

ACTIVIDAD FÍSICA: PASAPORTE PARA LA SALUD

PHYSICAL ACTIVITY: A HEALTH PASSPORT

SANDRA M. M. MATSUDO (1), (2), (3), (4)

1. PH.D EN MEDICINA DEL DEPORTE.
2. DIRECTORA GENERAL DEL CENTRO DE ESTUDOS DO LABORATÓRIO DE APTITUD FÍSICA DE SÃO CAETANO DO SUL - CELAFISCS.
3. ASESORA CIENTÍFICA DEL PROGRAMA AGITA SÃO PAULO.
4. PROFESORA UNIVERSITARIA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA - FMU.

Email: sandra@celafiscs.org.br

RESUMEN

Las nuevas recomendaciones de actividad física para la salud, que cuentan con la aprobación de la OMS, el CDC, el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) y la American Heart Association, enfatizan que al menos 30 minutos diarios, por lo menos cinco días de la semana (de preferencia todos los días de la semana), de forma continua o en sesiones acumuladas de 10 o 15 minutos, de una actividad de intensidad moderada pueden ser suficientes para traer beneficios para la salud y la prevención, tratamiento, control y rehabilitación de las enfermedades crónicas no transmisibles. Por lo tanto, los especialistas en ciencias del deporte y las autoridades sanitarias recomiendan que toda persona incluya en su vida cotidiana, ya sea en el hogar, en el trabajo o en la comunidad, una actividad física regular para recuperar o mantener la salud.

Palabras clave: Actividad física, salud, mortalidad.

SUMMARY

The new physical activity recommendations for health, which are approved by WHO, the CDC, the American College of

Sports Medicine (ACSM) and the American Heart Association, emphasized that at least 30 minutes a day, at least 5 days a week (preferably every day of the week), either continuously or accumulated in sessions of 10 or 15 minutes of moderate intensity activity may be sufficient to bring benefits to health promotion and prevention, treatment, rehabilitation control of chronic non-communicable diseases. Therefore, experts in sports science and health authorities recommend that everyone includes in their daily lives, at home, at work or in the community regular physical activity to restore or maintain health.

Key words: Physical activity, health, mortality.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas como derrame, infarto, hipertensión arterial, cáncer y diabetes son consideradas actualmente como los problemas más importantes de salud pública. Estas patologías, en algunos países sudamericanos son responsables del 47,3% de las muertes, 38,4% de las cuales ocurren antes de los 60 años de edad. Estas enfermedades son también las principales causas de incapacidad en adultos, correspondiendo al 50% de las pensiones por invalidez.

La mayoría de los factores de riesgo asociados a mortalidad por enfermedades cardiovasculares o cáncer se relacionan con el estilo de vida o hábitos de la persona afectada. El sedentarismo es uno de estos factores de riesgo y considerado en numerosos estudios científicos el más importante en nuestra población. Estudios epidemiológicos y experimentales evidencian una relación positiva entre actividad física y la disminución de la mortalidad en poblaciones con enfermedades crónicas ya descritas.

Es prioritario disminuir los índices de sedentarismo en la población general. Las políticas de salud deben orientarse a lograr un estilo de vida saludable que implique entre otras cosas realizar actividad física en forma regular. Está bien demostrado que el impacto más directo y beneficioso en la mejoría de los indicadores de salud es la actividad física, en especial si ésta se efectúa con una intensidad moderada. Recientes estudios han demostrado que dejar de ser sedentario el riesgo de muerte por problemas cardiovasculares disminuye un 40%. Es fundamental estimular a la población general a llevar una vida más saludable.

EFFECTOS BENEFICIOSOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Algunos de los efectos beneficiosos de la actividad física en el proceso de envejecimiento han sido ampliamente estudiados en las dos últimas décadas (1-4) (Cuadro 1).

Además de estos beneficios descritos para la salud, podemos destacar los beneficios que pueden ser observados con la práctica regular de la actividad física en niños y adolescentes (resumidos en la Figura 1) así como los descritos cuando se promueve la actividad física en la empresa (Figura 2).

