

Rehabilitación cardíaca domiciliaria como alternativa en tiempos de pandemia: una revisión sistemática

M.Sc. José Trejos-Montoya^{1*}, M.Sc. Daniel Rojas-Valverde², B.Sc. María Esquivel-Rodríguez¹,
 B.Sc. Amanda Alfaro Chaverri¹, Lic. Marco Molina-de Bernardi³ & Ph.D. Felipe Araya-Ramírez¹

1. Centro de Rehabilitación Cardiovascular, Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
 2. Centro de Investigación y Diagnóstico en Salud y Deporte, Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
 3. Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense de Seguro Social, San José, Costa Rica
- * Correspondencia: José Trejos-Montoya, Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica; jtrejos@una.cr; (506) 2562-6975.

Recibido 12 de noviembre, 2020. Aceptado 08 de diciembre, 2020

RESUMEN

La pandemia mundial producto del coronavirus que causa la enfermedad (COVID-19) ha ocasionado un gran impacto a nivel mundial y en los programas de rehabilitación cardíaca tradicional (RCT). En la actualidad, se debe promover que los pacientes con enfermedades cardiovasculares (ECV) se mantengan haciendo ejercicio físico a pesar de la pandemia. **Objetivo:** analizar la evidencia científica sobre rehabilitación cardíaca domiciliar (RCD) y RCT en la seguridad del paciente y su eficacia en la mejora del volumen de oxígeno máximo ($VO_{2\text{máx}}$) y capacidad funcional en pacientes con ECV. **Metodología:** se desarrolló mediante los lineamientos PRISMA. Se realizó la búsqueda de artículos en las bases de datos: "PubMed", "ScienceDirect", "Academic Search Ultimate" y "SportDiscus". Se utilizó el término de búsqueda: ("heart disease" OR "cardiac disease" OR "coronary artery disease" OR "heart failure") AND ("cardiac rehabilitation" OR "center based" OR "exercise" OR "training") AND ("home based" OR "home training" OR "home exercise") NOT ("animal"). **Resultados:** se analizaron un total de 1516 estudios de los cuales se incluyeron 21 artículos. La muestra fue de 1316 pacientes con ECV. Existe una prevalencia de eventos adversos de 3.8% en la RCD y de 4.3% en RCT. El $VO_{2\text{máx}}$ aumentó entre 4.1% a 39.6% utilizando la RCD y entre 4% y 54.1% con RCT. La capacidad funcional incrementó entre 3.0% y 11.7% con RCD y entre 4.9% y 11.8% con RCT. **Conclusiones:** los programas de RCD son tan seguros y eficaces como los programas de RCT manifestando incrementos similares en el $VO_{2\text{máx}}$ y la capacidad funcional.

Palabras clave: COVID-19, rehabilitación cardíaca domiciliaria, rehabilitación cardíaca tradicional.

ABSTRACT

Home cardiac rehabilitation as an alternative in times of pandemic: a systematic review

The worldwide pandemic caused by the coronavirus disease (COVID-19) has produced global health, economic and social impact, as well in traditional cardiac rehabilitation (CR) programs. Patients with cardiovascular disease (CVD) should be encouraged to keep doing exercise, despite the pandemic. **Objective:** To analyze the scientific evidence on home-based CR (HBCR) and traditional CR (TRC) in patient safety and its efficacy in improving the maximum oxygen volume ($VO_{2\text{max}}$) and functional capacity in patients with CVD. **Methods:** This systematic review was developed through PRISMA agreements. The scientific articles were searched using the electronic databases: "PubMed", "ScienceDirect", "Academic Search Ultimate" and "SportDiscus". Two search terms or Boolean phrase were used: ("heart disease" OR "cardiac diseases" OR "coronary artery disease" OR "heart failure") AND ("cardiac rehabilitation" OR "center-based" OR "exercise" OR "training") AND ("home-based" OR "home training" OR "home exercise") NOT ("animal"). **Results:** A total of 1516 studies were reviewed where 21 articles were included and 1316 patients with CVD that met inclusion criteria. The prevalence of adverse events was 3.8% in HCR and 4.3% in TCR. $VO_{2\text{max}}$ increased from 4.1% to 39.6% with HCR and between 4.0% to 54.1% with TCR. Functional capacity increased between 3.0% to 11.7% with HCR and between 4.9% and 11.8% with TCR. **Conclusions:** This scientific evidence shows that HBCR programs are as safe and effective as TCR programs providing similar improving effects on increasing $VO_{2\text{max}}$ and functional capacity and offering a great exercise alternative during the COVID-19 pandemic.

Keywords: COVID-19, home-based cardiac rehabilitation, traditional-based cardiac rehabilitation.

Rehabilitación cardíaca domiciliaria como alternativa en tiempos de pandemia: una revisión sistemática

M.Sc. José Trejos-Montoya, M.Sc. Daniel Rojas-Valverde, B.Sc. María Esquivel-Rodríguez, B.Sc. Amanda Alfaro Chaverri,
 Lic. Marco Molina-de Bernardi & Ph.D. Felipe Araya-Ramírez



INTRODUCCIÓN

La pandemia producto de la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) debido al virus Sars-CoV-2 (por sus siglas en inglés) ha provocado un crecimiento exponencial de casos produciendo 46.643.798 personas infectadas y 1.202.081 de fallecidas en todo el mundo al 2 de noviembre de 2020. Esto está causando una grave afectación en la salud pública y en la economía en todo el mundo (1,2). Además, ha llevado a las naciones a implementar gran variedad de medidas y políticas con el fin de mitigar el aumento de los contagios y que han tenido un gran impacto en la sociedad actual (2). Una de las principales medidas ha sido la cuarentena y el aislamiento social, dado que esto potencialmente previene y disminuye el impacto del contagio (3).

