



# La conexión cerebro-cuerpo:

Las recomendaciones del GCBH sobre la actividad física y la salud cerebral

# Introducción

El Global Council on Brain Health (Consejo mundial sobre la salud cerebral, o GCBH) es una colaboración independiente de científicos, profesionales de la salud, académicos y expertos en políticas públicas de todo el mundo que trabajan en áreas de la salud cerebral relacionadas con la cognición humana. El GCBH se centra en la salud cerebral en relación con la capacidad de las personas para pensar y razonar a medida que envejecen, incluyendo aspectos de la memoria, la percepción y el juicio. El GCBH es convocado por AARP con el apoyo de Age UK para ofrecer el mejor asesoramiento posible acerca de lo que los adultos mayores pueden hacer para mantener y mejorar su salud cerebral.

Los miembros del GCBH se reúnen para discutir temas específicos relacionados con los estilos de vida que pueden afectar la salud cerebral de las personas a medida que envejecen. El objetivo es proporcionar recomendaciones basadas en la evidencia, para que las personas consideren incorporarlas a sus vidas cotidianas.

Sabemos que muchas personas en todo el mundo están interesadas en conocer lo que pueden hacer para mantener sus cerebros saludables a medida que envejecen. Nuestro objetivo es ser una fuente confiable de información, brindando recomendaciones basadas en la evidencia actual y avaladas por un consenso de expertos de una amplia gama de disciplinas y perspectivas. Tenemos la intención de crear un conjunto de recursos que ofrezcan asesoramiento práctico a la población en general, a los prestadores de salud y a los encargados de formular políticas públicas que buscan realizar y promover la toma de decisiones informada en relación con la salud cerebral.

## Actividad física y salud cerebral

El 14 de abril del 2016, los miembros del GCBH se reunieron para examinar en forma crítica el impacto de la actividad física sobre la salud cerebral. Se incluye la lista de participantes y miembros del GCBH en el Apéndice 1. El propósito de esta reunión era interpretar los datos y la evidencia científica para generar recomendaciones plausibles. Este documento presenta un resumen del consenso alcanzado por los expertos y describe el proceso por el que pasaron para llegar a estas recomendaciones. Este documento no pretende ser una revisión sistemática y exhaustiva de todas las publicaciones científicas pertinentes sobre el tema de la actividad física y la salud cerebral. Más bien, las referencias seleccionadas al final del documento son un material de referencia útil y práctico que representa una muestra considerable de la evidencia actual que sustenta el consenso del GCBH en esta área.

Los expertos llegaron a un consenso de cinco puntos que resumen sus opiniones sobre la situación del estado actual de la evidencia, en relación con la actividad física y la salud cerebral a medida que las personas envejecen. Los participantes luego proporcionaron recomendaciones, así como consejos prácticos para los individuos en base a sus opiniones de expertos. Estas declaraciones y recomendaciones, junto con el resumen de los debates, se distribuyeron entre otros miembros del GCBH y fueron revisados por otros expertos en la materia. Como resultado de estas deliberaciones, el 15 de julio del 2016, el Comité Gubernamental del GCBH aprobó las siguientes recomendaciones sobre la actividad física y la salud cerebral para las personas a medida que envejecen.

**Agradecimientos:** AARP Policy, Research, and International Affairs; AARP Integrated Communications and Marketing; y Age UK. Nuestro especial agradecimiento al departamento de Liderazgo Multicultural de AARP y al Instituto de Neurología Cognitiva (INECO) por la traducción de este informe.

**Cita Recomendada:** Global Council on Brain Health (2016). "The Brain-Body Connection: GCBH Recommendations on Physical Activity and Brain Health." Se puede obtener en el sitio [www.GlobalCouncilOnBrainHealth.org](http://www.GlobalCouncilOnBrainHealth.org)

DOI: <https://doi.org/10.26419/pia.00013.007>

*Antes de iniciar una nueva rutina de ejercicio, la GCBH recomienda consultar con su médico.*

# Resumen ejecutivo del consenso y recomendaciones

## Consenso de expertos

1. La actividad física tiene un impacto positivo en la salud cerebral.
  - a. Un estilo de vida físicamente activo, (por ejemplo, caminar, usar las escaleras, jardinería, etc.) proporciona beneficios para la salud cerebral.
  - b. Ejercicios estructurados (por ejemplo, caminata intensa, ciclismo, entrenamiento de fuerza, clases de ejercicios grupales, etc.), proporcionan beneficios para la salud cerebral.
2. Las personas pueden cambiar su conducta y ser más activas físicamente a cualquier edad.
3. En base a estudios controlados y aleatorios, las personas que participan en ejercicios estructurados mostraron cambios beneficiosos en la estructura y función cerebral.
4. En base a datos epidemiológicos, las personas que llevan un estilo de vida físicamente activo tienen menor riesgo de deterioro cognitivo.<sup>1</sup>
5. A pesar del vínculo existente entre la actividad física y la salud cerebral, no hay evidencia científica suficiente de que la actividad física puede reducir el riesgo de enfermedades cerebrales que causan demencia (por ejemplo, enfermedad de Alzheimer).

<sup>1</sup> Lo que el GCBH entiende por "riesgo" y "reducción del riesgo" se define en el Apéndice 2 del Glosario adjunto.

<sup>2</sup> El GCBH examinó y discutió las directivas de salud pública sobre el ejercicio físico publicadas por las agencias o sociedades profesionales de los países participantes (Australia, Canadá, Singapur, el Reino Unido y Estados Unidos). Cada entidad hizo recomendaciones similares, pero para los propósitos de este resumen, las guías del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) han sido seleccionadas como la principal referencia. Las referencias a todas las guías consideradas se encuentran en el Apéndice 3.

## Recomendaciones de expertos

1. Para ejercicios estructurados, siga las recomendaciones actuales de 150 minutos de actividad aeróbica semanal de intensidad moderada y dos o más días a la semana de actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada.<sup>2</sup> Además de realizar ejercicios estructurados, se recomienda llevar un estilo de vida físicamente activo durante todo el día.

### CONSEJOS PRÁCTICOS

- a. Identifique qué ejercicios o actividades ya realiza y haga más, a menos que ya esté muy activo.
  - b. Pruebe nuevos ejercicios y actividades físicas que usted piensa disfrutará.
  - c. Participe en entrenamiento de fuerza y ejercicios que mejoran la flexibilidad y el equilibrio, además de ejercicio aeróbico; una variedad de actividades físicas es mejor que una sola clase.
  - d. En una comunidad o área segura, camine a su destino, o estacione lejos.
  - e. Use las escaleras en lugar del elevador.
  - f. Las comunidades deberían considerar el cierre de calles los fines de semana y días feriados para fomentar el ciclismo, caminar, y otras actividades físicas en los espacios públicos en forma regular.
  - g. Muévase durante el día.
2. Identificar maneras significativas y agradables de aumentar y mantener la actividad física.