ACTIVIDAD FÍSICA Y MORTALIDAD

En los últimos años se han presentado varios estudios que analizan la longevidad de grupos de la población divididos en sedentarios y aquellos que realizan actividad física o deporte en forma regular. Después de 12 años de seguimiento, en 3206 hombres y mujeres mayores de 65 años (5) observaron que el grupo sedentario aumentaba en un 28% el riesgo de mortalidad comparado con la población que realizaba algún tipo de actividad física en forma ocasional. Sin embargo, el riesgo de

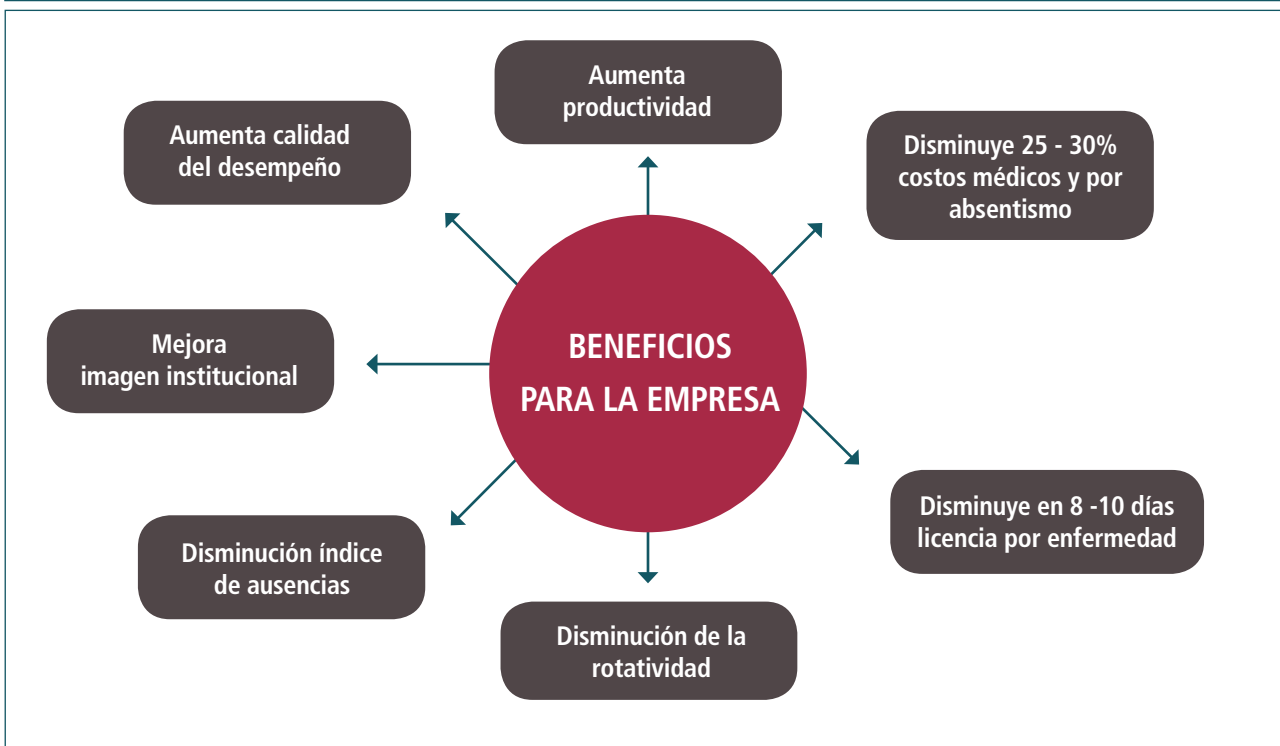
CUADRO 1. EFECTOS BENEFICIOSOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SALUD

