

Ejercita tu cuerpo, fortalece tus defensas

Daniel Alejandro Salazar-Gutiérrez

Francisco González-Rodríguez

José Francisco Muñoz-Valle



El sistema inmune es el mecanismo de defensa de nuestro cuerpo frente a microbios, virus y otros agentes dañinos, tanto del exterior como del interior. Está compuesto por células y moléculas especializadas que se comunican e interactúan entre sí para desencadenar lo que se conoce como respuesta inmune [1].

Podemos imaginar al sistema inmune como un ejército bien organizado, encargado de identificar y neutralizar sustancias extrañas, células infectadas o estructuras dañadas. Una de las estrategias clave de este sistema es la inflamación, un proceso en el que se reclutan células inmunitarias, como los macrófagos y los linfocitos, y se liberan proteínas específicas, como las citocinas y los anticuerpos, que permiten coordinar la respuesta con otros tejidos [1].

El ejercicio físico ha demostrado ser un gran aliado del sistema inmune, no solo porque estimula su capacidad protectora, sino también contribuye a su equilibrio. Esta colaboración entre el movimiento y la inmunidad se convierte en una estrategia poderosa para prevenir infecciones, enfrentar el envejecimiento y modular procesos inflamatorios y autoinmunes. Pero... ¿cómo logra el ejercicio hacer todo esto?

Vigilancia activa del sistema inmune

El ejercicio ha sido ampliamente reconocido por su eficacia en la prevención y tratamiento de enfermedades no transmisibles. Sin embargo, cada vez hay más evidencia sobre su efecto positivo frente a infecciones virales [2]. Incluso una sola sesión de ejercicio estimula la movilización de células inmunitarias hacia la sangre, lo que puede interpretarse como una mayor vigilancia frente a posibles amenazas. Además, el ejercicio regular mejora la efectividad de algunas de estas células, como los linfocitos asesinos naturales (NK), que son una de las principales defensas contra infecciones virales y ciertos tipos de cáncer [3] (figura 1).

Se ha observado también que realizar ejercicio de manera regular aumenta la cantidad de anticuerpos en la saliva, principalmente la inmunoglobulina A (IgA) salival, un anticuerpo que representa nuestra primera línea de defensa contra agresores externos. Por ello, la práctica constante de ejercicio se ha asociado con un menor riesgo de enfermarse por infecciones comunes causadas por bacterias o virus, y con una menor mortalidad derivada de estas enfermedades. Sumado a esto, la práctica regular de

ejercicio ha demostrado mejorar la eficacia de diversas vacunas, al aumentar la cantidad de anticuerpos disponibles después de su aplicación [2,3] (figura 1).

Rejuvenecimiento del sistema inmune

Así como nosotros envejecemos, también envejecen nuestras células inmunitarias. Estas células viejas, llamadas senescentes o exhaustas, pierden progresivamente su funcionalidad, responden con menor eficacia ante amenazas y, al mismo tiempo, crean un ambiente de inflamación constante incluso cuando no existe un riesgo real en el organismo. A medida que envejecemos, estas células tienden a acumularse, especialmente en la grasa corporal, lo que contribuye a una mayor susceptibilidad a infecciones, menor eficacia de las vacunas y un mayor riesgo de desarrollar cáncer [3].

El ejercicio físico promueve la movilización de células inmunitarias envejecidas hacia la circulación y evita su acumulación en la grasa corporal; además, mantener una buena salud del corazón y los pulmones facilita su eliminación, al mismo tiempo que favorece la generación de células nuevas y más eficaces frente a peligros [3] (figura 1). Aunque el envejecimiento es inevitable, la práctica regular de ejercicio puede ser una herramienta valiosa para conservar una protección duradera con el paso del tiempo y lograr un envejecimiento saludable.

Inflamación bajo control

Una de las formas en que nuestro sistema inmune actúa es a través de la inflamación, un proceso en el que se liberan proteínas especiales llamadas citocinas. Estas funcionan como señales que atraen otras células defensivas y las activan para enfrentar cualquier riesgo. Entre las células clave en este proceso se encuentran los macrófagos, que pueden atacar el problema mediante una respuesta inflamatoria (respuesta tipo M1), o ayudar a calmarla favoreciendo la reparación (respuesta tipo M2) [1]. En condiciones como la obesidad, los macrófagos tienden a per-

manecer en estado M1, lo que provoca que se libren citocinas de forma constante y promuevan la inflamación. Esto altera el equilibrio del sistema inmune, acelera el envejecimiento de sus células y aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares [3,4].