### CONSEJOS PRÁCTICOS

- a. Cualquiera que sea su edad o estado de salud actual, hay opciones para estar físicamente activo.
  - b. Desafíese cada vez un poco más, por ejemplo:
    - I. Si usted no es muy activo, comience a estirarse y caminar a un ritmo pausado.
    - II. Si usted ya camina o corre, aumente su ritmo o distancia.
    - III. Si usted es un corredor activo, siga corriendo y comience con entrenamiento de fuerza/resistencia.
  - c. Sea paciente y persistente.
  - d. Para mantenerse motivado, considere hacer actividades físicas con otras personas. Los aspectos sociales de la actividad física pueden ayudar a motivarlo para continuar esforzándose.
  - e. Haga planes concretos para mover su cuerpo; piense en cuándo, dónde y con quién estará físicamente activo.
3. Incorpore la actividad física como parte de un estilo de vida saludable para ayudar a reducir el riesgo de deterioro cognitivo.
  4. Al enfocarse en el impacto de la actividad física en la salud cerebral, las partes interesadas y los responsables de la formulación de políticas públicas deben tener en cuenta toda la amplitud de las pruebas científicas (es decir, estudios con animales, estudios epidemiológicos y ensayos controlados aleatorizados), a la vez que reconocen las lagunas en el conocimiento.

Especialistas en el tema fueron seleccionados para participar con el GCBH, por ser considerados líderes en sus campos y haber realizado investigaciones que han contribuido significativamente a brindar evidencia que conecta la actividad física con la salud cerebral. Las diversas áreas de especialización de los expertos representan diferentes perspectivas y disciplinas como la gerontología, medicina interna, psicología, fisioterapia, epidemiología, psicología deportiva, fisiología del ejercicio, neurociencia, psicogeriatría y salud pública.

Se pidió a ocho especialistas de cuatro continentes examinar críticamente el estado de la ciencia a partir de abril del 2016. Se discutieron los hallazgos de la investigación tanto en animales como humanos, (desde estudios observacionales y epidemiológicos hasta estudios de ensayos aleatorios y controlados) y se consideraron los resultados para determinar si existe suficiente evidencia para emitir recomendaciones de actividad física para mantener y mejorar la salud cerebral. Los especialistas en el tema consideraron las siguientes preguntas como marco para orientar sus deliberaciones:

1. El ejercicio ayuda a que su cerebro funcione mejor a medida que envejece? ¿Cómo? ¿Qué tipo de ejercicio es mejor?
2. ¿Qué sabemos acerca de cuántas veces y por cuánto tiempo?
3. ¿Podemos ver cambios en el cerebro después del ejercicio?
4. ¿Puede el ejercicio detener el deterioro cognitivo y la enfermedad?
5. ¿Podemos motivar el cambio de comportamiento para promover el ejercicio sostenido para todas las personas?
6. ¿Qué nivel de evidencia necesitamos para hacer recomendaciones sobre el ejercicio y la función cerebral?

*(El conjunto de preguntas más detalladas está disponible en el Apéndice 4)*

Después de una discusión en profundidad con un moderador, los especialistas convocados llegaron a cinco puntos para resumir el impacto de la actividad física sobre la salud cerebral. Además, basándose en el consenso alcanzado, hicieron cuatro recomendaciones relacionadas con la actividad física en el contexto de la salud cerebral y el deterioro cognitivo. Además acordaron consejos prácticos para integrar la actividad física y el ejercicio en la vida cotidiana de las personas para promover su salud cerebral.

También se invitó a expertos de organizaciones cívicas y sin fines de lucro, con experiencia pertinente en salud cerebral y ejercicio físico, quienes aportaron información y opinión técnica mientras el Comité Gubernamental refinaba el proyecto de recomendaciones.

Cinco miembros del Comité Gubernamental participaron en persona. Todo el Comité Gubernamental revisó y finalizó el documento durante sucesivas conferencias telefónicas en mayo del 2016. El Comité Gubernamental está compuesto por profesionales de la salud independientes que son expertos en diversas áreas del conocimiento como: epidemiología, salud pública, neurología, psiquiatría, geriatría, neurociencia cognitiva, neuropsicología, farmacología, ética médica, políticas de salud y neurodegeneración.

El Comité Gubernamental aplicó sus conocimientos para determinar si coincidían con las declaraciones y para evaluar la objetividad y viabilidad de las recomendaciones propuestas. El Comité Gubernamental del GCBH revisó este documento para decidir si reflejaba con exactitud las opiniones de expertos expresadas y el estado actual de la ciencia en este tema. El Comité Gubernamental aprobó el documento el 15 de julio del 2016.

## I. Los principios en los que se basan las recomendaciones del consenso de expertos

La ciencia y el conocimiento sobre la salud cerebral están constantemente evolucionando. Estas recomendaciones están basadas sobre el conocimiento científico y médico que se tiene al mes de abril del 2016, con el objetivo de transmitirle a la sociedad información confiable sobre lo que se sabe y lo que aún no se sabe sobre la relación entre la actividad física y la salud cerebral.

Estas recomendaciones son para todos los adultos, particularmente para aquellos mayores de 50 años que no han

sido diagnosticados con una enfermedad neurodegenerativa, como la enfermedad de Alzheimer. La intención es ser lo más inclusivo posible para todas las personas a medida que envejecen. El panel del GCBH no se enfoca en la investigación del impacto de la actividad física en personas con diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas. Sin embargo, independientemente del diagnóstico, si un individuo es físicamente capaz, el panel del GCBH recomienda actividad física para beneficiar su salud cerebral.

## II. Los factores contextuales son importantes a la hora de diseñar las recomendaciones para cada individuo en particular

### Evaluación individual

Las recomendaciones sobre la actividad física para mantener o mejorar la salud cerebral deben ser diseñadas para cada individuo, teniendo en cuenta su estado de salud actual, estado físico y su aptitud para hacer ejercicio físico.

El entorno físico de los individuos y aquello que es práctico y factible económicamente también se debe tener en cuenta a la hora de planificar y sostener actividad física regular. Por razones de seguridad, siempre es recomendable consultar con un profesional médico antes de comenzar o al modificar de forma significativa el régimen de actividad física.

### Comunidad o vecindario

El entorno físico, por ejemplo, cuan accesible es caminar es una comunidad o vecindario (por ejemplo, la presencia de

aceras y un medioambiente seguro) juega un rol importante en la viabilidad de participar regularmente en actividades físicas. Diseños urbanos y las características de seguridad de las comunidades pueden influenciar la posibilidad y el deseo de los adultos mayores de involucrarse en actividad física.

Las normas, creencias y valores culturales dentro de las comunidades pueden tener un impacto similar en el deseo de realizar ejercicio físico y elegir un estilo de vida activo.

Dado que sostener actividad física de forma regular puede ser un desafío para muchas personas, encontrar y promover actividades dentro de las comunidades donde viven los individuos es importante para ayudarles a mantener tal actividad. Por ejemplo, programas de caminatas accesibles, gratuitas y climatizadas dentro de los centros comerciales ha demostrado promover la actividad física en los adultos mayores.

## III. Comparación entre distintos tipos de actividad física que tienen impacto positivo en la salud cerebral

La discusión entre los expertos enfatiza que la actividad física involucra tanto el ejercicio como un estilo de vida activo. Por lo tanto, el GCBH les recomienda a las personas la realización de ambas para mantener y mejorar su salud cerebral. Aquellos profesionales que brindan asesoramiento dentro de sus consultas manifiestan que la mayoría de los pacientes se preguntan qué tipo de actividad física es buena para su cerebro.

