

Relación entre niveles de actividad física y sedentarismo con síndrome metabólico. ENS Chile 2009-2010

Carlos Cristi-Montero, PhD,⁽¹⁾ Kabir P Sadarangani, M S Soc,^(2,3) Alex Garrido-Méndez, PhD,^(4,5) Felipe Poblete-Valderrama, M Educ,⁽⁶⁾ Ximena Díaz-Martínez, M Educ⁽⁷⁾ Carlos Celis-Morales, PhD.⁽⁸⁾

Cristi-Montero C, Sadarangani KP, Garrido-Méndez A, Poblete-Valderrama F, Díaz-Martínez X, Celis-Morales C. Relación entre niveles de actividad física y sedentarismo con síndrome metabólico. *ENS Chile 2009-2010*. *Salud Publica Mex.* 2019;61:166-173.

<https://doi.org/10.21149/8879>

Cristi-Montero C, Sadarangani KP, Garrido-Méndez A, Poblete-Valderrama F, Díaz-Martínez X, Celis-Morales C. Relationship between levels of physical activity and sedentarism with metabolic syndrome. *ENS Chile 2009-2010*. *Salud Publica Mex.* 2019;61:166-173.

<https://doi.org/10.21149/8879>

Resumen

Objetivo. Asociar una nueva e integradora clasificación de actividad física (AF) y sedentarismo con riesgo de síndrome metabólico (SM) en una muestra representativa de adultos chilenos. **Material y métodos.** Se incluyeron 5 040 participantes de la Encuesta Nacional de Salud de Chile 2009-2010. Fueron creadas cuatro categorías mediante una combinación entre niveles de AF y sedentarismo (SED) usando el cuestionario GPAQ. El SM fue definido según las normas del NCEP ATP-III. **Resultados.** Se observa una menor probabilidad de presentar SM sólo en las categorías que cumplen con las recomendaciones internacionales de AF ($p < 0.05$), “activo y bajo-SED” (RM=0.72 [0.57 a 0.91]) y “activo y alto-SED” (RM=0.63 [0.49 a 0.81]). El nivel de sedentarismo (alto/bajo) no se asoció con una reducción significativa de SM en ninguno de los grupos. **Conclusiones.** Este tipo de clasificación demuestra que la principal estrategia para reducir el riesgo de SM debiera estar asociada con cumplir las recomendaciones de AF.

Palabras clave: actividad física; epidemiología; enfermedades cardiovasculares; obesidad; diabetes; estilo de vida sedentario

Abstract

Objective. To use a new methodology to classify the level of physical activity (PA) by combining the levels of PA and sedentary time (SED) in order to establish its association with metabolic syndrome (MS). **Materials and methods.** A representative sample of Chilean adults (≥ 18 years old) who participated in the National Health Survey (ENS 2009-2010) was included in this study ($n=5\,040$). Four categories were created using a combination of PA and SED levels through the GPAQ questionnaire. MS was defined according to the norms established by NCEP ATP-III. **Results.** A lower probability of MS was observed only in the categories that comply with the international recommendations of PA, “active and low-SED” (OR=0.72 [0.57 to 0.91]) and “active and high-SED” (OR=0.63 [0.49 to 0.81]). While the level of SED (high/low) was not associated with a significant reduction of MS in any of the groups. **Conclusions.** This type of classification demonstrates that the main strategy to reduce the risk of MS should be associated with compliance with the recommendations of PA.

Keywords: physical inactivity; epidemiology; cardiometabolic risk; obesity; diabetes; sedentary lifestyle

- (1) Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile.
- (2) Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad San Sebastián. Santiago, Chile.
- (3) Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud y Odontología, Universidad Diego Portales. Santiago, Chile.
- (4) Carrera de Educación Física, Universidad San Sebastián. Concepción, Chile.
- (5) Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile.
- (6) Carrera Ciencias del Deporte y Actividad Física, Universidad Santo Tomás. Valdivia, Chile.
- (7) Grupo de Investigación Calidad de Vida, Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad del BíoBío. Chillán, Chile.
- (8) Centro de Investigación en Fisiología del Ejercicio, Universidad Mayor. Santiago, Chile.

Fecha de recibido: 17 de junio de 2017 • **Fecha de aceptado:** 11 de diciembre de 2018

Autor de correspondencia: Dr. Carlos Cristi Montero. Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. El Bosque 1290, Viña del Mar, Valparaíso, Chile.
Correo electrónico: carlos.cristi.montero@gmail.com

En la actualidad existe suficiente evidencia respecto a los beneficios significativos de la actividad física (AF) y el ejercicio físico en la salud,¹⁻³ lo que incluso ha generado que se le considere una verdadera *polipíldora*.² Por otro lado, hay abundante evidencia sobre los efectos deletéreos de la inactividad física y del sedentarismo (SED) en la salud, condiciones asociadas con el desarrollo de obesidad, diabetes mellitus tipo II (DMTII), enfermedad cardiovascular, cáncer, mortalidad, entre otros.⁴⁻⁸ Cabe señalar que las vías de acción del SED y del ejercicio físico a nivel molecular parecen ser independientes entre sí,^{9,10} por lo que es posible que se genere un efecto de interferencia a nivel fisiológico cuando una persona es activa físicamente pero altamente sedentaria al mismo tiempo.⁹⁻¹¹

