

Efectos del ejercicio en adultos mayores

Rafael Jara L.

Sección Geriatría, Depto. Medicina, HCUCH.

SUMMARY

Elderly seems to be characterized for a decline in physical performance, and it's associated with frailty, and the appearance of diseases, expressed in geriatric syndromes, functional disability, or highly prevalent sickness. Immobility worsens these processes. Exercise, however, may prevent, or delay those processes and may be a useful resource in most of sickness. This article is a brief review of effects of exercise in normal aging and pathologic phenomena.

INTRODUCCIÓN

Cuando observamos los cambios frecuentes del envejecimiento, una de las principales características es la disminución de la actividad física y la tendencia a la inmovilidad. Junto a ello vemos que aparecen con mayor frecuencia diversas enfermedades y problemas asociados que comprometen la salud física y mental, la capacidad funcional y la vida social de las personas. La actividad física, al disminuir, produce cambios físicos y mentales que menguan la capacidad del organismo de responder frente a diversos procesos fisiopatológicos, permitiendo la generación de enfermedades en los diferentes órganos y sistemas del individuo y un envejecimiento más acelerado.

El ejercicio, en cambio, es una herramienta que ha entregado enorme cantidad de evidencia como protector de la fisiología, revirtiendo en muchos casos los procesos fisiopatológicos que pudieran amenazar a una persona.

El ejercicio puede enlentecer los procesos del envejecimiento. Puede modificar los factores de riesgo de enfermedades asociadas a discapacidad, modificar

la expresión y las consecuencias de enfermedades que ya están presentes y además puede afectar indirectamente otros modificadores de enfermedad, como el funcionamiento psicológico y social.

ENLENTECIMIENTO DE CAMBIOS BIOLÓGICOS Y RETARDO DE LA DISCAPACIDAD

Los cambios provocados por el envejecimiento son similares a los causados por la inactividad. Por ello, el ejercicio podría modular el envejecimiento, evitando estos cambios. En la mayoría de los organismos, el envejecimiento no es causa de discapacidad si no media una patología asociada. Ejemplos importantes son: la homeostasis de la glucosa, la capacidad aeróbica máxima, el *peak* de fuerza muscular, la masa muscular y ósea, y el balance de la marcha⁽¹⁾.

Los cambios son rápidamente evidentes en una persona sometida a requerimiento de actividad, pero son poco perceptibles en una persona con baja demanda de actividad física y pueden acumularse silenciosamente para hacerse perceptibles sólo en una situación de mayor esfuerzo. Así los sedentarios pueden perder una parte importante de su capacidad de trabajo físico y notarlo sólo cuando intentan hacer un esfuerzo

mayor o cuando atraviesan el umbral de la discapacidad. Las mujeres son afectadas especialmente debido a que por razones genéticas, hormonales y sociales poseen menor reserva funcional.

Al envejecer aumenta la percepción de esfuerzo al realizar ejercicio submáximo. Aparecen precozmente el aumento de la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y fatiga muscular. Ello se asocia a la tendencia a evitar los esfuerzos, el sedentarismo y la subsecuente dificultad para mantener las actividades físicas habituales y los roles sociales.

Esta disminución de capacidad física afecta diferentes dominios: fuerza, capacidad aeróbica, flexibilidad y balance⁽²⁾.

Con la actividad física mejoran diversos parámetros fisiológicos tales como, el consumo de oxígeno, el gasto cardiaco, la presión arterial, mejoran enfermedades como osteoporosis, el control metabólico de la diabetes, etc. (Tabla 1).

EJERCICIO Y COGNICIÓN

El envejecimiento se acompaña de cambios estructurales, funcionales y patológicos en el sistema nervioso central. El ejercicio puede influir notablemente en ellos⁽³⁾. Un cambio estructural importante es la atrofia cortical. Ésta es predominante en regiones frontales temporales y parietales.

En la funcionalidad se producen cambios como los observados en las funciones ejecutivas: se observa una declinación en tareas de atención alternante, en actividades instrumentales de la vida diaria, tiempos de respuesta enlentecidos, menor velocidad en procesamiento de información y reducción del control inhibitorio. Estas funciones se afectan con la atrofia de la corteza frontal.

Riesgos cardiovasculares y deterioro cognitivo: los factores de riesgo cardiovascular han sido asociados con menor rendimiento cognitivo al envejecer.

Hipertensión (HTA): la HTA ha sido asociada a disminución en la atención, habilidades visuoespaciales, habilidades perceptuales, memoria, aprendizaje, habilidades psicomotoras, funciones ejecutivas. La HTA se asocia a disminución de flujo sanguíneo y metabolismo, en especial en lóbulo frontal, temporal y regiones subcorticales. El ejercicio aeróbico junto al tratamiento farmacológico puede funcionar como neuroprotector en la HTA.

Diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico: se asocian a un mayor riesgo de deterioro cognitivo. Y ese riesgo es mayor en personas con niveles elevados de interleukina 6, factor de necrosis tumoral α y homocisteína. La realización de ejercicios de resistencia por un período de seis meses reduce los valores de estos mediadores inmunológicos.

FACTORES NEUROTRÓFICOS

La mayoría de los trabajos sobre efectos del ejercicio en la cognición se han realizado utilizando ejercicio aeróbico; sin embargo, el ejercicio de resistencia posee un rol importante en este proceso.

En algunas áreas del sistema nervioso central existe un efecto importante de diferentes neurotrofinas tales como el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) y el factor de crecimiento neural (NGF). Altos niveles de ejercicio en modelos animales y también en humanos revelan aumento de niveles de neurotrofinas y además se observa mejoría en rendimientos cognitivos. El factor de crecimiento similar a insulina (IGF-1) tiene un efecto similar. Las neurotrofinas contribuyen a la diferenciación, crecimiento, mantención y supervivencia de neuronas⁽⁴⁾.

EJERCICIO EN NEUROPROTECCIÓN Y EN NEUROPLASTICIDAD

En ratas que realizan ejercicio se ha comprobado crecimiento neuronal y un aumento en las conexiones sinápticas en grupos de neuronas participantes de procesos de aprendizaje y memoria. Se ve un aumen-

Tabla 1. Efecto de la inmovilidad y del ejercicio en diversos sistemas fisiológicos

| | Inmovilidad | Ejercicio |
|------------------|--|--|
| Cardiovascular | Pérdida de acondicionamiento Hipotensión ortostática Enfermedad tromboembólica | Controla presión arterial Baja resistencia periférica Mejora contractilidad miocárdica Mejora riego miocárdico Mejora perfusión tisular |
| Osteomuscular | Falta de acondicionamiento muscular Contracturas Disminución de masa ósea | Impide la atrofia muscular Mejora la fuerza muscular Mejora la masa ósea Mejora la alineación raquídea. Mejora funciones neuromusculares. Destrezas Reacciones posturales Coordinación de los movimientos Equilibrio y marcha Funcionalidad general |
| Piel | Atrofia cutánea Úlceras por presión | Mejora trofismo de la piel |
| Respiratorio | Descenso de la ventilación Atrofia de musculatura accesoria Desacondicionamiento del diafragma Ateleciasias Neumonía por aspiración | Aumenta la capacidad ventilatoria Aumentan la capacidad vital y el volumen corriente. Mantiene elasticidad del parénquima pulmonar y la capacidad de la musculatura ventilatoria Mejora el consumo tisular de oxígeno y la resistencia a la fatiga |
| Gastrointestinal | Anorexia Estreñimiento Impactación fecal | Mejora la movilidad intestinal Reduce el estreñimiento |
| Genitourinarias | Infección urinaria Retención urinaria Cálculos vesicales y renales Incontinencia urinaria | Reduce litiasis urinarias Reduce infecciones urinarias Mejora trofismo de piso pelviano Reduce incontinencia urinaria |
| Metabólicos | Cambio en composición corporal (menor volumen plasmático) Balance nitrogenado negativo Disminución de la tolerancia a la glucosa Metabolización anormal de medicamentos | Normaliza las tasas de colesterol y triglicéridos Aumenta colesterol HDL Aumenta la tolerancia a la glucosa Facilita la eliminación de catabolitos Reduce la obesidad Reduce el tejido adiposo Aumenta la fijación mineral ósea La exposición al sol mejora niveles de vitamina D |
| Sistema nervioso | Deprivación sensorial Agravamiento de la demencia Delirium Depresión | Estimula las funciones intelectuales (contacto social, ritmo, resistencia) Mejora la perfusión cerebral Aumenta endorfinas con efecto euforizante y antidepresivo Efecto lumínico Actividades en la calle mejoran la sociabilidad, la autoestima y los cuidados de la imagen corporal Regulariza el ciclo sueño-vigilia El ejercicio en horas tempranas evita la pasividad Mejora el alerta sensorial Mejora la calidad del descanso |
| Inmunológicos | Aumenta mediadores inflamatorios plasmáticos: TNF α , leucocitosis, proteína C reactiva | Reduce marcadores inflamatorios: TNF α , leucocitosis, proteína C reactiva Ejercicio lúdico aumenta eficiencia inmunológica. |

