

Prescripción y beneficios de la rehabilitación cardiovascular en pacientes con cardiopatías congénitas: Análisis de varios estudios

MSc. Dr. Javier E. Pereira-Rodríguez¹ , MSc. Devi G. Peñaranda-Florez² , Dr. Ricardo Pereira-Rodríguez³ , Dr. Pedro Pereira-Rodríguez⁴ , Dra. María A. Arrieta-Mercado⁵ , Dra. Leidy L. Barreto-Castillo⁶  y Lic. Magalli Díaz-Bravo⁷ , en representación del Grupo de Investigación Alétheia

¹ Centro de Estudios e Investigación FISICOL. Puebla, México.

² Departamento de Fisioterapia y Neurorehabilitación, Consultorio Independiente Privado. Puebla, México.

³ Servicio de Urgencias y Cuidado del Paciente Crítico, FUCS – Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá, Colombia.

⁴ Unidad de Cuidados Intensivos, Universidad Rafael Núñez. Cúcuta, Colombia.

⁵ Departamento de Pediatría, Hospital Universitario Erasmo Meoz. Cúcuta, Colombia.

⁶ Servicio de Urgencias Médicas, Clínica San José. Cúcuta, Colombia.

⁷ Centro de Estudios e Investigación FISICOL. Puebla, México.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 11 de abril de 2020

Aceptado: 4 de junio de 2020

En línea: 22 de diciembre de 2020

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

RESUMEN

Introducción: Las cardiopatías congénitas son consideradas de gran importancia debido a que pertenecen a las enfermedades cardiovasculares con alto índice de mortalidad.

Objetivo: Determinar los beneficios de la rehabilitación cardiovascular en las cardiopatías congénitas e identificar cuáles son los parámetros adecuados a la hora de prescribir estos programas en pacientes con este tipo de afecciones.

Método: Revisión sistemática en combinación con un análisis descriptivo y cronología retrospectiva de artículos científicos publicados en bases de datos indexadas entre los años 2004 a 2019, con la finalidad de obtener un panorama más amplio de los programas de rehabilitación. Los datos extraídos fueron: tipo de población, grupos de intervención y control, tipos de cardiopatías congénitas, plazo del programa de rehabilitación cardíaca y frecuencia de la intervención.

Resultados: De los 53528 documentos encontrados en las bases de datos mediante los descriptores médicos empleados, se seleccionaron 13, 5 de carácter experimental y 8 de revisión. En estos se encontraron aspectos relacionados con la mejoría de la calidad de vida y cuestiones psicológicas, entre otros efectos importantes a tener en cuenta en pacientes con cardiopatías congénitas que asisten a algún tipo de programa de rehabilitación cardíaca.

Conclusiones: La promoción e implementación de programas seguros, consensos y guías de rehabilitación cardíaca, enfocados en pacientes que presenten alguna cardiopatía congénita, con una prescripción detallada de los ejercicios implementados, son necesarios en la actualidad, de manera tal que los pacientes perciban que no presentan complicaciones, si se llevan adecuadamente.

Palabras clave: Cardiopatía congénita, Rehabilitación cardíaca, Ejercicio físico

Prescription and benefits of cardiovascular rehabilitation in patients with congenital heart disease: Analysis of several studies

✉ JE Pereira Rodríguez

Centro de Estudios e Investigación
FISICOL

Puebla, México.

Correo electrónico:

jepr87@hotmail.com

Contribución de los autores

JEPR: Concepción y diseño de la investigación, análisis e interpretación de los estudios incluidos, verificación del cumplimiento de las recomendaciones éticas en la investigación en humanos y redacción del manuscrito.

DGPF: Verificar y reanalizar los estudios incluidos, después de la primera evaluación; valorar su calidad metodológica y ayuda en la redacción del manuscrito.

RPR, PPR y MAAM: Búsqueda y selección de los documentos (dato primario), obtención, análisis e interpretación de los datos.

LLBC y MDB: Búsqueda, selección, verificación y análisis de los documentos (dato primario)

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

ABSTRACT

Introduction: Congenital heart diseases are considered of great importance because they belong to the cardiovascular diseases leading to a high mortality rate.

Objective: To determine the benefits of cardiovascular rehabilitation in congenital heart disease and to identify which parameters are appropriate when prescribing cardiovascular rehabilitation programs in patients with congenital heart disease.

Method: Systematic review in combination with a descriptive analysis and retrospective chronology of scientific articles published in indexed databases from 2004 to 2019, aiming to obtain a broader picture of the rehabilitation programs. The data extracted included the type of population, intervention and control groups, types of congenital heart disease, time frame of the cardiac rehabilitation program, and frequency of intervention.

Results: A total of 53,528 papers were found in databases after placing medical descriptors. At the end, 13 articles were selected, 5 experimental and 8 review articles. In these articles, improvements in quality of life, psychological aspects, among other effects were found, as well as data of importance to take into account in patients with congenital heart disease who are attending some type of cardiac rehabilitation program.

Conclusions: There is a current need for the promotion and implementation of cardiac rehabilitation programs, consensus and guidelines, focused on patients with congenital heart disease with a detailed prescription of the exercises implemented; as well as the patient being aware that the programs are safe and they do not present complications if properly developed.

Keywords: Congenital heart disease, Cardiac rehabilitation, Physical exercise

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son de las más importantes a nivel mundial, debido a su alta morbilidad y mortalidad. Se caracterizan por afectar al corazón y al sistema vascular, lo que interfiere en la calidad de vida de los pacientes y ocasiona problemas individuales y colectivos al generar gastos al sistema sanitario¹. Por esta razón, la rehabilitación cardíaca es de gran importancia, pues le permite al paciente con alguna cardiopatía mejorar su calidad de vida por medio de múltiples actividades e intervenciones coordinadas, supervisadas e individualizadas, que lo benefician y promueven su nivel de funcionalidad e independencia².

La rehabilitación cardíaca es un tratamiento con ejercicios físicos que se instaura después de un diagnóstico de cualquier enfermedad de este órgano, un procedimiento intervencionista o a una cirugía cardiovascular, donde se aplican medidas de prevención secundaria³.

Un programa de rehabilitación cardíaca cuenta con un equipo multidisciplinario compuesto por profesionales de la salud: médicos, fisioterapeutas, enfermeras, psicólogos, nutriólogos, entre otros. Todo esto, se realiza con la finalidad de evitar el síndrome de reposo prolongado y de iniciar lo más

pronto posible la actividad física posterior a un evento cardiovascular, para lo cual es necesario estar atentos a aspectos psicológicos, control de los factores de riesgo cardiovascular y reintegrar al paciente en su vida social y laboral⁴.