Por lo tanto, en el ámbito de la salud pública y medicina preventiva es fundamental establecer y categorizar de forma adecuada tanto los niveles de AF y SED de las personas, con el fin de generar estrategias eficientes que ayuden a mejorar su estado de salud. Sin embargo, los métodos tradicionales empleados actualmente para evaluar y categorizar los niveles de AF de la población se han focalizado principalmente en la cantidad de AF de intensidad moderada-vigorosa (AFMV),¹² y han obviado de alguna manera uno de los principales factores de riesgo que aquejan hoy en día a la población mundial: el SED.^{4,5,9,11}

Desde un punto de vista práctico, actualmente se define a una persona adulta como *activa* o *inactiva* físicamente dependiendo de si cumple o no las recomendaciones internacionales de acumular al menos 150 minutos semanales de AFMV,^{10,13,14} sin embargo, no existe un consenso claro respecto a un punto de corte para definir a una persona con alto o bajo nivel de SED. Por lo tanto, es de esperar que la mayoría de la evidencia científica publicada hasta el día de hoy se haya centrado en determinar la asociación independiente entre el tiempo total de AF, AFMV o SED con diversos factores de riesgo cardiometabólico.^{15,16} No obstante, durante los últimos años, algunos estudios han comenzado a emplear metodologías integradoras para clasificar el nivel de AF de las personas, las que consideran tanto la AFMV como el tiempo destinado a actividades sedentarias.¹⁷⁻²⁰ Cabe destacar que a nivel mundial son muy escasos este tipo de estudios y prácticamente nulos en países latinoamericanos.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente estudio fue emplear una nueva metodología para clasificar el nivel de AF de la población chilena combinando los niveles de AFMV y SED con el fin de establecer su asociación con síndrome metabólico (SM).

Material y métodos

Participantes

En este estudio de tipo transversal se incluyeron 5 434 personas mayores de 18 años, todas participantes de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) aplicada durante 2009-2010. Esta encuesta emplea un muestreo estratificado aleatorizado para lograr representatividad a nivel nacional. Es aplicada cada seis años e incluye diversas preguntas y mediciones para establecer el estado de salud general de la población (factores de riesgo, estado nutricional, etc.).²¹

La recolección de los datos involucró entrevistas personales con todos los participantes, con el fin de conocer su estado de salud, características sociodemográficas y condiciones de vida. Un total de 5 276 (97%) participantes proporcionaron datos válidos sobre su nivel de AF a través del cuestionario *Global Physical Activity Questionnaire*, versión 2 (GPAQ).²² No obstante, fueron incluidas finalmente en el análisis 5 040 personas, quienes contaron con la totalidad de los datos de AF, mediciones antropométricas y muestras sanguíneas.

Aprobación ética

La ENS fue aprobada por el Ministerio de Salud de Chile y llevada a cabo por el Departamento de Salud Pública de la Pontificia Universidad Católica de Chile. El diseño se rigió bajo las normas deontológicas internacionales de estudios en humanos,^{23,24} y fue aprobada por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Todos los participantes firmaron voluntariamente un consentimiento informado.

Mediciones

La estatura fue medida con una precisión de 0.1 cm usando un estadiómetro portátil, mientras que el peso se midió con una precisión de 0.1 kg usando una balanza digital (Tanita HD313). Todos los participantes debían remover sus zapatos y quedarse con ropa ligera. El índice de masa corporal (IMC) fue calculado a través de la ecuación $\text{peso}/\text{estatura}^2$ y fue clasificado usando los criterios de la Organización Mundial de la Salud: $<18.5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ = bajo peso; 18.5 a $24.9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ = peso normal; 25.0 a $29.9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ = sobrepeso y $\geq 30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ = obeso).²⁵

Síndrome metabólico

Las muestras de sangre venosa fueron tomadas después de un ayuno nocturno. Las concentraciones de glucosa,

triglicéridos y colesterol HDL fueron determinadas a través de métodos enzimáticos calorimétricos empleando kit estandarizados.²¹ La presión arterial fue medida por personal capacitado y se consideró la media de tres mediciones en el análisis. La presencia de SM fue definida empleando los criterios de la NCEP ATP III (*National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III*).²⁶ La obesidad central fue definida a través del perímetro de cintura (PC): >102 cm para hombres y >88 cm para mujeres; triglicéridos: >1.7 mmol.l⁻¹; colesterol HDL: <1.03 mmol.l⁻¹ (hombres) y <1.29 mmol.l⁻¹ (mujeres); PAS: ≥130 mmHg o PAD ≥85 mmHg; glucosa en ayuno: >5.6 mmol.l⁻¹ o tratamiento para diabetes. Cada componente del SM fue clasificado como presente o ausente según los criterios mencionados. La presencia de tres o más componentes fue empleada para establecer la presencia de SM.²⁶

