



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL  
HIDALGO  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN  
ARTERIAL SISTÉMICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE  
LA CONSULTA EXTERNA EN EL CENTENARIO  
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR**

**Ilse Hernández Tinoco**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**ASESOR (ES)**

**Dra. Iraida Luz Orozco Loza  
Dr. Gerardo Barajas Salcedo**

Aguascalientes, Ags. Febrero del 2018



**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO**  
Jefa del Departamento de Enseñanza e Investigación  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



**DR. VICTOR ANTONIO MONROY COLIN**  
Profesor titular del Postgrado de Pediatría Médica  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



**DRA. IRAIDA LUZ OROZCO LOZA**  
Nefróloga pediatra  
Médico adscrito al servicio de Pediatría  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo  
Asesor de tesis



**DR. GERARDO BARAJAS SALCEDO**  
Pediatra  
Médico adscrito al servicio de Pediatría  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo  
Asesor de tesis

Enero 2018, Aguascalientes, Ags.

**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**  
**P R E S E N T E**

Estimada Dra. Torres:

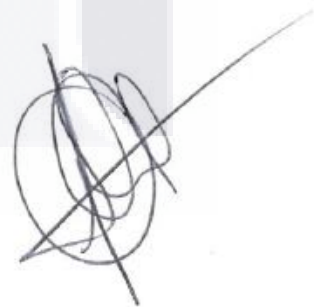
He participado con la Dra. **ILSE HERNÁNDEZ TINOCO**, en la elaboración de su trabajo de tesis titulado:

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN ARTERIAL  
SISTÉMICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LA CONSULTA  
EXTERNA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Me permito informarle que una vez leído y corregido el documento, considero que cumple con los requisitos para su impresión y presentación ante la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
**DRA. IRAIDA LUZ OROZCO LOZA**  
Nefróloga pediatra  
Médico adscrito al servicio de Pediatría  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo  
Asesor de tesis



c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH  
c.c.p. Archivo

Enero 2018, Aguascalientes, Ags.

**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**  
**P R E S E N T E**

Estimada Dra. Torres:

He participado con la Dra. **ILSE HERNÁNDEZ TINOCO**, en la elaboración de su trabajo de tesis titulado:

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN ARTERIAL  
SISTÉMICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LA CONSULTA  
EXTERNA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Me permito informarle que una vez leído y corregido el documento, considero que cumple con los requisitos para su impresión y presentación ante la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
**DR. GERARDO BARAJAS SALCEDO**  
**Pediatra**  
**Médico adscrito al servicio de Pediatría**  
**Centenario Hospital Miguel Hidalgo**  
**Asesor de tesis**

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH  
c.c.p. Archivo

**Enero 2018, Aguascalientes, Ags.**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DRA. MARÍA DE LA LUZ TORRES SOTO  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
P R E S E N T E

Estimada Dra. Torres:

He participado con la Dra. ILSE HERNÁNDEZ TINOCO, en la elaboración de su trabajo de tesis titulado:

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LA CONSULTA EXTERNA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Me permito informarle que una vez leído y corregido el documento, considero que cumple con los requisitos para su impresión y presentación ante la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.



ATENTAMENTE

DR. VÍCTOR ANTONIO MONROY COLÍN

Profesor titular del Postgrado de Pediatría Médica  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH

c.c.p. Archivo

Enero 2018, Aguascalientes, Ags.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



EMH

HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION Y  
COMITE DE INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/143/17

Aguascalientes Ags a 27 de diciembre del 2017

**Dra. Iraida Orozco Loza**  
**Investigadora principal**  
**Dra. Ilse Hernández Tinoco**  
**Co-investigadora**

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en la sesión del día 20 de julio del 2017, revisó y decidió Aprobar con número de identificación **2017-R-05**, el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**“FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LA CONSULTA EXTERNA”**

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas a los Comités. Una vez transcurrido un año de la realización del estudio, en caso de permanecer activo, es necesario solicitar su reaprobación.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**DR. JOSE MANUEL ARREOLA GUERRA**  
**Presidente del Comité de Investigación**  
**Secretario Técnico del Comité de Ética en Investigación**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

ILSE HERNÁNDEZ TINOCO  
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA  
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LA CONSULTA EXTERNA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Pediatría**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"**

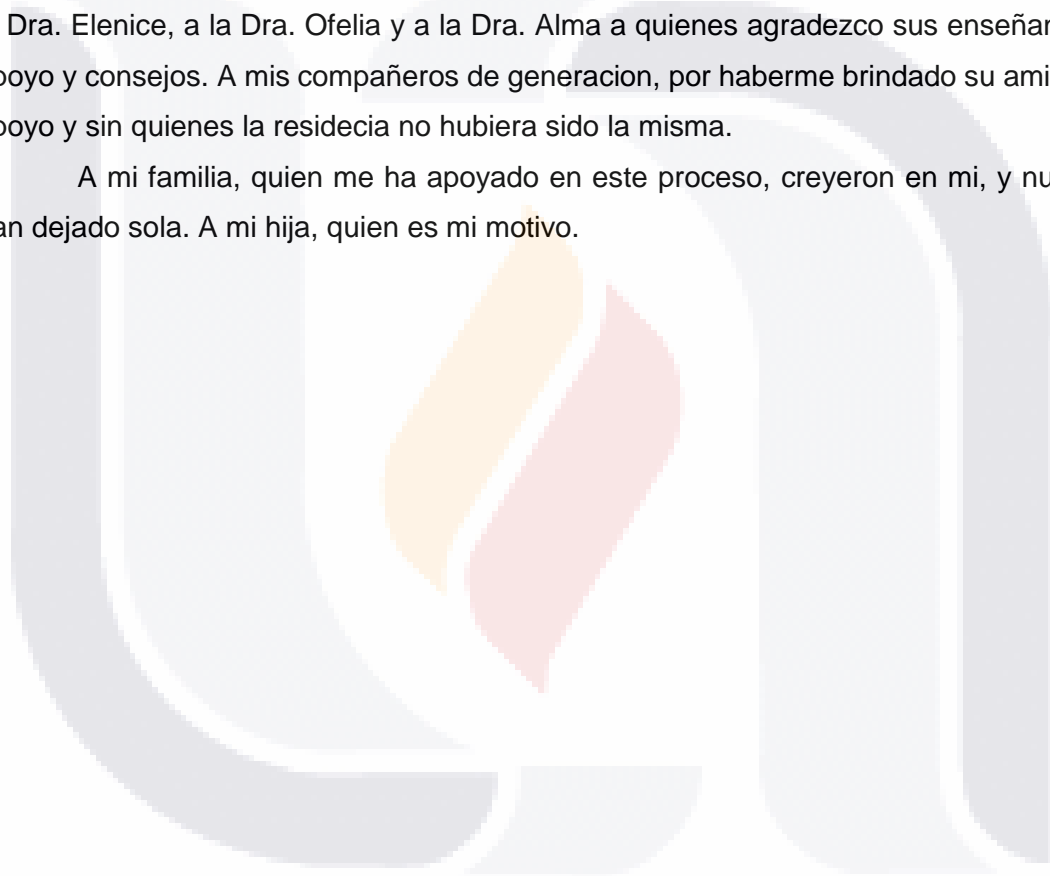
Aguascalientes, Ags., a 4 de Enero de 2018.

**DR. JORGE PRIETO MACÍAS  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios, por permitirme lograr mis metas. Por haberme puesto en el momento indicado, con las personas indicadas. A mis asesores de tesis, la Dra. Iraida Orozco y el Dr. Gerardo Barajas por su tiempo y dedicación. A todos los médicos adscritos, los cuales contribuyeron en mi formación tanto a nivel profesional como personal en especial al Dr. Capristo, al Dr. Jaime, a la Dra. Pia, a la Dra. Margarita, al Dr. Ruben, a la Dra. Elenice, a la Dra. Ofelia y a la Dra. Alma a quienes agradezco sus enseñanzas, su apoyo y consejos. A mis compañeros de generación, por haberme brindado su amistad, su apoyo y sin quienes la residencia no hubiera sido la misma.

A mi familia, quien me ha apoyado en este proceso, creyeron en mi, y nunca me han dejado sola. A mi hija, quien es mi motivo.





## DEDICATORIAS

Llegar a este punto no ha sido facil. Iniciaste conmigo este viaje, aún sin entender el por que de las cosas, me alentaste a seguir adelante, demostrandome siempre tu amor y tu apoyo incondicional. Me has enseñado a ser una mejor persona y a darle valor a lo que realmente importa. Te admiro y amo profundamente.

A Regina



INDICE

- INDICE GENERAL.....1
- INDICE DE TABLAS.....3
- INDICE DE FIGURAS.....3
- INDICE DE GRAFICOS.....3
- RESUMEN.....4
- ABSTRACT.....5
- CAPITULO 1.....7
- INTRODUCCION.....7
- MARCO TEORICO.....7
- CARACTERÍSTICAS DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE.....7
  - EPIDEMIOLOGIA.....8
  - DEFINICIÓN DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL.....8
- MEDICIÓN DE LA PA EN NIÑOS.....12
- MÉTODO PARA MEDIR LA PRESIÓN ARTERIAL EN NIÑOS.....13
- ETIOLOGÍA.....14
- HTA PRIMARIA Y EVALUACIÓN DE COMORBILIDADES.....15
- FACTORES DE RIESGO PARA LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL.....15
  - SODIO, POTASIO Y CALCIO.....16
  - OBESIDAD.....17
  - GENERO.....17
  - EDAD.....17
  - HERENCIA.....17
  - PESO AL NACIMIENTO Y EDAD GESTACIONAL.....18
- HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA SECUNDARIA.....19
  - HIPERTENSIÓN RENOVASCULAR.....19
  - EVALUACIÓN DE LA HTA SECUNDARIA.....20
- ALTERACIONES EN LOS ÓRGANOS BLANCO EN LA HTA INFANTIL.....21
  - TRATAMIENTO.....22
    - MODIFICACIONES EN EL ESTILO DE VIDA.....22
    - TERAPIA FARMACOLÓGICA.....23

- CAPITULO 2.....25
- JUSTIFICACIÓN.....25
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....26
- OBJETIVOS.....26
  - GENERAL.....26
  - ESPECÍFICOS.....26
- CAPITULO 3.....27
- MATERIAL Y MÉTODOS.....27
  - TIPO DE ESTUDIO.....27
  - DISEÑO DE ESTUDIO.....27
  - UNIVERSO DE ESTUDIO.....27
  - CRITERIOS INCLUSIÓN.....27
  - CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....27
  - TAMAÑO DE MUESTRA.....27
- DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....28
  - VARIABLES DEPENDIENTES.....28
  - VARIABLES INDEPENDIENTES.....29
- CAPITULO 4.....31
- PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....31
- CAPITULO 5.....32
- PROCEDIMIENTOS PARA EL TRABAJO DE CAMPO.....32
  - INSTRUMENTOS PARA LA MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA.....33
  - MEDICIÓN DE SIGNOS VITALES.....33
  - CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A EDAD GESTACIONAL.....34
- CAPITULO 6.....35
- RESULTADOS.....35
- DISCUSIÓN.....46
- CONCLUSIONES.....47
- GLOSARIO.....48
- BIBLIOGRAFÍA.....50
- ANEXOS.....52

INDICE DE TABLAS

- TABLA 1 Niveles de presión arterial por edad y talla para niñas .....9
- TABLA 2 Niveles de presión arterial por edad y talla para niños .....11
- TABLA 3 Causas de hipertensión arterial en la infancia .....14
- TABLA 4 Medidas de brazalete para edad.....34
- TABLA 5 Prevalencia de factores de riesgo para HAS.....40
- TABLA 6 Prevalencia de factores de riesgo para HAS .....41
- TABLA 7 Relación de HAS con IMC aumentado.....41
- TABLA 8 Prueba de Chi cuadrada para asociación entre HAS e IMC.....42
- TABLA 9 Relación de HAS con AHF de obesidad.....42
- TABLA 10 Prueba de Chi cuadrada para asociación entre HAS y AHF obesidad.....43

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1 Uso adecuado de brazalete.....13
- FIGURA 2 Tamaño del brazalete.....13
- FIGURA 3 Curvas de crecimiento intrauterino.....35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- GRAFICO 1 Distribución de pacientes por sexo.....36
- GRAFICO 2 Distribución de pacientes por edad.....36
- GRAFICO 3 Distribución de pacientes por grupos edad .....37
- GRAFICO 4 Distribución de pacientes por servicio al que acudieron.....38
- GRAFICO 5 Distribución de pacientes de acuerdo al estado de nutrición.....38
- GRAFICO 6 Distribución de pacientes por índice de masa corporal.....39
- GRAFICO 7 Distribución de pacientes de acuerdo a clasificación arterial.....39
- GRAFICO 8 Distribución de pacientes hipertensos por grupo de edad.....40
- GRAFICO 9 Distribución de pacientes prehipertensos por grupo de edad.....40
- GRAFICO 10 Factores de riesgo para hipertensión arterial.....41
- GRAFICO 11 Análisis de regresión de presión sistólica vs IMC.....45
- GRAFICO 12 Análisis de regresión de presión diastólica vs IMC.....46

## RESUMEN

La hipertensión arterial (HTA) en la edad pediátrica es una entidad frecuentemente infradiagnosticada. Su prevalencia en nuestro medio está creciendo en los últimos años influida por factores ambientales como el sobrepeso. Es el factor de riesgo más importante para padecer accidente cardiovascular a nivel mundial.

En el estado de Aguascalientes se desconoce la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en niños.

El objetivo principal del estudio fue conocer los factores de riesgo asociados a hipertensión arterial sistémica en pacientes pediátricos de la consulta externa de pediatría general y traumatología y ortopedia pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

**MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en una muestra de 222 pacientes de 1 a 16 años que asistieron a la consulta externa de pediatría general y traumatología y ortopedia pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Se exploraron variables como edad, sexo, peso, talla, diagnóstico al momento de consulta, antecedentes heredofamiliares de obesidad e hipertensión arterial sistémica, prematurez, ingesta de medicamentos al momento de la medición de presión arterial, clasificación de peso al nacimiento, diagnóstico de malformación renal establecido y presión arterial.

**RESULTADOS:** De los 221 pacientes incluidos en el estudio se con sobrepeso 11% y con obesidad 8%. Encontramos 6% prehipertensos y 5% como hipertensos, estos incluían pacientes con diagnóstico de síndrome nefrótico y / o malformación renal. Se encontró alta significancia estadística solamente en dos de los factores analizados: Antecedente familiar de obesidad e índice de masa corporal incrementado. Presentaban sobrepeso u obesidad el 92% de los pacientes catalogados como prehipertensos y el 82% de los pacientes catalogados como hipertensos (valor significativo de  $p < 0.05$ ). Dentro de los factores de riesgo

asociados a hipertensión arterial sistémica observamos un valor significativo de  $p < 0.05$  en pacientes que presentaron alguno o ambos padres con obesidad.

