

ARTÍCULOS ORIGINALES

Eficacia de un programa de rehabilitación cardiaca en polideportivo municipal comparado con el programa hospitalario: ensayo controlado aleatorizado eCARCEX

Efficacy of a cardiac rehabilitation program in a municipal sports center compared to the hospital program: randomized controlled trial eCARCEX

Juan Izquierdo-García^{1,2}, Adrián Arranz-Escudero¹, Rocío Tello de Meneses³, Noelia de la Torre³, Isabel M. Amat-Macías⁴, Juan I. Castillo Martín^{2,5}, M. Paz Sanz-Ayán^{2,5*}, Guillermo Moreno^{3,6*}

RESUMEN

Fundamento. El objetivo de este estudio es analizar los efectos de un programa de rehabilitación cardiaca (PRC) extrahospitalario en un centro municipal deportivo sobre la capacidad funcional y la adherencia a la actividad física, entre otras variables, en comparación con un modelo hospitalario.

Métodos. Ensayo clínico aleatorizado con dos grupos paralelos de pacientes con síndrome coronario agudo que realizaron un PRC con ejercicio físico moderado interválico coordinado con educación en hábitos saludables en un centro deportivo municipal (GE) y en un hospital terciario (GC), entre septiembre de 2019 y junio de 2020. Se analizaron variables de adherencia, antropométricas, clínicas, psicológicas, de fuerza, de prevención secundaria (dieta, tabaquismo) y capacidad funcional con la prueba de ergoespirometría.

Resultados. Veintidós pacientes completaron el PRC (GC=10, GE=12). Se observaron mejoras significativas pre-post en GC (colesterol, test de la silla, frecuencia cardiaca en VT1 y VT2, y vatios en VT1) y en GE (colesterol HDL, triglicéridos, test de la silla, y frecuencia cardiaca y vatios en VT1). Estas mejoras fueron mayores en el GC para la frecuencia cardiaca en VT2 (11,17 vs 2,88 lpm) y en el GE para el colesterol HDL (11,0 vs 0,63 mg/dL).

Conclusiones. Este estudio no ha podido determinar la eficacia de los PRC extrahospitalarios por falta de potencia (abundantes abandonos debidos al confinamiento por COVID-19). A pesar de ello, en el GE se observó mayor aumento en colesterol HDL que en el GC, aunque la frecuencia cardiaca en VT2 fue mayor en el GC.

Palabras clave. Rehabilitación Cardiaca. Telerehabilitación. Terapia por Ejercicio. Educación en Salud. Síndrome Coronario Agudo.

ABSTRACT

Background. This study aimed to analyze the effects of an outpatient cardiac rehabilitation program in a municipal sports center on functional capacity and adherence to physical activity – among other variables – compared to an in-hospital program.

Methods. Randomized clinical trial that included two parallel groups of acute coronary syndrome patients who performed a cardiac rehabilitation program that consisted of moderate physical exercise intervals along with learning healthy habits in a municipal sports center (EG) and in a tertiary hospital (CG) between September 2019 and June 2020. We collected the following data: compliance, anthropometrical, clinical, psychological variables, diet and tobacco habits, strength and functional capacity from ergospirometry.

Results. Twenty-two patients completed the cardiac rehabilitation program (EG=12, CG=10). Significant improvement was observed for cholesterol, the sit-and-stand test, cardiac frequency in VT1 and VT2, and watts in VT1 in the CG, and for HDL-cholesterol, triglycerides, the sit-and-stand test, and frequency, and watts in VT1 in the EG. Better achievement was found in the CG for cardiac frequency in VT2 (11.17 vs 2.88 bpm) and in EG for HDL-cholesterol (11.0 vs 0.63 mg/dL).

Conclusions. We are unable to determine the effectiveness of the out-of-hospital cardiac rehabilitation program due to a lack of power (high number of withdrawals caused by COVID-19 lockdown). However, the EG achieved higher HDL-cholesterol levels, while cardiac frequency in VT2 was higher in the CG.

Keywords. Cardiac Rehabilitation. Telerehabilitation. Exercise Therapy. Health Education. Acute Coronary Syndrome.

1. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia. Madrid. España.
2. Servicio Madrileño de Salud. Hospital Universitario 12 de Octubre. Servicio de Rehabilitación. Madrid. España.
3. Servicio Madrileño de Salud. Hospital Universitario 12 de Octubre. Servicio de Cardiología. Madrid. España.
4. Ayuntamiento de Madrid. Centro Deportivo Municipal Plata y Castañar. Madrid. España.
5. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina. Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia. Madrid. España.
6. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Departamento de Enfermería. Madrid. España.

* Estos autores contribuyeron por igual a este trabajo y comparten la autoría principal.

Correspondencia:

Adrián Arranz Escudero [adarranz@ucm.es]

Citación:

Izquierdo-García J, Arranz-Escudero A, Tello de Meneses R, de la Torre N, Amat-Macías IM, Castillo Martín JI, Sanz-Ayán MP, Moreno G. Eficacia de un programa de rehabilitación cardiaca en polideportivo municipal comparado con el programa hospitalario: ensayo controlado aleatorizado eCARCEX. An Sist Sanit Navar 2023; 46(3): e1050. <https://doi.org/10.23938/ASSN.1050>

Recibido: 08/07/2023 • Revisado: 14/08/2023 • Aceptado: 03/10/2023



INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular sigue siendo la primera causa de muerte en España, a pesar de que en las últimas décadas se ha descrito una tendencia sostenida hacia una menor incidencia y mortalidad^{1,2}. A nivel europeo, supone el 50% del gasto sanitario y el 25% de las pérdidas de productividad^{3,4}.

La implementación de opciones terapéuticas, como los programas de rehabilitación cardíaca (PRC), ha demostrado amplios beneficios sobre la morbimortalidad cardiovascular, la capacidad funcional, la obesidad, los factores de riesgo cardiovascular y la calidad de vida^{3,5}. Además, las guías de práctica clínica recomiendan los PRC en pacientes con síndrome coronario agudo (nivel de recomendación I-A)⁴ y en pacientes con insuficiencia cardíaca (nivel de recomendación I-A)⁶.

Sin embargo, y a pesar de los beneficios del PRC, su implementación en la práctica clínica es escasa. De acuerdo con el registro europeo EUROASPIRE-V, solo se recomendó participar en un PRC al 46% de los pacientes tras un síndrome coronario agudo y, de ellos, solo un 69% realizó al menos la mitad de las sesiones (32% del total de pacientes)⁷.

En España, alrededor del 30% de los pacientes referidos desde el alta no completan el PRC⁵. Uno de los motivos principales de abandono es la demora en el inicio del programa de ejercicio físico (PEF) ya que, por cada día de demora, la adherencia al PRC disminuye un 1%⁵. Debido a ello, y con la intención de reducir dicho tiempo de espera en pacientes con síndrome coronario agudo, se han planteado programas de telerrehabilitación cardíaca, con realización extrahospitalaria del PEF, empleando recursos públicos y nuevas tecnologías de información y comunicación para la monitorización remota de la actividad⁸.

Se han estudiado varios modelos de telerrehabilitación cardíaca que emplean diversas plataformas electrónicas y diferentes niveles de supervisión y monitorización^{9,10}. La telerrehabilitación cardíaca ha resultado segura en pacientes con enfermedad coronaria de bajo y moderado riesgo, e igual de efectiva que el PRC hospitalario para el control de factores de riesgo y aumento de la capacidad funcional, mostrando incluso mejores resultados en términos de adherencia¹¹⁻¹³. La telerrehabilitación cardíaca domiciliar ha demostrado mejorar la calidad de vida de los pacientes, y también parámetros físicos tales como la capacidad funcional,

los hábitos de actividad física¹⁴, la frecuencia cardíaca o el consumo máximo de oxígeno¹⁵.