to de neurotrofinas (BDNF, IGF-1, NGF). Además se ha visto aumentar el RNA de BDNF del hipocampo. En ratas que realizan ejercicio corriendo en

ruedas se ha observado un mejor rendimiento de aprendizaje en laberintos. Además disminuye el depósito de beta amiloide y aumenta el flujo sanguíneo

y vasos sanguíneos cerebrales. Además se observa que ejercicios diferentes pueden resultar en efectos distintos en la plasticidad de estructuras del sistema nervioso. Por ejemplo, comparando angiogénesis y neurogénesis, un grupo de roedores sometidos a un exigente programa de entrenamiento acrobático realizan más angiogénesis que un grupo que realiza ejercicio forzado. Aunque en ambos grupos se produce un aumento de la angiogénesis.

Los efectos del ejercicio son notables tanto en ejercicio aeróbico como en ejercicio de resistencia.

En pacientes con demencia tipo Alzheimer no se ha visto mejoría consistente de las funciones cognitivas, pero sí se observan mejoría en la condición física, ánimo y conducta.

En síntesis, los procesos que mejoran la cognición no se conocen en forma acabada, pero se conocen algunos aspectos que permiten aplicar el ejercicio como herramienta clínica. Primero, el ejercicio tiene efecto neuroprotector y previene procesos de enfermedad que afectan la cognición^(5,6). Segundo, algunos mecanismos fisiológicos como la sensibilidad a la glucosa, el aumento de factores neurotróficos y la perfusión cerebral son aumentados por el ejercicio y juegan un papel en la neuroprotección. Tercero, el ejercicio estimula la sinaptogénesis y la angiogénesis del sistema nervioso. Estos hechos permiten aceptar que el ejercicio se asocia a la resiliencia del sistema nervioso frente a fenómenos patológicos.

EJERCICIO E INMUNIDAD

Al envejecer se produce una disregulación del sistema inmunológico conocida como inmunosenescencia. Ésta implica alteraciones celulares y moleculares que afectan tanto la inmunidad innata como a la adaptativa. Esto significa una mayor morbilidad y mortalidad causada por infecciones y al aumento de cáncer y enfermedades autoinmunes.

Actualmente se sabe que el ejercicio, el que puede ser una herramienta adecuada para contrarrestar este deterioro inmunológico, está subutilizado. Cuando es empleado, la actividad física moderada disminuye el riesgo de morbilidad y mortalidad por enfermedades infecciosas a mayor eficacia de vacunas. Para lograrlo se debe mantener actividad física por largos períodos.

El ejercicio ha recibido atención como medio de enfrentar la inmunosenescencia debido a su efectividad y a sus ventajas operativas frente a otras terapias inmunológicas, tales como modulación endocrina, inmunomodulación, vacunas adicionales, etc. El bajo costo, la ausencia de invasividad, la posibilidad de realizar en casa o gimnasios (fuera de ambientes clínicos), la facilidad de implementación, los múltiples beneficios asociados, hacen del ejercicio una herramienta atractiva.

INFECCIONES

El riesgo de infección disminuye significativamente como lo revelan diversas comunicaciones, tales como disminución de la neumonía de la comunidad y de infecciones del tracto respiratorio superior o aumento de hospitalizaciones por causa de infecciones en personas inactivas.

Existen algunos reportes en que no se encuentra impacto en sujetos frágiles, pero podría explicarse porque una vez que el individuo es frágil, podría no alcanzar la intensidad de ejercicio requerido para influir sobre la inmunidad.

Otro aspecto interesante es visto en personas jóvenes que realizan ejercicios extenuantes y en quienes se observa un aumento del riesgo de infecciones (por ejemplo, en corredores de maratón) y una disminución en la respuesta de células T. Pero es difícil que los adultos mayores alcancen exigencias propias de un sobreentrenamiento.

ALTERACIONES INMUNOLÓGICAS

Al envejecer existe una disminución en la respuesta proliferativa linfocitaria. En varios trabajos se ha demostrado la mayor respuesta proliferativa frente a la presencia de mitógenos (ejemplo, *pokeweed mitogen*, PWM) en adultos mayores que realizan actividad física, comparado con la de sedentarios. También la proliferación linfocitaria es mayor en adultos que realizan ejercicio vigoroso cuando son estimulados por virus influenza.

Los linfocitos *natural killer*, que tienden a disminuir al envejecer, también poseen una respuesta aumentada con el ejercicio. La concentración de linfocitos NK CD16+ y CD 56+ es mayor entre quienes se ejercitan. También adultos mayores que habitualmente corren tienen mayor actividad de linfocitos NK citotóxicos. Similar es la respuesta de linfocitos CD 25 (con receptores de IL-2), que revelan la calidad de la respuesta a mitógenos.