Antropométricos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control y disminución de la grasa corporal 2. Mantener o aumentar la masa muscular, fuerza muscular y la densidad mineral ósea 3. Fortalecimiento del tejido conectivo 4. Mejorar la flexibilidad
Fisiológicos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento del volumen de sangre circulante, la resistencia física en un 10-30% y la ventilación pulmonar 2. Disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y durante el trabajo submáximo y la presión arterial 3. Mejora en los niveles de HDL y disminución de los niveles de triglicéridos, colesterol total y colesterol LDL; de los niveles de glucosa en la sangre contribuyendo para la prevención y el control de la diabetes; mejora en los parámetros del sistema inmunológico se asocia con un menor riesgo de algunos tipos de cáncer (colon, de mama y de útero) 4. Reducción de marcadores anti-inflamatorios asociados con enfermedades crónicas 5. Disminución de riesgo de enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular tromboembólico, hipertensión, diabetes tipo 2, osteoporosis, obesidad, cáncer de colon y cáncer de útero
Psicosocial y cognitivo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejora el auto-concepto, la autoestima, la imagen corporal, el estado de ánimo, la tensión muscular y el insomnio, 2. Previene o retrasa la pérdida de las funciones cognitivas (memoria, atención) 3. Disminución del riesgo de depresión 4. Menos estrés, ansiedad y depresión, consumo de drogas 5. Mejor socialización y calidad de vida.
Caídas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción del riesgo de caídas y lesiones por la caída 2. Aumento de la fuerza muscular de los miembros inferiores y de músculos de la región de la columna vertebral 3. Mejora el tiempo de reacción, la sinergia motora de reacciones posturales, la velocidad al caminar, la movilidad y la flexibilidad
Terapéuticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eficaz en el tratamiento de la enfermedad arterial coronaria, hipertensión, enfermedad vascular periférica, diabetes tipo 2, obesidad, colesterol alto, osteoartritis, cojera y enfermedad pulmonar obstructiva crónica 2. Eficaz en el tratamiento de los trastornos de ansiedad y depresión, demencia, dolor, insuficiencia cardíaca congestiva crónica, síncope, profilaxis de accidente cerebrovascular, tromboembolismo venoso, dolor de espalda y estreñimiento.

FIGURA 1. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA FASE ESCOLAR PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES



FIGURA 2. BENEFICIOS DE LA PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA DENTRO DEL LUGAR DE TRABAJO



muerte aumentaba a un 40% si se comparaba al grupo sedentario con el grupo que realizaba actividad física en forma constante (una o más veces a la semana).

La relación de la cantidad de actividad física realizada y su intensidad también es un factor medido. En estudios en ancianos seguidos durante seis años (6) se observó que la intensidad del ejercicio efectuado al menos tres veces por semana disminuyó el riesgo de morir comparado con la población sedentaria en un 67%.

Siguiendo esta línea de investigación, se analizó el nivel de actividad física y el riesgo de mortalidad en personas mayores de 65 años de edad, durante en cinco años (7). Los autores encontraron una asociación significativa entre estas variables comprobando que los sujetos que informaron no realizar actividad física en el hogar aumentan el riesgo de mortalidad casi dos veces (1,7 a 2,1) en relación a los que participan en esas actividades, incluso cuando se corrige por variables como edad, género y discapacidad.

En un estudio similar (8) con más de 1000 personas mayores, se observó que el riesgo de muerte disminuyó un 11% y el riesgo de discapacidad en la realización de actividades de la vida diaria disminuyó un 7% por cada hora adicional por semana de actividad física. Otro estudio con sujetos mayores de 65 años nos mostró que las personas mayores que participan en niveles de Actividad Física (AF) más intensos se desempeñaron significativamente mejor en las pruebas físicas y funcionales de las menos activas (9). Asimismo, la no realización de la prueba de caminata de 400 m fue significativamente menor entre los más activos en el pasado, mostrando que el nivel de AF en el adulto mayor puede predecir mejor la movilidad en los ancianos. Se realizó una encuesta en los EE.UU. y se encontró que los adultos mayores de 65 años de edad con una discapacidad física habían tenido una participación menor en el nivel semanal recomendada de AF (15%) que aquellos que no tenían discapacidad (26%).