Sin embargo, no tenemos a nuestra disposición estudios realizados en otros entornos de rehabilitación diferentes a los domiciliarios u hospitalarios, como centros municipales deportivos, que podrían ser una alternativa útil. Por tanto, en nuestro medio son necesarios más estudios con alta calidad metodológica que analicen y comparen los efectos de los programas de telerrehabilitación cardíaca en centros extrahospitalarios con PRC hospitalarios, para conocer en profundidad los efectos de la telerrehabilitación cardíaca.

Por ello, el objetivo del estudio fue comparar los efectos de un PRC extrahospitalario realizado en un centro municipal deportivo frente a un PRC hospitalario, en pacientes con síndrome coronario agudo, sobre la adherencia a la actividad física, variables antropométricas, clínicas y psicológicas, fuerza, hábitos cardiosaludables y capacidad funcional en la ergoespirometría.

SUJETOS Y MÉTODOS

Diseño

Ensayo clínico aleatorizado, controlado y abierto, con dos grupos paralelos (1:1) de tratamiento, realizado desde la Unidad Multidisciplinar de Rehabilitación Cardíaca (UMRC) del Hospital Universitario 12 de Octubre (hospital terciario de Madrid, España) entre septiembre de 2019 y junio de 2020. Para la realización del ensayo clínico se tuvieron en cuenta en todo momento las recomendaciones de la guía CONSORT (*CONsolidated Standards Of Reporting Trials*).

Participantes

Se seleccionaron todos los pacientes con síndrome coronario agudo remitidos a la UMRC durante el periodo de estudio. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años diagnosticados de síndrome coronario agudo de bajo y moderado riesgo¹⁶, físicamente capaces de realizar ejercicio, con manejo básico de aplicaciones en teléfono móvil inteligente (*smartphone*) y dispuestos a dar su consentimiento informado por escrito. Se excluyeron del estudio los pacientes con resultados

de ergoespirometría basal inferiores a los criterios de maximalidad (cociente respiratorio $>1,1$)¹⁷, con incapacidad mental o con comorbilidades que impidan realizar el PEF.

Tras aplicar los criterios de selección, los pacientes que firmaron el consentimiento informado fueron aleatorizados a dos grupos en una proporción 1:1 mediante la función "ALEATORIO.ENTRE" (Microsoft Excel®). Ambos grupos recibieron la misma intervención, por lo que no hubo tiempos de atención, ejercicios o recomendaciones distintas; únicamente cambió el entorno: el grupo control realizó un PRC hospitalario (en la UMRC) y el grupo intervención realizó un PRC extrahospitalario (en el Centro Deportivo Municipal Plata y Castañar). Debido a las características del centro (lista de espera), los pacientes de ambos grupos iniciaron el PRC a los seis meses del alta hospitalaria.

Los pacientes que rechazaron participar o retiraron el consentimiento informado realizaron el programa convencional de rehabilitación cardiaca del centro.

Protocolo del estudio e intervención

El protocolo de intervención en ambos grupos consistió en 16 sesiones de ejercicio físico, dos días por semana, durante ocho semanas, basado en: 30 minutos de ejercicios calisténicos de columna, miembros superiores e inferiores, incluyendo ejercicios pliométricos y ejercicio de fuerza muscular; 30 minutos de ejercicio de resistencia aeróbica interválica en cicloergómetro de intensidad moderada (entre el umbral ventilatorio aeróbico [VT1] y el umbral ventilatorio anaeróbico [VT2] de la ergoespirometría, y alcanzando una puntuación en la percepción de esfuerzo de 5-6 en la escala Borg modificada), y finalizando con cinco minutos de ejercicios de flexibilidad.

En ambos grupos, todas las sesiones se realizaron bajo supervisión de un fisioterapeuta especializado en rehabilitación cardiaca, perteneciente al equipo investigador. Además, en el grupo control fueron supervisadas por un especialista en Rehabilitación del equipo investigador, y en el grupo intervención por un especialista en Medicina Deportiva.

Además, combinado con el programa de ejercicio, se ofrecieron talleres grupales semanales de 30 minutos de educación para la salud (EpS) en aulas del hospital. Estos talleres se imparten de mane-

ra habitual como parte del PRC del centro y están coordinados por enfermeras del hospital especialistas en rehabilitación cardiaca. Consisten en información sobre el síndrome coronario agudo: recomendaciones de ejercicio físico, tabaquismo, nutrición, factores de riesgo cardiovascular, hábitos cardiosaludables, estrés emocional, disfunciones sexuales y recursos tecnológicos y sociales, y son impartidos por cardiólogos, neumólogos, urólogos, enfermeras, psicólogos, trabajadores sociales, médicos rehabilitadores y fisioterapeutas pertenecientes al hospital. Se permite el acceso a todos los pacientes derivados desde el hospital o desde otros centros. Ambos grupos (control y experimental) acudieron a los mismos talleres impartidos con la misma metodología.

Una vez finalizado el PRC, en la consulta final de esta fase, el médico rehabilitador prescribió pautas de ejercicio físico (tipo de ejercicio, duración, intensidad y frecuencia) adaptadas al paciente crónico para asegurar la continuidad de cuidados³.

Para la monitorización de los pacientes pertenecientes al PRC extrahospitalario en polideportivo (grupo experimental), se empleó un dispositivo de monitorización, S-PATCH3-Cardio, vestible y enlazable a teléfono móvil que monitoriza en tiempo real el ritmo cardíaco, registra posibles eventos cardíacos y realiza telemetría remota durante el ejercicio; se programaron consultas en caso de eventos adversos o necesidad del paciente. Adicionalmente, los pacientes del PRC extrahospitalario tuvieron que realizar un simulacro durante 24h para aprender a manejar el dispositivo de monitorización. Para monitorizar los pacientes en el PRC hospitalario (grupo control) se utilizó un sistema de rehabilitación cardíaca inalámbrico, cerrado, integrado y controlado por una estación de trabajo. La monitorización inalámbrica del sistema se ejecutó a través del *software* "Sana sprint" (Ergoline), que monitoriza ritmo electrocardiográfico, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y presión arterial.

Variables

En la primera visita del paciente, al inicio del PRC, se realizó una evaluación inicial que incluyó:

- Variables demográficas: edad (años), sexo (hombre, mujer).
- Revisión del tratamiento farmacológico: uso de antiagregantes plaquetarios (ácido ace-

tilsalicílico [AAS] e inhibidores del P2Y12: ticagrelor, prasugrel y clopidogrel), hipolipemiantes (estatinas), fármacos para el control de la presión arterial y la frecuencia cardiaca (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina [IECA]; antagonistas de los receptores de angiotensina II [ARA-II] y betabloqueantes), nitratos y diuréticos.

- Mediciones antropométricas: peso (kilogramos), talla (metros), índice de masa corporal (IMC) (kg/m^2) y perímetro abdominal (centímetros).
- Parámetros de laboratorio: colesterol total (mg/dL), colesterol LDL (mg/dL), colesterol HDL (mg/dL), triglicéridos (mg/dL), glucemia (mg/dL) y hemoglobina glicosilada (HbA1c) (%).
- Variables clínicas: tipo de síndrome coronario agudo (SCA), con elevación del segmento ST (SCACEST) o sin elevación del segmento ST (SCASEST); tratamiento de revascularización coronaria (intervención coronaria percutánea o cirugía de revascularización coronaria), número de vasos coronarios afectados (uno, dos, tres, o más de tres), volumen sistólico o volumen-latido (VS) (mL), volumen teledias-tólico ventricular izquierdo (VTDVI) (mL), fracción de eyección ($\text{VS} \times 100 / \text{VTDVI}$) (%), presión arterial (mm Hg) y tabaquismo (sí/no).
- Fuerza muscular del tren superior evaluada con la fuerza de prensión manual mediante dinamómetro CAMRY EH101 (*hand grip test*); valores normales: hombres de 45-60 años: 11,3-55,8; hombres >60 años: 6,6-50,8; mujeres de 45-60 años: 1,1-23,9; mujeres >60 años: 1-23,2¹⁸.
- Fuerza y resistencia muscular del tren inferior evaluadas mediante el test de la silla (*30 second chair stand test*, 30s-CST), válido y fiable, que consiste en pedir a los participantes que se sienten en una silla sin apoyabrazos, situando los brazos en cruz, y completen el máximo número de sentadillas en 30 segundos. Solo se contabilizarán las sentadillas en las que el participante realice un contacto glúteo-silla (sin sentarse) y extienda completamente las rodillas al levantarse. Valores normales: hombres <65 años: 14-19 sentadillas; hombres 65-69 años: 12-18; hombres 70-74 años: 12-17; mujeres de <65 años: 12-17; mujeres de 65-69 años: 11-16; mujeres de 70-74 años: 10-15 sentadillas¹⁹.