La ausencia de intervenciones médicas efectivas contra la enfermedad y por lo tanto para detener el rápido aumento de la tasa de transmisión, ha provocado un consenso a nivel científico en cuanto a la recomendación de aislamiento como medida inmediata y necesaria (2). Los gobiernos han implementado políticas de acatamiento obligatorio para que los ciudadanos se mantengan en sus hogares, trasladando actividades laborales, de estudio y ocio al espacio físico circunscrito por sus propiedades (4). Sin embargo, esta estrategia ha demostrado tener potenciales repercusiones físicas, psicológicas, conductuales y clínicas (3).

Existe una preocupación de que el aislamiento se relacione con la disminución de la actividad física y el consecuente aumento del peso corporal, cambio en los hábitos alimenticios y disminución de la capacidad cardiorrespiratoria (4,5). Se ha evidenciado un descenso en la práctica de la actividad física entre un 7% y 38% (2). Lo cual afecta de manera similar a pacientes con enfermedades cardiovasculares (ECV), debido a que la pandemia relacionada al COVID-19 está dificultando el poder realizar la los programas de rehabilitación cardíaca tradicional (RCT) ambulatorios en hospitales o en centros especializados (6,7).

El difícil acceso y suspensión de servicios de RCT en pacientes con ECV puede incrementar el riesgo de sufrir eventos adversos a corto y largo plazo por la disminución del ejercicio físico (6,8). Principalmente, porque se asocia con una reducción en la mejoría de la aptitud cardiorrespiratoria y un menor control de los factores de riesgo coronarios (5). Además, se podrían presentar complicaciones como el incremento de la disfunción endotelial, estrés oxidativo, inflamación vascular, vasoconstricción de micro y macro vasos, oxidación de la lipoproteína de baja densidad (LDL, por sus siglas en inglés), acumulación de células espumosas y una reducción de los niveles de óxido nítrico, lo cual incrementaría el riesgo de un infarto agudo al miocardio (IAM) o evento cardiovascular (3,9,10).

Ante esta situación y considerando el potencial aumento en el sedentarismo producto de la pandemia actual, es vital buscar alternativas efectivas para que el ejercicio físico se realice de manera regular, dado que estas prácticas sedentarias

pueden incrementar el riesgo de la mortalidad (11). Por lo cual, las intervenciones a distancia como la telerehabilitación pueden ser una herramienta útil para disminuir este riesgo al ser una alternativa tecnológica que ha facilitado la aplicación, monitorización y seguimiento de la programación de ejercicio físico (2,5), este tipo de intervenciones son denominadas rehabilitación cardíaca domiciliaria (RCD). Ha diferencia de lo esperado, esta modalidad ha presentado efectos beneficiosos y similares a la RCT en pacientes con ECV (5,12,13).

Tecnologías como tabletas inteligentes, sensores de movimiento, dispositivos de realidad virtual entre otros, han sido utilizados recientemente (14). De esta manera, se ha evidenciado una asociación entre el uso domiciliar de estas tecnologías con niveles moderados a altos de participación en RCD y satisfacción del paciente con esta modalidad (15). Adicionalmente, se han presentado beneficios similares en la mejora de la salud cardiovascular y psicológica (16), lo que sugiere que la RCD con apoyo tecnológico es una opción viable para dar seguimiento e incluso incrementar la participación en el proceso de RC (15,16).

No obstante, la RCD puede traer consigo una menor supervisión médica, control de las sesiones de ejercicio físico con telemetría y monitoreo, seguridad e interacción social, pero es una alternativa para lograr un mantenimiento de los niveles de actividad física de los pacientes con ECV en este tiempo de pandemia por el COVID-19 (5). Incluso se recomienda la RCD en pacientes de alto riesgo, dado que los beneficios cardiovasculares y psicológicos que pueden adquirir al realizar ejercicio físico de bajo impacto en los hogares es superior al riesgo relativo de un evento adverso (8).

Considerando lo anterior, es necesaria una exploración en relación a los beneficios, perjuicios y contraindicaciones de la RCD comparada con la RCT. Lo anterior podría dar luz en cuanto a las recomendaciones al prescribir, dosificar y monitorizar los procesos de RCD durante el COVID-19 y en futuras situaciones similares. Por lo tanto, el propósito de la presente revisión sistemática de literatura es analizar la evidencia científica sobre RCD y RCT en la seguridad del paciente y su eficacia en la mejora del volumen de oxígeno máximo (VO_2 máx) y capacidad funcional en pacientes con ECV.

METODOLOGÍA

El desarrollo de esta revisión sistemática de literatura está basado en los acuerdos para los ítems de informes preferidos para revisiones sistemáticas y meta-análisis (PRISMA, por sus siglas en inglés) (17).

Criterios de Elegibilidad

Estos criterios fueron determinados por el autor principal (JT) y siguen la normativa PICOS. Se tomaron en cuenta estudios que cumplieran con los siguientes criterios: a) estudios controlados y aleatorios; b) pacientes con diagnóstico de ECV, c) pacientes adultos, mayores de 18 años y de

Rehabilitación cardíaca domiciliaria como alternativa en tiempos de pandemia: una revisión sistemática
M.Sc. José Trejos-Montoya, M.Sc. Daniel Rojas-Valverde, B.Sc. María Esquivel-Rodríguez, B.Sc. Amanda Alfaro Chaverri,
Lic. Marco Molina-de Bernardi & Ph.D. Felipe Araya-Ramírez



ambos sexos, d) estudios de efecto crónico que hayan comparado RC tradicional contra RC domiciliaria, e) estudios con reporte de medición de pre y post y que contengan la media y desviación estándar; f) estudios publicados en inglés, español o portugués.

