

Efecto de un programa de ejercicio aeróbico más fuerza con dos modalidades de entrenamiento de Rehabilitación Cardiovascular Fase II, sobre la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular

Effect of an aerobic plus strength exercise program with two Phase II Cardiovascular Rehabilitation training modalities on the composition body of older adults with cardiovascular disease

Filiación:

¹Hospital Nacional de Geriatria y Gerontología, Caja Costarricense de Seguro Social, San José, Costa Rica.

Correspondencia: Franklin Heyden-López, correo electrónico: fheyden@ccss.sa.cr

Financiamiento: ninguno.

Conflictos de Interés: este es parte de una serie de artículos que se derivan de un estudio madre que se realizó como trabajo final de graduación que consistió en un programa de rehabilitación cardiovascular con adultos mayores, inscrito bajo el número de protocolo CCSS 01-2020. Se declara que se están publicando diferentes resultados del mismo estudio: ISSN 2215-5562. Rev. Ter. Julio-Diciembre de 2024; Vol. 18 N°2: 79-90.

Forma de citar: Heyden-López F. Efecto de un programa de ejercicio aeróbico más fuerza con dos modalidades de entrenamiento de Rehabilitación Cardiovascular Fase II, sobre la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular. Rev Ter [Internet]. 2025;19(1): 78-85.

Abreviaturas: AACVPR, Asociación Americana de rehabilitación cardiovascular y pulmonar; ACSM, Colegio Americano de Medicina del Deporte; CCSS, Caja Costarricense Seguro Social; C24, Entrenamiento combinado 24 sesiones; C35, Entrenamiento combinado 32 sesiones; EAC, Enfermedad Arterial Coronaria; ECV, Enfermedades cardiovasculares; HNGG, Hospital Nacional de Geriatria y Gerontología; IMC, Índice de masa corporal; PRCV, Programa de rehabilitación cardiovascular.

Fecha de envío: 27 de noviembre del 2024.

Fecha de aceptación: 3 de enero del 2024.

Franklin Heyden-López¹ ✉.

Resumen

Introducción: las enfermedades cardiovasculares presentan la primera causa de muerte a nivel mundial y nacional. La rehabilitación cardiovascular es un proceso terapéutico que reduce síntomas, número de hospitalizaciones, morbi-mortalidad, mejora la capacidad y tolerancia al ejercicio, mejora nivel de lípidos en sangre, mejora la capacidad funcional, la calidad de vida y el bienestar psicológico de las personas con Enfermedad cardiovascular. A nivel nacional los programas de rehabilitación cardiovascular tradicionalmente incluyen la educación sanitaria enfocado en el control de factores de riesgo cardiovasculares, el entrenamiento físico, con trabajo aeróbico más la intervención psicosocial, sin incluir el componente de fuerza. Este estudio intenta identificar el Efecto de un programa de ejercicio aeróbico más fuerza con dos modalidades de entrenamiento de Rehabilitación Cardiovascular Fase II, sobre la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular. **Metodología:** este trabajo corresponde a estudio observacional descriptivo, retrospectivo. Se tomaron los resultados pre y post de 199 registros de adultos mayores que participaron del Programa de Rehabilitación Cardiovascular Fase II del Hospital Nacional de Geriatria y Gerontología, entre 2014 y 2019. El programa consistió en dos grupos que realizaron 24 y 32 sesiones de trabajo que incluyó, trabajo aeróbico y fuerza muscular. Se realiza un análisis de varianza ANOVA mixto para cada variable. Se estableció una significancia estadística de $p \leq 0,05$. **Resultados:** composición corporal (el índice de masa corporal mejoró un -0,28% con magnitud de cambio de -0,08 kg/m², $p=0,002$; el porcentaje de grasa general mejoró en un -1,54% con magnitud de cambio de -0,48%, $p < 0,001$; porcentaje de músculo mejoró 1,16% con magnitud de cambio de 0,34%, $p < 0,001$). **Conclusión:** se concluye que un programa de ejercicio aeróbico más fuerza de 32 sesiones de rehabilitación cardiovascular fase II podría mejorar la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular.

