

Mayores niveles de transporte activo se asocian a un menor nivel de adiposidad y menor riesgo de obesidad: resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010

ALEX GARRIDO-MÉNDEZ^{1,a}, XIMENA DÍAZ^{2,b},
MARÍA ADELA MARTÍNEZ^{3,c}, ANA MARÍA LEIVA^{4,d},
CRISTIAN ÁLVAREZ^{5,e}, RODRIGO RAMÍREZ CAMPILLO^{5,f},
CARLOS CRISTI-MONTERO^{6,f}, FERNANDO RODRÍGUEZ^{6,f},
CARLOS SALAS-BRAVO^{7,g}, ELIANA DURÁN^{8,h},
ANA MARÍA LABRAÑA^{8,i}, NICOLÁS AGUILAR-FARÍAS^{9,j},
CARLOS CELIS-MORALES^{10,k}

Association of active commuting with obesity: findings from the Chilean National Health Survey 2009-2010

Background: Active commuting is associated with a lower risk for obesity in developed countries. **Aim:** To investigate the association between active commuting and obesity risk in Chile. **Material and Methods:** Active commuting was measured using the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ v2) in 5,293 participants from the Chilean National Health Survey 2009-2010. Body mass index (BMI) and waist circumference (WC) were the study outcomes. The association between active commuting and obesity was investigated using linear and logistic regression analysis. **Results:** Thirty four percent of responders [95% confidence intervals (CI): 32.6-35.1] were passive commuters. Active commuters had a lower BMI and WC than their passive counterparts. Thirty minutes increment in active commuting were associated with a -0.20 kg.m^{-2} lower BMI [95% CI: -0.33 to -0.07 , $p < 0.01$] and a -076 cm lower WC [95% CI: -1.08 to -0.43 , $p < 0.01$]. The odds of having a BMI $> 25 \text{ kg.m}^{-2}$ was 0.93 [95% CI: 0.88 to 0.98, $p = 0.01$] per every 30 minutes' increment in active commuting, whereas the odds for central obesity was 0.87 [95% CI: 0.82 to 0.92, $p < 0.01$]. **Conclusions:** Active commuting is associated with a lower adiposity and lower risk for obesity in Chilean adults.

(Rev Med Chile 2017; 145: 837-844)

Key words: Adiposity; Body Mass Index; Exercise; Obesity.

¹Escuela de Educación Física, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile.

²Grupo de Investigación Calidad de Vida, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

³Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

⁴Instituto de Anatomía, Histología y Patología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

⁵Núcleo de Investigación en Salud, Actividad Física y Deporte, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

⁶Grupo IRyS, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

⁷Departamento de Educación Física, Facultad de Educación, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

⁸Departamento de Nutrición y Dietética, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

⁹Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

¹⁰BHF Glasgow Cardiovascular Research Centre, Institute of Cardiovascular and Medical Science, University of Glasgow, Glasgow, United Kingdom, G2 8AT.

^aProfesor Educación Física, Doctor Actividad Física, Educación Física y Deporte.

^bProfesor Educación Física, MSc Educación.

^cBioquímica. MSc. Nutrición y Dietética.

^dProfesora de Biología y Química. MSc. Neurociencias y Salud Mental.

^eProfesor Educación Física, MSc Entrenamiento Deportivo.

^fProfesor Educación Física, PhD Ciencias de la Actividad Física y Deportes.

^gProfesor Educación Física, Magister Educación Física.

^hNutricionista. MSc Planificación en Alimentación y Nutrición.

ⁱNutricionista. MSc. Ciencias de la Educación.

^jKinesiólogo, PhD en Actividad Física y Salud Pública.

^kProfesor Educación Física, PhD Ciencias Cardiovasculares y Biomédicas.

Recibido el 11 de noviembre de 2016, aceptado el 24 de julio de 2017.

Correspondencia a:

Dr. Carlos Celis-Morales

BHF Glasgow Cardiovascular Research Centre, Institute of Cardiovascular and Medical Sciences, College of Medical, Veterinary and Life Sciences, University of Glasgow, Glasgow.

