



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

RELACIÓN ENTRE ADIPOSIDAD CORPORAL Y PRESIÓN ARTERIAL EN ADOLESCENTES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD JOSÉ LUIS TAMAYO DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2016.

ANGIE GABRIELA DEL PEZO PARRALES

**Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo,
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:**

MAGISTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Riobamba-Ecuador

Noviembre - 2017



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado “RELACIÓN ENTRE ADIPOSIDAD CORPORAL Y PRESIÓN ARTERIAL EN ADOLESCENTES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD JOSÉ LUIS TAMAYO DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2016”, de responsabilidad de la Lcda. Angie Gabriela Del Pezo PARRALES ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Leonardo Abril Merizalde; M.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

FIRMA

Urbano Solís Cartas; M.Sc.

TUTOR DE TESIS

FIRMA

Ludwig Álvarez Córdova; M.Sc.

MIEMBRO DE TESIS

FIRMA

Catherine Andrade Trujillo; M.Sc.

MIEMBRO DE TESIS

FIRMA

Riobamba, noviembre del 2017.

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Angie Gabriela Del Pezo PARRALES declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Angie Gabriela Del Pezo PARRALES, declaro que el presente **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor/a, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación de maestría.

DEDICATORIA

A Dios y a mi familia por su compañía y apoyo incondicional para lograr culminar esta etapa estudiantil.

Angie

AGRADECIMIENTO

A Dios y mi familia por ser mi soporte para alcanzar este logro. A mi esposo y mi hijo por ser mi compañía y fortaleza durante esta meta propuesta.

A los docentes por los conocimientos adquiridos que me permitieron desenvolver profesionalmente.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la oportunidad de obtener esta titulación y ser una ayuda para la sociedad.

Angie

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN.....	xi
SUMMARY	xii
CAPÍTULO 1	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos de la investigación	2
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.4 Justificación de la investigación.....	3
CAPITULO II	
2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL	4
2.1 Antecedentes del problema:	4
2.2 Adolescencia y Obesidad	5
2.3 Presión arterial en la edad pediátrica.....	5
2.4 Criterios para definición de la presión arterial	10
2.5 Hipertensión arterial en adolescentes con sobrepeso y obesidad	10
2.6 Fisiopatología de la hipertensión arterial en la obesidad	10
2.7 Causas de hipertensión arterial.....	12
2.8 Prevención de la hipertensión arterial en adolescentes	12
2.9 Medidas modificadoras del estilo de vida.....	12
2.9.1 Pérdida de peso	13
2.9.2 Ejercicio físico	13
2.9.3 Modificaciones dietéticas.....	13
2.9.4 Reducción del estrés.....	14
2.9.5 Horas de sueño.....	14
2.10 Marco Conceptual	14
2.10.1 <i>Índice de masa corporal</i>	14
2.10.2 <i>Circunferencia de cintura</i>	15
2.10.3 <i>Grasa corporal</i>	16

2.10.4	<i>Índice cintura talla</i>	18
2.11	Adiposidad corporal y presión arterial.....	18
CAPITULO III		
3.	METODOLOGÍA	20
3.1	Pregunta de investigación	20
3.2	Hipótesis	20
3.3	Diseño de investigación	20
3.3.1	<i>Tipo y Diseño de Estudio</i>	20
3.3.2	<i>Delimitación</i>	20
3.3.3	<i>Universo, Muestra o Grupos de Estudio</i>	20
3.3.4	<i>Descripción de variables</i>	21
3.3.5	<i>Criterios de inclusión</i>	21
3.3.6	<i>Criterios de exclusión</i>	21
3.4	Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.....	22
3.5	Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.	22
3.6	Instrumentos para procesar datos recopilados.....	22
CAPITULO IV		
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1	Resultados	23
4.2	Discusión	27
CONCLUSIONES		31
RECOMENDACIONES		32
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁGINA
Tabla 1-2 Niveles de presión arterial pediátricos para sexo masculino según edad. Task Force for Blood Pressure in Children 2005	6
Tabla 2-2 Niveles de presión arterial pediátricos para sexo femenino según edad. Task Force for Blood Pressure in Children 2005	8
Tabla 3-2 Clasificación del riesgo de sobrepeso u obesidad según el IMC	15
Tabla 4-2 Clasificación nutricional antropométrica según Peso/Edad y Talla/Edad	15
Tabla 5-2 Valores de normalidad de perímetro abdominal (media, desviación típica, percentiles p3,p10,p25,p50,p75,p90 y p97), desde los 0 a los 28 años de edad....	16
Tabla 6-2 Distribución percentil del porcentaje de grasa por bioimpedancia eléctrica por edad y sexo.....	17
Tabla 1-4 Distribución de adolescentes según el IMC y presencia de HTA	25
Tabla 2-4 Distribución de adolescentes según el índice cintura/talla y presencia de HTA...	26
Tabla 3-4 Distribución de adolescentes según el porcentaje de grasa y presencia de HTA..	26
Tabla 4-4 Determinación de valores de relación entre las variables e HTA según correlación de Pearson.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
Figura 1-4	Distribución de adolescentes según percentiles de IMC y sexo.....	23
Figura 2-4	Distribución de adolescentes según índice cintura/talla y sexo.....	24
Figura 3-4	Distribución de adolescentes según percentiles de porcentaje de grasa y sexo determinado mediante bioimpedancia eléctrica	25

RESUMEN

Se analizó la relación entre la adiposidad corporal y los trastornos de la presión arterial en adolescentes que asisten al Centro de Salud José Luis Tamayo de la Provincia de Santa Elena. La investigación es un estudio descriptivo, de corte trasversal, con 50 adolescentes que asistieron a consulta médica ambulatoria, seleccionados por criterios de inclusión y exclusión; se les realizó un encuesta nutricional y fueron evaluados por medio de toma de presión arterial y técnicas antropométricas como cintura/talla, índice de masa corporal (IMC) y bioimpedancia eléctrica para medición de porcentaje de grasa corporal. Para analizar la relación de las variables se utilizó el programa IBM SPSS 24 con el 95 % de confiabilidad y un nivel de significación de 0,05 y se determinó correlación de Pearson entre estas variables e hipertensión arterial. Como resultados el 32 % presentó obesidad o sobrepeso según IMC, 44 % con índice cintura/talla igual o mayor a 0,5; y 34 % con porcentaje de grasa corporal elevado. Existe correlación entre las variables antes mencionadas y la hipertensión arterial y una correlación de Pearson más consolidada con grasa corporal de 0,91. Se concluye que existe una correlación directa y positiva entre IMC, % de grasa e índice cintura talla con la aparición de hipertensión arterial. Se recomienda incluir estas variables en la determinación del estado nutricional de los adolescentes.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <NUTRICIÓN>, <ADIPOSIDAD>, <ADOLESCENTES>, <ANTROPOMETRÍA>, <INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)>, <INDICE CINTURA TALLA>, <HIPERTENSIÓN ARTERIAL>, <JOSE LUIS TAMAYO (PARROQUIA)>, <SANTA ELENA (PROVINCIA)>

SUMMARY

The relationship between body adiposity and blood pressure disorders in adolescents attending to José Luis Tamayo Health Center in Santa Elena province was analyzed. This research is descriptive and cross-sectional study, with 50 adolescent who visited an outpatient medical examination, chosen according to inclusion and exclusion criteria. A nutritional survey was applied, also they were assessed by means of taking blood pressure, anthropometric measurement such as: waist-height ratio, Index Body Mass and (IBM) as well as a Bioelectrical impedance analysis to determine the body fat percentage., a IBM SPSS 24 program was used in order to analyze the relationship between the variables, with a 95% of reliability and with a significance level of 0.05. The Pearson correlation between the variables and arterial hypertension were determined. As a result, 32% is overweight or obese according to IBM, 44% with waist-height ratio is equal to or greater than 0,5 and 34% with a higher percentage of body fat. There is correlation between the above-mentioned variables and arterial hypertension and a Pearson correlation more entrenched with body fat of 0, 91. It is concluded that there is a positive and direct correlation between Index Body Mass, body fat percentage and waist-height ratio with a presence of arterial hypertension. It is recommended to include these variables for determining the nutritional status of adolescents.

Keywords: <MEDICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY>, <NUTRITION>, <ADIPOSIY>, <ADOLESCENTS>, <ANTHROPOMETRIC>, <INDEX BODY MASS AND (IBM) >, <WAIST-HEIGHT RATIO>, <ARTERIAL HYPERTENSION>, <JOSÉ LUIS TAMAYO (PARISH)>, <SANTA ELENA (PROVINCE)>

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y obesidad son trastornos nutricionales que tienen una elevada incidencia y prevalencia en niños y adolescentes, ambos aumentan el riesgo de padecer, a temprana edad, enfermedades crónicas no transmisibles. (Navarro & Salinas, 2015)

En Ecuador se ha descrito, incluso con bastante frecuencia, como muchos niños han pasado de bajo peso en la infancia a obesidad en la adolescencia, lo que puede acarrear trastornos metabólicos que repercuten negativamente en el desarrollo psicosocial de los mismos. (Bárcena, 2016)

Cuando se estudia el tema relacionado con la malnutrición, cobra un valor significativo todo lo relacionado con la determinación de la adiposidad, ya que reporta una estrecha relación entre la presencia de obesidad y/o sobrepeso y aparición de hipertensión arterial (HTA), la cual, si aparece en edades tempranas como la adolescencia, predispone al paciente a una serie de cambios anatomofuncionales en el sistema cardiovascular que empeoran el pronóstico futuro y llegan a poner en peligro la vida del paciente. (Navas, 2016)

En Ecuador, a pesar de existir estudios sobre malnutrición en adolescentes, son pocos los que abordan el tema relacionado con la relación existente entre adiposidad e HTA, sin embargo, si existen múltiples y variados estudios internacionales que abarcan esta problemática, demostrándose que el sobrepeso y la obesidad infantil constituyen problemas de salud que inciden directamente en la aparición de HTA en niños y adolescentes. (Chiriboga, Jara, Franco, Moreira & Estrella, 2011)

Es por eso, que teniendo en cuenta la creciente tendencia de la aparición de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes, la relación descrita entre adiposidad e HTA y la poca disponibilidad de estudios en Ecuador que aborden esta temática, se decide realizar este estudio con el objetivo de valorar la adiposidad en adolescentes del centro de salud José Luis Tamayo, mediante la aplicación de técnicas antropométricas y de bioimpedancia eléctrica, lo que permitirá estimar los niveles de tejido adiposo de los pacientes e identificar la relación existente entre adiposidad corporal y la aparición de alteraciones de la presión arterial.