El riesgo de la enfermedad de Parkinson, que afecta la capacidad funcional, también se ha asociado con actividad física (AF). Estudios de más de 125.000 sujetos (10) mostraron que la actividad física en la edad adulta se asoció inversamente con el riesgo de la enfermedad de Parkinson (riesgo 60% menor en los hombres que realizaban una actividad física vigorosa durante 10 meses al año).

Una de las relaciones más interesantes entre la AF y la longevidad llegó (11, 12) de la evidencia de que el estilo de vida sedentario tiene un efecto sobre el tamaño de los telómeros de los leucocitos y por lo tanto, puede acelerar el proceso de envejecimiento.

Considerando los datos existentes de los estudios epidemiológicos disponibles, sugieren una asociación inversa entre AF y la mortalidad. Por lo tanto, los datos apoyan la necesidad de que se estimule la actividad física regular, especialmente después de 50 años de edad, o el mantenimiento de la práctica de actividad física regular o el cambio

a un estilo de vida activo que tiene un impacto real en la salud y la longevidad.

ACTIVIDAD FÍSICA, SALUD MENTAL Y COGNITIVA

Existen estudios clínicos realizados en Europa que miden el impacto positivo de la actividad física regular sobre la salud cognitiva, mental y el bienestar general del individuo. Ravaglia (13) destaca el efecto de la actividad física, especialmente caminar, en la disminución del riesgo de demencia vascular y deterioro cognitivo en las personas sedentarias (14).

Desde la década del 2000, los investigadores han analizado la relación entre el ejercicio y la función cognitiva en modelos animales y humanos, destacando que el ejercicio puede aumentar el BDNF (factor neurotrófico derivado del cerebro) y otros factores de crecimiento, estimular la neurogénesis, la movilización de la expresión de genes que benefician el proceso de plasticidad del cerebro, aumentar la resistencia al daño en el cerebro, mejorar el aprendizaje y el rendimiento mental (15). Algunos estudios experimentales han demostrado el efecto del ejercicio sobre la regeneración axonal de neuronas (16) y la inducción de neurogénesis (17).

El efecto del entrenamiento de la fuerza muscular sobre la cognición también ha sido analizado por algunos autores. Los resultados destacan la relación entre la pérdida de fuerza muscular y el riesgo de demencia, por otro lado, además muestran el impacto positivo del aumento de la fuerza muscular en la memoria y las funciones cognitivas (memoria a largo plazo, inteligencia y concentración de la atención). Algunos autores ilustran el efecto beneficioso de un programa de AF en la capacidad funcional de las personas con Enfermedad de Alzheimer (18).

Los efectos agudos del ejercicio en los aspectos cognitivos también han sido analizados (19) y muestran que los procesos cognitivos se ven afectados por el ejercicio agudo. El tiempo de reacción y los ajustes de control cognitivo han demostrado ser más rápidos cuando la tarea cognitiva se realizó simultáneamente con el ejercicio. Del mismo modo, el ejercicio parece tener un efecto beneficioso sobre las funciones ejecutivas de las personas mayores diagnosticadas con Enfermedad de Parkinson (20).

De acuerdo con las revisiones existentes sobre los efectos del ejercicio de resistencia (21) y aeróbico (22) sobre la cognición en adultos mayores, hay varios mecanismos implicados en la mejora de la salud cognitiva y mental del individuo (se resumen en el Cuadro 2).

Para algunos autores la neurogénesis en el hipocampo (23) es un evento de carácter más cualitativo que cuantitativo, y es un claro ejemplo de la plasticidad celular. La actividad física, especialmente la de largos períodos de tiempo, puede indicar para el cerebro una mayor probabilidad de experiencias ricas en complejidad, lo que posiblemente beneficiará nuevas neuronas. Por lo tanto, los autores creen que la actividad física no es solamente beneficiosa por sí sola para el cerebro, sino también por los desafíos cognitivos que impone.