G12 8TA, United Kingdom.

carlos.celis@glasgow.ac.uk

Mundialmente, la inactividad física se ha convertido en uno de los factores de riesgo más importante en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles y mortalidad asociada tanto a enfermedades cardiovasculares, como, incluso, a cáncer¹⁻³. Ser inactivo físicamente (< 150 min/semana de actividad física [AF] de intensidad moderada o < 75 min de AF vigorosa o su equivalente, realizar < 600 METs/min/semana), se asocia a 9% de muertes prematuras en el mundo, que equivalen a 5,3 millones de muertes por año¹. Se estima que reducir la inactividad física entre 10% y 25% permitiría disminuir, a nivel mundial, el número de muertes prematuras entre 0,5 y 1,3 millones por año¹. No obstante, aún resulta complejo diseñar intervenciones que sean efectivas en incrementar los niveles de AF de la población. Algunos sugieren que desplazarse activamente (ya sea caminar o andar en bicicleta), o también conocido como AF asociada al transporte (transporte activo), podría ser una forma efectiva de incrementar los niveles de AF y cumplir con las recomendaciones internacionales de AF⁴.

Diversos estudios a nivel mundial han demostrado los beneficios del transporte activo, tanto en la reducción de adiposidad, como también en la reducción del riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares⁴⁻⁷. Sin embargo, en Chile no existen estudios en población general que hayan reportado los efectos del transporte activo sobre el riesgo de obesidad y reducción de marcadores de adiposidad. Considerando que 19,8% de la población chilena es físicamente inactiva⁸ y la estrecha relación que existe entre inactividad física y factores de riesgo cardiovascular⁹⁻¹¹, el transporte activo podría ser una estrategia sencilla, efectiva y de bajo costo para incrementar los niveles de AF de la población. Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre transporte activo y el riesgo de obesidad en población chilena.

Materiales y Métodos

Diseño de la encuesta

Este estudio utilizó datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS 2009-2010), desarrollada entre octubre del año 2009 y septiembre de 2010¹¹, correspondiendo a un estudio de prevalencia realizado en hogares de una muestra nacional, probabilística, estratificada y multietápica de 5.412

personas mayores de 15 años, con representatividad nacional, regional, y áreas urbano/rural. Del total de participantes en la ENS 2009-2010, este estudio incluyó sólo 5.293 personas que disponían de información para transporte activo (AF relacionada al transporte) y marcadores de adiposidad. El transporte activo fue utilizado como la principal variable independiente, así como marcadores de obesidad (peso corporal, índice de masa corporal [IMC] y perímetro de cintura) fueron utilizados como las principales variables dependientes.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado¹¹. El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Mediciones antropométricas y socio-demográficas

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por personal capacitado, y su metodología ha sido descrita en extenso en otra publicación¹¹. El peso y talla corporal fueron utilizados para determinar el índice de masa corporal (IMC: peso [kg]/talla [m²]). Se clasificó el estado nutricional en base a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Bajo peso: IMC < 18,5; Normal: \geq 18,5 a 24,9; Sobrepeso: \geq 25,0 a 29,9; Obesidad \geq 30,0). El perímetro de cintura (PC) fue medido en la línea axilar media en el punto medio entre reborde costal y la cresta ilíaca, con una cinta métrica en centímetros. Los puntos de corte para definir obesidad central fueron los siguientes: \geq 83 cm y \geq 88 cm en mujeres y hombres, respectivamente¹¹.

Las variables socio-demográficas, tales como edad, sexo, nivel educacional, ingreso económico, fueron recolectadas a través de cuestionarios¹¹. La información relacionada al consumo de tabaco se recolectó mediante la aplicación de cuestionarios validados y explicados en extenso en la ENS 2009-2010¹¹.