1.1 Planteamiento del problema

Los problemas relacionados con el exceso de adiposidad corporal tienen impacto en el deterioro de la salud de los adolescentes ya que los hace más propensos a enfermedades crónicas como la HTA. (Gilardon, 2014)

En el centro de salud de José Luis Tamayo la HTA en los adultos es uno de los mayores motivos de consulta lo que indica que los adolescentes tienen una alta predisposición de padecerla al convivir con los mismos hábitos de alimentación y sedentarismo. (Murillo, 2012)

De forma habitual en la consulta médica se les evalúa el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC), sin embargo, no se toma en consideración la circunferencia de cintura, grasa corporal y el índice cintura/talla, estas últimas nos permiten obtener datos sobre la adiposidad de los pacientes, especialmente los adolescentes; actualmente existen diferentes predictores de hipertensión arterial, siendo conveniente determinar los mejores indicadores para la valoración nutricional. (Cedeño, Castellanos, Benet, Mass, Mora & Parada, 2015)

1.2 Formulación del problema

¿Existe relación entre la adiposidad corporal y los trastornos de la presión arterial en adolescentes que asisten al centro de salud José Luis Tamayo de la Provincia de Santa Elena?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar la relación entre la adiposidad corporal y los trastornos de la presión arterial en adolescentes que asisten al Centro de Salud José Luis Tamayo de la Provincia de Santa Elena.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la relación existente entre el porcentaje de grasa y trastornos de la presión arterial.
- Determinar la relación existente entre el IMC y trastornos de la presión arterial.
- Determinar relación existente entre el índice cintura altura y trastornos de la presión arterial.
- Establecer la correlación entre IMC, porcentaje de grasa e índice cintura/talla con la hipertensión arterial.

1.4 Justificación de la investigación

Los adolescentes se enfrentan cada vez más a entornos obesogénicos, donde la industria de alimentos ultra procesados toma el control de sus decisiones por medio de grandes campañas publicitarias, lo cual, sumado a un bajo nivel de actividad física, ha aumentado la probabilidad de padecer, en pocos años, enfermedades crónicas no transmisibles como la hipertensión arterial. (Organización Mundial de la Salud, 2014)

Es importante utilizar mediciones antropométricas que permitan conocer con mayor certeza los riesgos de presentar enfermedades cardiovasculares, siendo el tejido adiposo un parámetro que debe ser tomado en cuenta por su implicación en los problemas de sobrepeso y obesidad en todas las edades, considerando prioridad en la etapa de la niñez y adolescencia. (Gómez & Hernández, 2013)

Se espera que los resultados sean viables para utilizarlos en procedimientos médicos rutinarios, generando grandes beneficios para la prevención de enfermedades crónicas, que a su vez tienen un elevado impacto social y económico. (Bárcena, 2016)

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes del problema:

En Ecuador las enfermedades crónicas no trasmisibles representan un problema de salud pública, según datos oficiales del ministerio de salud las enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes mellitus y la HTA, se han incrementado de forma sostenida desde 1994 considerando que seis de cada diez muertes corresponden a enfermedades no transmisibles. (Chiriboga, Jara, Franco, Moreira & Estrella, 2011).

En la última encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) del año 2011 – 2013 se observa en los niños escolares un aumento dramático de la prevalencia de sobrepeso y obesidad comparado con encuestas realizadas con anterioridad, llegando a alcanzar un 29.9 %, la provincia de Santa Elena se ubica como la segunda provincia con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad con un 31 %; y mayor retardo del crecimiento en adolescentes. Citando que seis de cada diez niños sufren de malnutrición. (Freire, et al., 2013)

De 12 a 19 años se observa un 26 % de prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad, la mayor prevalencia es del 27 % en los adolescentes de 12 a 14 años, frente a un 24,5 % de personas entre 15 y 19 años de edad. A partir de los 19 años la prevalencia de sobrepeso y obesidad es del 62,8 %, con predominio de los pacientes que se encuentran entre la cuarta y quinta décadas de vida. (Freire, et al., 2013)

Respecto a la condición de prehipertensión e HTA en la población, la encuesta reporta que las personas de 10 a 17 años presentan un riesgo de prehipertensión de 14,2 %, siendo de 10,2 % en mujeres y 18,2 % en hombres. En el grupo poblacional que se encuentra entre 10 y 13 años el riesgo de padecer prehipertensión es de 7,8 % y para el grupo de 14 a 17 años es 21,2 %. (Freire, et al., 2013)

Se revela una alta prevalencia de prehipertensión en la población de 18 a 19 años con cifras que llegan hasta el 26,5 %. Otro dato expuesto es que el 83,5 % de las personas con prehipertensión

arterial desconocen su condición de riesgo de HTA, mientras que el 57 % de las personas con hipertensión arterial en la medición no conocían su condición de hipertensos. (Freire, et al., 2013) Esta información hace referencia a la magnitud de este problema de salud, el cual debe de incrementarse considerablemente en la actualidad y en años venideros, especialmente en la adolescencia donde se acentúan los problemas del sobrepeso y obesidad debido a la malnutrición y sedentarismo.

2.2 Adolescencia y Obesidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo que se origina después de la niñez y antes de la adultez, entre los 10 y los 19 años. Se trata de una de las etapas de transición más importantes en la vida del ser humano, que se caracteriza por un ritmo acelerado de crecimiento y de cambios condicionados por diversos procesos biológicos. (Organización Mundial de la Salud, 2016)

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. En el caso de los niños de 5 a 19 años, el sobrepeso es el IMC para la edad con más de una desviación típica por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS, y la obesidad es mayor que dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento. (Organización Mundial de la Salud, 2016)

Estos factores de riesgo están generando duras consecuencias en la adolescencia, a corto plazo puede causar discriminación social o desórdenes alimentarios y a largo plazo la dificultad de desplazamiento y altos costos médicos en tratamientos comparados con personas con normopeso, siendo una costosa carga a la economía de los países. (Liria, 2012)

Además de que se incrementa el riesgo de enfermedades crónicas como es el caso de afecciones cardiovasculares, cáncer, diabetes y asma en la edad adulta. (Wang, McPherson, Marsh, Gortmaker & Brown, 2011)

2.3 Presión arterial en la edad pediátrica

Entre los 13 y los 18 años la presión arterial (PA) presenta un incremento en sus valores, siendo este más evidente en los varones que en las mujeres, como consecuencia de su desarrollo puberal tardío y mayor masa corporal. Las tablas de la *Task Force for Blood Pressure in Children* son actualmente empleadas como valores de referencia de presión arterial para cada

edad y sexo, y establecen percentiles de valores de presión arterial en relación al percentil de talla. Estos se consideran los valores de elección para determinar el patrón de normalidad. (National Institutes of Health, 2005)

Tabla 1-2 Niveles de presión arterial pediátricos para sexo masculino según edad. *Task Force for Blood Pressure in Children. 2005.*

Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile*															
Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90

© The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Fuente: Task Force for Blood Pressure in Children. 2005.

Realizado por: National Institutes of Health

Tabla 2-2 Niveles de presión arterial pediátricos para sexo femenino según edad. *Task Force for Blood Pressure in Children. 2005.*

Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile*															
Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88

* The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

Fuente: Task Force for Blood Pressure in Children. 2005.

Raelizado por: National Institutes of Health

2.4 Criterios para definición de la presión arterial

Los criterios para diagnóstico de HTA por *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*, se describen de la siguiente forma:

- Presión arterial normal: presión arterial (PA) sistólica y/o diastólica menor que 90 percentil para edad, sexo y talla.
- Prehipertensión arterial: se define como presión arterial sistólica (PAS) y/o presión arterial diastólica (PAD) mayor que 90 percentil y menor que 95, así como los que presenten cifras de PA mayor de 120/80 mmHg, aunque estén por debajo de 90 percentil.
- Hipertensión arterial de grado I: PAS y/o PAD mayor que 95 percentil y menor de 99 más 5 mm de Hg.
- Hipertensión arterial de grado II o grave: PAS y/o PAD mayor que 99 percentil más 5 mm de Hg. (National Institutes of Health, 2005)

2.5 Hipertensión arterial en adolescentes con sobrepeso y obesidad

Actualmente se ha descrito que la HTA del adulto tiene su origen en la niñez, vinculado con el patrón de herencia multifactorial y factores ambientales relacionados con el estilo de vida. Al ser una enfermedad asintomática es necesario evaluar todos los parámetros posibles ya que se asocia a una morbilidad oculta en adolescentes. (Terazón, 2013)

Entre los factores de riesgos que se reportan en adolescentes con esta enfermedad se describe la obesidad, consumo exagerado de sal, inactividad física y antecedentes familiares de HTA. (Carrión, 2014)

2.6 Fisiopatología de la hipertensión arterial en la obesidad

La relación entre la obesidad y la posibilidad de desarrollar HTA es lineal. Entre los principales mecanismos involucrados están la micro-inflamación, la activación neuro-adrenérgica (SNS), la activación del sistema renina angiotensina (SRA) y el hiperaldosteronismo. Es conocido, que el exceso de la grasa visceral, trae consigo graves consecuencias metabólicas. (Maicas, Fernández, López, Hernández & Rodríguez, 2003)