**CONCLUSIONES:** En el estudio observamos que los datos obtenidos concuerdan con los estudios previos realizados en donde el índice de masa corporal está directamente relacionado con el aumento de la presión arterial. También encontramos una relación significativa entre los pacientes encontrados hipertensos y el antecedente heredofamiliar de obesidad.

### **ABSTRACT**

Arterial hypertension (HBP) in pediatric age is a frequently underdiagnosed entity. Its prevalence in our environment is growing in recent years influenced by environmental factors such as overweight.

It is the most important risk factor for cardiovascular accident worldwide.

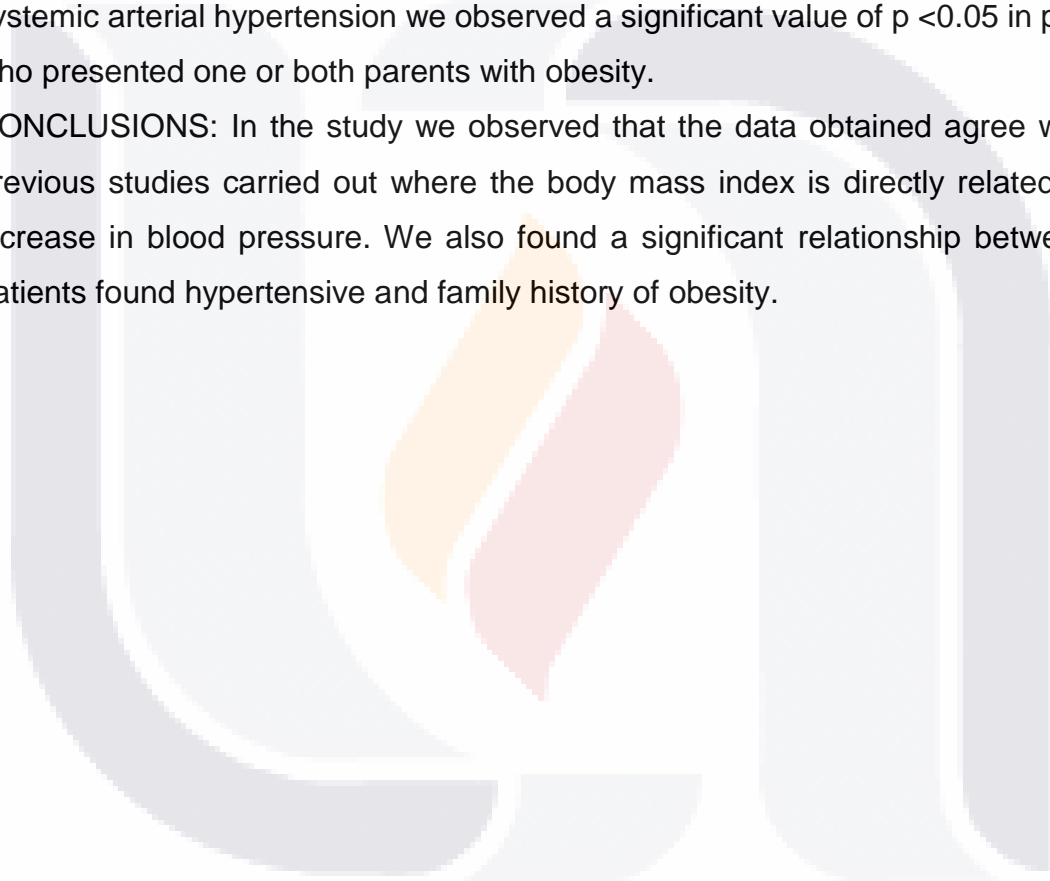
In the state of Aguascalientes, the prevalence of systemic hypertension in children is unknown.

The main objective of the study was to know the risk factors associated with systemic arterial hypertension in pediatric patients of the general pediatrics outpatient clinic and pediatric orthopedics and traumatology of the Miguel Hidalgo Centennial Hospital.

**METHODS:** A cross-sectional descriptive study was conducted in a sample of 222 patients from 1 to 16 years of age who attended the general pediatrics outpatient clinic and pediatric orthopedics and traumatology of the Miguel Hidalgo Centennial Hospital. We explored variables such as age, sex, weight, height, diagnosis at the time of consultation, hereditary family history of obesity and systemic arterial hypertension, prematurity, medication intake at the time of blood pressure measurement, weight classification at birth, diagnosis of established renal malformation and blood pressure.

RESULTS: Of the 221 patients included in the study, 11% were overweight and 8% were obese. We found 6% prehypertensive and 5% as hypertensive, these included patients with a diagnosis of nephrotic syndrome and / or renal malformation. High statistical significance was found only in two of the analyzed factors: Family history of obesity and increased body mass index. Overweight or obesity was present in 92% of patients classified as prehypertensive and 82% of patients classified as hypertensive (significant value of  $p < 0.05$ ). Among the risk factors associated with systemic arterial hypertension we observed a significant value of  $p < 0.05$  in patients who presented one or both parents with obesity.

CONCLUSIONS: In the study we observed that the data obtained agree with the previous studies carried out where the body mass index is directly related to the increase in blood pressure. We also found a significant relationship between the patients found hypertensive and family history of obesity.



## CAPITULO 1

### INTRODUCCIÓN

#### *MARCO TEÓRICO*

La hipertensión arterial (HTA) en la edad pediátrica es una entidad frecuentemente infradiagnosticada con características propias en cuanto a diagnóstico, etiología y manejo que la diferencian de la del adulto. Su prevalencia en nuestro medio está creciendo en los últimos años influida por factores ambientales como el sobrepeso, la ingesta de sal y alcohol o el sedentarismo <sup>(1)</sup>.

Está muy bien reconocido que la HTA es un factor de riesgo cardiovascular, y que en la adultez contribuye a la morbilidad y mortalidad por infarto del miocardio, accidente cerebrovascular, fallo cardíaco congestivo, enfermedad vascular periférica, retinopatía y enfermedad renal terminal <sup>(2)</sup>.

Hace años se consideraba que la HTA secundaria era la forma más frecuente de presentación en los niños, pero existe en el momento actual el criterio que la HTA esencial o primaria se presenta con mayor frecuencia en las edades pediátricas, en parte, por el incremento de la obesidad en proporciones epidémicas, así como los estilos de vida inadecuados <sup>(3)</sup>

Todo esto pone de manifiesto la importancia de un correcto manejo tanto diagnóstico como terapéutico de la HTA en la infancia, en lo cual desempeña un papel decisivo la figura del pediatra de Atención Primaria <sup>(1)</sup>.

#### *CARACTERÍSTICAS DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE*

Una de las características más importantes de la presión arterial en la infancia es que es un parámetro variable, con una amplia distribución de valores que aumentan progresivamente con el crecimiento <sup>(4)</sup>. En condiciones fisiológicas existe un incremento de la presión arterial de acuerdo a la edad. Durante el primer año de vida la presión arterial sistólica aumenta en forma rápida, para posteriormente tener un incremento más lento hasta los 5 años <sup>(5)</sup>. Entre esta edad y el inicio de la pubertad, la presión arterial sistólica aumenta 1.2 mmHg y la diastólica de 0.5 a 1 mmHg por año con mínimas diferencias entre niños y niñas. Entre los 13 y los 18 años de edad existe un notable incremento en los valores de la presión arterial, más evidente en los niños que en las niñas, debido a que tienen un desarrollo puberal más tardío y una mayor masa corporal <sup>(5)</sup>.



## EPIDEMIOLOGIA

La prevalencia de hipertensión arterial en niños en edad escolar en México se ha estimado aproximadamente en 1%; con un incremento en los adolescentes hasta 5.5% para el género masculino y 6.4% para el género femenino. En Estados Unidos se presenta entre el 1 y 5% de la población infantil y este número se incrementa hasta un 17% cuando la medición se realiza en niños obesos <sup>(6)</sup>.

La obesidad ha tenido un papel predominante en el desarrollo de la hipertensión arterial y constituye el problema nutricional más frecuente en los países desarrollados <sup>(7)</sup>. En 1998 la OMS reconoció que la obesidad se había convertido en una de las mayores epidemias a nivel mundial <sup>(8)</sup>. La asociación entre obesidad e hipertensión en niños ha sido demostrada en numerosos estudios entre diferentes grupos étnicos y raciales <sup>(4)</sup>. En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2016 se evaluó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños, adolescentes y adultos. Tres de cada 10 menores padecen sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 33.2%). Casi 4 de cada 10 adolescentes presenta sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 36.3%) <sup>(9)</sup>. La evolución clínica de la hipertensión arterial en la obesidad parece estar caracterizada inicialmente por un predominio de hipertensión sistólica aislada que representa un estadio temprano de hipertensión esencial <sup>(4)</sup>. Las elevaciones de ambas presiones arteriales se producen sobre todo en la hipertensión secundaria, mientras que se ha comprobado que la hipertensión sistólica aislada aparece fundamentalmente en la hipertensión arterial primaria <sup>(5)</sup>. En la fisiopatología de la hipertensión en la obesidad se mencionan tres mecanismos que actúan de manera combinada: las alteraciones de la función autonómica (hiperactividad del sistema nervioso simpático), la resistencia a la insulina y las anomalías de la estructura y la función vascular; sin embargo, no todo está dicho en esta asociación <sup>(10)</sup>. Es necesario que el médico esté familiarizado con las posibles causas de la hipertensión arterial, el diagnóstico y su tratamiento adecuado en la población infantil para mejorar el pronóstico a largo plazo, ya que el impacto que tiene se verá reflejado en la etapa adulta. <sup>(5)</sup>

### DEFINICIÓN DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La presión sanguínea normal se define como una presión arterial sistólica y/o presión arterial diastólica < percentil 90 para sexo, edad y peso. La hipertensión (HTA) es definida como una presión arterial sistólica (PAS) y/o presión arterial diastólica (PAD) percentil 95 para el género, la edad y el sexo, tomada en 2 o más ocasiones separadas <sup>(1)</sup>.

Niños con tensión normal alta (prehipertensos) son aquellos de alto riesgo para desarrollar hipertensión que se presentan con cifras de PAS y/o PAD percentil 90 pero < percentil 95. Como en los adultos, los adolescentes con cifras de presión sanguínea 120/80 mmHg pueden ser considerados prehipertensos <sup>(1)</sup>

La hipertensión de bata blanca se define cuando la PA esta elevada en el consultorio y es normal fuera del mismo. Distintos estudios llevados a cabo en niños y adolescentes la prevalencia de la HTA de bata blanca oscile entre el 1 y el 44% <sup>(11)</sup>

Tablas presión arterial. Cuarto Informe sobre Diagnóstico, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión en Niños y Adolescentes. Grupo de Trabajo del Programa Nacional de Educación sobre Hipertensión en Niños y Adolescentes.

Percentiles de PA (mmHg) para niñas según edad y percentil de talla. (Tabla 1.)

**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	99th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	99th
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		

**Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile (Continued)**

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

BP, blood pressure

Tabla 1. Niveles de presión arterial por edad y talla para niñas <sup>(12)</sup>

Percentiles de PA (mmHg) para niños según edad y percentil de talla. (Tabla 2.)

**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	99th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	99th
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		

**Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile (Continued)**

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

Tabla 2. Niveles de presión arterial por edad y talla para niños <sup>(12)</sup>

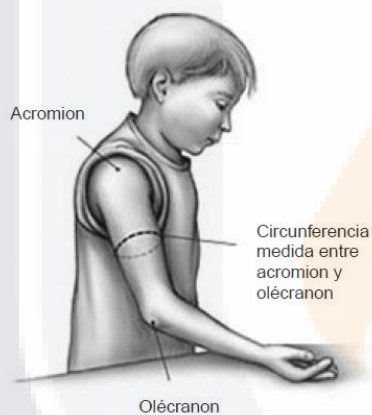
### MEDICIÓN DE LA PA EN NIÑOS

Debe tomarse la PA en los niños mayores de 3 años vistos en el consultorio. El método preferido de medición de la PA es el auscultatorio. En los niños menores de 3 años debe medirse la PA sólo ante circunstancias especiales: antecedentes de prematuridad, muy bajo peso de nacimiento u otras complicaciones neonatales que hubiesen requerido cuidados intensivos; enfermedad cardíaca congénita; infecciones urinarias recurrentes, hematuria o proteinuria; enfermedad renal conocida o malformaciones urológicas;

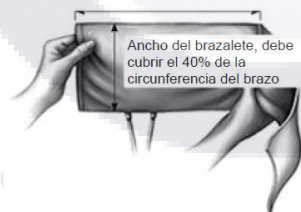
antecedentes familiares de enfermedad renal congénita; trasplantes de órganos sólidos; neoplasias o trasplante de médula ósea; tratamiento con drogas que eleven la PA; otras patologías sistémicas asociadas con HTA como neurofibromatosis, esclerosis tuberosa; hipertensión endocraneal <sup>(12)</sup>.

**MÉTODO PARA MEDIR LA PRESIÓN ARTERIAL EN NIÑOS**

1. Se debe medir la presión arterial a todos los niños mayores de tres años que son evaluados clínicamente.
2. El método preferido es el auscultatorio, ya que los manómetros anaeroides son muy exactos cuando se calibran cada seis meses.
3. Es muy relevante que el tamaño del brazalete sea el adecuado (figuras 1 y 2) <sup>(5)</sup>.



**Fig. 1.** La circunferencia del brazo debe ser medida entre las regiones del acromion y el olécranon. Las dimensiones del brazalete deben cubrir 2/3 partes del brazo, dejando espacio suficiente para palpar el pulso de la extremidades elegida.



**Fig. 2.** Estimación del tamaño del brazalete en relación con la circunferencia del brazo. Las dimensiones de la bolsa inflable del brazalete debe cubrir del 80 al 100% de la circunferencia del brazo.

4. Las mediciones obtenidas con aparatos oscilométricos que exceden el percentil 90 deben repetirse nuevamente por auscultación.
5. En mediciones repetidas de presión arterial se prefiere el brazo derecho por la posibilidad de coartación de aorta, que puede crear lecturas falsas en el brazo izquierdo.
6. En niños menores de tres años la presión arterial se debe medir solo en circunstancias especiales <sup>(5)</sup>

La PAS (presión arterial sistólica) se determina por el inicio de los ruidos de Korotkoff (fase 1); mientras que la PAD (presión arterial diastólica) se establece por la desaparición de los ruidos de Korotkoff (fase 5). Existen dos tipos de manómetros: de mercurio (considerado el dispositivo estándar) y aneroide. Debido a su toxicidad ambiental, el mercurio cada vez más es dejado de lado en el ámbito sanitario. Los manómetros aneroides son bastante exactos cuando se calibran periódicamente. <sup>(5)</sup>

### ETIOLOGÍA

En un gran número de casos, la presencia de HAS en la infancia es consecuencia de una serie de patologías subyacentes, cuya primera manifestación puede ser la elevación de la presión arterial. En general, cuanto más joven es el niño y más altos los valores, mayor posibilidad de que la hipertensión arterial sea secundaria siendo las causas de origen renal, parenquimatoso o vascular las más frecuentes (Tabla 3) <sup>(4)</sup>

Causas de hipertensión arterial en la infancia de acuerdo al grupo de edad. Lista de causas en orden de prevalencia. (Tabla 3.)

