



## Trabajo Original

Pediatría

### Hipertensión en relación con estado nutricional, actividad física y etnicidad en niños chilenos entre 6 y 13 años de edad

*Hypertension in relation to nutritional status, physical activity and ethnicity in Chilean children aged 6 to 13*

Cristian Álvarez<sup>1</sup>, Rodrigo Ramírez-Campillo<sup>2</sup>, Cristian Martínez-Salazar<sup>3</sup>, Andrea Vallejos-Rojas<sup>1</sup>, Javiera Jaramillo-Gallardo<sup>1</sup>, Carlos Salas Bravo<sup>4</sup>, Johnattan Cano-Montoya<sup>5</sup> y Carlos Celis-Morales<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Centro de Salud Familiar Tomás Rojas. Los Lagos, Chile. <sup>2</sup>Department of Physical Activity Sciences. Universidad de Los Lagos. Osorno, Chile. <sup>3</sup>Facultad de Educación, Ciencias Sociales y Humanidades. Departamento de Educación Física. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. <sup>4</sup>Departamento de Educación Física. Facultad de Educación. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. <sup>5</sup>Hospital Público de Los Lagos. Los Lagos, Chile. <sup>6</sup>Human Nutrition Research Centre. Institute of Cellular Medicine. Newcastle University. Newcastle upon Tyne, Reino Unido

### Resumen

**Introducción:** obesidad e inactividad física son importantes factores de riesgo para el desarrollo de hipertensión en adultos. No obstante, hay poca evidencia sobre el efecto de estos factores de riesgo en el desarrollo de hipertensión en población infantil.

**Objetivo:** investigar la asociación del estado nutricional, niveles de actividad física y etnicidad con niveles de hipertensión en escolares entre 6 y 13 años de edad.

**Métodos:** un total de 418 escolares de ascendencia étnica europea (n = 311) y mapuche (n = 107) fueron participantes de este estudio transversal. Se midió el peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y presión arterial, utilizando protocolos estandarizados.

**Resultados:** no se encontraron diferencias significativas en IMC, estado nutricional y presión arterial entre niños con ascendencia europea y mapuche. No obstante, la prevalencia de prehipertensión (21,3% vs. 11,1%) e hipertensión (28,9% vs. 18,6%) fue significativamente mayor en escolares mapuches en comparación con europeos, respectivamente. Escolares con ascendencia mapuche tienen un mayor riesgo de desarrollar prehipertensión o hipertensión que escolares con ascendencia europea (OR: 1,92 [1,19 a 3,06],  $p < 0,01$ ). La prevalencia de hipertensión aumenta significativamente en ambos grupos étnicos con el incremento de IMC y bajos niveles de actividad física.

**Conclusiones:** el riesgo de desarrollar prehipertensión o hipertensión es mayor en población infantil ascendiente de mapuches que ascendiente de europeos y este riesgo se ve acentuado con el incremento de obesidad y bajos niveles de actividad física.

#### Palabras clave:

Presión arterial.  
Hipertensión. Etnia.  
Actividad física.  
Obesidad infantil.

### Abstract

**Introduction:** Obesity and physical inactivity are two main risk factors for developing hypertension (HTA) in adulthood. However, there is a lack of evidence regarding the effect of this risk factor on HTA in childhood.

**Objective:** The aim of this study was to investigate the association between nutritional status, physical activity levels and ethnicity with hypertension in scholar aged between 6 and 13 years.

**Methods:** 418 school children from European (n = 311) and Mapuches (n = 107) background were invited to take part in the study. Height, weight, body mass index (BMI) and blood pressure were measured with standardised protocols.

**Results:** No significant differences were found for IMC, nutritional status, blood pressure between European and Mapuches children. However, the prevalence of pre-HTA (21.3% vs. 11.1%) and HTA (28.9% vs. 18.6%) were significantly higher in Mapuches than European. Similarly, Mapuches are more likely to develop pre-HTA and HTA than Europeans children [OR: 1.92 (1.19 a 3.06)  $p < 0.010$ ]. The prevalence of HTA was associated with BMI and physical activity, but not differences were found between ethnic groups.