Búsqueda de literatura

Las bases de datos utilizadas para la búsqueda fueron: "PubMed", "ScienceDirect", "Academic Search Ultimate" y "SportDiscus". Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda o frase booleana: ("heart disease" OR "cardiac diseases" OR "coronary artery disease" OR "heart failure") AND ("cardiac rehabilitation" OR "center based" OR "exercise" OR "training") AND ("home based" OR "home training" OR "home exercise") NOT ("animal").

Se revisó las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados para identificar posibles estudios a incluir. Se accedió al texto completo por medio de las mismas bases de datos o por las plataformas virtuales como ResearchGate, Cross Ref, entre otras. Adicionalmente, en algunos casos los textos completos fueron solicitados a los autores por vía de correo electrónico. Las búsquedas fueron realizadas entre agosto y septiembre de 2020.

Selección de estudios y codificación de la información

La selección y extracción de los estudios elegibles fue realizada por un investigador (JT), mientras que la codificación fue realizada por cuatro autores diferentes (JT, ME, AA y MM). Los estudios fueron analizados en primera instancia por el título y resumen, para posteriormente codificar el texto completo y analizar si cumplían con los criterios de elegibilidad. Además, se evaluó la calidad metodológica de los estudios mediante el uso de la Escala PEDro. Para la extracción de los datos se confeccionó una hoja de codificación de datos utilizando el programa Excel (Excel 2016; Microsoft, California, Estados Unidos).

Análisis estadístico

Estudio de análisis descriptivo utilizando el promedio y la desviación estándar para calcular el delta de cambio (% Δ). Además, para evidenciar la seguridad de las modalidades de RC se utilizó las técnicas epidemiológicas de razón y prevalencia. Estos análisis fueron procesados con el programa estadístico de libre acceso "Working in Epidemiology" (WinEpi, Universidad de Zaragoza, España) en su versión en español. Se estableció un nivel de confiabilidad al 95%.

RESULTADOS

Posterior a la revisión y análisis de la evidencia científica de un total de 1516 estudios se incluyeron 21 artículos experimentales que cumplieron con los criterios de elegibilidad (ver Figura 1). El rango de los años de publicación de

los estudios estuvo comprendido entre el 2002 y 2020. Se analizaron un total de 1316 pacientes con ECV, de los cuales 854 pacientes presentaban un diagnóstico de enfermedad arterial coronaria (EAC), 651 de insuficiencia cardíaca (IC) y 11 de cardiopatía congénita cianótica (CCC). Participaron 837 pacientes de la RCD, 453 realizaron RCT y 26 hicieron una RC híbrida (combinación de RCT y RCD).

Se encontró un predominio del género masculino entre las personas participantes de los estudios incluidos, dado que representan el 81.4% de la muestra total. La edad promedio de los pacientes fue de 58.5 ± 9.9 años. En cuanto a la extensión temporal, los programas de RC promediaron 15.2 ± 6.5 semanas, en la RCD se realizaron 41.8 ± 27.7 sesiones, mientras que la RCT hicieron 36.9 ± 18.3 sesiones en promedio.

Son pocos los estudios que realizaron el reporte de casos adversos provocados por las intervenciones de la RC (ver tabla 1 y 2). Se evidenció que existe una razón de 0.87, sin ser estadísticamente significativo (IC del 95% = 0.34 - 2.23). Esto indica que por cada 87 eventos sucedidos en RCT se puede presentar 1 en RCD. Además, existe una prevalencia de eventos adversos de 3.8% en la RCD y de 4.3% en RCT. Cabe destacar que los estudios relacionados con la RCD fueron diseñados principalmente con pacientes de bajo o moderado riesgo.

Se encontraron mejorías significativas en el VO_2 máx entre 4.1% a 39.6% con la RCD (18–22) y entre 4.0% a 54.1% con RCT (22–26), como se muestra en la tabla 1. La mayoría de los estudios consultados no evidenciaron una superioridad en cuanto a eficacia de la RCT ante la RCD, demostrando que los beneficios son similares en ambas modalidades (18,21,26–28).

Con respecto a la capacidad funcional se evidenció un aumento significativo de la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos (PC6M) entre 3.0% a 11.7% con RCD (26,29–31), mientras que con la RCT se observaron mejorías entre un 4.9% y 11.8% (16,28,32), como se muestra en la tabla 2. La mayoría de los estudios no muestran diferencias significativas entre ambas modalidades (16,26,28,32).

Ambas modalidades presentan beneficios similares en la mejoría de los pacientes con ECV y fueron superiores a aquellas intervenciones sin el componente de ejercicio físico, dado que se observó que estos grupos control no presentan efectos significativos en el VO_2 máx (20,21) ni en la capacidad funcional (29,31).

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue analizar la evidencia científica sobre RCD y RCT en la seguridad del paciente y su eficacia en la mejora del VO_2 máx y capacidad funcional en pacientes con ECV. En esta investigación se evidenció una menor prevalencia de eventos adversos en la RCD. Estudios previos han demostrado que la aplicación de protocolos de entrenamiento en el hogar es seguro y factible para los pacientes con ECV de bajo y moderado riesgo (37–40).

