



REVISIÓN

Modulación antioxidante y antiinflamatoria del ejercicio físico durante el envejecimiento

Fernando Alexis Galle^{a,b}, Diana Martella^b y Guilherme Bresciani^{c,*}

^a Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile

^b Universidad Autónoma de Chile, Chile

^c Grupo de Investigación en Rendimiento Físico y Salud (IRyS), Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de noviembre de 2017

Aceptado el 6 de marzo de 2018

On-line el xxx

Palabras clave:

Envejecimiento
Deterioro cognitivo
Estrés oxidativo
Inflamación
Ejercicio físico

R E S U M E N

El proceso de envejecimiento se caracteriza por la pérdida gradual de la reserva funcional, lo cual, asociado a la adopción de hábitos de vida sedentarios y al incremento de factores de riesgo, se traduce en un deterioro de la defensa antioxidante y en un aumento de los niveles circulantes de marcadores inflamatorios y oxidativos. Estos fenómenos incrementan el estado de inflamación crónica de bajo grado, denominado *inflamm-aging*, presente en la etiopatología de cuadros crónicos y procesos de deterioro cognitivo asociados a la edad. El objetivo de esta revisión es describir el efecto modulador antioxidante y antiinflamatorio del ejercicio físico de moderada intensidad y volumen durante el envejecimiento. Se presenta evidencia de su efectividad como herramienta no farmacológica, orientada a disminuir los efectos deletéreos del envejecimiento, debido en gran parte a su acción neuroprotectora, incremento de marcadores antiinflamatorios circulantes y mejora de la defensa antioxidante derivados de su práctica.

© 2018 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Antioxidant and anti-inflammatory modulation of exercise during aging

A B S T R A C T

Aging is characterised by a gradual loss of the functional reserve. This, along with the fostering of sedentary habits and the increase in risk factors, causes a deterioration of antioxidant defences and an increase of the circulatory levels of inflammatory and oxidative markers, boosting a low-rate chronic inflammation, defined as *inflamm-aging*. This phenomenon is present in the aetiopathology of chronic diseases, as well as in cognitive deterioration cases associated with aging. The objective of this review is to describe the modulation of antioxidant and anti-inflammatory effects of physical exercise of moderate intensity and volume in the elderly. Evidence of its effectiveness as a non-pharmacological resource is presented, which decreases some deleterious effects of aging. This is mainly due to its neuroprotective action, the increase in circulating anti-inflammatory markers, and the improvement of antioxidant defence derived from its practice.

© 2018 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Aging
Cognitive impairments
Oxidative stress
Inflammation
Exercise

Introducción

El envejecimiento de la población es un fenómeno que se caracteriza por el aumento del número de personas con 60 años o más¹. Ese fenómeno social es producto de la combinación entre el descenso de la tasa de natalidad y el aumento de la expectativa de vida²,

lo cual se traduce en cambios en la estructura demográfica de los países¹. El proceso de envejecimiento ocurre en diferentes etapas a nivel mundial. Se aprecia que en países desarrollados esta población corresponde al 21%, en comparación con el 8% que alcanza en países en vías desarrollo¹, observándose un incremento de esta población, especialmente en China, la India y América Latina, convirtiéndose a corto plazo en el principal problema de salud pública en estas regiones³.

Durante el envejecimiento se produce una reducción de la aptitud física, constatándose un descenso de la fuerza y resistencia

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: guilhermehresciani@gmail.com (G. Bresciani).

muscular, agilidad y flexibilidad⁴, lo que conlleva dificultades en la realización de actividades de la vida diaria en los adultos mayores⁴. La evidencia actual muestra que el incremento de hábitos de vida sedentarios, asociados al envejecimiento, contribuye a la aparición de problemas de salud y alteraciones metabólicas, como el desarrollo de resistencia a la insulina^{5,6}, diversos factores de riesgo cardiovascular⁷, y más recientemente, deterioro cognitivo⁸. El desarrollo de estos cuadros clínicos está relacionado con la aparición de las denominadas enfermedades crónicas no transmisibles, tales como enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2⁹. En la base etiológica de casi la totalidad de las enfermedades crónicas no transmisibles están el aumento de marcadores inflamatorios periféricos circulantes y la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO), lo cual puede favorecer un desequilibrio en el estado de oxirreducción¹⁰. El estrés oxidativo juega un papel importante no solo como la causa del envejecimiento normal, sino también por estar implicado en la patogénesis de procesos degenerativos que aumentan al envejecer¹⁰. Afortunadamente, la evidencia acumulada a lo largo de las últimas décadas indica que estilos de vida saludables que incluyen la práctica de ejercicio físico disminuyen la prevalencia de patologías crónicas y demencia en esta población¹¹, debido a la modulación antiinflamatoria y antioxidante que el ejercicio físico de moderada intensidad y duración ejerce¹². Por lo tanto, entender los mecanismos a través de los cuales el ejercicio físico modula el metabolismo oxidativo-inflamatorio durante el envejecimiento entregará información relevante acerca de sus beneficios en la prevención y tratamiento de procesos deletéreos asociados al envejecimiento.