**Conclusions:** The risk of developing pre-HTA or HTA is higher in Mapuches than European children, and this risk increase with higher levels of BMI and lower levels of physical activity.

#### Key words:

Blood pressure.  
Hypertension.  
Ethnicity. Physical  
activity. Childhood  
obesity.

Recibido: 19/08/2015  
Aceptado: 04/10/2015

Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Martínez-Salazar C, Vallejos-Rojas A, Jaramillo-Gallardo J, Salas Bravo C, Cano-Montoya J, Celis-Morales C. Hipertensión en relación con estado nutricional, actividad física y etnicidad en niños chilenos entre 6 y 13 años de edad. Nutr Hosp 2016;33:220-225

#### Correspondencia:

Cristian Álvarez Lepin. Centro de Salud Familiar Tomás Rojas. 5470000 Los Lagos, Chile  
e-mail: profecristian.alvarez@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad que puede permanecer en adultos tiempo prologado de manera asintomática. Es el factor de riesgo más importante para padecer accidente cardiovascular a nivel mundial (1) y su pesquisa y detección en niños y adolescentes se considera aún subdiagnosticada (2). Algunos de los principales factores de riesgo para la HTA son el incremento en los niveles de obesidad (3) y la inactividad física (4). No obstante, el efecto de estos factores de riesgo en la HTA podría también ser modulado por el perfil genético de la población (5).

Si bien es cierto que en Chile la población (personas mayores de 15 años) presentó una reducción en la prevalencia de HTA desde la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del año 2003 al 2009, desde un 33,7% a un 26,9%, aún existirían importantes puntos a esclarecer, pues al parecer existe un determinado número de personas en la población que: a) no tiene conocimiento de padecer HTA, y que por ende, b) no acuden a los centros de salud (6), generándose un c) vacío estadístico en esta población, y finalmente d) no existen datos de acuerdo a grupos étnicos, asumiéndose que la prevalencia a desarrollar HTA es similar entre descendientes de europeos y diferentes grupos étnicos. Al respecto, un reciente estudio reportó que ciertos grupos étnicos enferman más rápido cuando adoptan estilos de vida urbanos (7,8), evidenciándose la necesidad de integrar información de estos grupos a nivel de la ENS, considerando que una importante cantidad de la población chilena pertenece a estos grupos.

Si bien la ENS 2009-2010 es un gran aporte a la vigilancia de cambios en el perfil epidemiológico de Chile, esta encuesta solo reporta estos valores en la población de 15 años en adelante (6), no existiendo información en niños y adolescentes en este instrumento. Esta información es muy importante para definir políticas públicas de prevención y control a edades tempranas, ya que niños con HTA tienen un mayor riesgo de ser hipertensos en su vida adulta (9,10). En este mismo sentido, adolescentes con sobrepeso u obesidad tienen cinco veces más riesgo de desarrollar HTA en su vida adulta en comparación con adolescentes con peso normal (9). No obstante, debido a la diversidad étnica de la población chilena, el riesgo de desarrollar HTA u otras enfermedades cardiovasculares podría verse acentuado en comparación con la población de origen europeo (7). Por ende, el objetivo del presente estudio es investigar la asociación del estado nutricional, niveles de actividad física y etnicidad con niveles de hipertensión en población infantil en Chile.

## MÉTODOS

### DISEÑO Y MUESTRA

El diseño de este estudio es de corte transversal. Un total de 443 niños de entre 6 y 13 años, de ascendencia mapuche y europea, fueron invitados a participar en este estudio a través de sus padres y tutores. La muestra se obtuvo desde la escuela Francia de la ciudad de Los Lagos, durante los meses de marzo a junio del

año 2014. Los participantes escolares fueron invitados a participar mediante una circular enviada a sus apoderados o padres responsables de su tutela. Los adultos tutores firmaron voluntariamente un consentimiento informado para participar en el estudio. La muestra final fue conformada por ( $n = 418$ ) sujetos, de los cuales 311 fueron de ascendencia europea y 107 de ascendencia étnica mapuche. El estudio fue desarrollado considerando la Declaración de Helsinki y fue aprobado por un comité de ética del Centro de Salud Familiar (CESFAM) Tomás Rojas de Los Lagos.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN

Los criterios de inclusión fueron: a) escolares registrados como usuarios del CESFAM Tomás Rojas, b) firma de consentimiento informado por el apoderado o tutor para ser evaluado. Los criterios de exclusión fueron: a) presencia de algún impedimento físico o psicológico que se contraíndique con los protocolos de evaluación, b) no asistir a las sesiones de evaluación programadas. Un total de 25 escolares fueron excluidos por no cumplir con estos criterios. La muestra final incluida en el análisis correspondió a 418 escolares.

### EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

El peso corporal se midió con una balanza digital, con precisión de 0,1 kg (OMRON®, modelo HBF-INT). La talla se midió con un estadiómetro con precisión de 0,1 cm (Health o Meter®, EE. UU.). El IMC se calculó dividiendo el peso corporal por la talla al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Para determinar el estado nutricional de los escolares se utilizaron los criterios del International Obesity Task Force (11).

### ESTIMACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA

Mediante un cuestionario confeccionado para los padres, se preguntó sobre la participación de los escolares en distintos tipos de actividad física (AF) (actividades recreativas y participación en talleres de AF en el establecimiento educacional o ajenos al establecimiento educacional, extraescolares). Según esta información, se clasificaron los niveles de AF como: a) nivel de AF bajo (no participa en talleres deportivos), b) nivel de AF medio (participa en talleres deportivos en el establecimiento educacional), o c) nivel de AF alto (participa en talleres deportivos en el establecimiento educacional y programas deportivos extraescolares). La clase de educación física no se consideró dentro de esta encuesta, ya que todos los alumnos participaban en esta clase y por ende estaban expuestos a un mismo nivel de AF.

### EVALUACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Siguiendo el criterio para la evaluación de la presión arterial ambulatoria de acuerdo a estudios previos (12) y utilizando las

normas de clasificación de estudios en niños y adolescentes ampliamente reconocidos (13), la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) fueron medidas en dos oportunidades después de 15 minutos de reposo. Se utilizó un monitor electrónico digital (OMRON®, modelo HEM 7114), similar a otros utilizados en estudios previos (14), entre las 9 y las 13 horas. Para la clasificación de HTA se utilizó el "Fourth report on diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescent", el cual clasifica como "Normotenso" valores de presión arterial entre el percentil > 10 y < 90, prehipertenso (pre-HTA) percentiles  $\geq 90$  y < 95 e hipertenso (HTA) percentil  $\geq 95$  (13). Todas las evaluaciones se realizaron en una sala amplia, sin ruido y a temperatura de 10-15 °C, por personal del CESFAM Tomás Rojas y otros profesionales capacitados. Se utilizó el promedio de ambas mediciones de presión arterial para los análisis estadísticos.

## CLASIFICACIÓN ÉTNICA

Para clasificar la descendencia étnica se utilizaron los dos apellidos de cada escolar, considerando metodologías empleadas en

estudios previos (15,16), donde en el caso de a) tener uno o dos apellidos mapuches se clasificó al sujeto como ascendiente de mapuche, y en el caso de b) tener dos apellidos de origen europeo, se clasificó al sujeto en el grupo de ascendientes de europeos. Las características basales de los sujetos se presentan en la tabla I.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó media  $\pm$  desviación estándar (DE) y valores porcentuales para describir las variables cuantitativas. Se utilizó el test de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos. Se utilizó el t-test para muestras independientes para determinar diferencias en variables continuas entre los grupos étnicos. El test Chi-cuadrado fue utilizado para determinar diferencias en variables categóricas. Para detectar si los niveles de presión arterial sistólica y diastólica eran diferentes según etnia, estado nutricional y niveles de AF, se utilizó el General Linear Model, donde se analizaron interacciones entre etnia\*IMC y etnia\*AF. Para determinar el riesgo de HTA según grupo étnico, estado nutricional y niveles de AF, se utilizó análisis de regresión logística y los