Edad	Causas
1 a 6 años	Enfermedad del parénquima renal, enfermedad vascular renal, causas endocrinas, coartación de aorta, hipertensión esencial
6 a 12 años	Enfermedad del parénquima renal, hipertensión arterial esencial, enfermedad vascular renal, causas endocrinas, coartación de aorta, enfermedad por iatrogenia
12 a 18 años	Hipertensión esencial, enfermedad por iatrogenia, enfermedad del parénquima renal, enfermedad vascular renal, causas endocrinas, coartación de aorta

Tabla 3. Causas de hipertensión arterial en la infancia de acuerdo al grupo de edad. Lista de causas en orden de prevalencia <sup>(4)</sup>

## HTA PRIMARIA Y EVALUACIÓN DE COMORBILIDADES

La HTA en la infancia se consideró un factor de riesgo para HTA en la adultez temprana. Sin embargo, actualmente, la HTA primaria (esencial) se reconoce en niños y adolescentes. La HTA primaria en este grupo etario usualmente se caracteriza por ser leve o en estadio 1 y a menudo se asocia con antecedentes familiares de HTA o enfermedad cardiovascular (ECV) <sup>(12)</sup>. Los niños y adolescentes con HTA primaria tienen con frecuencia sobrepeso <sup>(13)</sup>. La prevalencia de HTA aumenta progresivamente con el incremento en el índice de masa corporal (IMC) y se detecta HTA en aproximadamente el 30% de los niños con sobrepeso (IMC > percentil 95). La asociación marcada entre niveles elevados de PA y obesidad junto con el aumento importante en la prevalencia de obesidad infantil indica que tanto la HTA como la prehipertensión constituyen un problema de salud significativo en la población pediátrica <sup>(13)</sup>.

La hipertensión y el sobrepeso son componentes del síndrome de resistencia a la insulina, el cual incluye también hipertrigliceridemia e hiperinsulinemia, múltiples factores de riesgo metabólico para desarrollo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2 <sup>(14)</sup>. Además de la relación entre HTA y sobrepeso, la HTA primaria se asoció con otros factores de riesgo de ECV (enfermedad cerebrovascular) como bajas concentraciones plasmáticas de HDLc, niveles plasmáticos elevados de triglicéridos y tolerancia anormal a la glucosa <sup>(12)</sup>.

Los trastornos del sueño como la apnea del sueño se asocian con HTA, enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular en los adultos. Si bien hay pruebas limitadas, se sugirió una relación entre los trastornos del sueño y la HTA en pediatría, particularmente en niños obesos. Dada esta asociación se sugiere la obtención de una historia sobre los patrones de sueño. En todo niño con HTA primaria la presencia de cualquier comorbilidad tiene el potencial para incrementar el riesgo de ECV y puede tener efectos adversos para la salud <sup>(12)</sup>.

## FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA

Hoy en día se sabe que la HTA esencial o primaria no solo está presente en la infancia, sino que además puede ser precursora de HTA en el adulto. Su presentación antes de los 10 años de edad es rara y el diagnóstico se hace por exclusión; la predisposición genética (observada aproximadamente en el 30 % de la población hipertensa) y el



incremento del índice de masa corporal (IMC) son los factores que más influyen para su desarrollo, aunque existen otros factores que también son determinantes, como la raza y los desórdenes del sueño <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>.

Modelos experimentales sobre hipertensión y la eficacia del tratamiento con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ICE) indican que el sistema renina angiotensina (SRA) está probablemente involucrado en muchos estados de hipertensión. Clásicamente el SRA está considerado como un sistema hormonal peptidérgico y sus péptidos precursores son transformados en productos activos a través de un proceso enzimático para convertir angiotensinógeno en angiotensina II. Sin embargo, cada vez existe mayor evidencia que indica que las acciones del SRA también son mediadas por otros péptidos de la angiotensina <sup>(5)</sup>.

Los niveles en plasma de angiotensina-(1-7) se encuentran elevados en niños con hipertensión esencial y este incremento persiste aún después de tener cifras de presión arterial normales. La explicación de estos niveles elevados en los niños incluyen disfunción del receptor de este heptapéptido a nivel vascular y renal, o alteraciones en su formación y degradación <sup>(5)</sup>.

Las consecuencias clínicas de la elevación de la angiotensina-(1-7) no son del todo conocidas, pero se mencionan dos mecanismos que pueden estar involucrados en la fisiopatología de la hipertensión: la disfunción de la angiotensina y su acción como agente antihipertensivo. Esta angiotensina estimula la síntesis y liberación de vasodilatadores como prostaglandinas y óxido nítrico y potencia la acción biológica de la bradicinina. Todas estas interacciones fisiológicas producen vasodilatación y antagonizan la vasoconstricción ocasionada por la angiotensina II <sup>(5)</sup>.

#### *SODIO, POTASIO Y CALCIO*

Otros factores adicionales que tienen influencia genética y que tienen un efecto potencial sobre la presión arterial en la población joven son el sodio, el potasio y el calcio. Existe una correlación entre la ingesta de sodio y la prevalencia de hipertensión, pero el mecanismo no está bien establecido. La restricción de sodio durante los primeros seis meses de vida disminuyó de manera importante la presión sistólica en un estudio realizado por Hofman *et al.*, pero la restricción de sodio durante 24 días no tuvo efecto sobre la presión arterial en pacientes normotensos. También se ha valorado la respuesta de la presión arterial al sodio en pacientes obesos y se ha observado correlación con las altas

concentraciones de insulina en plasma, altos niveles de aldosterona y un incremento en la actividad del sistema nervioso simpático. Finalmente se considera que la sensibilidad al sodio tiene relación con la raza, la historia familiar y la obesidad. El potasio juega un papel importante en la regulación de la presión arterial por inducción de natriuresis y la supresión en la producción o liberación de renina. Existe una correlación inversa del calcio en la dieta y la presión arterial en el niño, esto debido al incremento del calcio intracelular que al mismo tiempo aumenta el tono muscular y las resistencias vasculares periféricas <sup>(5)</sup>.

### *OBESIDAD*

Los datos obtenidos en adolescentes sanos han demostrado que la prevalencia de hipertensión se incrementa progresivamente con el IMC y que está presente en el 30 % de los niños con sobrepeso (IMC > el percentil 95). Ambos factores de riesgo son parte del síndrome metabólico que se encuentra presente entre el 4.2 y el 8.4 % de la población infantil y que tendrá importante predisposición para enfermedad coronaria en la edad adulta <sup>(5)</sup>.

### *GENERO*

Existen diferencias tanto en las cifras tensionales como en la prevalencia de hipertensión arterial entre hombres y mujeres a lo largo de la vida. Al comienzo durante la lactancia y la infancia esa diferencia es muy pequeña o no existe. Al iniciar la adolescencia los hombres comienzan a tener mayores niveles de cifras de presión arterial y una mayor prevalencia de hipertensión <sup>(5)</sup>.

### *EDAD*

La HTA del adulto tiene sus orígenes en la infancia. De hecho, se ha demostrado que los valores de PA en la infancia influyen en los valores de PA en la edad adulta. Es decir, los niños que presentan una PA elevada tienen más probabilidades de sufrir HTA en la edad adulta <sup>(14)</sup>.

### *HERENCIA*

La historia familiar de HTA también es un factor de riesgo importante para desarrollar hipertensión. Aunque sus niveles de presión arterial se encuentran bajo el rango hipertensivo, los hijos de padres hipertensos tienden a presentar mayores cifras tensionales

que los hijos de normotensos. Se ha descrito un aumento del riesgo de HTA de hasta 20% en el caso de que uno de los padres sea hipertenso y de hasta 50% si ambos lo son. En relación a la presión arterial de los niños y el posterior desarrollo de HTA primaria, estudios familiares longitudinales han permitido establecer una interrelación entre la carga genética y el medioambiente. Se han descrito mutaciones y polimorfismos de genes involucrados en el control de la presión arterial, como es el caso del receptor de la enzima convertidora de angiotensina, canal epitelial de sodio amiloride sensible, etc. <sup>(18)</sup>.

### *PESO AL NACIMIENTO Y EDAD GESTACIONAL*

La superficie de filtración, y la susceptibilidad a padecer enfermedad renal crónica (ERC). En 1993 introduce en la clínica un término muy descriptivo: «oligonefropatía congénita», es decir, una disminución de la dotación nefronal individual presente ya en el momento del nacimiento, y lo relaciona con la hipertensión arterial y el riesgo de ERC en la edad adulta <sup>(17)</sup>.

La teoría de Barker relaciona el bajo peso al nacer como expresión de un ambiente intrauterino desfavorable con la tendencia a padecer enfermedades en la edad adulta: cardiopatía isquémica, diabetes mellitus tipo 2, accidentes cerebrovasculares e hipertensión arterial <sup>(17)</sup>.

El concepto fue recogido en la hipótesis del «fenotipo ahorrativo», que postula que en condiciones de una nutrición deficiente o desequilibrada se producen unas adaptaciones fetales, incluyendo la reducción del crecimiento somático, con el fin de sobrevivir. Estas adaptaciones inmediatas pueden alterar el fenotipo de manera que sea perjudicial en la vida adulta, lo que se asocia con un mayor riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, la hipertensión y las enfermedades coronarias <sup>(17)</sup>.

En el año 1985, Wadsworth et al. publicaron el primer trabajo que relaciona el peso al nacer con la presión arterial. Estos autores valoraron la presión arterial en una cohorte de nacimiento de 5.362 sujetos a la edad de 36 años, y apreciaron una prevalencia de la hipertensión dos veces mayor en los varones que en las mujeres. Entre los parámetros valorados (mortalidad de sus padres, consumo de cigarrillos, factores sociales, masa corporal actual y peso al nacer), el peso al nacer presentaba correlación estadística, de tal forma que, a menor peso al nacer, mayores eran las cifras de presión arterial <sup>(16)</sup>.

En 1988, Gennser et al. relacionaron el bajo peso al nacer con la susceptibilidad a padecer hipertensión arterial en la edad adulta <sup>(17)</sup>.

Ese mismo año, Barker et al., en colaboración con el Dr. J. Golding, analizaron este aspecto en una muestra nacional de 9.921 niños de 10 años de edad, nacidos en Gran Bretaña y seguidos desde el nacimiento. La presión arterial se relacionó de forma inversamente proporcional al peso al nacer. La presión sistólica disminuía 0,80 mmHg por cada kilogramo de aumento en el peso al nacer <sup>(17)</sup>.

Barry M. Brenner, también en el año 1988, postula a partir de observaciones clínicas que una masa nefronal disminuida puede producir hipertensión arterial por limitación en la excreción de sal. Avanza, desde una perspectiva novedosa, la hipótesis de que la dotación de nefronas al nacer está inversamente relacionada con el riesgo de desarrollar hipertensión esencial en el período de adulto <sup>(17)</sup>.

### **HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA SECUNDARIA**

La hipertensión secundaria es más común en niños que en adultos. La historia clínica y el examen físico son los primeros pasos en la evaluación de cualquier niño con hipertensión arterial persistentemente elevada <sup>(5)</sup>. Así, es importante buscar los signos y síntomas que sugieran enfermedad renal (hematuria, edema y fatiga), enfermedad cardíaca (dolor torácico, disnea al ejercicio y palpitaciones) y enfermedad de otros sistemas (endocrinológico, reumatológico). Hay que preguntarles a los familiares del paciente si hubo hospitalizaciones previas, trauma, infecciones del tracto urinario y desórdenes del sueño. Asimismo, hay que investigar si hay historia familiar de diabetes mellitus, obesidad, apnea del sueño y enfermedad renal, enfermedad cardiovascular (hiperlipidemias, accidente vascular cerebral) o endocrinopatías <sup>(5)</sup>.

#### ***HIPERTENSIÓN RENOVASCULAR***

La hipertensión renovascular es la consecuencia de una o varias lesiones de la arteria renal que impiden el flujo a uno o a ambos riñones o a uno más segmentos intrarrenales <sup>(19)</sup>. Su presencia ocasiona una marcada elevación de la presión arterial y es frecuente cuando se tiene el antecedente de neurofibromatosis. Existen nuevas técnicas para valorar la enfermedad renovascular, pero la experiencia en pacientes pediátricos es limitada <sup>(19)</sup>.

## *EVALUACIÓN DE LA HTA SECUNDARIA*

La HTA secundaria es más común en niños que en adultos. La posibilidad de que algún trastorno subyacente pueda ser causa de HTA debe considerarse en cada niño o adolescente. Los niños muy pequeños, aquellos con HTA estadio 2 y los niños y adolescentes con signos clínicos que sugieren la presencia de patologías sistémicas asociadas con HTA deben ser evaluados más extensamente en comparación con aquellos con HTA estadio 1 <sup>(12)</sup>. Los primeros pasos en la evaluación de los niños con PA persistentemente elevada son la realización de una historia clínica y un examen físico minuciosos. Es importante la búsqueda de signos y síntomas sugestivos de enfermedad renal (hematuria, edema, fatiga), enfermedad cardíaca (dolor torácico, disnea con el ejercicio, palpitaciones) y patologías de otros sistemas orgánicos (endocrinológicas, reumatológicas). Deben recabarse los antecedentes personales acerca de hospitalizaciones previas, trauma, infecciones urinarias, ronquidos y otros problemas del sueño; los antecedentes familiares de HTA, diabetes, obesidad, apnea del sueño, enfermedad renal, otras ECV (dislipidemia, accidente cerebrovascular) y endocrinopatías familiares y por drogas capaces de incrementar la PA o suplementos nutricionales que aumentan el rendimiento deportivo. Deben medirse el peso, la talla y percentilarlos en las tablas correspondientes por edad; es necesario calcular el IMC. El retardo de crecimiento puede indicar una enfermedad crónica subyacente <sup>(12)</sup>.