La titulación de anticuerpos también presenta aumento frente al ejercicio. Por ejemplo, los niveles de IgM e IgG son mayores dos semanas después de la vacunación para influenza en mayores que realizan ejercicios en los que se alcanza a sudar.

FRAGILIDAD

Existen cambios inmunológicos que son indicadores de fragilidad. Entre ellos, el aumento de linfocitos CD8+ y CD28*. Los CD28+ aumentan con ejercicio. También la pobre respuesta proliferativa linfocitaria. Los mediadores inflamatorios también lo son. La IL-6 es indicadora de fragilidad, disfuncionalidad y de mayor riesgo de mortalidad. TNF α es predictor de mortalidad. La presencia de mediadores combinados: IL-6, TNF α y proteína C reactiva (PCR) son predictores en reducción de movilidad: subir escalas, reducción en la velocidad de la marcha. Existe evidencia de que el ejercicio

puede reducir niveles de mediadores tales como IL-6, TNF α y PCR, como ocurre al medirlo en mayores que realizan marcha vigorosa.

CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones para el ejercicio en esta población no son diferentes a las que se aplican a los adultos sanos más jóvenes. Las modalidades específicas pueden ser modificadas para acomodar discapacidades individuales.

Las enfermedades agudas, en particular las enfermedades febriles, dolor en el pecho no diagnosticado o inestable, diabetes no controlada, hipertensión, asma, insuficiencia cardíaca congestiva o dolor músculo-esquelético nuevo o no diagnosticado, pérdida de peso, exigen ser resueltas antes de iniciar un programa de actividad física.

En ocasiones se debe evitar temporalmente ciertos tipos de ejercicio en presencia de hernias, cataratas, hemorragia retiniana o lesiones en las articulaciones hasta que estén corregidas.

Un pequeño número de condiciones intratables o graves son exclusiones permanentes para el ejercicio vigoroso, como es el caso de un aneurisma aórtico inoperable, hemorragia o aneurisma cerebral, arritmia ventricular maligna, estenosis aórtica crítica. Algunas enfermedades en fase terminal pueden beneficiarse de ejercicio de baja intensidad. Es el caso de insuficiencia cardíaca congestiva o insuficiencia respiratoria terminal en que ejercicios de muy bajo esfuerzo mantienen la funcionalidad y mejoran la calidad de vida del paciente.

La intolerancia a los fármacos y muchos efectos secundarios en personas muy ancianas hace que la búsqueda de terapias no farmacológicas alternativas como el ejercicio sea muy atractivo.

BARRERAS

Los mayores al intentar realizar actividad física se ven enfrentados a barreras de diversa naturaleza. Las barreras más frecuentes son el dolor y la preocupación por problemas de salud. Y se manifiestan como temor al riesgo y a efectos adversos.

La educación insuficiente o inadecuada en torno a temas de ejercicio de parte del médico o de otros integrantes del equipo de salud, los mitos de los mayores, y otros problemas sociales y ambientales interfieren con la realización de actividad física. El gasto de tiempo en el traslado a las instalaciones o el gasto de tiempo inefectivo (esperas, descoordinaciones) son desmotivantes. La disponibilidad de instalaciones para hacer ejercicio, los recursos económicos, el nivel de delincuencia, la polución ambiental, también influyen.

El equipo médico debe contribuir en la educación en torno al ejercicio y un estilo de vida saludable, ayudando a superar barreras, diseñando un programa de ejercicios con metas alcanzables: algunas a plazo breve, mejorando la adherencia y la motivación y otras a largo plazo, consiguiendo objetivos más ambiciosos. Detectar problemas de marcha y equilibrio, revisar fármacos, buscando potenciales riesgos como polifarmacia, interacciones, efectos secundarios.

Se deben tratar las comorbilidades. Los problemas mentales no deben ser considerados como contraindicaciones. Ellos tienden a mejorar con el ejercicio en la mayoría de los casos⁽⁷⁾.

Los controles periódicos son útiles para conocer la adherencia al ejercicio, el aumento de la tolerancia al esfuerzo y ajustar dosis de fármacos frente a los cambios físicos eventuales generados por el entrenamiento.