**Tabla I. Características antropométricas, cardiovasculares y de actividad física de los escolares**

Variables	Total	Europeo	Mapuche	Valor p (etnia)
n	418	311	107	
n mujeres/hombres	241/177	186/125	55/52	0,988
Edad (años)	9,6 $\pm$ 2,4	9,6 $\pm$ 2,4	9,5 $\pm$ 2,5	0,681
Peso (kg)	41,8 $\pm$ 14,4	41,9 $\pm$ 14,1	42,0 $\pm$ 15,6	0,942
Talla (m)	1,40 $\pm$ 0,1	1,40 $\pm$ 0,1	1,40 $\pm$ 0,2	0,900
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,6 $\pm$ 3,9	20,7 $\pm$ 4,0	20,5 $\pm$ 3,7	0,629
<i>Estado nutricional</i>				
Normopeso (%)	44,0 (39,4 a 48,7)	45,0 (39,7 a 50,3)	40,8 (31,4 a 50,8)	0,101
Sobrepeso (%)	38,3 (33,8 a 43,0)	35,8 (30,9 a 41,1)	46,9 (37,2 a 56,8)	0,139
Obesidad (%)	17,5 (14,2 a 21,4)	19,1 (15,2 a 23,6)	12,2 (7,0 a 20,4)	0,333
<i>Presión arterial</i>				
PAS (mmHg)	105,6 $\pm$ 12,5	105,2 $\pm$ 12,7	106,9 $\pm$ 11,9	0,239
PAD (mmHg)	57,8 $\pm$ 9,1	57,8 $\pm$ 8,9	57,9 $\pm$ 9,8	0,916
<i>Prevalencia de HTA</i>				
Pre-HTA (%)	13,2 (10,0 a 17,1)	11,1 (7,8 a 15,3)	21,3 (13,4 a 32,1)	0,020
HTA (%)	20,8 (17,1 a 25,1)	18,6 (14,6 a 23,4)	28,9 (20,1 a 39,5)	0,041
<i>Actividad física</i>				
Baja (%)	39,6 (35,3 a 44,1)	40,2 (35,3 a 45,3)	37,6 (28,9 a 47,1)	0,321
Media (%)	37,3 (33,0 a 41,7)	35,5 (30,8 a 40,6)	43,1 (34,1 a 52,6)	0,085
Alta (%)	23,1 (19,4 a 27,0)	24,1 (20,0 a 28,8)	19,2 (12,8 a 27,8)	0,193

Valores de variables son presentados como media  $\pm$  DE para variables continuas y como prevalencia (95% IC) para variables categóricas. Diferencias entre variables continuas fueron determinadas con t-test para muestras independientes y con Chi-cuadrado para variables discretas. IMC: índice de masa corporal; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; HTA: hipertensión arterial; pre-HTA: prehipertensión.

resultados fueron presentados como odds ratio y su respectivo 95% de intervalos de confianza. El nivel para significancia estadística se estableció en  $p < 0,05$ . Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el *software* STATA SE v13.

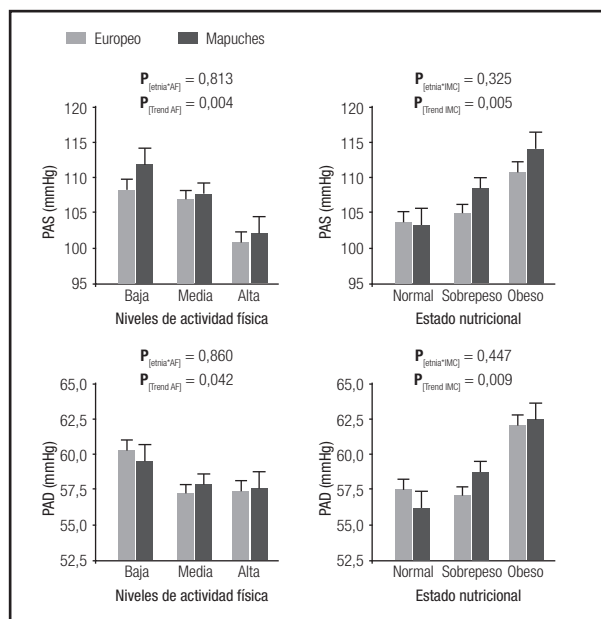
## RESULTADOS

Las características de la cohorte se presentan en la tabla I. El 57% del total de los escolares reclutados ( $n = 418$ ) eran niñas y el porcentaje restante eran niños. Del total de escolares que participaron en este estudio, un 26% era de ascendencia mapuche. No se encontraron diferencias significativas entre peso, talla e IMC entre ambos grupos étnicos. Un 56% de los escolares evaluados presentaron sobrepeso u obesidad. Si bien no se encontraron diferencias significativas en el estado nutricional entre grupos étnicos, un 59,1% de escolares con ascendencia mapuche y un 54,9% de escolares con ascendencia europea presentaron niveles de sobrepeso u obesidad (Tabla I).