Cuando se confirma la HTA, debe medirse la PA en ambos brazos y en el miembro inferior. Normalmente la PA es 10 a 20 mm Hg más alta en los miembros inferiores con respecto a los superiores. Si la PA en el miembro inferior es menor que la de los miembros superiores o si hay pulsos femorales ausentes o débiles, el diagnóstico puede ser el de coartación de aorta. El examen físico en los niños hipertensos con frecuencia es normal, a excepción de la PA elevada. La evaluación ulterior se basa en la edad, los antecedentes, los hallazgos del examen físico y el nivel de HTA. La mayoría de los niños con HTA secundaria tienen enfermedades renales o renovasculares. Los factores de riesgo o comorbilidades asociados con HTA primaria deben ser incluidos en la evaluación de la HTA en todos los niños, así como la determinación de la presencia de daño de órganos blanco. El ABPM (monitoreo ambulatorio de la PA) tiene aplicación en la evaluación de la HTA tanto primaria como secundaria. El nivel de renina plasmática o la actividad de renina plasmática (PRA) es una prueba de pesquisa útil para las enfermedades relacionadas con mineralocorticoides. En estos trastornos, la PRA es muy baja o incuantificable en las

pruebas de laboratorio y a menudo se asocia con hipokaliemia. Los niveles de PRA son mayores en pacientes con estenosis de la arteria renal. La hipertensión renovascular es consecuencia de una lesión arterial o de lesiones que impiden el flujo sanguíneo a uno o ambos riñones o a uno o más segmentos intrarrenales. Los niños afectados, usualmente, pero no invariablemente, tienen PA marcadamente elevada. La evaluación para enfermedad renovascular también debe considerarse en lactantes o niños con factores predisponentes conocidos como antecedentes de cateterismo en la arteria umbilical o neurofibromatosis. La evaluación de enfermedad renovascular a menudo se realiza mediante técnicas como angiografía intraarterial estándar, angiografía por sustracción digital (DSA) y centellografía. La DSA intraarterial con contraste se utiliza más frecuentemente que la angiografía estándar, pero es un método invasivo debido a la inyección intraarterial. La DSA y la arteriografía son los métodos de referencia, pero deben llevarse a cabo sólo cuando se planea la cirugía o técnicas radiológicas intervencionistas para la corrección anatómica <sup>(12)</sup>.

En niños con lesiones vasculares pueden utilizarse técnicas por imágenes más recientes como la angiografía por resonancia magnética (MRA). La MRA es factible para la evaluación de la enfermedad renovascular pediátrica, pero es mejor para la detección de anomalías en la arteria renal principal y en sus ramas principales. Los métodos más nuevos como las imágenes de tomografía computada (TC) con reconstrucciones tridimensionales, la TC helicoidal con o sin contraste parecen promisorios en la evaluación de los pacientes con enfermedad renovascular <sup>(12)</sup>.

## **ALTERACIONES EN LOS ÓRGANOS BLANCO EN LA HTA INFANTIL**

La HTA se asoció con riesgo incrementado de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y mortalidad cardiovascular en adultos; mientras que el tratamiento de la HTA produjo una reducción en el riesgo de eventos cardiovasculares. Los niños y adolescentes con HTA grave también tienen riesgo aumentado de resultados adversos, como encefalopatía hipertensiva, convulsiones y aun accidentes cerebrovasculares e insuficiencia cardíaca congestiva. Incluso la HTA menos grave contribuye al daño de los órganos blanco cuando coexiste con otras patologías tales como enfermedad renal crónica. El nivel exacto de PA y la duración de la HTA que provocan daño en los órganos blanco no

se han establecido. Las técnicas no invasivas como la ecografía demostraron cambios funcionales y estructurales relacionados con la PA en la vasculatura. Estudios clínicos recientes con estas técnicas demostraron que los niveles de PA en la infancia se asociaron con engrosamiento en la íntima y media de la arteria carótida en adultos jóvenes <sup>(12)</sup>.

Hay pruebas crecientes de que aun los aumentos leves de la PA pueden tener efectos adversos sobre la función y estructuras vasculares en personas jóvenes asintomáticas. La hipertrofia ventricular izquierda (HVI) es la prueba clínica más prominente de daño en un órgano blanco provocado por la HTA en niños y adolescentes. Se informaron anomalías en la vasculatura retiniana en adultos con HTA. Sin embargo, se realizaron pocos estudios sobre alteraciones retinianas en niños con HTA; en uno de éstos se detectó la presencia de alteraciones retinianas hipertensivas en el 50% de los recién nacidos con HTA <sup>(12)</sup>.

Se recomienda el ecocardiograma como la herramienta principal para la evaluación de los pacientes en búsqueda de anomalías en los órganos blanco. Los niños y adolescentes con HTA establecida deben tener un ecocardiograma para determinar la presencia de HVI al momento del diagnóstico y luego periódicamente. La medición del índice de masa ventricular izquierda es muy útil en el proceso de toma de decisiones. En efecto, la presencia de HVI puede ser una indicación para el comienzo o la intensificación de la terapia farmacológica para disminuir la PA. Actualmente no se recomienda el uso clínico de rutina de otras pruebas adicionales para la detección de otras alteraciones en los órganos blanco tales como engrosamiento de la íntima y media de la arteria carótida y análisis de orina para la búsqueda de microalbuminuria <sup>(12)</sup>.

## TRATAMIENTO

### *Modificaciones en el estilo de vida*

Hay pruebas limitadas que avalan la eficacia de intervenciones no farmacológicas para la reducción de la PA en niños y adolescentes con HTA. En grandes estudios controlados y aleatorizados se recomiendan las siguientes modificaciones en el estilo de vida en los adultos, como la reducción del peso en los individuos obesos o con sobrepeso, aumento en la ingesta de vegetales frescos, frutas y leche descremada, disminución en el consumo de sodio, incremento de la actividad física y moderación en el consumo de alcohol.

El dejar de fumar tiene beneficios cardiovasculares significativos y las intervenciones para mejorar la calidad del sueño también tienen efectos beneficiosos sobre la PA. En los niños la disminución del peso es la terapia principal en la HTA relacionada con obesidad. El control del peso no sólo reduce la PA, sino que también disminuye la sensibilidad de la PA a la sal y reduce otros factores de riesgo cardiovasculares como la dislipidemia y la resistencia a la insulina. La prevención de la ganancia de peso limitará futuros incrementos en la PA. A pesar de la ausencia de pruebas sólidas acerca de intervenciones en la dieta en niños, generalmente se acepta que en la HTA hay beneficios con un aumento en la ingesta de vegetales y frutas frescas, fibras y leche descremada, así como una reducción en el consumo de sodio. La disminución en la ingesta de sodio en niños y adolescentes se asoció con reducciones pequeñas en la PA entre 1 a 3 mm Hg. De manera similar, algunos datos indicaron que la lactancia materna puede asociarse con menor PA en la infancia. Las recomendaciones actuales sobre una ingesta adecuada de sodio son de 1.2 g/día entre los 4 y 8 años y de 1.5 g/día en niños mayores. La actividad física regular tiene beneficios cardiovasculares. La actividad física regular y la disminución de actividades sedentarias son componentes fundamentales del tratamiento y prevención de la obesidad. La participación en deportes competitivos sólo debe limitarse en presencia de HTA en estadio 2 no controlada. Las modificaciones en el estilo de vida deben recomendarse enérgicamente tanto en los niños y adolescentes con prehipertensión como en aquellos con HTA. Los niños normotensos y sus familias deben recibir educación acerca de la adopción de estilos de vida saludables <sup>(12)</sup>.

#### *Terapia farmacológica*

En los niños, a diferencia de los adultos, se desconocen las consecuencias a largo plazo de la HTA no tratada. Además, no hay datos disponibles sobre los efectos a largo plazo de las drogas antihipertensivas sobre el crecimiento y el desarrollo. Las indicaciones de terapia farmacológica antihipertensiva son: HTA sintomática, HTA secundaria, el daño hipertensivo de órganos blanco, diabetes tipo 1 y tipo 2 y HTA persistente a pesar de las medidas no farmacológicas. Otras indicaciones deben considerarse en el contexto clínico, como en el caso de dislipidemia. El número de drogas antihipertensivas estudiadas sistemáticamente en los niños se incrementó debido en parte a los incentivos provistos a la industria farmacéutica. Cuando se indica terapia farmacológica debe comenzarse por una única droga <sup>(12)</sup>.



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A diferencia de los adultos, los ensayos clínicos sobre uso de drogas antihipertensivas en pediatría se centraron sólo en su capacidad para disminuir la PA, pero no compararon los efectos sobre los criterios de valoración clínicos. Por ende, debido a que todas las clases de agentes antihipertensivos demostraron disminuir la PA en los niños, la elección de la droga inicial recae en la preferencia del médico tratante. Algunas drogas, como diuréticos y betabloqueantes, recomendadas como terapia inicial en los informes primero y segundo del Grupo de Trabajo, demostraron seguridad y eficacia en la experiencia clínica y permanecen como apropiadas para uso pediátrico. Los agentes antihipertensivos más nuevos, como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), los bloqueantes de los canales de calcio y los bloqueantes del receptor de angiotensina, demostraron ser seguros y bien tolerados en estudios a corto plazo, con reducciones satisfactorias de la PA en los niños. Deben utilizarse clases específicas de drogas antihipertensivas en ciertas patologías subyacentes o comorbilidades como el uso de IECA o bloqueantes de los canales de calcio en niños con diabetes y microalbuminuria o enfermedades renales proteinúricas. Todos los agentes antihipertensivos deben indicarse de modo similar, con la prescripción de la dosis más baja recomendada. Las dosis pueden incrementarse hasta el logro del nivel de PA deseado. Cuando se alcanza la dosis más alta, debe agregarse una droga de distinta clase. Hay que considerar la combinación de agentes con mecanismos de acción complementarios tales como un IECA con un diurético. En niños y adolescentes con HTA primaria no complicada y sin daño hipertensivo de órganos blanco, la meta terapéutica debe ser el logro de valores de PA por debajo del percentilo 95 para edad, sexo y talla; mientras que para aquellos con enfermedad renal crónica, diabetes o daño hipertensivo de órganos blanco, el objetivo es una PA inferior al percentilo 90 para edad, sexo y talla. Este enfoque es similar al de los adultos con factores adicionales de riesgo cardiovascular o comorbilidades. También es apropiado considerar una reducción gradual de las dosis luego del control prolongado de la PA, con el objetivo de suspender la droga. Los niños con HTA primaria no complicada, especialmente aquellos con sobrepeso que lograron el control del peso, son los candidatos ideales para esta estrategia <sup>(12)</sup>.

La HTA sintomática, grave, con valores de PA muy superiores al percentilo 99, se produce generalmente en los pacientes con enfermedad renal subyacente y requiere tratamiento rápido. Las emergencias hipertensivas se acompañan por signos y síntomas de encefalopatía hipertensiva, típicamente convulsiones, y requieren terapia antihipertensiva endovenosa, con el objetivo de reducir la PA en  $\leq 25\%$  en las primeras 8 horas para luego

continuar con la normalización gradual de la PA en 26 a 48 horas. Las urgencias hipertensivas se acompañan de síntomas menos graves como cefalea grave o vómitos y puede tratarse en forma endovenosa o por vía oral de acuerdo con la sintomatología <sup>(12)</sup>.

Algoritmo diagnóstico y terapéutico.

- Medir la PA y la talla y calcular el IMC.
- En los niños normotensos educar acerca de un estilo de vida saludable.
- En niños con prehipertensión, indicar modificaciones en el estilo de vida y repetir la medición de la PA en 6 meses. Considerar la evaluación diagnóstica y para daño de órganos blanco en el caso de sobrepeso o comorbilidades. En los casos de sobrepeso recomendar la reducción del peso y en aquellos con IMC normal controlar cada 6 meses.
- En los pacientes con HTA en estadio 1, realizar la evaluación diagnóstica, incluso para daño de órganos blanco. En el caso de HTA primaria, recomendar modificaciones en el estilo de vida, especialmente disminución de peso en los casos de sobrepeso y, ante la falta de respuesta, terapia farmacológica. En la HTA secundaria, indicar tratamiento para la causa específica.
- En los pacientes con HTA en estadio 2, realizar la evaluación diagnóstica, incluso para daño de órganos blanco y considerar la derivación a un especialista en hipertensión pediátrica tanto para la HTA primaria como para la secundaria. Indicar en ambos casos tratamiento farmacológico y modificaciones en el estilo de vida, especialmente reducción de peso en los casos de sobrepeso <sup>(12)</sup>.

## **CAPITULO 2**

### **JUSTIFICACIÓN**

Se ha reportado considerablemente el incremento del sobrepeso y la obesidad en la población infantil, la hipertensión arterial sistémica en éste grupo de edad no se diagnóstica de manera temprana, el monitoreo de la presión arterial rutinaria nos permite detectar cifras por arriba de lo normal y realizar oportunamente el diagnóstico para ofrecer una intervención precoz.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La prevalencia de hipertensión arterial en niños en edad escolar en México se ha estimado aproximadamente en 1%; con un incremento en los adolescentes hasta 5.5% para el género masculino y 6.4% para el género femenino. En Estados Unidos se presenta entre el 1 y 5% de la población infantil y este número se incrementa hasta un 17% cuando la medición se realiza en niños obesos

En el estado de Aguascalientes se desconoce la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en niños. Más del 50% de la población que atiende el Centenario Hospital Miguel Hidalgo es pediátrica, en el año 2016 se ofrecieron 22,532 atenciones en el servicio de Consulta Externa y no se cuenta con reporte alguno sobre la prevalencia de la hipertensión arterial sistémica, el servicio de Nefrología pediátrica solo lleva seguimiento de 9 pacientes hipertensos. En niños, la hipertensión arterial sistémica es poco frecuente y regularmente no se diagnóstica de manera temprana, las cifras tensionales en este grupo de edad no se cuantifican de manera rutinaria en el servicio de consulta externa por no contar con brazaletes adecuados, por fácil irritabilidad del paciente o por exceso de trabajo. Se ha reportado considerablemente el incremento del sobrepeso y la obesidad en la población infantil, la hipertensión arterial sistémica en éste grupo de edad no se diagnóstica de manera temprana, el monitoreo de la presión arterial rutinaria nos permite detectar cifras por arriba de lo normal y realizar oportunamente el diagnóstico de hipertensión para conocer su prevalencia y ofrecer intervención precoz y prevención de la enfermedad cardiovascular en niños con mayor probabilidad de desarrollarla.

## OBJETIVOS

### *GENERAL:*

- Conocer los factores de riesgo asociados a la hipertensión arterial sistémica en pacientes pediátricos de la consulta externa del servicio de pediatría general y traumatología y ortopedia pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

### *ESPECÍFICOS:*

- Conocer la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en pacientes pediátricos de la consulta externa del servicio de pediatría general y traumatología y ortopedia pediátrica del centenario Hospital Miguel Hidalgo.

- Conocer las características sociodemográficas y antropométricas de los participantes.

## **CAPITULO 3**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### *TIPO DE ESTUDIO*

Observacional

#### *DISEÑO DE ESTUDIO*

Previa autorización por el comité de ética e investigación del hospital CHMH, se realizó un estudio transversal, descriptivo.

#### *UNIVERSO DE ESTUDIO*

Pacientes pediátricos de 1 año a 16 años de edad que acudan a la consulta externa de pediatría general y traumatología y ortopedia pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el período de marzo a septiembre del año 2017.