Una mejora de los síntomas cardiovasculares, los niveles lipídicos en sangre, la capacidad funcional, el aumento a la tolerancia al ejercicio y la disminución de los valores de tensión arterial al mejorar la prevalencia de otros factores (depresión y ansiedad), son algunos de los beneficios que se pueden adquirir en programas de rehabilitación cardíaca, así como una disminución del estrés, producción de bienestar psicosocial, reducción de morbilidad y mortalidad cardiovascular, y disminución en costos hospitalarios³.

Las cardiopatías congénitas, definidas como las alteraciones de estructura y función en el corazón, que se presentan al nacer, debido principalmente a malformaciones durante el desarrollo fetal, se presentan en 8 por cada 1000 nacidos vivos a nivel mundial⁵. Entre ellas se encuentran: los defectos septales, la persistencia del conducto arterioso, el síndrome del ventrículo izquierdo hipoplásico, doble salida del ventrículo derecho, tetralogía de Fallot, transposición de grandes arterias, anomalía de Ebstein, atresia tricuspídea y otras enfermedades

valvulares, conexión anómala total o parcial de venas pulmonares, coartación aórtica y anomalías coronarias, entre otras⁶.

A pesar de los avances actuales en cuanto a diagnóstico y tratamiento a nivel mundial, las cardiopatías congénitas más serias son, por consiguiente, las que provocan una mayor mortalidad y representan un aproximado de 27 por cada 1000 muertes fetales, con un leve predominio en el sexo masculino⁷. Aunado a los efectos positivos que conllevan los programas de rehabilitación cardíaca en pacientes con este tipo de cardiopatías, con mejoras en las condiciones físicas, mentales y sociales; se encuentran los que se logran al hacer ejercicio físico de manera regular a largo plazo. Sin embargo, esta actividad no se realiza con frecuencia debido a que los pacientes se encuentran sobreprotegidos por sus tutores, por el ambiente en que se desenvuelven o incluso, por temor al ejercicio como causa de muerte súbita⁸.

Por estas razones, los objetivos de esta investigación son: determinar los beneficios de la rehabilitación cardiovascular en pacientes con cardiopatías congénitas e identificar cuáles son los parámetros adecuados a la hora de prescribirla.

MÉTODO

Diseño

Se realizó una revisión sistemática combinada con un análisis descriptivo retrospectivo de artículos científicos publicados sobre rehabilitación cardiovascular y cardiopatías congénitas, que estuvieran indexados en bases de datos entre enero de 2004 y junio de 2019. Se tuvo en cuenta que existiera un consentimiento informado de los participantes bajo las consideraciones éticas de Helsinki (utilizado para el desarrollo de estudio en seres vivos), en caso de que los estudios fueran de carácter experimental.

Estrategia de búsqueda

La revisión se efectuó según las consideraciones de la *Colaboración Cochrane* para la elaboración de estudios de meta-análisis y revisión. De igual forma, la selección de las investigaciones fue realizada con los criterios de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)⁹, en la búsqueda de ensayos clínicos en bases de datos indexadas como: MEDLINE, EMBASE y DOAJ. Por consiguiente, los descriptores combi-

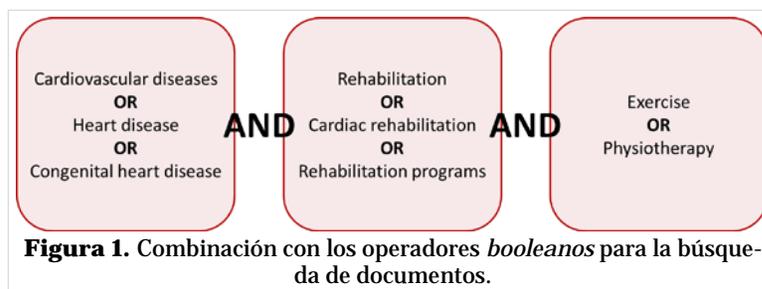


Figura 1. Combinación con los operadores *booleanos* para la búsqueda de documentos.

nados con los operadores *booleanos* AND y OR se muestran en la **figura 1**. Además, se identificaron los estudios con alta calidad metodológica en una segunda lengua, en este caso el español, con la finalidad de evitar el sesgo idiomático.

Selección de estudios

Las investigaciones analizadas fueron evaluadas de manera discriminada por dos revisores y se eliminaron las duplicadas; posteriormente, se realizó una selección de los artículos de acuerdo con el título y resumen, y por último tras la revisión del texto completo. Además, se utilizó un formulario para facilitar la elegibilidad de estudio, según el sistema PICO (*Participants, Interventions, Comparisons and Outcomes*).

Los 13 artículos seleccionados de los 53 528 documentos que cumplieron los criterios iniciales de búsqueda (**Figura 2**), publicados en el período descrito, fueron investigaciones en seres humanos cuyos resultados definen los beneficios de la rehabilitación cardiovascular y los parámetros adecuados para la prescripción del ejercicio en pacientes con cardiopatías congénitas.

No se filtraron datos referentes a sexo, tipo de población o etnia. Se tuvo en cuenta el cumplimiento de las recomendaciones éticas en la investigación con seres humanos en cada uno de los estudios incluidos y se excluyeron los que hubiesen sido tesis de grado en educación superior, investigaciones con animales o que no cumplieran con los criterios de inclusión.

Recolección de la información

En la recolección y extracción de datos se tuvieron en cuenta: tipo de población, grupos de intervención y control, tipos de cardiopatías congénitas, plazos del programa de rehabilitación cardíaca y frecuencia de intervención. Los resultados obtenidos de los estudios recolectados fueron extraídos, en forma de síntesis narrativa, y procesados con la base de datos

Excel. Se tuvieron en cuenta los datos demográficos, el tamaño de la muestra, el número de pacientes incluidos y excluidos, el período de seguimiento, las características anteriores y posteriores a la intervención, y finalmente, el objeto de estudio. En cuanto a los resultados o medidores de impacto fueron expresados según los efectos encontrados: beneficios, tasas de complicaciones, lesiones, impacto en calidad de vida, parámetros clínicos, hemodinámicos y otros.