Actividad física

Para determinar el nivel de AF y SED se utilizó la segunda versión del cuestionario *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) aplicado en la ENS.²¹ Este cuestionario ha sido desarrollado por la Organización Mundial de la Salud para medir los niveles de AF de la población.²² El GPAQ usa un protocolo estandarizado, por lo que es validado, confiable y adaptable para ser aplicado en diversas culturas.^{27,28} El GPAQ mide el SED (tiempo que se pasa sentado), como también tres dominios de la AF: ocupacional (AF en el trabajo), transporte activo (AF como medio de transporte) y recreacional (AF en tiempo libre). A cada dominio se le asigna un valor de equivalente metabólico (MET): 1 MET; ~3.5 ml.kg.min⁻¹, según el protocolo de evaluación del GPAQ, 4 MET a actividades de intensidad moderada y transporte activo y 8 MET para actividades de intensidad vigorosa.²² Finalmente, la cantidad total de MET acumulados a la semana (suma de los tres dominios de AF) clasifican a la persona dentro de dos categorías generales: “inactiva físicamente” si acumulan <600 MET.min.semana⁻¹, o bien “activa físicamente”, si acumulan ≥600 MET.min.semana⁻¹ (equivalentes a unos 150 min / AFMV / semana).²²

El SED es derivado de la siguiente pregunta incluida en el GPAQ: “¿Cuánto tiempo usted destina usualmente a estar sentada o reclinada en un día típico?”. Esta pregunta se centra en el tiempo destinado a estar sentado o reclinado en el trabajo (frente a un escritorio), en el hogar (viendo TV, leyendo, etc.), con amigos (comiendo, jugando cartas, etc.), o transportándose (auto, bus, tren, etc.). No incluye tiempo que se pasa durmiendo.²²

Clasificación integradora de la AF

Como fue mencionado anteriormente, las primeras dos categorías surgen a partir de la guía de cálculo y análisis de los datos del GPAQ: activa físicamente o inactiva físicamente. Las otras dos categorías vinculadas al SED se formaron a partir de una adaptación de la metodología empleada por Bakrania y colaboradores.¹⁷ De esta manera, se calculó una variable continua a partir de la división entre la cantidad de tiempo SED y AF de intensidad ligera; posteriormente se establecieron cuartiles. Debido a la prevalencia de SED en la población chilena,²⁹ se definió como “alto nivel de SED” a los cuartiles 1 y 2; y como “bajo nivel de SED” a los cuartiles 3 y 4. Finalmente, las cuatro categorías de esta clasificación de AF fueron: “activo y bajo-SED”, “activo y alto-SED”, “inactivo y bajo-SED”, e “inactivo y alto-SED”.

Análisis estadístico

Las características descriptivas ponderadas son presentadas como medias ajustadas con desviación estándar (DE) para variables continuas y como proporciones para variables categóricas. Para contabilizar la probabilidad diferencial de selección, todos los porcentajes y medias se ponderaron con base en los pesos de la muestra proporcionados por la ENS.²¹ Los datos cuantitativos se verificaron para determinar su normalidad y distribución mediante ensayos de normalidad de asimetría y curtosis. Para determinar la asociación entre las cuatro categorías de AF y SM se aplicó una regresión lineal múltiple, ajustando el análisis a diversas covariables (edad, sexo, nivel de educación y hábito tabáquico). En el caso de cada componente del SM, la regresión se ajustó además al IMC. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Todos los análisis se realizaron con el programa STATA 14.*

Resultados

En el cuadro I se muestran las características generales de la muestra según cada categoría. En general, se puede mencionar que las personas inactivas físicamente tienen una edad mayor, una mayor prevalencia del sexo femenino, menos años de estudio, un menor hábito tabáquico, un mayor IMC y un menor nivel de AF (de intensidad vigorosa, moderada y ligera).

* StataCorp; College Station, TX.