No existe una diferencia significativa en el riesgo relativo de mortalidad entre ambas modalidades de RC (RR: 0.79; IC

Rehabilitación cardíaca domiciliaria como alternativa en tiempos de pandemia: una revisión sistemática

M.Sc. José Trejos-Montoya, M.Sc. Daniel Rojas-Valverde, B.Sc. María Esquivel-Rodríguez, B.Sc. Amanda Alfaro Chaverri, Lic. Marco Molina-de Bernardi & Ph.D. Felipe Araya-Ramírez



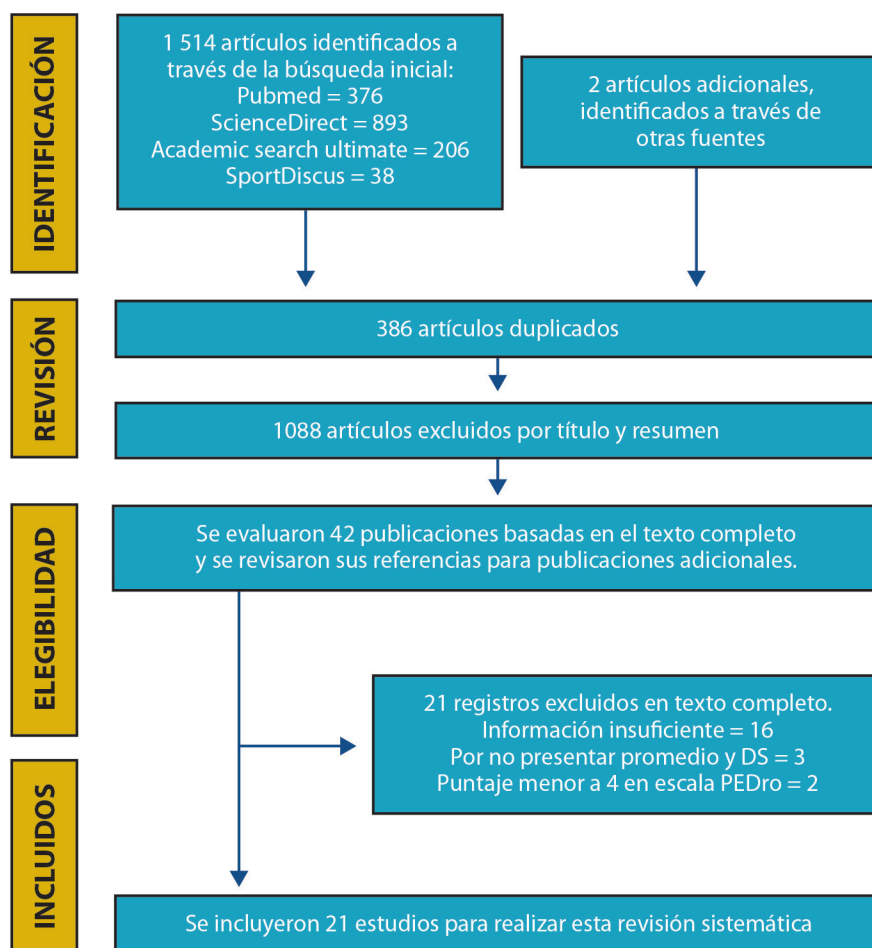


Figura 1. Diagrama de flujo de artículos científicos analizados e incluidos.

del 95%: 0.43 a 1.47) (12). Los eventos cardíacos más comunes asociados a la RCD son mareos y palpitaciones en casa, pero no presentan hipotensión, síncope, arritmia o angina, ni la necesidad de ser hospitalizados (23).

También, se ha demostrado que los ejercicios de caminata en la casa son seguros y no presenta episodios de descargas en el implante de desfibrilador automático asociadas al ejercicio en pacientes con falla cardíaca (41).

La estratificación de riesgo del paciente juega un papel muy importante para la toma de decisión de realizar RCD, siendo el riesgo bajo y moderado los que presentan mayor evidencia científica para su aplicación (42). Sin embargo, en tiempos de pandemia por COVID-19 donde el acceso a RCT es limitado, no se debe discriminar la aplicación de RCD a los pacientes de alto riesgo (8). Los beneficios que se obtendrán serán mayores al riesgo relativo de no realizar ningún tipo de actividad física. Sin embargo, se debe adecuar el entrenamiento a baja intensidad.

La inseguridad de la RC en cualquier modalidad radica en el manejo inapropiado de la intensidad o duración del ejercicio físico, principalmente cuando estos se realizan a extremos

de los parámetros de entrenamiento, ya sea alta intensidad o larga duración (24).

Este estudio observó efectos similares en el aumento del VO_2 máx entre ambas modalidades de RC, siendo superiores a los grupos control sin ejercicio físico. Se evidenció una mejoría del VO_2 máx de 3.1 ± 3.0 ml/kg/min con la RCD y de 2.0 ± 4.1 ml/kg/min con la RCT. Estos resultados son congruentes con un meta-análisis que comparó la RCD contra RC híbrida y encontraron un aumento significativo de 2.39 ml/kg/min (IC del 95%= 0.28 - 4.49) con la RCD, pero no fue diferente a la RC híbrida, donde el incremento fue de 9.72 ml/kg/min (IC del 95%= 5.12 - 14.33) (13).

La capacidad funcional aumentó con la RCD 33.7 ± 17.3 metros recorridos en la PC6M, siendo mayor en la RCT con un incremento de 40.9 ± 15.4 metros. No obstante, estudios previos han demostrado que no existen diferencias significativas entre ambas modalidades (24,26,28,32).