Existe evidencia que la hiperactividad del sistema nerviosa simpático (SNS) a nivel renal y vascular en personas con obesidad central, este mecanismo de hiperactividad trae como resultado vasoconstricción periférica y aumento de la reabsorción renal de sodio, lo que provoca un aumento de la resistencia periférica y por ende que aumenten las cifras de tensión arterial. (Zehnder, 2010)

En este aumento de la actividad del SNS intervienen: la hiperleptinemia, que actúa a nivel del núcleo dorsomedial y ventromedial del hipotálamo, y el aumento de los ácidos grasos libres dentro del sistema venoso portal provenientes de la lipólisis de los depósitos de grasa visceral. Sustancias como la grelina y adiponectinas, que participan en la modulación de la presión arterial y del sistema cardiovascular también cumplen sus efectos a través del SNS, hecho corroborado por las bajas concentraciones de dichas sustancias en los pacientes con obesidad e hipertensión. (Soeters & Soeters, 2012)

Por su parte la hiperinsulinemia, presente en la obesidad con insulino resistencia, también estimula a nivel central el SNS aumentando la termogénesis, la reabsorción de sodio a nivel renal y la vasoconstricción periférica a nivel vascular, provocando alteración de la natriuresis, aumento de secreción de renina y como consecuencia aumento del filtrado glomerular y flujo plasmático renal. (Donato, 2014)

El SRA ha generado interés como mecanismo involucrado en el desarrollo de la HTA en la obesidad. Se encuentra activado, a pesar de la retención de sodio y agua presente en los mismos; el SRA tisular presenta mayor expresión en el tejido adiposo central. Así, el angiotensinógeno formado desde el tejido adiposo se secreta a la circulación sumándose al pool de angiotensinógeno sistémico y actúa a nivel local sobre el adipocito afectando su crecimiento y diferenciación. (Lima, Nuccio, Villalobos, Torres & Balladares, 2010)

La aldosterona tiene niveles alterados en la obesidad. Se observó que en ratas obesas hipertensas, los factores liberadores de aldosterona derivados del adipocito, tales como factor de necrosis tumoral alfa (FNT- α), la interleucina 6 (IL-6), el epoxy – keto derivado del ácido linoleico y la leptina, estimulan directamente la glándula adrenal produciendo una secreción inapropiada de aldosterona. (Martín, 2014)

La aldosterona regula también el transporte de sodio en las células cardíacas, estimulando directamente la síntesis de ácido ribonucleico mensajero (ARNm) de la bomba sodio/potasio (Na⁺/K) más adenosin tri fosfatasa (ATPasa) y acumulando proteínas en las células cardíacas.

Activa también el co-transportador Na⁺-K⁺-2 Cloro para incrementar el ingreso de sodio y estimular la bomba Na⁺/K⁺ y regula la entrada de calcio en los miocitos. (González & Poch, 2006)

Todos estos mecanismos conllevan en definitiva al agravamiento de HTA por retención de agua y sodio, potenciación de la Ang-II, disfunción endotelial, y accionan los efectos hipertensivos a nivel central. (Calabria, 2013)

2.7 Causas de hipertensión arterial

La mayoría de casos en población pediátrica suelen ser de causa secundaria a otra patología subyacente, aunque la prevalencia de HTA primaria está aumentando considerablemente entre niños mayores y adolescentes. La HTA primaria se asocia más a obesidad, antecedentes familiares de la enfermedad, dislipidemias, ingesta excesiva de alcohol y sedentarismo. En adolescentes la HTA primaria es más probable, cuando existen antecedentes familiares de la enfermedad y tienen sobrepeso u obesidad. (Ingelfinger, 2014)

Pero hay también causas secundarias que están asociadas a determinadas patologías como afectación renal, hiperaldosteronismo primario, síndrome de Cushing, hipertiroidismo y apnea obstructiva del sueño entre otras. (Valenzuela, 2016)

2.8 Prevención de la hipertensión arterial en adolescentes

Se ha identificado que los factores ambientales como determinantes de la elevación de los niveles de la PA en adolescentes son similares a los descritos para los adultos, por lo que es fundamental ejercer un control del aumento del peso corporal, la ingesta elevada de sodio, la actividad física (sedentarismo) y los factores psicológicos y sociales. En efecto, el cambio de estos factores durante la infancia y adolescencia puede influir en gran medida sobre la aparición o no de HTA esencial en el adulto. (Organización Panamericana de la Salud , 2016)

2.9 Medidas modificadoras del estilo de vida

El estilo de vida debe modificarse como prevención, y en presencia de HTA para disminuir complicaciones, junto con el tratamiento farmacológico. Todos los cambios ambientales, como la dieta y actividad física, deben estar adecuados a las características de cada adolescente. Es indispensable que los familiares se involucren y juntos identifiquen los malos hábitos en la

familia. El personal de salud debe brindar información para promover los cambios. (De la Cerda & Herrero, 2014)

2.9.1 Pérdida de peso

Hay estudios que relacionan una mayor frecuencia de sobrepeso e HTA en los adolescentes con antecedentes de bajo o alto peso al nacer, alertan sobre la necesidad de desarrollar acciones preventivas que sean aplicadas desde la etapa prenatal. (Ferrer, Fernández- Britto, Alonso, Carballo & Pérez, 2015)

Se ha descrito que una pérdida de peso en los adolescentes basada en programas familiares (con reuniones familiares enfocadas sobre el peso, el ejercicio y la nutrición), en comparación con la atención habitual, condujo a una mayor pérdida de peso y una mejoría en la presión sanguínea y otros niveles metabólicos. (Ingelfinger, 2014)

2.9.2 Ejercicio físico

La posición del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) es que la mayoría de los pacientes con enfermedad de las arterias coronarias debe seguir programas de ejercicio diseñados individualmente para lograr así una salud física y emocional óptima. Se recomienda que estos programas incluyan una evaluación médica comprensiva antes de practicar ejercicio, una prueba de ejercicio y una prescripción individual del mismo. (Arteaga, 2016)

El ACSM tiene recomendaciones específicas de ejercicio para personas con hipertensión, que, en esencia, son muy similares a las generales; a) 150 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada por semana o alternativamente, entre 40 y 60 minutos a intensidad vigorosa; y b) dos sesiones semanales, separadas al menos 24 horas entre sí, de entrenamiento de la fuerza, con entre 8 y 10 ejercicios cada una de ellas, de los que se harán entre 8 y 12 repeticiones. (Aracil, Pastor & López Grueso, 2015)

2.9.3 Modificaciones dietéticas

El enfoque dietético para detener la hipertensión conocida como dieta DASH, es una medida terapéutica segura y eficaz para reducir la presión arterial, en especial si se acompaña de restricción de sodio. Así, se debe destacar que debe ser un pilar fundamental en el tratamiento y prevención de la HTA; ya que favorece el consumo de frutas, verduras, granos integrales y

legumbres, lo cual induce una reducción en la PA junto al aumento de la ingesta de potasio, magnesio y calcio. (Valentino & Acevedo, 2015)

2.9.4 Reducción del estrés

Diversos estudios han demostrado que la realización regular de técnicas de relajación, meditación, musicoterapia o incluso la oración, puede favorecer un mejor control de la PA. (De la Cerda & Herrero, 2014)

Estas investigaciones corroboran la importancia de una buena selección y evaluación de indicadores antropométricos para utilizar aquellos que resulten más fiables como predictores de HTA y enfermedades cardiovasculares. (González, Aguilar, García & Padilla, 2011)

2.9.5 Horas de sueño

Múltiples estudios en población pediátrica encuentran una asociación entre menos horas de sueño y un incremento del riesgo de sobrepeso y obesidad en los escolares y adolescentes, (Durán, & Haro, 2016), siendo de vital importancia promover un sueño adecuado considerando los problemas de salud relacionados con obesidad en escolares. (Arana, Sánchez, Terán, Martínez & Velázquez, 2016) Incluso en personas sanas la privación parcial de sueño, durante unos días, causa cambios endocrinos y metabólicos. (Durán & Haro, 2016)

Establecer un horario de sueño regular es importante para evitar estas complicaciones metabólicas. La *National Sleep Foundation* da recomendaciones de acuerdo con la edad: de 6 a 12 años entre 10 a 11 horas; de 14 a 17 años entre 8 a 10 horas y adultos, alrededor de 8 horas. (Vela, Olavarrieta & Fernández, 2007)

2.10 Marco Conceptual

2.10.1 Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador antropométrico más usado en la actualidad como indicador de obesidad, definido como el cociente entre el peso en kilogramos del individuo y su talla en metros elevada al cuadrado ($IMC = \text{Peso}/\text{Talla}^2$). La obesidad se puede clasificar en varios grados, los cuales también guardan relación con un mayor o menor riesgo de enfermedades asociadas. (Lozno, 2015)

Tabla 3-2 Clasificación del riesgo de sobrepeso u obesidad según el IMC. Organización Mundial de la Salud. 2014.

Clasificación	IMC:kg/m²	Riesgo
Normal	18,5-24,9	Ausente
Sobrepeso	25-29,9	Incrementado
Obesidad I	30-34,9	Moderado
Obesidad II	35-39,9	Severo
Obesidad III	≥40	Muy severo

Fuente: OMS. 2014.

Realizado por: Angie Del Pezo

En la edad pediátrica el IMC entre percentil 85-95 para la edad y sexo se considera como sobrepeso y el IMC sobre el percentil 95 se considera obesidad. Los trastornos del peso deben clasificarse con el peso en relación con la talla y edad. (Lozno, 2015)

Tabla 4-2 Clasificación nutricional antropométrica según Peso/Edad y Talla/Edad Fuente: Organización Mundial de la Salud. 2014.

Estado Nutricional	Parámetros observados
Normal	Peso/talla para la edad entre percentiles 10-90
En riesgo	Peso y/o talla entre percentiles 3 y 10
Bajo peso	Peso menor del percentil 3 con curva descendente o plana
Talla baja	Talla menor del percentil 3 con curva descendente o plana
Sobrepeso	Peso entre percentil 90 y 97
Obesidad	Peso mayor del percentil 97

Fuente: OMS. 2014.