El siguiente cuadro compara los diferentes tipos de actividad y ofrece algunos ejemplos comunes de lo que significa cada uno de ellos.

| <b>Ejercicio físico deliberado</b><br>Moderado a intenso   | <b>Estilo de vida activo</b><br>La actitud de incorporar movimiento en las actividades de la vida cotidiana   |
|--|---|
| <i>Ejemplos incluyen:</i>  | <i>Ejemplos incluyen:</i>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Caminar a paso intenso para aumentar la frecuencia cardiaca</li><li>• Realizar entrenamiento de fuerza o resistencia (ej, pesas libres, sentadillas)</li><li>• Entrenamiento aeróbico que aumente la frecuencia cardiaca (ciclismo, correr, natación, clases grupales)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ir caminando hacia el trabajo o a los comercios en lugar de ir en auto</li><li>• Subir por escaleras en lugar de usar el ascensor</li><li>• Estacionar en lugares alejados</li><li>• Tener pasatiempos o participar en actividades deportivas como yoga, baile, jardinería.</li></ul> |



## IV. No hay consenso acerca de qué tipo de ejercicios son los óptimos para un cerebro saludable

Las guías internacionales actuales de salud pública que recomiendan 150 minutos semanales de actividad aeróbica estructurada de moderada intensidad, incluido el entrenamiento de fuerza muscular, se basan en investigaciones del campo cardiovascular (ver Apéndice 3). Hasta la fecha, las autoridades en salud pública no han desarrollado guías específicas para promover un cerebro saludable. Las recomendaciones y las investigaciones en relación con la duración o la intensidad del ejercicio que podría favorecer la salud cerebral significarían un avance en el conocimiento de esta área de la salud. Es claro, sin embargo, que estas recomendaciones deben ser siempre individualizadas, teniendo en cuenta factores personales como fragilidad y nivel de entrenamiento previo.

A pesar de no ser posible concluir qué tipos de ejercicios son mejores que otros basados en la evidencia actual, la investigación indica que las personas que son menos activas pueden obtener beneficios en su salud cerebral al volverse más activas. Por ejemplo, la evidencia indica que los individuos que tienen un estilo de vida inactiva o sedentaria se beneficiarían más de un aumento en la actividad física que aquellos que ya son físicamente activos y comienzan una nueva rutina de ejercicios. A pesar de no haber consenso acerca de qué tipo de actividad es mejor, todos los participantes recomiendan que los individuos deben comenzar a pensar qué tipo, frecuencia, duración e intensidad de actividad física realizan en el trabajo o en tiempo de ocio, y considerar cómo lo podrían incrementar o variar. Para un individuo con un estilo de vida sedentario durante el día, ponerse de pie y realizar recreos con caminatas podría ser de utilidad.

## V. Naturaleza de la evidencia considerada

Durante la reunión de abril del 2014, los expertos examinaron y ponderaron la información de una variedad de estudios, incluida la investigación en animales, estudios epidemiológicos y ensayos aleatorios y controlados. La investigación en animales permite a los científicos evaluar los mecanismos que sirven de base para una intervención de actividad física, permitiéndoles determinar rápidamente si una intervención puede resultar en cambios biológicos significativos. Los estudios epidemiológicos en humanos pueden aportar pistas acerca de las características o comportamientos que podrían empeorar o mejorar la salud. A pesar de que los estudios epidemiológicos no pueden establecer causalidad entre el ejercicio y la salud cognitiva, evalúan el ejercicio en un escenario más realista y por períodos más largos de tiempo que los estudios aleatorios y controlados (RCT). Los RCT analizan si una intervención resulta en cambios positivos en la salud, a diferencia de aquellos asignados en forma aleatoria a la intervención (como el ejercicio físico) comparado con aquellos que no recibieron dicha intervención. Tanto los estudios epidemiológicos como los RCT se utilizan para generar evidencia científica para establecer vínculos entre comportamientos

y resultados, pero cada uno de ellos tiene sus fortalezas y limitaciones. Una comparación entre las fortalezas y debilidades de estos dos tipos de estudios se presenta en el Apéndice 5.

Pertinente a la presentación del consenso actual, los hallazgos de múltiples estudios epidemiológicos de los últimos 20 años muestran que un individuo con una historia a lo largo de su vida, de haber permanecido físicamente activo, tiene, en promedio, menor riesgo de deterioro cognitivo con la edad. Además, los RCT han demostrado que el ejercicio estructurado puede producir cambios positivos en el cerebro en un tiempo relativamente corto (6-12 meses). Sin embargo, los RCT de actividad física no han sido exitosos en demostrar la reducción del riesgo de demencia. Por lo tanto, los estudios epidemiológicos y los RCT que examinan los cambios cerebrales sugieren que el aumento de la actividad física tiene un impacto positivo en el cerebro, pero la información disponible de los RCTs es limitada para hacer conclusiones con respecto a la disminución del riesgo de demencia debido al ejercicio físico.

## VI. Brechas en el conocimiento

Hay muchas áreas donde se necesita más evidencia relacionada con la actividad física y la salud del cerebro antes de que los miembros del GCBH puedan aportar recomendaciones más detalladas. Investigación adicional, incluidos diversos ejemplos, sería muy útil para aprender más acerca del tipo ideal, la duración y la frecuencia de la actividad física. Los ejemplos de investigaciones útiles para el futuro se detallan a continuación.

Se necesita más investigación en el futuro para llenar las brechas de conocimiento relacionadas con el entendimiento del impacto de los diferentes tipos de ejercicio (aeróbico, resistencia, ejercicios de estiramiento y coordinación) sobre la salud cerebral. También, para valorar los beneficios del ejercicio coordinado que involucra procesos cognitivos y movimientos tridimensionales, como taichí y el baile. Hay algunas pruebas que han demostrado que estos tipos de ejercicios impactan positivamente al cerebro.

El entrenamiento de fuerza y el ejercicio aeróbico pueden proveer beneficios complementarios para la salud física, pero la mayoría de los estudios que proveen información acerca de los efectos del ejercicio estructurado sobre la salud cerebral han estado limitados al ejercicio aeróbico.

Si bien se aprendió mucho a partir de estudios en animales acerca de los mecanismos biológicos por los cuales el ejercicio influye en la salud del cerebro, también las neuroimágenes en humanos han demostrado el impacto del ejercicio físico sobre la estructura del cerebro. Sin embargo, aún persisten importantes brechas en el conocimiento respecto a los mecanismos por los cuales el ejercicio impacta el cerebro de los humanos.

La vida sedentaria se considera perjudicial para el cuerpo, pero no hay estudios conocidos que demuestren el daño o beneficio que pueda tener sobre la salud cerebral.

No existe evidencia suficiente sobre el efecto de los ejercicios de estiramiento sobre el cerebro. En muchos ensayos aleatorios y controlados publicados acerca del ejercicio físico, el grupo control (es decir, el grupo que no recibió la intervención

probada) ha consistido en individuos involucrados con actividades de estiramiento y tonificación.

Se sabe que el entrenamiento de resistencia resulta beneficioso para el sistema cardiovascular e incluso ayuda a la regulación de la secreción de insulina. Sin embargo, se desconocen los mecanismos biológicos por los cuales los ejercicios de resistencia podrían potencialmente influir en la salud cerebral.