Estos resultados son similares con lo reportado en un meta-análisis de larga data y desarrollado con solo 5 estudios, donde se reportó que con la RCD se aumentó

Rehabilitación cardíaca domiciliaria como alternativa en tiempos de pandemia: una revisión sistemática
M.Sc. José Trejos-Montoya, M.Sc. Daniel Rojas-Valverde, B.Sc. María Esquivel-Rodríguez, B.Sc. Amanda Alfaro Chaverri,
Lic. Marco Molina-de Bernardi & Ph.D. Felipe Araya-Ramírez



Tabla 1
Resumen de las características y resultados de los estudios incluidos que analizaron la variable de consumo máximo de oxígeno (VO₂máx).

Estudio	Patología	Tipo de RC	n	Edad (años)	Eventos adversos	#Ses	Volumen (min, series, rep)	Intensidad (%VO ₂ o FC reserva, RM)	%Δ	p
Arthur et al 2002 (33)	EAC	Domiciliaria	120	64±9	0	120	EA: 42-47	EA: 60-70	13.0	< .050
		Tradicional	122	63±9	0	72	EA: 40-50	EA: 60-70	21.5	< .001
Avila et al 2018 (18)	EAC	Domiciliaria	28	57±13	NI	72	EA: 20-25	EA: 70-80	4.1	< .050
		Tradicional	30	62±7	NI	36	EA: 35	EA: 70-80	5.1	< .050
Bhasipol et al 2018 (23)	CCC	Domiciliaria	11	31±10	2	12	EA: NI	EA: 40-70	2.3	= .700
Bravo et al 2017 (24)	EAC	Domiciliaria	13	56±6	NI	24	EA: 40-60	EA: 70-80	16.5	< .050
		Tradicional	14	55±11	NI	24	EA: 40-60	EA: 50-70	-5.9	< .050
Chen et al 2018 (25)	EAC	Domiciliaria	36	56±8	NI	36	EA: 50	EA: RPE 11-13	-2.0	< .050
Karapolat et al 2009 (26)	IC	Domiciliaria	32	45±13	0	24	EA: 30	EA: 60-70%, RPE: 13-15	8.9	< .050
		Tradicional	32	45±13	0	24			4.0	< .050
Moholdt et al 2012 (27)	EAC	Domiciliaria	12	61±8	2	72	EA: 40-60	EA: RPE: 11-15	16.4	< .050
		Tradicional	14	63±7	2	48-144			18.0	< .050
Oerklid et al 2011 (19)	EAC	Domiciliaria	36	74±6	NI	24	EA: 60	EA: RPE 11-13	8.0	< .050
		Tradicional	39	75±6	NI	72	EA: 30	EA: RPE 11-13	2.8	= .460
Okwose et al 2019 (34)	IC	Domiciliaria	17	68±7	1	84	2000 pasos	NI	4.8	= .540
Piotrowicz et al 2010 (28)	EAC + IC	Domiciliaria	75	56±10	NI	24	EA: 10-30	EA: 40-70	10.7	< .050
		Tradicional	56	60±8	NI	24	EA: 10-30 (intervalos)	EA: 40-70	6.1	< .050
Sandberg et al 2018 (20)	EAC	Domiciliaria	13	31±8	NI	36	EA: intervalos de 12 a 15 min.	EA: 75-85	15.0	= .019
Servantes et al 2012 (21)	IC	Domiciliaria	17	51±9	1	36	EA: 30-45	UV2	33.8	< .001
		Domiciliaria	17	51±9	1	36	EA: 30-45 EC: 1 serie de 12-16 rep	EA: UV2 EC: 30-40	34.0	< .001
Skobel et al 2017 (35)	EAC	Domiciliaria	55	60±8	NI	48-144	EA: 20-60 (intervalos)	EA: RPE 11-13 EC:	1.9	= .420
Smolis-Bak et al 2015 (36)	EAC + IC	Híbrido	26	60±8	NI	40	NI	NI	32.3	< .050
Wu et al 2006 (22)	EAC	Domiciliaria	18	61±8	NI	36	30-60	60-85	39.6	< .050
		Tradicional	18	63±7	NI	36	30-60	60-85	54.1	< .050

Abreviaciones: EAC= enfermedad arterial coronaria; IC= insuficiencia cardiaca; CCC= cardiopatía congénita cianótica; RC= rehabilitación cardiaca; híbrido= combinación de RC domiciliaria y tradicional; n= participantes por grupo; #ses= número de sesiones totales de la intervención; min= minuto; rep= repeticiones; RM= repetición máxima; EA= ejercicio aeróbico; EC= ejercicio de contra resistencia; RPE= escala de esfuerzo percibido; UV2= umbral ventilatorio 2; NI= no indica; %Δ= porcentaje de cambio; p= significancia.

Rehabilitación cardiaca domiciliaria como alternativa en tiempos de pandemia: una revisión sistemática
M.Sc. José Trejos-Montoya, M.Sc. Daniel Rojas-Valverde, B.Sc. María Esquivel-Rodríguez, B.Sc. Amanda Alfaro Chaverri,
Lic. Marco Molina-de Bernardi & Ph.D. Felipe Araya-Ramírez



Tabla 2
Resumen de las características y resultados de los estudios incluidos en la variable capacidad funcional (distancia recorrida en la PC6M).