No se encontraron diferencias en presión arterial sistólica y diastólica entre grupos étnicos (Tabla I). No obstante, la prevalencia de pre-HTA (21,3% vs. 11,1%) e HTA (28,9% vs. 18,6%) fue significativamente mayor en escolares con ascendencia mapuche que en escolares con ascendencia europea, respectivamente. En relación con los niveles de AF, un 39,6% de los escolares reportó un bajo nivel de AF, es decir, no realizaba ningún tipo de AF o deportiva más allá de la clase de educación física (no se encontraron diferencias significativas entre etnias).

Al investigar la relación entre presión arterial y estado nutricional o niveles de AF según el grupo étnico, no se encontraron interacciones significativas (Fig. 1). No obstante, se encontró una tendencia significativa a aumentar PAS al aumentar los niveles de IMC, y una tendencia a disminuir PAS al aumentar los niveles de AF (asociaciones similares fueron encontradas para PAD). Al analizar la prevalencia de HTA según sexo, estado nutricional y niveles de AF, no se encontraron interacciones significativas con el grupo étnico (Fig. 2). No obstante, la prevalencia de HTA presentó una tendencia significativa a aumentar con el incremento del IMC (normopeso 12,2%, sobrepeso 20,3% y obeso 39,7%). Resultados similares fueron encontrados para HTA según los niveles de AF, con prevalencias de 11,1%, 20,3% y 35,0% para escolares con alto, medio y bajo nivel de AF, respectivamente (Fig. 2).

Cuando se analizó el riesgo de ser pre-HTA o HTA se encontró que escolares con ascendencia Mapuche tienen un 92% de riesgo en comparación a escolares no Mapuches (Tabla II). Al analizar el riesgo de desarrollar pre-HTA o HTA según estado nutricional o niveles de AF, el riesgo fue similar para ambos grupos étnicos. Escolares con sobrepeso presentan 56% de riesgo de ser pre-HTA o HTA mientras que escolares con obesidad tienen 3 veces más probabilidades de serlo en comparación a escolares con estado nutricional normal (Tabla II). Resultados similares fueron encontrados según niveles de AF, siendo el riesgo de desarrollar pre-HTA o HTA mayor en escolares con niveles de AF media (OR: 1,72) o baja (OR: 3,08) en comparación a escolares con niveles de AF alta (Tabla II).



**Figura 1.**

Niveles de presión arterial según estado nutricional y niveles de actividad física. Datos presentados como media y  $\pm$  desviación estándar (DE). Todos los análisis fueron ajustados por sexo y edad.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con los objetivos, los principales resultados del presente estudio indican que escolares con ascendencia mapuche presentan una mayor prevalencia de pre-HTA e HTA que escolares de ascendencia europea. Escolares mapuches tienen un 92% de mayor riesgo de ser pre-HTA u obesos en comparación a escolares de ascendencia Europea. Si bien no se encontraron interacciones significativas entre etnia vs. estado nutricional o vs. niveles de AF, nuestro estudio encontró que el riesgo de padecer pre-HTA u HTA es mayor en personas con sobrepeso u obesidad y en personas con bajos niveles de AF.

