

UNIVERSIDAD WESTHILL

FACULTAD DE MEDICINA



UNIVERSIDAD WESTHILL

VESTIGIA NULLA RETRORSUM

**OBESIDAD COMO FACTOR DE
RIESGO PARA DESARROLLAR
HIPERTENSIÓN ARTERIAL
SISTÉMICA EN NIÑOS**

**TRABAJO DE TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO CIRUJANO
P R E S E N T A :**

HENAR GALICIA PALACIOS

**TUTOR: MIGUEL ÁNGEL PEZZOTTI Y RENTERIA
2012**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS:

A MIS PADRES:

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre pero más que nada, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. por su amor.

A MI HERMANA:

Por siempre estar conmigo y demostrarme su apoyo, por todas las palabras de aliento, por escucharme y darme los mejores consejos, por ese amor que me ayudado mucho para llegar hasta donde me encuentro.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS

FISIOPATOLOGIA DE LA HIPÉRTENSION ARTERIAL

MEDICION DE LA PRESION ARTERIAL

OBESIDAD

ETIOLOGIA

CONSECUENCIAS DE LA OBESIDAD

TRATAMIENTO

OBESIDAD COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN POBLACIÓN PEDIATRICA.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA.

OBESIDAD COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA EN POBLACIÓN PEDIATRICA.

Galicía Palacios Henar, Médico Interno de Pregrado.

Asesor: Miguel Ángel Pezzotti y Renteri, Jefe del Departamento de Pediatra
CMN 20 de Noviembre, México DF 2012.

INTRODUCCION

Hipertensión Arterial Sistémica en Niños.

Definir hipertensión arterial en los niños ha cambiado mucho en las últimas décadas. Antes que hubiera estadísticas de la presión normal en la niñez, se utilizaban las cifras tensionales normales de adultos. Actualmente ha habido grandes avances en la detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión en niños y adolescentes. Es un importante factor de riesgo de las enfermedades cardiovasculares, que actualmente representa una de las principales causa de mortalidad y morbilidad en todo el mundo.

La hipertensión arterial es un padecimiento caracterizado por aumento persistente de la tensión arterial. La prevalencia en niños es significativamente menor que en adultos y fluctúa entre 1 y 3%. Se describen las cifras de normalidad en base al cuarto documento sobre diagnóstico, evaluación y tratamiento del *National High Blood Pressure Education Program* (NHBPEP).

En México no hay tablas centilares de niños de todas las edades pediátricas. Mientras no las haya, tendrán que utilizarse las tablas propuestas por la Task Force de los Estados Unidos. Para aumentar la detección temprana de la HAS, debe medirse con precisión de la presión arterial en las consultas pediátricas periódicas, especialmente en los niños con factores de riesgo (Cuadro 1) y durante las consultas de urgencias.

Cuadro 1. Situaciones que justifican realizar medición de la presión arterial de manera frecuente en niños menores de tres años¹

- a) Antecedente de prematurez, peso muy bajo al nacimiento, u otra complicación neonatal que requiera cuidados intensivos.
- b) Cardiopatía congénita como coartación aórtica (con o sin tratamiento quirúrgico)
- c) Infecciones urinarias recurrentes, hematuria o proteinuria.
- d) Enfermedad renal conocida o malformaciones urológicas.
- e) Historia familiar de enfermedad renal congénita.
- f) Trasplante de órgano sólido (renal).
- g) Malignidad o trasplante de médula ósea.
- h) Tratamiento con medicamentos que pueden elevar la presión arterial.
- i) Enfermedades sistémicas que se acompañan de hipertensión: neurofibromatosis, esclerosis tuberosa, etc.
- j) Elevación de la presión intracraneal.
- k) Hiperplasia adrenal congénita

Los estudios epidemiológicos han demostrado un incremento en su prevalencia en la población pediátrica. Hoy sabemos que los factores asociados con la hipertensión entre los adultos podrían haber sido detectados en la infancia. La evaluación temprana de factores de riesgo como el peso al nacer, alimentación en la infancia, el estado nutricional, las circunstancias sociales, y la identificación de los factores de protección pueden contribuir a la una intervención temprana y la prevención de enfermedades cardiovasculares en los niños que tienen más probabilidades de desarrollarla.