Estudio	Patología	Tipo de RC	n	Edad (años)	Eventos adversos	#Ses	Volumen (min, series, rep)	Intensidad (%VO ₂ o FC reserva, RM)	%Δ	P
Hwang et al 2017 (32)	IC	Domiciliaria	26	67±11	2	24	EA: 40	EA: RPE 9-13	3.1	<.050
Karapolat et al 2009 (26)	IC	Tradicional	24	68±14	6	24	EA: 30	EA: 60-70%; RPE: 13-15	4.9	<.050
Oerklid et al 2011 (19)	EAC	Domiciliaria	32	45±13	0	24	EA: 60	EA: RPE 11-13	11.7	<.050
Peng et al 2018 (29)	IC	Tradicional	32	45±13	0	24	EA: 30	EA: RPE 11-13	10.4	<.050
Plotrowicz et al 2010 (28)	EAC + IC	Domiciliaria	36	74±6	NI	24	EA: 60	EA: RPE 11-13	5.3	<.020
Prasada et al 2020 (30)	EAC + IC	Tradicional	39	75±6	NI	72	EA: 30	EA: RPE 11-13	10.6	<.010
Torri et al 2018 (31)	EAC	Domiciliaria	49	66±10	NI	32	EA: 30	EA: RPE 11-13	3.0	<.010
Varnfield et al 2014 (16)	EAC	Domiciliaria	75	56±11	NI	24	EA: 15-30	EA: 40-70	10.5	<.050
		Tradicional	56	60±9	NI	24	EA: 30	EA: RPE 11-13	10.5	<.050
		Domiciliaria	136	69±8	NI	36	EA: 30-40 EC: 20 min	EA: RPE 11-13 EC: NI	5.5	=.010
		Domiciliaria	25	65±10	NI	72	EA: 30-40 EC: 20 min	EA: RPE 11-13 EC: NI	9.4	<.050
		Domiciliaria	26	56±10	0	12	EA: 30 EC: circuito	EA: RPE 11-13 EC: NI	8.8	<.001
		Tradicional	48	55±10	0	30			11.8	<.001

Abreviaciones: EAC= enfermedad arterial coronaria; IC= insuficiencia cardíaca; RC= rehabilitación cardíaca; n= participantes por grupo; #Ses= número de sesiones totales de la intervención; min= minutos; rep= repeticiones; RM= repetición máxima; EA= ejercicio aeróbico; EC= ejercicio de contra resistencia; RPE= escala de esfuerzo percibido; UV2= umbral ventilatorio 2; NI= no indica; %Δ= porcentaje de cambio; p= significancia.

significativamente la distancia recorrida en la PC6M en 41 metros (IC del 95%= 19.0 - 63.0) (43).

Adicionalmente, se ha asociado a estas mejoras físicas con un incremento de la calidad de vida de pacientes con ECV que entrenan en casa, presentando un efecto de 25.1% en promedio (21,22,27,28). Un meta-análisis encontró un incremento en la calidad de vida de los pacientes con IC solo en la RCD en comparación con una RC (13). Sin embargo, en otro estudio se encontraron resultados similares en la calidad de vida de los pacientes con IC y EAC que realizaron RCT (12).

IMPLICACIONES PRÁCTICAS

En tiempos de una pandemia es adecuado la aplicación de RCD en cualquier nivel de estratificación de riesgo. Sin embargo, en pacientes con un alto riesgo se debe realizar una valoración por el médico tratante y luego adecuar la prescripción de ejercicio físico a una intensidad entre el 40% y 50% de la frecuencia cardíaca (FC) o VO₂ reserva, con una escala de esfuerzo percibido (RPE) entre 8 y 10 (Borg 6-20) (44). El volumen de entrenamiento debe estar entre 20 a 30 minutos de manera continua o intermitente. Se podría incorporar entrenamiento de flexibilidad y movilidad que no involucren cambios de posición bruscos o inseguridad para el paciente.

En el caso de los pacientes de riesgo bajo o moderado la intensidad de ejercicio puede ser moderada entre el 50% y 70% de FC o VO₂ reserva, con una RPE entre 11 y 13 y con una duración entre 30 y 60 minutos. Se podría combinar con ejercicios de contra resistencia de las zonas musculares principales, utilizando su propio peso corporal o con mancuernas, ligas u otro material que genera un esfuerzo ligero a moderado, manteniendo una RPE entre 9 y 11.

Siempre debe prevalecer un calentamiento y vuelta a la calma entre 5 y 10 minutos. La frecuencia de entrenamiento dependerá del paciente, pero se recomienda de 3 a 4 veces por semana, con 48 horas de descanso entre cada entrenamiento.

Es importante que se mantenga un seguimiento adecuado de al menos una vez por semana por parte del personal del centro de RC, el cual puede ser realizado por medio de llamadas telefónicas, video conferencias, aplicaciones u otra herramienta tecnológica virtual. Para su éxito, es fundamental en toda modalidad de RC y sobre todo en RCD, un proceso paulatino y apropiado de sensibilización y educación en relación al ejercicio físico y sus posibles efectos adversos.

CONCLUSIONES

Los programas de RCD son seguros y efectivos como los programas de RCT, presentando efectos similares en el incremento del VO₂máx y de la capacidad funcional. La aplicación de estos programas de RCD en tiempos de pandemia son adecuados en pacientes con ECV, siempre y cuando tengan una supervisión por parte del personal de salud de un centro de RC. Los pacientes con alto riesgo deberían tener una

valoración por parte de su médico tratante previo a comenzar un programa de RCD.