Al momento no existe evidencia acerca de qué tipos de ejercicios son buenos o mejores, o cuál es el mejor. Hay muy pocos estudios comparativos de tipo dosis-respuesta que describan los efectos sobre el cerebro en relación con la cantidad y calidad del ejercicio. Por lo tanto, no es posible establecer cuál es la combinación óptima de duración, frecuencia e intensidad del ejercicio para la salud del cerebro.

A su vez, no se dispone de suficientes datos para concluir que el ejercicio prevenga el desarrollo de demencias como la enfermedad de Alzheimer. No obstante, sí existe evidencia de que la actividad física promueve la salud cerebral.

## Conclusión

Conforme la población envejece, un creciente número de personas se interesa en actividades para mantener su salud cerebral. Actualmente, están disponibles numerosas fuentes de información, pero la aparición de nuevos, y en ocasiones contradictorios, estudios científicos hace que sea difícil la toma de una posición definida desde un punto de vista científico.

La información y las recomendaciones emitidas por el consenso previamente mencionadas se basan en los datos científicos disponibles a la fecha (abril del 2016). A medida que se lleven a cabo nuevos estudios acerca del impacto que tiene la actividad física en la salud cerebral, el GCBH periódicamente revisará estas recomendaciones.

# Lista de Apéndices

1. Participantes, con sugerencias de recursos adicionales
2. Glosario
3. Citas sobre: "Recomendaciones sobre salud física"
4. Preguntas de discusión
5. Diferencias, fortalezas y limitaciones de dos tipos de estudios en seres humanos
6. Declaración de potenciales conflictos de interés
7. Financiamiento
8. Referencias seleccionadas



# 1. Participantes

Los miembros del Consejo mundial sobre la salud cerebral son profesionales de la salud independientes y expertos en sus áreas, provenientes de una gran variedad de disciplinas. Los expertos en ejercicio físico y los miembros del Comité Gubernamental formularon estas recomendaciones, y el Comité Gubernamental las aprobó.

## Listado de especialistas:

Kirk Erickson, Ph.D.  
University of Pittsburgh, USA

Arthur F. Kramer, Ph.D.  
University of Illinois, USA

Nicola Lautenschlager, M.D.  
University of Melbourne, Australia

Teresa Liu-Ambrose, Ph.D, P.T.  
University of British Columbia, Canada

Ng Tze Pin, M.D.  
National University of Singapore, Singapore

Marcus Richards, Ph.D.  
University College London and Medical Research Council, UK

Kaycee Sink, M.D., MAS  
Wake Forest School of Medicine, USA

Claudia Voelcker-Rehage, Ph.D.  
Technische Universitaet Chemnitz, Germany

## Comite de Gubernamental:

Marilyn Albert, Ph.D.  
Johns Hopkins University, USA (Chair)

Linda Clare, Ph.D., Sc.D.  
University of Exeter, UK (Vice Chair)

Kaarin Anstey, Ph.D.  
Australian National University, Australia

Martha Clare Morris, Sc.D.  
Rush University, USA

Peggye Dilworth-Anderson, Ph.D.  
University of North Carolina – Chapel Hill, USA

S. Duke Han, Ph.D., ABPP-CN  
University of Southern California, USA

Yves Joannette, Ph.D.  
University of Montreal, Canada

Jason Karlawish, M.D.  
University of Pennsylvania, USA

Miia Kivipelto, M.D., Ph.D.  
Karolinska Institutet, Sweden

Jessica Langbaum, Ph.D.  
Banner Alzheimer's Institute, USA

Jacobo Mintzer, M.D.  
Medical University of South Carolina, USA

Ronald Petersen, M.D., Ph.D.  
Mayo Clinic, USA

Kate Zhong, M.D.  
Cleveland Clinic Lou Ruvo Center for Brain Health, USA

## Moderador:

James Hamblin, M.D.  
The Atlantic

## Staff:

Betsy Agnvall  
AARP

Nicholas Barracca  
AARP

Lindsay R. Chura, Ph.D.  
AARP

James Goodwin, Ph.D.  
Age UK

William Hu, M.D., Ph.D.  
Emory University, and Consultant to GCBH

Sarah Lenz Lock, J.D.  
AARP

Logan Ruppel  
AARP

Debra B. Whitman, Ph.D.  
AARP

*Otros expertos de agencias públicas y asociaciones sin fines de lucro pertinentes aportaron asesoramiento y comentarios que nos ayudaron a formular estas recomendaciones. Nuestro reconocimiento y gratitud para:*

## Enlaces:

Debra Babcock, Ph.D. M.D.  
National Institute for Neurological Disorders and Stroke\*

Matthew Baumgart  
Alzheimer's Association (USA)

Basia Belza, MSN, Ph.D.  
University of Washington

Colin Capper  
Alzheimer Society (UK)

Ann-Hilary Heston  
YMCA

Jeremy Hughes  
Alzheimer Society (UK)

Sarah Ingersoll, MBA  
University of Southern California

Cara Johnson, YMCA

Melinda Kelley, Ph.D.  
National Institute on Aging\*

Valerie A. Lawson, MS, RD, LDN  
YMCA

Lisa McGuire, Ph.D.  
Centers for Disease Control and Prevention\*

Jane Tilly, Dr.PH  
Administration for Community Living\*

Molly Wagster, Ph.D.  
National Institute on Aging\*

Joan Weiss, Ph.D., RN, CRNP  
Health Resources and Services Administration\*

Sara Wilcox, Ph.D.  
University of South Carolina

## Recursos adicionales de los participantes y enlaces:

Go4Life, <https://go4life.nia.nih.gov/>

The Brain Health Resource, [http://www.acl.gov/Get\\_Help/BrainHealth/Index.aspx](http://www.acl.gov/Get_Help/BrainHealth/Index.aspx)

<https://www.nia.nih.gov/alzheimers> (main web page for the National Institute on Aging)

[https://d2cauhfh6h4xop.cloudfront.net/s3fs-public/preventing\\_alzheimers\\_disease\\_o.pdf](https://d2cauhfh6h4xop.cloudfront.net/s3fs-public/preventing_alzheimers_disease_o.pdf) ("Preventing Alzheimer's Disease: What Do We Know?")

American College of Sports Medicine, Position Stand on Exercise and Physical Activity for Older Adults, [http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/07000/Exercise\\_and\\_Physical\\_Activity\\_for\\_Older\\_Adults.20.aspx](http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/07000/Exercise_and_Physical_Activity_for_Older_Adults.20.aspx)

Alzheimer's Society factsheet on Exercise and Physical Activity, [https://www.alzheimers.org.uk/site/scripts/documents\\_info.php?documentID=1764](https://www.alzheimers.org.uk/site/scripts/documents_info.php?documentID=1764)

National Council on Aging, <https://www.ncoa.org/center-for-healthy-aging/physical-activity/physical-activity-programs-for-older-adults/>

Surgeon General's Call to Action, Step It Up! <http://www.surgeongeneral.gov/library/calls/walking-and-walkable-communities/exec-summary.html>

\*La participación en esta actividad de los individuos y su punto de vista no representa necesariamente el pensamiento oficial del U.S. Department of Health and Human Services, los National Institutes of Health, o el National Institute on Aging.

