

TESIS DOCTORAL



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Presión arterial en relación con adiposidad y actividad física en
escolares chilenos con diversidad étnica.

Autor:

Marcelo Elías Rosas Muñoz

Directores:

Dr. D. Francisco Javier López Román

Dra. D. María Salud Abellán Ruiz

Murcia, marzo de 2024

TESIS DOCTORAL



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Presión arterial en relación con adiposidad y actividad física en
escolares Chilenos con diversidad étnica.

Autor:

Marcelo Elías Rosas Muñoz

Directores:

Dr. D. Francisco Javier López Román

Dra. D. María Salud Abellán Ruíz

Murcia, marzo de 2024



AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Francisco Javier López Román y la Dra. D. María Salud Abellán Ruiz como Directores de la Tesis Doctoral titulada “Presión arterial en relación con adiposidad y actividad física en escolares Chilenos con diversidad étnica” realizada por D. Marcelo Elías Rosas Muñoz en el Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, en Murcia a 26 de marzo de 2024.

Dr. D. Fco. Javier López Román

Dra. Dña. María Salud Abellán Ruiz

RESUMEN

Introducción: Se han observado importantes diferencias en la prevalencia de hipertensión arterial pediátrica entre grupos étnicos. De los pueblos indígenas Chilenos, la etnia Mapuche es el más numeroso, existiendo poca información que caracterice la presión arterial junto con factores de riesgo en su población infantil.

El objetivo de este estudio fue determinar la asociación existente entre la presión arterial, el estado nutricional y la actividad física en escolares Chilenos con diversidad étnica.

Material y método: Estudio descriptivo y transversal que consideró una muestra de 1.125 escolares de 6 a 13 años, de los cuales, 511 eran de etnia Mapuche y 614 no Mapuche. Se evaluó la presión arterial, el estado nutricional, la adiposidad abdominal, el % de masa grasa y la actividad física.

Resultados: De los datos que se obtuvieron, el grupo Mapuche presentó mayor sobrepeso y obesidad, obesidad abdominal, % de grasa elevado y baja actividad física ($p < 0,05$). No hubo diferencias significativas entre escolares Mapuche y no Mapuche en la prevalencia de pre-hipertensión (23,5% vs 23,8%) e hipertensión (18,6% vs 13,9%) respectivamente ($p > 0,05$). En ambos grupos, todos los parámetros antropométricos de adiposidad, así como la frecuencia de obesidad, y la obesidad abdominal, fue mayor en escolares pre-hipertensos e hipertensos ($p < 0,05$). Los factores asociados a la hipertensión fueron la obesidad (OR=3,2; $p < 0,001$), obesidad abdominal (OR=4,8; $p < 0,001$) y actividad física baja (OR=2,5; $p < 0,05$). La etnia no presentó asociación con la hipertensión ($p > 0,05$).

Conclusiones: Se evidencia una alta prevalencia de sobrepeso, obesidad y presión arterial elevada en escolares chilenos Mapuche y no Mapuche. Se asoció una mayor adiposidad y baja actividad física con mayores cifras de presión arterial, independientemente de la etnia.

Palabras clave: Presión arterial, estado nutricional, índice de masa corporal, actividad física, etnia.

ABSTRACT

Introduction: Important differences in the prevalence of pediatric arterial hypertension have been observed between ethnic groups. Of the Chilean indigenous peoples, the Mapuche ethnic group is the most numerous, and there is little information that characterizes blood pressure along with risk factors in its child population..

The objective of this study was to determine the association between blood pressure, nutritional status and physical activity in Chilean schoolchildren with ethnic diversity.

Methods: Descriptive and cross-sectional study that considered a sample of 1,125 schoolchildren from 6 to 13 years old, of which, 511 were of Mapuche ethnicity and 614 were non Mapuche. Blood pressure, nutritional status, abdominal adiposity, % fat mass and physical activity were evaluated.

Results: From the data obtained, the Mapuche group presented greater overweight and obesity, abdominal obesity, high % fat and low physical activity ($p < 0.05$). There were no significant differences between Mapuche and non Mapuche schoolchildren in the prevalence of pre-hypertension (23.5% vs 23.8%) and hypertension (18.6% vs 13.9%) respectively ($p > 0.05$). In both groups, all anthropometric parameters of adiposity, as well as the frequency of obesity, and abdominal obesity, were higher in pre-hypertensive and hypertensive schoolchildren ($p < 0.05$). The factors associated with hypertension were obesity (OR=3.2; $p < 0.001$), abdominal obesity (OR=4.8; $p < 0.001$) and low physical activity

(OR=2.5; $p<0.05$).). Ethnicity did not present an association with hypertension ($p>0.05$).

Conclusions: A high prevalence of overweight, obesity and high blood pressure is evident in Chilean Mapuche and non Mapuche schoolchildren. Greater adiposity and low physical activity were associated with higher blood pressure levels, regardless of ethnicity.

Keywords: Blood pressure, nutritional status, body mass index, physical activity, ethnicity.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mis Directores de Tesis, Dr. Francisco Javier López Román y Dra. María Salud Abellán Ruíz, por su apoyo y guía para el desarrollo de esta investigación.

"La originalidad consiste en el retorno al origen; así pues, original es aquello que vuelve a la simplicidad de las primeras soluciones". Antoni Gaudi (1852-1926).

ÍNDICE GENERAL

I -	INTRODUCCIÓN.....	29
1.1.	CONSIDERACIONES SOBRE LA PRESIÓN E HIPERTENSIÓN EN LA INFANCIA	29
1.1.1.	Etiología de la hipertensión arterial y mecanismos fisiopatológicos reguladores de la presión arterial en la infancia	29
1.1.2.	Prevalencia a nivel mundial de hipertensión arterial en pediatría	30
1.1.3.	Prevalencia en Chile de hipertensión arterial en pediatría.....	32
1.1.4.	Factores de riesgo no modificables de hipertensión en pediatría	33
1.1.5.	Factores de riesgo modificables de hipertensión en pediatría	34
1.2.	DIAGNÓSTICO Y COMPLICACIONES DE LA HIPERTENSIÓN EN LA INFANCIA	34
1.2.1.	Diagnóstico de la hipertensión arterial en pediatría	34
1.2.2.	Métodos diagnósticos para la hipertensión arterial en la infancia	35
1.2.3.	Indicadores antropométricos y presión arterial en la infancia	36
1.2.4.	Complicaciones derivadas de la hipertensión arterial en la infancia	37
1.3.	ACTIVIDAD FÍSICA Y PRESIÓN ARTERIAL EN LA INFANCIA	39
1.3.1.	Efecto del sedentarismo en la presión arterial en la infancia	39
1.4.	HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ETNIAS	42
1.4.1.	Prevalencia de hipertensión arterial en etnias	42
1.4.2.	Efecto de la etnia en las cifras de presión arterial	43
II -	JUSTIFICACIÓN.....	47
2.1.	Problema de investigación.....	47
2.2.	Relevancia del estudio.....	49

III - OBJETIVOS	53
3.1. Objetivo general.....	53
3.2. Objetivos específicos	53
IV - MATERIAL Y MÉTODO	57
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	57
4.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	57
4.3. MUESTRA DE ESTUDIO.....	57
4.4. Criterios de selección de la muestra.....	58
4.4.1 Criterios de inclusión	58
4.4.2 Criterios de exclusión.....	58
4.5. VARIABLES DEL ESTUDIO.....	58
4.5.1. Variable principal	59
4.5.1.1. Presión arterial	59
4.5.2. Variables secundarias.....	59
4.5.2.1. Adiposidad.....	59
4.5.2.2. Estado nutricional.....	59
4.5.2.3. Porcentaje de grasa	60
4.5.2.4. Adiposidad abdominal.....	61
4.5.2.5. Nivel de actividad física.....	61
4.6. PLAN DE TRABAJO	62
4.7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	63
4.8. ASPECTOS ÉTICOS	63
V - RESULTADOS.....	67
5.1. DEMOGRAFÍA DE LOS SUJETOS	67
5.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	68

5.2.1. Presión arterial.....	68
5.2.1.1 Análisis cuantitativo de la presión arterial	68
5.2.1.2. Análisis cualitativo de la presión arterial	69
5.2.2. Actividad física.....	70
5.2.2.1. Análisis cuantitativo de la actividad física	70
5.2.2.1. Análisis cualitativo de la actividad física	71
5.2.3. Antropometría: Datos básicos, IMC, perímetros, pliegues cutáneos y % masa grasa.	71
5.2.4. Estado nutricional, masa grasa y adiposidad abdominal.....	73
5.2.5. Presión arterial según género y edad.....	75
5.2.5.1. Asociación de factores demográficos con hipertensión arterial.....	75
5.2.5.2. Regresión logística de factores demográficos con hipertensión arterial. .	76
5.2.6. Presión arterial y antropometría	76
5.2.7. Presión arterial y estado nutricional, masa grasa o adiposidad.....	78
5.2.7.1. Asociación del estado nutricional, masa grasa y adiposidad con la presión arterial	78
5.2.7.2. Regresión logística del estado nutricional, la masa grasa y adiposidad con la hipertensión arterial.....	79
5.2.8. Presión arterial y actividad física	80
5.2.8.1. Asociación de la presión arterial con actividad física (puntuación test actividad física).	80
5.2.8.2. Asociación de la presión arterial con actividad física (clasificación de la actividad física)	81
5.2.8.3. Regresión logística de la actividad física con la hipertensión arterial	82
VI - DISCUSIÓN.....	87
6.1. Presión arterial.....	87
6.2. Actividad física.....	89
6.3. Estado nutricional y adiposidad	92

6.4. Presión arterial según género y edad.....	96
6.5. Presión arterial, adiposidad y estado nutricional	98
6.6. Presión arterial y actividad física	99
VII - CONCLUSIÓN	105
VIII - LIMITACIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN	109
IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AAP, academia americana de pediatría
ACSM, colegio americano de medicina del deporte
AF, actividad física
AMPK, proteína kinasa activada por AMP
CDC, centro para el control de enfermedades
CONADI, corporación nacional de desarrollo indígena
DS, desviación estándar
ECV, enfermedades cardiovasculares
GLUT-4, transportador de glucosa tipo 4
HTA, hipertensión arterial
IC, intervalo de confianza
IMC, índice de masa corporal
IL-6, interleucina - 6
JUNAEB, junta nacional de auxilio escolar y becas
Kg/m², kilogramos por metros al cuadrado
NHANES, encuesta nacional de examen de salud y nutrición
NSE, nivel socioeconómico
OR, odds ratio
PA, presión arterial
PAD, presión arterial diastólica
PAS, presión arterial sistólica
Per, perímetro
Pl, pliegue cutáneo

PreHTA, prehipertensión arterial

\bar{x} , promedio

RCV, riesgo cardiovascular

TNF alfa, factor de necrosis tumoral alfa

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la HTA.....	35
Tabla 2. Promedio de edad de la muestra y según etnia.....	67
Tabla 3. Distribución según la edad y el género del total de la muestra y según etnia	68
Tabla 4. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de la presión arterial del total de la muestra y según etnia.....	69
Tabla 5. Clasificación (categorías expresadas en porcentajes) de la presión arterial de la muestra total de estudio y comparación según etnia.....	70
Tabla 6. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) del puntaje del test de actividad física.....	70
Tabla 7. Clasificación (categorías expresadas en porcentajes) de la actividad física de la muestra total de estudio y comparación según etnia.....	71
Tabla 8. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) del peso, talla, IMC, perímetros, pliegues cutáneos y % masa grasa del total de la muestra y según etnia	73
Tabla 9. Clasificaciones (categorías expresadas en porcentajes) del estado nutricional % de masa grasa y adiposidad abdominal de la muestra total de estudio y comparación según etnia.....	74
Tabla 10. Distribución (categorías expresadas en porcentaje) del género y edad según diagnóstico de presión arterial y etnia	75
Tabla 11. Modelo de regresión logística de los factores demográficos asociados a la hipertensión arterial en la muestra de escolares de la región de la Araucanía de Chile.....	76
Tabla 12. Parámetros antropométricos (media y desviación típica) según diagnóstico de presión arterial y etnia	77
Tabla 13. Distribución (categorías expresadas en porcentaje) del estado nutricional, adiposidad abdominal y % de grasa según diagnóstico de presión arterial y etnia	79

Tabla 14. Modelo de regresión logística del estado nutricional, adiposidad abdominal y % de grasa en relación a la hipertensión arterial en la muestra de escolares de la región de la Araucanía de Chile	80
Tabla 15. Actividad física (media y desviación típica) según diagnóstico de presión arterial y etnia.....	81
Tabla 16. Distribución (categorías expresadas en porcentaje) de la actividad física según diagnóstico de presión arterial y etnia	82
Tabla 17. Modelo de regresión logística del nivel de actividad física en relación a la hipertensión arterial en la muestra de escolares de la región de la Araucanía de Chile	83

I – INTRODUCCIÓN

I - INTRODUCCIÓN

1.1 CONSIDERACIONES SOBRE LA PRESIÓN ARTERIAL E HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN LA INFANCIA

1.1.1 Etiología de la hipertensión arterial y mecanismos fisiológicos reguladores de la presión arterial en la infancia:

La hipertensión arterial (HTA) es un síndrome caracterizado por la elevación de la presión arterial (PA) y sus consecuencias. Se debe distinguir entre la hipertensión secundaria, la cual es consecuencia de una serie de patologías subyacentes y cuya primera manifestación puede ser la elevación de la PA; y la HTA primaria o esencial, de la cual, no se puede demostrar una etiología única; pero se cree que su origen en su mayor parte está asociado a comportamientos del estilo de vida, que, con base genética, dan lugar a una elevación de la PA (1).

La HTA primaria o esencial, que es la de interés para esta investigación, es una de las enfermedades más comunes en todo el mundo (1,2). Durante muchas décadas se consideró como un problema relacionado con la población adulta; sin embargo, su incidencia en niños también se ha incrementado en los últimos años (3). A raíz de esto, ha ido evolucionado el concepto sobre la importancia de medir la PA en los niños para el cuidado de su salud; habiéndose desarrollado también durante las últimas décadas avances considerables en la detección, evaluación, tratamiento y prevención de la HTA y su importancia como factor de riesgo cardiovascular en la niñez (4).

La HTA es una de las enfermedades humanas más prevalentes que conlleva una alta carga de morbilidad y mortalidad. Aproximadamente 10,4 millones de muertes en el mundo se vinculan con la PA alta como el principal factor de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) (5).

Antiguamente, la HTA y sus complicaciones se atribuían a pacientes adultos, siendo inusual en la infancia y más bien secundaria a algunas patologías (5). Si bien, la HTA primaria es más común en la población adulta, las causas secundarias de HTA se encuentran principalmente en los niños. Las enfermedades

renales y renovasculares como la glomerulonefritis, la nefropatía por reflujo, la estenosis de la arteria renal y la coartación de la aorta seguida de trastornos endocrinos son las principales causas de HTA secundaria en la población pediátrica (6).

En las últimas décadas, se ha informado de un posible aumento de la HTA primaria en niños y adolescentes, documentándose en su etiología factores de riesgo no modificables como el género, la genética y la raza; junto con la influencia de factores de riesgo modificables donde destacan las características de la dieta, desórdenes del sueño, la obesidad y el sedentarismo, todos los cuales inciden en el desarrollo de la HTA en la infancia (3).

Por otra parte, cabe señalar que la PA es la fuerza que ejerce la sangre sobre la pared arterial, producto del flujo sanguíneo y el grado de constricción arteriolar (resistencias periféricas). El flujo sanguíneo depende del gasto cardíaco, es decir, el gasto cardíaco es el volumen de sangre eyectado por el corazón por minuto, no en cada latido. La regulación de la PA es un proceso complejo, que está determinado por la acción del sistema nervioso autónomo y los centros de regulación cardiovascular del sistema nervioso central, los factores vasodilatadores y vasoconstrictores, además del sistema renina-angiotensina II-aldosterona (7).

Es importante tener en cuenta que la PA durante la infancia es un parámetro que varía considerablemente, presentando un amplio rango de valores que aumentan progresivamente con el crecimiento. Bajo condiciones normales, se observa un incremento en la presión sanguínea que corresponde con el avance de la edad. En el primer año de vida, la presión arterial sistólica (PAS) rápidamente aumenta para luego gradualmente disminuir su incremento hasta los 5 años. Desde esta edad y el comienzo de la pubertad, la PAS se eleva 1,2 mm de Hg y la presión arterial diastólica (PAD) de 0,5 a 1 mm de Hg cada año siendo muy similar este comportamiento entre niños y niñas. Entre los 13 y 18 años de edad aumentan considerablemente los valores de PA, en mayor medida en niños que en niñas, debido a que tienen un desarrollo puberal más tardío y por lo general, una mayor masa corporal (4).

1.1.2. Prevalencia a nivel mundial de hipertensión arterial en pediatría:

La HTA es un factor de riesgo reconocido para las ECV y la enfermedad renal crónica en todo el mundo. La hipertensión también contribuye

sustancialmente a la mortalidad y la discapacidad. A nivel mundial, más de mil millones de adultos vivían con hipertensión en 2015, de los cuales la mayoría se encontraba en países de ingresos bajos y medios (1).

La evidencia fisiopatológica y epidemiológica ha sugerido que la hipertensión infantil está asociada con hipertensión esencial en la edad adulta y eventos cardiovasculares perjudiciales de por vida (1,8).

Una reciente revisión sistemática y metaanálisis, describe un aumento mundial en la prevalencia de hipertensión infantil durante las últimas 2 décadas, evidenciando una frecuencia de PA elevada en la infancia de 4,0% para la HTA y 9,6% para la prehipertensión arterial (preHTA) en niños de 19 años o menos; destacando además, que entre los niños con sobrepeso y obesidad, la prevalencia aumenta a un 15,2% (8).

En Estados Unidos, la información sobre la prevalencia de la PA alta en los niños se deriva en gran medida de los datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) de los años 2001 a 2016 en donde se evidenció, en una muestra de más de 12.000 participantes de 12 a 19 años, que la HTA es mayor en los niños (15% a 19%) que en las niñas (7% a 12%), observando además, mayores valores en los niños hispanos y afroamericanos no hispanos, en comparación con los niños blancos no hispanos. En el caso de la preHTA, la prevalencia fue de 2,2% a 3,5%, con valores más altos entre niños y adolescentes que tienen sobrepeso y obesidad. Además, en este estudio los datos sobre el seguimiento de la PA desde la niñez hasta la edad adulta muestran que, una PA más alta en la infancia, se correlaciona con una PA más alta en la edad adulta junto a un inicio temprano de la HTA (9).

