

## ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD CARDIOVASCULAR

ÁGUEDA COTIGNOLA, ANDREA ODZAK, JORGE FRANCHELLA, ALAND BISSO, MARITZA DURAN, RODOLFO PALENCIA VIZCARRA, RICARDO GÓMEZ HUELGAS, WESLEY RODRÍGUEZ

### Estado actual del conocimiento

La actividad física (AF) se define como cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos que aumenta los requerimientos calóricos con respecto al reposo<sup>1</sup>. La AF, en términos generales, incluye todo movimiento que incremente el uso de energía; en cambio, el ejercicio es una forma más específica de actividad física que está estructurado y diseñado para mejorar la condición física<sup>2</sup>.

La AF tiene un papel cada vez más importante en la prevención y el tratamiento de múltiples enfermedades crónicas, problemas de salud y sus factores de riesgo asociados<sup>3</sup>. La AF se considera un componente esencial de la salud cardiovascular, junto con la dieta saludable, retiro de la nicotina y el mantener en forma saludable el sueño, el peso, la presión arterial y los niveles séricos de la glucosa y lípidos<sup>4</sup>.

Numerosos estudios epidemiológicos documentan la relación inversa entre la AF y la incidencia de enfermedades cardiovasculares (ECV) y la mortalidad por todas las causas o relacionada con ECV<sup>2,3,5,6</sup>. Niveles más altos de AF o condición cardiorrespiratoria proporcionan beneficios adicionales para la salud<sup>7</sup>. Se estima que un tercio de la población mundial es físicamente inactiva, condición que aumenta con la edad, es mayor en mujeres y en países de mayores ingresos<sup>8</sup>.

En relación con los beneficios de la AF en la salud cardiovascular<sup>2,3,9-11</sup>, la misma produce los siguientes efectos:

#### 1) Función cardiovascular y respiratoria

- Disminución de frecuencia cardíaca y presión arterial, reducción del consumo de oxígeno miocárdico y disminución de la ventilación minuto.

- Aumento del consumo máximo de oxígeno.

- Incremento del umbral de ejercicio para la acumulación de lactato en la sangre.

- Aumento del umbral de ejercicio para la aparición de signos o síntomas de enfermedad (p. ej., angina de pecho, depresión isquémica del segmento ST, claudicación).

- Mejora de la función endotelial mediante aumento del óxido nítrico, reducción del estrés oxidativo, aumento de células progenitoras de endotelio circulantes, inhibición

de las citoquinas proinflamatorias e incremento de la expresión de diversos reguladores de la función endotelial<sup>12</sup>.

#### 2) Factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares

- Reducción de la presión sistólica/diastólica en reposo.

- Aumento de las lipoproteínas de alta densidad y disminución de los triglicéridos en sangre.

- Reducción de la grasa corporal total y la grasa intraabdominal.

- Reducción de los requerimientos de insulina, mejoría en la tolerancia a la glucosa, mejoría del perfil lipídico y reducción de marcadores inflamatorios.

#### 3) Disminución de la morbimortalidad

- Prevención primaria: Niveles más altos de actividad o condición física se asocian con tasas más bajas de muerte por coronariopatías e incidencia más baja de ECV; coronariopatías; ictus; DM2 y síndrome metabólico.

- Prevención secundaria: La mortalidad cardiovascular y por todas las causas se reduce en los pacientes con infarto agudo de miocardio (IAM) que participan en ejercicios de rehabilitación cardíaca.

El entrenamiento de la fuerza muscular mejora el riesgo cardio metabólico dados los beneficios en composición corporal, perfil glucémico, sensibilidad a la insulina, dislipemia y presión arterial<sup>2, 13-17</sup>, lo cual se asocia con menos eventos cardiovasculares no mortales<sup>13</sup> y menor riesgo de mortalidad por todas las causas. En adultos con DM2 la combinación de entrenamiento aeróbico y de fuerza, logran mejor control glucémico y disminución de eventos cardiovasculares<sup>18</sup>.

**La AF en el adulto mayor** reduce el riesgo de ECV, mejora la tolerancia a la glucosa y la densidad mineral ósea, disminuye la inflamación y el estrés oxidativo, mejora la biogénesis mitocondrial y la síntesis de proteínas en el músculo esquelético. Incluso haciendo actividades regulares de ocio se obtienen beneficios cardiovasculares en adultos mayores frágiles; sin embargo, las actividades aeróbicas de intensidad moderada y hasta vigorosa tienen una reducción más significativa de la mortalidad<sup>19</sup>.