También se administraron distintos cuestionarios sobre medidas de prevención secundaria:

- Adherencia a la dieta mediterránea con el cuestionario *Mediterranean Diet Adherence Screener* (MEDAS) de Schröder y col²⁰. Cada uno de sus 14 ítems es valorado con 0 o 1 según el patrón de dieta, referido al consumo diario o semanal, durante los últimos tres meses. La puntuación oscila entre 0 y 14 puntos; a mayor puntuación, mayor adherencia
- Dependencia del tabaco: evaluada mediante el Test de Fagerstrom, una escala de seis ítems que valora la dependencia de las personas a la nicotina. A mayor puntuación en la escala mayor es la dependencia²¹.
- Motivación para dejar de fumar: evaluada mediante el Test de Richmond. Consta de cuatro ítems, el ítem 1 puntúa de 0 a 1 y el resto de 0 a 3. El rango de puntuación oscila entre 0 y 10; a mayor puntuación, mayor motivación para dejar de fumar²².
- Sintomatología de ansiedad y depresión: se utilizó la *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS) de Zigmond y Snaith²³, compuesta de dos subescalas, una de ansiedad (HADS-A) y otra de depresión (HADS-D), de siete ítems cada una que se responden con una escala de tipo Likert de cuatro puntos (0 a 3). El rango es de 0 a 21 en cada subescala, y a partir de 11 puntos se identifican casos de ansiedad o depresión; resultados entre 8-10 se clasifican como sospecha de sintomatología ansiosa o depresiva, y por debajo de 8 (de 0 a 7) se considera que hay ausencia de sintomatología²³.

Como variables principales se estudiaron:

- Adherencia a la actividad física: mediante el *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) de Craig y col²⁴. Consta de cinco preguntas sobre la frecuencia, duración e intensidad (vigorosa o moderada) de la actividad física, realizada en la última semana (siete últimos días). Recoge también la frecuencia y duración de la actividad de caminar y el tiempo que la persona permanece sentada en un día laborable. Permite clasificar a los individuos en tres categorías (bajo, moderado, vigoroso) según el gasto energético estimado para cada actividad: vigorosa, ≥ 8 MET (*metabolic equivalent task*); moderada, 4-3,3 MET; y bajo, $\leq 3,3$ MET²⁴.

- Capacidad funcional: mediante prueba de ergoespirometría²⁵ obteniendo: tiempo de duración de la prueba (minutos), consumo de oxígeno (VO_2 , valor normal: hombres de 50-59 años: 20,2-35,7 (mL/kg/min); hombres ≥ 60 años: 17,5-31,4; mujeres de 50-59 años: 26,1-45,3; mujeres ≥ 60 años: 20,5-44,2), frecuencia cardiaca (FC) en latidos por minuto (lpm, rango normal: 50-100) y potencia (vatios, W) generados en VT_1 y VT_2 , y valores máximos alcanzados durante la prueba de VO_2 (VO_{2max} , rango normal: hombres de 50-59 años: 18-43 mL/kg/min; hombres >60 años: 16-41; mujeres de 50-59 años: 15-38; mujeres >60 años: 13-35) y de FC en lpm (FCmax, rango normal >90), y potencia (vatios, sin rangos de normalidad)^{26,27}.

La adherencia al programa se midió mediante el número de sesiones realizadas en cada grupo.

Al finalizar las ocho semanas del PRC se volvieron a realizar las mismas mediciones para evaluar la eficacia del programa intra- e inter-grupos.

Cálculo del tamaño muestral

Con la intención alcanzar el 71% de adherencia al PRC hospitalario y el 95% al PRC extrahospitalario, para un nivel de confianza del 95% y una potencia estadística del 80%, se estimó un tamaño muestral de 76 participantes (38 por rama). Para el cálculo de tamaño muestral se empleó la herramienta Epidat 4.1[®].

Análisis estadístico

Las variables continuas se presentan como media y desviación estándar (DE) y las cualitativas como frecuencias absolutas y porcentajes. La normalidad de las variables se contrastó con la prueba de Shapiro-Wilk. Para comparar medias entre los momentos de evaluación inicial y final y entre ambos grupos se utilizó la prueba t de Student, para muestras pareadas o independientes, respectivamente. Las variables categóricas se compararon entre grupos independientes mediante la prueba Chi-Cuadrado (χ^2) o prueba exacta de Fisher según la presencia de frecuencias menores de 5, y entre grupos dependientes mediante la prueba de McNemar. Además, se estimaron las magnitudes de las

diferencias calculando los tamaños del efecto (d), siguiendo los criterios de Cohen para determinar su magnitud: pequeña (0,2-0,49), mediana (0,5-0,79) o grande ($>0,8$). El nivel de significación estadística se estableció en 5%. Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS versión 25.0 (IBM, Estados Unidos).

Aprobación ética y consentimiento informado

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica del Hospital Universitario 12 de Octubre (número de aprobación interna CEIm: 19/176). En todo momento se cumplieron los principios éticos de investigación biomédica de la declaración de Helsinki (revisados en 2013), los principios de la conferencia internacional de armonización (ICH) sobre las buenas prácticas clínicas, y los principios de la Ley de Investigación Biomédica (14/2007). Antes de la inclusión en el estudio, todos los participantes fueron informados de los objetivos de la investigación y dieron su consentimiento informado por escrito. El protocolo del estudio se registró en ClinicalTrials.gov con código NCT04121702.

RESULTADOS

Se incluyeron 51 pacientes con SCA de los 58 seleccionados, aleatorizados 27 en el grupo de PRC extrahospitalario y 24 en el grupo de PRC hospitalario. A lo largo del seguimiento del estudio, 29 pacientes fueron excluidos por abandono del PEF, el 86,2% por las medidas de confinamiento y restricciones ocasionadas por la COVID-19. Como resultado, se analizaron los 22 pacientes que completaron todo el protocolo del estudio, 10 en el grupo PRC hospitalario y 12 en el grupo PRC extrahospitalario (Fig. 1).

Los dos grupos de aleatorización fueron similares en situación basal con relación a variables sociodemográficas, clínicas, factores de riesgo, antecedentes cardiovasculares, y tratamiento farmacológico (Tabla 1). El grupo con PRC extrahospitalario fue más joven y con menor frecuencia de dislipemia, aunque de forma no significativa. Ningún paciente mostró afectación en tres vasos, ni fibrilación auricular.