Cuadro I
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA SEGÚN CADA CATEGORÍA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SEDENTARISMO.
CHILE, 2009-2010

	Activo físicamente		Inactivo físicamente	
	Bajo nivel sedentarismo	Alto nivel sedentarismo	Bajo nivel sedentarismo	Alto nivel sedentarismo
N	2 243	1 597	449	751
%	44.5	31.7	8.9	14.9
Edad (años)	45.5(16.3)	42.9(19.1)	52.0(18.7)	52.4(21.7)
Sexo femenino (n)	1 202(53.6%)	989(61.9%)	297(66.1%)	505(67.2%)
Educación (n)				
Ed. Básica (≤8 años)	585(26.1%)	320(20.1%)	167(37.3%)	262(35.0%)
Ed. Media (≤12 años)	1 325(59.1%)	875(54.8%)	229(51.1%)	320(42.8%)
>12 años	332(14.8%)	401(25.1%)	52(11.6%)	166(22.2%)
Estado hábito tabáquico (n)				
Nunca	900(40.1%)	616(38.6%)	210(46.8%)	360(47.9%)
Ex-fumador	520(23.2%)	391(24.5%)	114(25.4%)	174(23.2%)
Fumador	823(36.7%)	590(36.9%)	125(27.8%)	217(28.9%)
IMC (kg.m ⁻²)	27.7 (5.1)	27.6(5.6)	28.5(5.2)	28.6(6.1)
Categorías				
<18.5 kg.m ²	25 (1.2)	38 (2.6)	4 (0.98)	10 (1.5)
18.5 a 24.9 kg.m ²	585 (28.7)	456 (31.0)	103 (26.2)	184 (27.7)
25.0 a 29.9 kg.m ²	878 (43.1)	569 (38.7)	164 (40.2)	231 (34.8)
≥30.0 kg.m ²	549 (26.9)	407 (27.7)	136 (33.4)	239 (36.0)
Actividad física				
Total AF (METs.h.semana ⁻¹)	173.64(156.4)	127.06(128.3)	1.60(3.1)	1.34(2.7)
AFMV (METs.h ⁻¹ .semana ⁻¹)	20.8 (21.8)	13.6 (17.3)	0.20 (0.13)	0.03 (0.17)
AF vigorosa (min.día ⁻¹)	80.3(147.7)	43.5(110.1)	0(0)	0.12(0.9)
AF moderada (min.día ⁻¹)	151.1(165.0)	117.3(145.6)	0.30(2.0)	0.28(1.8)
AF ligera (min.día ⁻¹)	60.3(85.9)	68.0(100.8)	3.13(6.3)	2.36(5.3)
Tiempo sedentario (h.día ⁻¹)	1.56(0.7)	5.31(2.2)	1.51(0.7)	6.14(2.6)

AF: actividad física; AFMV: actividad física de intensidad moderada a vigorosa

Datos presentados como media y DE o proporciones de frecuencia (%) para variables categóricas

En el cuadro II se presenta la asociación entre cada categoría de AF y las variables que componen el SM. En general, se aprecia una relación negativa y significativa entre la categoría de referencia "inactivo y alto-SED" y las dos categorías que cumplen con las recomendaciones de AF ("activo y alto-SED" y "activo y bajo-SED") en relación con el PC ($\beta = -1.64 [-2.83 \text{ a } -0.46]$ y $\beta = -1.83 [-2.95 \text{ a } -0.70]$, respectivamente ($p < 0.05$); y con las tres categorías más activas: "activo y bajo-SED", "activo y alto-SED" e "inactivo y bajo-SED", en relación con los niveles de glucosa ($\beta = -0.26 [-0.47 \text{ a } -0.04]$, $\beta = -0.19 [-0.35 \text{ a } -0.03]$, y $\beta = -0.18 [-0.32 \text{ a } -0.02]$), respectivamente ($p < 0.05$). No se observan diferencias significativas entre las categorías en el resto de las variables (PAS, PAD, colesterol-HDL y triglicéridos).

En la figura 1 se aprecia la probabilidad de presentar alguno de los factores de riesgo vinculados a SM, según cada categoría de AF. Los resultados demuestran una menor probabilidad de padecer DMTII en las tres categorías más activas físicamente: "activo y bajo-SED" con 56% de protección (RM= 0.44 [0.35 a 0.57]); "activo y alto-SED" con 55% de protección (RM= 0.45 [0.35 a 0.59]), e "inactivo y bajo-SED" con 30% de protección (RM= 0.70 [0.50 a 0.98]). Por su parte, las dos categorías que cumplen con las recomendaciones de AF ("activo y alto-SED" y "activo y bajo-SED") presentan una protección de 41% (RM= 0.59 [0.50 a 0.70]) y 34% (RM= 0.66 [0.55 a 0.79]) para obesidad central; y una protección de 37% (RM= 0.63 [0.49 a 0.81]) y 28% (RM= 0.72 [0.57 a 0.91]) para SM, respectivamente. Ser menos sedentario en las

Cuadro II
ASOCIACIÓN ENTRE CADA CATEGORÍA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SEDENTARISMO CON VARIABLES QUE COMPONEN EL SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS CHILENOS. CHILE, 2009-2010