El documento¹ sobre diagnóstico, evaluación y tratamiento del *National High Blood Pressure Education Program*(NHBPEP) actualiza la publicación de 1996, y “ pone al día el informe de 1987 por la Task Force sobre la Tensión Arterial Elevada en Niños y Adolescentes “: Se han agregado a la base de datos de presión sanguínea en la niñez, nueva información (1999–2000) de los National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) y se han reexaminado los datos de presión con las centilas 50, 90, 95, y 99 tomando en cuenta género, edad, y estatura. Con lo anterior se anotan las siguientes definiciones:

- **Presión arterial normal:** presión sanguínea sistólica y diastólica inferior al centil 90 para edad, género y centil de talla.
- **Presión arterial normal alta (prehypertension):** cifras sistólica o diastólica mayores o iguales al centil 90, pero menores al centil 95. Como en adultos, niños y adolescentes con presión mayor o igual a 120/80 mmHg pero menores del centil 95.
- **Hipertensión arterial:** presión superior al centil 95 para la edad, género y centil de talla en tres mediciones tomadas en el curso de cuatro a ocho semanas.

- **Hipertensión arterial severa:** presión arterial sistólica, diastólica o ambas, mayores o iguales al centil 99 para edad, género y centil de talla.
- **Hipertensión de la “bata blanca”:** Es la presión elevada de un paciente con cifras superiores al centil 95 que se registra en el consultorio o en una clínica, mientras que la PA media es inferior al centil 90 cuando el paciente está fuera del entorno clínico.

La hipertensión puede ser clasificada en primaria o secundaria, cuando existe alguna causa, casi siempre es debida a enfermedades renales.

HA primaria o esencial

En niños con HA siempre se debe buscar la etiología. El diagnóstico de HA primaria se plantea una vez descartadas las causas secundarias por la clínica y la paraclínica.

La HA primaria se caracteriza por:

- su mayor frecuencia en adolescentes;
- su asociación con obesidad;
- ser leve o grado 1;
- presentar historia familiar de HA o evento cardiovascular (ECV);
- constituir un potencial riesgo de HA en el adulto.

Por la relación directa entre el aumento del índice de masa corporal (IMC) y las cifras de PA se ha establecido que la obesidad es el factor de riesgo (FR) más importante para el desarrollo de HA (30% de los adolescentes obesos presentan HA). La epidemia de obesidad en niños ha contribuido a aumentar la prevalencia de esta enfermedad.

La HA esencial es un FR conocido modificable para ateromatosis (AT) y desarrollo de ECV en el adulto, así como un componente del síndrome metabólico (SM).

El manejo y estudio de los niños con HA esencial requiere la valoración completa del riesgo CV; la búsqueda y tratamiento de los FR constituyen medidas fundamentales para el correcto manejo de estos pacientes.

HA secundaria

La HA crónica en el niño tiene una prevalencia global de 1-3%; a la HA secundaria le correspondería un 0,1%. Ésta se debe sospechar en un niño con HA:

- menor de 10 años;
- delgado, con ausencia de antecedentes familiares de HA;
- con HA grado 2;
- con HA paroxística.

Signos clínicos orientadores hacia una HA secundaria:

- En la anamnesis: antecedentes de cateterismo de la arteria umbilical, infecciones urinarias, síndrome nefrítico y/o nefrótico, ingestión de medicamentos o drogas, sudoración, rubefacción, piloerección, poliuria y polidipsia, debilidad y calambres musculares.
- En el examen físico: manchas café con leche, soplo abdominal, lumbar o torácico, asimetría de pulsos, masas renales, signos de virilización, hábito cushinoide, hipotensión ortostática.