CUADRO 2. MECANISMOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS A LOS CAMBIOS COGNITIVOS CON LA ACTIVIDAD FÍSICA AERÓBICA Y EL EJERCICIO DE RESISTENCIA

Actividades físicas aeróbicas	
Cascada molecular y celular	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene la plasticidad del cerebro • Fortalece la estructura neuronal • Facilita la transmisión sináptica • Prepara al cerebro para codificar la información del medio ambiente • Protección contra el daño cerebral
Induce la expresión de genes	<ul style="list-style-type: none"> • Favorece la vascularización del cerebro y la neurogénesis • Cambios funcionales en la estructura neuronal • Resistencia a las lesiones
Efectos sobre el hipocampo	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la memoria y el aprendizaje
Aumenta los factores de crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • VEGF - Factor de crecimiento endotelial vascular - asociado con la neurogénesis en el giro dentado y en la región subventricular • bFGF - factor de crecimiento básico de fibroblastos • BDNF -factor neurotrófico derivado del cerebro
Aumento de serotonina	
Aumento de las células precursoras de las neuronas del hipocampo	
Ejercicios con pesas / Resistencia	
Disminución de la Homocisteína	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del desempeño cognitivo • Reducción del riesgo de la enfermedad de Alzheimer • Menor número de lesiones de la masa blanca cerebral
Aumento de IGF-1	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento neuronal • Diferenciación y supervivencia de las neuronas • Mejor rendimiento cognitivo

RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA

El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) (24, 25) recomiendan la práctica de actividad física asociada a salud pública, enfatizando en una serie de aspectos que se resume a continuación:

1- Actividades Aeróbicas: se recomienda para personas de edad avanzada sanas realizar actividad física aeróbica que puede ser en base a dos modalidades.

A- De intensidad moderada, que significa un esfuerzo 5 a 6 en una escala de 1 a 10, al menos 30 minutos al día, entre 5 a 7 días de la semana.

B- De alta intensidad, que implica un esfuerzo 7 a 8 en la escala de 1 a 10, al menos 20 minutos al día, 3 veces por semana.

La actividad física puede ser de algo o bajo impacto, dependiendo de sus condiciones físicas y patología asociada. Estas actividades físicas no representan un exceso de estrés articular. Actividades en el agua son especialmente recomendadas en personas con sobrepeso o artrosis inicial.

La ACSM (26) recomienda en caso de realizar actividades de intensidad moderada una duración de 30 a 60 minutos al día. Sin embargo, está demostrado que no necesariamente la sesión debe ser continua. La persona puede realizar actividades de 10 minutos, tres o cuatro veces durante el día, evitando así cansancio. Lo importante es sumar entre 150 a 300 minutos a la semana para obtener los beneficios de esta actividad en la salud.

Si la actividad física es de alta intensidad o vigorosa, la recomendación es de 20 a 30 minutos al día, con un total de 75 a 150 minutos por semana (Figura 3).

2- Ejercicios de Resistencia o con pesas: deben ser realizados en series (1 a 3) que implican 8 a 12 repeticiones. Cada ejercicio debe trabajar un grupo muscular previamente definido. Para un trabajo integral y compensado se requiere entre 8 a 10 tipos de ejercicio diferentes. Pueden ser de intensidad moderada o vigorosa.

3- Flexibilidad: las actividades de al menos 10 minutos con el mayor número de grupos de músculos y tendones, de 10 a 30 segundos en 3 a 4 repeticiones de cada movimiento estático, todos los días en que se realicen actividades aeróbicas y de fuerza. Se debe realizar por lo menos dos días a la semana a una intensidad de 5 a 6 (en una escala de 0-10).

Recomendaciones especiales:

- Para los adultos mayores se recomienda incluir ejercicios de equilibrio.
- Para los adultos que tengan como objetivo perder peso o mantener el peso perdido, la recomendación es de acumular por lo menos de 60 a 90 minutos de actividad física moderada, por lo menos 5 días a la semana (de preferencia todos los días).

FIGURA 3. RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD EN ADULTOS Y ADULTOS MAYORES CONSIDERANDO FRECUENCIA SEMANAL, DURACIÓN DIARIA, INTENSIDAD Y MODO



FIGURA 4. RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA PERDER Y MANTENER EL PESO PERDIDO EN ADULTOS CONSIDERANDO FRECUENCIA SEMANAL, DURACIÓN DIARIA, INTENSIDAD Y MODO



- Para los niños y adolescentes la recomendación es de por lo menos 60 minutos de actividad de intensidad moderada a vigorosa, al menos 5 días de la semana, de preferencia todos, de forma continua o acumulada (Figura 5).