Variables	Activo físicamente				Inactivo físicamente			
	Bajo nivel sedentarismo		Alto nivel sedentarismo		Bajo nivel sedentarismo		Alto nivel sedentarismo	
	Beta (IC95%)	p-valor	Beta (IC95%)	p-valor	Beta (IC95%)	p-valor	Beta (IC95%)	p-valor
PC (cm)	-1.83 (-2.95 to -0.70)	0.001	-1.64 (-2.83 to -0.46)	0.006	-0.43 (-2.00 to 1.13)	0.585	1.00 (Ref.)	
PAS (mmHg)	-0.69 (-2.25 to 0.85)	0.377	-0.058 (-1.68 to 1.56)	0.944	0.76 (-1.39 to 2.92)	0.488	1.00 (Ref.)	
PAD (mmHg)	0.97 (-0.07 to 2.01)	0.084	0.42 (-0.51 to 1.37)	0.373	1.01 (-0.24 to 2.26)	0.115	1.00 (Ref.)	
Glucosa (mmol.l ⁻¹)	-0.26 (-0.47 to -0.04)	0.018	-0.19 (-0.35 to -0.03)	0.018	-0.18 (-0.32 to -0.02)	0.023	1.00 (Ref.)	
Colesterol HDL (mmol.l ⁻¹)	-0.01 (-0.05 to 0.02)	0.482	-0.01 (-0.05 to 0.02)	0.450	-0.003 (-0.05 to 0.04)	0.891	1.00 (Ref.)	
Triglicéridos (mmol.l ⁻¹)	0.06 (-0.09 to 0.20)	0.467	0.07 (-0.09 to 0.23)	0.397	0.17 (-0.04 to 0.38)	0.114	1.00 (Ref.)	

PC: perímetro de cintura; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; HDL: *high density lipoprotein*
 Datos presentados como coeficiente beta ajustado e intervalo de confianza a 95%
 Modelo ajustado a la edad, sexo, hábito tabáquico, nivel educacional e IMC

categorías que no cumplen con las recomendaciones de AF no se asoció a una menor probabilidad de padecer obesidad central y SM.