Realizado por: Angie Del Pezo

2.10.2 Circunferencia de cintura

La circunferencia de cintura es un buen indicador antropométrico para diagnosticar obesidad abdominal en niños y adolescentes, es reconocida por identificar riesgos cardiometabólicos y síndrome metabólico, no es invasiva, ha mostrado una buena correlación con la cantidad de grasa intraabdominal valorada por tomografía computarizada. (Onat, Avci, Barlan, Uyarel Uzunlar & Sansoy, 2004)

La circunferencia de cintura se mide con el sujeto de pie, con los pies juntos, los brazos a los lados y el abdomen relajado, rodeando el abdomen a la altura del ombligo en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca y sin presionar, haciendo una inspiración profunda, realizando la medición en el momento de expulsar el aire. (Aráuz, Guzmán & Roselló, 2013)

Se estiman valores de perímetro abdominal normalizados de las curvas de referencia de percentiles utilizando el método LMS descrito por Cole y cols. El método calcula para cada serie de grupos de edad y la tendencia se resume por una curva suave (L). Las tendencias en la media (M) y el coeficiente de variación (S) se suavizan de forma similar. (De Arriba, López, Rueda, Labarta & Ferrández, 2016)

Tabla 5-2 Valores de normalidad de perímetro abdominal (cm) en mujeres de 0 a 28 años de edad. De Arriba, López, Rueda, Labarta & Ferrández. 2016.

Valores de normalidad de perímetro abdominal (cm) de varones de 0 a 28 años																				
Edad (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	28
<i>n</i>	165	155	136	136	133	133	130	129	129	124	121	121	121	116	111	106	93	80	74	42
<i>Media (cm)</i>	28,2	43,7	46,2	48,3	50,0	52,3	54,9	57,4	60,3	62,8	66,5	68,9	71,7	73,9	75,4	77,2	78,9	80,5	81,3	89,9
<i>Desviación típica</i>	2,2	2,6	2,5	2,48	2,6	3,2	3,9	4,5	5,3	6,1	6,9	7,7	8,3	8,4	8	7,6	7,4	7,6	7,3	9,9
<i>p3</i>	24,2	38,7	41,1	42,6	45,0	46,5	49,5	51,0	52,6	54,0	56,4	58,0	59,4	61,5	64,5	66,0	67,1	69,2	69,4	74,1
<i>p10</i>	25,7	39,8	42,6	45,5	47,0	49,0	50,5	52,6	54,1	56,0	58,2	59,7	61,4	64,0	66,2	68,3	70,5	72,9	73,0	79,0
<i>p25</i>	26,5	41,9	44,3	46,5	48,4	50,2	52,0	54,0	56,0	58,0	61,5	63,3	65,9	67,7	70,0	72,6	74,0	75,5	76,6	81,8
<i>p50</i>	27,8	43,6	46,1	47,9	50,0	52,0	54,5	56,5	59,5	61,5	65,0	67,5	70,9	72,9	74,0	76,0	77,5	78,5	80,0	90,3
<i>p75</i>	29,2	45,3	47,9	49,9	51,7	54,0	57,3	60,0	63,0	66,0	70,2	73,2	76,2	78,9	79,8	80,6	83,0	85,0	85,5	97,9
<i>p90</i>	30,7	47	49,4	51,3	53,5	56,0	59,0	63,0	67,2	71,6	76,1	80,0	84,1	86,2	88,0	89,3	89,8	88,8	91,4	102,3
<i>p97</i>	33,5	47,9	50	52,5	54,1	58,9	63,1	68,0	72,2	76,4	82,1	85,9	87,9	91,7	92,0	92,9	94,1	97,2	97,3	104,9
Valores de normalidad de perímetro abdominal (cm) de mujeres de 0 a 28 años																				
Edad (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	28
<i>n</i>	169	156	139	136	129	129	129	126	124	123	122	122	121	114	112	106	101	95	92	45
<i>Media (cm)</i>	28	42,6	45,9	48,1	50	52	54,9	57,8	60,9	63,3	67,6	69,8	72,4	73,9	74,7	74,7	74,9	75,7	75,8	83,5
<i>Desviación típica</i>	2,2	2,6	2,8	3	3,5	4	4,8	5,7	6,5	6,8	8,4	8,4	9,3	8,2	7,7	6,9	7,2	7,4	7,8	12,2
<i>p3</i>	24,2	37,6	40,6	42,8	44,6	46,3	48,0	50,5	51,3	53,1	54,4	56,5	58,2	62,4	64,0	63,7	64,0	64,5	65,3	67,7
<i>p10</i>	25,4	39,4	42,4	44,2	46,0	47,6	50,0	51,5	54,0	55,3	58,3	61,0	62,5	64,4	66,0	67,3	67,5	67,5	66,5	69,4
<i>p25</i>	26,2	40,6	44	46,0	48,0	49,9	51,7	54,2	56,0	58,1	61,0	63,9	65,3	68,5	70,0	70,9	70,0	70,0	70,0	72,5
<i>p50</i>	27,8	42,4	45,8	47,9	49,5	51,0	54,0	56,6	59,9	62,1	66,3	67,8	71,6	72,5	74,0	74,0	74,5	75,0	74,8	75,0
<i>p75</i>	29	44,1	47,6	49,5	52,0	53,9	56,5	60,5	64,5	68,0	72,2	74,7	77,1	78,4	78,5	77,7	78,0	79,5	81,0	86,0
<i>p90</i>	30,4	46,4	49,2	51,3	54,0	57,5	62,9	65,2	70,3	72,5	77,5	81,4	85,1	85,0	84,5	82,0	84,0	85,3	85,0	95,0
<i>p97</i>	31,9	47,5	50,5	54,4	57,0	62,5	67,8	74,1	75,5	78,9	86,5	86,8	95,0	91,5	91,0	89,1	90,0	90,6	91,3	107,7

Fuente: De Arriba, López, Rueda, Labarta & Ferrández. 2016.

Realizado por: Cole y cols

2.10.3 Grasa corporal

El tejido adiposo se encarga de almacenar el exceso de ácidos grasos esterificados a glicerol (triglicéridos). Los adipocitos maduros sintetizan y secretan numerosas enzimas, factores de

crecimiento, citoquinas y hormonas que participan en la homeostasis de la energía en general. La evidencia reciente ha demostrado que además los adipocitos secretan sustancias pro-inflamatorias denominadas adipocitoquinas o adipocinas. Estos adipocinas están implicados en la regulación de una serie de respuestas fisiológicas que incluye el control del apetito y balance de energía. (Escobar, Correa, González, Schmidt & Ramírez, 2016)

Entre los procesos metabólicos regulados por el tejido adiposo destacan el metabolismo de los lípidos, la homeostasis de la glucosa, la inflamación, la angiogénesis, la hemostasis (regulación de la coagulación de la sangre), y el control parcial de la PA. (King, 2016)

La grasa corporal es el componente que varía entre individuos del mismo sexo, estatura, peso y edad. Existen varias técnicas para la medición de masa adiposa, entre ellas, la bioimpedancia eléctrica, técnicas antropométricas y la hidrodensitometría entre otras, siendo la bioimpedancia y la antropometría las más asequibles y viables en la práctica clínica. La valoración de la masa grasa se realizará por percentiles del porcentaje de grasa por bioimpedancia eléctrica por edad y sexo. (Escobar, Correa, González, Schmidt & Ramírez, 2016)

Tabla 6-2 Distribución percentil del porcentaje de grasa por bioimpedancia eléctrica por edad y sexo. Escobar, Correa, González, Schmidt & Ramírez. 2016.

Edad (años)	n	Media	DE	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
Varones										
9-9,9	176	19,1	5,9	10,7	13,1	15,3	18,2	21,8	26,8	34,5
10-10,9	399	19,0	6,7	10,6	12,1	14,2	17,5	22,4	28,3	34,0
11-11,9	366	17,9	6,1	9,0	11,8	13,4	16,5	21,3	26,3	31,7
12-12,9	310	17,3	7,0	8,7	10,6	12,5	15,5	20,5	27,2	35,1
13-13,9	285	15,3	7,0	7,3	8,6	10,5	13,4	18,2	24,6	32,8
14-14,9	285	15,1	6,9	6,1	8,3	10,5	12,8	18,3	26,4	31,6
15-15,9	286	14,9	6,2	6,3	8,3	10,4	13,2	19,0	23,4	29,0
16-16,9	236	14,7	6,3	6,0	8,3	9,9	13,1	18,4	24,0	29,1
17-17,9	183	14,6	6,7	5,9	8,0	10,0	12,7	17,7	23,5	32,5
Total	2526	16,6	6,8	7,2	9,4	11,8	15,1	20,2	26,1	32,7
Mujeres										
9-9,9	234	22,3	5,6	13,2	15,6	18,1	21,4	26,7	31,0	33,5
10-10,9	566	22,7	6,3	12,1	15,3	18,1	21,9	26,9	31,0	35,8
11-11,9	554	22,7	6,2	12,4	15,3	18,3	22,0	26,1	31,2	35,6
12-12,9	405	23,4	6,8	12,4	15,2	19,2	22,6	27,4	32,4	36,9
13-13,9	311	24,3	6,4	11,0	16,3	20,1	24,5	28,2	32,4	35,2
14-14,9	392	25,3	7,5	9,6	14,2	21,2	25,8	29,6	34,1	38,5
15-15,9	353	26,0	6,2	10,6	18,3	22,6	26,6	29,8	33,0	35,6
16-16,9	303	24,6	6,6	11,8	16,3	20,5	24,6	28,9	32,6	36,8
17-17,9	206	23,4	7,4	10,4	13,5	18,2	22,9	28,7	33,7	37,4
Total	3324	23,8	6,6	11,8	15,5	19,4	23,4	28,1	32,3	36,4

P: percentil; DE: desviación estándar. El P₃, P₉₀ y P₉₇ definen los puntos de corte de bajo porcentaje de grasa, exceso de grasa y obesidad por adiposidad, respectivamente.