PROMOCIÓN DE ESTILO DE VIDA ACTIVO

Teniendo en cuenta las nuevas propuestas internacionales de la actividad física como medio de promoción de la salud de la población, fue lanzado en Brasil el Programa Agita São Paulo que tiene como objetivos aumentar el nivel de conocimiento de la población sobre los beneficios de la actividad física y aumentar el nivel de actividad física de la población. El programa sirvió de ejemplo para la implementación de programas similares en América Latina, lo que sirvió de base para la creación de la Red de Actividad Física de las Américas (RAFA - www.rafapana.org) y de la Red Mundial Agita Mundo (www.agitamundo.org).

Lo más importante de este nuevo concepto es que cualquier actividad de la vida cotidiana es válida. Se enfatiza que la actividad física moderada puede ser realizada de forma continua o con intervalos, es decir, lo importante es que se acumulen durante el día por lo menos 30 minutos de actividad, en tres sesiones de 10 minutos o dos sesiones de 15 minutos. Para realizar AF no es necesario acudir a un gimnasio. Uno la puede realizar en casa incorporando las labores habituales como barrer, limpiar ventanas, lavar el auto, etc. En el trabajo (caminar como medio de transporte

hacia o desde el trabajo, estacionar el coche más lejos, incluir 10 minutos de caminata a la hora del almuerzo, subir escaleras) y el tiempo libre (caminar, nadar, jugar deportes de pelota, o simplemente bailar) son aquellos que garantizan una vida sana y activa cuando el objetivo es promover la salud con la práctica regular de la actividad física (Figura 6 y 7).

FORMAS DE AUMENTAR LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA RUTINA DIARIA

Cómo aumentar la actividad física en la rutina diaria sin tener que gastar tiempo:

1. Prefiera usar las escaleras en vez del ascensor.
2. Evite sentarse durante mucho tiempo: permanezca de pie mientras habla por teléfono.
3. Disfrute de la hora de almuerzo, elija un lugar para comer un poco más lejos para ir caminando.
4. Si tiene un coche, pare o estacione un poco más lejos de su destino.
5. Bájese del tren, autobús o metro si es posible, una o dos puntos antes o después de su destino final.
6. Deje ropa en el local de trabajo para realizar cualquier actividad en la hora del almuerzo o después de las horas de trabajo antes de irse a la casa.
7. Vaya a pie o en bicicleta a trabajar.
8. Camine en lugar de usar el coche para ir al banco, panadería, oficina de correos, tiendas.

FIGURA 5. RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD DE NIÑOS Y ADOLESCENTES CONSIDERANDO FRECUENCIA SEMANAL, DURACIÓN DIARIA, INTENSIDAD Y MODO



FIGURA 6. ACTIVIDADES FÍSICAS EN CASA



Actividades que pueden ser incluidas en la rutina diaria para cumplir la recomendación de actividad física.