El ejercicio ayuda a revertir este desequilibrio, favoreciendo que los macrófagos adopten su estado M2 reparador y contribuyan al control del estado inflamatorio [3]. Además, hacer ejercicio de manera regular reduce la cantidad de proteínas inflamatorias en la sangre, tanto en personas mayores como en quienes viven con enfermedades crónicas [4]. Durante la actividad física también se liberan proteínas con efectos antiinflamatorios, como la interleucina 10, que ayudan a contrarrestar la inflamación persistente y favorecer un ambiente más equilibrado para las células inmunitarias [5] (figura 1).

Equilibrio y regulación de las defensas

Además de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2 o las enfermedades cardiovasculares, donde la inflamación crónica es un factor clave, el sistema inmune también participa en otras situaciones donde puede tomar un papel con mayor protagonismo; tal es el caso del cáncer y las enfermedades autoinmunes.



El cáncer se origina por la acumulación descontrolada de células transformadas que, en muchas ocasiones, forman tumores y pueden invadir otros tejidos del cuerpo. El sistema inmune participa en la vigilancia y eliminación de estas células tumorales a través de los linfocitos NK y otras células inmunitarias. Sin embargo, diversos factores pueden hacer que los tumores evadan la respuesta inmune, como lo es la acumulación de macrófagos M2 asociados a tumores que suprimen la inmunidad y facilitan el crecimiento del tumor [1,3].

Uno de los beneficios que ya se mencionó del ejercicio es la movilización y mejora en la efectividad de los linfocitos NK, que son la principal línea de defensa frente a tumores. Además, el

ejercicio mejora la circulación sanguínea dentro del tumor, lo que facilita que estas células y los medicamentos actúen con mayor eficacia contra las células cancerígenas. En contraste, así como la práctica de ejercicio puede promover que los macrófagos adopten su modo reparador (M2) en la inflamación crónica, también puede frenar este cambio cuando existe un exceso de ellos en el tumor, ayudando a mantener el equilibrio inmunológico necesario para enfrentar distintos tipos de cáncer [3] (figura 1).

Por otro lado, en las enfermedades autoinmunes, el sistema inmunitario pierde la capacidad de diferenciar lo propio de lo extraño y dirige un ataque contra el cuerpo que debería proteger. Este complejo proceso mantiene un estado