La Sociedad Europea de Hipertensión para el tratamiento de la PA alta en niños y adolescentes, informa que en países centroeuropeos existe una prevalencia de HTA en adolescentes del 2,2% en Suiza, 2,5% en Hungría y 4,9% en Polonia. Los datos del sur de Europa identificaron una mayor prevalencia de HTA en este mismo grupo, mostrando un 9% en Turquía, 12% en Grecia y el 13% en Portugal. También se establece que después de los 10 años la HTA primaria es la que predomina en los pacientes adolescentes, representando el 81% de los casos, y siendo más frecuente en aquellos que padecen sobrepeso y obesidad (10).

Al ampliar la búsqueda para tener referencias de otras latitudes, se puede mencionar una reciente revisión sistémica y metaanálisis que muestra la

prevalencia de HTA en niños y adolescentes de entre 2 a 19 años de edad en varios países de África, informando una prevalencia de HTA de un 2 a 8% y de preHTA de un 12,7%. De igual forma, se informa que la prevalencia de PA elevada se asoció en gran medida con el índice de masa corporal (IMC) siendo seis veces mayor en niños obesos que en niños con cifras normales de peso (11).

Datos recientes de algunos países representativos de Asia, como es el caso de China, evidencian una prevalencia de PA elevada en niños y adolescentes del 9,8%, siendo mayor en los niños obesos (34,1%) y los niños con sobrepeso (15,5%) con respecto a los con peso normal o con bajo peso (5,0%) (12).

En Latinoamérica, un país cercano a Chile, como es el caso de Argentina, evidencia una prevalencia de HTA en población infantil y adolescente de entre 5 a 20 años de edad de un 7,3%, siendo más alta en adolescentes que en niños ≤ 10 años (7,4% y 4,3% respectivamente), además la prevalencia es mayor en niños que en niñas (11,2% y 6,8% respectivamente). Los factores de riesgo más comunes incluyeron un estilo de vida sedentario (50%), sobrepeso (15,4%), obesidad abdominal (13,7%), obesidad (11,5%) y tabaquismo (6,5%) (13).

1.1.3. Prevalencia en Chile de hipertensión arterial en pediatría:

Las ECV constituyen la primera causa de discapacidad y muerte prematura en el mundo (14). Según los datos de la última Encuesta Nacional de Salud de Chile, la prevalencia de riesgo cardiovascular (RCV) alto en la población adulta aumentó de un 17,7% en 2010 a un 25,5% en el año 2017. Entre los principales factores que explican la presencia del alto porcentaje de RCV en la población chilena destaca la HTA, cuya prevalencia actual es de un 27,6% en mayores de 15 años (15).

Debido a que la HTA es uno de los determinantes más importantes en la aparición de ECV, se requiere un diagnóstico y tratamiento temprano para prevenir acontecimientos adversos a futuro (1, 16). No obstante, en Chile no existen informes epidemiológicos del Ministerio de Salud que evidencien la evolución y/o la prevalencia actual de la HTA en niños y adolescentes Chilenos. Frente a esto, al realizar una revisión de la evidencia científica, se pudieron encontrar solo 4 estudios realizados en la última década que revelan y caracterizan en algunos aspectos la prevalencia de HTA en población pediátrica Chilena. Entre estas

investigaciones, se puede destacar un estudio del año 2009 en una muestra de 112 niños de entre 6 y 12 años de la ciudad de Santiago, en donde se observó una prevalencia de 2,7% de HTA y un 3,6% de preHTA (17). Otro estudio del año 2011 en una muestra de 2.980 escolares de 6 a 14 años pertenecientes a 10 comunas de Santiago evidenció una prevalencia de HTA de 13,6%, siendo esta menor en mujeres en comparación con los hombres (12,2% y 14,9% respectivamente) (18).

Otra investigación realizada en una muestra de 107 escolares del sur de Chile, todos de etnia Mapuche de entre 6 a 13 años de edad, mostró una prevalencia 28,9% de HTA y 21,3% de preHTA (19).

Un último estudio encontrado del año 2019 en una muestra de 605 escolares de entre 11 a 12 años de edad de la región de la Araucanía, evidencia que la prevalencia de HTA era mayor a medida que el estado nutricional se orientaba hacia la malnutrición por exceso (el 49,7% de los niños obesos padecía de HTA, un 42% de los con sobrepeso y un 28,4% los con peso normal) (20).

1.1.4. Factores de riesgo no modificables de hipertensión arterial en pediatría:

Respecto al género, existe evidencia que la HTA esencial es más común en los niños que en las niñas, con una proporción hombre / mujer aproximadamente de 3/1. Esta proporción se observa también en la adolescencia, y se da indistintamente del lugar donde se habita, ya sea en zonas urbanas, o rurales. Sin embargo, el efecto del género no ha sido comprendido en su totalidad faltando más investigaciones para caracterizarlo y explicarlo (3).

Con relación a la influencia genética, se plantea que, aunque el exceso de peso es el principal factor responsable del aumento de la HTA en niños y adolescentes, no se debe ignorar el incremento de la susceptibilidad hacia la PA elevada generada por los antecedentes familiares y genéticos. Se ha propuesto al polimorfismo genético del sistema renina-angiotensina-aldosterona, junto con el polimorfismo del gen del óxido nítrico endotelial, como los posibles factores genéticos que contribuyen al riesgo de HTA esencial y sus consecuencias cardiovasculares (21, 22).

En cuanto a la etnia, la prevalencia de la HTA esencial en los niños y adolescentes es diferente entre las diversas etnias (23), esto será abordado con más detalle posteriormente.

1.1.5. Factores de riesgo modificables de hipertensión arterial en pediatría:

Los patrones dietéticos y calidad del sueño tienen un papel importante en la incidencia y prevención de la HTA en niños y adolescentes. Una dieta con alto consumo de sal, ácidos grasos saturados y trans, así como, un bajo consumo de frutas, verduras, nueces, y el aceite de oliva se asoció con HTA tanto en niños como en adultos. Por otra parte, la disminución de las horas de sueño se han vinculado con un aumento de la PA en niños y adolescentes debido a las interrupciones en la secreción de cortisol y estimulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, junto a la mayor activación del sistema nervioso simpático mediado por el aumento de la secreción de catecolaminas, provocando una elevación de la PA (3).

Se debe destacar que la obesidad, y el bajo nivel de actividad física, son considerados factores de riesgo modificables que tiene un papel determinante en el aumento de la PA en pediatría (13). Estos aspectos serán desarrollados más adelante en profundidad.

1.2. DIAGNÓSTICO Y COMPLICACIONES DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN LA INFANCIA

1.2.1 Diagnóstico de la hipertensión arterial en pediatría:

La definición de HTA en pediatría ha cambiado debido al diseño de los estadísticos de distribución normal de la PA en los niños. Se debe destacar que anteriormente se utilizaban los valores de presión sanguínea de adultos para el diagnóstico de la PA en la infancia. No fue hasta 1987, en el segundo grupo de trabajo del Programa Nacional de Educación en HTA en Estados Unidos que se consensuó estandarizar el método para medir PA en niños y adolescentes, lo cual,

sirvió como una guía para su diagnóstico y tratamiento, aportando además, con la elaboración de nuevos valores de referencia para la PA tomando en cuenta la estatura y la tasa de crecimiento (4, 7).

Posteriormente, en el año 2004, se produjo un avance importante con el desarrollo de nuevas tablas de PA ajustadas por estatura, género y edad publicadas por el NHANES, las cuales, permitieron mostrar una distribución de los valores de presión sanguínea en los percentiles 50, 90 y 95 (24).

En el año 2013, el mismo grupo de trabajo del Programa Nacional de Educación en HTA en Estados Unidos, actualizó sus recomendaciones del año 1987 y 2003, enfatizando la importancia de la detección y diagnóstico de la PA en niños y adolescentes, dada la asociación de la hipertensión con marcadores de enfermedad cardiovascular en la infancia y edad adulta (25).

De esta forma, se concluye que cada país ha establecido sus patrones de referencia para la evaluación de la PA en pediatría, proponiendo métodos diagnósticos para la detección y clasificación de acuerdo a cada grupo.

1.2.2 Métodos diagnósticos para la hipertensión arterial en la infancia:

Según la Academia Americana de Pediatría (AAP), la PA debe ser medida en niños mayores de 3 años una vez al año, y en niños menores de 3 años, si presentan factores de riesgo (26). Como se ha comentado anteriormente, cada país ha propuesto sus métodos diagnósticos para la detección y clasificación de la HTA en población infantil. En el caso de Chile, el Ministerio de Salud y la Sociedad Chilena de Pediatría, definen HTA (26, 27, 28) según como se expone en la siguiente tabla:

Tabla 1. Clasificación de la HTA (fuente: elaboración propia)

Clasificación	Ubicación de percentil según edad, sexo y talla
Hipertensión	PAS ó PAD \geq p 95

Prehipertensión	PAS ó PAD \geq p 90 y $<$ p 95
Normal	PAS y PAD $<$ p 90

El diagnóstico precoz de la HTA en pediatría tiene relevancia clínica. La HTA es un factor de riesgo claramente establecido de discapacidad y muerte, razón por la cual, se deben tomar medidas efectivas para identificar y manejar esta condición en aquellos individuos que la padecen. En niños la HTA incide en el daño a órganos diana, como la hipertrofia ventricular izquierda patológica, o cambios vasculares que conducen a insuficiencia renal y aterosclerosis. Se ha evidenciado también, que al igual que en los adultos, la HTA leve a moderada en niños y adolescentes puede ser asintomática, o presentar algunos síntomas sutiles como dolor de cabeza, epistaxis, dificultad para respirar y cambios en el comportamiento o rendimiento escolar (16).

Niños y adolescentes con HTA presentan una función cognitiva más baja en comparación con los normotensos. Se ha demostrado que niños con HTA obtuvieron puntuaciones más bajas en memoria a corto plazo, en la atención y la concentración, así como, más problemas de comportamiento y trastornos del estado de ánimo como ansiedad, depresión y problemas de atención (29).

Se debe destacar también, que los niños hipertensos se vuelven adultos hipertensos. La HTA y preHTA en la infancia aumenta las probabilidades de desarrollar HTA alta en la edad adulta de 3 a 4 veces, en comparación con niños cuya PA es normal. Por lo tanto, sin intervención, la presión sanguínea alta en la infancia puede aumentar el riesgo de ECV prematura (16).

1.2.3 Indicadores antropométricos y presión arterial en la infancia:

El sobrepeso y la obesidad, expresado como exceso de adiposidad corporal, tiene un rol determinante en el aumento de la PA en la población pediátrica. De esta forma, se hace relevante por parte de los profesionales de la salud hacer un buen diagnóstico y analizar la trayectoria del tejido adiposo en la población infantil dado los efectos negativos del sobrepeso y la obesidad sobre la PA (30).

En este contexto, existe una variedad de métodos disponibles para evaluar la adiposidad corporal. Entre los más utilizados por los equipos de salud se encuentran las medidas antropométricas, como el peso, la altura, la circunferencia de la cintura, la circunferencia del brazo y de pliegues cutáneos. Todas estas mediciones se pueden analizar de manera aislada o mediante la formulación de índices como el IMC. El reto consiste en determinar cuál de estas mediciones o índices de obesidad es el adecuado para predecir si existe presencia de determinados factores de riesgo cardiometabólicos como la PA elevada en niños y adolescentes (31).

En los adultos, ya con una estatura constante, los cambios de peso, circunferencia de cintura y del brazo, junto con los pliegues cutáneos, reflejarían razonablemente cambios en el tejido adiposo y tejidos no adiposos según corresponda. Sin embargo, en la población infantil, el crecimiento da como resultado cambios no uniformes en estos parámetros, lo que debería ser considerado en la interpretación de estas medidas y en los índices de obesidad (32).

En consecuencia, se puede concluir que no hay certeza acerca de cuál de estas mediciones e índices comúnmente utilizados para medir la adiposidad en niños y adolescentes sería el más adecuado y presentaría una mejor asociación con factores de riesgo cardiometabólicos como lo es la PA elevada.

1.2.4 Complicaciones derivadas de la hipertensión arterial en la infancia:

La obesidad ha tenido un papel predominante en el desarrollo de la HTA y constituye el problema nutricional más frecuente en los países desarrollados. En el año 1998 la Organización Mundial de la Salud reconoció que la obesidad se había convertido en una de las mayores epidemias a nivel mundial, tanto en población infantil como en adultos, incrementando su frecuencia de acuerdo a la edad (4).

Al respecto, Chile no es la excepción. Según datos del Ministerio de Educación, durante los últimos 10 años el sobrepeso en escolares Chilenos ha aumentado del 26,7% a 28,7% y la obesidad del 15,9% a 23,5% (33).

Se ha demostrado que existe asociación entre la obesidad y la hipertensión en niños de diferentes grupos étnicos y raciales; por ejemplo, en un estudio de

Berenson y cols. (34), se observó que los niños con sobrepeso tenían de 2,4 a 4,5 veces más probabilidad de tener cifras elevadas de PA.

De esta manera, se ha observado una tendencia secular hacia el aumento de la hipertensión en niños y adolescentes, paralelamente al aumento del sobrepeso y la obesidad. La HTA en el contexto del sobrepeso y la obesidad promueve un mayor riesgo de ECV en comparación con otros factores de riesgo por sí solos. Los niños y adolescentes con sobrepeso e hipertensión tienen una mayor probabilidad de que tanto el peso como la PA elevada persistan hasta la edad adulta (35).

La obesidad se caracteriza por un exceso de adiposidad corporal. Los niños y adolescentes con exceso de grasa corporal presentan parámetros cardiometabólicos adversos que originan la aparición de complicaciones cardiovasculares, incluso si no se detectan síntomas clínicos en la infancia. Por ejemplo, en comparación con los niños de peso normal, los niños con sobrepeso y obesidad muestran un aumento promedio de 4,5 a 7,5 mm de Hg de PAS (36).

Se han señalado una serie de mecanismos biológicos que diferencian a los niños y adolescentes con exceso de adiposidad, y que los exponen a una mayor probabilidad de desarrollar HTA. Varias hormonas derivadas del tejido adiposo se han relacionado con un aumento de la PA en niños y adolescentes con sobrepeso, destacando la leptina y la adiponectina. Respecto a la leptina, esta actúa a diferentes niveles en el sistema cardiovascular y renal, sistema nervioso simpático y sensibilidad a la insulina. En condiciones de exceso de adiposidad, se produce una resistencia a la acción de la leptina, condicionando mayor exposición a la HTA. Con respecto a la adiponectina, existe una relación inversa entre los niveles de esta hormona, la PA y también el filtrado glomerular. En niños y adolescentes con sobrepeso existiría una hipo-adiponectinemia asociada probablemente a un aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, promoviendo un aumento de la PA (35).

Se ha evidenciado también, una alteración en la modulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, observándose que tanto la renina como la aldosterona estarían elevadas en población infantil hipertensa y con obesidad, contribuyendo a la retención de agua y sodio, produciendo un aumento de la PA (37).

En condiciones de obesidad, también existe un aumento de la inflamación asociada a macrófagos que se infiltran en el tejido adiposo, junto con un aumento

de los niveles de ácidos grasos libres. La dislipidemia, relacionada con el colesterol LDL y triglicéridos elevados, junto con un colesterol HDL bajo, es frecuente en la obesidad. El colesterol elevado es un factor de riesgo de ECV reconocido. Además de causar aterosclerosis, el colesterol LDL elevado en su estado oxidativo induce inflamación crónica, activa el sistema nervioso simpático y aumenta la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona (38).

El aumento del estrés oxidativo es otro contribuyente significativo a la HTA relacionada con la obesidad. El estrés oxidativo también promueve la activación del sistema nervioso simpático en todo el hipotálamo. En última instancia, con la obesidad se produce una disfunción metabólica total, lo que lleva a una disfunción endotelial, alteración de la natriuresis por presión y función vascular deficiente, siendo la hipertensión el resultado clínicamente identificable (39).

Entre un 4 a 11 % de los niños obesos tienen síndrome de apnea obstructiva del sueño, condición que se caracteriza por una respiración y ventilación anormal durante el sueño. Los factores de riesgo para la aparición de este síndrome en la población infantil incluyen el aumento de la circunferencia del cuello, el tamaño de las amígdalas, la puntuación del IMC y la PAD. Se han documentado problemas cardiovasculares y neurocognitivos asociados a este síndrome en la etapa escolar, pudiendo agravar la presión y la rigidez arterial en niños obesos, por lo tanto, la obesidad es uno de los factores de riesgo más importantes para la gravedad significativa de este síndrome entre la población infantil (40).

1.3 ACTIVIDAD FÍSICA Y PRESIÓN ARTERIAL EN LA INFANCIA

1.3.1 Efecto del sedentarismo en la presión arterial en la infancia:

En los últimos años, el sedentarismo constituye otro factor relevante asociado al aumento de los niveles de PA en niños y adolescentes. Por tanto, la inactividad física tiene una asociación positiva con una PA más alta y presencia de ECV en la edad adulta. Además, la realización de una actividad física regular potencia la disminución de la PA y la reducción del peso corporal a cualquier edad (41).

Los mecanismos que explican los efectos positivos que induce la actividad física sobre la PA, tienen relación con el gran estrés ocasionado por el esfuerzo físico, lo cual incide en un aumento de la liberación de factores vasodilatadores producidos por el endotelio vascular como el óxido nítrico, además del estímulo positivo sobre la capacidad cardiorrespiratoria, existiendo de esta manera una relación inversa entre la actividad física con la PAS y/o PAD, siendo esta asociación independiente del peso corporal (42).

También la actividad física regular en los niños y adolescentes permite mejorar el equilibrio energético necesario para el control del peso y la prevención de la obesidad que, como se expuso, afecta negativamente la PA. Por el contrario, los niños que realizan actividad física inferior a 60 minutos al día, tienen una menor producción y respuesta de mioquinas producidas en el músculo esquelético, condicionando un aumento de adipocinas proinflamatorias, disfunción del endotelio y menor capacidad vasodilatadora, afectando negativamente el sistema cardiovascular y promoviendo el desarrollo HTA (43).