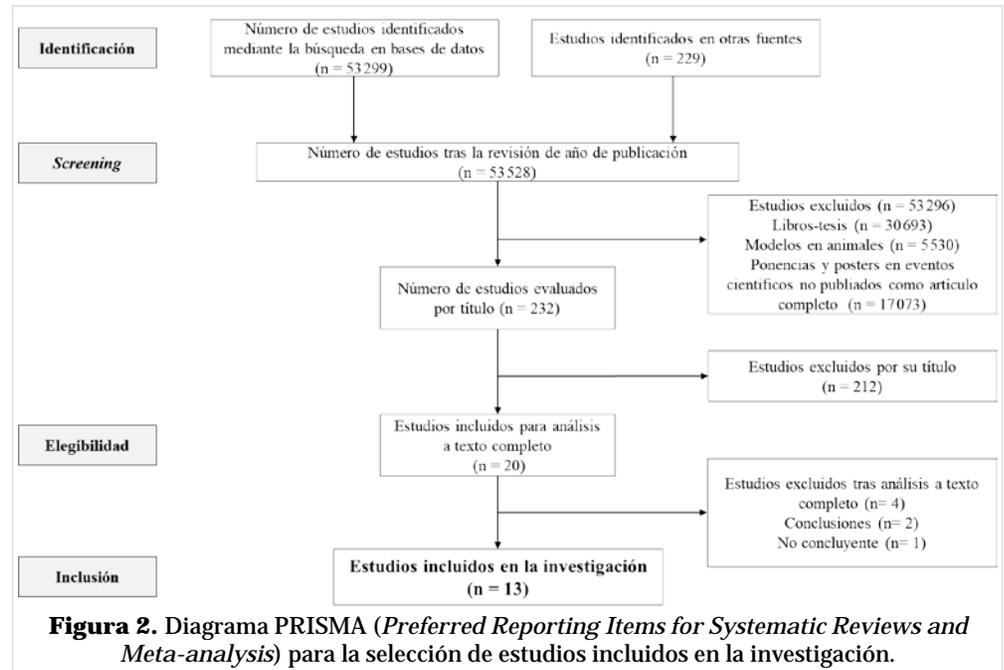


Figura 2. Diagrama PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis*) para la selección de estudios incluidos en la investigación.

Evaluación de la calidad

Se valoró la calidad metodológica de las investigaciones por medio de la evaluación del riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane y la escala de PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*)¹⁰, la cual consta de 10 apartados que valoran la validez interna (criterios 2-9) y la información estadística de los ensayos clínicos (criterios 10 y 11). Esta escala, basada en la lista Delphi, desarrollada por Verhagen *et al.* en 1998 (según Maher *et al.*¹⁰), asigna 1 o 0 punto según se cumpla o no con el ítem que se evalúa. La interpretación de los resultados obtenidos se realizó a partir de los criterios de Moseley *et al.* (según Maher *et al.*¹⁰), los cuales mencionan que toda in-

vestigación con un resultado de la escala PEDro $\geq 5/10$ pueden ser considerados como estudios de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo (**Tabla 1**).

Los resultados fueron posteriormente rectificadas y cuando se encontró un artículo con una diferencia de más de 2 puntos en relación a la primera revisión, un nuevo evaluador determinó el resultado final. Esta herramienta permitió definir el sesgo en la selección de estudios frente a los criterios de elección y pérdidas de documentos. Por otro lado, también se determinaron los sesgos de detección, información y otros (fuentes de obtención de la información, cantidad, naturaleza y gestión de los docu-

Tabla 1. Escala de PEDro (*Physiotherapy Evidence Data + base*) para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios experimentales incluidos en la revisión (n=5).

Estudio	Criterios											Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
Dedieu, <i>et al.</i> ¹¹	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Gierat, <i>et al.</i> ¹²	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Buys, <i>et al.</i> ¹³	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Dua, <i>et al.</i> ¹⁴	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	10
Sandberg, <i>et al.</i> ¹⁵	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	9

+ Sí - No

P1, criterios de elección; P2, asignación aleatoria; P3, ocultamiento de la asignación; P4, grupos similares en línea de base; P5, cegamiento de los participantes; P6, cegamiento de los terapeutas; P7, cegamiento del evaluador; P8, abandonos < 15%; P9, análisis por intención a tratar; P10, diferencias informadas entre grupos; P11, punto estimado y variabilidad informada.

mentos).

Participantes

Población mayor de 18 años, con un diagnóstico confirmado de alguna enfermedad cardiovascular congénita sin importar la tipología, pronóstico o características sociodemográficas; que fueron incluidos en un programa de rehabilitación cardíaca.

Tipo de estudios

Se analizaron metaanálisis, ensayos controlados aleatorios o cuasialeatorios y estudios experimentales con niños y adultos en los que se determinó qué tan segura y efectiva fue la rehabilitación cardiovascular en pacientes con cardiopatías congénitas. Además, se tuvieron en cuenta las revisiones que dieran pautas, recomendaciones o guías para su intervención y, en caso de que la evidencia demostrará su seguridad, se utilizó esa información para sugerir la prescripción adecuada del ejercicio para este tipo de población.

Tipo de intervención

Ejercicios realizados en programas de rehabilitación cardíaca: aeróbico, aeróbico intermitente, entrenamiento de alta intensidad, fuerza, flexibilidad, coordinación, equilibrio, propiocepción y educación a los pacientes sobre diferentes temas; en especial, sobre ejercicios, estilo de vida saludable y factores de riesgo cardiovascular en el paciente con enfermedad cardiopulmonar que asiste a rehabilitación cardíaca.

Tipos de medidas

Resultados primarios

- Masa muscular: Se consideraron todas las medidas utilizadas para determinar la masa muscular antes y después del entrenamiento de fuerza, especialmente la circunferencia del músculo en reposo.
- Fuerza: Incremento o decrecimiento de la fuerza muscular debido a una asociación con el entrenamiento, valorada mediante una prueba de repetición máxima o dinamometría.
- Capacidad cardiorrespiratoria: Determinada mediante prueba de caminata de 6 minutos, prueba de esfuerzo convencional, ergoespirometría, o alguna otra que pudiera comprobar los cambios postentrenamiento de la rehabilitación cardiovascular y cuya evidencia científica respalde su uso en la población con cardiopatías.
- Seguridad: Identificación de complicaciones o

lesiones, y alteraciones fisiológicas.

- Efectos: Se tuvo en cuenta un concepto abierto y amplio sobre los posibles efectos fisiológicos y fisiopatológicos (en caso de lesiones) que se encontrarían. No obstante, es de resaltar que el enfoque fue directamente hacia las cardiopatías congénitas.
- Parámetros clínicos y hemodinámicos: Exámenes clínicos para contrastar los cambios debido a la rehabilitación cardiovascular en el paciente con cardiopatía congénita.
- Capacidad de ejercicio funcional o máxima: Evaluado durante las pruebas de ejercicio formal o incluso, en las pruebas de ejercicio de campo.
- Calidad de vida relacionada con la salud: Modificaciones en la calidad de vida en relación a la salud, evaluada a través de instrumentos genéricos o en efecto, de calidad de vida específicos para este tipo de población. Todos los instrumentos de calidad de vida utilizados fueron considerados.

Resultados secundarios

- Intercambio de gases (PaO_2 , PaCO_2).
- Ventilación (respiraciones por minuto, volumen corriente [tidal]).
- Gasto energético (consumo de oxígeno, MET).
- Patrón de respiración (frecuencia respiratoria, pared torácica cinemática).
- Eventos adversos (desmayos, síncope perientrenamiento, mareo, complicaciones cardiopulmonares o en otro sistema, e incluso la muerte).