La obesidad sarcopénica es un fenómeno de salud mundial debido al aumento del envejecimiento de la

población combinado con el aumento de la epidemia de obesidad. La pérdida de masa muscular, combinado con el aumento de tejido adiposo, conduce a un círculo vicioso que promueve un estado metabólico desfavorable, con mayor resistencia a la insulina, citoquinas proinflamatorias, aumento del estrés oxidativo y disfunción mitocondrial, todo lo cual incrementa el riesgo de aterosclerosis y enfermedad cerebrovascular. De ahí la importancia de fomentar los programas de actividad física en los adultos mayores<sup>20</sup>.

## Riesgos

En general, los beneficios de la AF regular superan ampliamente los riesgos<sup>2, 11, 21</sup>. Sin embargo, la participación en AF o ejercicio se vincula con un mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas (LME)<sup>22</sup> y posibles complicaciones cardiovasculares<sup>13</sup>, estas últimas mucho menos frecuentes que las LME, pero pueden provocar morbimortalidad a largo plazo<sup>21</sup>.

Los episodios cardiovasculares adversos, como la muerte súbita cardíaca (MSC) e IAM, en general se asocian con el ejercicio vigoroso<sup>23, 24</sup>, en individuos con aparatos cardiovasculares patológicos.

En deportistas y atletas jóvenes, las causas más frecuentes son los trastornos congénitos y hereditarios (principalmente miocardiopatía hipertrófica, anomalías de las arterias coronarias y estenosis aórtica)<sup>21</sup>. La incidencia de MSC en jóvenes deportistas varía según los estudios, pero se estima hasta en 2 por cada 100 000 atletas al año<sup>25</sup>.

En adultos, la MSC relacionada con el ejercicio puede atribuirse con mayor frecuencia a complicaciones agudas de la aterosclerosis<sup>21, 26</sup> (superior al 80% en mayores de 35 años y 95% en mayores de 40 años)<sup>27-30</sup>. Existe un aumento agudo y transitorio del riesgo de MSC e IAM en individuos habitualmente inactivos, con ECV diagnosticada u oculta, que realizan un ejercicio poco habitual o infrecuente, de intensidad vigorosa<sup>23, 31, 32</sup>. El riesgo aumenta con la edad<sup>21, 23</sup>, sin embargo, el mismo disminuye con el cumplimiento a largo plazo de un régimen de ejercicio con aumento progresivo de los volúmenes de ejercicio regular (programas de rehabilitación cardiovascular)<sup>21, 33</sup>.

## Recomendaciones

- Los adultos deben moverse más y sentarse menos durante el día. Para las personas sedentarias, la AF de cualquier intensidad puede proporcionar beneficios para la salud, incluso después de una sola sesión de menos de 10 minutos<sup>2</sup>.

- Promover el transporte activo tiene beneficios para la salud<sup>34</sup> y puede incrementar de manera significativa los niveles de actividad física a nivel poblacional<sup>35, 36</sup>. Las

intervenciones destinadas a la comunidad son efectivas en mejorar el nivel de AF entre sus habitantes, aunque estos efectos son más pronunciados los primeros dos años, por lo que es importante sostenerlas en el tiempo y se deben institucionalizar dentro de los programas de control y prevención de enfermedad cardiovascular, particularmente en países de bajos y medianos ingresos donde han demostrado ser una estrategia costo efectiva<sup>37</sup>.

- Para obtener beneficios sustanciales para la salud, los adultos deben realizar al menos 150-300 min/semana de intensidad moderada, o 75-150 min/semana de AF aeróbica de intensidad vigorosa, o una combinación equivalente, preferiblemente distribuida (en distintas sesiones) a lo largo de la semana.

- Se obtienen beneficios adicionales para la salud realizando actividad física más allá del equivalente a 300 min de AF de intensidad moderada a la semana.

- Los adultos también deben realizar actividades de fortalecimiento muscular que involucren a todos los grupos musculares principales, al menos 2 veces por semana.