FIGURA 7. ACTIVIDADES FÍSICAS COMO MEDIO DE TRANSPORTE Y/O EN EL LOCAL DE TRABAJO

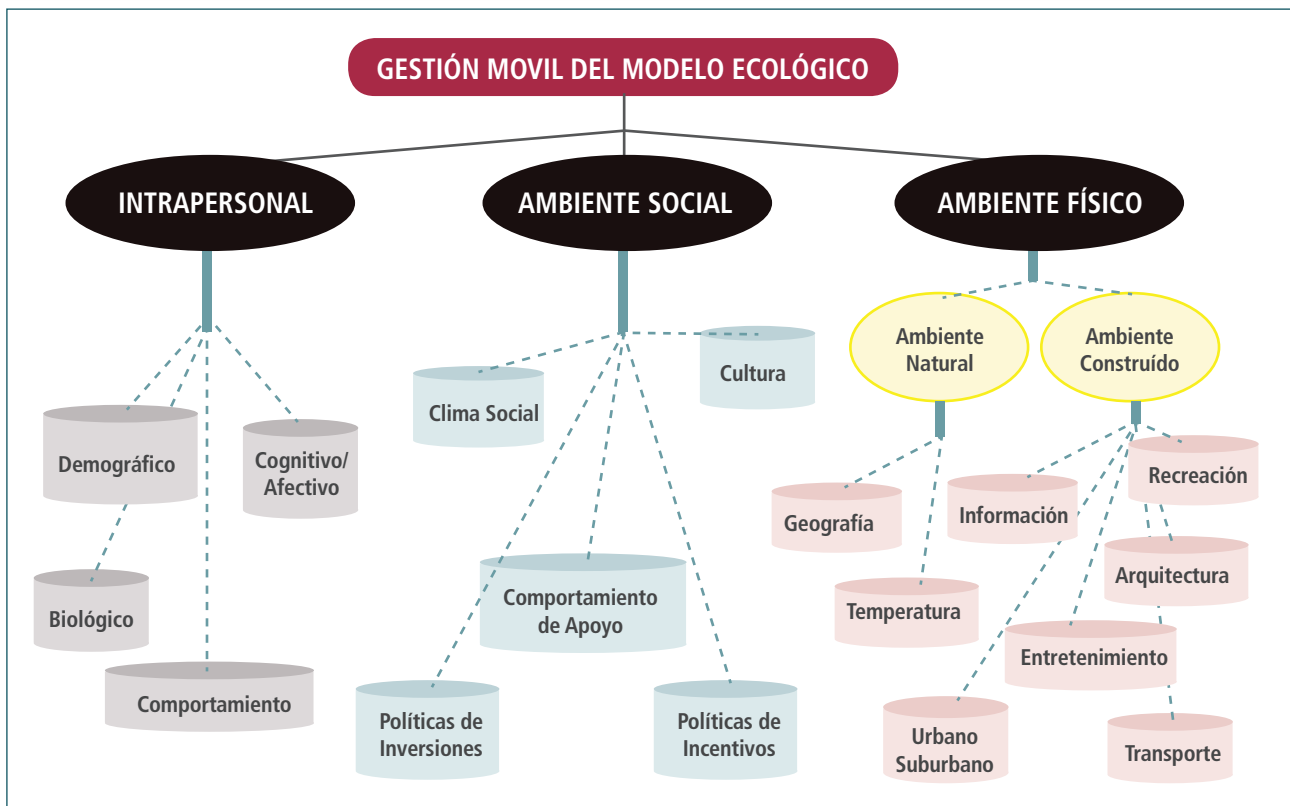


Actividades que pueden ser incluidas en la rutina diaria para cumplir la recomendación de actividad física.

9. Incluso cuando vuelva del trabajo, aunque se sienta cansado, trate de caminar o andar en bicicleta, se sorprenderá porque tendrá más energía y disposición.

10. Evite permanecer mucho tiempo sentado y a cada hora permanezca por lo menos 10 minutos de pie (Figura 8).

FIGURA 8. GESTIÓN MÓVIL DEL MODELO ECOLÓGICO PARA PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA COMUNIDAD



CONCLUSIONES

La actividad física regular y la adopción de un estilo de vida saludable son necesarias para mejorar la salud y la calidad de vida.

La actividad física debería fomentarse en todas las etapas de la vida, como una forma de prevenir y controlar las enfermedades crónicas no transmisibles. Se deben estimular en mayor medida las actividades

aeróbicas de intensidad moderada, de forma continua o acumulada, de preferencia todos los días de la semana.