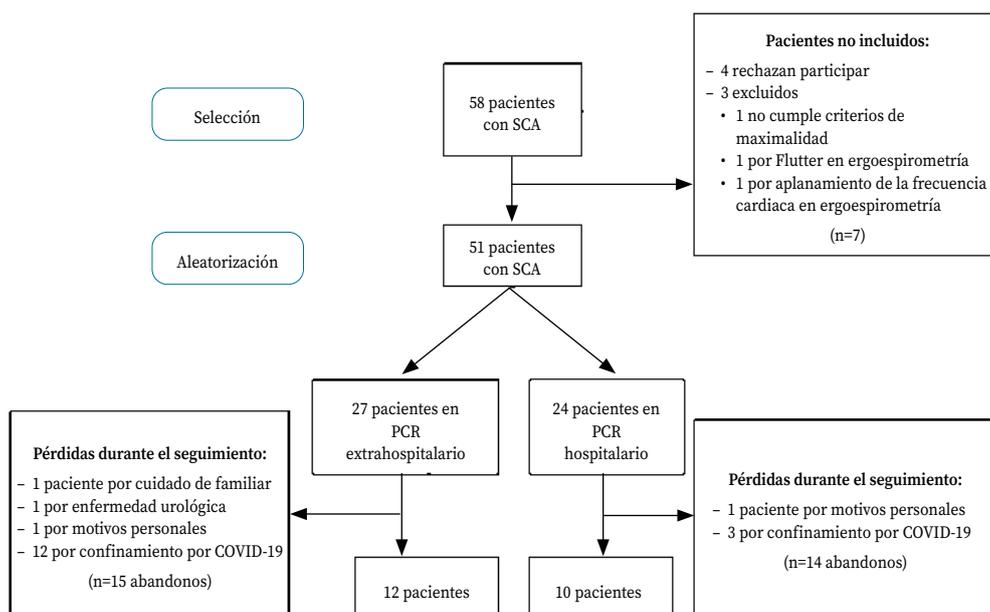


Figura 1. Diagrama de flujo del estudio.

Tabla 1. Comparación de las características basales de los pacientes de ambos grupos de aleatorización al inicio del Programa de Rehabilitación Cardíaca

	Programa de rehabilitación cardíaca		p (χ²)
	Hospitalario n = 10	Extrahospitalario n = 12	
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS			
Edad, <i>media</i> (DE)	61,3 (6,13)	55,25 (10,26)	0,118 ^a
Sexo (hombre), <i>n</i> (%)	8,0 (80,0)	11,00 (91,7)	0,622
VARIABLES CLÍNICAS, <i>n</i> (%)			
Tipo SCA (SCASEST)	5 (50,0)	7 (58,0)	0,700
Vasos afectados (uno)	8 (80,0)	7 (64,0)	0,410
FEVI, <i>media</i> (DE)	56,2 (5,2)	59,60 (9,1)	0,320 ^a
FACTORES DE RIESGO Y ANTECEDENTES, <i>n</i> (%)			
Obesidad	1 (10,0)	1 (8,3)	0,890
Dislipemia	9 (90,0)	7 (58,3)	0,097
Diabetes mellitus tipo 2	2 (20,0)	1 (8,3)	0,430
Hipertensión arterial	4 (40,0)	5 (41,7)	0,940
Insuficiencia cardíaca	0 (100)	0 (100)	1
Fumador activo	6 (66,7)	8 (80,0)	0,510
TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO E INVASIVO, <i>n</i> (%)			
ARA-II	0 (0,0)	1 (8,3)	0,350
IECA	5 (50,0)	8 (66,6)	0,430
Betabloqueantes	6 (60,0)	6 (50,0)	0,640
Estatinas	10 (100)	12 (100)	1
Antiagregantes			
<i>Ticagrelor</i>	8 (80,0)	7 (58,3)	0,280
<i>Prasugrel</i>	1 (10,0)	3 (25,0)	0,360
<i>Clpidogrel</i>	0 (0,0)	1 (8,3)	0,350
AAS	10 (100)	12 (100)	1
Intervención coronaria percutánea (ICP)	10 (100)	12 (100)	1

a: test t de Student; DE: desviación estándar; AAS: ácido acetilsalicílico; ARA-II: antagonistas de los receptores de la angiotensina II; FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento T.

No se observaron diferencias basales entre grupos respecto a nivel de actividad física, variables antropométricas, fuerza muscular y capacidad funcional, excepto una media de colesterol HDL 36,5% mayor en el grupo de PRC hospitalario (32,30; DE: 5,08 vs 44,11; DE: 13,61; $p=0,020$). Tampoco se observaron diferencias en las medidas de prevención secundaria basal, dieta mediterránea, dependencia del tabaco y motivación para dejar de fumar. La frecuencia de ansiedad en el grupo control fue triple que en el grupo de PRC extrahospitalario (55,6 vs 16,7%; $p=0,022$), fueron la única diferencia significativa observada en la situación basal respecto a las medidas psicológicas (Tabla 2).

La media de sesiones atendidas fue similar en ambos grupos: 14,7 (DE: 1,3) en el grupo de PRC hospitalario y 14,9 (DE: 2,7) en el grupo de PRC extrahospitalario ($p=0,90$).

Tras las sesiones de intervención, ambos grupos mostraron algunas diferencias significativas respecto a su situación basal (Tabla 3): el grupo de PRC hospitalario disminuyó la media de colesterol total (24,07 mg/dL) y aumentó el número de repeticiones en el test de la silla test (5,86), mientras que el grupo de PRC extrahospitalario aumentó el HDL (11,9 mg/dL) y el número de repeticiones en el test de la silla test (4,16), disminuyendo un 33,1% el nivel de triglicéridos basal (46,9 mg/dL).

Respecto a las variables principales del estudio, ninguno de los dos grupos mostró diferencias significativas ni en los niveles de actividad física ni en las variables de consumo de oxígeno. Respecto a las variables de capacidad funcional en la prueba de ergoespirometría, el grupo de PRC hospitalario aumentó la frecuencia cardíaca tanto en el umbral aeróbico como anaeróbico (14,4% en VT1 y 11,2% en VT2) y la potencia en VT1 (34,3%), mientras que en el grupo de PRC extrahospitalario aumentaron las medias de frecuencia cardíaca y de potencia en el umbral aeróbico en VT1 (9,1% y 33,7%, respectivamente) (Tabla 3).

Ninguno de los dos grupos mostró cambios significativos en frecuencia cardíaca, presión arterial, peso, perímetro abdominal, ansiedad, depresión, tabaquismo y adherencia a la dieta mediterránea.

Si comparamos los cambios significativos experimentados por ambos grupos al finalizar el PRC respecto de su situación basal, el grupo de PRC extrahospitalario aumentó más la media de colesterol HDL (11,0 vs 0,63 mg/dL), mientras que la frecuencia cardíaca en VT2 aumentó más en los pacientes de PRC hospitalario (11,17 vs 2,88 lpm). No se encontraron diferencias entre grupos en las variables de consumo de oxígeno (Tabla 4).

Tabla 2. Comparación de características basales de los pacientes al inicio del Programa de Rehabilitación Cardíaca