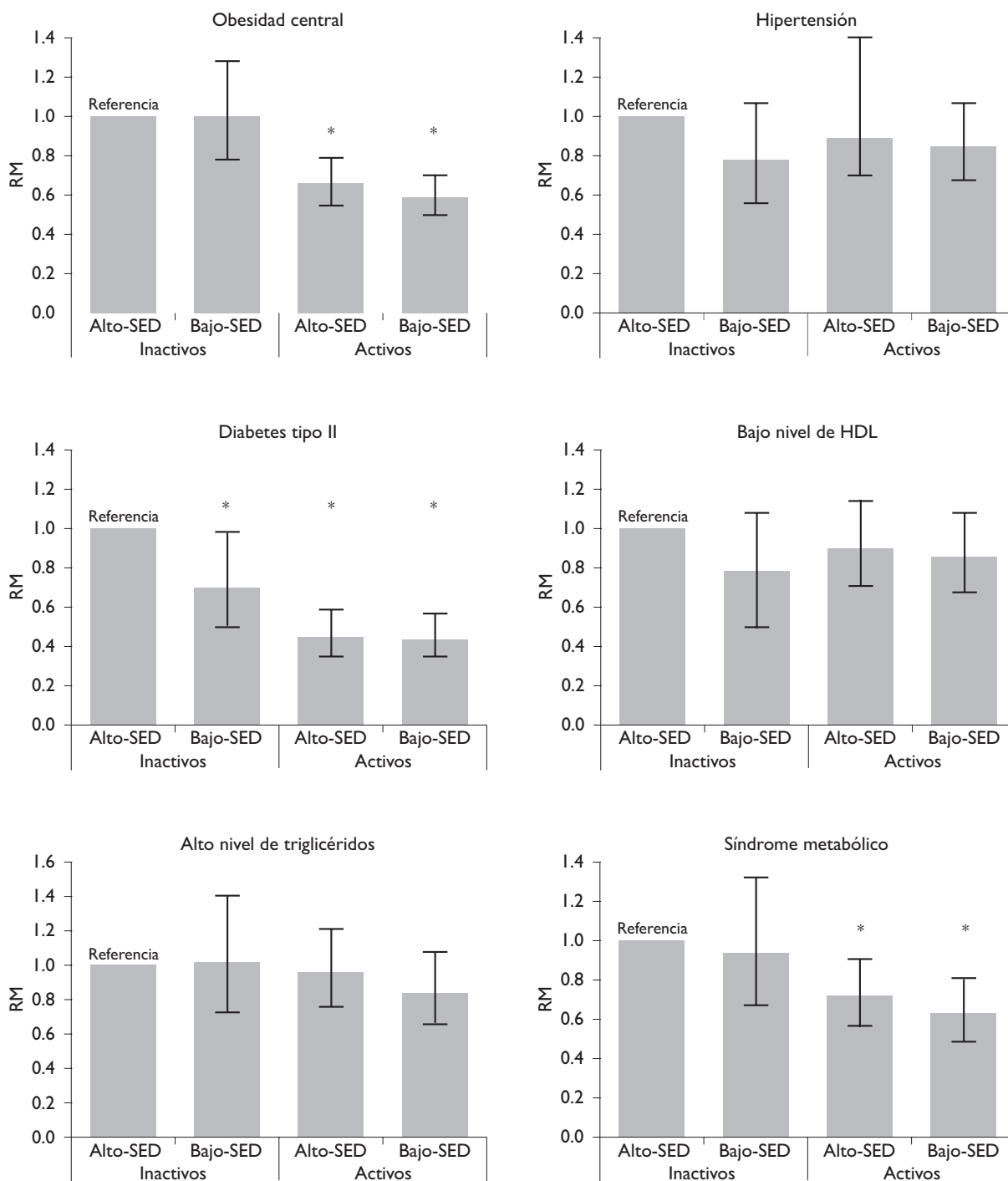
Discusión

El objetivo del presente estudio fue emplear una nueva metodología para clasificar el nivel de AF de la población chilena combinando los niveles de AFMV y SED. Los principales hallazgos de este trabajo demuestran que en las personas inactivas físicamente no se aprecia una reducción significativa de la probabilidad de presentar obesidad central, hipertensión, bajos niveles de HDL, altos niveles de triglicéridos y SM. El único beneficio que se aprecia en este grupo es una menor probabilidad de DMTII al presentar menores niveles de tiempo sedentario. En cambio, las personas activas físicamente presentan una menor probabilidad de obesidad central, DMTII y SM, la cual es aún menor en el grupo menos sedentario.

A nuestro entender, hasta la fecha no existen estudios en la literatura científica que hayan empleado metodologías que combinen el tiempo de AFMV con SED –medidos con GPAQ– para establecer nuevas categorías de AF y que, además, hayan determinado la probabilidad de presentar SM. No obstante, durante los últimos años han sido publicados cuatro interesantes estudios en adultos, empleado acelerometría, en los que se han analizado la asociación de nuevas categorías de AF con salud cardiometabólica,¹⁷ obesidad,²⁰ marcadores biológicos,¹⁹ y el riesgo de presentar un evento de enfermedad cardiovascular aterosclerótica a 10 años.¹⁸

Respecto al primer estudio de Loprinzi y colaboradores, relacionado a marcadores biológicos,¹⁹ se encontró que, en comparación a la categoría de referencia, “inactivo y alto-SED”, las dos categorías que cumplían con las recomendaciones de AF fueron las que presentaban la mayor cantidad de beneficios (asociaciones negativas y significativas con IMC, PC, proteína C reactiva, recuento de glóbulos blancos, neutrófilos, triglicéridos e insulina, y una asociación positiva y significativa con el colesterol HDL). Sin embargo, ser menos sedentario, tanto en el grupo de personas activas físicamente como en el de inactivas físicamente, sólo se asoció con menores valores de triglicéridos e insulina.¹⁹ Estos resultados concuerdan con los encontrados en una muestra nacional de adultos de Reino Unido, en donde los dos grupos activos físicamente obtuvieron los mayores beneficios (IMC, PC, colesterol HDL y hemoglobina glicosilada), mientras que en el grupo de personas inactivas físicamente, ser menos sedentario sólo se asoció significativamente con una reducción del PC y con un aumento del colesterol HDL. Por su parte, el riesgo de hipertensión no demostró asociación alguna con ninguno de los cuatro grupos de este estudio, lo que ya ha sido constatado previamente en otros estudios que han indagado la relación entre AF e hipertensión.³⁰

En el segundo estudio de Loprinzi y colaboradores, vinculado al riesgo de un evento cardiovascular,¹⁸ se observó que en comparación a la categoría de referencia (en este caso “activo y bajo-SED”), las únicas categorías que presentaron un riesgo significativo de presentar un evento de enfermedad cardiovascular aterosclerótica a 10 años fueron las que no cumplían con las recomenda-



* Diferencias significativas en comparación con el grupo de referencia. Los análisis fueron ajustados a la edad, sexo, nivel de educación y hábito tabáquico para SM, y se agregó IMC en el caso de cada componente por separado, a excepción del componente de obesidad central que no fue ajustado por IMC, por su alta colinearidad

RM: razón de momios; Alto-SED: alto nivel sedentarismo; Bajo-SED: bajo nivel sedentarismo; Inactivos: inactivos físicamente; Activos: activos físicamente

FIGURA 1. RAZÓN DE MOMIOS PARA FACTORES DE RIESGO Y SÍNDROME METABÓLICO SEGÚN CADA CATEGORÍA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SEDENTARISMO. CHILE, 2009-2010

ciones de AF (modelo sin ajustar y modelo ajustados a covariables). En personas activas físicamente, presentar altos niveles de SED no demostró mayores probabilidades –estadísticamente significativas– de presentar el evento, mientras que en personas inactivas físicamente sí se aprecia una mayor probabilidad al ser altamente sedentario (~11%).¹⁸ Estos datos se suman a los del estudio de Maher y colaboradores (2013), el cual concluye que, si bien la AFMV y el SED fueron asociados a mayor riesgo de obesidad (IMC), la influencia más importante sobre este marcador la tiene el tiempo destinado a AFMV.²⁰