RESULTADOS

De los 53 528 documentos encontrados en las bases de datos, mediante los descriptores médicos empleados, se eliminaron 188 de ScienceDirect, 51 783 de Redalyc, 153 de Elsevier, 585 de SciELO y 819 de Dialnet; por lo que fueron excluidos 53 508 después de la revisión y análisis de los siguientes criterios: artículos duplicados, año de publicación, título del documento, resumen, conclusiones y consideraciones finales. De igual manera, se evaluaron los 20 estudios restantes para su elegibilidad según los criterios de inclusión y exclusión. Tras la segunda revisión, 6 artículos resultaron excluidos para finalmente contar con 13 artículos científicos¹¹⁻²³ entre los años 2004 a 2019 (**Figura 2**): 5 de carácter experimental y 8 de revisión.

La evaluación de los artículos con investigacio-

nes experimentales¹¹⁻¹⁵ se muestra en la **tabla 1** y se describen en la **tabla 2**, donde se puede observar que reúnen a una población total de 539 participantes.

Tabla 2. Características de los artículos experimentales (n=5).

Autores, muestra y cardiopatías	Intervención	Conclusiones
Dedieu, et al.¹¹ (33 sujetos) <ul style="list-style-type: none"> - Tretalogía de Fallot - Transposición de grandes arterias - Atresia pulmonar + CIV - Coartación aórtica - Cortocircuito de izquierda a derecha (CIA, CIV, canal aurículo-ventricular) - Enfermedades valvulares mitral, pulmonar y anomalía de Ebstein - Ventriculo izquierdo hipoplásico 	Tres fases durante 2 días/semana por un aproximado de 2 meses. <ul style="list-style-type: none"> - Fase I: ejercicios de relajación - Fase II: ejercicios aeróbicos - Fase III: ejercicio físico realizado en casa 	<ul style="list-style-type: none"> - Se obtuvo una mejora de la capacidad cardíaca; sin embargo, no hubo cambios significativos en los equivalentes metabólicos. - 24 de los 30 pacientes notaron mejoría en su calidad de vida y actitudes más optimistas en relación con su enfermedad al mostrar mínima ansiedad. - Todos los pacientes completaron el programa sin presentar complicaciones relacionadas con el programa de rehabilitación.
Gierat, et al.¹² (31 sujetos) <ul style="list-style-type: none"> - CIV - CIA tipo <i>ostium secundum</i> 	Durante 4 semanas los pacientes recibieron kinesiología diaria, cicloergómetro 30 minutos, entrenamiento físico en general, ejercicios con instrumentos y resistencia activa y ejercicios de respiración.	<ul style="list-style-type: none"> - No se encontraron cambios significativos en el índice de masa corporal y la presión arterial, así como en la capacidad física y tolerancia al ejercicio. - La frecuencia cardíaca fue menor en el grupo que recibió el programa en comparación con el grupo no rehabilitado. - Los síntomas depresivos no fueron significativamente mayores en el grupo no rehabilitado en comparación con el grupo que recibió el programa. - Todos los pacientes completaron el programa sin complicaciones y mostraron mejoras en su calidad de vida.
Buy et al.¹³ (325 sujetos) <ul style="list-style-type: none"> - Tetralogía de Fallot - Dextro-transposición de grandes arterias - Coartación de la aorta - Corazón univentricular 	Inespecífico	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución gradual del consumo máximo de oxígeno en los pacientes con enfermedades congénitas en comparación con los sanos. - La relación de intercambio de gases respiratorios y la frecuencia cardíaca máxima fueron significativamente más bajas en los pacientes con enfermedades congénitas en comparación con el grupo control.
Dua, et al.¹⁴ (65 sujetos) <ul style="list-style-type: none"> - Estenosis y regurgitación valvular aórtica - CIA - Canal atrioventricular completo - Coartación de la aorta - Ventriculo izquierdo de doble entrada - Ventriculo derecho de doble salida - Arco aórtico interrumpido - Grandes arterias malpuestas - Regurgitación mitral - Estenosis mitral - Atresia tricúspide - Tetralogía de Fallot 	-El estudio duró 12 semanas y fue dividido en tres fases. <ul style="list-style-type: none"> - Consistió en ejercicio estructurado de caminatas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los hombres ejercían más tiempo de entrenamiento que las mujeres en todos los grupos. - Las mujeres presentaron puntuaciones más bajas que sus homólogos masculinos en cada uno de los grupos; sin embargo, las cifras fueron similares. - El tamaño de la muestra fue demasiado pequeño para determinar efectos de género; a pesar de esto, en todos los grupos las mujeres mostraron valores de actividad física más bajos.
Sandberg, et al.¹⁵ (85 sujetos) <ul style="list-style-type: none"> - Tetralogía de Fallot - Atresia pulmonar - Transposición de grandes arterias - Estenosis e insuficiencia aórticas - CIA y coartación de la aorta - Ventriculo izquierdo de doble entrada - Ventriculo derecho de doble salida - Regurgitación mitral 	La mayoría de los pacientes realizaron actividad física durante el período de otoño y otros en primavera, 4 días a la semana.	<ul style="list-style-type: none"> - El grupo de participantes con lesiones simples fue más activo físicamente que el grupo con cardiopatías más complejas, tomando como medida el conteo total de acelerómetros por día. - Los varones pasaron más tiempo en la prueba individual de los tres minutos en comparación con las mujeres. - Los varones mostraron niveles más altos de resistencia en actividades físicas que exigían un mayor esfuerzo.

CIA: comunicación interauricular; CIV: comunicación interventricular.

Los estudios no experimentales y de revisión¹⁶⁻²³ (**Tabla 3**) se resumen según sus autores, tipo de cardiopatía congénita, resumen y conclusiones.

En estos 13 artículos se encontraron aspectos re-

lacionados con la mejoría de la calidad de vida y cuestiones psicológicas, entre otros efectos importantes a tener en cuenta en pacientes con cardiopatías congénitas.

Tabla 3. Características de los artículos no experimentales (n=8).