	Programa de rehabilitación cardíaca		p (t de Student)
	Hospitalario n = 10	Extrahospitalario n = 12	
VARIABLES CLÍNICAS Y ANTROPOMÉTRICAS, media (DE)			
Frecuencia cardíaca (lpm),	64,10 (14,38)	64,73 (8,90)	0,905
Tensión arterial sistólica (mm Hg)	113,60 (9,76)	119,82 (15,30)	0,286
Peso (kg)	77,38 (12,78)	83,55 (13,81)	0,313
Talla (m)	1,68 (0,11)	1,70 (0,09)	0,369
IMC (kg/m ²)	27,37 (3,90)	27,86 (1,87)	0,726
Perímetro abdominal (cm)	98,20 (11,43)	98,89 (6,24)	0,875
PARÁMETROS BIOQUÍMICOS, media (DE)			
Colesterol total (mg/dL)	138,40 (28,81)	121,40 (25,49)	0,179
LDL (mg/dL)	73,44 (20,59)	61,00 (20,10)	0,200
HDL (mg/dL)	44,11 (13,61)	32,30 (5,08)	0,020
Triglicéridos (mg/dL)	88,30 (26,60)	141,50 (90,51)	0,091
Glucosa (mg/dL)	112,20 (20,84)	102,09 (20,12)	0,272
% Hemoglobina glicada	5,63 (0,95)	5,45 (0,06)	0,727
VARIABLES PSICOLÓGICAS (HADS), n (%)			
Ansiedad	5 (50,0)	2 (16,7)	0,022^a
Depresión	1 (10,0)	0 (0,0)	0,323 ^a
CUESTIONARIOS (PUNTUACIÓN), media (DE)			
Fagerström	0,00 (0,00)	0,67 (1,78)	0,277
Richmond	0,00 (0,00)	1,58 (3,70)	0,218
MEDAS	8,78 (2,05)	9,92 (2,02)	0,219
Fuerza muscular (kg)			
derecha	42,61 (13,04)	45,21 (11,62)	0,636
izquierda	40,63 (11,98)	41,78 (11,40)	0,825
30s-CST, n (%)	16,00 (4,72)	16,17 (4,67)	0,937
CAPACIDAD FUNCIONAL*, media (DE)			
Tiempo (min)	8,98 (2,76)	10,28 (2,81)	0,328
VO ₂ (mL/kg/min)			
en VT1	10,38 (2,31)	13,17 (8,32)	0,371
en VT2	15,85 (3,68)	19,08 (8,79)	0,344
máximo	18,30 (3,38)	22,66 (9,19)	0,220
FC (lpm)			
en VT1	77,88 (6,79)	86,18 (17,81)	0,229
en VT2	96,88 (13,38)	112,45 (21,71)	0,091
máxima	116,13 (18,72)	124,82 (20,89)	0,363
Potencia (W)			
en VT1	44,50 (13,86)	65,73 (55,64)	0,309
en VT2	77,75 (19,47)	121,91 (80,71)	0,151
máximos	102,75 (26,62)	143,91 (82,38)	0,194
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ), n (%)			
Bajo	1 (10,00)	0 (0,00)	
Moderado	8 (80,00)	8 (66,7)	0,104
Vigorous	0 (0,00)	4 (33,3)	

a: test de Chi-cuadrado; *: ergoespirometría; DE: desviación estándar; FC: frecuencia cardíaca; HADS: escala de ansiedad y depresión hospitalario; HDL: lipoproteína de alta densidad; IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física; lpm: latidos por minuto; LDL: lipoproteína de baja densidad; MEDAS: cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea; PRC: programa de rehabilitación cardíaca; 30s-CST: 30 second chair stand test; VO₂: consumo de oxígeno; VT1: umbral aeróbico; VT2: umbral anaeróbico.

Tabla 3. Evolución de los parámetros evaluados en función del grupo estudiado y comparaciones intragrupo

	PRC Extrahospitalario (n = 10)		p (t Student pareada)	d de Cohen
	Inicial	Final		
VARIABLES CLÍNICAS Y ANTROPOMÉTRICAS, media (DE)				
Frecuencia cardíaca (lpm),	64,10 (14,38)	56,88 (4,49)	0,303	
Tensión arterial sistólica (mm Hg)	113,60 (9,76)	121,13 (13,74)	0,071	
Peso (kg)	77,38 (12,78)	77,49 (13,00)	0,403	
Perímetro abdominal (cm)	98,20 (11,43)	97,93 (9,57)	0,619	
PARÁMETROS BIOQUÍMICOS, media (DE)				
Colesterol total (mg/dL),	138,40 (28,81)	114,33 (18,10)	0,048	0,78
LDL (mg/dL)	73,44 (20,59)	49,11 (11,98)	0,051	
HDL (mg/dL)	44,11 (13,61)	45,22 (15,42)	0,808	
Triglicéridos (mg/dL)	88,30 (26,60)	100,22 (48,03)	0,469	
Glucosa (mg/dL)	112,20 (20,84)	106,44 (22,86)	0,278	
% Hemoglobina glicada	5,63 (0,95)	5,98 (0,65)	0,035	
VARIABLES PSICOLÓGICAS (HADS), n (%)				
Ansiedad	5 (50,00)	1 (14,30)	0,350	
Depresión	1 (10,00)	0 (0,00)	0,103	
CUESTIONARIOS (PUNTUACIÓN), media (DE)				
Fagerström	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	-	
Richmond	0,00 (0,00)	1,43 (3,78)	0,356	
MEDAS	8,78 (2,05)	9,43 (1,51)	0,383	
Fuerza muscular (kg)				
derecha	42,61 (13,04)	42,04 (10,99)	0,268	
izquierda	40,63 (11,98)	39,77 (11,76)	0,528	
30s-CST, n (%)	16,00 (4,72)	21,86 (5,11)	0,012	1,35
CAPACIDAD FUNCIONAL*, media (DE)				
Tiempo (min)	8,98 (2,76)	10,71 (5,21)	0,456	
VO ₂ (mL/kg/min)				
en VT1	10,38 (2,31)	10,70 (3,12)	0,383	
en VT2	15,85 (3,68)	15,26 (4,78)	0,879	
máximo	18,30 (3,38)	16,45 (5,30)	0,267	
FC (lpm)				
en VT1	77,88 (6,79)	86,13 (8,66)	0,004	
en VT2	96,88 (13,38)	107,75 (15,51)	0,031	
máxima	116,13 (18,72)	116,50 (15,04)	0,308	
Potencia (W)				
en VT1	44,50 (13,86)	59,75 (23,68)	0,045	
en VT2	77,75 (19,47)	101,00 (30,43)	0,063	
máximos	102,75 (26,62)	114,25 (29,73)	0,147	
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ), n (%)				
Bajo	2 (20,00)	0 (0,00)		
Moderado	8 (80,00)	5 (71,40)	0,714	
Vigorous	0 (0,00)	2 (28,60)		

	PRC Extrahospitalario (n = 12)		p (t Student pareada)	d de Cohen
	Inicial	Final		
VARIABLES CLÍNICAS Y ANTROPOMÉTRICAS, MEDIA (DE)				
Frecuencia cardiaca (lpm),	64,73 (8,90)	63,00 (14,18)	0,493	
Tensión arterial sistólica (mm Hg)	119,82 (15,30)	130,17 (8,84)	0,409	
Peso (kg)	83,55 (13,81)	84,33 (14,12)	0,900	
Perímetro abdominal (cm)	98,89 (6,24)	97,00 (4,73)	0,800	
PARÁMETROS BIOQUÍMICOS, MEDIA (DE)				
Colesterol total (mg/dL),	121,40 (25,49)	119,80 (22,40)	0,545	
LDL (mg/dL)	61,00 (20,10)	56,60 (12,90)	0,219	
HDL (mg/dL)	32,30 (5,08)	44,20 (3,35)	0,013	1,9
Triglicéridos (mg/dL)	141,50 (90,5)	94,60 (42,26)	0,036	1,39
Glucosa (mg/dL)	102,09 (20,12)	101,80 (9,76)	0,957	
% Hemoglobina glicada	5,45 (0,06)	5,47 (0,25)	0,205	
VARIABLES PSICOLÓGICAS (HADS), n (%)				
Ansiedad	2 (16,70)	3 (14,30)	0,392	
Depresión	0 (0,00)	0 (0,00)	1	
CUESTIONARIOS (PUNTAJACIÓN), MEDIA (DE)				
Fagerström	0,67 (1,78)	0,58 (1,73)	0,339	
Richmond	1,58 (3,70)	1,17 (2,86)	0,339	
MEDAS	9,92 (2,02)	10,00 (1,65)	0,874	
Fuerza muscular (kg)				
derecha	45,21 (11,62)	45,65 (12,83)	0,617	
izquierda	41,78 (11,40)	41,30 (10,82)	0,626	
30s-CST, n (%)	16,17 (4,67)	20,33 (5,42)	0,019	0,79
CAPACIDAD FUNCIONAL*, MEDIA (DE)				
Tiempo (min)	10,28 (2,81)	10,94 (3,78)	0,387	
VO ₂ (mL/kg/min)				
en VT1	13,17 (8,32)	14,60 (10,83)	0,121	
en VT2	19,08 (8,79)	32,11 (34,89)	0,304	
máximo	22,66 (9,19)	23,67 (11,95)	0,395	
FC (lpm)				
en VT1	86,18 (17,81)	94,00 (18,99)	0,035	0,39
en VT2	112,45 (21,71)	113,56 (21,85)	0,076	
máxima	124,82 (20,89)	125,67 (18,84)	0,274	
Potencia (W)				
en VT1	65,73 (55,64)	87,89 (68,99)	0,012	0,35
en VT2	121,91 (80,71)	137,00 (84,72)	0,814	
máximos	143,91 (82,38)	159,89 (80,11)	0,310	
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ), n (%)				
Bajo	0 (0,00)	0 (0,00)		
Moderado	8 (66,70)	5 (41,70)	0,375	
Vigoroso	4 (33,30)	7 (58,30)		