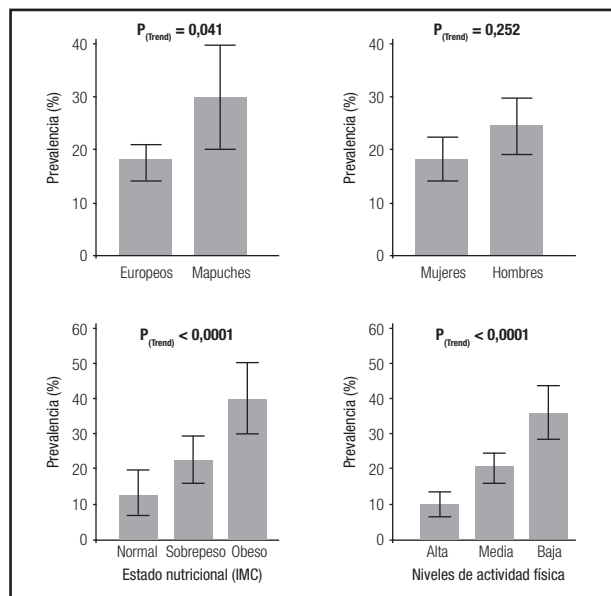
Las diferencias en la prevalencia de HTA coinciden con otros estudios entre grupos étnicos que han investigado el riesgo cardiovascular en adultos (7,8), donde se ha encontrado que los mapuches presentan mayores niveles de insulino resistencia en comparación con la población no mapuche (17). Si bien se han realizado estudios en población escolar en Chile, estos no incluyen grupos étnicos en el reporte de sus resultados, siendo este el primer estudio que explora estas diferencias.

La prevalencia reportada por nuestro estudio (20,8%) es mayor a lo reportado por Bancalari y cols. (18), quienes evaluaron a 2.980 niños con una edad promedio de 10,3 años y encontraron una prevalencia de HTA del 13,6%; no obstante, esta prevalencia fue menor en niñas que en niños (12,2% vs. 14,9%). Este grupo de investigadores también reportó que la prevalencia de HTA aumentaba de 8,9% a 26,1% en niños con peso normal en comparación con niños con obesidad. Si bien nuestros resultados observan una

**Tabla II.** Riesgo de prehipertensión e hipertensión según etnia, niveles de obesidad y actividad física

Variables	Ambos	Europea	Mapuche
Etnia	-	Ref.	1,92 (1,19 a 3,06)**
<i>Estado nutricional</i>			
Normal	Ref.	Ref.	Ref.
Sobrepeso	1,56 (1,02 a 2,1)*	1,38 (0,77 a 2,47)	1,79 (0,73 a 4,38)
Obeso	3,12 (1,82 a 5,65)**	3,38 (1,79 a 6,39)**	3,26 (1,03 a 5,49)*
<i>Niveles de actividad física</i>			
Alto	Ref.	Ref.	Ref.
Medio	1,72 (1,02 a 2,89)**	1,91 (1,02 a 3,58)*	1,19 (0,45 a 3,10)
Bajo	3,08 (1,77 a 5,37)**	3,22 (1,67 a 6,17)**	3,41 (1,07 a 10,8)*

Datos presentados como odds ratio (95% IC) ajustados por edad. Los grupos utilizados como referencias en el análisis se indican con "Ref". Valores de significancia fueron presentados como \* $p < 0,05$  o \*\* $p < 0,01$ .



**Figura 2.**

Prevalencia de hipertensión arterial según etnia, sexo, estado nutricional y niveles de actividad física. Datos presentados como prevalencia (95% IC). Valores p son presentados para diferencias entre etnia y sexo, y como p-trend para estado nutricional y niveles de actividad física.

misma tendencia al aumento, la prevalencia de HTA en escolares con obesidad fue mucho más alta (39,7%). El riesgo de tener HTA arterial en niños con obesidad en el estudio de Bancalari fue similar a lo reportado en el nuestro (OR: 3,60 vs. 3,12, respectivamente) (18).

Estudios de HTA infantil realizados en 1.391 escolares hace más de tres décadas en Chile ya reportaban niveles de HTA sistólica y diastólica de 11,8% y 5,2%, respectivamente (19). En la misma dirección, pero reportando una prevalencia mucho menor a nuestro estudio, Aglony y cols. (14), en una muestra

de 112 escolares de la ciudad de Santiago de Chile, encontraron una prevalencia de 3,6% de pre-HTA y de 2,7% de HTA. Si comparamos nuestros resultados con los reportados por Bara y cols., parecieran ser similares, pues estos autores reportaron una prevalencia de HTA sistólica de 21% en niños con obesidad severa (20). Estos estudios presentan evidencia de los niveles de HTA en población infantil en Chile, donde, si bien los métodos utilizados para la clasificación de HTA es diferente para cada uno de estos estudios, es posible observar que el estado nutricional impacta en los niveles de HTA en población infantil.