Autores y tipo de cardiopatía congénita	Resumen	Conclusiones
<p>Miranda et al.¹⁶</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estenosis aórtica - Tetralogía de Fallot - Estenosis mitral - Insuficiencia mitral 	<p>El estudio otorga al paciente con CC información sobre el cuidado que se debe tener a largo plazo, con la finalidad de reintegrarse lo mejor posible a su círculo familiar, escolar y social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Por medio de los programas de rehabilitación cardíaca el paciente puede estar informado acerca de los límites de su corazón referente a esfuerzos o actividades de la vida diaria, otorgándoles de esta manera una buena calidad de vida.
<p>Covarrubias et al.¹⁷</p> <ul style="list-style-type: none"> - ICC descompensada - Enfermedad vascular pulmonar obstructiva - Estenosis mitral - Estenosis aórtica - Enfermedad coronaria isquémica. - Arritmias congénitas 	<p>Los mejores resultados de los programas de rehabilitación cardíaca en niños se han dado al combinar los ejercicios aeróbicos con resistencia y flexibilidad durante un aproximado de 12 semanas, por un tiempo de 40 minutos, con una frecuencia de 2 o 3 veces a la semana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las sesiones de entrenamiento comienzan con 10 a 15 minutos de calentamiento, seguido de 20 a 60 minutos del ejercicio principal que se esté realizando y finalizar con 10 minutos de regreso a la calma. - En los pacientes prepuberales el ejercicio se centra más en adquirir un mejor control neuromotor, teniendo énfasis en la coordinación. - Posterior a la pubertad el entrenamiento se enfoca en la fuerza y la resistencia, es decir, en la masa muscular y en la capacidad aeróbica.
<p>Castillo¹⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estenosis aórtica - Estenosis pulmonar - CoAo - TGV - Tetralogía de Fallot - Atresia tricuspídea 	<p>Actualmente son conocidos los beneficios que un programa de rehabilitación cardíaca puede ofrecer en adultos con cardiopatías como lo son mejora en la capacidad aeróbica, beneficios en el perfil lipídico, mayor tolerancia al ejercicio, control de glucemia y presión arterial, aumento del Vo2, una mejor calidad de vida, entre otros. Sin embargo, es demostrado que los niños presentan mayores beneficios y expectativas de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los programas de rehabilitación cardíaca enfocados a niños o incluso a adolescentes, están fundamentados en tomar en consideración las directrices establecidas en los programas de rehabilitación del adulto contemplando de esta manera, la actividad física, intervenciones psicológicas y educación. - Son necesarias más guías y consensos enfocados a pacientes pediátricos que presenten alguna CC que incluyan una monitorización constante, así como la prescripción detallada del ejercicio realizado.
<p>Takken et al.¹⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tetralogía de Fallot - TGV - Estenosis pulmonar - Regurgitación de la válvula tricúspide - Anomalia de Ebstein 	<p>Los entrenamientos físicos constan regularmente con 10 a 15 minutos de calentamiento dinámico, seguido de 20 a 60 minutos de entrenamiento físico para finalizar con el período de enfriamiento que consta de 10 minutos de ejercicio en menor intensidad. Durante cada sesión el niño debe contar con un tiempo suficiente para recuperarse dependiendo su estado (12-48 horas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Es recomendable que niños y adolescentes con CC participen con 60 minutos de actividad física, cumpliendo de esta manera con las recomendaciones de salud pública. - Son necesarias mayores investigaciones en esta área que cuenten con un mayor tamaño de la muestra, programas de capacitación, evaluaciones de niveles de actividad física del paciente y sobre todo un mayor seguimiento posterior a los programas de rehabilitación.
<p>Rhodes²⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiopatías congénitas en general 	<ul style="list-style-type: none"> - Muchos análisis han revelado que el deterioro de forma gradual en función del ejercicio es común en pacientes que presentan CC por muchos factores, haciéndolos acreedores de desacondicionamiento físico. - Múltiples estudios han encontrado que los pacientes que presentan alguna CC con desacondicionamiento físico presentan un riesgo de mortalidad muy alto en comparación con aquellos que conservan una buena función de ejercicio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversos estudios han demostrado que los pacientes con CC mejoran en función al ejercicio cuando llevan a cabo un programa de rehabilitación de manera formal. - Se ha comprobado que al finalizar los programas de rehabilitación los pacientes presentan los beneficios adquiridos por más de 6 meses, pero no en los grupos control de pacientes con defectos cardíacos congénitos similares durante el mismo período.
<p>Duppen et al.²¹</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiopatías congénitas en general 	<p>Como ya es conocido, los pacientes que presentan alguna CC realizan menos actividad física que y no participan en programas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La mayoría de los estudios muestran efectos positivos para los pacientes con CC en los programas de entrenamiento. Y existe poca evidencia de que el entrenamiento descrito en los estudios analizados en el presente artículo sea

que impliquen ejercicio de manera regular. Esto puede traer como resultado deterioro cronotrópico, restricciones impuestas por el entorno social, problemas hemodinámicos, sobreprotección de los padres, entre otros.

inseguro para el paciente.

- Una cantidad mínima de estudios han examinado los efectos directos que causa un entrenamiento de ejercicios físicos en el corazón o a nivel vascular. No se han observado cambios presentes en el ECG infiriendo que el entrenamiento con ejercicios no eleva el riesgo de arritmia en pacientes con CC. Solo uno utilizó un estudio de imagen observando una mejora en el volumen sistólico y en la fracción de eyección.

Longmuir et al.²²

- Cardiopatías congénitas en general

Actualmente, no hay evidencia acerca de si se debe restringir la actividad física recreativa en pacientes que presenten alguna CC, sin contar a aquellos que presentan algún trastorno del ritmo. Se debe tomar en cuenta que la mayoría de estos pacientes son sedentarios y que se encuentra en riesgo de obesidad, intolerancia al ejercicio y morbilidad psicosocial.

- Es importante que el paciente con CC tenga un estilo de vida saludable, así como que se encuentre físicamente activo debido a que los beneficios adquiridos durante los ejercicios se adquieren cuando se realizan actividades de intensidad moderada. Las que implican una intensidad mayor son más beneficiosas debido a que estas presentan cambios a nivel musculoesquelético y en la aptitud cardiorrespiratoria.

Bassareo et al.²³

- Tetralogía de Fallot
- TGV
- Anomalía de Ebstein
- Corazón univentricular

La participación de los pacientes con CC en programas de entrenamiento y ejercicio físico mejora el estado físico de niños, jóvenes y adultos, y demuestra que la práctica de este es segura.

- La inactividad y el desacondicionamiento físico en pacientes con CC puede alterar su estado hemodinámico, es por eso por lo que el ejercicio regular mejora el estado de ánimo y el estado de salud en general.
- La adherencia de los pacientes con CC a los programas de rehabilitación cardíaca muestran reducción en gran escala de la morbilidad, baja autoestima, depresión, mejoras en la capacidad física y la calidad de vida.

CC, cardiopatías congénitas; CoAo, coartación aórtica; ECG, electrocardiograma; ICC, insuficiencia cardíaca congestiva; TGV, transposición de grandes vasos.