Palabras clave: adulto mayor, rehabilitación cardiovascular, composición corporal.

Abstract

Introduction: cardiovascular diseases are the leading cause of death worldwide and nationally. Cardiovascular rehabilitation is a therapeutic process that reduces symptoms,

number of hospitalizations, morbidity and mortality, improves exercise capacity and tolerance, improves blood lipid levels, improves functional capacity, quality of life and psychological well-being of people. with cardiovascular disease. At the national level, cardiovascular rehabilitation programs traditionally include health education focused on the control of cardiovascular risk factors, physical training, with aerobic work plus psychosocial intervention, without including the strength component. This study attempts to identify the Effect of an aerobic plus strength exercise program with two Phase II Cardiovascular Rehabilitation training modalities on the body composition of older adults with cardiovascular disease. **Methods:** this work corresponds to a descriptive, retrospective observational study. The pre and post results were taken from 199 records of older adults who participated in the Phase II Cardiovascular Rehabilitation Program of the National Hospital of Geriatrics and Gerontology, between 2014 and 2019. The program consisted of two groups that carried out 24 and 32 work sessions that included aerobic work and muscle strength. A mixed ANOVA is performed for each variable. A statistical significance of $p \leq 0.05$ was established. **Results:** body composition (body mass index improved by -0.28% with magnitude of change of -0.08 kg/m^2 , $p=0.002$; overall fat percentage improved by -1.54% with magnitude of change of -0.48% , $p < 0.001$; muscle percentage improved 1.16% with magnitude of change of 0.34% , $p < 0.001$). **Conclusion:** it is concluded that an aerobic plus strength exercise program of 32 phase II cardiovascular rehabilitation sessions could improve the body composition of older adults with cardiovascular disease.

Key words: body composition, cardiovascular rehabilitation, older adult.

Introducción

En el 2013 la prevalencia total de Enfermedad Arterial Coronaria (EAC) en estadounidenses mayores de 20 años fue de $6,2\%$, para el 2030 esta cifra puede llegar al 18% ¹. La CCSS reporta que las Enfermedades cardiovasculares (ECV) presentan la primera causa de muerte a nivel nacional ². El Hospital Nacional de Geriátría y Gerontología (HNGG) reporta que en el 2018 las enfermedades cardiovasculares ocupan el segundo lugar de egresos según causa principal de enfermedad y el segundo lugar en defunciones³.

El sedentarismo propicia la aparición de factores de riesgo cardiovasculares, Guthold⁴ menciona que Latino América y el Caribe es la sexta región más sedentaria del mundo. Lo cual concuerda con lo reportado por Araya⁵, quien menciona que en la población costarricense conforme se avanza en edad, se reduce el nivel de actividad física, desde la

infancia hasta el grupo de edad de 65 años o más. Gómez, et al.⁶ reporta que la mayoría ECV pueden prevenirse reduciendo los factores de riesgo como lo son el tabaquismo, malos hábitos alimenticios, consumo de alcohol, la obesidad incluyendo, además, la inactividad física y el sedentarismo.

La rehabilitación cardiovascular es un proceso terapéutico que reduce síntomas, número de hospitalizaciones, morbi-mortalidad, mejora la capacidad y tolerancia al ejercicio, mejora nivel de lípidos en sangre⁶, mejora la capacidad funcional⁷, la calidad de vida y el bienestar psicológico⁸ de las personas con ECV.

Los programas de rehabilitación cardiovascular (PRCV) tradicionalmente incluyen la educación sanitaria enfocado en el control de factores de riesgo cardiovasculares, el entrenamiento físico, específicamente con trabajo aeróbico más la intervención psicosocial.