Algunos de los factores que podrían explicar estas diferencias entre grupos étnicos se relacionan con estilos de vida (alimentación por exceso y bajos niveles de AF) y el perfil genético (5,21). Hay estudios recientes que sugieren que grupos étnicos no europeos podrían necesitar un mayor nivel de AF en comparación a población de origen no europeo para mantener su estado de salud cardiovascular (22,23). En este sentido, nuestro estudio evidencia que factores como la obesidad y un bajo nivel de AF sí se asocian a un incremento en los niveles de presión arterial; no obstante, su efecto no difiere según el grupo étnico. Lo anterior podría ser explicado por el tipo de instrumento utilizado para determinar la AF, el cual estaba orientado a recolectar información de carácter cualitativo sobre la práctica de AF y no orientado a cuantificar la cantidad de AF realizada (expresada en minutos).

Sin embargo, otros factores no considerados en este estudio podrían también ser responsables de este incremento en la prevalencia de HTA en población de origen étnico no europea. Estudios previos en población de origen étnico mapuche muestran que esta población es más susceptible al desarrollo de diabetes y síndrome metabólico que la población de ascendencia europea (7,24). Si bien factores sociodemográficos se asocian a un mayor riesgo de diabetes y síndrome metabólico, el efecto de estos factores en marcadores de salud metabólica es similar en ambos grupos étnicos (7,8).

Los resultados del presente estudio deben considerarse dentro de sus limitantes. Si bien la clasificación de grupo étnico fue realizada según los apellidos del sujeto, esto no excluye que ambos grupos

sean 100% puros. Aunque se podría aplicar la técnica de caracterización genética para determinar la descendencia, hay estudios previos que muestran que la clasificación mediante apellidos es una herramienta válida para estudios de cohorte (7,8). Otra limitante es la medición de AF mediante cuestionario. Si bien hay estudios previos que muestran que la aplicación de cuestionarios de AF presenta cierto grado de error (25), el objetivo de nuestro cuestionario no fue cuantificar el tiempo destinado a distintos tipos de AF, sino caracterizar la práctica de AF curricular (en el establecimiento) y extracurricular (fuera del establecimiento); por ende, la aplicación de estas preguntas son válidas para la recolección de dicha información. Es necesario que futuros estudios incluyan la evaluación de características sociodemográficas tanto del alumno como de las familias, las cuales no fueron recolectadas en el presente estudio. El hecho de que nuestra muestra fuera reclutada de un solo establecimiento educacional resta representatividad a nuestros resultados, ya que el estrato socioeconómico del establecimiento pudo haber sido diferente a otros establecimientos educacionales del país.

Dentro de las fortalezas del estudio se encuentra el uso de protocolos estandarizados para la medición y clasificación de la presión arterial, como también la clasificación del estado nutricional.

Las implicaciones de nuestros resultados en líneas de salud pública son importantes, ya que confirman lo reportado por estudios previos, que señalan que grupos étnicos de origen mapuche presentan una mayor susceptibilidad a enfermedades cardiovasculares, en comparación a población no mapuche (7,8,21). Al mismo tiempo, entrega evidencia en un grupo etario infantil de menores de 15 años (que no se incluye en la ENS), mostrando que el riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares del pueblo mapuche podría manifestarse desde edades tempranas, por lo cual las iniciativas de control y prevención deberían centrarse en la adquisición de estilos de vida saludable desde la edad escolar.