Los programas de rehabilitación cardíaca en pacientes con alguna cardiopatía congénita demostraron una mejoría notable de su calidad de vida respecto a los controles (89,0 vs. 74,4% [$p < 0,01$] y 94,0 vs. 83,0% [$p < 0,01$], respectivamente)^{11,12,18,23}, de igual manera sucedió con la frecuencia cardíaca máxima, que mejoró de forma significativa posterior al programa de rehabilitación (166,5±24,2 vs. 176,5±14,5 latidos por minuto [$p < 0,05$])¹¹.

Así mismo, Dedieu et al.¹¹ evaluaron los aspectos psicológicos de los pacientes debido a que muchos de ellos presentaban temor a que su familia se quedara sola, que las personas los trataran diferente por su enfermedad y que contaran, en algunos casos, con un pronóstico de vida reducido. Al finalizar dicho programa se les solicitó que rellenaran un formulario, el cual mostró que en 24 de los 30 pacientes existió disminución de los niveles de ansiedad, actitudes optimistas y cambios de ánimo de carácter positivo¹¹. Por el contrario, Gierat et al.¹² reveló que los síntomas depresivos —evaluados mediante el inventario de depresión de Beck— del grupo no rehabilitado no fueron significativamente mayores que los del grupo rehabilitado (puntuación promedio 4,8 vs. 2,2; $p = 0,59$), a los 30 días de la implementación del programa.

Otros autores^{14,15} señalaron que los hombres hacían más tiempo de entrenamiento y obtenían calificaciones más altas en la prueba individual de los tres minutos; además, alcanzaban altos niveles de resistencia en actividades que requerían un esfuerzo físico mayor en comparación de las mujeres. Sin embargo, es importante resaltar que el tamaño de la muestra no fue lo suficientemente grande como para determinar los efectos de género. Por otra parte, no se obtuvieron cambios significativos en la presión arterial (PA): 100-130 mmHg de sistólica y 60-80 mmHg de diastólica en el grupo rehabilitado, frente a 100-150 mmHg de PA sistólica y 70-100 mmHg de diastólica en el no rehabilitado; con un índice de masa corporal de 21,5±2,0 kg/m² en el primer grupo y 22,4±3,7 kg/m² en el segundo ($p = 0,701$)¹². En un estudio acerca de las medidas de la capacidad del ejercicio presente en los adultos con cardiopatía congénita, se observó una disminución gradual del consumo máximo de oxígeno en los pacientes con enfermedades congénitas en comparación con los sanos; además de una variación en todos los grupos de pacientes con un rango de 10,6 a 56,4 ml/kg/min¹³. Por su parte, Covarrubias y Clavería¹⁷ obtuvieron los mejores resultados cuando combinaron ejercicios aeróbicos con flexibilidad y resistencia.

Acondicionamiento físico				Intensidad		
Frecuencia	Duración	Ejercicio				
Entrenamiento cardiovascular (aeróbico)	3 o más veces/semana	20-60 minutos	- Correr - Natación - Saltar - Fútbol - Ciclismo	Muy ligera	FC _{res} : <29% FC _{máx} : <54%	Entrenamiento de recuperación activa
				Ligera	MVC: <20% FC _{res} : 29% FC _{máx} : 54%	Entrenamiento de rehabilitación
Entrenamiento interválico	3 o más veces/semana	20-60 minutos	- Natación - Saltar - Ciclismo - Correr	Moderada	MVC: del 20 al 50%, utilizado en rehabilitación FC _{res} : 47% FC _{máx} : 66%	Entrenamiento de resistencia
				Alta	MVC: del 50 al 70%, efectivo si se busca incrementar la fuerza muscular FC _{res} : 65% FC _{máx} : 77%	Entrenamiento de resistencia de alta intensidad
Entrenamiento de fuerza muscular (resistencia)	2-3 veces/semana	2-3 minutos por grupo muscular (un aproximado de 8-20 repeticiones), un total de 30 minutos	- Artes marciales - Escalada - Abdominales - Lagartijas (<i>push-ups</i>) - Empuñaduras - Remo - Sentadillas	Muy alta	MVC: >70%, efectivo si se busca incrementar la masa muscular FC _{res} : >87% FC _{máx} : >91%	Entrenamiento interválico de alta intensidad
					VO _{2peak}	Mayor al 85% de 1 a 3 minutos de ejercicio muy intenso (interrupciones de 6-8 veces)

Figura 3. Recomendaciones generales para el acondicionamiento físico en personas saludables.

El alto riesgo de mortalidad unido a la escasa actividad y desacondicionamiento físicos que los pacientes con cardiopatía congénita presentan resultó ser otra razón más para implementar programas de rehabilitación cardíaca^{20,21}. Cierta cantidad de artículos^{16-20,22} aplicaron a cabalidad un enfoque educativo a los participantes y a la población, en general, sobre la rehabilitación cardíaca como cuidados importantes a tener en cuenta a largo plazo, y consejos que les garantizaran una mejor calidad de vida.

Por tanto, es muy importante que el paciente conozca los parámetros a seguir para un acondicionamiento físico adecuado, esto puede evaluarse por medio de la contracción voluntaria máxima (MVC), el consumo de oxígeno (VO₂) y con ayuda de algunas actividades físicas, como caminar, correr, nadar o realizar ciclismo (**Figura 3**). Por ende, es de gran relevancia conocer la intensidad del ejercicio que un paciente con cardiopatía congénita puede o no ejercer al momento de realizar actividades físicas o ejercicios programados (**Tabla 4**)¹⁹.

Actualmente, los programas de rehabilitación cardíaca han mostrado ser beneficiosos para aquellos pacientes que pasaron por alguna cirugía cardíaca, infarto, insuficiencia cardíaca, entre otros, lo que trae como resultado que, además de ayudar a disminuir los índices de obesidad, se mejora la capacidad al ejercicio, los niveles lipídicos, y la morta-

lidad y morbilidad cardíacas¹¹.

Por ello, los estudios identificados resaltan la importancia y la necesidad de implementar más guías y consensos sobre programas de rehabilitación cardíaca que estén directamente enfocados a pacientes que presenten cardiopatías congénitas, así como que la prescripción del ejercicio realizado esté detallada e individualizada hacia cada individuo^{18,19}. Por último, se destaca que todos los participantes finalizaron su programa de rehabilitación cardíaca con efectos seguros, beneficiosos y sin complicaciones^{11,12,20-23}.

DISCUSIÓN

Amedro *et al.*²⁴ declararon que desde el comienzo esperaron resultados positivos en relación con la calidad de vida de los pacientes con cardiopatías congénitas incluidos en el programa de rehabilitación cardíaca; objetivo principal de la investigación, debido a que, como ya es conocido, los pacientes con cardiopatías presentan un nivel de actividad física bajo, lo que les confiere un mayor riesgo cardiovascular en la edad adulta. De ahí que los resultados obtenidos por estos autores, similares a los encontrados en nuestra investigación, reafirman la posibilidad de que los programas de rehabilitación

Tabla 4. Intensidad del ejercicio en pacientes con cardiopatías congénitas.