La Asociación Americana de rehabilitación

cardiovascular y pulmonar (AACVPR, por sus siglas en inglés), Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM por sus siglas en inglés), así como la Sociedad Europea de Cardiología incluyen en sus guías de Rehabilitación Cardíaca el trabajo aeróbico y la fuerza muscular^{6,9,10}; sin embargo, los PRCV, tradicionalmente incluyen la educación sanitaria enfocada en el control de factores de riesgo cardiovasculares, el entrenamiento físico, con trabajo aeróbico más la intervención psicosocial. Los PRCV que incluye trabajo combinado de entrenamiento aeróbico más fuerza, aumenta la masa magra total en piernas y el índice de masa muscular esquelética¹¹, lo cual se logra con trabajos de intensidad moderada con resultados beneficiosos para los adultos mayores con EAC¹.

A nivel nacional hay pocos trabajos reportados sobre rehabilitación cardiovascular. No se encontró reporte de trabajos que combine entrenamiento aeróbico y fuerza muscular sobre la composición corporal.

El objetivo del presente trabajo es identificar el efecto de dos modalidades de entrenamiento combinado de Rehabilitación Cardiovascular Fase II, sobre la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular.

Metodología

Participantes: Se identificaron 199 registros médicos que cumplieron los criterios de inclusión, que correspondería a 199 personas que participaron del PRCV entre mayo 2014 y diciembre 2019. Criterios de inclusión: personas mayores de 60 años, que participaron en el programa entre mayo 2014 y diciembre 2019, no hubo restricción asociada al género o la etnia. Se excluyeron: los registros de los sujetos que no completaron alguna medición de composición corporal, resistencia aeróbica o

fuerza muscular y los registros de los sujetos que no completaron 24 sesiones, así como los grupos que hayan realizado sólo trabajo aeróbico.

Procedimiento: Para el desarrollo del trabajo se utilizó un diseño retrospectivo comparativo, con análisis de registros médicos de las personas adultas mayores que participaron en el Programa de Rehabilitación Cardiovascular Fase II del HNGG-CCSS. Se tomaron los resultados pre y post de la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular que participaron del PRCV Fase II. El trabajo es resultado del trabajo final de graduación de la Maestría Salud Integral y Movimiento Humano de la Universidad Nacional de Costa Rica y esta está inscrito bajo el número de protocolo CCSS 01-2020.

Instrumentos y materiales: los resultados de la variable composición corporal se valoró mediante la antropometría y la bioimpedancia que incluye el peso, talla, índice de masa corporal, porcentaje de grasa general, porcentaje de grasa visceral y porcentaje de músculo¹².

Programa de Rehabilitación cardiovascular Fase II, del HNGG: el trabajo lo desarrollan dos veces por semana (martes y jueves) un grupo (grupo 1) realizó 24 sesiones de entrenamiento y el otro grupo (grupo 2) realizó 32 sesiones de entrenamiento. Cada sesión incluyó para ambos grupos, trabajo aeróbico y fuerza muscular (con trabajo de pesas y funcional).

Estructura del trabajo aeróbico: frecuencia de 2 veces por semana supervisadas, intensidad de 40% (participantes de riesgo alto y moderado) 50% (participantes de riesgo bajo), progresando hasta el 80% del VO₂ reserva, con progresión del 5% cada

dos semanas. Tiempo iniciando con 20 minutos, con progresión de 5 minutos cada dos semanas hasta 50 min, con trabajo continuo y/o continuo variable. Tipo: caminadora, cicloergómetro, ergómetro de brazos y gradas.

Estructura del trabajo de fuerza: frecuencia de 2 veces por semana. Intensidad de 50-70% de la evaluación. Progresión semanal, una semana volumen (repeticiones en 2 unidades o series en una unidad) otra semana intensidad en 5%. Para trabajo de fuerza: 2-3 series, 8 a 12 repeticiones, para trabajo de resistencia: 1-2 series, 15 a 20 repeticiones con descanso de 30 a 120 segundos entre serie. Tipo: Acondicionamiento muscular, 3-4 ejercicios de tren superior y 3-4 ejercicios del tren inferior. Mancuernas, ligas elásticas, sacos de arena, con trabajo isotónico, movimientos concéntricos y excéntricos. Método de entrenamiento: Global (todo el cuerpo: tren superior, inferior y centro del cuerpo). Entrenamiento horizontal (agrupación de series para un mismo ejercicio).