Respecto a las mioquinas, es interesante poder destacar su rol en la prevención del RCV. Entre los efectos del ejercicio en la salud, se encuentra la producción de un factor fisiológicamente activo denominado mioquina. Las mioquinas se secretan tras la contracción del músculo esquelético, se transportan en la sangre por todo el cuerpo como sustancias autocrinas, paracrinas o endocrinas y ejercen efectos en órganos diana distantes. Se han identificado más de 300 mioquinas, las cuales promueven varios efectos fisiológicos que repercuten positivamente en la salud, pudiendo destacar, la prevención del síndrome metabólico al aumentar la oxidación de los ácidos grasos, la prevención de la diabetes al mejorar el metabolismo de la glucosa y la prevención en la progresión de la arteriosclerosis. Además, estas moléculas estabilizan la PA, previenen el cáncer, aumentan la inmunidad contra las infecciones y previenen el desarrollo de enfermedades asociadas con la edad (44).

Entre las mioquinas más estudiadas se puede destacar la interleucina-6 (IL-6). Esta mioquina fue la primera en ser descubierta, demostrándose su capacidad antiinflamatoria cuando es liberada por el músculo que trabaja. La IL-6 parece inducir la producción de citoquinas antiinflamatorias, e inhibir la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF alfa) el cual promueve la inflamación crónica en varios tejidos. La IL-6 también participa en el sistema metabólico, donde desempeña un papel regulador importante al mejorar la sensibilidad a la insulina

y la acumulación de GLUT-4. La IL-6 ejerce su efecto tanto localmente dentro del músculo a través de la activación de AMPK como, cuando se libera a la circulación, periféricamente de forma hormonal. La IL-6 no sólo tiene efectos antiinflamatorios, sino que también participa en la estimulación de la multiplicación de células satélite en el sistema muscular, lo que conduce a la hipertrofia del músculo. En consecuencia, los efectos de IL-6 que se expresan en múltiples órganos, tienen un rol importante en la prevención del RCV (45).

De esta manera, se ha evidenciado que una reducción en la calidad y cantidad de la masa del músculo esquelético también es un factor de riesgo en el desarrollo del RCV, estableciéndose además, que para mantener una buena salud no sólo es necesario tener un peso adecuado, sino también mejorar la masa muscular (46).

Se ha demostrado que la realización de 40 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa, de 3 a 5 días a la semana, logra mejorar la función vascular y reducir la PA en los niños normales y obesos (47).

Antecedentes epidemiológicos de Chile muestran un alto nivel de sedentarismo y mala condición física en la población escolar y adolescente. La última Encuesta Nacional de Salud, muestra una prevalencia de 73,5% de sedentarismo en el grupo de 15 a 19 años (15). La Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte 2021 para la población de 5 años y más, revela que el 78,5% de los escolares de 11 a 17 años presenta un bajo nivel de actividad física (48).

En la actualidad es frecuente llevar un patrón de vida sedentario durante la infancia y adolescencia, observándose que los niveles globales de actividad física tienden a disminuir durante esta etapa de la vida promoviendo la posibilidad de alcanzar la edad adulta con una conducta sedentaria. En este contexto, el Centro para el Control de Enfermedades (CDC) y el American Collage of Sport Medicine (ACSM) recomiendan una actividad física moderada durante al menos 30 minutos diarios continuos o fraccionados cada 10 minutos. Por otro lado, la AAP también recomienda que los niños en edad escolar realicen, al menos 60 minutos de actividad física por día y además precisa que se debería limitar actividades sedentarias a no más que 2 horas por día. Existen varios métodos para cuantificar el sedentarismo en niños y adolescentes, entre estos destacan la utilización de valoraciones mediante escalas o cuestionarios basados en el autoinforme de la percepción y/o cuantificación del nivel de actividad física y de actividades realizadas durante el tiempo de ocio y el tiempo destinado a ejercicios intensos (49).

Considerando lo expuesto, la cuantificación de la actividad física y determinación del sedentarismo en la población pediátrica debe ser diagnósticada por los profesionales de la salud en los controles infanto-juvenil, junto con la realización de un seguimiento de esta conducta del estilo de vida, dada su influencia en el desarrollo de factores de riesgo de ECV como la HTA.

1.4 HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ETNIAS

1.4.1 Prevalencia de hipertensión arterial en etnias:

Como ya ha sido expuesto, a nivel mundial la prevalencia de PA elevada en la infancia es del 4,0% para la HTA y del 9,6% para la preHTA en niños menores de 19 años (8).

En Chile, no existen documentos epidemiológicos del Ministerio de Salud que evidencien la prevalencia actual de la HTA en niños y adolescentes Chilenos. Algunos estudios muestran una prevalencia de HTA de 13,6% en niños Chilenos de 6 a 14 años (18).

Un aspecto importante a considerar en el estudio de la PA, es que se observan grandes diferencias por grupo étnico. Se evidencia que la prevalencia de HTA es mayor en la raza afroamericana, hispana/latina y otros grupos étnicos minoritarios en comparación con los europeos, asiáticos y estadounidenses. Por otra parte, la mortalidad relacionada con el accidente cerebrovascular aumenta de dos a cuatro veces en los afroamericanos en comparación con los europeos y asiáticos (50, 51).

En el contexto pediátrico, existe menos evidencia que caracterice este fenómeno, sin embargo, algunos estudios muestran que estas diferencias en la prevalencia de HTA por grupo étnico también podrían darse entre los niños/adolescentes, observándose las tasas más altas en población pediátrica hispana (3,1 %), seguida de afroamericana (2,7 %), europea (2,6 %) y asiática (1,7 %) (52, 53).

En Chile, solo se encontró un estudio que revele la prevalencia de HTA en población pediátrica perteneciente a la etnia originaria Mapuche, siendo esta

prevalencia (28,9%) superior a informes internacionales y estudios previos en población infantil Chilena no pertenecientes a etnias originarias (19).

1.4.2 Efecto de la etnia en las cifras de presión arterial:

La etnicidad (a diferencia de la raza) es una construcción que abarca diferencias tanto genéticas como culturales (por ejemplo, idioma, religión, dieta, etc) (54). Debido a que las personas de diferentes orígenes étnicos tienden a vivir en distintas regiones y sociedades, las variaciones en las tasas de enfermedad cardiovascular por etnia también están entrelazadas con diferencias geográficas. Además, grupos étnicos específicos dentro de un lugar adoptan ciertos estilos de vida, mientras que el mismo grupo étnico en otro lugar puede adoptar estilos de vida sustancialmente diferentes (55).

Aunque los determinantes demográficos y biológicos/genéticos desempeñan un papel indiscutible en la predisposición de los grupos étnicos a los factores de riesgo de ECV, y la consiguiente patología cardiovascular, cada vez más, los datos sugieren un papel causal de las circunstancias sociales en la progresión de la enfermedad. En consecuencia, cualquier estudio de variaciones en la ECV y/o sus factores de riesgo en diferentes grupos étnicos, a cualquier edad, podrían estar entrelazadas por aspectos asociados al estilo de vida, geografía, estatus socioeconómico, etc. (56).

En Chile, existen once grupos étnicos reconocidos de acuerdo a la información del censo 2017. Estos equivalen al 11,8% de la población nacional, siendo los Mapuche el grupo mayoritario que representa el 79,8% del total de las etnias presentes en el país. El grupo étnico Mapuche tiene una amplia distribución de asentamiento en el país, ubicándose principalmente en la IX Región de la Araucanía, correspondiendo al 34,3% del total de la población de la Región (57).

De esta forma, se hace de interés poder caracterizar algunos factores de RCV de la población infantil perteneciente a esta etnia Chilena.

II – JUSTIFICACIÓN

II - JUSTIFICACIÓN

2.1 Problema de investigación:

Según datos de la última Encuesta Nacional de Salud, en Chile la prevalencia de RCV alto en la población adulta aumentó desde 17,7% en 2010 a 25,5% en 2017 (15).

Factores como la HTA, con una prevalencia actual de un 27,6% en población mayor de 15 años, constituye uno de los principales factores que contribuyen al alto porcentaje de RCV presente en la población chilena (15). Al respecto, se ha establecido que un nivel elevado de PA en la infancia, predice la aparición de HTA en la edad adulta, contribuyendo a un incremento del riesgo de ECV (19). La estimación a nivel mundial de prevalencia de PA elevada ha aumentado un 3,5% en niños y un 18% en jóvenes (26).

En Chile, no se disponen de estadísticas del Ministerio de Salud sobre la prevalencia de HTA en la población pediátrica ni investigaciones recientes que publiquen la situación actual del país. Según datos del Ministerio de Educación, durante los últimos 10 años el sobrepeso en escolares Chilenos ha aumentado de 26,7% a 28,7%, y la obesidad de 15,9% a 23,5% (33). De esta forma, es importante diagnosticar y analizar el comportamiento del tejido adiposo en la población infantil para realizar un buen diagnóstico, dado los efectos negativos del exceso de grasa corporal sobre la PA (31).

Se ha sugerido que los niveles de actividad física a nivel global disminuyen durante la etapa infantil, lo que hace al individuo más propenso a desarrollar una conducta sedentaria en la edad adulta (42).

Según fuentes del Ministerio de Salud, existe un nivel alto de sedentarismo y mala condición física en la población escolar y adolescente de Chile, situación que debe de ser analizada en la actualidad por su relación con alteraciones de la PA (15, 48).

Un aspecto importante a considerar en el estudio de la PA, es que se observan grandes diferencias por grupo étnico. Se evidencia que la prevalencia de HTA es

mayor en la raza afroamericana, hispana/latina y otros grupos étnicos minoritarios en comparación con los europeos, asiáticos y estadounidenses (50, 51).

Así también, la mortalidad relacionada con el accidente cerebrovascular aumenta de dos a cuatro veces en los negros en comparación con los blancos (50, 51).

En el contexto pediátrico, existe menos evidencia que caracterice este fenómeno, sin embargo, algunos estudios muestran que estas diferencias en la prevalencia HTA por grupo étnico, también podrían darse entre los niños/adolescentes, observándose las tasas más altas en población pediátrica hispana (3,1 %), seguida de afroamericana (2,7 %), europea (2,6 %) y asiática (1,7 %) (52, 53).

En Chile, solo se encontró un estudio que revele la prevalencia de HTA en población pediátrica perteneciente a la etnia originaria Mapuche, siendo esta prevalencia (28,9%) superior a informes internacionales y estudios previos en población infantil chilena no pertenecientes a etnias originarias (19).

Se plantea que existirían determinantes demográficos y biológicos/genéticos que tienen un papel relevante en la predisposición de ciertos grupos étnicos a los factores de riesgo de ECV, y la consiguiente patología cardiovascular (58, 59).

En consecuencia, cualquier estudio de variaciones de factores de riesgo, como la HTA, en diferentes grupos étnicos podrían estar entrelazadas por aspectos asociados al estilo de vida, geografía, estatus socioeconómico, etc, pues se debe considerar que grupos étnicos específicos dentro de un lugar adoptan un estilo de vida variable (55).

En Chile, según el último Censo de 2017, la cantidad de personas de la etnia indígena que se identificaron como tal, correspondería a 12,8% de la población de 17.574.003 que son los habitantes de Chile en la actualidad. El Estado de Chile reconoce como pueblos indígenas a los Aymaras, Quechuas, Atacameños, Collas, Diaguitas, Mapuche, Kawashqar, Alacalufe, Yamana, Yagán y Rapa Nuí, siendo los Mapuche los más numerosos (79,8% de todos los grupos indígenas) (57).

El grupo indígena Mapuche habita principalmente en la denominada Región de la Araucanía (centro sur del país). En esta región se concentra la mayor proporción de pobreza del país, por ello, gran parte de los Mapuche han migrado a la capital (Santiago), no obstante una parte de ellos habita en la República de

Argentina (57). Según referencias de los historiadores, los Mapuche eran grupos nómadas, dedicados a la caza, y que antes de la época colonial, este grupo alcanzaba una cifra relevante que superaba el 20% de la población nacional, que fue disminuyendo por aniquilamiento y mestizaje (60).

Según la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen), el pueblo Mapuche presenta un mayor nivel de analfabetismo, menor promedio de escolaridad, y mayor pobreza en comparación al promedio nacional, lo cual, podría verse reflejado en una calidad de vida y salud más desfavorables en ellos (61).

Datos epidemiológicos del Ministerio de Salud de Chile revelaron que los adultos Mapuche de la región de la Araucanía, presentan tasas más altas de morbilidad y mortalidad atribuidas a ECV en comparación a los adultos que no pertenecen a este pueblo originario (62).

No se encontró información estadística que evidencie las características de salud y prevalencia de HTA en población pediátrica Mapuche.

Tomando en consideración los antecedentes planteados, el objetivo del presente estudio es determinar la asociación de los valores de PA con parámetros de adiposidad y nivel de actividad física en escolares Mapuche y no Mapuche de la región de la Araucanía de Chile.

2.2 Relevancia del estudio:

Considerando lo expuesto, los resultados de esta investigación permitirán determinar y caracterizar los niveles de PA, junto con algunos factores de riesgo asociados a la HTA (niveles de adiposidad y actividad física), en niños y jóvenes que pertenecen a la etnia Mapuche, al igual que en una muestra de no Mapuche, de la región de la Araucanía de Chile.

Esta investigación se pueden considerar importante desde el punto de vista de la salud pública, dado que no existen informes epidemiológicos ministeriales, además de una escasez de estudios que muestren las características de la PA, así como algunos factores de riesgo condicionantes de la HTA, en la población pediátrica Chilena en especial de la etnia Mapuche.

En este contexto, resulta interesante caracterizar a la población de niños y jóvenes pertenecientes a este pueblo originario de Chile, así como comparar con sujetos no Mapuche de similar grupo etario, y de esta forma aportar con datos que permitan describir a estas etnias en ciertos parámetros de su salud.

De esta forma, los resultados obtenidos de esta investigación podrían utilizarse en un contexto local como un aporte para la implementación de modelos de intervención culturalmente apropiados, con enfoque en la prevención y/o tratamiento de la HTA a partir de los factores de riesgo detectados en la población infanto-juvenil estudiada.

Tomando en consideración lo expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la asociación entre los valores de PA con parámetros de adiposidad y nivel de actividad física en escolares Mapuche y no Mapuche de la región de la Araucanía de Chile?.

III – OBJETIVOS

III - OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

- Determinar la asociación entre los valores de presión arterial con adiposidad y nivel de actividad física en escolares Mapuche y no Mapuche de la región de la Araucanía de Chile.

3.2 Objetivos Específicos:

- Evaluar los niveles de presión arterial en escolares Mapuche y no Mapuche.
- Evaluar parámetros de adiposidad corporal en escolares Mapuche y no Mapuche.
- Conocer el nivel de actividad física en escolares Mapuche y no Mapuche.
- Establecer la relación entre variables antropométricas de adiposidad y actividad física con la presión arterial en escolares Mapuche y no Mapuche.

IV - MATERIAL Y MÉTODO

IV -MATERIAL Y MÉTODO

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO:

El diseño de esta investigación corresponde a uno de tipo descriptivo, transversal y correlacional.

Este diseño de empleo con la finalidad de poder medir, describir y caracterizar las variables de interés para este estudio, pudiendo establecer, además, asociaciones que permitan ampliar y profundizar la comprensión de cómo se relaciona la variable fisiológica (PA) con características relativas al estado nutricional (indicadores de adiposidad) y aspectos relacionados con el estilo de vida (nivel de actividad física) en escolares con diversidad étnica.

4.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO:

La población de estudio se obtuvo de la revisión de una base de datos perteneciente a la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Santo Tomás de Temuco, la cual, contiene información sociodemográfica, antropometría y datos fisiológicos de mediciones realizadas entre los años 2018 y 2019 a escolares de entre 6 a 13 años de edad, pertenecientes a cuatro colegios de la región de la Araucanía en Chile.

Para el logro de los objetivos de esta investigación la información extraída de la base de datos correspondió a: edad, etnia, género, peso, talla, IMC, perímetro de cintura, perímetro del brazo, pliegue cutáneo del bíceps, pliegue cutáneo del tríceps, pliegue cutáneo subescapular, pliegue cutáneo suprailíaco y clasificación del estado nutricional, adiposidad abdominal, % de grasa corporal, PAS, PAD y nivel de actividad física.

4.3 MUESTRA DE ESTUDIO:

La muestra obtenida de esta base de datos fue de carácter intencionada no probabilística, quedando seleccionados un total de 1.125 escolares que cumplieron con los criterios de selección establecidos.

Para fines de este estudio, la muestra se diferenció según la etnia, considerando a individuos de etnia Mapuche e individuos no pertenecientes a esta etnia.

Para definir a los niños y niñas Mapuche, se consideró la metodología empleada en estudios previos, en donde, para clasificar la descendencia Mapuche se establece la presencia de uno o dos apellidos asociados a esta etnia, y que se encuentren validados por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) (19, 63). De esta forma la muestra total quedó diferenciada por 511 escolares Mapuche y 614 no Mapuche.

4.4 Criterios de selección:

4.4.1 Criterios de inclusión

- Presentar entre 6 y 13 años de edad.
- Pertenecer a uno de los colegios considerados en este estudio.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Niños y niñas en los que no se puedan identificar en la base de datos alguna de las variables consideradas para este estudio.

- Escolares que presenten alguna limitación física que implique la utilización de otro patrón de referencia para la interpretación de las mediciones antropométricas (Ej. escolar con alguna amputación o con alteración de motricidad que implique el uso de silla de ruedas) y/o algún problema de salud/enfermedad que afecte interpretación de las variables de estudio (Ej. Escolares en integración que presenten síndrome de Down).

4.5 VARIABLES DEL ESTUDIO:

Los procedimientos que se emplearon relacionados a las evaluaciones antropométricas, toma de PA y aplicación de la encuesta de actividad física que permitieron construir la base de datos, fueron realizados por académicos Nutricionistas de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Santo Tomás de Temuco en dependencias habilitadas por los colegios.

4.5.1 Variable principal

4.5.1.1 Presión arterial:

La medición de la PAS y PAD se realizó considerando las recomendaciones de las normas técnicas vigentes en Chile, es decir, con el niño o niña sentado, con las piernas descruzadas, con el manguito de presión arterial a la altura del corazón, midiendo en dos oportunidades después de 15 minutos de reposo y durante horario de la mañana (27).