Cardiopatías congénitas y recomendaciones	Tipo de ejercicio	
	Musculoesquelético	Cardiorrespiratorio
Ventrículo funcional único Es recomendado realizar prueba de esfuerzo y usar el monitor Holter	Se debe limitar la intensidad de baja a moderada solo en deportes competitivos	Se debe limitar la intensidad de baja a moderada solo en deportes competitivos
Regurgitación significativa de la válvula pulmonar o tricúspide	En deportes competitivos se debe limitar la actividad de intensidad baja a moderada solo si hay presencia de una disfunción ventricular derecha	En deportes competitivos se debe limitar la actividad de intensidad baja a moderada solo si hay presencia de una disfunción ventricular derecha
Defectos septales De 3 a 6 meses después de la colocación del dispositivo ligera actividad	Como persona aparentemente sana	Como persona aparentemente sana
Cardiopatías congénitas con trasplante de corazón Se recomienda aplicar evaluaciones que impliquen pruebas de ejercicio	En deportes competitivos las recomendaciones serán diferentes según lo requiera cada paciente	En deportes competitivos las recomendaciones serán diferentes según lo requiera cada paciente
Regurgitación aórtica Descartar arritmias, ventrículo izquierdo o dilatación aórtica	Como persona aparentemente sana	Como persona aparentemente sana
Transposición de grandes arterias Es recomendado realizar pruebas de esfuerzo y usar el monitor Holter	Se debe limitar la intensidad de baja a moderada solo en deportes competitivos	Se debe limitar la intensidad de baja a moderada solo en deportes competitivos
Válvula bicúspide aórtica aislada	Evitar actividad física de alta intensidad	Como persona aparentemente sana
Coartación de la aorta Realizar pruebas de ejercicio para descartar niveles alterados de presión arterial durante el esfuerzo	Limitar actividad física de baja a moderada intensidad solamente	Como persona aparentemente sana.
Anomalía de Ebstein (sin regurgitación significativa)	Como persona aparentemente sana	Como persona aparentemente sana
Dispositivos implantados (desfibrilador, marcapasos, otros) Es importante evitar actividades que impliquen contacto físico directo hacia el dispositivo	Como persona aparentemente sana	Como persona aparentemente sana
Tetralogía de Fallot (sin regurgitación significativa) Es recomendado realizar pruebas de esfuerzo y usar el monitor Holter	Como persona aparentemente sana	Como persona aparentemente sana
Transposición de grandes arterias (correcto congénitamente) Este será personalizado según el estado clínico de cada paciente	Se debe limitar la intensidad de baja a moderada solo en deportes competitivos	Se debe limitar la intensidad de baja a moderada solo en deportes competitivos
Estenosis aórtica Con la finalidad de documentar objetivamente, las pruebas de ejercicio son recomendadas para la función cardíaca normal con esfuerzo	Intensidad baja a moderada	Se debe realizar a una intensidad moderada como si se estuviera interviniendo en un programa de rehabilitación cardíaca
Hipertensión pulmonar o Eisenmenger Se recomienda aplicar evaluaciones que impliquen pruebas de ejercicio	Se deberá personalizar de acuerdo con el estado clínico y respuesta al ejercicio de cada paciente	Se deberá personalizar de acuerdo con el estado clínico y respuesta al ejercicio de cada paciente
Estenosis pulmonar La prueba de ejercicio podría ser beneficiosa	Intensidad baja a moderada	Se debe realizar a una intensidad moderada como si se estuviera en un programa de rehabilitación cardíaca

cardíaca disminuyan la morbilidad y mortalidad en pacientes con esta enfermedad.

Opotowsky *et al.*²⁵ presentaron un ensayo clínico

aleatorizado, donde compararon la rehabilitación cardíaca con el estándar de atención que se tiene en pacientes adultos que presentan alguna cardiopatía

congénita, y encontraron que hubo una mejora significativa en el resultado primario de máximo consumo de oxígeno.

Gierat-Haponiuk *et al.*¹² en su artículo acerca de los efectos de la rehabilitación cardíaca sobre la calidad de vida y la actividad física, muestran resultados consistentes al mejorar la tolerancia al ejercicio, la capacidad física y la calidad de vida de los pacientes con cardiopatías congénitas, posterior a una corrección quirúrgica, lo que muestra resultados significativos, similares a los encontrados en varios artículos incluidos en nuestra investigación^{11,14,15,17,18,23}

Asimismo, Bhasipol *et al.*²⁶, en su estudio acerca de la eficiencia de un programa hogareño de rehabilitación cardíaca en pacientes adultos con cardiopatía congénita, demostraron un aumento significativo del tiempo de resistencia constante con la tasa de trabajo ($p=0,003$), el pulso de oxígeno ($p=0,039$) y la prueba de caminata de los 6 minutos ($p=0,001$) respecto al grupo control. Solo dos pacientes presentaron palpitaciones y mareos durante el entrenamiento en casa, pero de forma general no presentaron efectos adversos graves.

Es importante que el paciente que presente algún tipo de cardiopatía congénita sea consciente de los beneficios que la rehabilitación cardíaca puede otorgarle: es segura, sin complicaciones si se lleva adecuadamente el programa, conocimiento de los cambios que genera en su cuerpo, mejor calidad de vida, tiempo, tipo y frecuencia de los ejercicios, tratamiento de aspectos psicológicos a través de charlas educativas, y noción del índice de mortalidad que conlleva su cardiopatía congénita. De esta manera valora más su enfermedad y evita el sedentarismo. Asimismo, también es fundamental que se tenga en cuenta que si el paciente presenta temor a que lo traten de manera diferente debido a su padecimiento o a que su familia se quede sola, y a su pronóstico de vida, puede igualmente estar temeroso a la realización de algún tipo de actividad física que pueda tener complicaciones para su enfermedad.

CONCLUSIONES

Los beneficios de la rehabilitación cardiovascular en las cardiopatías congénitas están bien establecidos: es segura y no presenta complicaciones siempre que se conduzca adecuadamente el programa, mejora la interpretación psicológica de la enfermedad y aumenta la calidad de vida y la supervivencia. Cuán-

to ejercicio se debe realizar y cómo realizarlo de manera segura, son aspectos que deben individualizarse por cada paciente, en dependencia del tipo de cardiopatía. Por eso se debe promover aún más la implementación de programas de rehabilitación cardíaca, así como las guías y consensos de expertos enfocados a las cardiopatías congénitas, donde se describa detalladamente su prescripción y los múltiples efectos beneficiosos que estos generan.