- Como estrategia para reducir los episodios cardiovasculares adversos durante el ejercicio<sup>21</sup>, todas las personas deben participar en el proceso de evaluación previa al ejercicio para ayudar a identificar a las personas en riesgo<sup>33, 38</sup> y determinar la necesidad de autorización médica. Además, los individuos físicamente activos deben modificar su programa de ejercicio en respuesta a variaciones en su capacidad de ejercicio, nivel de actividad habitual y el entorno, y conocer los síntomas prodrómicos cardíacos (p. ej., cansancio excesivo e inusual y dolor en el pecho o la parte superior de la espalda) y buscar atención médica inmediata si aparecen.

- Si bien hasta hace unos años existía evidencia que los ejercicios aeróbicos tenían mayor beneficio que los ejercicios de resistencia en pacientes con sobrepeso, hipertensión arterial, dislipidemia e hiperglicemia<sup>39</sup> en los últimos años se ha demostrado que la insulinosensibilidad en adultos tanto con sobrepeso como obesos, con insulinoresistencia, prediabetes o diabetes, mejoran con cualquier modo de estructurar el ejercicio. No obstante, entrenamientos intensivos con intervalos suelen tener mayor número de LME que los entrenamientos moderados<sup>40</sup>. La combinación de ejercicio aeróbico sumado al entrenamiento de fuerza y resistencia muscular tuvo la mayor reducción de enfermedad y muerte<sup>41</sup>.

- Hay evidencia que, en los pacientes diabéticos, el ejercicio ha demostrado mejorar el control de la glicemia, reducir los factores de riesgo cardiovascular, contribuir a la pérdida de peso y mejorar el bienestar del paciente. Los pacientes diabéticos deben participar en actividades aeróbicas de 150 minutos semanales, repartidos en no menos de 3 días. Debe evaluarse la actividad física basal y el tiempo sedentario a fin de promover actividades no sedentarias, como caminatas, yoga, tareas domésticas, jardinería, natación y baile<sup>42</sup>.

## Conclusión

Existe fuerte evidencia que la AF regular es necesaria para la mejoría de la salud cardiovascular. La AF genera disminución de la mortalidad por todas las causas, mejora de la salud cardiorrespiratoria y metabólica, favorece la pérdida de peso, mejora la salud muscular y la calidad de sueño. No obstante, existe un riesgo de complicaciones cardiovasculares asociados a individuos con enfermedad cardiovascular que realizan esfuerzos vigorosos inhabituales, motivo por el cual se recomienda realizar una evaluación pre participativa acorde e incrementar el volumen de AF de manera progresiva.

## Bibliografía

- Piercy, KL, Troiano, RP, Ballard, RM, et al. The physical activity guidelines for Americans. *JAMA* 2018 320; 19: 2020-8.
- U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans. 2nd ed. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services; 2018. 118p. En: [https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf); consultado octubre 2022.
- Liguori, G., American College of Sports (ACSM). Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio, 4th Edition. 2021. Wolters Kluwer Health, 20210701. VitalBook file. En: [https://www.nextory.es/libro/manual-acsm-para-la-valoración-y-prescripción-del-ejercicio-10899047/?gclid=EA1aIQobChMImOsZ46iG\\_AIVA8ORCh0R2wj-EAAYASAAEgKDGfD\\_BwE](https://www.nextory.es/libro/manual-acsm-para-la-valoración-y-prescripción-del-ejercicio-10899047/?gclid=EA1aIQobChMImOsZ46iG_AIVA8ORCh0R2wj-EAAYASAAEgKDGfD_BwE); consultado septiembre 2022.
- Lloyd-Jones DM, Allen NB, Anderson CAM, et al. Life's Essential 8: Updating and Enhancing the American Heart Association's Construct of Cardiovascular Health: A Presidential Advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2022; 146: e18-e43.
- Li J, Siegrist J. Physical activity and risk of cardiovascular disease - a meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Environ Res Public Health* 2012; 9: 391-407.
- Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S, Willich SN. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15: 239-46.
- Williams PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 754-61.
- Kohl 3rd HW, Craig CL, Lambert EV, et al. The pandemic of physical inactivity: Global action for public health. *Lancet* 2012; 380: 294-305.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services; 2018. 779 p. En: [https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG\\_Advisory\\_Committee\\_Report.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf); consultado septiembre 2022.
- Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39: 1435-45.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services; 2008. 683 p. En: <https://health.gov/sites/default/files/2019-09/paguide.pdf>; consultado octubre 2022.
- Gao J, Pan X, Li G, Chatterjee E, Xiao J. Physical Exercise Protects Against Endothelial Dysfunction in Cardiovascular and Metabolic Diseases. *J Cardiovasc Transl Res* 2022; 15: 604-20.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 1334-59.
- Pan B, Ge L, Xun YQ, et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018; 15: 72.
- Yang Z, Scott CA, Mao C, Tang J, Farmer AJ. Resistance exercise versus aerobic exercise for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2014; 44: 487-99.
- Schwingshackl L, Missbach B, Dias S, König J, Hoffmann G. Impact of different training modalities on glycaemic control and blood lipids in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis. *Diabetologia* 2014; 57: 1789-97.
- Carlson DJ, Dieberg G, Hess NC, Millar PJ, Smart NA. Isometric exercise training for blood pressure management: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc* 2014 89: 327-34.
- Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2016; 39: 2065-79.
- Eckstrom E, Neukam S, Kalin L, Wright J. Physical activity and healthy aging. *Clin Geriatr Med* 2020; 36: 671-83.
- Evans K, Abdelhafiz D, Abdelhafiz AH. Sarcopenic obesity as a determinant of cardiovascular disease risk in older people: a systematic review. *Postgrad Med* 2021; 133: 831-42.
- Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 2007; 115: 2358-68.
- Brown JC, Schmitz KH. The dose-response effects of aerobic exercise on musculoskeletal injury: a post hoc analysis of a randomized trial. *Res Sports Med* 2017; 25: 277-89.
- Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee IM, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med* 2000; 343: 1355-61.
- Mittleman MA, Maclure M, Tofler GH, Sherwood JB, Goldberg RJ, Muller JE. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *N Engl J Med* 1993; 329: 1677-83.
- Lear A, Patel N, Mullen C, et al. Incidence of sudden cardiac arrest and death in young athletes and military members: a systematic review and meta-analysis. *J Athl Train* 2022; 57: 431-43.
- Goodman JM, Burr JF, Banks L, Thomas SG. The Acute Risks of Exercise in Apparently Healthy Adults and Rel-