Fuente: Escobar, Correa, González, Schmidt & Ramírez. 2016.

Elaborado por: FUPRECOL

2.10.4 Índice cintura talla

Actualmente se ha incorporado el índice cintura/talla como una sencilla medida antropométrica complementaria, que presenta una buena correlación con los indicadores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. (Martínez, 2016)

El IMC y el perímetro de cintura requieren la comparación con tablas de percentiles, lo que aumenta el tiempo de análisis y el error de estimación. En cambio, el índice cintura/talla es rápido y fácil de calcular en la práctica diaria, ya que no requiere comparación con tablas. En niños y adolescentes se destaca el uso de un punto de corte de $>0,5$ y que su incremento se correlaciona con el aumento de riesgo cardiovascular y metabólico, independiente de la edad y el sexo. (Curilem et al, 2016)

2.11 Adiposidad corporal y presión arterial

El IMC es el predictor de obesidad que utiliza mediciones sencillas como peso y talla, pero se debe tomar en cuenta que no determina si la grasa se encuentra en el segmento superior o inferior del cuerpo, ni permite dividir la masa muscular de la grasa; resultando importante valorar más parámetros como la circunferencia de cintura, el índice cintura/talla y la distribución de la grasa corporal, mediciones estas que resultan fáciles de realizar y que a la vez nos acercan mucho más al verdadero estado nutricional del paciente. (Marín, Argoti & Cabrera, 2015)

La circunferencia de cintura es considerada un buen índice antropométrico de riesgo cardiovascular. (Ortiz, Galán, Zorrilla & Martínez, 2014) Siendo un medidor indirecto de adiposidad visceral, la cual se encuentra asociada con un mayor riesgo de complicaciones metabólicas por varios mecanismos: resistencia a la leptina, resistencia a la insulina y respuesta inflamatoria. (Marín, Argoti & Cabrera, 2015)

Se han utilizado diferentes índices antropométricos como predictores de HTA (circunferencia de la cintura, la relación cintura cadera, relación cintura estatura e IMC), de los cuales el índice cintura/talla ha podido demostrar la relación existente entre la HTA y obesidad central. (Hernández & Duchi, 2015)

Si bien el IMC también se utiliza como predictor de la enfermedad, existen estudios donde se han evaluado otros parámetros que demuestran que el IMC no es el mejor predictor ya que atletas o adolescentes con actividad física moderada pueden tener más masa magra que grasa. (Nguyen, Adair, Stevens & Popkin, 2010)

La grasa corporal en este estudio se evalúa en una balanza de bioimpedancia Tanita BC-601 la cual tiene un margen de error de 0,1 %, que permite un valor fiable tomada en las condiciones pertinentes; el equipo es sencillo y rápido de usar, siendo una manera más eficaz de conocer la masa adiposa. (Tanita Corporation of America, 2016)

El perímetro de cintura y el índice cintura-talla tienen un alto valor predictivo para identificar obesidad infantil, no así para sobrepeso, y el objetivo es valorarlos como predictores de hipertensión arterial en los adolescentes. (Saldívar, Vázquez & Barrón, 2016) La finalidad de este estudio es evaluar la precisión diagnóstica de cada una de estas mediciones para la identificación de predicción de hipertensión arterial en la adolescencia.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Pregunta de investigación

¿Existe relación entre la adiposidad corporal y los trastornos de la presión arterial en adolescentes que asisten al centro de salud José Luis Tamayo de la Provincia de Santa Elena?

3.2 Hipótesis

El exceso de adiposidad corporal se relaciona positivamente con la HTA en adolescentes que asisten al centro de salud José Luis Tamayo de la Provincia de Santa Elena.

3.3 Diseño de investigación

3.3.1 Tipo y Diseño de Estudio

Estudio descriptivo de corte transversal.

3.3.2 Delimitación

La investigación se desarrolló en el centro de salud José Luis Tamayo de la parroquia rural del mismo nombre, en la cual se realiza un trabajo multidisciplinario con los adolescentes que asisten a consulta o controles durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2016.

3.3.3 Universo, Muestra o Grupos de Estudio

El universo estuvo compuesto por los adolescentes que acudieron a consulta externa en el centro de salud José Luis Tamayo de la ciudad de salinas. Se usó un muestreo por conveniencia y la muestra quedó constituida por 50 adolescentes que cumplieron los criterios de inclusión señalados para el estudio.

3.3.4 Descripción de variables

Variables dependientes

- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica
- Circunferencia de cintura
- Índice cintura/altura
- Porcentaje de grasa corporal

Variables independientes

- Edad
- Sexo
- Peso
- Talla

3.3.5 Criterios de inclusión

- Edad de 10 a 19 años.
- Pacientes que expresen su consentimiento informado para participar voluntariamente en el estudio.

3.3.6 Criterios de exclusión

- Hospitalización en los 3 meses previos a la realización del estudio.
- Enfermedades crónicas transmisibles y no transmisibles
- Embarazadas
- Madres en lactancia
- Consumidores de drogas
- Uso de marcapasos
- Discapacidad física

3.4 Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.

Previa autorización de las autoridades competentes del centro de salud (Anexo 1) se procedió a recoger el dato primario y secundario mediante un instrumento (encuesta) que se le aplicó a cada participante en el estudio, que además de recogerse la información necesario para realizar el estudio se expresaba también el consentimiento informado de los mismos para participar en la investigación. (Anexo 2)

3.5 Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.

Se utilizó una encuesta para cada paciente con el propósito de recolectar los datos necesarios para cumplir con el objetivo propuesto. Esta encuesta (Anexo 3) recoge las variables dependientes y no dependientes mencionadas con anterioridad y para el cómputo de las mismas se creó una base de datos específicamente para la investigación.

3.6 Instrumentos para procesar datos recopilados.

Para procesar los datos se utilizó tablas de referencia y programa estadístico IBM SPSS 24. Se aplicaron medidas de dispersión y de tendencia central para las variables cuantitativas y se aplicó la estadística inferencial para las variables cualitativas. Se utilizó correlación de Pearson para determinar la intensidad de la asociación entre las diferentes variables, previa verificación del cumplimiento de los supuestos de esta prueba estadística, para lo que se fijó un nivel de significación de 0,05. El porcentaje de grasa fue obtenido mediante técnica de bioimpedancia eléctrica y posterior comparados con la tabla de percentiles. Se estimaron los valores de confianza en un 95 % y los resultados fueron expresados en tablas y gráficas para mejor comprensión.

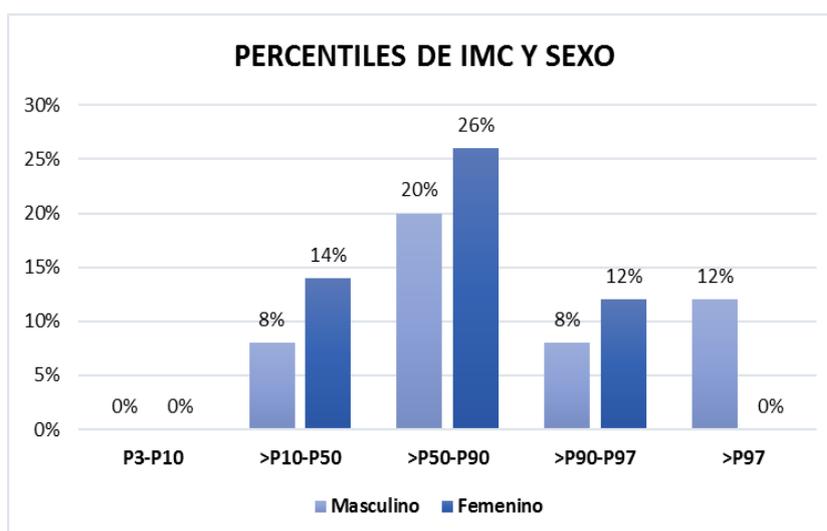
CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Al analizar los resultados obtenidos en la investigación destaca: del total de 50 adolescentes que participaron en el estudio, el 52 % son de género femenino y 48 % de género masculino. El grado de escolaridad predominante fue el secundario con 70 % y 30 % de pacientes estudiados cursaban en el momento del estudio la educación primaria. El 52 % de los adolescentes tienen antecedentes familiares de hipertensión arterial. En relación a la edad hubo una mayor cantidad de adolescentes en el grupo etario comprendido entre 10 y 12 años (22 pacientes), seguido de 16 y 19 años (15 pacientes) y 13 y 15 años (13 pacientes). El 78 % de adolescentes indicaron hacer ejercicio físico, de los cuales el 67 % realiza solamente 30 minutos, dos veces a la semana; solo un 7,69 % realiza ejercicios físicos superior a cinco. Datos estos que no fueron estadísticamente significativos.

Figura 1-4 Distribución de adolescentes según percentiles de IMC y sexo. Centro de Salud de José Luis Tamayo. 2016.

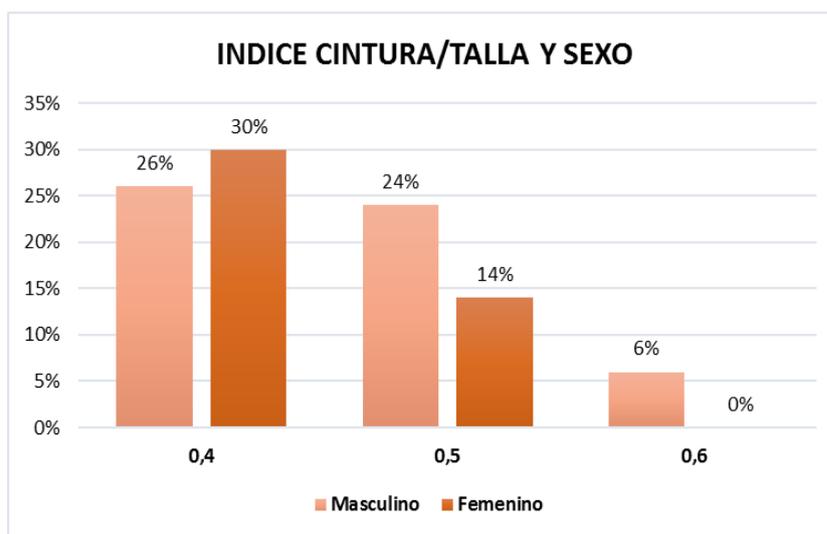


Fuente: Centro de Salud “José Luis Tamayo”

Realizado por: Angie Del Pezo

Al analizar la distribución de adolescentes según el índice de masa corporal y sexo se obtuvo que el 32 % de los pacientes se encontraba por encima del 90 percentil, es decir sobrepesos u obesos, con destaque para el sexo masculino. No se tuvo ningún adolescente bajo peso no desnutrido. Datos que no tuvieron significación estadística.