Para ello, se utilizó un monitor electrónico digital OMRON®, modelo HEM 7114. La clasificación de los valores de PA pediátrica fue según la recomendación de la norma técnica vigente en Chile, la cual clasifica como “normotenso” valores de PA entre el percentil > 10 y < 90, preHTA percentiles ≥ 90 y < 95 e HTA percentil ≥ 95 (27, 28).

4.5.2 Variables secundarias.

4.5.2.1 Adiposidad:

En este estudio la adiposidad corresponde al análisis del estado nutricional, el % de masa grasa corporal y la adiposidad abdominal.

4.5.2.2 Estado nutricional:

El peso corporal se determinó mediante una balanza digital de marca SECA® modelo aura 807 precisión de 0,1 Kg con una capacidad máxima de 150 Kg, solicitándole a cada escolar estar con los pies descalzos y con la menor cantidad de ropa posible. La talla se midió con un estadiómetro marca SECA® con precisión de 0,1 cm, ubicando al escolar con los pies descalzos, en posición vertical erguida y en plano de Frankford.

El IMC se calculó dividiendo el peso corporal por la talla al cuadrado (kg/m^2). El estado nutricional se clasificó según ubicación de la desviación estándar del IMC considerando bajo peso ≤ -1 a $-1,9$; normal $+0,9$ a $-0,9$; sobrepeso $\geq 1,0$ a $1,9$ y obesidad $\geq +2$ (64).

4.5.2.3 Porcentaje de grasa:

Las medidas de los pliegues cutáneos se realizaron en tres ocasiones utilizando un lipocalibre modelo Harpenden® de sensibilidad de 0,1 mm y presión constante de 10 g/mm². Se consideró el valor obtenido de la media de las tres tomas.

La determinación del pliegue tricípital se realizó en la zona superior del brazo (región posterior, sobre el músculo tríceps), en el punto medio entre el borde superior del acromion del hombro y el borde proximal y lateral de la cabeza del radio. La medición del pliegue bicípital se realizó en la superficie anterior del brazo, a nivel del punto medio entre el acromion y el radio, en mitad del vientre muscular del bíceps braquial. El pliegue subescapular se midió a 2 cm del punto más bajo del ángulo inferior de la escapula. Respecto al pliegue suprailíaco, se determinó inmediatamente por encima del punto más superior de la cresta ilíaca que coincida con el lugar de cruce de la línea axilar media llevada hasta el ilion.

El porcentaje de masa grasa se calculó mediante la ecuación de Westrate y Deurenberg la cual ha sido recomendada para la población infanto-juvenil Chilena (65). Sus fórmulas son: en hombres entre 2 a 18 años de edad el % grasa corporal = $[562 - 4,2(\text{edad} - 2)] / D - [525 - 4,7(\text{edad} - 2)]$, siendo “%GC” el porcentaje de grasa corporal y “D” el cálculo de la densidad corporal obtenida mediante $D = 1,1133 - 0,0561(\log \text{sumatoria de los pliegues bicípital} + \text{tricípital} + \text{subescapular} + \text{suprailíaco (mm)}) + 1,7(\text{edad} - 3)$. En mujeres de 2 a 10 años de edad el % GC = $[562 - 1,1(\text{edad} - 2)] / D - [525 - 1,4(\text{edad} - 2)]$, y entre 10 a 18 años, %GC = $[533 -$

$7,3 (\text{edad} - 10) / D] - [514 - 8 (\text{edad} - 10)]$, para calcular la $D = 1,1187 - 0,063 (\log \text{sumatoria de los pliegues bicipital} + \text{tricipital} + \text{subescapular} + \text{suprailiacos (mm)}) + 1,9 (\text{edad} - 10)$.

4.5.2.4 Adiposidad abdominal:

La circunferencia de cintura se midió empleando una cinta métrica de acero inextensible marca SECA® con presión 1 mm, con el escolar de pie, a 1 cm sobre el reborde latero superior de la cresta iliaca derecha a nivel medio axilar y al final de una espiración normal.

Para medir la circunferencia media del brazo, se empleó la misma cinta métrica. El escolar con el brazo flexionado y formando un ángulo de 90° grados pegado al cuerpo. Se buscó la prominencia del acromion del hombro y el olecranon del codo midiendo la distancia entre ambos puntos y marcando el punto medio registrando la medición en centímetros. Luego se extendió el brazo y rodeó el punto medio con la cinta métrica.

El diagnóstico de obesidad abdominal se realizó según el percentil del perímetro de cintura: normal <p75; riesgo de obesidad entre p75 y <p90; y obesidad abdominal >p90 (64).

4.5.2.5 Nivel de actividad física:

El nivel de actividad física fue determinado mediante la aplicación del cuestionario sobre actividad física el cual ha sido validado y aplicado en estudios previos en escolares Chilenos (66). Este cuestionario evalúa actividad física habitual de un niño durante la semana (lunes a viernes). Las actividades del fin de semana no son consideradas por ser muy irregulares.

El instrumento presenta 5 categorías: 1) Horas diarias acostado. 2) Horas diarias de actividades sentadas. 3) Distancia caminada diariamente. 4) Horas diarias de juegos recreativos al aire libre, y 5) Horas semanales de ejercicios o deportes programados.

Cada categoría tiene una puntuación de 0 a 2, de tal forma que el total va de 0 a 10. La clasificación de actividad física dada por este cuestionario es: a) Buena/Alta, con una puntuación de 7 a 10 puntos; b) Moderada, de 4 a 6 puntos y c) Baja actividad física, si la puntuación es ≤ 3 puntos.

4.6 PLAN DE TRABAJO:

En primer lugar, se procedió a realizar una búsqueda bibliográfica para así sustentar el problema de investigación y la fundamentación. Posteriormente, se establecieron los objetivos del estudio y la metodología para el desarrollo de estos.

Como se comentó anteriormente, la población de esta investigación considera la revisión de una base de datos la cual contiene información de mediciones fisiológicas y antropométricas realizadas entre los años 2018 y 2019 a escolares, niños y niñas de 6 a 13 años de edad pertenecientes a 4 establecimientos educacionales de la región de la Araucanía de Chile.

De esta manera, la presente investigación consideró como fuente de información la utilización de datos secundarios, los cuales fueron recogidos en un tiempo pasado.

Una vez formulada la metodología del estudio, el proyecto fue enviado al Comité de Ética Científico de la UCAM para su revisión, y posterior aprobación. A partir de esta base de datos y para el logro de los objetivos de este estudio se estableció una muestra diferenciada por etnia que cumplía los criterios de inclusión de 1.125 escolares (511 Mapuches y 614 no Mapuche).

Posteriormente con la muestra de estudio obtenida de la base de datos, se procedió a seleccionar y ordenar la información relacionada con la edad, género, etnia, medidas antropométricas asociadas con la adiposidad corporal, PA y nivel de actividad física.

Se realizó la construcción de las tablas para la presentación de resultados junto con las pruebas estadísticas para realizar los análisis utilizando el programa estadístico Stata 15.1. (STATA Corp, TEXAS, USA).

El desarrollo de este estudio continuó con la elaboración de la discusión de los resultados, conclusión y por último, la redacción del informe final en el respectivo formato.

4.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Para la descripción de las variables cuantitativas se calcularon las medias (\bar{x}), desviación estándar (DS) e intervalos de confianza (IC) al 95 %. Se utilizó el test de análisis de varianza múltiple para determinar diferencias entre variables continuas y el test Chi-cuadrado para las categóricas.

Se realizó un modelo de regresión logística para evaluar la asociación independiente de diagnóstico de HTA con las variables demográficas (etnia, género y edad) y las clasificaciones categóricas (estado nutricional, adiposidad abdominal, % masa grasa y nivel de actividad física).

El modelo fue ajustado por género, edad y nivel de actividad física. Para poder realizar el modelo de regresión, la variable diagnóstico de PA fue dicotomizada, agrupando a participantes normotensos y preHTA como la categoría de comparación.

Los análisis se realizaron con el programa estadístico Stata 15.1. (STATA Corp, TEXAS, USA). El nivel para significancia estadística se estableció en $p < 0,05$.

4.8 ASPECTOS ÉTICOS:

La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética Científico de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (Informe del comité con fecha 28/10/2022 código CE102206).

Cabe destacar que la base de datos utilizada en esta investigación, fue construida por académicos de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Santo Tomás de Temuco-Chile.

Para la publicación de los resultados de este estudio, se garantizó el anonimato de los datos, la confidencialidad y la custodia de los mismos por parte del investigador dando cumplimiento de esta manera a la pauta ética de la Declaración de Helsinki de la AMM en su versión 2015, que promueve la protección

al probando, respetando su autonomía y derecho a la confidencialidad (67), como así mismo la ley Chilena 19.628 para la protección de la privacidad (68), y la ley 20.120 para la investigación científica (69).

V – RESULTADOS

V - RESULTADOS

5.1 DEMOGRAFÍA DE LOS SUJETOS:

En la Tabla 2 se observa que la edad media de los participantes del estudio fue de $9,9 \pm 2,4$ años.

En el grupo de etnia Mapuche, la edad media fue de $10,0 \pm 2,3$. Por otro lado, la edad media de los participantes del grupo no Mapuche fue de $9,8 \pm 2,4$ años. No existieron diferencias significativas del promedio de edad entre etnias ($p=0,072$).

Tabla 2. Promedio de edad de la muestra y según etnia.

	Total (n=1.125) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	Mapuche (n=511) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	No Mapuche (n=614) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	Valor p
Edad (años)	$9,9 \pm 2,4$ (9,8-10,1)	$10,0 \pm 2,3$ (9,8- 10,3)	$9,8 \pm 2,4$ (9,6- 10,2)	0,072

En la Tabla 3 se evidencia que no existieron diferencias significativas entre el grupo Mapuche y no Mapuche al comparar por distribución de grupos de edad con respecto al total de la muestra ($p=0,109$).

En cuando al género, un 43,9% de la muestra total fueron niños y un 56,1% niñas. Del grupo Mapuche 47,2% fueron niñas y 52,8% niños.

Del grupo no Mapuche, 41,4% correspondió a niños y el porcentaje restante niñas. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre las etnias en cuando al género ($p=0,052$).

Tabla 3. Distribución según la edad y el género del total de la muestra y según etnia.

	Total (n=1.125)	Mapuche (n=511)	No Mapuche (n=614)	Valor p
	%	%	%	
Edad				
6 a 8 años	341 (30,3%)	137 (27,7%)	204 (32,3%)	0,109
9 a 11 años	428 (38,0%)	186 (37,7%)	242 (38,4%)	
12 a 13 años	356 (31,6%)	171 (34,6%)	185 (29,3%)	
Género				
Niños	494 (43,9%)	233 (47,2%)	261 (41,4%)	0,052
Niñas	631 (56,1%)	261 (52,8%)	370 (58,6%)	

5.2 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES A ESTUDIO

5.2.1 Presión arterial

5.2.1.1. Análisis cuantitativo de la presión arterial

La Tabla 4 muestra que la PAS media de los participantes del estudio fue de 105 ± 13 mm de Hg y la PAD 68 ± 10 mm de Hg. En el grupo de etnia Mapuche, la PAS media fue de 107 ± 13 mm de Hg y la PAD 69 ± 10 .

Por otra parte, la PAS media de los participantes del grupo no Mapuche fue de 103 ± 13 mm de Hg y la PAD 68 ± 10 mm de Hg.

Se observaron diferencias significativas del promedio de PAS ($p=0,001$) y PAD ($p=0,033$) entre etnias, siendo ambas presiones mayores en el grupo Mapuche.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de la presión arterial del total de la muestra y según etnia.

	Total (n=1.125)	Mapuche (n=511)	No Mapuche (n=614)	Valor p
	$\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	$\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	$\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	
PAS (mm de Hg)	105 ± 13 (104- 106)	107 ± 13 (105-108)	103 ± 13 (102- 104)	0,001*
PAD (mm de Hg)	68 ± 10 (68- 69)	69 ± 10 (68- 70)	68 ± 10 (67- 68)	0,033*

5.2.1.2. Análisis cualitativo de la presión arterial

La Tabla 5 destaca que un importante % de muestra total de estudio presenta preHTA (23,6%) e HTA (16,0%).

De mismo modo, resalta que el grupo Mapuche presenta un alto % de preHTA (23,5%) e HTA (18,6%), no observándose diferencias significativas en la clasificación de la PA con el grupo no Mapuche donde de igual forma destaca un 23,8% de preHTA y un 13,9% de HTA (p=0,096).

Tabla 5. Clasificación (categorías expresadas en porcentajes) de la presión arterial de la muestra total de estudio y comparación según etnia.

	Total (n=1125) n (%)	Mapuche (n=511) n (%)	No Mapuche (n= 614) n (%)	Valor p
Presión arterial				
Normotenso	60,4%	57,9%	62,3%	
PreHTA	23,6%	23,5%	23,8%	0,096
HTA	16,0%	18,6%	13,9%	

5.2.2 Actividad física

5.2.2.1 Análisis cuantitativo de la actividad física

La Tabla 6 evidencia que el puntaje medio del test de actividad física de los participantes del estudio fue de $4,4 \pm 1,7$.

En el grupo de etnia Mapuche, el puntaje medio fue de $4,2 \pm 1,6$. Por otro lado, el puntaje medio de los participantes del grupo no Mapuche fue de $4,5 \pm 1,8$ siendo este valor significativamente mayor que el grupo Mapuche ($p=0,002$).

Tabla 6. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) del puntaje del test de actividad física.

	Total (n=1.125) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	Mapuche (n=511) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	No Mapuche (n=614) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	Valor p
Puntaje test AF	$4,4 \pm 1,7$ (4,3- 4,5)	$4,2 \pm 1,6$ (4- 4,3)	$4,5 \pm 1,8$ (4,4- 4,6)	0,002*

5.2.2.2 Análisis cualitativo de la actividad física.

En la Tabla 7 se observa que un importante % de la muestra total de estudio presenta bajo (34,2%) y moderado (47,60%) nivel de actividad física.

De igual forma, se destaca que el grupo Mapuche presenta un predominante % de bajo (37,9%) y moderado (48,6%) nivel de actividad física, del mismo modo, en el grupo no Mapuche, se observa una importante frecuencia de baja (31,4%) y moderado (46,8%) nivel de actividad física. Sin embargo, el bajo y moderado nivel de actividad física es significativamente mayor en el grupo Mapuche ($p=0,001$).

Tabla 7. Clasificación (categorías expresadas en porcentajes) de la actividad física de la muestra total de estudio y comparación según etnia.

	Total (n=1125) n (%)	Mapuche (n=511) n (%)	No Mapuche (n= 614) n (%)	Valor p
Nivel de actividad física				
Baja	34,2%	37,9%	31,4%	0,001*
Moderada	47,6%	48,6%	46,8%	
Alta	18,2%	13,6%	21,9%	

5.2.3 Antropometría: Datos básicos, IMC, perímetros, pliegues cutáneos y % masa grasa.

En la Tabla 8 se observa que el peso medio de los participantes del estudio fue de $42,6 \pm 15,1$ kg. En el grupo de etnia Mapuche, el peso medio fue de $46,6 \pm 16,3$ kg. Por otro lado, el peso medio de los participantes del grupo no Mapuche

fue de $39,4 \pm 13,3$ kg siendo este valor significativamente menor que el grupo Mapuche ($p=0,001$).

La talla promedio del total de la muestra fue $140,7 \pm 14,8$ cm. Los de la etnia Mapuche presentaron un promedio de talla de $142,2 \pm 14,7$ cm y del grupo no Mapuche $139,6 \pm 14,8$ cm siendo esta significativamente menor ($p=0,004$).

Respecto al IMC, la media del total de muestra fue $20,8 \pm 4,4$ kg/mt². Por otro lado, el IMC medio de los participantes de etnia Mapuche fue de $22,3 \pm 4,6$ kg/mt² y del grupo no Mapuche $19,6 \pm 3,8$ kg/mt², siendo este valor significativamente menor comparado con los Mapuche ($p=0,001$).

Con respecto a los perímetros, en la muestra total de estudio el perímetro de cintura presento un valor medio de $70,4 \pm 12,1$ cm y el perímetro del brazo $23,8 \pm 4,3$ cm. Por otra parte, el grupo de etnia Mapuche presentó un valor medio de perímetro de cintura de $74,4 \pm 12,7$ cm y perímetro del brazo $25,1 \pm 4,5$ cm. En el caso del grupo no Mapuche, el valor medio de perímetro de cintura de $67,3 \pm 10,7$ cm y perímetro del brazo $22,7 \pm 3,9$ cm. En ambos perímetros, valores más elevados se presentaron de forma significativa en el grupo Mapuche con valores $p=0,001$.

En cuanto a los pliegues cutáneos, los valores medios de la muestra total corresponden para el pliegue tricipital $16,4 \pm 6,1$ mm; bicipital $10,2 \pm 5,1$ mm; subescapular $13,3 \pm 7,6$ mm y suprailiaco $16,7 \pm 9,2$ mm. Valores medios de pliegues cutáneos del grupo Mapuche y no Mapuche respectivamente corresponden a pliegue tricipital $18,1 \pm 6,1$ y $15 \pm 5,8$ mm; bicipital $11,5 \pm 5,1$ y $9,1 \pm 4,8$ mm; subescapular $15,6 \pm 7,9$ y $11,5 \pm 6,9$ mm y suprailiaco $19,4 \pm 9,1$ y $14,6 \pm 8,8$ mm. En todos los pliegues cutáneos considerados, se observaron cifras significativamente más elevadas en el grupo Mapuche con valores $p=0,001$.

El % de masa grasa medio de los participantes del estudio fue de $23,5 \pm 7,0\%$. En el grupo de etnia Mapuche, el porcentaje de grasa medio fue de $25,4 \pm 6,6 \%$ y en grupo no Mapuche fue de $21,9 \pm 6,8 \%$, siendo este valor significativamente menor que el grupo Mapuche ($p=0,001$).

Tabla 8. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) del peso, talla, IMC, perímetros, pliegues cutáneos y % masa grasa del total de la muestra y según etnia.