Clasificación de actividad física

El tiempo destinado a AF relacionada al transporte activo (caminar o andar en bicicleta), y actividades de intensidad moderada o vigorosa realizadas en el tiempo libre y en el trabajo fueron determinadas según la guía de análisis de GPAQ (*Global Physical Activity Questionnaire v2*)¹². Para determinar los niveles de AF total, las variables fueron expresadas en METs (*Metabolic-ener-*

gy-equivalents). Se consideró como punto de corte para inactividad física un gasto energético < 600 METs/min/semana, que es equivalente a < 150 min de actividad física de intensidad moderada (4 METs) o < 75 min de actividad física de intensidad vigorosa (8 METs) a la semana, según las recomendaciones de la OMS y especificaciones en la guía de análisis de GPAQ^{12,13}. Los niveles de AF asociada a transporte activo fueron expresados en horas por día, y se derivó una variable de tipo categórica utilizando los siguientes puntos de corte: a) no realiza actividad física asociada a transporte activo; b) realiza menos de 30 min al día; c) realiza entre 30 y 60 min al día; d) realiza más de 60 min al día.

Los niveles de sedentarismo fueron determinados mediante el autoreporte de tiempo destinado a actividades que involucren estar sentado o reclinado durante el tiempo libre o de trabajo (e.j. tiempo sentado frente al computador, viendo televisión, viajando en bus, tren o auto, etc.)¹².

Análisis estadístico

Para la realización de los análisis transporte activo fue codificado como variable categórica ordinal (el valor 0 se asignó a los que no realizan transporte activo, el valor 1 se asignó a los que realizan > 30 min, el valor 2 se asignó a los que realizan entre 30 y 60 min y el valor 3 a los que realizan > 60 min al día de transporte activo). Diferencias significativas entre las categorías de transporte activo para variables continuas mencionadas en la Tabla 1 fueron determinadas mediante análisis de regresión lineal simple, y para variables categóricas se utilizó el test de χ^2 .

La asociación entre marcadores de adiposidad (IMC y perímetro de cintura) y transporte activo fue investigada mediante regresión lineal múltiple. El grupo que reportó no realizar transporte activo fue definido como el grupo de referencia y los resultados fueron reportados como delta y su respectivo 95% de intervalo de confianza (95% IC). El "P-trend" o tendencia fue estimada codificando la variable de transporte activo de forma ordinal (0, 1, 2 y 3) y se estimó en cuánto disminuye la variable dependiente (IMC o perímetro de cintura) por cada 30 min de incremento en transporte activo.

La asociación entre transporte activo y variables de tipo categóricas, como lo son obesidad definida mediante IMC y obesidad central, se determinó mediante regresión logística, y los

resultados fueron presentados como *odds ratio* y sus respectivos intervalos de confianza (OR [95% CI]). Los individuos que reportaron no realizar AF de transporte fueron el grupo de referencia. Ambos análisis fueron ajustados por edad, sexo, consumo de tabaco, nivel educacional y tiempo de sedentarismo. Estas variables fueron seleccionadas debido a su asociación, tanto con la variable dependiente (obesidad), como también la variable independiente (actividad física de transporte). La prevalencia de transporte activo se determinó con el comando de STATA para prevalencias estandarizadas 'dstdize' (<http://www.stata.com/manuals14/rdstdize.pdf>). Para todos los análisis se utilizó el módulo de muestras complejas del programa STATA MD v.14, y todos los resultados fueron estimados utilizando muestras expandidas según la ENS 2009-2010¹¹. El nivel de significancia fue definido como $p < 0,05$.

Resultados

Las características de la población estudiada según tiempo destinado a transporte activo por día se describen en la Tabla 1. En resumen, 33,9% (95% IC: 32,6 a 35,1) de la población no realizaba ningún tipo de actividad física asociada al transporte. Esta prevalencia fue mayor en mujeres (35,3% [95% IC: 33,6 a 37,0]) que en hombres (32,0% [95% IC: 29,8 a 33,8]). Los participantes que reportaron no realizar AF asociada al transporte activo tenían un mayor promedio de edad, 61,8% eran mujeres, presentaban un mayor porcentaje de individuos con menor nivel de escolaridad, mayor prevalencia de obesidad y obesidad central, en comparación con aquellos que reportaron realizar transporte activo al menos 30 min al día (caminar o andar en bicicleta). En relación a sus estilos de vida, las personas que utilizaban transporte activo reportaron un mayor nivel de AF total, AF de intensidad moderada y vigorosa, un menor tiempo de sedentarismo y una menor prevalencia de inactividad física en comparación a aquellos individuos que reportaron no realizar ningún tipo de transporte activo (Tabla 1).