a: test de Chi-cuadrado; *: ergoespiometría; DE: desviación estándar, d de Cohen: tamaño de efecto moderado (FC: frecuencia cardiaca; HADS: escala de ansiedad y depresión hospitalario; HDL: lipoproteína de alta densidad; IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física. lpm: latidos por minuto; LDL: lipoproteína de baja densidad; MEDAS: cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea; PRC: programa de rehabilitación cardiaca; 30s-CST: 30 second chair stand test;; VO₂: consumo de oxígeno; VT1: umbral aeróbico; VT2: umbral anaeróbico.

Tabla 4. Comparación de las diferencias observadas en ambos grupos

	Programa de rehabilitación cardiaca		p (t de Student)
	Hospitalario n = 10	Extrahospitalario n = 12	
VARIABLES CLÍNICAS Y ANTROPOMÉTRICAS, media (DE)			
Frecuencia cardiaca (lpm),	-6,25	-3,17	0,689
Tensión arterial sistólica (mm Hg)	8,50	6,16	0,760
Peso (kg)	-0,73	0,11	0,490
Perímetro abdominal (cm)	-1,00	-0,40	0,822
PARÁMETROS BIOQUÍMICOS, media (DE)			
Colesterol total (mg/dL)	-23,67	-5,80	0,264
LDL (mg/dL)	-23,50	-12,20	0,449
HDL (mg/dL)	0,63	11,00	0,019
Triglicéridos (mg/dL)	8,89	-24,60	0,072
Glucosa (mg/dL)	-6,44	-0,40	0,517
% Hemoglobina glicada	-0,70	0,15	0,065
VARIABLES PSICOLÓGICAS (HADS), n (%)			
Ansiedad (<i>final</i>)	1 (14,3)	3 (14,3)	0,594
Depresión (<i>final</i>)	0 (0,0)	0 (0,0)	1
CUESTIONARIOS (PUNTUACIÓN), media (DE)			
Fagerström	0,00	-0,08	0,461
Richmond	1,40	-0,42	0,143
MEDAS	0,85	0,08	0,433
Fuerza muscular (kg)			
derecha	-2,07	0,44	0,158
izquierda	-1,16	-0,48	0,715
30s-CST, n (%)	6,86	4,17	0,292
CAPACIDAD FUNCIONAL*, media (DE)			
Tiempo (min)	0,57	0,80	0,854
VO ₂ (mL/kg/min)			
en VT1	0,58	1,93	0,349
en VT2	0,13	-14,43	0,357
máximo	-1,83	1,45	0,170
FC (lpm)			
en VT1	10,83	9,75	0,822
en VT2	11,17	2,88	0,039
máxima	3,67	6,25	0,708
Vatios (W)			
en VT1	19,5	18,63	0,924
en VT2	19,33	1,50	0,099
máximos	8,33	10,00	0,886
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ), n (%)			
Bajo (<i>final</i>)	0 (0,0)	0 (0,0)	1
Moderado (<i>final</i>)	5 (71,4)	5 (41,7)	1
Vigorous (<i>final</i>)	2 (28,6)	7 (58,3)	0,099

*: ergoespirometría; DE: desviación estándar, d de Cohen: tamaño de efecto moderado (FC: frecuencia cardiaca; HADS: escala de ansiedad y depresión hospitalario; HDL: lipoproteína de alta densidad; IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física.lpm: latidos por minuto; LDL: lipoproteína de baja densidad; MEDAS: cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea; PRC: programa de rehabilitación cardiaca; 30s-CST: 30 second chair stand test; VO₂: consumo de oxígeno; VT1: umbral aeróbico; VT2: umbral anaeróbico.

DISCUSIÓN

Este estudio compara los efectos de un PRC realizado en un centro deportivo municipal respecto de un PRC hospitalario sobre el cumplimiento, la capacidad funcional y distintas variables (clínicas, antropométricas, bioquímicas, psicológicas, físicas y de hábitos). Aunque arroja resultados interesantes, estos se hallan sesgados por una falta de potencia estadística debido al pequeño tamaño de muestra derivado del estado de emergencia por la COVID-19 y, por tanto, no nos permite demostrar el impacto real de un PRC extrahospitalario en un centro deportivo municipal.

En la literatura no se encontraron ejemplos de PRC extrahospitalarios realizados en centros municipales deportivos. La mayoría de estudios analizan PRC domiciliarios y describen mejoras en el consumo de oxígeno, el apoyo social percibido, la calidad de vida física^{28,29}, la capacidad funcional³⁰ y los niveles de ansiedad y depresión³¹, a diferencia de nuestro estudio donde no hemos encontrado mejoras en estas variables.

A pesar de que no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en los niveles de actividad física dentro de cada grupo y entre grupos, estudios recientes en pacientes con enfermedad coronaria han demostrado la eficacia de las intervenciones de rehabilitación cardiaca en la mejora de la actividad física, la forma física, la capacidad funcional y reducción del sedentarismo^{32,33}.

Los cambios observados en el perfil lipídico de los pacientes con respecto a la mejora de los niveles de HDL en el grupo extrahospitalario concuerdan con los resultados obtenidos en modelos híbridos de rehabilitación en pacientes con enfermedad coronaria^{33,34} u otras patologías, como la insuficiencia cardiaca, donde los PRC basados en la educación al paciente en el control de factores de riesgo cardiovascular y en el desarrollo de un estilo de vida saludable han demostrado amplios efectos beneficiosos en el estado de salud y la calidad de vida^{3,5,35}. Si bien este efecto hay que tomarlo con precaución ya que los niveles de HDL son significativamente más bajos a nivel basal en el grupo extrahospitalario, pudiendo sesgar los resultados de mejora significativa.

Este estudio ha tratado de dar respuesta a un problema real en nuestro medio: el contraste entre la gran demanda de plazas de PRC hospitalario fren-

te al número limitado de plazas disponibles en los centros hospitalarios. Las alternativas a la rehabilitación cardiaca convencional en centros hospitalarios habilitando espacios seguros en centros deportivos municipales, podrían contribuir a reducir esta limitación, permitiendo el acceso a todos los pacientes y la reserva de plazas hospitalarios para los pacientes de mayor riesgo. Además, la amplitud de horarios del centro municipal deportivo de este estudio (mañana y tarde) era mayor que la disponible en la unidad de rehabilitación cardiaca del hospital (solo mañana), por lo que la implantación de este PRC extrahospitalario daría mayor facilidad de adaptación a la vida social, familiar y laboral de los pacientes. Sin embargo, la efectividad de este tipo de PRC no se ha podido probar con los datos de este estudio.