Figura 2-4 Distribución de adolescentes según índice cintura/talla y sexo. Centro de Salud de José Luis Tamayo. 2016.

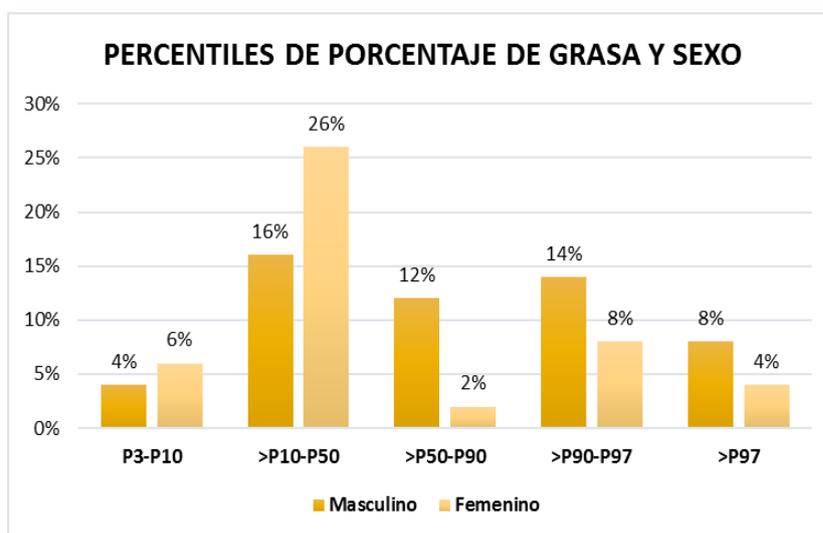


Fuente: Centro de Salud “José Luis Tamayo”

Realizado por: Angie Del Pezo

En relación con el índice cintura/talla y sexo, el 44 % de los adolescentes muestra cifras iguales o mayores de 0,5, con predominio del sexo masculino. Estos datos no fueron estadísticamente significativos.

Figura 3-4 Distribución de adolescentes según porcentaje de grasa y sexo determinado mediante bioimpedancia eléctrica. Centro de Salud de José Luis Tamayo. 2016.



Fuente: Centro de Salud “José Luis Tamayo”

Realizado por: Angie Del Pezo

El porcentaje de grasa, determinado mediante técnica de bioimpedancia y comparado con tablas de percentiles arrojó que el 34 % de los adolescentes presentaban en el momento del estudio un porcentaje de grasa superior al 90 percentil. Dato este que no fue estadísticamente significativo.

Tabla 1-4 Distribución de adolescentes según el IMC y presencia de HTA. Centro de Salud de José Luis Tamayo. 2016.

IMC	P3-P10		>P10-P50		>P50-P90		>P90-P97		>P97	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PA normal	0	0	10	90,9	21	87,5	5	55,5	2	33,3
HTA	0	0	1	9,1	3	12,5	4	45,5	4	66,6

Fuente: Centro de Salud “José Luis Tamayo”

p0,5

Realizado por: Angie Del Pezo

Al analizar la muestra según IMC y presencia o no de HTA llama la atención que el 66,6 % de los adolescentes obesos fueron catalogados como hipertensos, así como el 45,5 % de los pacientes con sobrepesos. Datos estos que tuvieron significación estadística.

Tabla 2-4 Distribución de adolescentes según índice cintura/talla y presencia de HTA. Centro de Salud de José Luis Tamayo. 2016.

CINTURA/TALLA	0,4		0,5		0,6	
	N	%	N	%	N	%
PA normal	27	96,42	11	57,89	0	0
HTA	1	3,58	8	42,11	3	100

Fuente: Centro de Salud “José Luis Tamayo”

p0,5

Realizado por:: Angie Del Pezo

El 42,11 % de los pacientes con índice cintura/talla con valores de 0,5 fueron diagnosticados como hipertensos, mientras que los tres adolescentes que presentaron un índice cintura/talla mayor de 0,5 padecen la enfermedad. Representando estos datos elevada significación estadística.

Tabla 3-4 Distribución de adolescentes según el porcentaje de grasa y presencia de HTA. Centro de Salud de José Luis Tamayo. 2016.

% GRASA	P3-P10		>P10-P50		>P50-P90		>P90-P97		>P97	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PA normal	6	100	22	100	5	83,33	4	36,36	1	14,28
HTA	0	0	0	0	1	16,67	6	63,64	5	85,72

Fuente: Centro de Salud “José Luis Tamayo”

p0,5

Realizado por: Angie Del Pezo

El 63,64 % de los adolescentes con porcentaje de grasa entre el 90 y 97 percentil desarrollaron HTA, mientras que solo un adolescente con porcentaje de grasa mayor al 97 percentil no desarrolló la enfermedad. Datos que fueron estadísticamente significativos.

Tabla 4-4 Determinación de valores de relación entre las variables e HTA según correlación de Pearson. Centro de Salud de José Luis Tamayo. 2016.

Relación ente variables	C. Pearson
IMC VS HTA	0,89
C/T VS HTA	0,83
GRASA VS HTA	0,91

Fuente: Centro de Salud “José Luis Tamayo”

Realizado por: Angie Del Pezo

Al determinar la correlación de Pearson entre las diferentes variables destacan que de manera general existe una fuerte relación entre el IMC, Índice Cintura/Talla y el porcentaje de grasa en

relación con la HTA. Cabe señalar como relación más consolidada la existente entre el porcentaje de grasa e HTA, la cual alcanza valores de 0,91.

4.2 Discusión

Al analizar las variables sociodemográficas incluidas en el estudio pudimos encontrar un predominio de pacientes del sexo femenino lo cual corresponde con los datos registrados en ENSANUT donde igualmente se reporta un mayor por ciento de encuestados femeninas. El grado de escolaridad y la edad están determinados por las características de la muestra estudiada y en relación con la frecuencia y el tiempo de realización de actividades físicas destaca que, aunque el 78 % de los pacientes refirió realizar ejercicios físicos, solamente el 7,69 % de los adolescentes los realiza con una periodicidad superior o igual a 5 días a la semana.

Un dato importante a tener en cuenta es que en la adolescencia una de las actividades fundamentales, que a la vez ocupa un lugar privilegiado en los juegos de roles de estos pacientes, es la realización de actividades físicas, ya sea de forma orientada, controlada o dirigida, o también de forma espontánea practicando deportes de gran arraigo popular como el fútbol, el voleibol y el basquetbol. Sorprende entonces como existe una tendencia a disminuir la práctica sistemática de ejercicios en este grupo poblacional lo que aumenta considerablemente el riesgo de obesidad y por ende la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles como la HTA. (Arteaga, 2016).

La determinación del IMC arrojó que el 32 % de los adolescentes estudiados presentaron signos de sobrepeso u obesidad, detectándose esta última en el 12 % de los pacientes. Cabe señalar, que en el grupo de pacientes obesos la totalidad fueron del sexo masculino. Este dato difiere de los encontrados en estudios nacionales e internacionales donde siempre se describe un predominio del sobrepeso y la obesidad en el sexo femenino, aunque es de destacar que la mayoría de los estudios que hacen referencia a este aspecto han determinado su muestra en pacientes de mayor edad. (Beck, Lopes & Pitanga, 2011).

Si bien es importante determinar el IMC, el mismo debería de estar acompañado de otras mediciones que enriquecerían el diagnóstico nutricional del paciente. Esta afirmación se basa en el estudio brasileño realizado en el año 2014 donde se reporta que la mayoría de adolescentes tenían un IMC normal, pero un 96 % de ellos mostró una o más variables alteradas en la composición corporal y metabólica. (Rodrigues, Araújo, Franceschini, Peluzio & Priore, 2014). Otro estudio realizado con adolescentes analizados según los estándares del IMC indicaron que solo un 18 % tenían sobrepeso y obesidad, mientras que por composición corporal el 56 % tenía exceso de grasa corporal. (Pinto, Priore & Carvalho, 2011).

En relación al índice cintura/talla, en este estudio se obtuvo que el 44 % de los adolescentes presentaba cifras iguales o mayores a 0,5, lo que está determinado como un predictor de prehipertensión e hipertensión arterial. Una posible explicación a este fenómeno está basada en la poca sistematicidad de la práctica de actividades físicas, conociéndose de antemano que la realización de ejercicios físicos no solo disminuye el porcentaje de grasa abdominal, sino que produce una reorganización espacial de la misma, lo que incidiría considerablemente en la disminución de este parámetro. (Aracil, Pastor & López, 2015).