El trabajo de fuerza lo complementan con entrenamiento funcional: frecuencia de 2 veces por semana supervisado. Intensidad: 3-4/10 Borg modificada. Progresión de lo fácil a lo difícil, del núcleo a las extremidades, de estático a dinámico, Primero bilateral luego unilateral. Tiempo 10 a 15 minutos. Tipo: Movimientos corporales que impliquen cambio de estático a locomoción, cambios de nivel, tracción, empuje y rotación. Mancuernas, balones, propio cuerpo, con trabajo isotónico, movimientos concéntricos y excéntricos. Mancuerna con pesos libres, o propio peso. Método de entrenamiento: Patrones de movimiento útiles para actividades de vida diaria.

Métodos estadísticos

Se aplicó el ANOVA mixta de dos vías, [Factor A: (2 mediciones) = medición pretest, medición

postest]; [Factor B: (2 grupos) = entrenamiento combinado 24 sesiones y entrenamiento combinado 32 sesiones]. Se realizó un ANOVA mixta para cada variable dependiente. Cuando se detectó un efecto estadísticamente significativo de interacción, se aplicó como post-hoc el análisis de efectos simples con ajuste de comparaciones múltiples de Bonferroni. Los resultados se expresan descriptivamente como promedio \pm desviación estándar, porcentaje de cambio $[((\text{postest} - \text{pretest}) / \text{pretest}) \times 100]$ y magnitud de cambio $[\text{postest} - \text{pretest}]$. El nivel de significancia fue establecido en $p < 0,05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS 21) para Windows.

Resultados

La edad promedio de la población atendida es de 72,87 años. La edad mínima de los participantes es de 61 años y la máxima de 90 años. La mayor cantidad de población atendida corresponde a 121 hombres (60% de la población total), tendencia que se mantienen para las dos modalidades de entrenamiento 24 y 32 sesiones. El 76% de la población (153 personas) recibió entrenamiento de 24 sesiones y 24% de la población (46 personas) recibió entrenamiento de 32 sesiones. La tabla 1 muestra los resultados de los componentes de la variable composición corporal según modalidad de entrenamiento por medición.

El ANOVA mixto mostró diferencias estadísticamente significativas entre mediciones (pretest y postest) en sus componentes de IMC $[F(1,196) = 9,428, p < 0,05, \eta^2 = 0,046]$, porcentaje de grasa general $F(1,193) = 17,760, p < 0,001, \eta^2 = 0,084]$ y el porcentaje de músculo $[F(1,183) = 12,682, p < 0,001, \eta^2 = 0,065]$; para estas variables no hubo

cambios significativos en el grupo 24 sesiones; sin embargo, sí hubo disminución significativa del combinado 32 sesiones entre las dos mediciones (pre y postest) ($p < 0,001$) (ver tabla 1 y figura 1). El ANOVA

mixto no mostró diferencias estadísticamente significativas entre mediciones (pretest y postest) en su componente porcentaje de grasa visceral.

Tabla 1. Resumen de estadística descriptiva. Efecto del programa sobre los componentes de la variable composición corporal por medición

Variable	Modalidad de entrenamiento	n	Mediciones		% cambio	Magnitud de cambio
			Pretest \pm DE	Postest \pm DE		
Composición corporal						
IMC (kg/m^2)	C24	152	27,90 \pm 4,09	27,93 \pm 4,08	0,10	0,03
	C32	46	27,82 \pm 4,03	27,38 \pm 4,10	-1,58	-0,44
Grasa general (%)	C24	151	30,90 \pm 10,31	30,68 \pm 0,16	-0,07	-0,22
	C32	44	31,28 \pm 8,09	29,94 \pm 7,99	-4,28	-1,34
Grasa visceral (%)	C24	151	12,96 \pm 4,00	12,94 \pm 3,99	-0,15	-0,02
	C32	34	12,47 \pm 4,42	12,20 \pm 4,43	-2,16	-0,27
Porcentaje de músculo (%)	C24	151	29,50 \pm 4,79	29,71 \pm 4,48	0,71	0,21
	C32	34	28,32 \pm 3,82	29,24 \pm 4,20	3,24	0,92

Elaboración propia con base en los resultados.