Estos resultados resaltan el potencial de la RCD como una nueva alternativa para implementar, monitorizar y dar seguimiento a procesos de RC en situaciones en las cuales se dificulta el acceso a centros, clínicas y laboratorios. La tecnología juega un rol fundamental en este tipo de intervenciones y representa una herramienta fundamental para el éxito de esta modalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Liu P, Blet A, Smyth D, Li H. The Science Underlying COVID-19: Implications for the Cardiovascular System. *Circulation*. 07 de 2020;142(1):68-78.
2. Peçanha T, Goessler K, Roschel H, Gualano B. Social isolation during the COVID-19 pandemic can increase physical inactivity and the global burden of cardiovascular disease. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 01 de 2020;318(6):H1441-6.
3. Mattioli A, Ballerini M, Nasi M, Farinetti A. COVID-19 pandemic: the effects of quarantine on cardiovascular risk. *Eur J Clin Nutr*. 5 de mayo de 2020;1-4.
4. Crisafulli A, Pagliaro P. Physical activity/inactivity and COVID-19. *Eur J Prev Cardiol*. 18 de mayo de 2020;2047487320927597.
5. Scherrenberg M, Wilhelm M, Hansen D, Völler H, Cornelissen V, Frederix I, et al. The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. 2 de julio de 2020;2047487320939671.
6. Besnier F, Gayda M, Nigam A, Juneau M, Bherer L. Cardiac Rehabilitation During Quarantine in COVID-19 Pandemic: Challenges for Center-Based Programs. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020;101(10):1835-8.
7. Kemps H, Brouwers R, Cramer M, Jorstad H, de Kluiver E, Kraaijenhagen R, et al. Recommendations on how to provide cardiac rehabilitation services during the COVID-19 pandemic. *Neth Heart J Mon J Neth Soc Cardiol Neth Heart Found*. julio de 2020;28(7-8):387-90.
8. Moulson N, Bewick D, Selway T, Harris J, Suskin N, Oh P, et al. Cardiac Rehabilitation During the COVID-19 Era: Guidance on Implementing Virtual Care. *Can J Cardiol*. 1 de agosto de 2020;36(8):1317-21.
9. Chait A, den Hartigh L. Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 25 de febrero de 2020 [citado 17 de octubre de 2020];7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7052117/>
10. Karbach S, Wenzel P, Waisman A, Munzel T, Daiber A. eNOS uncoupling in cardiovascular diseases—the role of oxidative stress and inflammation. *Curr Pharm Des*. 2014;20(22):3579-94.
11. Dempsey P, Sacre J, Larsen R, Straznicky N, Sethi P, Cohen N, et al. Interrupting prolonged sitting with brief bouts of light walking or simple resistance activities reduces resting blood pressure and plasma noradrenaline in type 2 diabetes. *J Hypertens*. 2016;34(12):2376-82.
12. Buckingham S, Taylor R, Jolly K, Zawada A, Dean S, Cowie A, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: abridged Cochrane systematic review and meta-analysis. *Open Heart*. 2016;3(2):e000463.
13. Imran H, Baig M, Erqou S, Taveira T, Shah N, Morrison A, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation Alone and Hybrid With Center-Based Cardiac Rehabilitation in Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*. 20 de 2019;8(16):e012779.
14. Chen Y, Abel KT, Janecek JT, Chen Y, Zheng K, Cramer SC. Home-based technologies for stroke rehabilitation: A systematic review. *Int J Med Inf*. 1 de marzo de 2019;123:11-22.
15. Harzand A, Witbrodt B, Davis-Watts M, Alrohaibani A, Goese D, Wenger N, et al. Feasibility of a Smartphone-Enabled Cardiac Rehabilitation Program in Male Veterans With Previous Clinical Evidence of Coronary Heart Disease. *Am J Cardiol*. 1 de noviembre de 2018;122(9):1471-6.
16. Varnfield M, Karunanithi M, Lee C-K, Honeyman E, Arnold D, Ding H, et al. Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in postmyocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *Heart Br Card Soc*. noviembre de 2014;100(22):1770-9.
17. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman D. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 21 de julio de 2009;6(7):e1000097.
18. Avila A, Claes J, Goetschalckx K, Buys R, Azzawi M, Vanhees L, et al. Home-Based Rehabilitation With Telemonitoring Guidance for Patients With Coronary Artery Disease (Short-Term Results of the TRiCH Study): Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 22 de 2018;20(6):e225.
19. Oerkild B, Frederiksen M, Hansen JF, Simonsen L, Skovgaard LT, Prescott E. Home-based cardiac rehabilitation is as effective as centre-based cardiac rehabilitation among elderly with coronary heart disease: results from a randomised clinical trial. *Age Ageing*. enero de 2011;40(1):78-85.
20. Sandberg C, Hedström M, Wadell K, Dellborg M, Ahnfelt A, Zetterström A-K, et al. Home-based interval training increases endurance capacity in adults with complex congenital heart disease. *Congenit Heart Dis*. 2018;13(2):254-62.
21. Servantes D, Pelcerman A, Salvetti X, Salles A, de Albuquerque P, Alves F, et al. Effects of home-based exercise training for patients with chronic heart failure and sleep apnoea: a randomized comparison of two different programmes. *Clin Rehabil*. enero de 2012;26(1):45-57.
22. Wu S-K, Lin Y-W, Chen C-L, Tsai S-W. Cardiac rehabilitation vs. home exercise after coronary artery bypass graft surgery: a comparison of heart rate recovery. *Am J Phys Med Rehabil*. septiembre de 2006;85(9):711-7.
23. 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*. noviembre de 2018;13(6):952-8.
24. Bravo-Escobar R, González-Represas A, Gómez-González A, Montiel-Trujillo A, Aguilar-Jimenez R, Carrasco-Ruiz R, et al. Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 20 de febrero de 2017 [citado 29 de octubre de 2020];17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5319164/>
25. Chen Y-W, Wang C-Y, Lai Y-H, Liao Y-C, Wen Y-K, Chang S-T, et al. Home-based cardiac rehabilitation improves quality of life, aerobic capacity, and readmission rates in patients with chronic heart failure. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 26 de enero de 2018 [citado 20 de agosto de 2020];97(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5794362/>