#### *CRITERIOS DE INCLUSIÓN*

Se incluyeron a todos los pacientes pediátricos de 1 año a 16 años de edad que acudan a la consulta externa de pediatría general y traumatología y ortopedia pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

#### *CRITERIOS DE ELIMINACIÓN*

Una vez incluido el paciente no será eliminado.

#### *TIPO DE MUESTREO*

Probabilístico, aleatorio simple

#### *TAMAÑO DE MUESTRA*

Se obtendrá una muestra representativa en base al conocimiento del tamaño de la población de pacientes pediátricos.

El tamaño de la muestra lo vamos a calcular con la fórmula de proporciones de acuerdo a lo reportado en la literatura internacional que es hasta un 17% de prevalencia. Con una confianza del 95% y un error máximo permitido 0.05%. Y el número de pacientes requeridos es de 221.

$$n = \frac{Z^2 * P(1-P)}{E^2}$$

E<sup>2</sup>

INTERVALO DE CONFIANZA	Z	95 %
PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD	P	0.17
ERROR MÁXIMO PERMITIDO	E	0.05
NUMERO DE PACIENTES	N	221

### DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

#### VARIABLE DEPENDIENTE

##### PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA

Definición conceptual: corresponde al valor máximo de la presión arterial en sístole

Definición operacional: Presión arterial sistólica registrada.

##### PRESIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA

Definición conceptual: corresponde al valor mínimo de la presión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos

Definición operacional: Presión arterial diastólica registrada.

##### HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA

Definición conceptual: Aumento de la resistencia vascular debido a vasoconstricción arteriolar e hipertrofia de la pared vascular que conduce a elevación de la presión arterial sistémica.

Definición operacional: Presión arterial sistólica (PAS) y/o presión arterial diastólica (PAD) percentil 95 para el género, la edad y el sexo, tomada en dos o más ocasiones separadas.

#### *VARIABLES INDEPENDIENTES*

##### SEXO

Definición conceptual: El termino sexo, se refiere al conjunto de características biológicas que definen al espectro de humanos. La identidad de género, define el grado en que cada persona se identifica como masculino o femenino o alguna combinación de ambos en consideración a su sexo.

Definición operacional: Para fines del presente estudio se tomará como sexo al registro del mismo, en la sección corresponde a características sociodemográficas.

##### EDAD

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde el nacimiento; la que se mide por los años de vida.

Definición operacional: Para fines del presente estudio se tomará como edad a la que tenga el paciente al momento de la medición de la presión arterial, que corresponde a características sociodemográficas.

##### PESO

Definición conceptual: Medida de esta propiedad de los cuerpos.

Definición operacional: Para fines del presente estudio se tomará como el peso registrado al momento de acudir a consulta.

##### TALLA

Definición conceptual: La longitud de la planta de los pies a la parte superior del cráneo expresada en centímetros.

Definición operacional: Encuesta: Medición en cm utilizando un estadiómetro (cinta métrica adosada en un estructura firme) se expresa en cm con mm

##### ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Definición conceptual: Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla

Definición operacional: Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m<sup>2</sup>).

#### PESO AL NACIMIENTO

Definición conceptual: peso en gramos del niño al momento del nacimiento.

Definición operacional: peso en gramos del niño al momento del nacimiento.

#### PESO PARA EDAD GESTACIONAL

Definición conceptual: ubicación del niño dentro de la curva CIU (crecimiento intrauterino).

Definición operacional:

- Pequeño para la edad gestacional (PEG): se ubica bajo el percentil 10 ó -2DS.
- Adecuado para la edad gestacional (AEG): se ubica entre el percentil 10 y el percentil 90 +ó -1DS.
- Grande para la edad gestacional (GEG): se ubica sobre el percentil 90 ó +2DS.

#### PREMATUREZ

Definición conceptual: Es definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el nacimiento que ocurre antes de completarse las 37 semanas o antes de 259 días de gestación, desde el primer día del último periodo menstrual.

Definición operacional: Nacimiento antes de 37 semanas o antes de 259 días de gestación, desde el primer día del último periodo menstrual

#### SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA

Definición conceptual: Servicio ambulatorio para pacientes con una cita asignada previamente que acceden a atenciones médicas para diferentes tipos de diagnósticos.

Definición operacional: Tipo de servicio al cual acudieron los pacientes al momento de la toma de la presión arterial. Pediatría general o Traumatología y ortopedia pediátrica.

#### ESTADO NUTRICIONAL

Definición conceptual: situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.

Definición operacional: De acuerdo a la clasificación de la OMS:

- Bajo peso menor del percentil 5.

- Peso saludable del percentil 5 al 85.
- Sobrepeso del percentil 85 al 95.
- Obesidad igual o mayor del percentil 95.

#### CONSUMO DE MEDICAMENTOS

Definición conceptual: Ingesta de fármacos

Definición conceptual: Ingesta de fármacos por el paciente durante o una semana antes de la toma de la presión arterial clasificados como hipotensores, aines, antibióticos, esteroides orales, hormonas, otros o ninguno.

#### MALFORMACIÓN RENAL

Definición conceptual: Son todas las alteraciones anatómicas del riñón y la vía urinaria. Pueden ser en tamaño, en forma, en número, posición y localización.

Definición operacional: Diagnóstico establecido de alteraciones anatómicas del riñón y la vía urinaria. Pueden ser en tamaño, en forma, en número, posición y localización al momento de la toma de la presión arterial.

#### ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES DE OBESIDAD

Definición conceptual: Antecedente de al menos un familiar consanguíneo con obesidad

Definición operacional: Antecedente de alguno o ambos padres con obesidad.

#### ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Definición conceptual: Antecedente de al menos un familiar consanguíneo con hipertensión arterial sistémica.

Definición operacional: Antecedente de alguno o ambos padres con hipertensión arterial sistémica.

## CAPITULO 4

### PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

*ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:* Para los datos generales de los pacientes.



MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL: Media, mediana, moda.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN: Desviación Estándar.

Tablas de frecuencias para las variables nominales categóricas y ordinales.

### *ESTADÍSTICA INFERENCIAL*

Prueba de Exacta de Fisher para la comparación de grupos en variables categóricas. Considerando significancia estadística un valor de  $p \leq 0.05$ .

Prueba de Chi cuadrada para la comparación de grupos en variables cuantitativas, considerando significancia estadística un valor de  $p \leq 0.05$ .

Modelo de regresión lineal múltiple y simple para buscar relación entre las variables dependientes e independientes.

Se utilizaron los programas estadísticos Statgraphics 11.0 y el programa R Studio.

## **CAPITULO 5**

### **PROCEDIMIENTOS PARA EL TRABAJO DE CAMPO**

Al contar con el consentimiento bajo información, se procedió a llenar la hoja de recolección de datos, con interrogatorio indirecto a los padres o tutor del paciente en la cual se incluyeron los antecedentes heredofamiliares de obesidad e hipertensión arterial sistémica, antecedente de prematuridad, peso al nacimiento, ingesta de medicamentos, diagnóstico de malformación renal y diagnóstico de genopatía. Posteriormente se procedió a realizar la evaluación física de los pacientes, realizando mediciones de peso, estatura y toma de presión arterial.

## INSTRUMENTOS PARA LA MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA

### PESO

Los pacientes fueron pesados sin zapatos, con un mínimo de ropa o ropa ligera, para reducir la variabilidad. Se utilizó una báscula de la marca SECA calibrada previamente, colocando ambos pies en el centro de la báscula y parándose derecho con los ojos dirigidos hacia delante. Se les indicó que deberían permanecer quietos y que no se inclinaran o se movieran hasta que se registraré la medición. En los pacientes menores de 2 años que no fueron capaces de ponerse de pie, se aplicó la toma de peso reprogramado (usando la función de tara). El resultado se expresó en Kg.

### TALLA

Se evaluó la altura de pie a través de la estatura vertical máxima en pacientes que se mantuvieran de pie sin ayuda. Se utilizó un tallmetro fijo con respaldo vertical apoyado en la pared; esta no tenía respaldo que interfiriera con la medición de la estatura. Debieron pararse con los talones de los pies contra el respaldo vertical, siempre con los pies apuntando hacia fuera en un ángulo de aproximadamente 60 grados. En pacientes menores de 2 años o que no fueron capaces de ponerse de pie, se utilizó un infantometro colocado en una superficie plana para medir la longitud con el paciente en posición acostado boca arriba y se restó 0.7 cm para convertirlo a talla. El resultado se expresó en centímetros con milímetros.

### ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El Índice de Masa Corporal o índice de Quetelet es una expresión del peso referido a la talla y se calcula dividiendo el peso corporal expresado en kilogramos por la talla elevada al cuadrado expresada en metros.

(IMC =  $P/T^2$  o  $P/T/T$ )

## MEDICIÓN DE SIGNOS VITALES

### PRESIÓN ARTERIAL

La presión arterial se analizó por percentiles, de acuerdo a las tablas de sexo, edad y talla del cuarto reporte para la evaluación, diagnóstico y tratamiento de la Hipertensión

Arterial en niños y adolescentes del del NHBPEP (Nacional High Blood Pressure Education Program).

Se realizó la medición de la presión arterial por método auscultatorio utilizando un baumanometro anerode de pedestal marca Wech Allyn. Se seleccionó el tamaño adecuado de brazalete, el cual incluyó una longitud que cubriera el 80- 100% del perímetro del brazo a la altura del punto medio entre el olécranon y el acromion, y una anchura que equivalía al 40% de la circunferencia. (Tabla 4)

Rango de edad	Ancho (cms)	Longitud (cms)	Circunferencia máxima brazo (cms)
Recién nacidos	4	8	10
Infantil	6	12	15
Niños	9	18	22
Adolescentes	10	24	26
Adultos	13	30	34

Tabla 4. Medidas de brazalete para toma de presión arterial de acuerdo a edad.

Se realizó la medición situando al paciente en un ambiente tranquilo con el brazo derecho descansando a nivel del corazón. Sentado con los pies apoyados en el piso y la espalda en el espaldar de la silla, sin haber consumido gaseosas de color café, bebidas energizantes o estimulantes. En casos donde el paciente estaba irritable, se permitió estar en brazos de la madre. El paciente permaneció sentado por lo menos 5 minutos antes de registrar las lecturas de la presión. Se determinaron 3 mediciones repetidas obtenidas con 5 minutos de separación.

A los pacientes catalogados como hipertensos se les dio una nueva cita en 15 días a la consulta de nefrología pediátrica para confirmar el diagnóstico e iniciar el abordaje.

A los pacientes catalogados como prehipertensos se recomendaron modificaciones en el estilo de vida, así como seguimiento en la consulta en 6 meses.

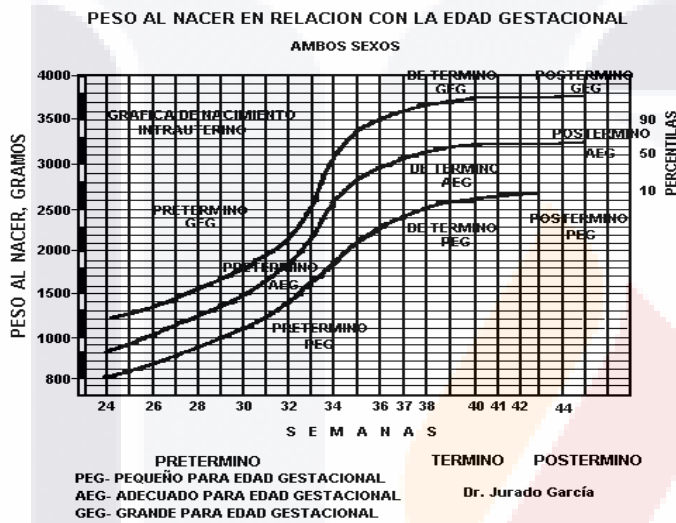
#### CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A EDAD GESTACIONAL

Según la OMS se clasifico a los pacientes por la edad gestacional al nacimiento como:

- Prematuros extremos (menos de 28 semanas)

- Muy prematuros (28 a 32 semanas)
- Prematuros moderados a tardíos (32 a 37 semanas)
- Lactantes a término: 37 a 42 semanas
- Postérmino (> 42 semanas)

Por el peso para edad gestacional se utilizaron las curvas de crecimiento intrauterino de Jurado-García y cols. Figura 3



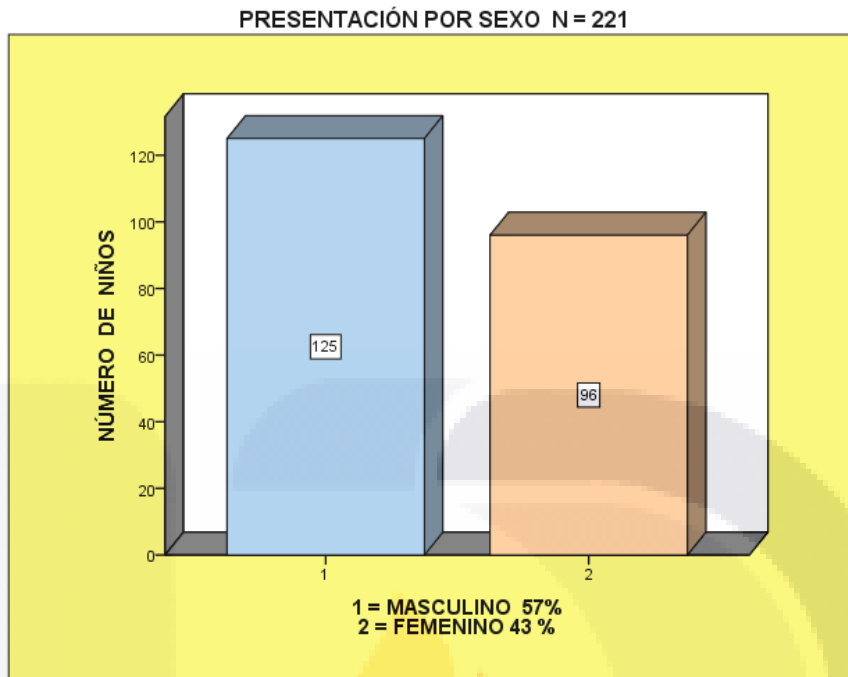
- Pequeño para la edad gestacional: el peso está por debajo del percentil 10º de edad gestacional
- Apropiado para la edad gestacional: peso al nacer normal
- Grande para la edad gestacional: el peso está por encima del percentil 90º de edad gestacional

Figura 3. Curvas de crecimiento intrauterino de Jurado-García y cols.