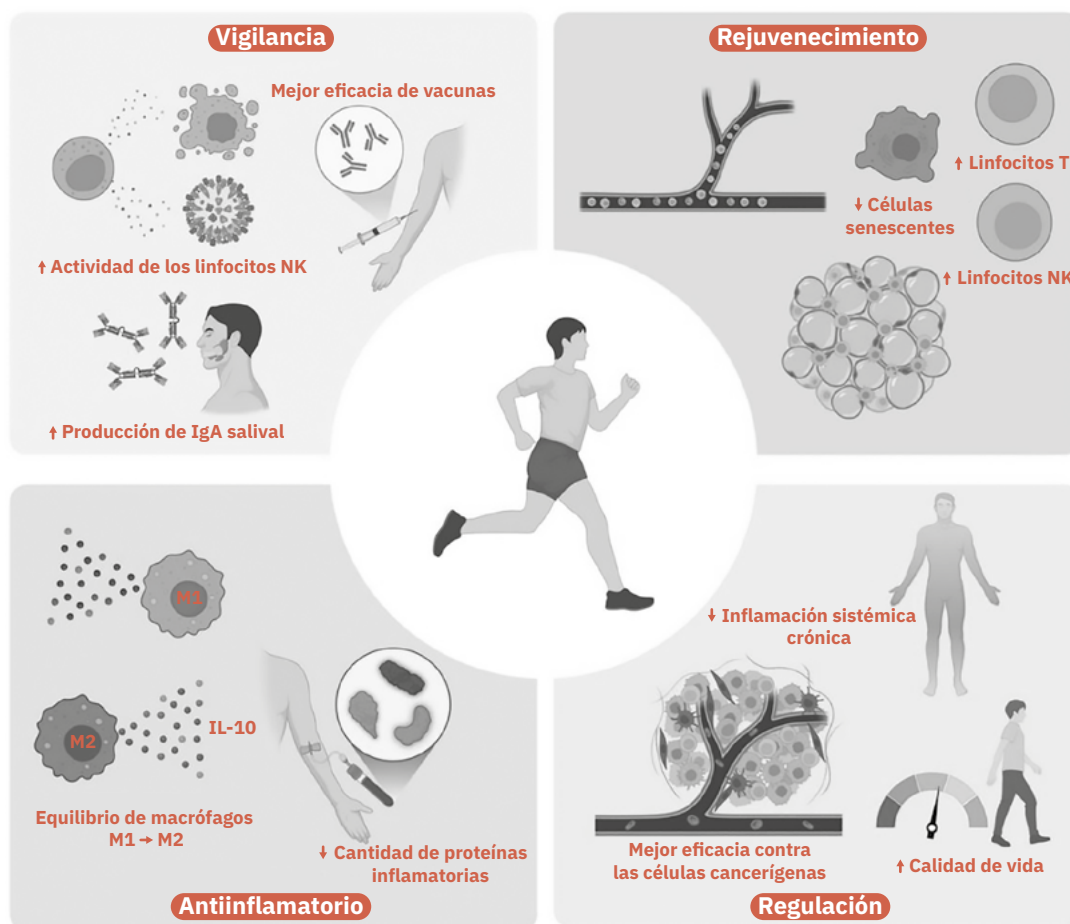


Figura 1. Papel del ejercicio en la regulación del sistema inmune.



de inflamación crónica que alimenta al sistema inmune en un círculo vicioso, lo que provoca daño en los tejidos y deterioro en la calidad de vida [1,5].

Anteriormente se pensaba que el ejercicio podía ser perjudicial en estos casos, pero hoy sabemos que practicado de forma adecuada y regular no solo es seguro, sino que también ayuda a reducir la inflamación y favorece la regulación del sistema inmune [4, 5]. Sumado a esto, uno de los beneficios más valiosos es la mejora de la calidad de vida, donde al disminuir la fatiga, aumentar la movilidad y mejorar la facilidad para realizar actividades cotidianas, permite a quienes viven con estas enfermedades recuperar parte de su independencia y bienestar [5] (figura 1).

Conclusiones

El ejercicio físico no solo entrena tu cuerpo, también fortalece tus defensas al prevenir infecciones, controlar la inflamación crónica y retrasar el envejecimiento celular. Contribuye a mantener un sistema inmune equilibrado y preparado para combatir posibles amenazas sin excederse. De esta manera, el ejercicio se convierte en un gran aliado del sistema inmune y en una herramienta clave para el cuidado de la salud integral en cualquier etapa de la vida, con beneficios incluso para quienes viven

con enfermedades como diabetes tipo 2, cáncer o enfermedades autoinmunes, siempre que se practique de manera adecuada y regular. ¡Nunca es tarde para empezar a ejercitarte y fortalecer tu salud desde adentro!

Referencias

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. *Inmunología celular y molecular*. 10th ed. Elsevier; 2022.
2. Chastin SFM, Abaraogu U, Bourgois JG, Dall PM, Darnborough J, Duncan E, *et al*. Effects of Regular Physical Activity on the Immune System, Vaccination and Risk of Community-Acquired Infectious Disease in the General Population: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2021;51:1673-86.
3. Yu X, Pei W, Li B, Sun S, Li W, Wu Q. Immunosenescence, Physical Exercise, and their Implications in Tumor Immunity and Immunotherapy. *International Journal of Biological Sciences*. 2025;21:910-39.
4. Magni O, Arnaoutis G, Panagiotakos D. The impact of exercise on chronic systemic inflammation: a systematic review and meta-meta-analysis. *Sport Sciences for Health*. 2025;21:1405-1417.
5. Luo B, Xiang D, Ji X, Chen X, Li R, Zhang S, *et al*. The anti-inflammatory effects of exercise on autoimmune diseases: A 20-year systematic review. *Journal of Sport and Health Science*. 2024;13:353-67.

Daniel Alejandro Salazar-Gutiérrez Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Francisco González-Rodríguez Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG. Doctorado en Farmacología, CUCS, UdeG.

José Francisco Muñoz-Valle Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG.

Contacto: drjosefranciscomv@cucs.udg.mx