## 2. Glosario

---

El propósito del glosario es resaltar cómo el Consejo mundial sobre la salud cerebral utilizó estos términos en el contexto de sus debates y en este documento.

**Actividad basal.** Actividad de referencia. Las actividades de baja intensidad de la vida diaria, como estar de pie, caminar despacio y levantar objetos livianos. Las personas que solo realizan este tipo de actividad se consideran inactivas.

**Actividad física saludable.** Actividad que, sumada a la actividad basal, produce beneficios para la salud. Caminar a paso ligero, saltar a la soga, bailar, jugar al tenis o al fútbol, levantar pesas, trepar en los juegos de plaza en el recreo, y hacer yoga son ejemplos de actividades físicas que promueven la salud.

**Actividad física de intensidad moderada.** En una escala absoluta, es la actividad física que se realiza con una intensidad entre 3.0 y 5.9 veces mayor que la de reposo. En una escala relacionada con la capacidad personal del individuo, la actividad física de intensidad moderada suele ubicarse en un 5 o 6, en una escala del 0 al 10.

**Actividad física de intensidad vigorosa.** En una escala absoluta, es la actividad física que se realiza con una intensidad igual o mayor a 6.0 veces la de reposo. En una escala relacionada con la capacidad personal del individuo, la intensidad vigorosa suele ser un 7 u 8 en una escala del 0 a 10.

**Actividades de estilo de vida.** Este término es frecuentemente utilizado para englobar actividades que una persona lleva a cabo en el transcurso de su vida diaria y que pueden contribuir a un gasto considerable de energía. Ejemplos incluyen subir las escaleras en lugar de utilizar el ascensor, caminar para hacer las compras en vez de utilizar el auto, bajar de un autobús una parada antes, o estacionar más lejos de que lo que acostumbramos para llegar a un destino.

**Aeróbico.** Actividad en la que los músculos grandes del cuerpo se mueven de forma rítmica durante un período prolongado de tiempo. La actividad aeróbica, también llamada actividad

de resistencia, mejora la capacidad cardiorrespiratoria. Los ejemplos incluyen caminar, correr, nadar y andar en bicicleta.

**Deterioro cognitivo.** El Instituto de Medicina (IOM) en el 2015 definió un término similar, el envejecimiento cognitivo, como el proceso de cambio gradual y continuo a lo largo de toda la vida, aunque, con cambios muy variables en las funciones cognitivas que se producen a medida que las personas envejecen. Deterioro cognitivo es un término utilizado por los expertos para describir la trayectoria de la pérdida de las habilidades cognitivas, en ausencia de una enfermedad o trastorno específico.

**Demencia.** La demencia no es una enfermedad específica, sino que describe un grupo de síntomas que afectan la memoria, el pensamiento y las habilidades sociales con la gravedad suficiente para interferir con el funcionamiento diario. Aunque la demencia generalmente involucra la pérdida de memoria, esta puede deberse a diferentes causas. Así que la pérdida de memoria por sí sola, no significa que usted presente demencia. La enfermedad de Alzheimer es la causa más frecuente de demencia progresiva en adultos mayores, pero existen varias causas de demencia. Según la causa, algunos síntomas de demencia pueden revertirse.

**Ejercicio de coordinación / Entrenamiento del equilibrio:** Ejercicios estáticos y dinámicos que están diseñados para mejorar la capacidad de los individuos para sobrellevar los desafíos del balanceo postural o de los estímulos desestabilizadores causados por el propio movimiento, el ambiente u otros objetos.

**Ejercicio estructurado.** Una actividad física planificada realizada con la intención de adquirir estado físico u otros beneficios de la salud. Entrenar en el gimnasio, nadar, participar en clases de ejercicios grupales como gimnasia

aeróbica, ciclismo, carrera, y deportes como el golf y el tenis, son todos ejemplos.

**Ensayo aleatorio y controlado (RCT):**

En un ensayo aleatorio y controlado típico, los participantes son asignados de manera aleatoria a recibir la intervención en estudio o una condición control. En un ensayo doble ciego, tanto los participantes como los investigadores desconocen (son “ciegos”) qué persona recibió la intervención, hasta después del análisis de los resultados.

**Estilos de vida sedentarios:** Este término puede definirse como un comportamiento o estilo de vida en el cual una persona gasta muy poca energía, como por ejemplo períodos cortos de estar de pie o realizando actividades de autocuidado o caminatas lentas y breves. Si bien no existe ninguna definición estandarizada y aceptada internacionalmente, los expertos eligieron esta definición para los propósitos de este documento.

**Estiramiento / Flexibilidad:** Un indicador de la aptitud física relacionado con la salud y el rendimiento es el rango del movimiento posible de una articulación. La flexibilidad es específica para cada articulación y depende de una serie de variables específicas, incluidas, pero no limitadas a la rigidez de ligamentos y tendones específicos. Los ejercicios de flexibilidad mejoran la capacidad de una articulación para moverse a través de su rango completo de movimiento.

**Estudios epidemiológicos** (que pueden ser transversales o longitudinales). Estos estudios son de naturaleza observacional, donde los científicos tratan de establecer un vínculo entre las actividades del estilo de vida a través del tiempo (por ejemplo, el ejercicio regular) y los resultados a largo plazo (salud cerebral a medida que se envejece).

**Estudios longitudinales.** En la investigación longitudinal, los científicos

observan cambios durante un período prolongado de tiempo para establecer la secuencia temporal en la que suceden los eventos o el efecto de un factor a medida que pasa el tiempo.

**Estudios observacionales.** En la investigación observacional, los científicos observan grupos de personas para identificar características (tales como rasgos y elecciones) que están asociadas con la enfermedad o la salud.

**Factor de confusión.** Situación en la que el efecto o asociación entre la exposición y un resultado es distorsionado por la presencia de otra variable.

**Fragilidad.** Este término se define como un estado clínicamente reconocible de mayor vulnerabilidad, como resultado del envejecimiento asociado a la disminución de la reserva y la función, a lo largo de múltiples sistemas fisiológicos de tal manera que la capacidad de hacerle frente a las actividades diarias o a eventos agudos estresantes se ve comprometida.

**Fuerza / Resistencia:** Actividad física, incluido el ejercicio que aumenta la fuerza, el poder, la resistencia y la masa del músculo esquelético. Fuerza y entrenamiento de resistencia corresponden a lo mismo.

**Intensidad absoluta.** Cantidad de energía utilizada por el cuerpo por minuto de actividad.

**Intensidad.** Se refiere a la cantidad de trabajo que se está realizando o la magnitud del esfuerzo que se necesita para realizar una actividad o ejercicio. Una forma frecuentemente utilizada para distinguir entre una actividad moderada y una fuerte, es si se puede hablar mientras lo realiza, es moderada. Si necesita parar el ejercicio para recuperar el aliento después de decir apenas algunas palabras, es fuerte.

**Salud cerebral.** El proceso mental de la cognición que incluye las habilidades para pensar, razonar, aprender, recordar, concentrarse, juzgar y planificar.

**Reducción de riesgo.** Reducir el riesgo de disfunción o deterioro cognitivo en las habilidades para pensar, razonar o recordar, significa disminuir las probabilidades de experimentar una pérdida en dichas habilidades.