El PRC extrahospitalario se llevó a cabo con la participación de un fisioterapeuta perteneciente al equipo investigador. Sin embargo, existen centros deportivos municipales que cuentan con centros médicos deportivos, con médicos del deporte, con enfermeras y fisioterapeutas, a los cuales se podrían derivar los pacientes desde las unidades de rehabilitación cardiaca hospitalarias para realizar los PEF y así facilitar el acceso a la rehabilitación cardiaca.

El programa de educación para la salud se lleva a cabo en aulas magnas del hospital y está abierto a cualquier paciente con enfermedad cardiovascular y familiares, lo que permite que puedan acudir pacientes derivados de atención primaria y aquellos que participen en programas de rehabilitación extrahospitalarios. El acceso a dispositivos para la monitorización de la actividad física y aplicaciones móviles, que forman parte de la intervención a distancia, pueden complementar el programa de ejercicio físico y las indicaciones que se administran en la rehabilitación, y su uso ha demostrado una reducción del riesgo de mortalidad y rehospitalizaciones en el contexto de la rehabilitación³⁶. Las aplicaciones móviles pueden complementar o cubrir los aspectos educativos que se abordan tanto en los PRC hospitalarios como extrahospitalarios, facilitando la implantación de los PRC extrahospitalarios de manera segura en el entorno de la atención primaria, bajo el seguimiento del médico de primaria y su coordinación con los centros municipales deportivos. Dado que se desconoce el impacto económico que este modelo de PRC extra-

hospitalario podría tener en el sistema sanitario, sería interesante llevar a cabo estudios en nuestro entorno que lo analizaran.

Debido a la situación social derivada de la pandemia por la COVID-19, este estudio tuvo que interrumpirse anticipadamente y no se pudo completar el seguimiento de algunos pacientes, que fueron excluidos del análisis. Además, la interrupción del programa de rehabilitación cardiaca hospitalario y el cierre de los centros deportivos municipales impidió completar el reclutamiento total de pacientes, lo cual supone la principal limitación de este estudio. Esta situación ha dado lugar a una pérdida de la potencia estadística derivada del pequeño tamaño muestral. Además, se trata de un estudio unicéntrico y los datos pueden no ser generalizables a otras poblaciones o áreas de asistencia sanitaria. Al ser un diseño no ciego, los participantes eran conscientes del grupo de pertenencia, por lo que este efecto puede haber interferido en los resultados obtenidos. Por otro lado, no se realizó un seguimiento posterior a la finalización de los PRC para ver los efectos a largo plazo. Debido a la lista de espera de nuestro centro, los participantes iniciaron los PRC a los seis meses del alta hospitalaria, situación que puede no ser generalizable a otros centros con listas de espera diferentes. Por ello, sería recomendable realizar estudios multicéntricos, con mayores tamaños muestrales y seguimientos a largo plazo, para contrastar los resultados de este estudio y ampliar los conocimientos sobre los beneficios de la telerrehabilitación en espacios deportivos municipales.

A modo de conclusiones, este estudio no ha podido determinar la eficacia de los PRC extrahospitalarios por falta de potencia (abundantes abandonos debidos al confinamiento por COVID-19). Respecto a las diferencias analizadas entre grupos, solo se observaron incrementos significativos en los niveles de colesterol HDL en los pacientes que realizaron el PRC extrahospitalario, pero estos resultados pueden estar sesgados ya que los grupos no tenían los mismos niveles basales, mientras que los pacientes que realizaban un PRC hospitalario incrementaron significativamente la frecuencia cardiaca en VT2. Deberán llevarse a cabo estudios para estudiar en profundidad la viabilidad de servicios de rehabilitación cardiaca extrahospitalarios no domiciliarios que asistan a estos pacientes con afectación coronaria leve o moderada.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación

Juan Izquierdo García es beneficiario de una ayuda del “Programa de intensificación de la actividad investigadora del área de enfermería en el Hospital Universitario 12 de Octubre” (REF i12-AY20-2018) a través del Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre.

El presente trabajo ha sido financiado por Amgen Spain, Madrid, España [Proyecto nombre eCARCEX].

Agradecimientos

A los pacientes cuyos datos se han obtenido para realizar este estudio y a los Servicios de Cardiología y Rehabilitación por brindarnos su apoyo.

Contribución de autoría

Conceptualización: JIG, GM

Curación de datos: AAE

Análisis formal: AAE

Adquisición de fondos: JIG

Metodología: JIG, GM

Supervisión: MPSA, GM

Validación: JIG, AAE, RTdM, NdIT, IMAM, JICM, MPSA, GM

Visualización: JIG, AAE, RTdM, NdIT, IMAM, JICM, MPSA, GM

Redacción – borrador original: JIG, AAE, RTdM

Redacción – revisión y edición: JIG, AAE, RTdM, NdIT, IMAM, JICM, MPSA, GM

Disponibilidad de datos

Los datos que sustentan los resultados de este estudio están disponibles mediante petición responsable al autor de correspondencia.

Declaración ética

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica del Hospital Universitario 12 de Octubre (número de aprobación interna CEIm: 19/176). En todo momento se cumplieron los principios éticos de investigación biomédica de la declaración de Helsinki (revisados en 2013), los principios de la conferencia internacional de armonización (ICH) sobre las buenas prácticas clínicas, y los principios de la Ley de Investigación Biomédica (14/2007). Antes de la inclusión en el

estudio, todos los participantes fueron informados de los objetivos de la investigación y dieron su consentimiento informado por escrito. El protocolo del estudio se registró en ClinicalTrials.gov con código NCT04121702.