Como se señala anteriormente existe la necesidad de combinar distintas variables a la hora de determinar el estado nutricional de los pacientes y especialmente de los adolescentes. En este sentido existen estudios que reportan como muy adecuada la utilización conjunta del IMC y el índice cintura/talla con esta finalidad, al describir que magnifican la eficacia de ambos procedimientos en un 23 % aproximadamente. (Olguin, 2016) (Hernández & Duchi, 2015)

A pesar de que múltiples estudios han evidenciado la veracidad de la medición de la adiposidad por indicadores antropométricos como el IMC, la circunferencia de cintura, el índice cintura-talla, reportando una relación positiva y directa entre los valores de adiposidad elevada y el riesgo de HTA y pre hipertensión, en este trabajo se utilizó la técnica de bioimpedancia. (Marrodán, et al., 2012) (Marín, Argoti, & Cabrera, 2015) (López, Maskin, Mir, Ibañez, & Manulak, 2014)

La técnica de bioimpedancia eléctrica se ha utilizado en estudios previos para estimar la composición corporal de escolares, tal es el caso del estudio FUPRECOL, realizado en niños y adolescentes Colombianos,. (Escobar, Correa, González, Schmidt, & Ramírez, 2016)

El porcentaje de grasa (adiposidad) determinó que el 34 % de los pacientes participantes en el estudio se encontraba por encima del 90 percentil al momento de la medición. Estas cifras resultan alarmantes ya que indican que 17 adolescentes, del total de 50 incluidos en el estudio, presentan una adiposidad compatible con sobrepeso u obesidad, lo que evidencia el alto riesgo de padecer, en edades no muy lejanas, prehipertensión o HTA. (De la Cerda & Herrero, 2014)

El porcentaje de grasa es un indicador importante a evaluar en los adolescentes, pues muchos presentan un IMC acorde a la edad, pero tienen una mayor distribución de adiposidad corporal en relación a su masa muscular lo cual interfiere directamente en un aumento de la presión arterial. (Gilardon, 2014).

Pese a su sencillez metodológica e interés clínico, la determinación del exceso de tejido graso aún no forma parte de los lineamientos de evaluación nutricional de los niños y adolescentes, a pesar de que se ha demostrado, por múltiples estudios internacionales, su veracidad y

efectividad. (Zehnder, 2010) (Rodrigues, Araújo, Franceschini, Peluzio & Priore, 2014) (Van et al., 2015) (Łatka et al., 2016) (Beck, Lopes, & Pitanga, 2011).

Uno de los datos que fueron estadísticamente significativos fueron los relacionados con la aparición de HTA en pacientes con valores elevados de IMC, índice de cintura/talla y porcentaje de adiposidad. En relación al IMC se obtuvo que el 45,5 % de los pacientes con sobrepeso y el 66,6 % de los pacientes obesos presentaron cifras elevadas de PA. Este hecho evidencia que existe una relación directa entre IMC elevado y aparición de HTA. Otros estudios también han descrito resultados similares a estos. (González, Aguilar, García, García, Álvarez & Padilla, 2011) (Liria, 2012) (Marín, Argoti & Cabrera, 2015).

De forma similar ocurrió con el índice cintura/talla elevado y la presencia de HTA; en este sentido se reportó que el 42,11 % de los pacientes con valores de 0,5 presentaron trastornos de elevación de la PA y que la totalidad de los adolescentes con un índice cintura/talla de 0,6 presentaron HTA.

Si comparamos estos resultados con otros estudios encontramos gran similitud ya que, en la investigación realizada por Martínez, en el año 2016, describe que el 83,7 % de los pacientes con índice de cintura/talla igual o mayor de 0,5 padecían HTA. Otro estudio, realizado por Navarro y Salinas, en el año 2015 en adolescentes mexicanos, también describe porcentajes elevados (71,3%) de adolescentes hipertensos que presentaban índice cintura/talla igual o mayor de 0,5.

En relación al porcentaje de grasa elevado y aparición de aumento de la presión arterial, se obtuvo que 11 de los 16 adolescentes con porcentaje de grasa mayor al 90 % presentaron HTA. Resultados similares se han encontrado en estudios realizados en Brasil, Canadá y Polonia. En Brasil se estudiaron 100 adolescentes y se determinó una estrecha relación entre adiposidad corporal, medida por bioimpedancia eléctrica, mayor al 90 percentil e HTA. (Rodríguez, Araújo, Franceschini, Peluzio & Priore, 2014)

El estudio canadiense analizó a 591 adolescentes de 12 a 18 años, igualmente se utilizó bioimpedancia eléctrica, concluyó que se asoció positivamente a la grasa visceral con la reactividad de la presión arterial en varones en la posición de pie, con un porcentaje de 67,7 % de pacientes hipertensos con percentiles mayores iguales al 90 de adiposidad corporal. (Van et al., 2015)

Finalmente, un estudio realizado en Polonia con 72 escolares de 6 a 13 años de edad analizó la composición corporal evaluada por bioimpedancia eléctrica y la presión arterial encontrando

nuevamente una relación positiva entre el aumento del porcentaje de grasa corporal, masa muscular, IMC, circunferencia de cintura e índice cintura/talla con cifras elevadas de presión arterial. (Łatka et al., 2016)

En el estudio a medida que aumentaron los valores de IMC, índice cintura/talla y adiposidad corporal, mayor número de adolescentes hipertensos se presentaron. Esto se demuestra mediante la correlación (coeficiente de pearson) entre el IMC, índice cintura/talla y adiposidad corporal con la HTA, las cuales han sido estudiadas en su dimensión de validez de criterio.

La obesidad y el sobrepeso son dos lastres que afectan a la humanidad, no solo en personas adultas, sino también en edades más tempranas, es por esto que se necesita, desde la infancia, realizar un adecuado diagnóstico nutricional de las personas con el objetivo de minimizar o retrasar lo más posible la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles como la HTA, estando conscientes de que de esta forma no solo estaremos contribuyendo al bienestar biopsicosocial del paciente, sino también de sus familiares.

Sin embargo, es importante reconocer que existen otros factores de riesgos para la HTA que no tienen relación con los riesgos nutricionales y también influirían en la determinación de esta enfermedad.

CONCLUSIONES

- El aumento del porcentaje de grasa corporal resulto un factor determinante para la presencia de adolescentes con trastornos de la presión arterial.
- Mientras mayor fue el aumento del IMC, mayor fue el riesgo y la aparición de trastornos de la presión arterial en los adolescentes.
- El índice de cintura talla elevado se comportó como un factor predeterminante para la aparición de trastornos de la presión arterial.
- Existe una correlación directa y positiva entre IMC, % de grasa e índice cintura talla con la aparición de hipertensión arterial.

RECOMENDACIONES

- Replicar este estudio en otros escenarios con mayor número de pacientes con el objetivo de tener una panorámica real del problema de salud.
- Incentivar la utilización de la bioimpedancia eléctrica entre las técnicas utilizadas para determinar adiposidad corporal en adolescentes.
- Implementar la utilización de los indicadores antropométricos en la evaluación integral del adolescente.

BIBLIOGRAFÍA

- Aracil, A., Pastor, D. & López, RA.** (2015). Bases del Entrenamiento Personalizado para la Salud y en la Patología. Planificación nutricional y deportiva personalizada, *70*(25), 97-109. España.
- Arana, DY., Sánchez, O., Terán, G., Martínez, G. & Velázquez, J.** (2016). Reducción del número de horas de sueño. *Medigraphic*, *31*(9), 117-122.
- Aráuz, AG., Guzmán, S. & Roselló, M.** (2013). La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta Médica Costarricense*, 122-127.
- Arteaga, E.** (2016). Ejercicios físicos en la prevención de hipertensión arterial. *MEDISAN*, *12*(1). 20.
- Bárcena, A.** (2016). El costo de la doble carga de la malnutrición. Impacto social y económico. Mexico. Comisión económica para América Latina y el Caribe, *15*(32), 30-58.
- Beck, CC., Lopes, A. & Pitanga, FJ.** (2011). Indicadores antropométricos como predictores de pressão arterial elevada em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *96*(2), 126-133.
- Calabria, F.** (2013). Obesidad e Hipertensión Arterial. Sociedad de Cardiología de Buenos Aires, *56*(12), 1-5.
- Carrión, GE.** (2014). Adolescencia e hipertensión arterial. *Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río*, *18*(5), 743-752.
- Cedeño, R., Castellanos, M., Benet, M., Mass, L., Mora, C. & Parada, JC.** (2015). Indicadores antropométricos para determinar la obesidad, y sus relaciones con el riesgo cardiometabólico. *Rev. Finlay*. *5*(1), 12-23.
- Cerda, De la F. & Herrero, C.** (2014). Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Asociación Española de Pediatría*. *20*(5), 171-189
- Chiriboga, D., Jara, N., Franco, F., Moreira, J. & Estrella, W.** (2011). Protocolos clínicos y terapéuticos para la atención de las enfermedades crónicas no transmisibles. Ministerio de Salud Pública, *101*(41), 5-64.

- Curilem, C., Almagiá, A., Rodríguez, F., Yuing, T., Berral, F., Martínez, C., et al.** (2016). Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutrición Hospitalaria*, 22(10), 734-738.
- De Arriba, A., López, M., Rueda, C., Labarta, JI. & Ferrández, Á.** (2016). Valores de normalidad de índice de masa corporal y perímetro abdominal en población española desde el nacimiento a los 28 años de edad. *Nutrición Hospitalaria*, 92(43), 887-893.
- Donato, M.** (2014). El papel del sistema renina-angiotensina en la obesidad e insulinoresistencia. *Rev. argentina de cardiología*, 82(5), 471.
- Durán, S. & Haro, P.** (2016). Asociación entre cantidad de sueño y obesidad en. *Arch Argent Pediatr*, 7(2), 114-116.
- Escobar, G., Correa, J., González, E., Schmidt, J. & Ramírez, R.** (2016). Percentiles de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia FUPRECOL. *Archivos argentinos de pediatría*, 17(6), 114.
- Ferrer, M., Fernández, JE., Alonso, M., Carballo, R. & Pérez, H.** (2015). Asociación del peso al nacer con sobrepeso e hipertensión arterial en adolescentes. *Rev. Habanera de Ciencias Médicas*, 14(1), 22-32.
- Freire, W., Ramirez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva, K., Romero, N., et al.** (2013) Resumen ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011-2013 ENSANUT. Instituto Nacional de Estadística y Censo, 42(3), 27-59.
- Gilardon, E.** (2014). Sobrepeso y Obesidad en niños y adolescentes. Dirección Nacional de Maternidad e Infancia de Argentina, 2(10), 44-78.
- Gómez, A. & Perdomo, L.** (2013). Papel del tejido adiposo blanco en las complicaciones vasculares. *Clínica e Investigación en Arterioesclerosis*. Elsevier Doyma. 34(5), 97-80
- González, E., Aguilar, M., García, C., García, P., Álvarez, J., & Padilla, C.** (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad nutricional e hipertensión arterial y su relación con indicadores antropométricos en una población de escolares de Granada y su provincia. *Nutrición Hospitalaria*, 26(5), 1004-1010.
- González, D. & Poch, E.** (2006). Aldosterona: aspectos fisiopatológicos fundamentales y nuevos mecanismos de acción en la nefrona distal. *Nefrología*, 26(3), 291-303
- Hernández, D. & Duchi, D.** (2015). Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev. Cubana de Endocrinología*, 12(3), 1561.