Datos son presentados como media y desviación estándar, Entre mayo 2014 y diciembre 2019, Abreviatura: C24= Entrenamiento combinado 24 sesiones; C32= Entrenamiento combinado 32 sesiones; IMC= Índice de masa corporal.

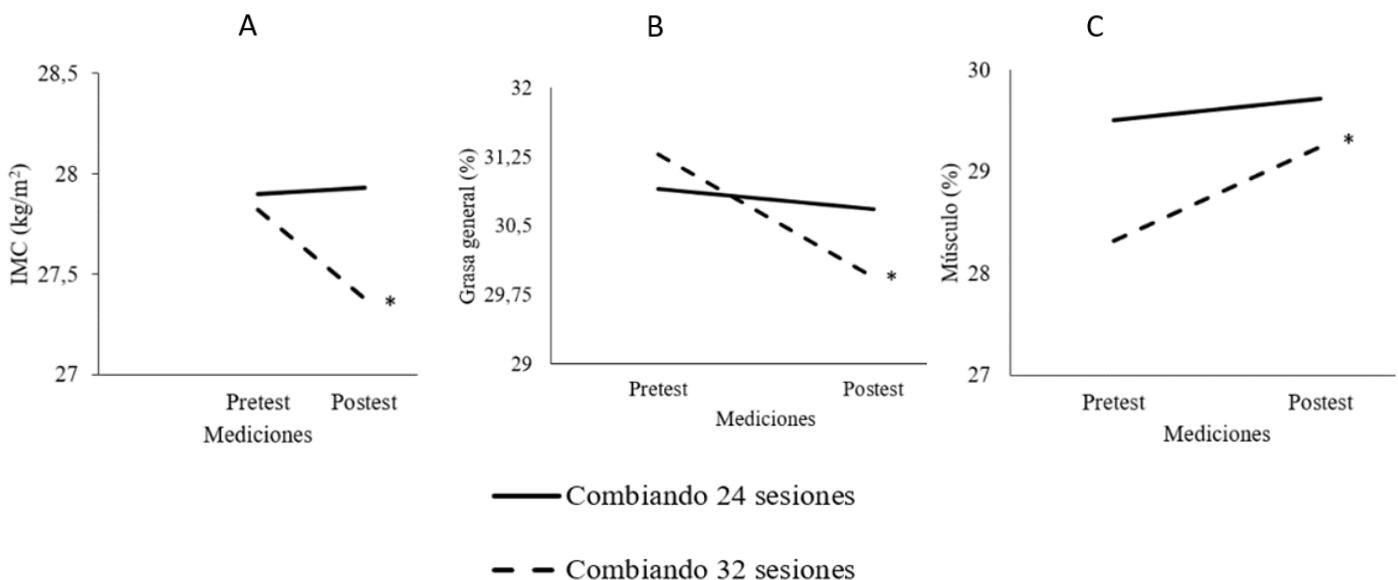


Figura 1. Comparación del índice de masa corporal (A), grasa general (B) y porcentaje de músculo (C) de los participantes al programa por medición y modalidad de entrenamiento.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

Nota: * = $p < 0,05$ en comparación con la medición pretest durante entrenamiento combinado de 32 sesiones.

Discusión

Este estudio tuvo como objetivo identificar el efecto de dos modalidades de entrenamiento combinado de Rehabilitación Cardiovascular Fase II, sobre la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular, el cual demostró que hay diferencias significativas en el comportamiento de esta variable, sobre todo en los participantes que completaron 32 sesiones de entrenamiento.

Zaragoza¹³ comenta que en el envejecimiento se presenta un decline paulatino de la funcionalidad de los órganos y sistemas que llevan a disminución en la reserva funcional que afecta tanto a hombre como mujeres, reduciendo la capacidad funcional, la fuerza, la flexibilidad, así como otras cualidades físicas; con el aumento de la edad se reducen las diferencias genéticas y biológicas.