BIBLIOGRAFÍA

- HERVELLA MI, CARRATALÁ-MUNUERA C, OROZCO-BELTRÁN D, LÓPEZ-PINEDA A, BERTOMEU-GONZÁLEZ V, GIL-GUILLÉN VF et al. Trends in premature mortality due to ischemic heart disease in Spain from 1998 to 2018. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2021; 74(10): 838-845. <http://doi.org/10.1016/j.rec.2020.09.034>
- CAYUELA L, GÓMEZ ENJUTO S, OLIVARES MARTÍNEZ B, RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ S, CAYUELA A. Is the pace of decline in cardiovascular mortality decelerating in Spain? *Rev Esp Cardiol (English Ed)* 2021; 74(9): 750-756. <http://doi.org/10.1016/j.rec.2020.09.007>
- RAUCH B, DAVOS CH, DOHERTY P, SAURE D, METZENDORF M-I, SALZWEDEL A et al. The prognostic effect of cardiac rehabilitation in the era of acute revascularisation and statin therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized studies – The Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS). *Eur J Prev Cardiol* 2016; 23(18): 1914-1939. <http://doi.org/10.1177/2047487316671181>
- IBANEZ B, JAMES S, AGEWALL S, ANTUNES MJ, BUCCIARELLI-DUCCI C, BUENO H et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Soci. *Eur Heart J* 2018; 39(2): 119-177. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>
- GRACE SL, RUSSELL KL, REID RD, OH P, ANAND S, RUSH J et al. Effect of cardiac rehabilitation referral strategies on utilization rates: a prospective, controlled study. *Arch Intern Med* 2011; 171(3): 235-241. <http://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.501>
- MCDONAGH TA, METRA M, ADAMO M, GARDNER RS, BAUMBACH A, BÖHM M et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2021 Sep; 42(36): 3599-3726. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
- KOTSEVA K, DE BACKER G, DE BACQUER D, RYDÉN L, HOES A, GROBBEE D et al. Lifestyle and impact on cardiovascular risk factor control in coronary patients across 27 countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V registry. *Eur J Prev Cardiol* 2019; 26(8): 824-835. <https://doi.org/10.1177/2047487318825350>
- BROUWERS RWM, VAN EXEL HJ, VAN HAL JMC, JORSTAD HT, DE KLUIVER EP, KRAAIJENHAGEN RA et al. Cardiac telerehabilitation as an alternative to centre-based cardiac rehabilitation. *Netherlands Hear J Mon J Netherlands Soc Cardiol Netherlands Hear Found* 2020; 28(9): 443-451. <https://doi.org/10.1007/s12471-020-01432-y>
- MADDISON R, RAWSTORN JC, STEWART RAH, BENATAR J, WHITTAKER R, ROLLESTON A et al. Effects and costs of real-time cardiac telerehabilitation: randomised controlled non-inferiority trial. *Heart* 2019; 105(2): 122-129. <http://doi.org/10.1136/heartjnl-2018-313189>
- BROUWERS RWM, KRAAL JJ, TRAA SCJ, SPEE RF, OOSTVEEN LMLC, KEMPS HMC. Effects of cardiac telerehabilitation in patients with coronary artery disease using a personalised patient-centred web application: protocol for the SmartCare-CAD randomised controlled trial. *BMC Cardiovasc Disord* 2017; 17(1): 46. <https://doi.org/10.1186/s12872-017-0477-6>
- RAWSTORN JC, GANT N, DIREITO A, BECKMANN C, MADDISON R. Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Heart* 2016; 102(15): 1183-1192. <http://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308966>
- CLAES J, BUYS R, BUDTS W, SMART N, CORNELISSEN VA. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2017; 24(3): 244-256. <http://doi.org/10.1177/2047487316675823>
- HUANG K, LIU W, HE D, HUANG B, XIAO D, PENG Y et al. Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2015; 22(8): 959-971. <http://doi.org/10.1177/2047487314561168>
- RAMACHANDRAN HJ, JIANG Y, TAM WWS, YEO TJ, WANG W. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2022; 29(7): 1017-1043. <http://doi.org/10.1093/eurjpc/zwab106>
- GAO Y, WANG N, ZHANG L, LIU N. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Clin Nurs* 2023; 32(21-22): 7661-7676. <http://doi.org/10.1111/jocn.16726>
- GÓMEZ-GONZÁLEZ A, MIRANDA-CALDERÍN G, PLEGUEZUELOS-COBOS E, BRAVO-ESCOBAR R, LÓPEZ-LOZANO A, EXPÓSITO-TIRADO JA et al. Recomendaciones sobre rehabilitación cardíaca en la cardiopatía isquémica de la Sociedad de Rehabilitación Cardio-Respiratoria (SORECAR). *Rehabilitacion* 2015; 49(2): 102-124. <http://doi.org/10.1016/j.rh.2014.12.002>
- WAGNER J, NIEMEYER M, INFANGER D, HINRICHS T, STRESE L, HANSEN H et al. New data-based cutoffs for maximal exercise criteria across the lifespan. *Med Sci Sports Exerc* 2020; 52(9): 1915-1923. <http://doi.org/10.1249/mss.0000000000002344>

18. SÁNCHEZ TORRALVO FJ, PORRAS N, ABUÍN FERNÁNDEZ J, GARCÍA TORRES F, TAPIA MJ, LIMA F et al. Valores de normalidad de dinamometría de mano en España. Relación con la masa magra. *Nutr Hosp* 2018; 35(1): 98-103. <https://doi.org/10.20960/nh.1052>
19. JONES CJ, RIKLI RE, BEAM WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 1999; 70(2): 113-119. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
20. SCHRÖDER H, FITÓ M, ESTRUCH R, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ MA, CORELLA D, SALAS-SALVADÓ J et al. A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *J Nutr* 2011; 141(6): 1140-1145. <http://doi.org/10.3945/jn.110.135566>
21. BECOÑA E, VÁZQUEZ FL. The Fagerstrom test for nicotine dependence in a Spanish sample. *Psychol Rep* 1998; 83(3 Pt 2): 1455-1458. <http://doi.org/10.2466/pr0.1998.83.3f.1455>
22. RICHMOND RL, KEHOE LA, WEBSTER IW. Multivariate models for predicting abstinence following intervention to stop smoking by general practitioners. *Addiction* 1993; 88(8): 1127-1135. <http://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1993.tb02132.x>
23. ZIGMOND AS, SNAITH RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983; 67(6): 361-370. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x>
24. CRAIG CL, MARSHALL AL, SJÖSTRÖM M, BAUMAN AE, BOOTH ML, AINSWORTH BE et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(8): 1381-1395. <http://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
25. ROSS RM. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167(10): 1451. <http://doi.org/10.1164/ajrccm.167.10.950>
26. ABEYTUA JIMÉNEZ M, BERENGUEL SENÉN A, CASTILLO MARTÍN JI. Comprendiendo la ergometría con gases. Toledo: Omnicordis SLP, 2019.
27. MANONELLES P, FRANCO L, NARANJO J. Pruebas de esfuerzo en medicina del deporte. *Arch Med Deporte* 2016; 33(Suppl 1): 5-83. https://archivosdemedicina-deldeporte.com/articulos/upload/Consenso_PE.pdf
28. SMITH KM, MCKELVIE RS, THORPE KE, ARTHUR HM. Six-year follow-up of a randomised controlled trial examining hospital versus home-based exercise training after coronary artery bypass graft surgery. *Heart* 2011; 97(14): 1169-1174. <https://doi.org/10.1136/hrt.2010.202036>
29. ADES PA, PASHKOW FJ, FLETCHER G, PINA IL, ZOHMAN LR, NESTOR JR. A controlled trial of cardiac rehabilitation in the home setting using electrocardiographic and voice transtelephonic monitoring. *Am Heart J* 2000; 139(3): 543-548. [https://doi.org/10.1016/s0002-8703\(00\)90100-5](https://doi.org/10.1016/s0002-8703(00)90100-5)
30. NAGATOMI Y, IDE T, HIGUCHI T, NEZU T, FUJINO T, TOHYAMA T et al. Home-based cardiac rehabilitation using information and communication technology for heart failure patients with frailty. *ESC Heart Fail* 2022; 9(4): 2407-2418. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13934>
31. TAKRONI MA, THOW M, ELLIS B, SEENAN C. Home-based versus outpatient-based cardiac rehabilitation post-coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. *J Cardiovasc Nurs* 2022; 37(3): 274-280. <https://doi.org/10.1097/jcn.0000000000000763>
32. NSO N, NASSAR M, MBOME Y, EMMANUEL KE, LYONGA NGONGE A, BADEJOKO S et al. Comparative assessment of the long-term efficacy of home-based versus center-based cardiac rehabilitation. *Cureus* 2022; 14(3): e23485. <https://doi.org/10.7759/cureus.23485>
33. GABELHOUSE J, EVES N, GRACE SL, REID RC, CAPERCHIONE CM. Traditional versus hybrid outpatient cardiac rehabilitation: a comparison of patient outcomes. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2018; 38(4): 231-238. <https://doi.org/10.1097/hcr.0000000000000253>
34. ÁLVAREZ P, ALONSO-CALVETE A, JUSTO LA, GONZÁLEZ-GONZÁLEZ Y. Eficacia de las diferentes modalidades de ejercicio terapéutico en rehabilitación cardiaca tras infarto de miocardio. Revisión de la literatura. *An Sist Sanit Navar* 2022; 45(3): 1-11. <https://doi.org/10.23938/ASSN.1021>
35. LANCELLOTTI P, ANCIÓN A, PIÉRARD L. [Cardiac rehabilitation, state of the art 2017]. *Rev Med Liege* 2017; 72(1): 481-487. https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/220742/1/rev%20med%20lg%20201711_04.pdf
36. DAFNY HA, CHAMPION S, GEBREMICHAEL LG, PEARSON V, HENDRIKS JM, CLARK RA et al. Cardiac rehabilitation, physical activity, and the effectiveness of activity monitoring devices on cardiovascular patients: an umbrella review of systematic reviews. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2023; 9(4): 323-330. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcad005>