BIBLIOGRAFÍA

1. Campos NA, Rivas E, Hernández S, Rodríguez L, Castillo E, Andrade H. Rehabilitación cardiovascular y su efecto en la calidad de vida luego de intervencionismo coronario percutáneo. Rev Cuban Cardiol [Internet]. 2019 [citado 7 Mar 2020]; 25(1). Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/829/pdf>
2. Cabezas L, Álvarez O. Evaluación de desenlaces clínicos y paraclínicos por medio de la aplicación del PERFSCORE a pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio, que completaron fase II y III de rehabilitación cardíaca en el Hospital Militar Central durante el año 2016. Rev Col Med Fis Rehab. 2019;28(2):109-17. [DOI]
3. Celi XA, Arias ML, Larco EA, Velásquez RG. Cirugía bypass coronario. Técnicas, complicaciones posoperatorias y rehabilitación cardíaca. RECI-MUNDO [Internet]. 2019 [citado 9 Mar 2020];3(1): 500-21. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/articulo/view/383>
4. Justiniano-Cordero S, Tenorio-Terrones A, Borraro-Sánchez G, Cantero-Colín R, López-Roldán V, López-Ocaña LR, *et al.* Efecto de la rehabilitación cardíaca temprana en pacientes incluidos en Código Infarto. Gac Med Mex. 2019;155(1):46-51. [DOI]
5. Armas M, Sierra E, Rodríguez Y, Elias KS. Morbilidad y mortalidad neonatal por cardiopatías congénitas. Rev Cuban Pediatr [Internet]. 2019 [citado 13 Mar 2020];91(1). Disponible en: <http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/661/258>
6. Rey J, Polo ML, Sánchez R, Centella T, González-Rocafort A, Lamas MJ, *et al.* Nuestra historia con el trasplante cardíaco pediátrico y en cardiopatías congénitas. Experiencia de 24 años. Cir Cardiov. 2019;26(Supl 1):17-23. [DOI]

7. García C, Aguiar C, González G, Llanes MC, Blanco N. Caracterización de las enfermedades valvulares congénitas en la edad pediátrica. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2019 [citado 15 Mar 2020]; 91(1). Disponible en: <http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/634/257>
8. Freitas-Teixeira M, Andrade-Albán N, Caldas-Teixeira JA, Gripa A, Nani-Silva E, Villacorta H Jr. Rehabilitación cardíaca en pre-adolescentes y adolescentes con cardiopatía congénita: revisión sistemática. *Investiga Desarro*. 2018;10(1):38-46.
9. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche P, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ* [Internet]. 2009 [citado 16 Mar 2020];339:b2700. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
10. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83(8):713-21.
11. Dedieu N, Fernández L, Garrido-Lestache E, Sánchez I, Lamas MJ. Effects of a Cardiac Rehabilitation Program in Patients with Congenital Heart Disease. *Open J Intern Med*. 2014;4(1):22-7. [DOI]
12. Gierat-Haponiuk K, Haponiuk I, Szalewska D, Chojnicki M, Jaworski R, Niedoszytko P, et al. Effect of complex cardiac rehabilitation on physical activity and quality of life during long-term follow-up after surgical correction of congenital heart disease. *Kardiol Pol*. 2015;73(4):267-73. [DOI]
13. Buys R, Cornelissen V, Van De Bruaene A, Stevens A, Coeckelberghs E, Onkelinx S, et al. Measures of exercise capacity in adults with congenital heart disease. *Int J Cardiol*. 2011;153(1):26-30. [DOI]
14. Dua JS, Cooper AR, Fox KR, Graham Stuart A. Exercise training in adults with congenital heart disease: feasibility and benefits. *Int J Cardiol*. 2010; 138(2):196-205. [DOI]
15. Sandberg C, Pomeroy J, Thilén U, Gradmark A, Wadell K, Johansson B. Habitual physical activity in adults with congenital heart disease compared with age- and sex-matched controls. *Can J Cardiol*. 2016;32(4):547-53. [DOI]
16. Miranda-Chávez I, Ibarra-Lomelí H, Rius MD, Figueroa-Solano J, de Micheli A, Buendía-Hernández A. Rehabilitación cardíaca en cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex*. 2012;82(2): 153-9.
17. Covarrubias E, Clavería C. Evaluación física y rehabilitación cardiovascular en niños con patología cardíaca. *Rev Chil Cardiol*. 2015;34(3):222-9. [DOI]
18. Rincón E. Rehabilitación cardíaca en el infante y adolescente con cardiopatía congénita corregida. *Movimiento Científico*. 2019;13(1):53-64. [DOI]
19. Takken T, Giardini A, Reybrouck T, Gewillig M, Hövels-Gürich HH, Longmuir PE, et al. Recommendations for physical activity, recreation sport, and exercise training in paediatric patients with congenital heart disease: a report from the Exercise, Basic & Translational Research Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the European Congenital Heart and Lung Exercise Group, and the Association for European Paediatric Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. 2012;19(5):1034-65. [DOI]
20. Rhodes J. Serial exercise testing in patients with congenital heart disease. *J Cardiol Ther* [Internet]. 2015 [citado 1 Abr 2020];2(1):250-4. Disponible en: <http://www.ghrnet.org/index.php/jct/article/view/1030/1158>
21. Duppen N, Takken T, Hopman MT, ten Harkel AD, Dulfer K, Utens EM, et al. Systematic review of the effects of physical exercise training programmes in children and young adults with congenital heart disease. *Int J Cardiol*. 2013;168(3): 1779-87. [DOI]
22. Longmuir PE, Brothers JA, de Ferranti SD, Hayman LL, Van Hare GF, Matherne GP, et al. Promotion of physical activity for children and adults with congenital heart disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;127(21):2147-59. [DOI]
23. Bassareo PP, Saba L, Solla P, Barbanti C, Marras AR, Mercurio G. Factors influencing adaptation and performance at physical exercise in complex congenital heart diseases after surgical repair. *Biomed Res Int*. 2014;2014:862372. [DOI]
24. Amedro P, Gavotto A, Legendre A, Lavastre K, Bredy C, De La Villeon G, et al. Impact of a centre and home-based cardiac rehabilitation program on the quality of life of teenagers and young adults with congenital heart disease: The QUAL-REHAB study rationale, design and methods. *Int J Cardiol*. 2019;283:112-8. [DOI]
25. Opatowsky AR, Rhodes J, Landzberg MJ, Bhatt AB, Shafer KM, Yeh DD, et al. A Randomized trial comparing cardiac rehabilitation to standard of care for adults with congenital heart disease. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*. 2018;9(2):

- 185-93. [DOI]
26. Bhasipol A, Sanjaroensuttikul N, Pornsuriyasak P, Yamwong S, Tangcharoen T. Efficiency of the home cardiac rehabilitation program for adults with complex congenital heart disease. *Congenit Heart Dis.* 2018;13(6):952-8. [DOI]