Los resultados expuestos concuerdan claramente con los encontrados en nuestro estudio, según el cual cumplir con las recomendaciones de AFMV a la semana se asoció significativamente con una menor probabilidad de SM en comparación con las dos categorías que no las cumple. Lo mismo se ha demostrado en una muestra representativa de adolescentes de EUA.³¹ En cierta medida, los beneficios de la AFMV ya han sido ampliamente evidenciados en la literatura científica,^{2,3,6} sin embargo, uno de los hallazgos más relevantes de este estudio es que ser altamente sedentario parece influir menos en el grupo de personas activas físicamente y más en el de personas inactivas físicamente. Este resultado se fundamenta en un importante metaanálisis publicado en 2016, en el que se incluyó a más de un millón de personas, el cual concluyó que un alto nivel de AFMV es capaz de atenuar, o incluso eliminar, los efectos perjudiciales del tiempo que se permanece sentado sobre la mortalidad y riesgo cardiovascular.⁴ Sin embargo, los efectos deletéreos de ver televisión son reducidos.

Los resultados de este estudio proporcionan evidencia en el ámbito de la salud pública y la medicina preventiva relacionados con la importancia, por una parte, de contar con una metodología integradora para clasificar los niveles de AF de la población que incluya no sólo los niveles acumulados a la semana de AFMV, sino también el tiempo destinado a actividades de tipo sedentarias o AF de intensidad ligera; por otra parte, de generar recomendaciones de AF personalizadas dependiendo de la categoría de AFMV/SED de la persona. De manera práctica, la principal recomendación destinada a la población sería promover el cumplimiento de las recomendaciones internacionales de AFMV. No obstante, si la persona es “inactiva físicamente” se podría comenzar por recomendarle reducir su tiempo en actividades sedentarias y proponerle metas más accesibles y progresivas que permitan su adherencia a programas de AF y su permanencia en ellos.³²

El presente estudio no está exento de limitaciones. La utilización de información autorreportada para determinar los niveles de AFMV, AF de intensidad ligera y SED en esta encuesta nacional puede limitar e incluso

moderar la exactitud de los resultados presentados. Tal como exponen Saunders y colaboradores (2011), se pueden observar diferencias importantes e incluso opuestas al comparar datos provenientes de cuestionarios de autorreporte y métodos objetivos como la acelerometría.³³ Por ejemplo, en nuestro estudio, 44.5% de la muestra se categorizó como “activo y bajo-SED”, mientras que, en una muestra de adultos de Estados Unidos provenientes de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES), esta categoría alcanzó sólo 16.2% empleando acelerometría.¹⁹ Además de esto, el uso de datos transversales no permite evaluar las posibles causas de las asociaciones descritas, por lo que existe la posibilidad de causalidad inversa y confusión residual. Por otra parte, la principal ventaja de este estudio es que utilizó una muestra representativa de adultos de un país, de manera que es –a nuestro entender– el primero en utilizar este tipo de metodología para clasificar los niveles de AF en Sudamérica.

Conclusión

Emplear una metodología más integradora para clasificar los niveles de AF de la población permitió determinar de forma más detallada la interacción entre los niveles de AFMV y SED vinculados al riesgo de presentar SM. En general, los mayores beneficios se observan al cumplir con las recomendaciones de AF, mientras que presentar menores niveles de SED no parece influir significativamente en personas activas físicamente, pero sí en las inactivas físicamente.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Publica Mex.* 2013;55(6):580-94. <https://doi.org/10.21149/spm.v55i6.7304>
- Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger NA, Lucia A. Exercise is the real polypill. *Physiology (Bethesda).* 2013;28(5):330-58. <https://doi.org/10.1152/physiol.00019.2013>
- Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(supl 3):1-72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>
- Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet.* 2016;388(10051):1302-10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)
- Koster A, Caserotti P, Patel KV, Matthews CE, Berrigan D, Van Domelen DR, et al. Association of sedentary time with mortality independent of moderate to vigorous physical activity. *PLoS One.* 2012;7(6):e37696. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037696>

6. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol*. 2012;2(2):1143-211. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110025>
7. Celis-Morales CA, Perez-Bravo F, Ibañez L, Salas C, Bailey ME, Gill JM. Objective vs. self-reported physical activity and sedentary time: effects of measurement method on relationships with risk biomarkers. *PLoS One*. 2012;7(5):e36345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036345>
8. Gómez LM, Hernández-Prado B, Morales M del C, Shamah-Levy T. Physical activity and overweight/obesity in adult Mexican population: the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex*. 2009;51(supl 4):S621-9. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342009001000017>
9. Hamilton MT, Healy GN, Dunstan DW, Zderic TW, Owen N. Too little exercise and too much sitting: inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2008;2(4):292-8. <https://doi.org/10.1007/s12170-008-0054-8>
10. Cristi-Montero C, Rodriguez FR. Paradoja: "activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente". Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones. *Rev Med Chil*. 2014;142(1):72-8. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000100011>
11. Kulinski JP, Khera A, Ayers CR, Das SR, de Lemos JA, Blair SN, et al. Association between cardiorespiratory fitness and accelerometer-derived physical activity and sedentary time in the general population. *Mayo Clin Proc*. 2014;89(8):1063-71. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.04.019>
12. Latimer-Cheung AE, Copeland JL, Fowles J, Zehr L, Duggan M, Tremblay MS. The Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: implications for practitioners, professionals, and organizations. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016;41(6 suppl 3):S328-35. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0086>
13. World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Ginebra: WHO Document Production Services, 2014.
14. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology consensus project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
15. Thorp AA, Healy GN, Owen N, Salmon J, Ball K, Shaw JE, et al. Deleterious associations of sitting time and television viewing time with cardiometabolic risk biomarkers: Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle (AusDiab) study 2004-2005. *Diabetes Care*. 2010;33(2):327-34. <https://doi.org/10.2337/dc09-0493>
16. Celis-Morales C, Salas C, Álvarez C, Aguilar Fariás N, Ramírez Campillos R, Leppe J, et al. Un mayor nivel de actividad física se asocia a una menor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en Chile: resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. *Rev Med Chil*. 2015;143(11):1435-43. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872015001100009>
17. Bakrania K, Edwardson CL, Bodicoat DH, Esliger DW, Gill JM, Kazi A, et al. Associations of mutually exclusive categories of physical activity and sedentary time with markers of cardiometabolic health in English adults: a cross-sectional analysis of the Health Survey for England. *BMC Public Health*. 2016;16:25. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2694-9>
18. Loprinzi PD, Davis RE. Daily movement patterns and predicted 10-yr risk for a first atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) event using the pooled cohort risk equations among US adults. *Prev Med*. 2015;81:78-81. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.08.008>
19. Loprinzi PD, Lee H, Cardinal BJ. Daily movement patterns and biological markers among adults in the United States. *Prev Med*. 2014;60:128-30. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.12.017>
20. Maher CA, Mire E, Harrington DM, Staiano AE, Katzmarzyk PT. The independent and combined associations of physical activity and sedentary behavior with obesity in adults: NHANES 2003-06. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(12):E730-7. <https://doi.org/10.1002/oby.20430>
21. Ministerio de Salud de Chile. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010. Chile: Minsal, 2010 [citado 2017, febrero 13]. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b-64df040010165012d23.pdf>
22. World Health Organization. Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ version 2.0. Ginebra:WHO, 2009 [citado 2017, febrero 13]. Disponible en: http://www.who.int/chp/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf
23. Lee LW, Griffith J, Zenick H, Hulka BS. Human tissue monitoring and specimen banking: opportunities for exposure assessment, risk assessment, and epidemiologic research. *Environ Health Perspect*. 1995;103(supl 3):3-8.
24. Pappas G, Hyder AA. Exploring ethical considerations for the use of biological and physiological markers in population-based surveys in less developed countries. *Global Health*. 2005;1:16. <https://doi.org/10.1186/1744-8603-1-16>
25. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Ginebra:WHO, 2000 [citado 2017, febrero 13]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42330/1/WHO_TRS_894.pdf
26. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JJ, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society, and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
27. Hoos T, Espinoza N, Marshall S, Arredondo EM. Validity of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) in adult Latinas. *J Phys Act Health*. 2012;9(5):698-705. <https://doi.org/10.1123/jpah.9.5.698>
28. Bull FC, Maslin TS, Armstrong T. Global physical activity questionnaire (GPAQ): nine country reliability and validity study. *J Phys Act Health*. 2009;6(6):790-804. <https://doi.org/10.1123/jpah.6.6.790>
29. Celis-Morales C, Salas C, Alduhishy A, Sanzana R, Martínez MA, Leiva A, et al. Socio-demographic patterns of physical activity and sedentary behaviour in Chile: results from the National Health Survey 2009-2010. *J Public Health (Oxf)*. 2016;38(2):e98-e105. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdv079>
30. Yoon JH, So WY. Association between leisure-time physical activity and hypertension status in Korean adults. *Salud Publica Mex*. 2013;55(5):492-7. <https://doi.org/10.21149/spm.v55i5.7249>
31. Porter AK, Matthews KJ, Salvo D, Kohl HW. Associations of physical activity, sedentary time, and screen time with cardiovascular fitness in United States adolescents: results from the NHANES National Youth Fitness Survey. *J Phys Act Health*. 2017;14(7):506-12. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0165>
32. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334-59. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213febf>
33. Saunders TJ, Prince SA, Tremblay MS. Clustering of children's activity behaviour: the use of self-report versus direct measures. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:48. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-48>