Materiales y métodos

La investigación se realizó a través de una revisión bibliográfica de tipo descriptivo¹³, efectuando un análisis cualitativo de referencias de índole bibliográfica consultadas en las bases de datos: SpringerLink, ScienceDirect y PubMed, casi en su totalidad indexadas en Web of Science y Elsevier. La búsqueda de información se direccionó utilizando tanto las preguntas «efectos del ejercicio» y «efectos del ejercicio físico durante el envejecimiento» como la palabra clave «envejecimiento» (*aging*, en inglés) en combinación con las palabras clave «deterioro cognitivo» (*cognitive impairment*), «estrés oxidativo» (*oxidative stress*), «inflamación» (*inflammation*), «ejercicio físico» (*exercise*) como términos MeSH (*Medical Subject Headings*).

Se incluyeron estudios originales y revisiones bibliográficas que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: a) estudios llevados a cabo en población adulta mayor; b) estudios realizados tanto en modelo animal como en humanos; c) estudios llevados a cabo entre los años 2006 y 2017, incluyendo datos aportados por Denham Harman (1956, 1972); d) documentos multilingüaje. Como resultado de la búsqueda se obtuvieron un total de 95 artículos, además de datos aportados tanto por la página web de la Organización Mundial de la Salud (OMS) como por el Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE).

Cambios fisiológicos en la tercera edad

El envejecimiento es un proceso normal del ciclo vital, el cual se caracteriza por una pérdida progresiva de la reserva funcional, tanto a nivel molecular como celular y sistémico^{14,15}, afectando la capacidad fisiológica de mantener la homeostasis, lo que conlleva cambios a nivel cognitivo^{16,17}, fisiológico¹⁸, físico¹⁹, psicológico y social²⁰.

Durante el proceso de envejecimiento se produce un deterioro de la capacidad funcional²¹. Se estima que el 42% de esta población presenta limitaciones en la realización y desarrollo de actividades

de la vida diaria, produciéndose un deterioro de su autonomía e independencia²². Si bien las causas de la discapacidad física son multifactoriales, factores tales como el deterioro en la fuerza y potencia muscular contribuyen en la aparición de discapacidad²².

El tejido muscular sufre cambios estructurales y fisiológicos durante el envejecimiento, lo que conlleva una disminución tanto en el tamaño como en el número de fibras²³. Este proceso, que deriva de una lenta y progresiva atrofia —aproximadamente el 1% de pérdida al año desde la cuarta década de vida²³— y que se acelera de manera dramática a partir de los 80 años de edad²⁴, se denomina sarcopenia²⁴, la cual se caracteriza por una serie de alteraciones metabólicas relacionadas con una disminución en la densidad y función mitocondrial, repercutiendo en la capacidad funcional y energética del músculo esquelético²⁵. Sumado a esto, se observa una alteración en la composición y distribución del tejido adiposo desde los miembros y depósitos subcutáneos a zonas ectópicas y viscerales²⁶, evidenciándose una relación entre este proceso, el deterioro de la fuerza y la capacidad funcional en adultos mayores^{27,28}.

El incremento y la infiltración del tejido adiposo en el músculo esquelético se relacionan con el desarrollo de alteraciones en la función metabólica, aumentando tanto el riesgo de insulinoresistencia como el riesgo de enfermedades cardiovasculares^{29,30}. Además de las alteraciones metabólicas atribuidas al proceso de redistribución adiposa, se observan cambios en la maduración y diferenciación de preadipocitos en adipocitos, producto de un descenso en la actividad de la proteína potenciadora de unión α (CCAAT) y del receptor de peroxisoma-proliferador-activado gamma (PPAR γ)³⁰, lo cual provoca un incremento sistémico en la producción de citoquinas y quimioquinas³¹.

De hecho, el *inflamm-aging* descrito en esta población se caracteriza por un aumento de la liberación desde el tejido adiposo de citoquinas proinflamatorias tales como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y la interleucina-6 (IL-6)³², lo cual provoca la activación de procesos inflamatorios en células adyacentes³³. En estudios utilizando modelo animal se ha observado que los preadipocitos y las citoquinas producidas por estos pueden alterar la adipogénesis en células adiposas adyacentes, contribuyendo al proceso de lipodistrofia y redistribución adiposa durante el envejecimiento^{34,35}. Además, junto con la disfunción de los preadipocitos, se produce una alteración en la capacidad de acumulación y movilización de lípidos, alterando el rango dinámico sobre el cual las células adiposas pueden almacenar o liberar energía; lo que resulta en un proceso de lipotoxicidad³¹, observándose, además, que la reducción en la respuesta a este sustrato puede contribuir al incremento en la producción ERO en el tejido adiposo durante el envejecimiento³⁶.

Las modificaciones a nivel oxidativo-inflamatorio afectan el funcionamiento de varios tipos de proteínas, conduciendo a un deterioro fisiológico³⁷. Estos cambios afectan la estructura de los vasos sanguíneos, factor clave del cual derivan las demás alteraciones asociadas al envejecimiento³⁸. Así, la obesidad, la redistribución de tejido adiposo, las alteraciones metabólicas, el sedentarismo y la sarcopenia se convierten en factores clave en el aumento de estados oxidativos-inflamatorios.

Inflamación y estrés oxidativo crónico de bajo grado: causas y consecuencias

El proceso inflamatorio es una respuesta normal ante infecciones o traumas a través del cual se producen y liberan distintos mediadores tales como citoquinas³⁹. La respuesta inflamatoria local se acompaña de una respuesta sistémica, conocida como respuesta de fase aguda⁴⁰, en la cual se producen un gran número de citoquinas, tales como TNF- α , interleucina-1beta (IL-1 β), IL-6, receptor

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8954527>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8954527>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)