## CAPITULO 6

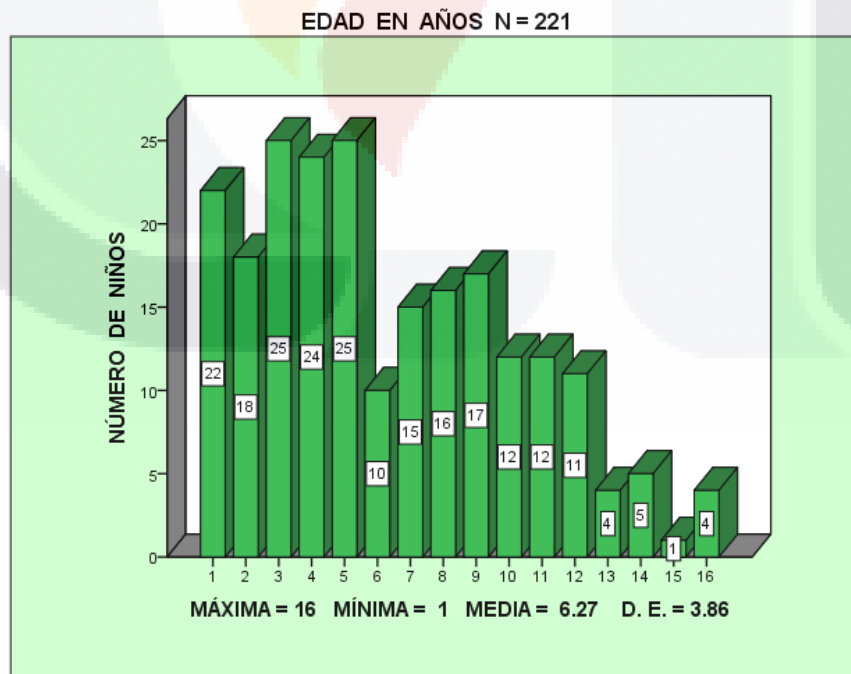
### ANÁLISIS Y RESULTADOS

Se analizaron 221 pacientes en el periodo comprendido de marzo a septiembre del 2017 en la consulta externa de pediatría general y traumatología y ortopedia pediátrica. Del total de pacientes incluidos en el estudio, observamos que 125 pacientes son masculinos, correspondiendo al 57%, 96 pacientes femeninos correspondiente al 43%. (Gráfica 1).



GRAFICA 1. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES POR SEXO

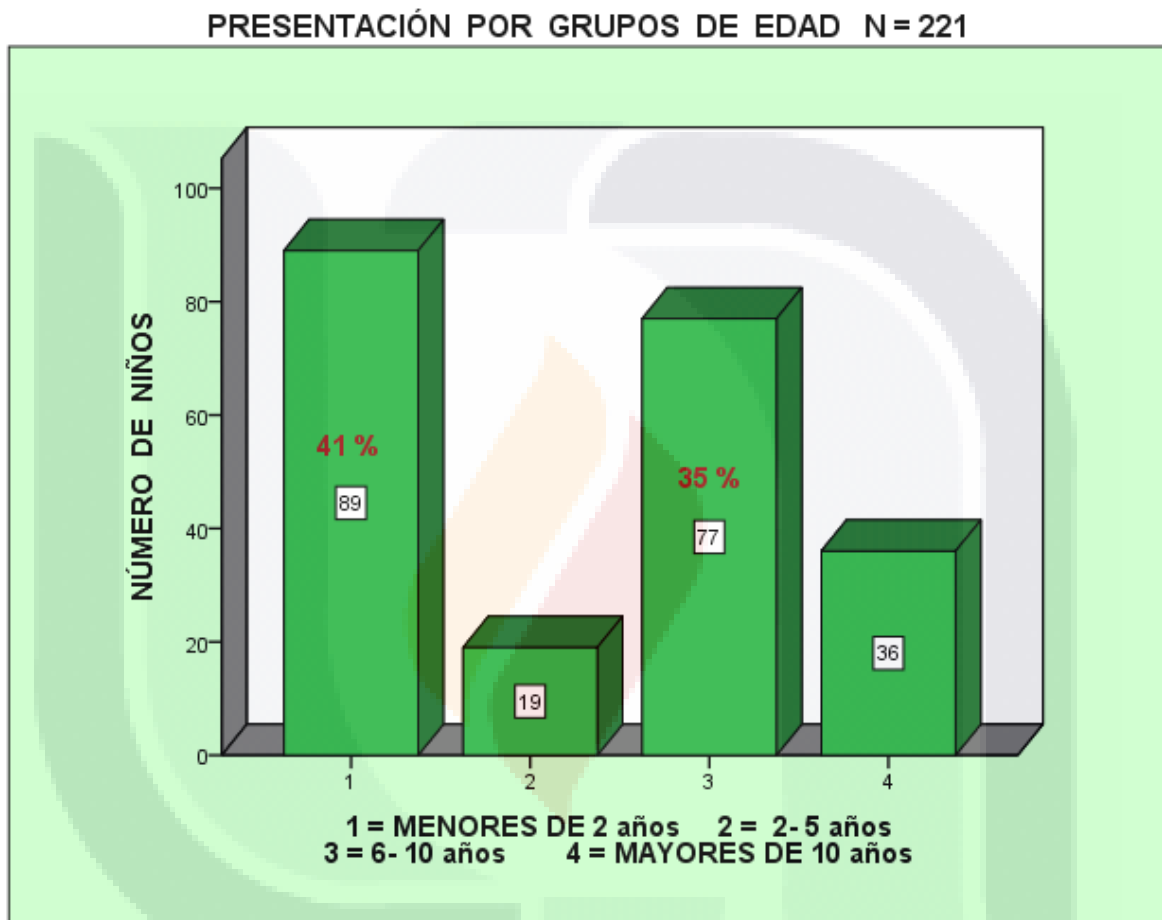
Se incluyeron pacientes con una edad mínima de 1 año, edad máxima de 16 años, con una edad media de 2.27 años, con una desviación estándar de  $\pm 3.86$  años. (Gráfica



2).

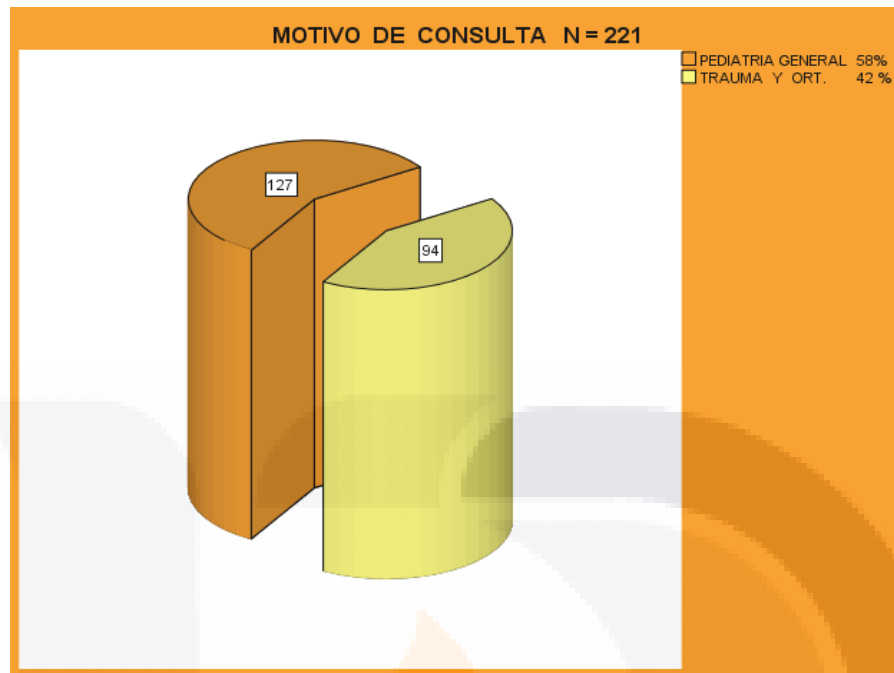
GRAFICA 2. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES POR EDAD

En la distribución de grupos por edad la mayoría de los pacientes incluidos en el estudio fueron menores de 2 años con un total de 89 pacientes (41%), seguido del grupo de 6-10 años con un total de 77 pacientes (35%), y por último el grupo de mayores de 10 años con 36 pacientes (16%) y el grupo de 2 a 5 años con un total de 19 pacientes (8%) respectivamente. (Gráfica 3).



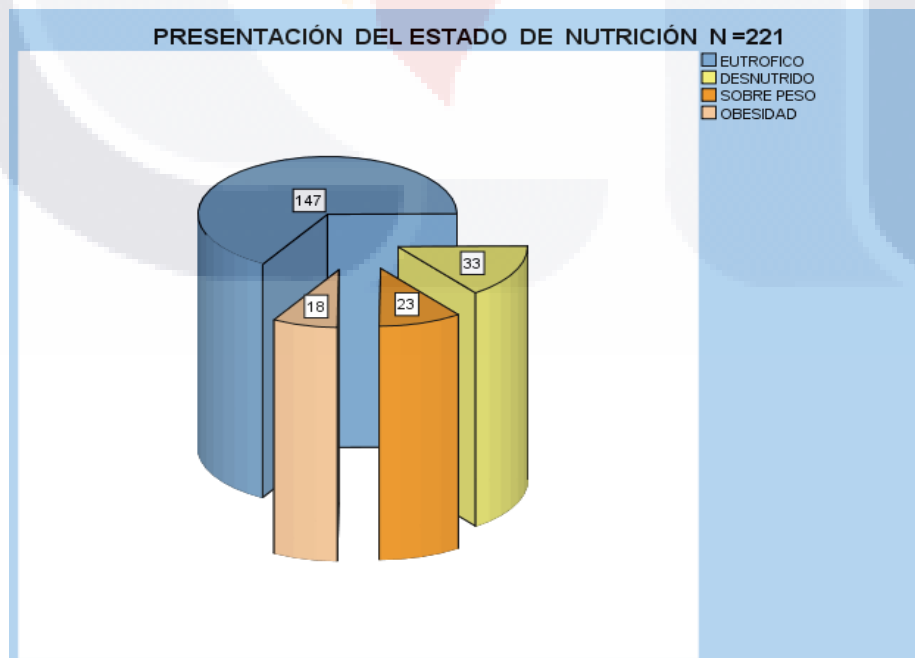
GRAFICA 3. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES POR GRUPOS DE EDAD MENORES DE 2 AÑOS, 2-5 AÑOS. 6-10 AÑOS Y MAYORES DE 10 AÑOS.

De los 221 pacientes incluidos en el estudio 127 pacientes (58%) acudieron a la consulta de pediatría general y 94 pacientes (42%) acudieron a la consulta externa de traumatología y ortopedia pediátrica. (Gráfica 4).



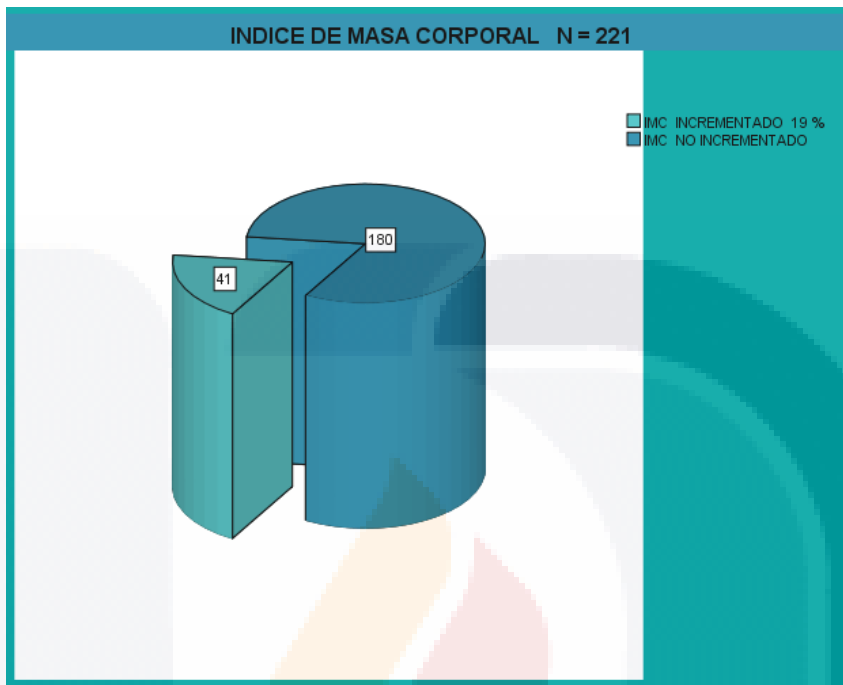
GRAFICA 4. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES DE ACUERDO AL SERVICIO QUE ACUDIERON.

De los pacientes incluidos en el estudio 147 pacientes se clasificaron como eutróficos (66%), desnutridos 33 pacientes (15%), sobrepeso 23 pacientes (11%) y con obesidad 18 pacientes (8%). (Gráfica 5).



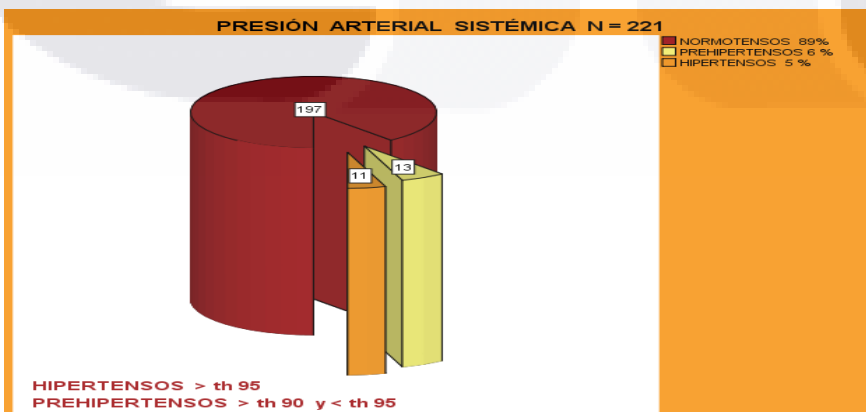
GRAFICA 5. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES DE ACUERDO AL ESTADO DE NUTRICIÓN.

De los 221 pacientes incluidos en el estudio 41 pacientes (19%) presentaron un índice de masa corporal elevado. (Gráfica 6).



GRAFICA 6. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES DE ACUERDO A ÍNDICE DE MASA CORPORAL INCREMENTADO.

