEDIATRICS*, 116(6), 1339-1345. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2004-2697>
- Rhodes, J., Roffman, J., Reddy, R. y Fredriksen, K. (2004). Changes in self-esteem during the middle school years: a latent growth curve study of individual and contextual influences. *Journal of School Psychology*, 42(3), 243-261. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2004.04.001>
- Silveira, R., Lucas da Nóbrega, A., Rodrigues, R., Teixeira, C., Negrão, R., Serra, S., Caldas, J., Carvalho, T., Gil, C., Nazaré, M. y Nunes, A. Direto, P. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. (2005). *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 84(5). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2005000500015>.
- Takken, T., Giardini, A., Reybrouck, T., Gewillig, M., Ho"vels-Gu, H., Longmuir, H., McCrindle, M., Paridon, S. y Hager, A. (2011). Recommendations for physical activity, recreation sport, and exercise training in paediatric patients with congenital heart disease: a report from the Exercise, Basic y Research Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the European Congenital Heart and Lung Exercise Group, and the Association for European PaediatricCardiology. *European Journal of Preventive Cardiology*, 19(5), 1034-1065. <http://dx.doi.org/10.1177/1741826711420000>.
- Takken, T., Hulzebos, J., Blank, A., Tacken, H.,Helders, J. y Strengers, J. (2007). Exercise prescription for patients with a Fontan circulation: current evidence and future directions. *Netherlands Heart Journal*, 15(4), 142-147. <http://dx.doi.org/10.1007/bf03085970>
- Tikkanen, A., Oyaga, A., Riaño, O., Álvaro, E. y Rhodes, J. (2012). Paediatric cardiac rehabilitation in congenital heart disease: a systematic review. *Cardiology in The Young*, 22(03). 241-250. <http://dx.doi.org/10.1017/s1047951111002010>.
- Wong, D., Hockenberry, M. y Wilson, D. (2011). *Wong's nursing care of infants and children*. San Luis, Mo.: Mosby/Elsevier.