El riesgo general de una persona también puede reducirse incrementando los factores que actúan como protectores contra el deterioro cognitivo o demencia. La demencia (debido a enfermedad de Alzheimer u otro trastorno relacionado), es una enfermedad, y el deterioro cognitivo (enlentecimiento en el razonamiento y la memoria en ausencia de una enfermedad cerebral importante) es otra enfermedad. Cuando los científicos estudian estrategias de reducción de riesgo para el deterioro cognitivo, lo hacen buscando factores

que puedan disminuir el riesgo de deterioro de las funciones cognitivas en la población general. Por lo tanto, ante una actividad o intervención que reduce el riesgo de un trastorno o enfermedad, significa que una menor proporción de personas que participen en la misma desarrollarán dicho trastorno o enfermedad. Sin embargo, una estrategia de reducción de riesgos no es lo mismo que prevenir que un individuo contraiga determinado trastorno o enfermedad. Por ejemplo, usar un cinturón de seguridad reduce (pero no elimina) el riesgo de lesiones en personas involucradas en accidentes automovilísticos, por lo que actualmente recomendamos el uso de cinturón de seguridad durante la conducción vehicular.

**Riesgo.** El riesgo es el azar o la probabilidad de ocurrencia de determinado evento en un grupo de personas con similares rasgos o características, en comparación con personas sin esos rasgos o características. El riesgo general de una persona de tener una enfermedad es el efecto acumulativo de factores que aumentan la probabilidad de desarrollar dicha enfermedad (factores de riesgo), así como factores que disminuyen la probabilidad de desarrollar la misma enfermedad (factores protectores).

### 3. Citas sobre: “Recomendaciones para la salud física”

---

1. U. S. Center for Disease Control and Prevention. (2015). *How much physical activity do older adults need?* Atlanta, GA. Division of Nutrition, Physical Activity, and Obesity, National Center for Chronic Disease prevention and Health Promotion.
2. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med.Sci.Sports Exerc.* 2007 Aug;39(8):1423-34.
3. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C. 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 Aug;39(8):1435-45.
4. U. K. Department of Health. (2011). *Start active, stay active: report on physical activity in the UK* London, UK. Part of Obesity and healthy eating. Chief Medical Office (CMO).
5. Australian Government: Department of Health. (2014). *Australia’s Physical Activity & Sedentary Behavior Guidelines for Adults (18-64 years)* Commonwealth of Australia. Division Education and Prevention.
6. Singapore Health Promotion Board. (2012). *National Physical Activity Guidelines: Professional Guide Physical Activity Guidelines for Adults (19-49 years)* Singapore, Singapore. Pg. 12-15.
7. Canadian Society for Exercise Physiology. (2012). *Canadian Physical Activity Guidelines (18-64 years)* Ottawa, Canada.

## 4. Preguntas de discusión

---

1. ¿Puede el ejercicio físico mantener o mejorar la capacidad cognitiva en personas sin deterioro cognitivo? ¿Hay evidencia para los siguientes tipos de ejercicio?:
  - a. Aeróbico
  - b. Entrenamiento de fuerza y resistencia
  - c. Estiramiento y actividad leve (ej. caminar)
2. ¿Existe evidencia en relación con la duración y frecuencia que puede resultar en el beneficio cognitivo para adultos de mediana edad y adultos mayores con respecto a los siguientes ejercicios físicos?
  - a. Aeróbico
  - b. Entrenamiento de fuerza y resistencia
  - c. Estiramiento y actividad leve
3. ¿Cuál es la evidencia de que la función cerebral o la estructura pueden modificarse después de estos tipos de ejercicio físico?
4. ¿Hay alguna evidencia de que este tipo de ejercicio puede ser utilizado en adultos de mediana edad y adultos mayores como una reducción del riesgo para retrasar el inicio de:
  - a. Deterioro cognitivo
  - b. Enfermedad de Alzheimer
  - c. Otras demencias
5. ¿Hay alguna evidencia de cómo motivar a las personas de mediana edad o a los adultos mayores para que modifiquen su patrón de actividad física? Por ejemplo:
  - a. Dado el impacto físico, social y ambiental, ¿consideran que las personas adultas sanas, motivadas, pueden superar las barreras para realizar este tipo de ejercicios?
  - b. ¿Cómo alientan a los adultos de mediana edad y adultos mayores, que se encuentran desmotivados para que modifiquen su comportamiento con respecto a la actividad física? ¿Qué tipo de mensajes o actividades podrían impactar a aquellas personas desmotivadas y alentarlas a sostener hábitos de actividad?
  - c. ¿Conoce ejemplos en los que adultos mayores, que de otra manera no hubieran participado en ejercicio físico, hubieran sido motivados con éxito a realizarlo?
6. ¿Qué tan bien se adapta el marco estándar para evaluar niveles de evidencia en otros campos médicos (es decir, cáncer y enfermedad cardiovascular) dentro del contexto de datos experimentales sobre el impacto de la actividad física en el rendimiento cognitivo entre personas adultas de mediana edad y los adultos mayores? Por ejemplo, ¿se deberían valorar más los datos epidemiológicos a largo plazo como en el caso de las enfermedades como el cáncer, ya que algunos de los beneficios de la actividad física podrían no ser medibles a lo largo de un ensayo clínico estándar?