Con relación a la composición corporal, los resultados indican que los participantes se clasifican con sobrepeso al inicio y al final del programa; además de la presencia de sarcopenia. Aun así, se observa mejora en la composición corporal, en sus componentes de IMC, porcentaje de grasa general y porcentaje de músculo; los cambios fueron más representativos en el grupo de personas que realiza mayor cantidad de sesiones, específicamente 32 sesiones. El aumento en la cantidad de sesiones requiere mayor consumo energético, lo cual podría explicar el cambio significativo encontrado en este grupo, evidenciado por la mejora en el IMC y el porcentaje de grasa con porcentajes de cambios de -1,58 y -4,28 respectivamente. La mejora en el IMC se puede deber a la disminución del peso corporal, lo cual tendría relación con la disminución del porcentaje de grasa general. Zouhal et al.¹⁴ mencionan que el ejercicio programado, estructurado y progresivo

reduce los niveles de cortisol, mejora los niveles de testosterona tanto en hombres como en mujeres de edad avanzada, generando beneficios que van más allá de la esteroidogénesis como la pérdida de peso, regeneración de masa muscular y la prevención de la sarcopenia. La mejora en la composición corporal también se puede deber a que el ejercicio estimula la acción del músculo esquelético, mejorando la absorción y metabolismo de la glucosa, así como la oxidación mitocondrial¹⁴, mejorando la utilización de grasas como fuente energética, contribuyendo adicionalmente a la mejora en la salud cardiovascular.

Los resultados también muestran un aumento de 3,24% en el porcentaje de cambio del grupo que realizó 32 sesiones de entrenamiento, lo cual coincide con Jiménez¹¹, quien reporta un aumento promedio en la masa magra total de 1,76% posterior a un PRCV, a favor de los pacientes que realizaron entrenamiento aeróbico combinado con entrenamiento de fuerza. Datos que coinciden con el metaanálisis de Zhang et al.¹⁵, que reporta que el trabajo de fuerza mejora significativamente la fuerza muscular del adulto de edad avanzada con incremento del porcentaje de músculo, concluyendo que el ejercicio es una terapia beneficiosa con beneficio protectores para los adultos mayores con sarcopenia. El trabajo de fuerza como complemento al entrenamiento aeróbico podría explicar el aumento en el porcentaje de músculo. El aumento en el porcentaje de músculo se puede deber a que el entrenamiento de fuerza estimula la hipertrofia sarcomérica, que conlleva al aumento de fibras tipo II¹⁶. Sin embargo, hay que ser cauteloso con los resultados de la composición corporal, en el sentido de que no hubo un control sobre el estado nutricional de los participantes.

Se sabe poco sobre los efectos de un programa combinado de fuerza y resistencia aeróbica en

personas adultas mayores¹⁶. Aun así, la literatura también reporta que el entrenamiento combinado de fuerza y resistencia aeróbica de dos días a la semana aplicado a personas adultas mayores o previamente no entrenadas producen incrementos en fuerza, masa muscular y capacidad aeróbica¹⁶.

Considerando el principio de especificidad del entrenamiento, se espera que las personas que realizan ejercicio aeróbico presenten más ganancias en rendimiento aeróbico que fuerza; y que las personas que realizan entrenamiento de fuerza presenten más ganancias en fuerza muscular que en rendimiento aeróbico. Pero también hay que considerar que el entrenamiento combinado que incluye ejercicio aeróbico y fuerza les dará a los participante beneficios sobre la capacidad de ejercicio y la fuerza muscular, lo cual concuerda con las recomendaciones internacionales de realizar trabajo aeróbico y de resistencia ^{6,9 y 10}.

Con base en los resultados se puede concluir que un programa de Rehabilitación cardiovascular Fase II que incluya ejercicio combinado (entrenamiento aeróbico más fuerza) parece mejorar la composición corporal de adultos mayores con enfermedad cardiovascular. También se pueden concluir que un programa de Rehabilitación cardiovascular Fase II de 32 sesiones parecen ser más efectivos para generar variaciones en la composición corporal que los trabajos de 24 sesiones, generando cambios beneficios en el IMC, porcentaje de grasa general, y porcentaje de músculo.