- King, M.** (2016). Introducción al Tejido Adiposo. 27 de abril del 2016, The Medical Biochemistry Pag Sitio web: themedicalbiochemistrypage.org
- Łątka, M., Wójtowicz, K., Drożdż, T., Dąbrowska, E., Kwinta, P., Pietrzyk, J., et al.** (2016). Relationship between water compartments, body composition assessed by bioelectrical impedance analysis and blood pressure in school children. *Przegląd Lekarski* 5(9) 73-81.
- Lima, MM., Nuccio, JC., Villalobos, M., Torres, Ch. & Balladares, N.** (2010). Sistema Renina Angiotensina y Riesgo Cardiometabólico. *Rev. Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 14(2), 3-10.
- Liria, R.** (2012). Consecuencias de la obesidad en el niño y adolescente: un problema que requiere atención. *Rev. Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(8), 1726-4642.
- López, MS., Maskin, AN., Mir, CN., Ibañez, ME. & Manulak, MA.** (2014). Adiposidad abdominal, insulino-resistencia, hipertensión y sodio urinario en adolescentes obesos. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 11(4), 301-310.
- Lozno, HY.** (2015). Evaluación y clasificación de la Obesidad. 10 de mayo del 2015, Pag Sitio web: Endocrino.org.co.
- Maicas, B., Fernández, L., López, A., Hernández, S., Rodríguez, P.** (2003). Etiología y fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. *Monocardio*, 22(14), 141-160.
- Marín, S., Argoti, J. & Cabrera, J.** (2015). Adiposidad, resistencia a la insulina, tensión arterial y geometría ventricular en niños y adolescentes. *Rev. Cub. de Endocrinol.*, 4(28), 222-237.
- Marrodán, MD., Cabañas, MD., Carmenate, MM., González, M., Lopez,, N., Martínez, J., et al.** (2012). Asociación entre adiposidad corporal y presión arterial entre 6 y los 16 años. *Rev. Esp. Cardiol.*, 6(3), 110-115.
- Martínez, JR.** (2016). El índice cintura-talla es un eficaz indicador antropométrico de la hipertensión en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 15(6), 33.
- Murillo, V.** (2012). Atención primaria de salud aplicada en centro de salud Jose Luis Tamayo. (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador, 53-60.
- National Institutes of Health.** (2005). Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. U.S. department of health and human services, 2(1), 9-13.

- Navarro, A. & Salinas, J.** (2015). Sobre peso y Obesidad en adolescentes Saltillo, Mexico: asociación con variables clínicas, bioquímica e hígado graso y una propuesta de intervención educativa integral. *Universidad Autónoma Barcelona*, 13(4), 119-139.
- Navas, S.** (2016). Obesidad infantil. Causas, consecuencias y soluciones. *Universidad de Navarra*, 22(12), 345-46.
- Nguyen, T., Adair, L., Stevens, J. & Popkin, B.** (2010). Prediction of hypertension by different anthropometric indices in adults: the change in estimate approach. *Public Health Nutr.*, 7(2), 639–646.
- Olguin, FC.** (2016). Correlación del índice de masa corporal y la presión arterial sistólica o diastólica ambulatoria en adolescentes. *Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 14(3), 34-52.
- Onat, A., Avci, GS., Barlan, MM., Uyarel, H., Uzunlar, B. & Sansoy B.** (2004). Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity in relation to coronary risk. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24(5), 1018-25.
- Organización Mundial de la Salud.** (2014). Salud para los adolescentes del mundo. 17 de septiembre del 2014, Pag Sitio web: http://apps.who.int/adolescent/second-decade/files/WHO_FWC_MCA_14.05_spa.pdf
- Organización Mundial de la Salud.** (2016). Desarrollo en la adolescencia. 6 de enero del 2016, Pag Sitio web: 17 de septiembre del 2014, Pag Sitio web: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/
- Organización Mundial de la Salud.** (2016). Obesidad y sobrepeso. 8 de marzo del 2016, Pag Sitio web: 17 de septiembre del 2014, Pag Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Panamericana de la Salud.** (2016). La hipertensión arterial como problema de salud comunitario, 12(16), 113-124
- Ortiz, H., Galán, I., Zorrilla, B. & Martínez, M.** (2014). Factores asociados al sobrepeso, la obesidad general y la obesidad abdominal en la población adulta de la Comunidad de Madrid, Spain. Estudio PREDIMERC. *Medicina Clinica*, 31(4), 143-560.
- Pinto, KA., Priore, SE. & Carvalho, KM.** (2011). Metabolic parameters and risk factors associated with abdominal obesity among female adolescents in public schools in the Distrito Federal (Brazil). *Arch Latinoam Nutr.*, 5(3), 55-65.

- Rodrigues, E., Araújo, C., Franceschini, SC., Peluzio, MC. & Priore SE.** (2014). Body composition and risk for metabolic alterations in female adolescents. *Rev Paul Pediatr.*, 4(10), 207-215.
- Soeters, MR. & Soeters PB.** (2012). The evolutionary benefit of insulin resistance. *Clinical Nutrition*, 31(6), 1002-1007.
- Saldívar, H., Vázquez, A. & Barrón, M.** (2016). Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Ped Méx.*, 22(17), 79-87.
- Terazón, O.** (2013). Morbilidad oculta de hipertensión arterial en adolescentes. *MEDISAN*, 17(12), 9110-9117.
- Tanita Corporation of America, I.** Manual Tanita BC601F. 20 de noviembre de 2016, Pag Sitio web: <http://tanita.eu/>
- Valentino, G., Acevedo B.** (2015). Hipertensión arterial en la atención primaria. Sociedad Chilena de Hipertensión Arterial, 4(2), 356-359.
- Valenzuela, C.** (2016). Hipertensión arterial en los jóvenes. Universidad Católica de la Santísima Concepción. 14 de marzo del 2016. Pag Sitio web: <http://www.ucsc.cl/blogs-academicos/hipertension-arterial-en-los-jovenes/>
- Van, M., Abrahamowicz, M., Leonard, G., Perron, M., Richer, L., Veillette, S., et al.** (2015). Visceral fat enhances blood pressure reactivity to physical but not mental challenges in male adolescents. *Pediatric Obesity*, 17(9), 395-402.
- Vela, A., Olavarrieta, S. & Fernández, J.** (2007). Sueño y estrés: relación con la obesidad y el síndrome metabólico. *Rev. Esp. Obesidad*, 5(3), 205-11.
- Wang, YC., McPherson, K., Marsh, T., Gortmaker, SL. & Brown, M.** (2011). Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *Lancet*, 11(6), 815-25.
- Zehnder, C.** (2010). Sodio, potasio e hipertensión arterial. *Rev. Méd. Clín. Condes*, 21(4), 508-515.

ANEXOS

ANEXO A.- SOLICITUD DE PERMISO AL DIRECTOR DEL CENTRO DE SALUD

Salinas, 24 de Octubre del 2016

Dr. Hector Basurto Macay
Director del centro de salud José Luis Tamayo
PRESENTE.

De mi consideración.

Reciba un cordial saludo de Angie Gabriela Del Pezo Parrales, con cédula de identidad 0927089698, estudiante del Instituto de Posgrado y Educación Continua de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo previo a la obtención del título de Magister en Nutrición Clínica.

Por medio de la presente solicito permiso para realizar una investigación en pacientes que acuden a consulta médica en el centro de salud, el tema de la investigación es “Relación entre adiposidad corporal y presión arterial en adolescentes que asisten al centro de salud José Luis Tamayo de la provincia de Santa Elena 2016”.

El proceso consiste en realizar una evaluación de la composición corporal y toma de presión arterial.

De antemano le doy mis sinceros agradecimientos por la favorable aceptación.

Atentamente.

Lic. Angie Del Pezo Parrales
Maestrante de ESPOCH

ANEXO C.- ENCUESTA REALIZADA A LOS PACIENTES

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRIA EN NUTRICIÓN CLÍNICA**

La siguiente entrevista va dirigida a identificar la relación que existe entre la adiposidad corporal y la presión arterial en adolescentes.

Nombre:

Edad:

Fecha:

Sexo: Femenino () Masculino ()

Nivel de Instrucción: Primaria () Secundaria ()

1. ¿Ud. presenta alguna enfermedad?

Si_____ ¿Cuál?_____ No_____

2. Mencione si ingiere algún medicamento

3. ¿Tiene familiares que presenten o hayan presentado las siguientes enfermedades?

Hipertensión arterial	Si ()	No ()
Enfermedades cardiovasculares	Si ()	No ()

4. ¿Realiza ejercicio físico?

Tipo _____ Tiempo _____ Frecuencia _____

5. ¿Consume alcohol?

Si _____ No _____ Frecuencia _____

6. ¿Consume tabaco?

Si _____ No _____ Frecuencia _____

7. Evaluación de composición corporal

Peso (Kg)	Talla (m)	Circunferencia de cintura (cm)
IMC (kg/m ²)	Grasa corporal (%) Tanita	Indice cintura/talla
Presión arterial sistólica (mmHg)	Presión arterial diastólica (mmHg)	