En la Figura 1 se presenta la asociación entre tiempo destinado a transporte activo y marcadores de adiposidad (IMC y perímetro de cintura). Estos resultados revelan que individuos que realizaban un transporte activo tenían un IMC y perímetro

Tabla 1. Características de la población chilena, según tiempo destinado a transporte activo al día

Actividad física asociada a transporte (min/día)	No realiza	< 30	30-60	> 60	Valor p
Socio-demográficas					
n	1.794	1.469	770	1.260	
Mujeres, n (%)	1.110 (61,8)	896 (60,9)	446 (57,9)	691 (54,8)	0,001
Edad (años)	49,4 (19,3)	45,7 (18,9)*	44,8 (17)*	43,7 (17,6)*	< 0,0001
Zona geográfica, n (%)					
Rural	277 (15,5)	198 (13,4)	114 (14,8)	195 (15,5)	0,383
Urbano	1.516 (84,5)	1.270 (86,6)	656 (85,2)	1.065 (84,5)	
Nivel educacional, n (%)					
Básica	547 (30,6)	393 (26,9)	175 (22,7)	293 (23,3)	
Media	956 (53,5)	760 (52,1)	442 (57,4)	725 (57,6)	< 0,0001
Técnico o Universitaria	284 (15,9)	304 (20,9)	153 (19,9)	241 (19,1)	
Antropométricas					
Peso (kg)	72,2 (14,8)	71,1 (14,9)	71,4 (14,9)	71,8 (14,6)	0,527
IMC (kg.m ⁻²)	28,2 (5,3)	27,6 (5,34)*	27,6 (5,5)*	27,6 (5,3)*	0,004
Estado nutricional, n (%)					
< 18,5 kg.m ⁻²	22 (1,4)	20 (1,5)	13 (1,9)	26 (2,3)	
18,5-24,9 kg.m ⁻²	430 (26,6)	402 (30,0)	213 (30,8)	347 (30,1)	0,009
25,0-29,9 kg.m ⁻²	636 (39,3)	551 (41,1)	287 (41,5)	455 (39,5)	
≥ 30,0 kg.m ⁻²	529 (32,7)	369 (27,5)	179 (25,9)	325 (28,2)	
Perímetro de cintura (cm)	97,4 (12,8)	96,3 (12,7)*	95,5 (11,9)*	95,2 (12,1)*	< 0,0001
Obesidad central, n (%)	1.211 (74,0)	935 (69,4)	456 (65,5)	761 (65,7)	< 0,0001
Estilos de vida					
Actividad física total (METs/h/semana)	73,1 (128,7)	104,8 (131,4)*	143,5 (154,3)*	189,6 (146,4)*	< 0,0001
Actividad física de transporte (min/día)	0 (0)	17,5 (8,4)*	49,4 (9,5)*	167,8 (116,4)*	< 0,0001
Actividad física moderada (min/día)	78,2 (142,9)	112,2 (148,2)*	123,9 (153,3)*	119,4 (152,2)*	< 0,0001
Actividad física vigorosa (min/día)	39,2 (111,6)	47,4 (118,2)	67,1 (141,1)*	59,5 (124,9)*	0,005
Tiempo sedente (h/día)	3,65 (2,5)	3,47 (2,9)*	2,97 (2,3)*	3,24 (2,5)*	< 0,0001
Inactividad física, n (%)	948 (52,8)	286 (19,5)	0 (0)	0 (0)	< 0,0001
Tabaquismo, n (%)					
Nunca	783 (43,7)	590 (40,6)	313 (40,7)	493 (39,1)	
Ex-fumador	428 (23,9)	351 (24,1)	187 (24,3)	302 (23,7)	0,190
Fumador	582 (32,5)	513 (35,3)	270 (35,1)	465 (36,9)	