En conclusión, escolares de ascendencia mapuche presentan un mayor riesgo de tener pre-HTA y HTA en comparación a escolares de ascendencia europea, siendo el incremento de los niveles de obesidad y los bajos niveles de AF dos factores que se asocian a un incremento de la prevalencia de HTA en escolares de 6 a 13 años de edad.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado con fondos del Hospital de Los Lagos, con aportaciones del Centro de Salud Familiar de Los Lagos y con fondos de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Los Ríos, Valdivia, Chile. Queremos agradecer a Fernando Garrido y Gabriel Bilbao, coautores que hicieron posible que el estudio se llevara a cabo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42(6):1206-52.
- Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *Jama-Journal of the American Medical Association* 2007;298(8):874-9.
- Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children - A problem of epidemic proportions. *Hypertension* 2002;40(4):441-7.
- Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012;380(9838):247-57.
- Tapia-Castillo A, Carvajal CA, Campino C, Vecchiola A, Allende F, Solari S, et al. Polymorphisms in the RAC1 Gene Are Associated With Hypertension Risk Factors in a Chilean Pediatric Population. *American Journal of Hypertension* 2014;27(3):299-307.
- Minsal. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010. Disponible en: <http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/99c12b89738d80d5e04001011e0113f8.pdf>; 2011.
- Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibañez L, Sanzana R, Hormazabal 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.
- Ibanez L, Sanzana R, Salas C, Navarrete C, Cartes-Velásquez R, Rainqueo A, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Mapuche individuals living in urban and rural environment in Chile. *Revista Médica De Chile* 2014;142(8):953-60.
- Field AE, Cook NR, Gillman MW. Weight status in childhood as a predictor of becoming overweight or hypertensive in early adulthood. *Obesity Research* 2005;13(1):163-9.
- Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood Obesity, Other Cardiovascular Risk Factors, and Premature Death. *New England Journal of Medicine* 2010;362(6):485-93.
- Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity* 2012;7(4):284-94.
- Khan N, Couper J, Dixit M, Couper R. Ambulatory Blood Pressure and Heart Rate in Adolescents With Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *American Journal of Hypertension* 1994;7(10 Pt 1):937-40.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2004;114(Supplement 2):iv.
- Aglony I M, Armaiz G P, Acevedo B M, Barja Y S, Márquez U S, Guzmán A B, et al. Perfil de presión arterial e historia familiar de hipertensión en niños escolares sanos de Santiago de Chile. *Revista Médica de Chile* 2009;137:39-45.
- Chakraborty R BSA, Ferrell RE, Schull WJ. Ethnicity determination by names among the Aymara of Chile and Bolivia. *Human Biology* 1989;61(2):159-77.
- Morgan RO, Wei II, Virnig BA. Improving Identification of Hispanic Males in Medicare: Use of Surname Matching. *Medical Care* 2004;42(8):810-6.
- Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibañez L, Sanzana R, Hormazabal 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).
- Bancalari R, Díaz C, Martínez-Aguayo A, Aglony M, Zamorano J, Cerda V, et al. Prevalence of hypertension in school age children and its association with obesity. *Revista Médica De Chile* 2011;139(7):872-9.
- Norero CV, N; Mayne, D; Fernández, C;. Cifras tensionales en población escolar chilena urbana: I.Parte. *Revista chilena de pediatría* 1980;51:184-93.
- Barja S, Arteaga A, Acosta AM, Hodgson MI. Insulin resistance in obese Chilean children. *Revista Médica de Chile* 2003;131(3):259-68.
- Riffo B, Asenjo S, Sáez K, Aguayo C, Muñoz I, Bustos P, et al. FTO gene is related to obesity in Chilean Amerindian children and impairs HOMA-IR in prepubertal girls. *Pediatric Diabetes* 2012;13(5):392-9.
- Celis-Morales CA, Ghouri N, Bailey MES, Sattar N, Gill JMR. Should Physical Activity Recommendations Be Ethnicity-Specific? Evidence from a Cross-Sectional Study of South Asian and European Men. *Plos One* 2013;8(12).
- Gill JMR, Celis-Morales CA, Ghouri N. Physical activity, ethnicity and cardio-metabolic health: Does one size fit all? *Atherosclerosis* 2014;232(2):319-33.
- Pérez F, Carrasco E, Santos JL, Calvillan M, Albala C. Obesity and serum lipid profiles in Chilean aboriginal communities. *Revista Médica de Chile* 1999;127(10):1169-75.
- Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibañez L, Salas C, Bailey MES, Gill JMR. Objective vs. Self-Reported Physical Activity and Sedentary Time: Effects of Measurement Method on Relationships with Risk Biomarkers. *Plos One* 2012;7(5).