	Total (n=1.125) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	Mapuche (n=511) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	No Mapuche (n=614) $\bar{x} \pm DS$ (IC 95%)	Valor p
Peso (kg)	42,6 ± 15,1 (41,7-43,4)	46,6 ± 16,3 (45,2- 48,1)	39,4 ± 13,3 (38,4- 40,4)	0,001*
Talla (cm)	140,7 ± 14,8 (139,9- 141,6)	142,2 ± 14,7 (140,9- 143,5)	139,6 ± 14,8 (138,5- 140,8)	0,004*
IMC (kg/m²)	20,8 ± 4,4 (20,5- 21,1)	22,3 ± 4,6 (21,9- 22,8)	19,6 ± 3,8 (19,3- 19,9)	0,001*
Per. cintura (cm)	70,4 ± 12,1 (69,7- 71,1)	74,4 ± 12,7 (73,3- 75,5)	67,3 ± 10,7 (66,4- 68,1)	0,001*
Per. del brazo (cm)	23,8 ± 4,3 (23,5- 24,0)	25,1 ± 4,5 (24,7- 25,5)	22,7 ± 3,9 (22,4- 23,0)	0,001*
Pl. tricipital (mm)	16,4 ± 6,1 (16- 16,7)	18,1 ± 6,1 (17,6- 18,6)	15 ± 5,8 (14,5- 15,4)	0,001*
Pl. bicipital (mm)	10,2 ± 5,1 (9,9- 10,5)	11,5 ± 5,1 (11,1- 12)	9,1 ± 4,8 (8,7- 9,5)	0,001*
Pl. subescapular (mm)	13,3 ± 7,6 (12,9- 13,8)	15,6 ± 7,9 (14,9- 16,3)	11,5 ± 6,9 (11,1- 12,0)	0,001*
Pl. suprailiaco (mm)	16,7 ± 9,2 (16,2- 17,3)	19,4 ± 9,1 (18,6- 20,2)	14,6 ± 8,8 (13,9- 15,3)	0,001*
% masa grasa	23,5 ± 7,0 (23,1- 23,9)	25,4 ± 6,6 (24,9- 26,0)	21,9 ± 6,8 (21,4- 22,4)	0,001*

5.2.4 Estado nutricional, masa grasa y adiposidad abdominal.

En la Tabla 9 se destaca que un alto % de muestra total de estudio presenta estado nutricional de sobrepeso (30,6%) y obesidad (26,0%), así como de igual

manera, un importante % de masa grasa alta (48,7%) y de obesidad abdominal (24,1%).

En la etnia Mapuche, de igual forma, se observa una alta presencia de sobrepeso (40,3%) y obesidad (37,7%), % de masa grasa alta (65,8%) y obesidad abdominal (35,4%).

En el grupo no Mapuche también destaca el estado nutricional de exceso, presentando un 23% de sobrepeso y 17,0% de obesidad, un 35,3% de % de masa grasa alta y un 15,2% de obesidad abdominal, sin embargo, estas clasificaciones son significativamente más bajas que en Mapuche ($p=0,001$).

Tabla 9. Clasificaciones (categorías expresadas en porcentajes) del estado nutricional % de masa grasa y adiposidad abdominal de la muestra total de estudio y comparación según etnia.

	Total (n=1125) n (%)	Mapuche (n=511) n (%)	No Mapuche (n= 614) n (%)	Valor p
Estado nutricional				
Bajo peso	3,0%	0,8%	4,8%	
Normal	40,4%	21,3%	55,3%	0,001*
Sobrepeso	30,6%	40,3%	23,0%	
Obesidad	26,0%	37,7%	17,0%	
% de grasa				
Normal	51,3%	34,2%	64,7%	0,001*
Alta	48,7%	65,8%	35,3%	
Adiposidad abdominal				
Normal	51,3%	34,2%	64,7%	
Riesgo de obesidad	24,6%	30,4%	20,1%	0,001*
Obesidad abdominal	24,1%	35,4%	15,2%	

5.2.5 Presión arterial según género y edad

5.2.5.1. Asociación de factores demográficos con hipertensión arterial.

En la Tabla 10 se evidencia, que tanto en el grupo Mapuche como en los no Mapuche, no se encontró una asociación significativa entre el género con el diagnóstico de la PA (valores de $p > 0,05$ en ambos grupos de estudio).

En cuanto a la edad, en el grupo Mapuche no se observa una asociación significativa de esta variable con el diagnóstico de la PA ($p = 0,260$), a diferencia del grupo no Mapuche en donde se ve una tendencia significativa a que los grupos de menor edad presentan cifras mayores de PA ($p = 0,004$).

Tabla 10. Distribución (categorías expresadas en porcentaje) del género y edad según diagnóstico de presión arterial y etnia.

	Mapuche			P	No Mapuche			p
	Normal (n= 292) %	PreHTA (n= 122) %	HTA (n= 97) %		Normal (n= 387) %	PreHTA (n= 144) %	HTA (n= 83) %	
Género								
Niños	45,1%	48,3%	52,2%	0,479	39,4%	46,0%	42,1%	0,378
Niñas	54,9%	51,7%	47,8%		60,6%	54,0%	57,9%	
Edad								
6 a 8 años	37,8%	31,9%	38,0%	0,260	42,8%	31,3%	53,4%	0,004*
9 a 11 años	47,9%	53,5%	40,3%		42,2%	44,0%	30,7%	
12 a 13 años	14,3%	14,6%	21,7%		15,0%	24,7%	15,9%	

5.5.5.2. Regresión logística de factores demográficos con hipertensión arterial.

En la Tabla 11 se observa que al analizar el modelo de regresión logística, tanto en el modelo crudo como ajustado, la etnia, el género y la edad no son factores de riesgo significativos de HTA en la muestra de estudio (se evidencian valores $p > 0,05$ para todos los análisis).

Tabla 11. Modelo de regresión logística de los factores demográficos asociados a la hipertensión arterial en la muestra de escolares de la región de la Araucanía de Chile.

	Odds Ratio crudo (IC 95%)	Valor p	Odds Ratio ajustado (IC 95%)	Valor p
Etnia				
No mapuche	1	-	1	-
Mapuche	0,99 (0,70 – 1,41)	0,972	0,70 (0,51 – 0,97)	0,730
Género				
Niños	1	-	1	-
Niñas	0,78 (0,55 – 1,11)	0,179	0,87 (0,63 – 1,21)	0,422
Edad				
6-8 años	1	-	1	-
9-11 años	0,48 (0,31 – 0,74)	0,101	0,66 (0,46 – 0,94)	0,250
12-13 años	0,64 (0,38 – 1,09)	0,102	0,101 (0,64 – 1,59)	0,952

5.2.6 Presión arterial y antropometría.

En la Tabla 12 se observa que en el grupo Mapuche y no Mapuche, todos los parámetros antropométricos considerados (peso, IMC, perímetro de cintura y del brazo, pliegues del triceps, bíceps, subescapular y suprailíaco así como el % de masa

grasa) presentan valores promedios significativamente mayores en los grupos con diagnóstico de preHTA e HTA (valores de $p < 0,05$).

Tabla 12. Parámetros antropométricos (media y desviación típica) según diagnóstico de presión arterial y etnia.

	Mapuche			p	No Mapuche			p
	Normal	PreHTA	HTA		Normal	PreHTA	HTA	
	(n= 292)	(n=122)	(n=97)		(n= 387)	(n=144)	(n=83)	
	$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$		$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$	
Peso (kg)	43,2 (± 15,1)	50,4 (± 14,8)	52,2 (± 18,9)	0,000*	37,1 (± 12,2)	44,5 (± 13,2)	40,4 (± 15,5)	0,001*
IMC (kg/mt2)	21,2 (± 4,3)	23,5 (± 3,9)	24,4 (± 5,2)	0,000*	18,8 (± 3,3)	21,0 (± 4,1)	20,4 (± 4,2)	0,001*
Per. cintura (cm)	71,7 (± 12,1)	77,4 (± 12,1)	78,7 (± 13,2)	0,000*	65,8 (± 10,1)	70,6 (± 10,3)	67,8 (± 12,3)	0,001*
Per. del brazo (cm)	24,1 (± 4,2)	26,4 (± 4,4)	26,5 (± 4,5)	0,000*	21,9 (± 3,4)	24,2 (± 3,9)	23,1 (± 4,4)	0,001*
Pl. tricipital (mm)	17,1 (± 6,3)	19,1 (± 5,0)	19,9 (± 6,1)	0,000*	14,2 (± 5,4)	16,5 (± 6,2)	15,5 (± 5,9)	0,001*
Pl. bicipital (mm)	10,7 (± 5,0)	12,4 (± 5,0)	12,6 (± 4,8)	0,000*	8,5 (± 4,4)	10,4 (± 5,5)	9,2 (± 4,6)	0,001*
Pl. subescapular (mm)	13,6 (± 7,2)	18,2 (± 7,7)	18,2 (± 8,2)	0,000*	10,4 (± 6,1)	13,3 (± 7,4)	13,1 (± 8,4)	0,001*
Pl. suprailiaco (mm)	17,2 (± 8,6)	22,5 (± 8,6)	21,7 (± 9,1)	0,000*	13,3 (± 8,1)	17,2 (± 9,4)	15,6 (± 9,8)	0,001*
% masa grasa	23,9 (± 6,6)	27,4 (± 5,6)	27,6 (± 6,3)	0,000*	21,1 (± 6,5)	23,4 (± 7,0)	23,0 (± 7,4)	0,001*

5.2.7 Presión arterial, estado nutricional, masa grasa y adiposidad.

5.2.7.1. Asociación del estado nutricional, masa grasa y adiposidad con la presión arterial.

En la Tabla 13 se observa que existe una asociación significativa del estado nutricional con el diagnóstico de la PA, destacando que en ambos grupos un estado nutricional de obesidad se presenta en un porcentaje significativamente mayor en los grupos que presentan preHTA (51,7% de obesidad en Mapuche y 23,3% en no mapuche) e HTA (55,4% de obesidad en Mapuche y 28,4% de no Mapuche) (asociación se presenta con valor $p < 0,05$ en ambos grupos).

De igual forma, en ambos grupos un estado nutricional de normalidad esta en mayor porcentaje en aquellos con diagnóstico de PA normal. Similar resultado se observa con la adiposidad abdominal, en donde existe asociación significativa con el diagnóstico de PA, destacando en el grupo Mapuche una tendencia a que la obesidad abdominal esta en mayor porcentaje en los grupos con preHTA y HTA (49,1% y 48,9% respectivamente) ($p = 0,01$).

Se evidencia de igual forma esta asociación significativa en el grupo no Mapuche, en donde la obesidad abdominal se centra mayormente en el diagnóstico de preHTA e HTA (17,3% y 23,9% respectivamente) ($p = 0,046$).

En ambos grupos la adiposidad abdominal normal está asociada al diagnóstico de PA normal. Con respecto al % de grasa, destaca que en grupo Mapuche se encontró una asociación significativa ($p = 0,001$) en cuando a que un % de grasa alto está presente en mayor porcentaje en el diagnóstico de PreHTA (76,7%) y de HTA (81,5%).

Un % de grasa normal estuvo mayormente asociado a una PA normal. En el grupo no Mapuche se dio una tendencia similar para este resultado, pero sin alcanzar significativa estadística ($p = 0,086$).

Tabla 13. Distribución (categorías expresadas en porcentaje) del estado nutricional, adiposidad abdominal y % de grasa según diagnóstico de presión arterial y etnia.

	Mapuche			P	No Mapuche			p
	Normal (n= 292) %	PreHTA (n= 122) %	HTA (n= 97) %		Normal (n= 387) %	PreHTA (n= 144) %	HTA (n= 83) %	
Estado nutr.								
Bajo peso	1,1%	0,9%	0,0%		6,4%	2,7%	1,1%	
Normal	28,7%	10,3%	12,0%	0,001*	59,5%	49,3%	46,6%	0,001*
Sobrepeso	44,0%	37,1%	32,6%		22,1%	24,7%	23,9%	
Obesidad	26,2%	51,7%	55,4%		12,0%	23,3%	28,4%	
Adiposidad								
Normal	43,7%	23,3%	18,5%		67,9%	59,4%	59,1%	
Riesgo	30,8%	27,6%	32,6%	0,001*	19,6%	23,3%	17,0%	0,046*
Obesidad	25,5%	49,1%	48,9%		12,5%	17,3%	23,9%	
% de grasa								
Normal	43,7%	23,3%	18,5%	0,001*	67,9%	59,3%	59,1%	0,086
Alta	56,3%	76,7%	81,5%		32,1%	40,7%	40,9%	

5.2.7.2. Regresión logística del estado nutricional, la masa grasa y adiposidad con la hipertensión arterial.

Al observar el modelo de regresión logística (Tabla 14), destaca que un estado nutricional de obesidad aumenta significativamente entre 2,53 a 3,27 veces el riesgo de HTA en la muestra de estudio ($p < 0,05$).

De igual forma, en el caso de la adiposidad abdominal una condición de obesidad abdominal incrementa significativamente entre 2,97 a 4,82 veces el riesgo de desarrollar HTA en la muestra de estudio.

Respecto al % de masa grasa, este no se asoció significativamente al riesgo de HTA ($p>0,05$).

Tabla 14. Modelo de regresión logística del estado nutricional, adiposidad abdominal y % de grasa en relación a la hipertensión arterial en la muestra de escolares de la región de la Araucanía de Chile.

	Odds Ratio crudo (IC 95%)	Valor p	Odds Ratio ajustado (IC 95%)	Valor p
Estado Nutricional				
Normal	1	-	1	-
Sobrepeso	1,30 (0,78 – 2,16)	0,302	1,55 (0,74 – 3,25)	0,241
Obesidad	2,53 (1,35 – 4,73)	0,004*	3,27 (1,61 – 6,63)	0,001*
Adiposidad				
Normal	1	-	1	-
Riesgo obesidad	1,48 (0,67 – 3,26)	0,320	1,96 (0,69 – 3,95)	0,220
Obesidad abdominal	2,97 (1,27 – 6,93)	0,012*	4,82 (1,91 – 7,66)	0,001*
% masa grasa				
Normal	1	-	1	-
Alta	1,02 (0,97 – 1,07)	0,288	1,08 (0,51 – 2,31)	0,127

5.2.8 Presión arterial y actividad física.

5.2.8.1. Asociación de la presión arterial con actividad física (Puntuación Test actividad física).

En la Tabla 15 se observa que en el grupo Mapuche, no se encontró una asociación significativa entre el diagnóstico de la PA con los valores promedio de puntaje de actividad física ($p=0,267$), a diferencia del grupo no Mapuche, en donde

los promedios de puntaje de actividad física son significativamente menores en los grupos con diagnóstico de preHTA e HTA ($p=0,009$).

Tabla 15. Actividad física (media y desviación típica) según diagnóstico de presión arterial y etnia.

	Mapuche			p	No mapuche			p
	Normal	PreHTA	HTA		Normal	PreHTA	HTA	
	(n= 292)	(n=122)	(n=97)		(n= 387)	(n=144)	(n=83)	
	$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$		$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$	
Puntaje test AF	4,6 ($\pm 1,7$)	4,3 ($\pm 1,6$)	4,5 ($\pm 1,9$)	0,267	4,3 ($\pm 1,7$)	3,9 ($\pm 1,5$)	3,8 ($\pm 1,4$)	0,009*

5.2.8.2. Asociación de la presión arterial con actividad física (clasificación de la actividad física).

En la Tabla 16 se evidencia que en el grupo Mapuche no existe una asociación significativa entre la clasificación de la actividad física con el diagnóstico de la PA ($p=0,149$).

En el grupo no Mapuche, se observa una relación entre la actividad física con el diagnóstico de PA, destacando que una baja actividad física se relaciona significativamente ($p=0,014$) con un mayor porcentaje de diagnóstico de preHTA (34,6%) e HTA (42,2%).

Por otra parte, una clasificación de alta actividad física se asocia en mayor porcentaje a una PA normal.

Tabla 16. Distribución (categorías expresadas en porcentaje) de la actividad física según diagnóstico de presión arterial y etnia.

	Mapuche			p	No Mapuche			p
	Normal	PreHTA	HTA		Normal	PreHTA	HTA	
	(n= 292) %	(n= 122) %	(n= 97) %		(n= 387) %	(n= 144) %	(n= 83) %	
Actividad física								
Baja	34,3%	40,5%	45,7%		32,3%	34,6%	42,2%	
Moderada	49,6%	47,4%	46,7%	0,149	47,4%	51,9%	41,7%	0,014*
Alta	16,1%	12,1%	7,6%		20,2%	13,5%	16,1%	

5.2.8.3. Regresión logística de la actividad física con la hipertensión arterial.

Al observar el modelo de regresión logística (Tabla 17), destaca que no se encuentra asociación significativa entre la actividad física con el riesgo de HTA ($p=0,127$).

Sin embargo, en el ajustar el modelo se observa que la actividad física baja incrementa significativamente en 2,51 veces el riesgo de HTA en la muestra de estudio ($p=0,043$).

Tabla 17. Modelo de regresión logística del nivel de actividad física en relación a la hipertensión arterial en la muestra de escolares de la región de la Araucanía de Chile.

	Odds Ratio crudo (IC 95%)	Valor p	Odds Ratio ajustado (IC 95%)	Valor p
Actividad física				
Alta	1	-	1	-
Moderada	1,17 (0,46 – 2,63)	0,318	1,37 (0,60 – 3,09)	0,445
Baja	1,60 (0,87 – 2,94)	0,127	2,51 (1,03 – 5,15)	0,043*

VI – DISCUSIÓN

VI -DISCUSIÓN

La HTA es un síndrome caracterizado por la elevación de la PA (1), siendo esta, una de las enfermedades humanas más prevalentes que conlleva una alta carga de morbilidad y mortalidad (5).

Durante muchas décadas la HTA se consideró como un problema relacionado con la población adulta; sin embargo, su incidencia en niños también se ha incrementado en los últimos años (3), siendo documentados problemas cardiovasculares y neurocognitivos asociados a esta patología en la etapa escolar (40).

Respecto a su prevalencia, se han observado importantes diferencias en la HTA pediátrica entre grupos étnicos (52, 53).

De los pueblos indígenas Chilenos, la etnia Mapuche es el más numeroso, existiendo poca información que caracterice la PA junto con factores de riesgo en su población infantil. Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre los valores de PA con adiposidad y nivel de actividad física en escolares Mapuche y no Mapuche de la región de la Araucanía de Chile.