Datos presentados como promedio y desviación estándar (SD) para variables continuas y como número de observaciones y sus respectivos % para variables categóricas. Diferencias significativas para variables categóricas fueron determinadas con el test Chi-cuadrado y con regresión lineal para variables continuas. Para este último análisis se utilizó el grupo "No realiza" transporte activo como grupo de referencia, y se señalan con * si este grupo presenta diferencias estadísticamente significativas en comparación a los otros grupos que sí realizan transporte activo (< 30, 30-60 y > 60 min al día).

de cintura menor que aquellos que no reportaron realizar transporte activo. Más aun, estos resultados revelan que a mayor tiempo destinado a AF asociada al transporte, menor fueron los niveles de adiposidad general y central (Figura 1). Por cada 30 min de incremento en AF de transporte, el IMC disminuyó en $-0,20 \text{ kg/m}^2$ [95% IC: $-0,33 \text{ a } -0,07$], $p = 0,002$] y el perímetro de cintura disminuyó en $-0,6 \text{ cm}$ [95% IC: $-1,08 \text{ a } -0,43$], $p < 0,0001$].

Todos estos resultados fueron independientes de edad, sexo, educación, consumo de tabaco y tiempo de sedentarismo.

En la Figura 2 se presenta el riesgo de sobrepeso, obesidad general y obesidad central según tiempo reportado en transporte activo. Estos resultados revelan una tendencia significativa a disminuir el riesgo de presentar sobrepeso u obesidad a mayor tiempo destinado a transporte activo. Por

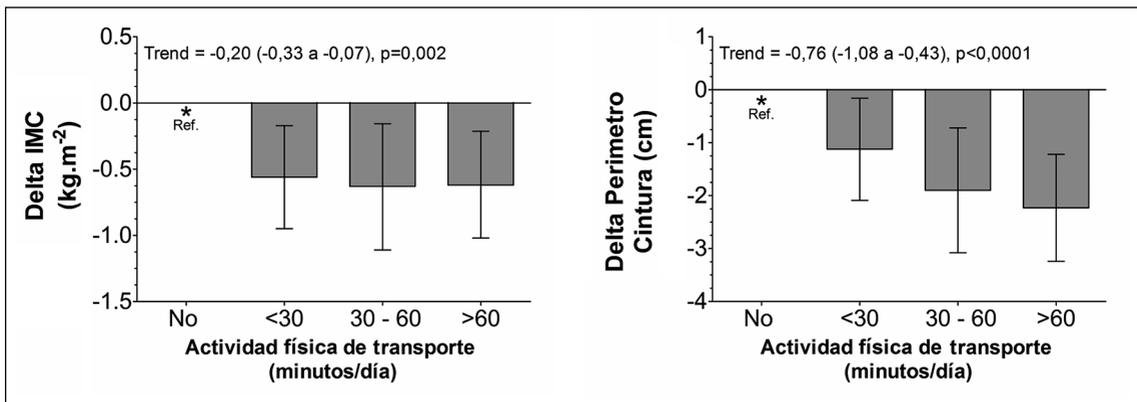


Figura 1. Asociación entre tiempo destinado a transporte activo y marcadores de adiposidad en población chilena. Datos presentados como delta y sus respectivos intervalos de confianza (95% IC). El delta fue estimado utilizando aquellos que reportaron no realizar actividad física de transporte como grupo de referencia. Todos los análisis fueron ajustados por edad, sexo, educación, zona geográfica, consumo de tabaco y tiempo de sedentarismo. El "Trend" indica en cuanto disminuye el IMC o perímetro de cintura por cada 30 min de incremento en el tiempo destinado a transporte activo.