Es importante destacar, sin embargo, que tan importante como fomentar la práctica regular de la actividad física aeróbica o el fortalecimiento de los músculos, es adoptar un estilo de vida activo en la vida diaria como parte fundamental de la calidad de vida y de un envejecimiento saludable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Galper DI, Trivedi MH, Barlow CE, Dunn AL, Kampert JB. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(1):173-8.
- Nicklas BJ, Brinkley T. Exercise training as a treatment for chronic inflammation in the elderly. *Exerc.Sport Sci.Rev.* 2009;37(4):165-170.
- Martyn-St James M, Carroll S. High-intensity resistance training and postmenopausal bone loss: a meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2006; 17:1225-1240.
- Dechamps A, Diolez P, Thiaudière E, Tulon A, Onifade C, Vuong T, et al. Effects of exercise programs to prevent decline in health-related quality of life in highly deconditioned institutionalized elderly persons. *Arch intern Med.* 2010; 170(2):162-169.
- Sundquist K, Qvist J, Sundquist J, Johansson SE. Frequent and occasional physical activity in the elderly: a 12-year follow-up study of mortality. *Am J Prev Med.* 2004;27(1):22-7.
- Manini TM, Everhart JE, Patel KV, et al. Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA.* 2006;296(2):171-9.
- Inoue K, Shono T, Matsumoto M. Absence of outdoor activity and mortality risk in older adults living at home. *JAPA.* 2006;14(2):203-11.
- Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, Bienias JL, Bennett DA. Physical activity is associated with incident disability in community-based older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(2):195-201.
- Patel KV, Coppin AK, Manini TM, et al. Midlife physical activity and mobility in older age: The INCHIANTI Study. *Am J Prev Med.* 2006;31(3):217-24.
- Chen H, Zhang SM, Schwarzschild MA, Hernán MA, Ascherio A. Physical activity and the risk of Parkinson disease. *Neurology.* 2005;64(4):664-9.
- Cherkas LF, Hunkin JL, Kato BS, et al. The association between physical activity in leisure time and leukocyte telomere length. *Arch Intern Med.* 2008;168(2):154-8.
- Werner C, Fürster T, Widmann T, Pöss J, Roggia C, Hanhoun M, et al. Circulating Leukocytes and in the Vessel Wall. *Circulation.* 2009;120:2438-2447.
- Ravaglia G, Forti P, Lucicesare A, et al. Physical activity and dementia risk in the elderly. Findings from a prospective Italian study. *Neurology.* 2007, doi: 10.1212/01.wnl.0000296276.50595.86.
- Geda Y, Roberts R, Knopman , Christianson TJ, Pankratz S, Ivnik R, Boeve BF, Tangalos EG, Petersen RC, Rocca W. Physical exercise, aging, and mild cognitive impairment. *Arch Neurol.* 2010;67(1): 80-86.
- Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosc.* 2002;25(6):295-301.
- Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, et al. Physical Activity and Public Health. Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association *Circulation.* 2007; doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185649.
- Pereira AC, Huddleston DE, Brickman AM, et al. An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2007;104(13):5638-43.
- Rolland Y, Pillard F, Klapowiczak A, et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial. *J Am Geriatric Soc.* 2007;55(2):158-65.
- Davranche K, McMorris T. Specific effects of acute moderate exercise on cognitive control. *Brain and Cognition.* 2009;69:565-570.
- Tanaka K, Quadros JR. AC, Santos RF, et al. Benefits of physical exercise on executive functions in older people with Parkinson's disease. *Brain and Cognition.* 2009;69:435-441.
- Erickson KI, Kramer AF. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. *Br J Sports Med.* 2009; 43:25-27.
- Liu-Ambrose T, Donaldson MG. Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *Br J Sports Med.* 2009; 43:25-27.
- Fabel K e Kempermann G. Physical activity and the regulation of neurogenesis in the adult and aging brain. *Neuromol Med.* 2008;10:59-66.
- Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Center for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA.* 1995;273(5):402-7.
- Molteni R, Zheng JQ, Gómez-Pinilla F, Twiss JL. Voluntary exercise increases axonal regeneration from sensory neurons. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2004;101(22):8473-8.
- American College of Sports Medicine ACSM Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med Sie Sports Exerc.* 2009;
- Matsudo V, Matsudo S, Araujo T, Andrade D, Oliveira L, Hallal P. Time trends in physical activity in the State of São Paulo, Brazil: 2002-2008. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(12):12-15.

La autora declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.