6.1 Presión arterial:

En esta investigación se evidenció una alta prevalencia de preHTA (23,6%) e HTA (16,0%) en la muestra total de estudio (escolares Mapuche y no Mapuche). La prevalencia de HTA encontrada es mayor al 11,8% reportado hace dos décadas por Norero y cols. (70) en escolares Chilenos. Al comparar con estudios más recientes, se evidencia una prevalencia cercana al estudio de Álvarez cols. (19), el cual, evidenció una frecuencia de 20,8% de HTA en escolares Chilenos.

Si bien no hay estadísticas nacionales que muestren la prevalencia de HTA en población pediátrica, la evidencia permite argumentar un importante aumento de la HTA en escolares Chilenos durante los últimos 20 años. De igual manera, los resultados encontrados en esta investigación muestran cifras superiores a datos de

prevalencia mundial en población pediátrica, quienes reportan un 4,0% para la HTA, y un 9,6% para la preHTA (8).

Este hallazgo conlleva la necesidad de seguir investigado en diferentes estratos sociodemográficos, y mediante distintos diseños de investigación, para así poder comprender el aumento de la HTA en la población infantil nacional y tomar decisiones sanitarias más pertinentes desde el enfoque de la prevención adaptadas a nivel local.

Al hacer un análisis de la PA según la etnia, se destaca que el promedio de PAS y PAD fue significativamente mayor en escolares del grupo Mapuche, sin embargo, no se observaron diferencias significativas en el diagnóstico de la PA entre ambos grupos, presentando el grupo Mapuche una prevalencia de preHTA de 23,5% e HTA de 18,6% en comparación con el grupo no Mapuche, cuyas prevalencias fueron 23,8% y 13,9% respectivamente. De igual forma, cabe destacar que hubo una tendencia de HTA mayor en los escolares del grupo Mapuche. Este resultado es similar a lo descrito por Álvarez y cols. (19), en una muestra de escolares de etnia Mapuche, en donde se encontró una importante prevalencia de preHTA (21,3%) e HTA (28,9%).

En general, se ha observado que la frecuencia de preHTA e HTA infantil son significativamente mayores en minorías étnicas, no obstante, el alto porcentaje de sobrepeso, obesidad, adiposidad abdominal y bajo nivel de actividad física presente en toda la muestra estudiada, tanto Mapuche como no Mapuche, podría explicar que no hubiese diferencias estadísticamente significativas, dado que ambos grupos presentaron alta prevalencia de PA elevada (71, 72).

El peso corporal y la PA están estrechamente correlacionados, y la HTA relacionada con la obesidad contribuye aún más a la agrupación de factores de RCV, por tanto, es importante el diagnóstico precoz y el inicio oportuno del tratamiento (71). Estos hallazgos resaltan la necesidad de realizar intervenciones de primera línea que apunten al control de la PA y la reducción de peso en la población escolar.

Por otra parte, es importante considerar que son varios los factores asociados a la HTA en poblaciones pertenecientes a minorías raciales/étnicas, por lo cual, se deben realizar futuros estudios que permitan establecer la contribución de cada uno.

Muncan y cols. (56), sostienen que aunque los determinantes demográficos y biológicos/genéticos juegan un papel indiscutible en la predisposición de ciertas poblaciones minoritarias a los factores de riesgo de ECV, cada vez más se reconoce la influencia de los factores sociales en la progresión de estos factores de riesgo. De esta manera, las diferencias en la cultura y el entorno social podrían influir en los comportamientos de salud y el acceso a la atención médica, debiendo ser estos factores investigados en futuros estudios para comprender su eventual efecto en el aumento de peso y en la PA.

Ogunnilli y cols. (73), plantea la existencia de disparidades raciales/étnicas en la epidemiología de la HTA y el impacto de los determinantes sociales de la salud en la calidad de la atención y los resultados cardiovasculares. Al respecto, se evidencian brechas asociadas al acceso a una atención rutinaria de calidad para el diagnóstico, tratamiento y control de la HTA por parte de los grupos minoritarios raciales y étnicos. Además, se pueden mencionar importantes limitaciones en el acceso a la atención sanitaria como una educación deficiente, ingresos económicos bajos y la ruralidad, lo que origina una desigualdad entre grupos étnicos. Por otra parte, la discriminación interpersonal y el racismo también son considerados factores estresantes psicosociales que contribuyen a una salud adversa, incluida la HTA, entre grupos minoritarios raciales y étnicos. La discriminación también puede contribuir al desarrollo de HTA a través de conductas de afrontamiento como una dieta poco saludable y una actividad física deficiente.

Hanevold (74), plantea que al explorar el papel de las influencias individuales, sociales, vecinales y ambientales sobre la PA entre etnias, se encontró que el riesgo de HTA estaba impulsado en gran medida por factores individuales con menores contribuciones de los factores escolares y del vecindario. Sin embargo, aunque se sugiere que los factores individuales probablemente sean los mayores impulsores de los niveles de PA, los entornos y los sistemas escolares influyen en el acceso a alimentos saludables y viviendas estables, opciones seguras para la actividad física, exposición a la discriminación, acceso a atención médica y pueden influir en el riesgo acumulativo dirigido al desarrollo de FRCV.

6.2 Actividad física

El comportamiento sedentario en la infancia se caracteriza por un exceso de horas diarias de actividades de bajo gasto energético como mirar la televisión, usar el ordenador o jugar a videojuegos, contribuyendo negativamente a la salud (75).

El presente estudio identificó una alta prevalencia de bajo (34,2%) y moderado (47,6%) nivel de actividad física en los escolares (Mapuche y no Mapuche). Este resultado coincide con estadísticas epidemiológicas nacionales que muestran una alta prevalencia de conductas de inactividad física en la población escolar y adolescente Chilena, llegando a un 78,5% (48).

El alto nivel de sedentarismo encontrado en los escolares participantes de este estudio tiene relevancia en términos de salud, e inspira para que en futuros estudios se determine una causalidad, dado los beneficios ampliamente referenciados de la actividad física para niños y adolescentes. Se debe considerar también, que la práctica de actividad física durante la infancia tiene un impacto esencial en la salud en la edad adulta, por ejemplo, aumentando la densidad mineral ósea y reduciendo el riesgo de obesidad. La Organización Mundial de la Salud recomienda que los niños y adolescentes de 5 a 17 años realicen al menos 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa, estableciendo que el incumplimiento de estas recomendaciones clasifica a los niños como físicamente inactivos y aumenta el riesgo de obesidad y comorbilidades (76).

Son diversos los aspectos que están involucrados en el alto nivel de inactividad de los escolares. Un estudio de Rodríguez y cols. (76), el cual analiza la calidad y actividad física de las clases de educación física de colegios Chilenos, evidencia que, solo el 28,6% cumple la con la recomendación de incluir en al menos el 50% del tiempo de educación física, actividades de intensidad moderada a vigorosa. Este dato sugiere que la clase de educación física no estaría siendo una oportunidad para mejorar los niveles de actividad física en esta población. Además, se determinó que el tiempo de actividad física durante los recreos y tiempo libre, junto a los espacios dentro de los establecimientos, son utilizados para otros fines como exposiciones, ceremonias y actuaciones.

Cabe destacar que el instrumento empleado en este estudio para medir el nivel de actividad física (66), considera la integración de dimensiones asociadas a las horas diarias de actividades relativas a: estar acostado, sentado, recuento de los metros caminados, juegos recreativos al aire libre y las horas semanales de ejercicios o deportes programados, siendo importante para futuros estudios poder

realizar un análisis de cada dimensión por separado para caracterizar y comprender mejor las conductas de actividad física en la población escolar local.

Los resultados de esta investigación muestran que las conductas de baja/moderada actividad física fueron significativamente mayores en el grupo de etnia Mapuche, presentando una prevalencia de 86,5% en comparación al 78,2% que se observó en los escolares no Mapuche. Este resultado concuerda con un estudio de Álvarez y cols. (19), quienes evidenciaron que escolares Mapuche presentaron un 80,7% de nivel de actividad física bajo/moderada, siendo esta prevalencia mayor a lo presentado por escolares de acescencia europea (75,7%).

Smith y cols. (77), demostraron la existencia de diferencias étnicas/raciales en la actividad física y conductas sedentarias generalizadas que incrementan el riesgo de sobrepeso en la población infantil. Este hallazgo es especialmente preocupante, ya que los escolares Mapuches tienen mayor prevalencia de obesidad y factores de RCV (19). De hecho, los bajos niveles de actividad física y los altos niveles de comportamiento sedentario están asociados con mayor incidencia de diabetes, posiblemente a través de la promoción de la adiposidad visceral y el control deficiente de la glucosa (41).

Smith y cols. (77), también plantea que entre las razones que explican las diferencias observadas en el comportamiento de la actividad física entre grupos étnicos, se encuentra la influencia de factores socioculturales, como por ejemplo, algunas actividades físicas convencionales pueden no encajar dentro de las creencias y la cultura de salud de las comunidades étnicas.

En el contexto de Chile, una investigación de Martínez y cols. (78) sostiene que la etnia Mapuche ha sufrido cambios en su estilo de vida, producidos por una migración de lo rural a lo urbano, lo cual, posiblemente ha influido en nuevas conductas y patrones de actividad física, generando cambios en los hábitos alimenticios, sedentarismo y factores que influyen directamente en los índices de obesidad y sobrepeso encontrados en la población Mapuche.

Por otra parte, se han identificado factores que influyen en la actividad física y el comportamiento sedentario entre grupos étnicos minoritarios, evidenciando que aspectos relativos a cuestiones de género como las ideas culturales del cuerpo, la conciencia del propio cuerpo y la conciencia religiosa, pueden afectar a la participación individual y el significado de la actividad física. De esta forma, se

describe la existencia de factores relacionados con el conocimiento y la información sobre la actividad física y la relación con la salud (por ejemplo, algunos grupos étnicos consideran que la actividad física es perjudicial para la salud, especialmente para las mujeres y los ancianos), así como las capacidades lingüísticas que condicionan falta de fluidez en el idioma dificultando el seguimiento de clases/cursos de actividad física (79).

Todo lo descrito es un aspecto condicionante de la práctica de actividad física en grupos étnicos, siendo necesarias futuras investigaciones locales para poder comprender la contribución relativa de cada uno de estos aspectos en los altos niveles de sedentarismo encontrados específicamente en escolares de etnia Mapuche.

6.3 Estado nutricional y adiposidad

Esta investigación revela un predominio de sobrepeso y obesidad que afecta al total de los escolares participantes de este estudio, independientemente su etnia. Se destaca, que un 30,6% presentó sobrepeso y un 26% de obesidad, lo cual, concuerda con estadísticas de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), quienes han informado de elevados niveles de malnutrición por exceso en la población escolar de Chile, especialmente en la región de la Araucanía, evidenciando un 28,7% de sobrepeso y 23,5% de obesidad (33).

Con respecto a este resultado, es interesante comentar que en Chile la obesidad infantil ha experimentado un aumento sostenido en los últimos años, lo cual, se atribuye en parte, a que el país evolucionó rápidamente desde una pre-transición nutricional a una etapa de post-transición, caracterizado por un mayor consumo de alimentos hipercalóricos y aumento del sedentarismo a nivel de la población, lo que ha generado cambios en estilos de vida y en los factores que influyen en éstos (78).

Entre los factores asociados a la transición nutricional y a la alta prevalencia de malnutrición por exceso, está la influencia del nivel socioeconómico (NSE). El NSE es considerado un aspecto determinante de esta problemática, y cuyo impacto trasciende a distintos grupos etarios y étnicos. Se ha evidenciado una asociación inversa entre el NSE y la obesidad infantil. Un bajo NSE se relaciona con menor

nivel cultural de educación para la salud, escasa disponibilidad y consumo de alimentos saludables y con una menor práctica de actividad física (80).

Todo lo anterior, nos permite especular la importante influencia de esta condicionante en el exceso de peso encontrado en el total de la muestra de estudio, mas aún considerando que la mayor parte de los escolares participantes de este estudio son de sectores rurales donde existe un menor NSE.

Sin embargo, el NSE no se evaluó en la presente investigación, y a consecuencia de los resultados, sería interesante estudiar esta variable para poder analizar su impacto en el estado nutricional y los factores de riesgo de ECV en la población infantil local.

En el contexto de este estudio, es importante destacar que entre las manifestaciones fisiopatológicas relacionadas al desarrollo de la obesidad en la infancia, se encuentra su asociación con la HTA, siendo esto observado en distintos grupos étnicos y raciales. La población infantil con sobrepeso tiene de 2,4 a 4,5 veces más probabilidad de tener cifras elevadas de PA, manifestándose una tendencia secular hacia el aumento de la hipertensión en niños y adolescentes, paralelamente al aumento del sobrepeso y la obesidad (81).

Al comparar entre grupos étnicos, todos los indicadores antropométricos de adiposidad (peso, perímetros y pliegues) fueron significativamente mayores en los escolares Mapuche. Del mismo modo, el grupo Mapuche presentó una mayor prevalencia de malnutrición por exceso en comparación al grupo no Mapuche (sobrepeso 40,3% v/s 23,0%; y obesidad 37,7% v/s 17,0%). Estos resultados concuerdan con un estudio de Cresp y cols. (82), cuyo propósito fue comparar variables antropométricas y su relación con el riesgo cardiometabólico en niños Mapuches y no Mapuches, evidenciando que el grupo Mapuche presentó mayores valores de circunferencia de cintura, así como una mayor prevalencia de obesidad (23,9%) con respecto al grupo no Mapuche (19,8%).

Una revisión realizada por Muncan (58), referente a las disparidades raciales/étnicas asociadas a enfermedades cardiovasculares, concluye que minorías étnicas a consecuencia de influencias de tipo genéticas, sociales y ambientales presentan mayor exposición a la obesidad y al desarrollo de factores de riesgo de ECV, por tanto, se hace necesario explorar cada una de estas variables involucradas para comprender las disparidades étnicas que afectan al estado nutricional.

Un reciente estudio de Pineros y cols. (83), examinó las trayectorias del aumento de peso y de variables que explican el desarrollo de sobrepeso y obesidad infantil en escolares de distintas etnias, identificando que el IMC materno, el aumento de peso gestacional, la diabetes gestacional, las conductas de lactancia materna y la depresión, se asociaban con la obesidad infantil. Además, se identifican otros aspectos relativos al comportamiento durante la infancia, como el sueño, la dieta, la actividad física y el tiempo frente a la pantalla, los cuales se asociaron significativamente al sobrepeso y la obesidad. No obstante, lo interesante de este estudio es que se determinó que estos factores impactan de manera diferencial a los grupos raciales/étnicos, siendo necesario abordar esas disparidades y desigualdades de forma diferenciadas. Este hallazgo, inspira la realización de futuros estudios con el propósito de explorar los factores causales de la malnutrición por exceso y la baja actividad física predominante en los escolares Mapuches.

Además, se ha documentado que en minorías étnicas existen obstáculos estructurales y psicosociales, entre los cuales destacan, los costos en salud, el acceso limitado a la atención, la falta de competencia cultural del jefe de hogar, el analfabetismo en materia de salud, las barreras del idioma y el estrés secundario a la discriminación, siendo todo lo anterior aspectos que contribuyen a la obesidad y al aumento de los factores de riesgo de ECV en escolares de diferentes etnias (58).

Un estudio de Martínez y cols. (78), señala que el problema de la obesidad en Chile, que ha afectado a la etnia mapuche, se relaciona con el proceso de migración de lo rural a lo urbano, en donde producto de un proceso adaptativo a la sociedad actual, se desarrollan conductas propias de las áreas urbanas e industrializadas donde predomina un ambiente obesigénico.

En esta investigación, un considerable número de escolares presentó un alto % de grasa y obesidad abdominal, con diferencias marcadas a favor del grupo Mapuche quienes presentaron un 65,8% de masa grasa y un 35,4% de obesidad abdominal en comparación a los escolares no Mapuche (35,3% y 15,2% respectivamente). Este hallazgo tiene relación con el predominio de sobrepeso y obesidad encontrado en ambos grupos.

Un resultado similar fue observado en un estudio de Sisson y cols. (84), cuyo objetivo fue determinar las diferencias étnicas en la adiposidad abdominal en niños y adolescentes de distintos grupos étnicos participantes del Bogalusa Heart Study,

evidenciando una mayor prevalencia de obesidad abdominal en la raza blanca (28,8%) en comparación a la raza negra que presentó un 24,9%.

Staiano y cols. (85), determinaron que el origen étnico en niños y jóvenes se correlaciona significativamente con el % de grasa corporal, independiente del IMC, el sexo y la maduración sexual, planteando que existe una mayor proporción en los depósitos de grasa corporal total, visceral y subcutánea a favor de ciertos grupos étnicos.

Pineros y cols. (83), sugieren que ante variaciones étnicas en índices de adiposidad, masa grasa y distribución adiposa, surge la necesidad de desarrollar puntos de corte del IMC ajustados al origen étnico, así como también, identificar factores de riesgo específicos raciales/étnicos para guiar las intervenciones de prevención de la obesidad.

Otro aspecto interesante a considerar en la comprensión de este resultado, es el análisis del somatotipo o características biotipológicas presentadas por escolares indígenas. El somatotipo proporciona información para caracterizar cambios físicos en el ciclo vital, permitiendo comparaciones entre las formas relativas de géneros. Se han correlacionado valores específicos del somatotipo y sus componentes en diferentes patologías, cardiopatías, escoliosis, obesidad y osteoporosis. Estudios previos realizados en escolares Mapuches concuerdan que estos presentan un importante componente endomesomorfo, siendo este biotipo altamente predisponente al incremento del peso y adiposidad corporal frente a una exposición ambiental relacionada con una inadecuada nutrición y conductas sedentarias. De esta forma, se plantea que, para determinar el crecimiento y estado nutricional de la población, el peso y las variables de altura no son suficientes si no van acompañadas de parámetros antropométricos como el somatotipo (78, 86). En ese contexto, surge un interesante análisis para futuros estudios en cuando a generar análisis antropométricos más profundos como es el somatotipo y su asociación con factores de RCV en niños Mapuche contrastados con niños no Mapuches.

Los resultados encontrados en esta investigación, donde predomina un importante exceso de peso y de grasa corporal en la muestra de escolares Mapuche y no Mapuche, tienen una relevancia clínica. La obesidad general y abdominal en la infancia se ha asociado con una PA más alta, disfunción miocárdica, dislipidemia, resistencia a la insulina, hígado graso, estigmatización y bajo

rendimiento escolar, así como también una tendencia a persistir a lo largo de los años conllevando un mayor riesgo de comorbilidades en la edad adulta (87).