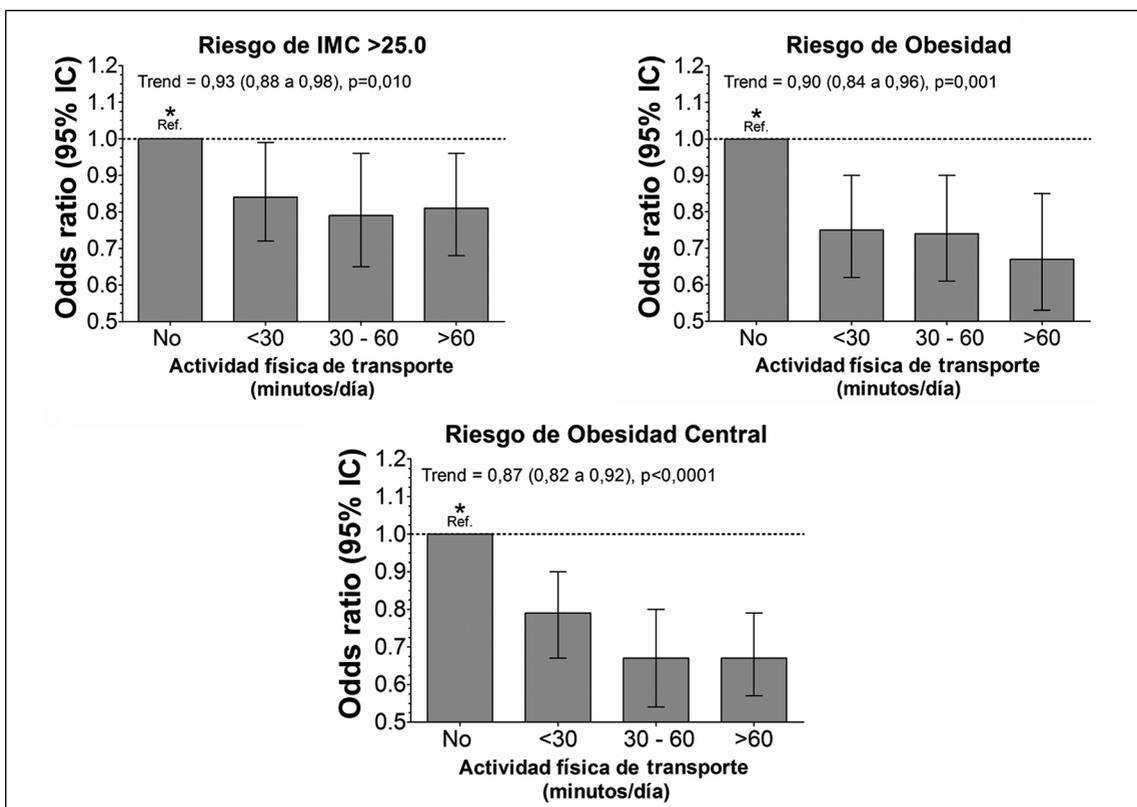


Figura 2. Odds ratio para obesidad según tiempo asociado a la actividad física de transporte en población chilena. Datos presentados como odds ratio y sus respectivos intervalos de confianza de 95%. Todos los análisis fueron ajustados por edad, educación, zona geográfica, consumo de tabaco y tiempo de sedentarismo. El grupo de referencia utilizado para cada variable se señala con (Ref.) y representa aquellos que reportan no realizar actividad física asociada al transporte. El "Trend" indica en cuanto disminuye el riesgo de obesidad por cada 30 min de incremento en el tiempo destinado a transporte activo.

cada 30 min de incremento en transporte activo el riesgo de tener un IMC > 25,0 disminuyó en 7%, mientras que el riesgo de obesidad general y central disminuyó en 10% y 11%, respectivamente. Todos estos análisis fueron ajustados por edad, sexo, educación, consumo de tabaco y sedentarismo (Figura 2).

Discusión

Los principales resultados de este estudio entregan evidencia que 33,9% de la población no realiza ningún tipo de AF asociada al transporte. Este estudio también evidencia que realizar AF asociada al transporte, tal como caminar o andar en bicicleta, se asocia a un menor IMC y perímetro de cintura, como también a un menor riesgo de obesidad general y central en población chilena. Estos resultados podrían tener grandes implicaciones en la definición y promoción de políticas públicas orientadas al incremento de la AF en la población, como también a la reducción de la obesidad en Chile. Caminar o andar en bicicleta al momento de desplazarse es un medio simple, económico y que nos podría ayudar a cumplir con las recomendaciones de realizar 150 min de AF a la semana⁴. Caminar es un medio de transporte susceptible de ser implementado por la gran mayoría de la población en Chile, y que no necesita mayor inversión en términos de infraestructura, en comparación a manejar un vehículo o andar en bicicleta. No obstante, 36% de las mujeres y 32% de los hombres no realiza transporte activo en Chile⁸. Futuras recomendaciones y políticas gubernamentales podrían promover el desplazamiento activo como un medio para reducir los niveles de obesidad y, por ende, otras enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a la inactividad física⁹.