- evance for Prevention of Cardiovascular Events. *Can J Cardiol* 2016; 32: 523-32.
27. Chevalier L, Hajjar M, Douard H, et al. Sports related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2009; 16: 365-70.
  28. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation* 2009; 119: 1085-92.
  29. Maron, BJ, Pelliccia, A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation* 2006; 114: 1633-44.
  30. Maron BJ, Chaitman BR, Ackerman MJ, et al. Recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases. *Circulation* 2004; 109: 2807-16.
  31. Dahabreh IJ, Paulus JK. Association of episodic physical and sexual activity with triggering of acute cardiac events: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2011; 305: 1225-33.
  32. Katritsis DG, Gersh BJ, Camm AJ. A clinical perspective on sudden cardiac death. *Arrhythm Electrophysiol Rev* 2016; 5: 177-82.
  33. Drezner JA, O'Connor FG, Harmon KG et al. AMSSM position statement on cardiovascular preparticipation screening in athletes: current evidence, knowledge gaps, recommendations, and future directions. *Clin J Sport Med* 2016; 26: 347-61.
  34. Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Intern Med* 2000; 160: 1621-8.
  35. Ogilvie D, Foster CE, Rothnie H, et al. Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ* 2007; 334: 1204.
  36. de Nazelle A, Nieuwenhuijsen MJ, Antó JM, et al. Improving health through policies that promote active travel: a review of evidence to support integrated health impact assessment. *Environ Int* 2011; 37: 766-77.
  37. Hassen HY, Ndejjo R, Musinguzi G, Van Geertruyden JP, Abrams S, Bastiaens H. Effectiveness of community-based cardiovascular disease prevention interventions to improve physical activity: A systematic review and meta-regression. *Prev Med* 2021; 153: 106797.
  38. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005; 26: 516-24.
  39. Wewege MA, Thom JM, Rye KA, Parmenter BJ. Aerobic, resistance or combined training: A systematic review and meta-analysis of exercise to reduce cardiovascular risk in adults with metabolic syndrome. *Atherosclerosis* 2018; 274: 162-71.
  40. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, et al. Exercise/physical activity in individuals with type 2 diabetes: A consensus statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc* 2022; 54: 353-68.
  41. Brellenthin AG, Bennie JA, Lee DC. Aerobic or muscle-strengthening physical activity: Which is better for health? *Curr Sports Med Rep* 2022; 21: 272-9.
  42. American Diabetes Association. 5. Facilitating behavior change and well-being to improve health outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care* 2021; 44: S53-S72.