Es importante mencionar que los hallazgos de este trabajo deben ser valorados con cautela, pues hay algunas limitaciones metodológicas que deben ser reconocidas, incluyendo que los datos fueron recolectados con fines prácticos y no investigativos, así como que no hubo un control sobre el estado nutricional de los participantes ni la comparación con grupo control.

Referencias bibliográficas

1. Chen C, Chen Y, Tu H, Huang M, Jhong JH, Lin KL. Benefits of exercise training and the correlation between aerobic capacity and functional outcomes and quality of life in elderly patients with coronary artery disease. *Kaohsiung J Med Sci* [Internet]. 2014; 30(10): 521-530. doi:10.1016/j.kjms.2014.08.004
2. CCSS intensifica acciones contra las enfermedades cardiovasculares. [Internet]. Costa Rica: Periódico Mensaje;2018. Disponible en: <https://www.periodicomensaje.com/salud/2822-ccss-intensifica-acciones-contras-las-enfermedades-cardiovasculares>
3. Hospital Nacional de Geriatria y Gerontología. Registros médicos, Sistema de egresos hospitalarios 2018. Costa Rica: el Hospital; 2019.
4. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *Lancet Glob Health* [Internet]. 2018;6(10):1077–1086. doi:10.1016/S2214-109X(18)30357-7
5. Araya GA, Claramunt M. Actividad física en Costa Rica, Antecedentes históricos y revisión de sus evidencias científicas en el país [Internet]. San José, Costa Rica: el Ministerio;2020. Disponible en: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/7f125166-0bed-4147-be00-1b37e92ec021/content>
6. Gómez-González A, Miranda-Calderín G, Pleguezuelos-Cobos E, Bravo-Escobar R, López-Lozano A, Expósito-Tirado JA. Recomendaciones sobre rehabilitación cardíaca en la cardio-

patía isquémica de la Sociedad de Rehabilitación Cardio-Respiratoria (SORECAR). Rehabil [Internet]. 2015; 49(2):102-124. doi:10.1016/j.rh.2014.12.002

7. Turk-Adawi K, Sarrafzadegan N, Grace SL. Global availability of cardiac rehabilitation. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2014;11(10):586–596. doi:10.1038/nrcardio.2014.98

8. Cacciatore F, Ferrara N, Mezzani A, Maiello C, Amarelli C, Curcio F, et al. Cardiac Rehabilitation in the Elderly Patients. Sport Med Rehabil J [Internet]. 2016;1(2):1006. Disponible en: <http://www.remedypublications.com/open-access/pcardiac-rehabilitation-in-the-elderly-patientsp-2187.pdf>

9. Riebe D. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10a ed. Philadelphia, USA: Wolters Kluwer; 2018.

10. Williams MA. Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs. 5a ed. Estados Unidos: Human Kinetics; 2013.

11. Jiménez E. Cambios de composición corporal posterior a un programa de rehabilitación cardíaca fase II. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2019;27(5):491-496. doi:10.1016/j.rc-car.2019.08.005

12. Pescatelo LS. ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9a ed. Baltimore USA: Wolters Kluwer; 2014.

13. Zaragoza J, Serrano E, Generelo E. Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. Rev Int Med Cienc Activ Fis Deporte [Internet]. 2004; 4(15):204-221. Disponible en:<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista15/artdimensiones.htm>

14. Zouhal H, Jayavel A, Parasuraman K, Hayes LD, Tourny C, Rhibi F, et al. Effects of Exercise Training on Anabolic and Catabolic Hormones with Advanced Age: A Systematic Review. Sports Med [Internet]. 2021;52:1353-1368. doi:10.1007/s40279-021-01612-9

15. Zhang Y, Zou L, Chen S, Bae J, Kim D, Liu X, et al. Effects and Moderators of Exercise on Sarcopenic Components in Sarcopenic Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. Front Med [Internet]. 2021;8:649748. doi:10.3389/fmed.2021.649748

16. López J. Fisiología del ejercicio. 3a ed. España: Médica Panamericana; 2006.