Rehabilitación cardíaca domiciliaria como alternativa en tiempos de pandemia: una revisión sistemática

M.Sc. José Trejos-Montoya, M.Sc. Daniel Rojas-Valverde, B.Sc. María Esquivel-Rodríguez, B.Sc. Amanda Alfaro Chaverri, Lic. Marco Molina-de Bernardi & Ph.D. Felipe Araya-Ramírez



26. Karapolat H, Demir E, Bozkaya Y, Eyigor S, Nalbantgil S, Durmaz B, et al. Comparison of hospital-based versus home-based exercise training in patients with heart failure: effects on functional capacity, quality of life, psychological symptoms, and hemodynamic parameters. *Clin Res Cardiol Off J Ger Card Soc.* octubre de 2009;98(10):635-42.
27. Moholdt T, Bekken Vold M, Grimsmo J, Slørdahl S, Wisløff U. Home-Based Aerobic Interval Training Improves Peak Oxygen Uptake Equal to Residential Cardiac Rehabilitation: A Randomized, Controlled Trial. *PLoS ONE* [Internet]. 18 de julio de 2012 [citado 29 de octubre de 2020];7(7). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3399826/>
28. Piotrowicz E, Baranowski R, Bilinska M, Stepnowska M, Piotrowska M, Wójcik A, et al. A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life, and adherence. *Eur J Heart Fail.* febrero de 2010;12(2):164-71.
29. Peng X, Su Y, Hu Z, Sun X, Li X, Dolansky M, et al. Home-based telehealth exercise training program in Chinese patients with heart failure: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* agosto de 2018;97(35):e12069.
30. Prasada S, Rambarat C, Winchester D, Park K. Implementation and Impact of Home-Based Cardiac Rehabilitation in a Veterans Affairs Medical Center. *Mil Med.* 08 de 2020;185(5-6):e859-63.
31. Torri A, Panzarino C, Scaglione A, Modica M, Bordonni B, Redaelli R, et al. Promotion of Home-Based Exercise Training as Secondary Prevention of Coronary Heart Disease: A PILOT WEB-BASED INTERVENTION. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2018;38(4):253-8.
32. Hwang R, Bruning J, Morris N, Mandrusiak A, Russell T. Home-based tele-rehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial. *J Physiother.* 2017;63(2):101-7.
33. Arthur H, Smith K, Kodis J, McKelvie R. A controlled trial of hospital versus home-based exercise in cardiac patients. *Med Sci Sports Exerc.* octubre de 2002;34(10):1544-50.
34. Okwose N, Avery L, O'Brien N, Cassidy S, Charman S, Bailey K, et al. Acceptability, Feasibility and Preliminary Evaluation of a Novel, Personalised, Home-Based Physical Activity Intervention for Chronic Heart Failure (Active-at-Home-HF): a Pilot Study. *Sports Med - Open* [Internet]. 27 de noviembre de 2019 [citado 29 de octubre de 2020];5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6881484/>
35. Skobel E, Knackstedt C, Martinez-Romero A, Salvi D, Vera-Munoz C, Napp A, et al. Internet-based training of coronary artery patients: the Heart Cycle Trial. *Heart Vessels.* abril de 2017;32(4):408-18.
36. Smolis-Bąk E, Dąbrowski R, Piotrowicz E, Chwyczko T, Dobraszkiewicz-Wasilewska B, Kowalik I, et al. Hospital-based and telemonitoring guided home-based training programs: effects on exercise tolerance and quality of life in patients with heart failure (NYHA class III) and cardiac resynchronization therapy. A randomized, prospective observation. *Int J Cardiol.* 15 de noviembre de 2015;199:442-7.
37. Szalewska D, Zieliński P, Tomaszewski J, Kusiak-Kaczmarek M, Łepska L, Gierat-Haponiuk K, et al. Effects of outpatient followed by home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease. *Kardiol Pol.* 2015;73(11):1101-7.
38. Giallauria F, Lucci R, Pileci F, De Lorenzo A, Manakos A, Psaroudaki M, et al. Efficacy of telecardiology in improving the results of cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *Monaldi Arch Chest Dis Arch Monaldi Mal Torace.* marzo de 2006;66(1):8-12.
39. Scalvini S, Zanelli E, Comini L, Dalla M, Troise G, Febo O, et al. Home-based versus in-hospital cardiac rehabilitation after cardiac surgery: a nonrandomized controlled study. *Phys Ther.* agosto de 2013;93(8):1073-83.
40. Kraal J, Peek N, Van den Akker-Van Marle M, Kemps H. Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: short-term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol.* noviembre de 2014;21(2 Suppl):26-31.
41. Lau E, Thompson E, Burr R. Safety and Efficacy of an Early Home-Based Walking Program After Receipt of an Initial Implantable Cardioverter-Defibrillator. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(8):1228-36.
42. Clark R, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* enero de 2015;22(1):35-74.
43. Chien C-L, Lee C-M, Wu Y-W, Chen T-A, Wu Y-T. Home-based exercise increases exercise capacity but not quality of life in people with chronic heart failure: a systematic review. *Aust J Physiother.* 1 de enero de 2008;54(2):87-93.
44. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81.