## 5. Diferencias, fortalezas y limitaciones de dos tipos de estudio en humanos

|                      | Estudios epidemiológicos  | Ensayos aleatorizados y controlados (RCT)   |
|----------------------|---|---|
| PROPÓSITO            | Observar un grupo de personas en su medio natural (a menudo durante largos períodos de tiempo) para identificar las características personales, comportamientos y condiciones que predicen la probabilidad de que alguien desarrolle un trastorno o enfermedad.   | Determinar, en un entorno controlado, si la implementación de un cambio (en el comportamiento, la dieta, la medicación, etc.) puede definitivamente llevar a un resultado específico. Se compara a aquellas personas que participan en una actividad con las que no están participando en la actividad.   |
| EJEMPLO              | Los investigadores que encuestan y realizan seguimiento a mujeres que viven en grandes urbes, muestran que las mujeres que corren semanalmente tienen menos incidentes de ataques cardíacos en sus 60 años.   | Investigadores del University Medical Center desean reclutar a 500 mujeres en sus sesenta para determinar durante un estudio de un año si el hecho de correr una vez por semana puede reducir sus posibilidades de sufrir un ataque cardíaco en comparación con aquellas que no corren.   |
| DURACIÓN DEL ESTUDIO | De años a décadas   | Semanas o meses, a veces años   |
| FORTALEZAS           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente cuentan con un mayor número de personas.</li> <li>• Puede tener en cuenta las influencias de muchos más factores, características personales y estados de enfermedad.</li> <li>• Puede evaluar distintos niveles de dosis y duración de la conducta.</li> <li>• Puede detectar cambios lentos o acumulativos a través del tiempo.</li> <li>• Cuando los estudios observacionales son representativos de la población, tienen mayor validez externa, lo que significa que los resultados se pueden aplicar a un amplio rango de personas.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda para demostrar la relación causal, y para una mejor comprensión de los mecanismos.</li> <li>• La aleatorización permite eliminar muchas hipótesis que compiten sobre por qué el cambio realmente ocurre (ya que los factores de confusión tienen igual probabilidad de ocurrir en todos los grupos).</li> <li>• Puede medir si diferentes intervenciones (por ejemplo, frecuencia de ejercicio, dosis de las drogas) pueden dar lugar a resultados diferentes.</li> <li>• Utiliza evaluaciones y mediciones que son detalladas y objetivas.</li> </ul>   |
| LIMITACIONES         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No prueba una relación causal específica.</li> <li>• Puede no capturar todas las características que influyen en la salud.</li> <li>• Cualquier característica puede reflejar otro factor importante (por ejemplo, las personas que toman medicamentos caros pueden tener mejor acceso al cuidado de la salud).</li> <li>• Abandono selectivo de las personas socialmente en desventaja y menos saludables.</li> <li>• Resulta difícil generalizar de una región a otra; debido a diferencias en la dieta, ambiente, cuidado de la salud, etc.</li> <li>• A menudo no se puede recopilar información detallada debido a la gran cantidad de participantes o medidas.</li> <li>• Costosos de realizar y ejecutar, especialmente durante periodos largos.</li> <li>• Algunos estudios se basan en comportamientos autoreportados que pueden no ser precisos.</li> <li>• Las personas que participan en un estudio de seguimiento a largo plazo podrían sesgar la inclusión.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente, menor número de personas.</li> <li>• Si bien un RCT intenta controlar factores de confusión, puede no captar todos los factores que impactan la salud.</li> <li>• El estudio puede ser demasiado limitado en tamaño o duración para detectar los efectos sutiles.</li> <li>• Resulta difícil evaluar condiciones que los científicos no pueden cambiar (por ejemplo, el sexo, la genética, exposiciones pasadas).</li> <li>• Resulta difícil generalizar de una región a otra debido a diferencias en la dieta, ambiente, cuidado de la salud, etc.</li> <li>• En los RCT más pequeños, los resultados pueden estar sesgados por la inclusión accidental de personas que están mucho más o mucho menos propensas a responder a la intervención.</li> <li>• Los resultados están limitados a la dosis definida y el tipo de intervención.</li> <li>• Los RCT por lo general tienen criterios muy estrictos para la inclusión y exclusión, por lo que las muestras y los resultados no son a menudo representativos y no pueden ser tan ampliamente generalizables.</li> <li>• La tasa de deserción durante el transcurso del RCT podría sesgar los resultados.</li> <li>• El sesgo en los reportes de los objetivos puede influir en los resultados, ya que los objetivos primarios pueden ser cambiados, agregados u omitidos del protocolo original.</li> <li>• El corto tiempo limita la capacidad para examinar intervenciones a largo plazo, que es particularmente relevante para los cambios en el estilo de vida que pueden producir efectos pequeños y acumulativos a lo largo de los años o incluso décadas como en la actividad física.</li> </ul> |



## 6. Declaración de potenciales conflictos de intereses

---

No se identificaron conflictos de intereses en ninguno de los veintiún expertos que participaron en la redacción de este artículo. Dieciocho de los expertos que participaron en este encuentro y colaboraron en la redacción de las recomendaciones, declararon no tener conflictos de interés. Dos expertos declararon potenciales conflictos de interés que involucraban el asesoramiento a compañías farmacéuticas o investigaciones con nuevas drogas. Ninguna de estas actividades fueron consideradas relevantes para el tema aquí tratado, la actividad física, o para las recomendaciones realizadas en este artículo. Por último, el profesor Anstey declaró que junto a sus colegas ha desarrollado una herramienta para evaluar el riesgo de padecer enfermedad de Alzheimer. Esta herramienta, que se encuentra actualmente disponible en internet de forma gratuita, está siendo utilizada dentro de una plataforma de educación en línea y la Australian National University se encuentra en proceso de comercializar una versión de la misma. Los autores desconocen cualquier relación que pueda entenderse como perjudicial hacia la objetividad de este artículo y sus recomendaciones.

## 7. Financiamiento

---

AARP proveyó el financiamiento y el personal para el encuentro de consenso, las conferencias telefónicas y la formulación de este artículo. AARP pagó los gastos de viaje asociados con la asistencia al encuentro y aportó modestos honorarios para los expertos que participaron del encuentro el día 14 de abril del 2016 y para los miembros del Comité Gubernamental que participaron a través de conferencia telefónica. Los enlaces no recibieron reintegros ni honorarios, y participaron en modo remoto.

## 8. Referencias seleccionadas

- Ahlskog, J. E., et al. (2011). "Physical exercise as a preventive or disease-modifying treatment of dementia and brain aging." *Mayo Clin Proc* 86(9): 876-884.
- Anderson, D., et al. (2014). "Can physical activity prevent physical and cognitive decline in postmenopausal women? A systematic review of the literature." *Maturitas* 79(1): 14-33.
- Angevaren, M., et al. (2008). "Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment." *Cochrane Database Syst Rev*(3): CD005381.
- Baker, L. D., et al. (2010). "Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: a controlled trial." *Arch Neurol* 67(1): 71-79.
- Baniqued, P. L., et al. (2015). "Working Memory, Reasoning, and Task Switching Training: Transfer Effects, Limitations, and Great Expectations?" *PLoS One* 10(11): e0142169.
- Barnes, D. E., et al. (2013). "The Mental Activity and eXercise (MAX) trial: a randomized controlled trial to enhance cognitive function in older adults." *JAMA Intern Med* 173(9): 797-804.
- Belza, B., et al. (2010). "From research to practice: EnhanceFitness, an innovative community-based senior exercise program." *Top Geriatr Rehabil* 26(4): 299-309.
- Berra, K., et al. (2015). "Making Physical Activity Counseling a Priority in Clinical Practice: The Time for Action Is Now." *JAMA* 314(24): 2617-2618.
- Bherer, L., et al. (2013). "A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults." *J Aging Res* 2013: 657508.
- Bielak, A. A. (2010). "How can we not 'lose it' if we still don't understand how to 'use it'? Unanswered questions about the influence of activity participation on cognitive performance in older age—a mini-review." *Gerontology* 56(5): 507-519.
- Blondell, S. J., et al. (2014). "Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies." *BMC Public Health* 14: 510.
- Blumenthal, J. A., et al. (1991). "Long-term effects of exercise on psychological functioning in older men and women." *J Gerontol* 46(6): P352-361.
- Bolanzadeh, N., et al. (2015). "Resistance Training and White Matter Lesion Progression in Older Women: Exploratory Analysis of a 12-Month Randomized Controlled Trial." *J Am Geriatr Soc* 63(10): 2052-2060.
- Burzynska, A. Z., et al. (2015). "White matter integrity supports BOLD signal variability and cognitive performance in the aging human brain." *PLoS One* 10(4): e0120315.
- Chiviacowsky, S., et al. (2010). "An external focus of attention enhances balance learning in older adults." *Gait Posture* 32(4): 572-575.
- Clarkson-Smith, L. and A. A. Hartley (1990). "Structural equation models of relationships between exercise and cognitive abilities." *Psychol Aging* 5(3): 437-446.
- Mayo Clinic. (2016). "Dementia Overview: Patient Care & Health Information: Diseases & Conditions." Retrieved 29 June 2016, from <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/dementia/home/ovc-20198502>.
- Coelho, F. G., et al. (2013). "Physical exercise modulates peripheral levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF): a systematic review of experimental studies in the elderly." *Arch Gerontol Geriatr* 56(1): 10-15.
- Colcombe, S. and A. F. Kramer (2003). "Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study." *Psychol Sci* 14(2): 125-130.
- Colcombe, S. J., et al. (2006). "Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans." *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 61(11): 1166-1170.
- Colcombe, S. J., et al. (2004). "Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging." *Proc Natl Acad Sci U S A* 101(9): 3316-3321.
- Colcombe, S. J., et al. (2004). "Neurocognitive aging and cardiovascular fitness: recent findings and future directions." *J Mol Neurosci* 24(1): 9-14.
- Cox, K. L., et al. (2013). "The FABS trial: a randomised control trial of the effects of a 6-month physical activity intervention on adherence and long-term physical activity and self-efficacy in older adults with memory complaints." *Prev Med* 57(6): 824-830.
- Denkinger, M. D., et al. (2012). "Physical activity for the prevention of cognitive decline: current evidence from observational and controlled studies." *Z Gerontol Geriatr* 45(1): 11-16.
- Dustman, R. E., et al. (1984). "Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals." *Neurobiol Aging* 5(1): 35-42.
- Dwan, K., et al. (2008). "Systematic review of the empirical evidence of study publication bias and outcome reporting bias." *PLoS One* 3(8): e3081.
- Erickson, K. I., et al. (2013). "Physical activity and brain plasticity in late adulthood." *Dialogues Clin Neurosci* 15(1): 99-108.
- Erickson, K. I., et al. (2014). "Physical activity, fitness, and gray matter volume." *Neurobiol Aging* 35 Suppl 2: S20-28.
- Erickson, K. I., et al. (2011). "Exercise training increases size of hippocampus and improves memory." *Proc Natl Acad Sci U S A* 108(7): 3017-3022.
- Etnier, J. L., et al. (2006). "A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance." *Brain Res Rev* 52(1): 119-130.
- Farren, L., et al. (2015). "Mall Walking Program Environments, Features, and Participants: A Scoping Review." *Prev Chronic Dis* 12: E129.