Comparación con estudios previos

Nuestros resultados concuerdan con estudios previos que han sido realizados en otros países en el mundo. Recientemente, Cummins y cols., en un estudio que incluyó 156.000 participantes del UK Biobank en el Reino Unido, reportaron que personas que realizan transporte activo, en comparación a los que se transportan en vehículos, presentan menores niveles de IMC (-1,71 y -1,65 kg/m² en hombres y mujeres, respectivamente.)⁵. La mag-

nitud de la asociación reportada es mayor que la encontrada en nuestro estudio, no obstante, ambos muestran una tendencia y dirección similar en sus resultados. Una revisión sistemática publicada en 2013, que compiló información de 24 estudios realizados en 12 países, reportó resultados conflictivos, ya que no todos encontraron una asociación entre transporte activo y reducción del riesgo de obesidad. Una de las limitantes mencionadas por la revisión fue la heterogeneidad existente entre estudios, destacando que la mayor parte de la evidencia proviene de estudios escandinavos, quienes por cultura han practicado transporte activo por mucho más tiempo que otros países. Los autores destacan de manera especial la carencia de evidencia en países no desarrollados, ya que, la realidad sociocultural de estos países podría presentar resultados completamente diferentes a aquellos reportados en países desarrollados^{5,14-19}. Si bien la evidencia en relación a los beneficios del transporte activo en la reducción de la adiposidad es conflictiva, hay sólo un estudio que muestra que cambiar el modo de transporte de activo (caminar o andar en bicicleta) a inactivo (automóvil) incrementa los niveles de adiposidad²⁰. Flint y cols. midieron a 20.346 personas en dos ocasiones, en un lapso de 4,4 años; aquellos individuos que cambiaron su forma de transporte de activo a inactivo aumentaron su IMC en 0,32 kg/m², mientras que aquellos que cambiaron de inactivo a transporte activo disminuyeron su IMC en -0,30 kg/m². Este es el primer estudio que muestra una asociación de causa-efecto en la asociación entre transporte activo y adiposidad²⁰.

Limitaciones y fortalezas del estudio

Si bien los resultados reportados por este estudio son representativos para la población chilena, es importante considerar que debido a su diseño observacional de corte transversal no se puede establecer una relación de causa-efecto. Por consiguiente, se propone desarrollar estudios de intervención que generen evidencia científica que permita responder si intervenciones diseñadas para incrementar los niveles de AF asociada al transporte son una estrategia viable y factible de realizar en Chile. Otra limitación que se debe tener en cuenta es que la medición de AF se realizó mediante el uso de un cuestionario estandarizado y validado a nivel nacional^{21,22}; sin embargo, se reconoce que el reporte de AF mediante cuestiona-

rios presenta sesgos asociados al autoreporte, con una mayor tendencia a sobreestimar el tiempo en distintos tipos de AF^{21,22}. En consecuencia, futuros estudios deberían utilizar mediciones objetivas de AF ligada al transporte, como también así incluir preguntas que permitan cuantificar y calificar en mejor medida el tipo de transporte activo realizado por la población.

En conclusión, personas que realizan transporte activo, ya sea caminar o desplazarse en bicicleta al trabajo, presentan menores niveles de adiposidad y un menor riesgo de ser obeso que aquellas personas que se desplazan en vehículo a su trabajo. Estos resultados podrían ser de utilidad para el diseño e implementación de futuras intervenciones o políticas públicas orientadas a promover el transporte activo, ya sea mediante la creación de programas de incentivo para desplazarse activamente al trabajo, construcción de ciclovías y aumento de la seguridad vial para con los ciclistas y personas que caminan a sus trabajos. Este podría ser un paso importante para incrementar la actividad física de la población, y también disminuir los niveles de obesidad en Chile.