6.4 Presión arterial según género y edad

En el presente estudio, tanto en el grupo de escolares Mapuche como no Mapuche, no existieron resultados diferenciadores entre el género con la clasificación de la PA. El género tampoco se observó como un factor de riesgo asociado con la HTA (OR ajustado: 0,87; IC 0,63-1,21). Cabe destacar que en el grupo Mapuche la prevalencia de PreHTA en niños fue 48,3%, y en niñas 51,7%, y en la HTA 52,2% y 47,8% para niños y niñas respectivamente. Para el grupo no Mapuche, la prevalencia de preHTA fue 46,0% y 54% para niños y niñas respectivamente, y para la HTA, 42,1% en niños y 57,9% en niñas. Este resultado concuerda con lo reportado en un estudio sobre la prevalencia mundial de HTA infantil, en el cual, no se encontraron diferencias al estratificar por género (preHTA en niños 12,4% y en niñas 9,9% y la HTA 5,6% y 5,9% para niños y niñas respectivamente) (88). No obstante, se puede destacar que los resultados de esta investigación indican valores superiores a lo descrito para la prevalencia mundial de HTA infantil por género.

Se debe destacar que en este estudio la etnia no presentó una asociación significativa con el riesgo de HTA (OR ajustado: 0,70; IC 0,51-0,97). Este resultado no concuerda con lo referenciado por el estudio de Álvarez y cols. (19), donde se describe que escolares con ascendencia Mapuche tienen mayor riesgo de HTA en comparación con escolares no Mapuches (OR: 1,92; IC 1,19-3,06) (19).

Estos hallazgos permiten deducir que los factores asociados al exceso de adiposidad y bajo nivel de actividad física, que afectan a gran parte de la muestra de estudio (Mapuche y no Mapuche), exponen a niños y niñas de igual manera, e independientemente de su etnia, a una PA elevada.

Con respecto a la edad, no se evidenció que represente un factor de riesgo asociado con la HTA tanto en escolares Mapuche como No Mapuche. No obstante, se pudo observar un mayor porcentaje de preHTA e HTA en los grupos de menor edad. En el caso de la HTA, se evidenció una prevalencia del 38,0% en el grupo de escolares Mapuche de 6 a 8 años, 40,3% en el grupo de 9 a 11 años y 21,7% en el

grupo de 12 a 13 años. De igual forma, en el grupo no Mapuche se observó un comportamiento similar encontrando una prevalencia de HTA de 53,4%, 30,7% y 15,9% para los mismos grupos de edad señalados anteriormente.

Este hallazgo no concuerda con el estudio sobre prevalencia mundial de HTA infantil, el cual, evidencia que la frecuencia HTA en la infancia va aumentando a mayor edad, especialmente al inicio de la pubertad, mostrando una prevalencia de 4,1% en el grupo de 6 a 9 años y 9,1% para el grupo de 10 a 19 años (88).

Una posible explicación del resultado obtenido en este estudio, podría ser el alto nivel de adiposidad diagnosticada en la muestra de escolares, tanto en el grupo Mapuche como no Mapuche, lo cual, se ha descrito como factor de riesgo de pubertad precoz y condicionante de HTA temprana. Al respecto, existe una relación demostrada entre la obesidad y la pubertad precoz. La obesidad infantil afecta el eje hipotálamo-pituitario-gonadal y el inicio de la pubertad, junto con inducir una alteración de las adipocinas (leptina y grelina), hormonas (insulina) y lípidos (ceramida), así como intervenir en la señalización de las vías AMPK y mTOR que integran el metabolismo periférico y los circuitos centrales. En consecuencia, las alteraciones descritas se asocian con un mayor riesgo de síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y la resistencia a la insulina. Se ha demostrado además, que una pubertad temprana afecta directamente la altura adulta, la acumulación de masa muscular y grasa, induciendo varios síntomas psicológicos y conductuales que también están relacionados con un mayor riesgo de desarrollar factores de RCV (89).

Se concluye que el nivel de desarrollo puberal se correlaciona positivamente con la PA, y los niños que experimentaron el inicio de la pubertad y el momento puberal temprano tienen niveles más altos de PA (90).

Cabe destacar, que una limitación importante de este estudio fue que no se registró el desarrollo puberal. La norma nacional vigente para la evaluación nutricional del escolar y adolescente establece utilizar el método de imágenes de las etapas de Tanner (desarrollo mamario en niñas y genital en niños) para determinar la edad biológica en niños y niñas, estableciendo su implementación solo en un contexto clínico dentro de centros de salud (64).

Los datos utilizados en este estudio fueron el resultado de mediciones obtenidas en centros educativos, por tanto, la edad biológica no se pudo

determinar. Se deben realizar futuras investigaciones que permitan establecer asociaciones entre la maduración puberal con la etnia, la adiposidad y la PA.

6.5 Presión arterial, adiposidad y estado nutricional

Tanto en el grupo Mapuche como no Mapuche, todos los parámetros antropométricos estudiados (peso, IMC, perímetros, pliegues cutáneos y % de masa grasa) así como, el parámetro de obesidad, se presentó en mayor proporción en aquellos con preHTA e HTA. En los escolares del grupo Mapuche con estado nutricional de obesidad, un 51,7% presentó preHTA y un 55,4% HTA v/s aquellos con estado nutricional normal en donde se observó un 10,3% de preHTA y 12,0% de HTA. En el grupo no Mapuche se evidenció esta tendencia, presentando aquellos con obesidad una prevalencia del 23,3% de preHTA y 28,3% de HTA v/s aquellos con peso normal donde se observó un 2,7% de preHTA y 1,1% de HTA.

También se evidencia en este estudio, que la obesidad (OR ajustado: 3,27; IC 1,61-6,63) y la obesidad abdominal (OR ajustado: 4,82; IC 1,91-7,66), se asociaron con la HTA tanto en escolares Mapuche como no Mapuche.

Álvarez y cols. (19), describen resultados similares al comparar un grupo de escolares Mapuche con uno de escolares de ascendencia europea, encontrando que en ambos grupos 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% de prevalencia de HTA respectivamente). En este mismo estudio, la obesidad se evidenció como un factor de riesgo de HTA en ambos grupos (OR: 3,12; IC 1,82-5,65).

De igual manera, este resultado está en concordancia con hallazgos previos entre niños y niñas donde la obesidad, caracterizada por adiposidad general y localizada (obesidad abdominal), se estableció como un factor de riesgo de HTA. El exceso de adiposidad corporal, especialmente visceral, libera una mayor cantidad de ácidos grasos libres en el hígado en comparación a la grasa subcutánea, condicionando de esta forma, un aumento de la producción de citoquinas proinflamatorias induciendo la elevación de la PA (91).

Dong y cols. (81), referenciaron que los niños de diversos grupos étnicos con exceso de peso, tienen más probabilidad de desarrollar HTA, mostrando una

tendencia secular hacia el incremento de la PA paralelamente al aumento de la adiposidad. Si bien, se han realizado estudios en población escolar en Chile, muy pocos incluyen grupos étnicos en el análisis de sus resultados, siendo este uno de los estudios que explora estas diferencias.

Se debe tener en cuenta que los patrones de crecimiento de adiposidad asociados a una maduración precoz, aumento de peso y mantenimiento de una alta adiposidad desde el nacimiento, pueden ser fuertes predictores del riesgo de preHTA e HTA en adolescentes, en comparación con medidas transversales de adiposidad. Se considera también, que el riesgo de PA elevada asociada a una trayectoria de adiposidad alterada, puede ser mucho mayor cuando coexiste con aspectos del estilo de vida como un alto consumo de sal y sedentarismo (30). En consecuencia, para futuros estudios se debería explorar esta variable desde un seguimiento longitudinal, en función de analizar parámetros antropométricos de trayectoria de adiposidad según etnias y estableciendo con ello el riesgo de PA elevada.

6.6 Presión arterial y actividad física

Escolares del grupo Mapuche y no Mapuche con una baja actividad física, presentaron mayor proporción de preHTA e HTA, con respecto a aquellos con un nivel alto de actividad física, donde se observó mayor prevalencia de PA normal. Se evidenció que en el grupo Mapuche con baja actividad física, un 50,5% presentó preHTA y un 45,7% HTA v/s el grupo con alta actividad física donde un 12,1% presentó preHTA y un 7,6% HTA. Por otro lado, en el grupo no Mapuche con baja actividad física se evidencia una prevalencia del 34,6% de preHTA y un 42,2% de HTA v/s los con alta actividad física donde se observó un 13,5% de preHTA y un 16,1% de HTA.

En esta investigación se determinó que una baja actividad física está asociada al riesgo de HTA tanto en el grupo Mapuche como No Mapuche (OR ajustado: 2,51; IC 1,03-5,15).

Este hallazgo coincide con lo encontrado en el estudio de Álvarez y cols. (19), realizado en escolares chilenos Mapuche y de ascendencia europea, evidenciando que la prevalencia de HTA aumenta en ambos grupos étnicos con baja actividad

física (prevalencia de HTA 11,1%, 20,3% y 35,0% para escolares con alto, medio y bajo nivel de actividad física respectivamente). En este mismo estudio, se asoció de forma significativa un bajo nivel de actividad física con la HTA en ambos grupos (OR: 3,08; IC 1,77-5,37).

Álvarez y cols. (92), realizaron un estudio en escolares de distintas etnias latinoamericanas, donde también se evidencian interacciones significativas entre una actividad física insuficiente con incrementos de la PAS y PAD, destacando que, en condiciones de insuficiente actividad física, los escolares Mapuche tuvieron cifras de PA perjudiciales (promedio 119,5 mm de Hg de PAS y 81,5 mm de Hg para PAD).

Los mecanismos que explican el efecto positivo de la actividad física sobre la PA infantil, se relacionan con un aumento de factores vasodilatadores y una mejora del equilibrio energético necesario para el control del peso y prevención de la obesidad (42).

Los niños con sobrepeso y obesidad necesitan apoyo y estímulo para hacer ejercicio, y las clases de educación física en la escuela representan una gran oportunidad para estimular el disfrute de la actividad física. Los principales elementos de las intervenciones positivas en las clases de educación física incluyen la capacitación del personal (especialistas en educación física y/o maestros de aula), cambios en los planes de estudio de educación física, suministro de equipos y materiales y ajuste de las intervenciones para dirigirse a poblaciones específicas (93).

Salomon y cols. (42), Betz y cols. (43); y Aguilar y cols. (47), han demostrado la asociación que existe entre un bajo nivel de actividad física y la HTA en niños y niñas que no alcanzan a realizar 40 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa 3 a 5 días a la semana. Se plantea que bajos niveles de actividad física, no logran estimular adecuadamente su función vascular, condicionando más susceptibilidad a desarrollar alteraciones de la PA independientemente del peso corporal. Estos hallazgos, respaldan el concepto de la importancia del entorno escolar para el fomento de la vida saludable. Por una parte, se deberían considerar ciertas recomendaciones, como la medición anual de la PA en los centros escolares de los niños con obesidad, lo que constituye una buena práctica para la detección temprana de alteraciones de la PA, prevención del daño prematuro a órganos diana y reducción de la prevalencia de HTA entre la población general.

En este contexto, se debe analizar la calidad de la actividad de las clases de educación física en los colegios, teniendo en cuenta que la recomendación es que el 50% del tiempo de educación física debe de estar conformado por actividades de moderada a vigorosa intensidad, esto con el objetivo, de prevenir la obesidad y los factores de riesgo de ECV. En consecuencia, los recintos escolares pueden ser el mejor entorno para la detección rutinaria de la PA entre los niños de estas edades. La detección se puede realizar durante las visitas programadas anualmente por parte de los equipos de atención médica escolar (76).

Los resultados encontrados, sugieren la necesidad de investigar otros aspectos determinantes en el riesgo de HTA. Al respecto, Abrahamowics y cols. (94) plantean la existencia de disparidades étnicas en la salud cardiovascular, las cuales, estarían asociadas a: obstáculos estructurales y psicosociales, costos en atención en salud, NSE, prácticas de alimentación, el acceso limitado a la atención en salud, aculturación, la falta de competencia cultural del equipo de salud, el analfabetismo en materia de salud, las barreras del idioma y el estrés secundario a la discriminación; siendo todos estos aspectos factores de riesgo de HTA, por tanto, deben ser considerados para comprender la contribución relativa de cada uno de ellos en las diferentes etnias.

VII – CONCLUSIONES

VII - CONCLUSIONES

1. Al comparar los niveles de presión arterial que presentan los escolares de etnia Mapuche con los escolares de etnia no Mapuche, apreciamos un nivel mayor de presión arterial en los escolares de etnia Mapuche, tanto en los niveles de presión arterial sistólica como diastólica.
2. La comparación de los distintos parámetros antropométricos analizados en este estudio entre ambas etnias, indican que:
 - a. El índice de masa corporal y el porcentaje de masa grasa en mayor en escolares de etnia Mapuche.
 - b. El porcentaje de niños escolares de raza Mapuche que presentan un estado nutricional de sobrepeso y obesidad es mayor que los observados en la etnia no Mapuche.
 - c. Los niños de etnia Mapuche presentan mayores niveles de adiposidad abdominal.
3. Tras el análisis del nivel de actividad física que presentan los escolares de ambas etnias, se evidenció un menor nivel de actividad física en los escolares de etnia Mapuche.
4. Tanto en escolares Mapuche como no Mapuche, se observaron valores mayores de presión arterial en aquellos que presentaron altos niveles de adiposidad corporal (mayor índice de masa corporal, mayor porcentaje de grasa corporal, mayor porcentaje de escolares con estado nutricional de obesidad y mayor porcentaje de escolares con elevados índices de adiposidad abdominal).

5. Para ambas etnias, los escolares que presentan estado nutricional de obesidad tienen 3,27 veces mas probabilidad de ser hipertenso; si los escolares presentan índices elevados de adiposidad abdominal tienen 4,82 veces mas probabilidad de padecer dicho estado de hipertensión arterial.

6. Únicamente para la etnia no Mapuche, se aprecia asociación entre el bajo nivel de actividad física y el estado de hipertensión arterial.

VIII - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

VIII - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Los resultados del presente estudio deben considerarse dentro de sus limitaciones. Se debe tener en cuenta que las mediciones empleadas para determinar la adiposidad en la muestra de escolares, se basan en la antropometría en lugar de medidas más avanzadas y específicas de la grasa corporal, como DXA o resonancia magnética. Sin embargo, en la investigación epidemiológica, así como en la práctica clínica, se suelen emplear medidas de diagnóstico basadas en índices antropométricos debido a que son más prácticas y económicas.

Este estudio al ser de diseño transversal impidió el análisis de relaciones causales, por esta razón, se podrían inspirar futuras investigaciones con diseño de cohorte o de intervención, lo cual permitiría analizar, por ejemplo, factores dietéticos, perfil lipídico, glucemia, NSE, entre otras variables, y de esta manera comprender de mejor forma las interacciones, y la contribución relativa de cada una de estas variables, en la PA de escolares y adolescentes Mapuche y no Mapuche.

Una limitación importante a destacar, es que no se dispuso información sobre la maduración puberal. Se debe considerar que la muestra de estudio incluía tanto a pre-adolescentes y posiblemente adolescentes, los cuales, podrían estar presentando cambios relativos a la composición corporal asociados con la maduración puberal. En este contexto, se necesita una investigación futura que permita caracterizar posibles diferencias étnicas en el desarrollo puberal y su eventual repercusión en la PA y el nivel de adiposidad.

Dentro de las fortalezas se puede destacar un tamaño muestral representativo, lo que favorece un diseño descriptivo y transversal y permitió hacer comparaciones estadísticamente potentes en los dos grupos de estudio, Mapuche y no Mapuche. También, destacar que se emplearon protocolos estandarizados para las técnicas antropométricas y medición de la PA, además de un cuestionario de nivel de actividad física validado en Chile.

Los resultados de esta investigación permitieron determinar y caracterizar los niveles de PA, junto con algunos factores de riesgo asociados a la HTA (niveles de adiposidad y actividad física), en una muestra importante de escolares

pertenecientes a la etnia Mapuche, al igual que un grupo no perteneciente a esta etnia, de la región de la Araucanía de Chile. Estos resultados se consideran importantes desde el punto de vista de la salud pública dado que no existen estadísticas epidemiológicas nacionales, además, de una escasez de estudios que muestren las características de la PA, así como algunos factores de riesgo condicionantes de la HTA en la población pediátrica Chilena en especial de la etnia Mapuche.

De esta forma, los resultados obtenidos de esta investigación podrán utilizarse en un contexto local como un aporte para la implementación de modelos de intervención culturalmente apropiados, con enfoque en la prevención y/o tratamiento de la HTA y algunos de sus factores de riesgo en la población escolar.

De esta forma, a partir de los hallazgos de este estudio, surgen direcciones futuras y la necesidad de nuevas investigaciones.

Al respecto, se deben hacer estudios que incluyan la descripción y caracterización de variables de tipo socioeconómicas, culturales, prácticas de alimentación y de aspectos biológicos, para así poder determinar cuál es la contribución relativa de cada una, en función de comprender los altos niveles de adiposidad, baja actividad física y PA elevada encontrada en la población escolar de etnia Mapuche y no Mapuche, debiéndose también considerar un perfil metabólico en el análisis del RCV.

Toda esta nueva evidencia se debe considerar entonces para el diseño de programas educativos dirigidos, siendo necesario a futuro estudios longitudinales para evaluar los efectos a largo plazo de estas intervenciones en la prevalencia y la trayectoria de la obesidad, conductas sedentarias y la hipertensión infantil. Estos estudios proporcionarán información para ayudar a identificar posibles estrategias más efectivas de prevención e intervención con un componente intercultural.

IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morales M, Mohino MC, Soler C, Llopis A, Peraita I, Llopis A. Prevalencia de hipertensión arterial y su asociación con antropometría y dieta en niños (de seis a nueve años): estudio ANIVA. *Nutr Hosp*. 2019; 36(1): 133-141.
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19.1 million participants. *Lancet*. 2017; 389(10064): 37–55.
3. Sabri M, Gheissari A, Mansourian M, Mohammadifard N, Sarrafzadegan N. Essential hypertension in children, a growing worldwide problem. *J Res Med Sci*. 2019; (23)24:109.
4. Lomelí C, Rosas M, Mendoza–González C, Méndez A, Lorenzo J, Buendía A, Férez–Santander S, et al. Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. *Arch. Cardiol. Méx*. 2008; (78):82-93.
5. Ashraf M, Irshad M, Parry NA. Pediatric hypertension: an updated review. *Clin Hypertens*. 2020; 26(1): 22.
6. Santi M, Simonetti BG, Leoni-Foglia CF, Bianchetti MG, Simonetti GD. Arterial hypertension in children. *Curr Opin Cardiol*. 2015; 30(4): 403-410.
7. Task force on blood pressure control in children. Report of the second task force on blood pressure control in children 1987. *Pediatrics*. 1987; 79: 1-25.
8. Song P, Zhang Y, Yu J. Global Prevalence of Hypertension in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2019; 173(12): 1-10.
9. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al; Subcommittee on Screening and Management of High Blood Pressure in Children. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017; 140(3): 1904-2017.
10. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the

- management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens*. 2016; 34(10):1887-1920.
11. Noubiap JJ, Essouma M, Bigna JJ, Jingi AM, Aminde LN, Nansseu JR. Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Health*. 2017; 2(8):375-386.
 12. Wang L, Song L, Liu B, Zhang L, Wu M, Cao Z, et al. Trends and Status of the Prevalence of Elevated Blood Pressure in Children and Adolescents in China: a Systematic Review and Meta-analysis. *Curr Hypertens Rep*. 2019; 21(11): 88.
 13. Díaz A, Calandra L. High blood pressure in school children and adolescents in Argentina over the past 25 years: A systematic review of observational studies. *Arch Argent Pediatr*. 2017; 115(1): 5-11.
 14. Inês M, Scherer F, Dutra M. Fatores de risco cardiovascular em crianças. *Rev Port Cardiol*. 2017; 36(10): 699-705.
 15. Ministerio de Salud de Chile [Internet]. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17-PRIMEROS-RESULTADOS.pdf>
 16. Falkner B, Lurbe E, Schaefer F. High blood pressure in children: clinical and health policy implications. *J Clin Hypertens*. 2010; 12(4): 261-276.
 17. Aglony I M, Arnaiz 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. *Rev Med Chil*. 2009; 137(1): 39-45.
 18. Bancalari R, Díaz C, Martínez-Aguayo A, Aglony M, Zamorano J, Cerda V, et al. Prevalencia de hipertensión arterial y su asociación con la obesidad en edad pediátrica. *Rev. méd. Chile*. 2011; 139(7): 872-879.
 19. Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Vallejos-Rojas A, Jaramillo-Gallardo J, Salas Bravo C, Cano-Montoya J, et al. Hipertensión en relación con estado nutricional, actividad física y etnicidad en niños chilenos entre 6 y 13 años de edad. *Nutr Hosp*. 2016; 33(2): 93.

20. Delgado P, Caamaño F, Palomino C, Jerez D, Martínez C. Relationship in obese Chilean schoolchildren between physical fitness, physical activity levels and cardiovascular risk factors. *Nutr. Hosp.* 2019; 36(1): 13-19.
21. Ji X, Qi H, Li DB, Liu RK, Zheng Y, Chen HL, et al. Associations between human aldosterone synthase CYP11B2 (-344T/C) gene polymorphism and antihypertensive response to valsartan in Chinese patients with essential hypertension. *Int J Clin Exp Med.* 2015; 8:1173–1177.
22. Gamil S, Erdmann J, Abdalrahman IB, Mohamed AO. Association of NOS3 gene polymorphisms with essential hypertension in Sudanese patients: a case control study. *BMC Med Gen.* 2017; 18:128.
23. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics.* 2004; 113(3): 475-482.
24. National high blood pressure education program working group on high pressure in children and adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and Adolescents. *Pediatr* 2004; (2 Suppl) 114: 555-576.
25. Moyer VA. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for primary hypertension in children and adolescents: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Pediatrics.* 2013; 132(5):907-914.
26. Salas P, González C, Carrillo D, Bolte L, Aglony M, Peredo S, et al . Hipertensión arterial en la infancia. Recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento. Parte 1. Rama de Nefrología Infantil, Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev. chil. pediatr.* 2019; 90(2): 209-216.
27. Ministerio de Salud de Chile [Internet]. Norma Técnica para la supervisión de niños y niñas de 0 a 9 años en la Atención Primaria de Salud 2014; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: [https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/2014_Norma%20T%C3%A9cnica%20para%20la%20supervisi%C3%B3n%20de%20ni%C3%B1os%20y%20ni%C3%B1as%20de%200%20a%209%20en%20APS_web\(1\).pdf](https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/2014_Norma%20T%C3%A9cnica%20para%20la%20supervisi%C3%B3n%20de%20ni%C3%B1os%20y%20ni%C3%B1as%20de%200%20a%209%20en%20APS_web(1).pdf)
28. Ministerio de Salud de Chile [Internet]. Orientaciones Técnicas para el Control de Salud Integral de Adolescentes 2016; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.minsal.cl/wp->

[content/uploads/2015/09/OT-CONTROL-DE-SALUD-INTEGRAL-FINAL.pdf](https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2015/09/OT-CONTROL-DE-SALUD-INTEGRAL-FINAL.pdf)

29. Cha SD, Patel HP, Hains DS, Mahan JD. The effects of hypertension on cognitive function in children and adolescents. *Int J Pediatr*. 2012; 2012:891-94.
30. Huang RC, Burrows S, Mori TA, Oddy WH, Beilin LJ. Lifecourse Adiposity and Blood Pressure Between Birth and 17 Years Old. *Am J Hypertens*. 2015; 28(8): 1056-1063.
31. Teo KK, Rafiq T, Anand SS, Schulze KM, Yusuf S, McDonald SD, et al. Associations of cardiometabolic outcomes with indices of obesity in children aged 5 years and younger. *PLoS One*. 2019; 14(7): 1-14.
32. Erdal İ, Yalçın SS, Aksan A, Gençal D, Kanbur N. How useful are anthropometric measurements as predictive markers for elevated blood pressure in adolescents in different gender? *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2020; 33(9): 1203-1211.
33. Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) [Internet]. Mapa nutricional 2019; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/Mapa-Nutricional-2019-1.pdf>.
34. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998; 4;338(23): 1650-1656.
35. Kelly RK, Magnussen CG, Sabin MA, Cheung M, Juonala M. Development of hypertension in overweight adolescents: a review. *Adolesc Health Med Ther*. 2015; 6: 171-187.
36. Ortiz-Pinto MA, Ortiz-Marrón H, Ferriz-Vidal I, Martínez-Rubio MV, Esteban-Vasallo M, Ordobás-Gavin M, et al. Association between general and central adiposity and development of hypertension in early childhood. *Eur J Prev Cardiol*. 2019; 26(12): 1326-1334.
37. Steven C. Pathophysiology and treatment of obesity - related hypertension. *J Clin Hypertens*. 2019; 21:555–559.

38. Brady TM. Obesity-Related Hypertension in Children. *Front Pediatr.* 2017; 5:197.
39. DeMarco VG, Aroor AR, Sowers JR. The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nat Rev Endocrinol.* 2014; 10(6): 364-376.
40. Chuang HH, Hsu JF, Wang CY, et al. Hypertension in Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome-Age, Weight Status, and Disease Severity. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(18): 9602.
41. Silveira LS, Inoue DS, Rodrigues da Silva JM, Cayres SU, Christofaro DGD. High Blood Pressure Combined with Sedentary Behavior in Young People: A Systematic Review. *Curr Hypertens Rev.* 2016; 12(3): 215-221.
42. Solomon-Moore E, Salway R, Emm-Collison L, Thompson JL, Sebire SJ, Lawlor DA, et al. Associations of body mass index, physical activity and sedentary time with blood pressure in primary school children from south-west England: A prospective study. *PLoS One.* 2020; 15(4): 1-14.
43. Betz HH, Eisenmann JC, Laurson KR, DuBose KD, Reeves MJ, Carlson JJ, Pfeiffer KA. Physical Activity, BMI, and Blood Pressure in US Youth: NHANES 2003-2006. *Pediatr Exerc Sci.* 2018; 30(3): 418-425.
44. Nishii K, Aizu N, Yamada K. Review of the health-promoting effects of exercise and the involvement of myokines. *Fujita Med J.* 2023;9(3):171-178.
45. Zunner BEM, Wachsmuth NB, Eckstein ML, Scherl L, Schierbauer JR, Haupt S, Stumpf C, Reusch L, Moser O. Myokines and Resistance Training: A Narrative Review. *Int J Mol Sci.* 2022;23(7): 3501.
46. Leon H, Mendoza M, Maldonado M, Botero D. A systematic review of "myokines and metabolic regulation". *Apunts Med. Esport.* 2018; 53(200): 155-162.
47. Aguilar-Cordero MJ, Rodríguez-Blancque R, Leon-Ríos X, Expósito Ruiz M, García García I, Sánchez-López AM. Influence of Physical Activity on Blood Pressure in Children With Overweight/Obesity: A Randomized Clinical Trial. *Am J Hypertens.* 2020; 33(2): 131-136.
48. Ministerio del deporte [Internet]. Encuesta nacional de hábitos de actividad física y deporte 2021 para la población de 5 años y más; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <http://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3872>

49. Buhring Kr, Oliva P, Bravo C. Determinación no experimental de la conducta sedentaria en escolares. *Rev. chil. nutr.* 2009; 36(1): 23-30.
50. Lackland DT. Racial differences in hypertension: implications for high blood pressure management. *Am J Med Sci.* 2014; 348(2): 135-138.
51. Elfassy T, Zeki Al Hazzouri A, Cai J, et al. Incidence of Hypertension Among US Hispanics/Latinos: The Hispanic Community Health Study/Study of Latinos, 2008 to 2017. *J Am Heart Assoc.* 2020; 9(12): 15-31.
52. Rosner B, Cook N, Portman R, Daniels S, Falkner B. Blood pressure differences by ethnic group among United States children and adolescents. *Hypertension.* 2009; 54(3): 502-508.
53. Cheung EL, Bell CS, Samuel JP, Poffenbarger T, Redwine KM, Samuels JA. Race and Obesity in Adolescent Hypertension. *Pediatrics.* 2017; 139(5): 14-33.
54. Rojas J, Bermúdez V, Leal E, Aparicio D, Peña G, Acosta L, et al. Origen étnico y enfermedad cardiovascular. *AVFT.* 2008; 27(1): 40-57.
55. Yusuf S, Reddy S, Ôunpuu S, Anand S. Global Burden of Cardiovascular Diseases. *Circulation.* 2001; 104: 2746-2753.
56. Muncan B. Cardiovascular disease in racial/ethnic minority populations: illness burden and overview of community-based interventions. *Public Health Rev.* 2018; 39: 32.
57. Instituto Nacional de Estadísticas de Chile [Internet]. Síntesis de resultados CENSO 2017; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <http://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
58. Muncan B. Cardiovascular disease in racial/ethnic minority populations: illness burden and overview of community-based interventions. *Public Health Rev.* 2018; 39: 32.
59. Isong IA, Rao SR, Bind MA, Avendaño M, Kawachi I, Richmond TK. Racial and Ethnic Disparities in Early Childhood Obesity. *Pediatrics.* 2018; 141(1): 8-16.
60. Amigo H, Bustos P. Salud y nutrición del niño indígena chileno (Mapuche). *Cad. Saúde Pública.* 2019; (35)3 :13-18.

61. Ministerio de Desarrollo Social y Familia [Internet]. Encuesta de Caracterización Socioeconómica (Casen) 2017; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2017>
62. Ministerio de Salud de Chile [Internet]. Perfil epidemiológico básico de la población mapuche residente en el área de cobertura del Servicio de Salud Araucanía Norte, año 2011; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/SERIE%20PUBLICACION%20SITUACION%20DE%20SALUD%20N%C2%B0%208%20ARAUCANIA%20NORTE.pdf>
63. Corporación Nacional de Desarrollo Indígena [Internet]. Nueva lista de apellidos mapuches; 2019; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: https://sistemas.conadi.cl/repositorio/Res_Exenta_895_dnacional.pdf
64. Ministerio de Salud de Chile [Internet]. Norma para la evaluación nutricional de niños y adolescentes de 5 a 19 años 2016; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: https://dipol.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2016/08/NORMA-EVALUACION-NUTRICIONAL-NI%c3%91OS.pdf
65. Urrejola P, Hernández I, Icaza M, Velandia S, Reyes L, Hodgson I. Estimación de masa grasa en niños chilenos: ecuaciones de pliegues subcutáneos vs densitometría de doble fotón. Rev Chil Pediatr. 2011; 82(6): 502-511.
66. Díaz X, Mena C, Vladivia P, Rodríguez A, Cachón J. Eficacia de un programa de actividad física y alimentación saludable en escolares chilenos. Hacia la Promoción de la Salud. 2015; 20(1): 83-95.
67. Asociación Médica Mundial (WMA) [Internet]. Declaración de Helsinki. Año 2015; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

68. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [Internet]. Ley 19.628 sobre protección del derecho a la privacidad; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=141599>
69. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [Internet]. Ley 20.120 sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma, y prohíbe la clonación humana; [Citado 15 de febrero de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1032919>
70. Norero C, Mayne D, Fernández C. Blood pressure figures in urban Chilean school population: I. Part. *Rev Chil Pediatr* 1980; 51:184-193.
71. Wühl E. Hypertension in childhood obesity. *Acta Paediatr* 2019;108(1):37-43.
72. Dormanesh B, Arasteh P, Daryanavard R, et al. Epidemiology of obesity and high blood pressure among school-age children from military families: the largest report from our region. *BMC Pediatr* 2023; 23(1): 37.
73. Ogunniyi MO, Commodore-Mensah Y, Ferdinand KC. Race, Ethnicity, Hypertension, and Heart Disease: JACC Focus Seminar 1/9. *Journal of the American College of Cardiology*. 2021;78(24):2460-2470.
74. Hanevold CD. Racial-ethnic disparities in childhood hypertension. *Pediatr Nephrol*. 2023;38(3):619-623.
75. Paduano S, Greco A, Borsari L, et al. Physical and Sedentary Activities and Childhood Overweight/Obesity: A Cross-Sectional Study among First-Year Children of Primary Schools in Modena, Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(6): 3221.
76. Rodríguez-Rodríguez F, Cristi-Montero C, Castro-Piñero J. Physical Activity Levels of Chilean Children in a National School Intervention Programme. A Quasi-Experimental Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(12): 4529.
77. Smith L, Aggio D, Hamer M. Longitudinal patterns in objective physical activity and sedentary time in a multi-ethnic sample of children from the UK. *Pediatr Obes* 2018; 13(2): 120-126.

78. Martínez C, Silva H, Collipal E, et al. Somatotype and Nutritional Status from 10 to 14 Years of Age in a Sample of Mapuche Subjects in the IX Region, Temuco-Chile. *Int. J. Morphol* 2012; 30(1): 241-246.
79. Langøien, L.J., Terragni, L., Rugseth, G. et al. Systematic mapping review of the factors influencing physical activity and sedentary behaviour in ethnic minority groups in Europe: a DEDIPAC study. *Int J Behav Nutr Phys.* 2017; (14)99: 199.
80. Kain J, Herrera J, Lira M. Vulnerabilidad socioeconómica y obesidad en escolares chilenos de primero básico: comparación entre los años 2009 y 2013. *Rev Chil Pediatr.* 2017; 88(6): 736-743.
81. Dong Y, Ma J, Song Y, et al. Secular Trends in Blood Pressure and Overweight and Obesity in Chinese Boys and Girls Aged 7 to 17 Years From 1995 to 2014. *Hypertension* 2018; 72(2): 298-305.
82. Cresp M, Barria C, Delgado P, et al. Assessment of cardiometabolic risk determined by anthropometric variables in school children with ethnic diversity. *ALAN.* 2018; 68(1) :80-87.
83. Pineros-Leano M, Grafft N, Aguayo L. Childhood obesity risk factors by race and ethnicity. *Obesity (Silver Spring).* 2022; 30(8): 1670-1680.
84. Sisson SB, Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Freedman DS, Bouchard C, Berenson GS. Ethnic differences in subcutaneous adiposity and waist girth in children and adolescents. *Obesity (Silver Spring).* 2009; 17(11): 2075-2081.
85. Staiano AE, Katzmarzyk PT. Ethnic and sex differences in body fat and visceral and subcutaneous adiposity in children and adolescents. *Int J Obes (Lond).* 2012; (10): 1261-1269.
86. Bruneau J, EspañaV, Lang M, Chillón P. Diferencias en la Composición Corporal y Somatotipo de Escolares de Etnia Mapuche y no Mapuche de la Comuna de Temuco - Chile. *Int. J. Morphol.* 2015; 33(3): 988-995.
87. Ortiz-Marrón H, Ortiz-Pinto MA, Cabañas Pujadas G, Martínez Mosquera JG, Lorente Miñarro M, Menchero Pinos F, Ordobás Gavín M, Galán I. Tracking and risk of abdominal and general obesity in children between 4 and 9 years of age. The Longitudinal Childhood Obesity Study (ELOIN). *BMC Pediatr.* 2022; 22(1): 198.

88. Song P, Zhang Y, Yu J. Global Prevalence of Hypertension in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2019;173(12):1-10.
89. Shi L, Jiang Z, Zhang L. Childhood obesity and central precocious puberty. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2022; 13(10): 568-571.
90. Li Y, Dong Y, Zou Z, et al. Association between pubertal development and elevated blood pressure in children. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2021;23(8):1498-1505.
91. Kangan RZ, Cheah WL, Hazmi H. Prevalence and associated factors of hypertension among primary school children: A cross-sectional study in Kuching, Sarawak. *Malays Fam Physician*. 2023; 18:6.
92. Álvarez C, Cadore EL, Gaya AR, et al. A descriptive ranking of blood pressure and physical fitness of Latin-American ethnic schoolchildren. *Ethn Health*. 2023; 28(1): 136-158.
93. Delgado Pedro, Caamaño F, Palomino C, Jerez D, Martínez C. Relationship in obese Chilean schoolchildren between physical fitness, physical activity levels and cardiovascular risk factors. *Nutr. Hosp*. 2019; 36(1): 13-19.
94. Abrahamowicz AA, Ebinger J, Whelton SP, et al. Racial and Ethnic Disparities in Hypertension: Barriers and Opportunities to Improve Blood Pressure Control. *Curr Cardiol Rep*. 2023; 25(1):17-27.