- Groot, C., et al. (2016). "The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials." *Ageing Res Rev* 25: 13-23.
- Hillman, C. H., et al. (2008). "Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition." *Nature Rev Neurosci* 9: 58-65.
- Johnson, L. G., et al. (2016). "Light physical activity is positively associated with cognitive performance in older community dwelling adults." *J Sci Med Sport In Press*.
- Kelly, M. E., et al. (2014). "The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis." *Ageing Res Rev* 16: 12-31.
- King, D. K., et al. (2016). "Safe, Affordable, Convenient: Environmental Features of Malls and Other Public Spaces Used by Older Adults for Walking." *J Phys Act Health* 13(3): 289-295.
- Kramer, A. F., et al. (1999). "Ageing, fitness and neurocognitive function." *Nature* 400(6743): 418-419.
- Lam, L. C., et al. (2011). "Interim follow-up of a randomized controlled trial comparing Chinese style mind body (Tai Chi) and stretching exercises on cognitive function in subjects at risk of progressive cognitive decline." *Int J Geriatr Psychiatry* 26(7): 733-740.
- Langlois, F., et al. (2013). "Benefits of physical exercise training on cognition and quality of life in frail older adults." *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 68(3): 400-404.
- Lautenschlager, N. T., et al. (2008). "Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial." *JAMA* 300(9): 1027-1037.
- Legault, C., et al. (2011). "Designing clinical trials for assessing the effects of cognitive training and physical activity interventions on cognitive outcomes: the Seniors Health and Activity Research Program Pilot (SHARP-P) study, a randomized controlled trial." *BMC Geriatr* 11: 27.
- Liu-Ambrose, T., et al. (2010). "Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial." *Arch Intern Med* 170(2): 170-178.
- Liu-Ambrose, T., et al. (2012). "Resistance training and functional plasticity of the aging brain: a 12-month randomized controlled trial." *Neurobiol Aging* 33(8): 1690-1698.
- Lustig, C., et al. (2009). "Aging, training, and the brain: a review and future directions." *Neuropsychol Rev* 19(4): 504-522.
- IOM (Institute of Medicine). 2015. *Cognitive Aging: Progress in understanding and opportunities for action*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Nagamatsu, L. S., et al. (2012). "Resistance training promotes cognitive and functional brain plasticity in seniors with probable mild cognitive impairment." *Arch Intern Med* 172(8): 666-668.
- Ngandu, T., et al. (2015). "A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial." *Lancet* 385(9984): 2255-2263.
- Paillard, T., et al. (2015). "Protective Effects of Physical Exercise in Alzheimer's Disease and Parkinson's Disease: A Narrative Review." *J Clin Neurol* 11(3): 212-219.
- Ponce-Bravo, H., et al. (2015). "Influence of Two Different Exercise Programs on Physical Fitness and Cognitive Performance in Active Older Adults: Functional Resistance-Band Exercises vs. Recreational Oriented Exercises." *J Sports Sci Med* 14(4): 716-722.
- Prakash, R. S., et al. (2015). "Moving towards a healthier brain and mind." *Annu Rev Psychol* 66: 769-797.
- Prakash, R. S., et al. (2015). "Physical activity and cognitive vitality." *Annu Rev Psychol* 66: 769-797.
- Sink, K. M., et al. (2015). "Effect of a 24-Month Physical Activity Intervention vs Health Education on Cognitive Outcomes in Sedentary Older Adults: The LIFE Randomized Trial." *JAMA* 314(8): 781-790.
- Smith, P. J., et al. (2010). "Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials." *Psychosom Med* 72(3): 239-252.
- Snowden, M., et al. (2011). "Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: review of intervention trials and recommendations for public health practice and research." *J Am Geriatr Soc* 59(4): 704-716.
- Sofi, F., et al. (2011). "Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies." *J Intern Med* 269(1): 107-117.
- Steves, C. J., et al. (2016). "Kicking Back Cognitive Ageing: Leg Power Predicts Cognitive Ageing after Ten Years in Older Female Twins." *Gerontology* 62(2): 138-149.
- van de Rest, O., et al. (2014). "Effect of resistance-type exercise training with or without protein supplementation on cognitive functioning in frail and pre-frail elderly: secondary analysis of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial." *Mech Ageing Dev* 136-137: 85-93.
- Voelcker-Rehage, C., et al. (2011). "Cardiovascular and coordination training differentially improve cognitive performance and neural processing in older adults." *Front Hum Neurosci* 5: 26.
- Voelcker-Rehage, C. and C. Niemann (2013). "Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span." *Neurosci Biobehav Rev* 37(9 Pt B): 2268-2295.
- Weuve, J., et al. (2004). "Physical activity, including walking, and cognitive function in older women." *JAMA* 292(12): 1454-1461.
- Willey, J. Z., et al. (2016). "Leisure-time physical activity associates with cognitive decline: The Northern Manhattan Study." *Neurology* 86(20): 1897-1903.
- Wulf, G., et al. (2012). "Altering mindset can enhance motor learning in older adults." *Psychol Aging* 27(1): 14-21.