Agradecimientos: Se agradece de manera especial a todos los participantes de la ENS 2009-10, como también al equipo profesional de la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, quienes desarrollaron y aplicaron la Encuesta Nacional de Salud, y al Ministerio de Salud del Gobierno de Chile.

Referencias

1. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012; 380 (9838): 219-29.
2. WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. WHO, 2009.
3. Celis-Morales C, Lyall DM, Anderson J, Pell JP, Sattar N, Gill J. The association between physical activity and risk of mortality is modulated by grip strength and cardio-respiratory fitness: evidence from 498,135 UK-Biobank participants. *Eur Heart J*. 2017; 8 (2): 116-22.
4. Andersen LB. Active commuting: an easy and effective way to improve health. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2016; 4 (5): 381-2.
5. Flint E, Cummins S. Active commuting and obesity in mid-life: cross-sectional, observational evidence from UK Biobank. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2016; 4 (5): 420-35.
6. Gordon-Larsen P, Boone-Heinonen J, Sidney S, Sternfeld B, Jacobs DR, Lewis CE. Active Commuting and Cardiovascular Disease Risk The CARDIA Study. *Arch Int Med* 2009; 169 (13): 1216-23.
7. Hamer M, Chida Y. Active commuting and cardiovascular risk: A meta-analytic review. *Prev Med* 2008; 46 (1): 9-13.
8. Celis-Morales C, Salas C, Alduhishy A, Sanzana R, Martínez M, 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.
9. Celis-Morales C, Salas C, Álvarez C, Aguilar Fariás N, Ramírez Campillos R, Leppe J, et al. [Higher physical activity levels are associated with lower prevalence of cardiovascular risk factors in Chile]. *Rev Med Chile* 2015; 143 (11): 1435-43.
10. Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibanes L, Sanzana R, Hormázabal E, Ulloa N, et al. Insulin Resistance in Chileans of European and Indigenous Descent: Evidence for an Ethnicity x Environment Interaction. *PLoS One* 2011; 6 (9): e24690.
11. MINSAL. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Chile: Ministerio de Salud, 2010.
12. WHO. Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ version 2.0. World Health Organization, 2009.
13. WHO. Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization, 2010.
14. Flint E, Cummins S, Sacker A. Associations between active commuting, body fat, and body mass index: population based, cross sectional study in the United Kingdom. *BMJ* 2014; 349: g4887.
15. Bauman A, Ma G, Cuevas F, Omar Z, Waqanivalu T, Phongsavan P, et al. Cross-national comparisons of socioeconomic differences in the prevalence of leisure-time and occupational physical activity, and active commuting in six Asia-Pacific countries. *J Epidemiol Community Health* 2011; 65 (1): 35-43.
16. Petrunoff N, Rissel C, Wen LM. The effect of active travel interventions conducted in work settings on driving to work: A systematic review. *J Transp Health* 2016; 3 (1): 61-76.
17. Xu HL, Wen LM, Rissel C. The Relationships Between Active Transport to Work or School and Cardiovascular Health or Body Weight: A Systematic Review. *Asia-Pacific Journal of Public Health* 2013; 25 (4): 298-315.
18. Saunders LE, Green JM, Petticrew MP, Steinbach R, Ro-

- berts H. What Are the Health Benefits of Active Travel? A Systematic Review of Trials and Cohort Studies. *PLoS One* 2013; 8 (8): e69912.
19. Jarrett J, Woodcock J, Griffiths UK, Chalabi Z, Edwards P, Roberts I, et al. Effect of increasing active travel in urban England and Wales on costs to the National Health Service. *Lancet* 2012; 379 (9832): 2198-205.
 20. Flint E, Webb E, Cummins S. Change in commute mode and body-mass index: prospective, longitudinal evidence from UK Biobank. *The Lancet Public Health* 1 (2): e46-e55.
 21. Aguilar-Farías N, Zamora J. Is a single question of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) valid for measuring sedentary behaviour in the Chilean population? *J Sports Sci* 2016; 35 (16): 1652-7.
 22. Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibáñez 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.