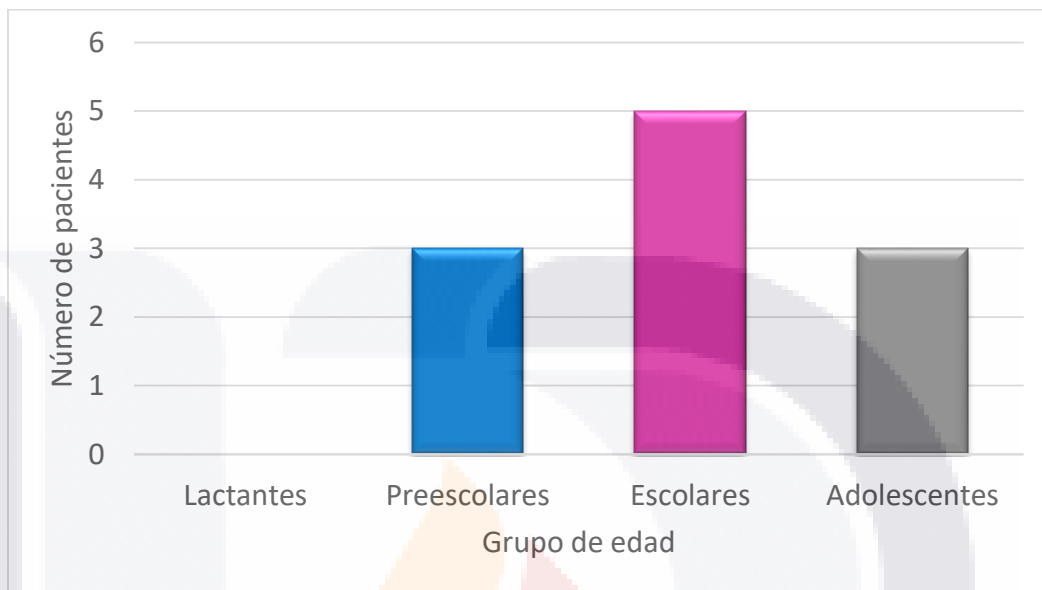
En el estudio realizado encontramos que 197 pacientes (89%) eran normotensos, 13 pacientes se encontraron prehipertensos, lo que corresponde a una prevalencia del 6%, y 11 pacientes se encontraron con hipertensión, lo que corresponde a una prevalencia del 5%. (Gráfica 7).



GRAFICA 7. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES DE ACUERDO A CLASIFICACIÓN DE PRESIÓN ARTERIAL.

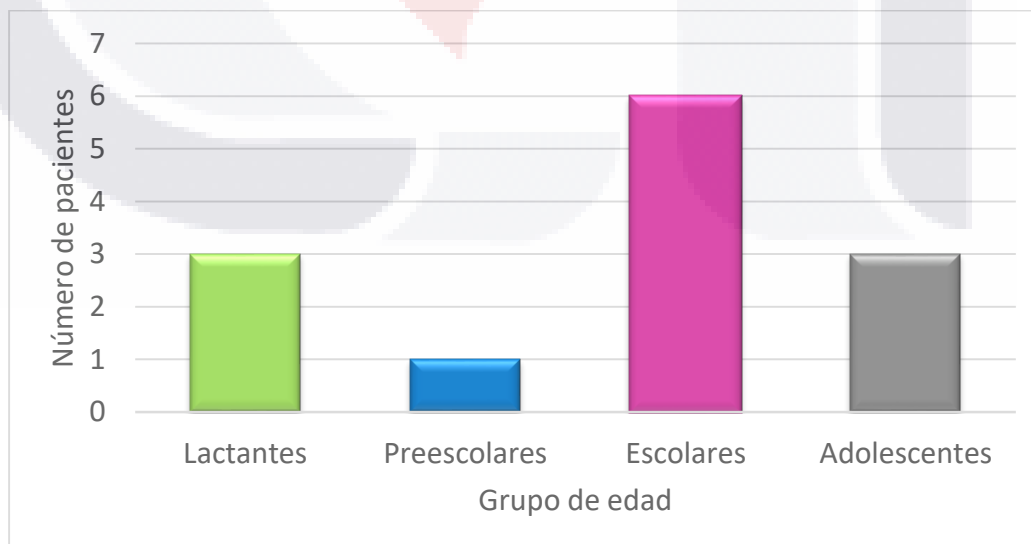


Se clasificaron a los pacientes encontrados como hipertensos (11 pacientes) por grupo de edad, encontrando una mayor prevalencia en el grupo de escolares en un 46%, seguido por el grupo de adolescentes y preescolares en un 27%. (Gráfica 8).



GRÁFICA 8. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES HIPERTENSOS POR GRUPO DE EDAD

En los pacientes encontrados como prehipertensos (13 pacientes) encontramos una prevalencia en los escolares del 46%, seguido por lactantes y adolescentes en un 23% y en preescolares en un 8%. (Gráfica 9).



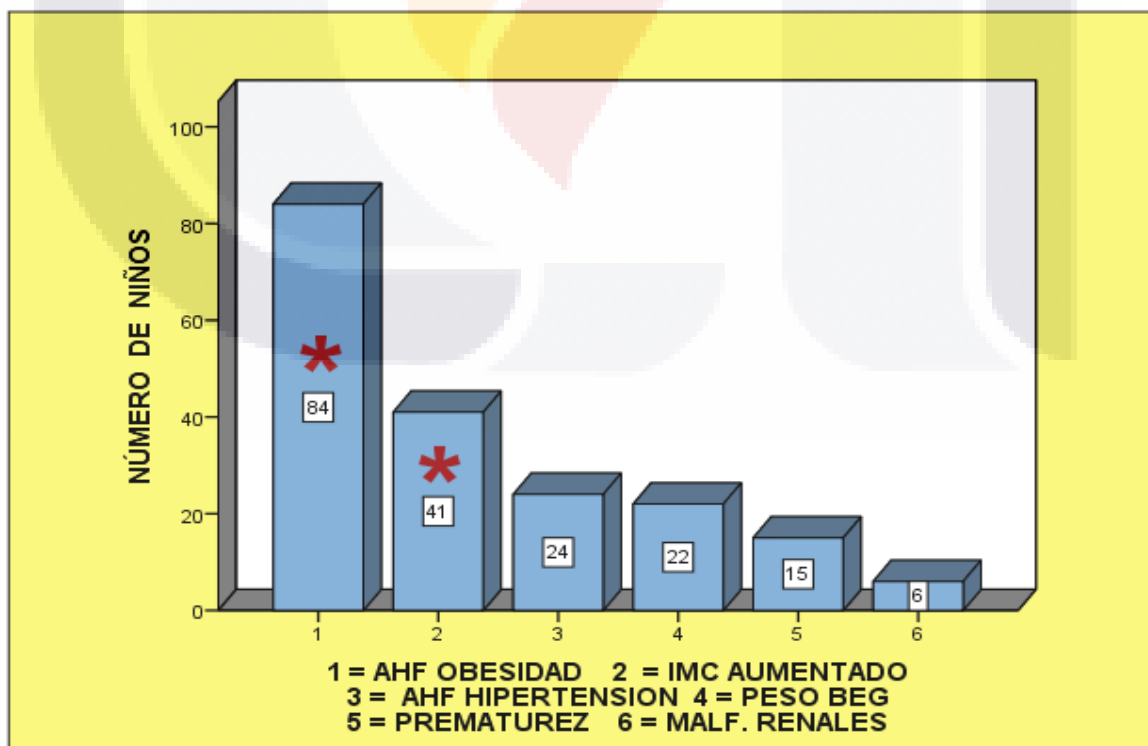
GRÁFICA 9. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES PREHIPERTENSOS POR GRUPO DE EDAD.

De los 221 pacientes incluidos 84 (38%) tienen alguno o ambos padres con obesidad, 24 pacientes (11%) tienen algún padre con hipertensión arterial diagnosticada, 15 pacientes (7%) tuvieron antecedente de prematurez, 22 pacientes (10%) presentaron bajo peso al nacer, 4 pacientes (2%) tenían diagnóstico establecido de malformación renal y 41 pacientes (19%) tuvieron sobrepeso u obesidad. (Tabla 5. Gráfica 10).

PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN NIÑOS QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO			
FACTOR	SI	NO	TOTAL
Antecedentes familiares de obesidad	84 (38 %)	137 (62%)	221
Antecedentes familiares de hipertensión	24 (11 %)	197 (89%)	221
Prematurez	15 (7 %)	206 (93%)	221
Peso bajo para la edad gestacional	22 (10 %)	199 (90%)	221
Malformaciones Renales	4 (2 %)	217 (98%)	221
Índice de masa corporal aumentado	41 (19 %)	180 (81%)	221

TABLA 5. PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA.

**FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS N = 221**



GRAFICA 10. FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL.

Se realizó prueba de chi cuadrada de Pearson, considerando un valor significativo menor a 0.05 y un alfa del 95% para buscar asociación entre las variables categóricas, encontrando alta significancia estadística solamente en dos de los factores analizados: Antecedentes de obesidad e índice de masa corporal incrementado. (Tabla 6).

PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN NIÑOS QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO				
FACTOR	SI valor	NO	TOTAL	p X <sup>2</sup>
Antecedentes familiares de obesidad	84 (38 %)	137 (62 %)	221	0.000
Antecedentes familiares de hipertensión	24 (11 %)	197 (89 %)	221	0.097
Prematurez	15 (7 %)	206 (93 %)	221	0.135
Peso bajo para la edad gestacional	22 (10 %)	199 (90 %)	221	0.522
Malformaciones Renales	4 (2 %)	217 (98 %)	221	0.408
Índice de masa corporal aumentado	41 (19 %)	180 (81 %)	221	0.000

TABLA 6. PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN PACIENTES QUE ACUDIERON A LA CONSULTA EXTERNA DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO.

Tabla de contingencia de 2x2 donde cruzamos las variables hipertensión contra IMC incrementado para buscar asociación. Del total de pacientes 197 fueron normotensos, de los cuales 20 pacientes presentaron IMC aumentado, 13 pacientes fueron prehipertensos, de los cuales 12 presentaron IMC aumentado y 11 pacientes fueron hipertensos, de los cuales 9 presentaron IMC aumentado. (Tabla 7).

Tabla de contingencia HIPERTENSIÓN * IMC AUMENTADO				
		IMC AUMENTADO		Total
		SI	NO	
PRESIÓN ARTERIAL	NORMT	20	177	197
	PREHIPERT	12	1	13
	HIPERT	9	2	11
Total		41	180	221

TABLA 7. RELACIÓN HIPERTENSIÓN CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL AUMENTAD

Se realizó prueba de chi cuadrada de Pearson utilizando un alfa del 95% con un valor de significancia menor a 0.05 encontrando una asociación altamente significativa, ya que nuestro valor de p resultó de 0.000, lo cual quiere decir que existe asociación entre el IMC incrementado e hipertensión arterial. (Tabla 8.)

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	71.401 <sup>a</sup>	1	<b>.000</b>		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	67.006	1	.000		
Razón de verosimilitudes	54.658	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	71.078	1	.000		
N de casos válidos	221				

TABLA 8. PRUEBA DE CHI CUADRADA DE PEARSON PARA ASOCIACIÓN ENTRE IMC AUMENTADO E HIPERTENSIÓN ARTERIAL.

Tabla de contingencia de 2x2 donde cruzamos las variables hipertensión contra antecedentes familiares de obesidad para buscar asociación. Del total de pacientes 197 fueron normotensos, de los cuales 69 pacientes presentaron antecedentes familiares de obesidad, 13 pacientes fueron prehipertensos, de los cuales 7 presentaron antecedentes familiares de obesidad y 11 pacientes fueron hipertensos, de los cuales 8 presentaron antecedentes familiares de obesidad. (Tabla 9).

**Tabla de contingencia antecedentes heredofamiliares de obesidad vs hipertensión**

Recuento

		ANTECEDENTES DE OBESIDAD		Total
		SI	NO	
PRESIÓN ARTERIAL	NORM	69	130	197
	PREHIPERT	7	6	13
	HIPER	8	3	11
Total		84	137	221

TABLA 9. RELACIÓN HIPERTENSIÓN CON ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES DE OBESIDAD.

Se realizó prueba de chi cuadrada de Pearson utilizando un alfa del 95% con un valor de significancia menor a 0.05 encontrando una asociación altamente significativa, ya que nuestro valor de p resultó de 0.000, lo cual quiere decir que existe asociación entre el antecedente familiar de obesidad. (Tabla 10).

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	16.979 <sup>a</sup>	1	<b>.000</b>		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	15.280	1	.000		
Razón de verosimilitudes	16.600	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	16.902	1	.000		
N de casos válidos	221				

TABLA 10. PRUEBA DE CHI CUADRADA DE PEARSON PARA ASOCIACIÓN ENTRE ANTECEDENTE HEREDOFAMILIAR DE OBESIDAD E HIPERTENSIÓN ARTERIAL.

Realizamos estadística inferencial con la variable dependiente presión sistólica promedio y la variable independiente índice de masa corporal con un modelo de regresión lineal simple, reportando el análisis de la varianza con un valor p altamente significativo de 0.000. Considerando un modelo adecuado para predecir la hipertensión arterial sistólica secundaria al incremento del índice de masa corporal, ya que el valor de R<sup>2</sup> de 86.683, lo cual se traduce como buena variabilidad entre las variables, y podemos decir con certeza que el modelo elegido para buscar asociación es el correcto. (Gráfica 11).

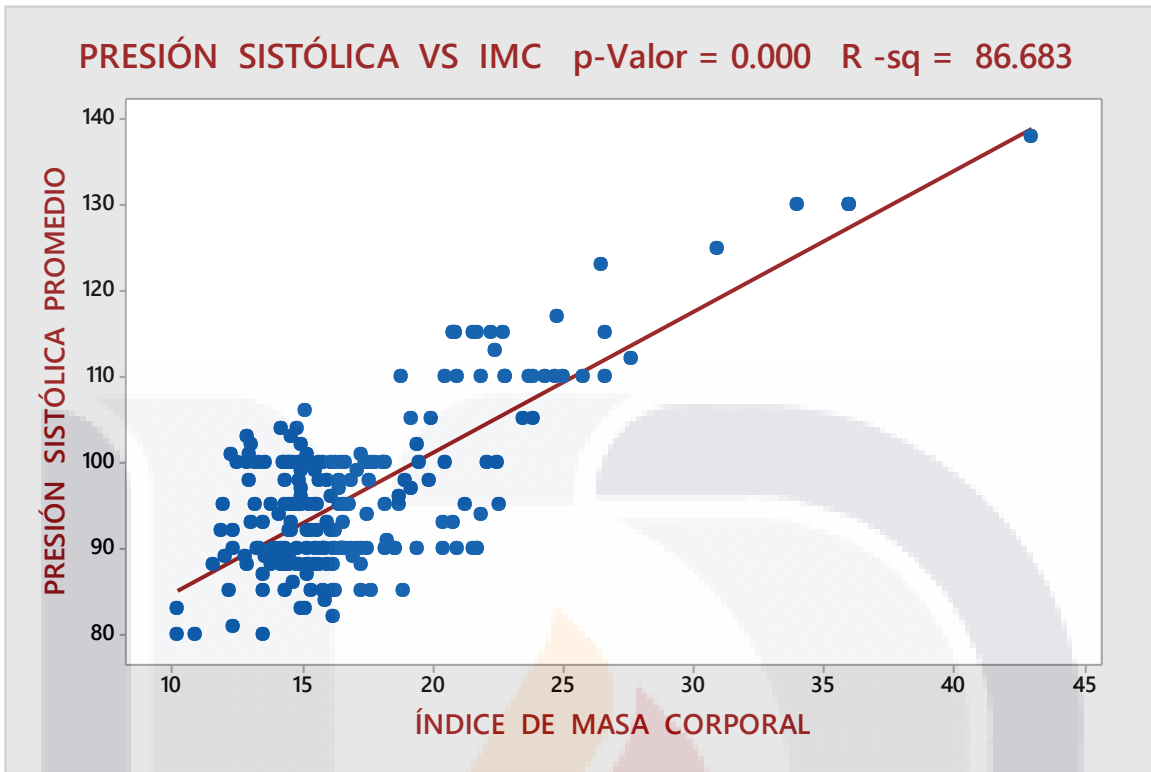
**Regression Analysis: SISTÓLICA PROMEDIO versus IMC**

The regression equation is  
 SISTÓLICA PROMEDIO = 66.85 + 1.791 IMC

S = 11.3303 **R-Sq = 86.683%** R-Sq(adj) = 86.345%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	<b>P</b>
Regression	1	1514.13	1514.13	111.72	<b>0.000</b>
Error	218	2954.56	13.55		
Total	219	4468.69			



GRAFICA 11. ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE PRESIÓN SISTÓLICA VS IMC

Al realizar el modelo de regresión lineal simple entre las variables dependiente: presión arterial diastólica y la variable independiente IMC pudimos obtener en el análisis de varianza un valor p altamente significativo de 0.000, pero el R<sup>2</sup> reportado es de 47.650, lo cual quiere decir que nuestro modelo no puede explicar la variabilidad de nuestras variables y no es el ideal para demostrar asociación entre una variable y otra. (Gráfica 12).