HERRAMIENTAS PARA MOTIVAR

En un programa de ejercicios, la progresión debe ser gradual y debe incluir actividad progresiva con

metas alcanzables a corto plazo. El paciente debe ser educado en cuanto a su capacidad de realizar esfuerzos. A mayores expectativas y mayores logros percibidos, mayor será la adherencia. También ayudan la mejoría funcional, el aumento de la fuerza y capacidad aeróbica, el placer y la satisfacción. Entrevistas motivacionales, entregar las instrucciones por escrito, seguimiento por parte de los instructores, información detallada de las empresas proveedoras de ejercicio, llamadas telefónicas y correos electrónicos son de utilidad. Otro factor muy relevante es el nivel de sociabilización conseguido durante la práctica del ejercicio⁽⁸⁾. En algunos casos, la posesión de una mascota activa puede ayudar a aumentar la actividad física. Por ejemplo, se ha observado que los mayores que poseen perros realizan más actividad física que quienes tienen gatos⁽⁹⁾.

CONSIDERACIONES ESPECIALES: EFECTO SOBRE PROCESOS PATOLÓGICOS

Artrosis. Los ejercicios de fuerza y resistencia mejoran la funcionalidad y reducen el dolor de la artrosis de rodillas, pero el ejercicio excesivo puede aumentar el daño y el dolor en pacientes con debilidad de sus cuádriceps. Se deben realizar ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps para reducir la carga sobre las rodillas.

EPOC. Los pacientes con VEF 1 de 60 % o menos de lo esperado se benefician con rehabilitación respiratoria. Se deben realizar ejercicios de resistencia varias veces a la semana. Se realizan ejercicios de resistencia en la marcha, fortalecimiento de musculatura respiratoria accesoria, espiración con labios apretados e higiene pulmonar. El objetivo es reducir la morbilidad, la mortalidad, la intensidad de los síntomas y mejorar la calidad de vida, mejorando la independencia funcional y la participación social.

Demencias. Existen reportes de que las personas que realizan ejercicio al menos tres veces a la sema-

na, presentan menor prevalencia de demencias y su edad de presentación es más tarde. Y las personas que sufren una demencia mantienen mayor fuerza y flexibilidad y evolucionan mejor en relación a síntomas conductuales, funcionales y cognitivos.

Insuficiencia cardiaca. Se recomienda realizar indicaciones individualizadas de ejercicio. En pacientes con fracción de eyección de 40% o menos mejoran la tolerancia al ejercicio y el consumo de oxígeno. El ejercicio, junto al tratamiento farma-

cológico, reduce la mortalidad y las rehospitalizaciones. Los ejercicios de fuerza mejoran la fuerza y el rendimiento en la prueba de los seis minutos. En esta patología los ejercicios deben ser graduales⁽¹⁰⁾.

Hipertensión. Al envejecer se reduce la *compliance* vascular y aumenta el tono simpático, aumentando la incidencia de HTA, y el riesgo de patologías asociadas. El ejercicio revierte ambos procesos. Y puede reducir la presión arterial en 10/7 mm Hg.

REFERENCIAS

1. Allen J, Morelli V. Aging and exercise. *Clin Geriatr Med* 2011;27:661-71.
2. Singh MA. Exercise to prevent and treat functional disability. *Clin Geriatr Med* 2002;18:431-62, vi-vii.
3. Kirk-Sanchez NJ, McGough E. Physical exercises and clinical performances in the elderly: current perspectives. *Clin Interv Aging* 2014;9:51-62.
4. Phillips C, Akif Bakir M, Srivatsan M, Salehi A. Neuroprotective effects of physical activity on the brain: a closer look at trophic factor signaling. *Front Cell Neurosci* 2014;8:170.
5. Liu C, Fielding R. Exercise as an Intervention for Frailty. *Clin Geriatr Med* 2011;27:101-10
6. Raichlen D, Alexander D. Exercise, APOE genotype, and the evolution of the human lifespan. *Trends Neurosci* 2014;37:247-55.
7. Aman E, Thomas D. Supervised exercise to reduce agitation in severely cognitively impaired persons. *J Am Med Dir Assoc* 2009;10:271-6.
8. Lorenz R, Nalaka Gooneratne N. Exercise and social activity improve everyday function in long-term care residents. *Am J Geriatr Psychiat* 2012;20:468-76.
9. Levine G, Allen K. Pet ownership and cardiovascular risk factors. *Circulation* 2013;127:2353-63.
10. Williams M, Stewart K. Impact on strength and resistance training on cardiovascular disease, risk factors and outcomes in older adults. *Clin Geriatr Med* 2009;25:703-14.

CORRESPONDENCIA

Rafael Jara López
Sección Geriatría, Departamento de Medicina
Hospital Clínico Universidad de Chile
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago
Fono: 2 2987 8546
E-mail: rafaeljaral@gmail.com