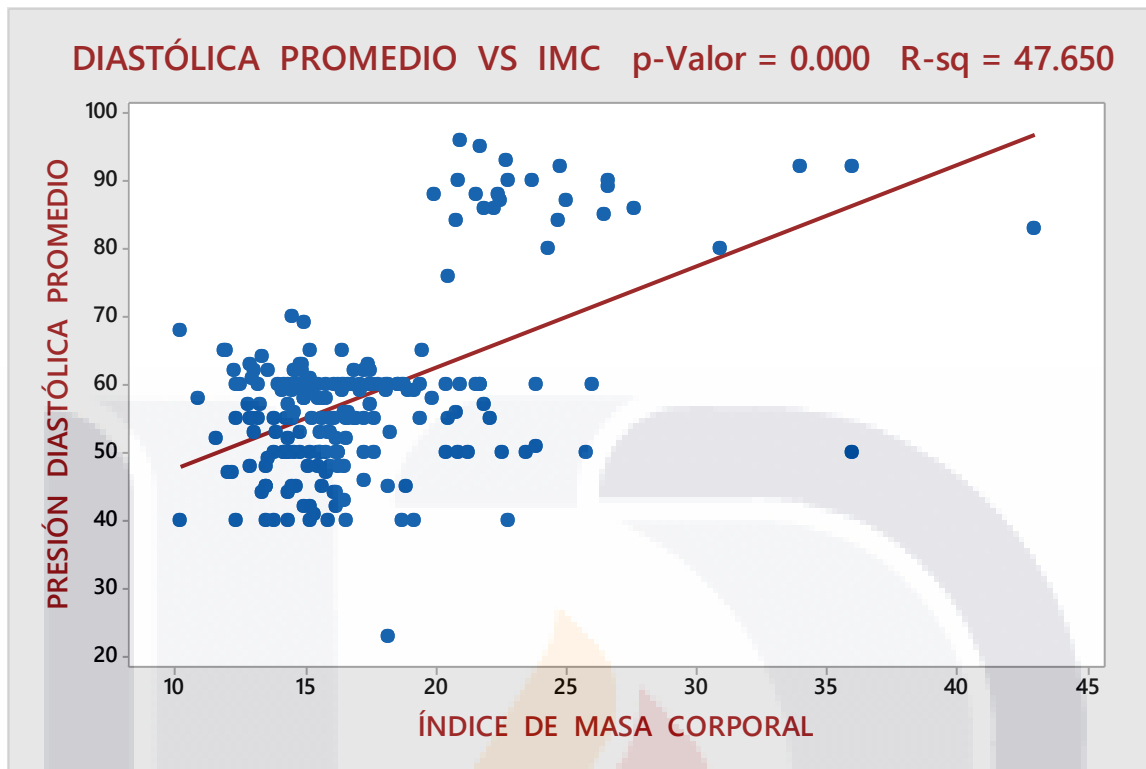
**Regression Analysis: DIASTÓLICA PROMEDIO versus IMC**

The regression equation is  
 DIASTÓLICA PROMEDIO = 32.74 + 1.487 IMC 2

S = 10.9051 **R-Sq = 47.650%** R-Sq(adj) = 43.321%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	9883.8	9883.82	83.11	<b>0.000</b>
Error	218	25925.0	118.92		
Total	219	35808.8			



GRAFICA 12. ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE PRESIÓN DIASTÓLICA VS IMC.

## DISCUSIÓN

Aunque durante el desarrollo puberal las cifras de presión arterial se incrementan ligeramente, los valores, tanto en los niños como en los adolescentes, deben mantener su percentil a lo largo de todo el crecimiento y desarrollo, según las tablas de referencia para el sexo, la edad y la talla.

Von Vigier y otros señalan un aumento de las cifras de TA con el aumento de la edad<sup>20</sup>. Algunos estudios no han reportado diferencia alguna entre el sexo y los valores de TA<sup>21</sup>; sin embargo, investigaciones realizadas en México han demostrado un predominio más marcado en el caso de la TAS para el sexo masculino<sup>22</sup>.

Trabajos previos han mostrado una prevalencia de HTA infantil aproximadamente en 1%; con un incremento en los adolescentes hasta 5.5% para el género masculino y 6.4% para el género femenino<sup>6</sup>. La combinación de hipertensión y obesidad así como los estilos de vida sedentarios en la infancia y la adolescencia incrementan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares que en la edad adulta predisponen el desarrollo de complicaciones inherentes a estas condiciones patológicas<sup>2</sup>.

En el presente trabajo el sobrepeso/obesidad fue el factor más fuertemente ligado a HTA; este hallazgo coincide con los de otros autores.

Existen varios factores que pueden haber influido en los resultados de este estudio y que son potenciales limitantes del mismo: la prevalencia de hipertensión de bata blanca es muy elevada desde un 1-44%, no se recabaron datos del estilo de vida del paciente como sedentarismo y grado de actividad física. Sin embargo, los resultados en este estudio son similares con los hallazgos de otros autores en cuanto a la relación de sobrepeso / obesidad e HTA y ofrecen datos relevantes para niños mexicanos con la metodología actualmente recomendada, con una mayor prevalencia en el grupo de escolares tanto para los pacientes prehipertensos como para los hipertensos.

La alta prevalencia de HTA en niños con estos marcadores está confirmada por estudios previos, así como la morbilidad en el corto plazo y las implicaciones de enfermedad cardiovascular en el largo plazo <sup>2</sup>. Por lo tanto, un monitoreo temprano y un diagnóstico oportuno de HTA representan los pilares básicos de la prevención de este padecimiento.

## **CONCLUSIONES**

En el estudio observamos que los datos obtenidos concuerdan con los estudios previos realizados en donde el índice de masa corporal está directamente relacionado con el aumento de la presión arterial, en este estudio con predominio del aumento de la presión sistólica (incluidos prehipertensos e hipertensos). Los niños que presentaron HTA ascendieron a 5% de los cuales el 82% presentaron sobrepeso u obesidad. También encontramos una relación significativa entre los pacientes encontrados hipertensos y el antecedente heredofamiliar de obesidad. Se encontró una mayor prevalencia en pacientes escolares tanto para el grupo de hipertensos como de prehipertensos.

Uno de los objetivos para la prevención y tratamiento de esta enfermedad serian principalmente los cambios del estilo de vida.

Por la frecuencia relacionada con hipertensión en estos niños, cualquier consulta médica no debe de pasarse sin medición de la presión arterial en niños de 1 año en adelante.



## GLOSARIO

**Accidente cerebrovascular:** Interrupción de flujo sanguíneo cerebral

**Antropometría:** medición de las dimensiones físicas del cuerpo humano en diferentes edades y su comparación con estándares de referencia.

**Apnea:** Es un trastorno nocturno de la respiración que cursa con paradas respiratorias, ronquidos, mayor cansancio diurno y posiblemente elevación de la presión arterial y trastornos del ritmo cardiaco.

**Efecto de bata blanca:** El efecto de bata blanca se refiere al hecho de que los resultados de la medición de algunos pacientes son mayores cuando los toma un médico en un hospital o en su consulta.

**Estilo de vida inadecuada:** Ingesta de drogas, alcohol, sedentarismo, mala alimentación, estrés.

**Hipertensión esencial:** En más del 80% de todos los casos de hipertensión diagnosticados no pudo detectarse una causa orgánica. En estos casos se habla de hipertensión primaria o esencial.

**Hipertensión secundaria:** La hipertensión secundaria puede estar causada por determinados fármacos como los fármacos hormonales (píldora anticonceptiva, corticoides y otros). Algunos trastornos renales, enfermedades metabólicas o vasculares, arterioesclerosis y otras enfermedades raras también pueden causar este tipo de hipertensión.

**HTA:** Hipertensión Arterial

**Inhibidor ECA:** Los inhibidores ECA son medicamentos que bloquean la ECA. Los inhibidores ECA reducen la producción de angiotensina II, que baja la presión arterial.

**Korotkoff:** Nikolai S. Korotkoff - Médico ruso (1874-1937)

Los “sonidos de Korotkoff” aparecen en el método de medición auscultatorio cuando se está

desinflando el manguito. Cuando el sonido se hace audible, se registra el valor de la presión arterial sistólica. Cuando el sonido desaparece, se registra el valor de la presión arterial diastólica.

**mm Hg:** Unidad de medida de la presión arterial. Significa milímetros de mercurio. Proviene históricamente de cuando la presión arterial se medía con aparatos de mercurio.

**Obesidad:** Estado patológico que se caracteriza por un exceso o una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**Presión arterial:** La presión arterial es la presión en el interior de los vasos sanguíneos.

**Síndrome metabólico:** El síndrome metabólico resume la presencia conjunta de sobrepeso, hipertensión, valores elevados de grasa en sangre, resistencia a la insulina o diabetes.

**Tensiómetros auscultatorios:** A esta categoría pertenecen los estetoscopios y los esfigmomanómetros de mercurio. Ambos tienen en común que los valores de la presión arterial (sístole y diástole) se pueden oír con un estetoscopio, siendo identificados de este modo acústica-/manualmente.

**Tensiómetros oscilométricos:** Los aparatos registran las fluctuaciones en las paredes de la arteria, producidas cuando la sangre comienza a fluir a través de ella. Estas fluctuaciones, también denominadas oscilaciones, primero se hacen más fuertes, después disminuyen y cesan completamente cuando la sangre fluye de nuevo por los vasos sanguíneos. A partir de la típica gráfica de las oscilaciones, se calculan la presión arterial sistólica y diastólica con una fórmula, el algoritmo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cerda F, Herrero C. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2014;1:171-89.
2. McCrindle BW. Assessment and management of hypertension in children and adolescents. *Nature Reviews Cardiology.* 2010;7:155-63.
3. Cha S, Chisolm D, Mahan J. Essential pediatric hypertension: defining the educational needs of primary care pediatricians. *BMC Medical Education.* 2014;14:154.
4. Rosas M, Medina L, et al. Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016;54:52-66.
5. Lomelí C, Rosas M. Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. *Arch. Cardiol. Méx.* 2008;2:5-57.
6. Sorof J, Daniels S. Obesity Hypertension in Children: A Problem of Epidemic Proportions. *Hypertension* 2002;40:441-447.
7. Vergottini J, Olmedo M, Detección De Factores De Riesgo Para Enfermedad Renal En Adolescentes. *Revista de Salud Pública, (XVII)* 2013;2:63-72.
8. Levy T· El sobrepeso y la obesidad: ¿son una situación irremediable? *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 2016;73:65-6.
9. Hernández M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016
10. Gamboa R. Fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. *Acta Médica Peruana.* 2006;23:82-76.
11. S. Stabouli,V. Kotsis,S. Toumanidis,C. et al. White-coat and masked hypertension in children: association with target-organ damage. *Pediatr Nephrol.* 2005;20:1151-1155.
12. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics.*2004;114:576-555.
13. Álvarez O, Leyva D. La hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Correo Científico Médico de Holguín* 2010.14;(3).
14. Gastelbondo R, Céspedes J. Diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial en niños y adolescentes. 2014;6:44-21.
15. Alcazar J, Oliveras A. Hipertensión arterial esencial. 2016;1:1-183

16. Ortega P, Zamora I. Peso Al Nacer Y Su Repercusión Nefrológica. NefroPlus 2011;4(1):1-10
17. Dillon MJ. The diagnosis of renovascular disease. *Pediatr Nephrol* 1997;11:366-72
18. E Lurbe, Agabiti-Rosei, et al. European Society Of Hypertension Guidelines For the management of high blood pressure in children and adolescents. *An Pediatr (Barc)*. 2016;85(4):167-169.
19. Aglony M, Arnaiz P, Perfil de presión arterial e historia familiar de hipertensión en niños escolares sanos de Santiago de Chile. *Rev. méd. Chile* v.2009;137:45-39.
20. Von Vigier R, Bianchetti N. Arterial hipertensión in childhood and adolescence. *Medicinis Universitate Kinderlinin Bern Ther Vasch* 1999;56(2):8-12.
21. Velázquez L, Rosenthal J, Benavides L. Prevalencia y factores condicionantes de hipertensión arterial en estudiantes universitarios. *Bol Med Infant Mex* 1983; 50(7):87-93.
22. Profant J, Dimedadle JE. Race and diurnal blood pressure patterns. Joint Doctoral Program in Clinical Psychology, San Diego State and University of California, 1999; 33(55):104-9.

### ANEXOS

Se realizó un cuestionario al padre o tutor de los pacientes en los cuales se registraron los siguientes datos: Antecedente heredofamiliar de obesidad, hipertensión arterial sistémica, consumo de algún medicamento durante la asistencia al hospital, peso al nacimiento, edad gestacional, edad al momento del estudio, presencia o no de malformación renal, expediente, consulta a la que acudieron

De las medidas antropométricas utilizamos el peso, la talla, índice de masa corporal.

Se informó al padre o tutor del paciente del estudio que se estaba realizando así como los beneficios del mismo para la población estudiada, siendo voluntaria su participación.

Hoja de recolección de datos

No. expediente	Sexo	Edad	Peso	talla	IMC	Consulta a la que acudieron	Peso al nacimiento	SDG	Malformación renal	AHF obesidad	AHF HAS	Ingesta de medicamentos	Presión arterial