Las causas más frecuentes de HA secundaria son las enfermedades uni o bilaterales del parénquima renal (80%) con neto predominio de la nefropatía por reflujo vesicoureteral. Las nefropatías unilaterales comprenden, además: hipoplasia y displasiarenal, uropatías obstructivas (síndrome de la unión pieloureteral, megauréter obstructivo, etcétera). Las

nefropatías bilaterales incluyen: pielonefritis y glomerulonefritis crónicas, poliquistosis, hipoplasia y displasias renales, uropatías obstructivas. La insuficiencia renal crónica (IRC), vía final común de muchas enfermedades nefrourológicas, se presenta frecuentemente con HA.

La HA renovascular comprende el 10-12% de los casos, siendo la displasia fibromuscular la de mayor incidencia. La trombosis de la arteria renal se ve, sobre todo, en recién nacidos con cateterismo de la arteria umbilical. La arteritis de Takayasu, las lesiones traumáticas y las compresiones extrínsecas son causas poco frecuentes de HA renovascular. En la patología renal y renovascular, la HA se genera por una disminución del filtrado glomerular con mayor reabsorción de sodio y agua, un aumento de la liberación de renina con activación del eje angiotensina- aldosterona y por un desequilibrio entre sustancias presoras y vasodilatadoras.

La coartación de aorta ocupa el tercer lugar; se caracteriza por la presencia de un soplo cardíaco, por su predominio proximal (PA en miembros superiores mayor a la de los inferiores) y la asimetría de pulsos.

Las causas endocrinas son las menos frecuentes.

Comprenden:

- HA por exceso de catecolaminas: feocromocitoma, neuroblastoma (muy raramente).
- HA por exceso de mineralocorticoides:
 - a) hiperaldosteronismo primario (adenoma, hiperplasia adrenal bilateral, hiperaldosteronismo supresible por dexametasona);
 - b) hiperplasia suprarrenal congénita (bloqueo de 11 beta y 17 alfa hidroxilasa);
 - c) síndrome de aparente exceso de mineralocorticoides.
- HA por exceso de glucocorticoides: síndrome de Cushing.

En suma: la HA secundaria siempre debe tenerse en cuenta en el niño y deben investigarse posibles etiologías antes de llegar al diagnóstico de HA esencial.

Tabla 1. Causas mas comunes de Hipertensión según la edad.

Recién nacido	Primer año de vida	De 1 a 6 años	De 6 a 10 años	Adolescentes
Trombosis y estenosis de la arteria renal	Coartación de aorta	Enfermedad parenquimatosa renal	Hipertensión esencial	Hipertensión esencial
Trombosis de la vena renal	Enfermedad renovascular	Enfermedad renovascular	Enfermedad parenquimatosa renal	Iatrogénica
Malformaciones del aparato urinario	Enfermedad parenquimatosa renal	Coartación de aorta	Enfermedad renovascular	Enfermedad parenquimatosa renal
Coartación de aorta	Iatrogénica (medicación, volumen)	Causas endócrinas	Coartación de aorta	Enfermedad renovascular
Causas endocrinas.	Tumoral (neuroblastoma, tumor de Wilms)	Hipertensión esencial	Causas endócrinas	Causas endócrinas
Displasia broncopulmonar		Iatrogénicas	Iatrogénicas y drogas	Coartación de aorta

Fisiopatología de la Hipertensión.

La función de la circulación es conservar una perfusión apropiada de todo el organismo para mantener la función óptima de las células. El sistema circulatorio tiene un extenso sistema para el control de la presión arterial. La presión es resultado de dos factores principales: el gasto cardiaco y las resistencias arteriolas periféricas: $P = G \times R$. Se infiere que la hipertensión puede deberse a la elevación del gasto, de las resistencias arteriolas o de ambos.

El gasto cardiaco es controlado por factores que regulan la contractilidad miocárdica, la frecuencia cardiaca, el ritmo y la pre y postcarga. La magnitud de las resistencias arteriolas periféricas se relaciona con la viscosidad sanguínea, la elasticidad de las paredes vasculares, el diámetro de su luz y la contracción o tono del músculo liso vascular.

El tono arteriolar normal es la contracción permanente, moderada de las arteriolas. En el individuo normal las resistencias arteriolas del circuito mayor son del orden de 3000 dinas/cm-6/seg. En el hipertenso, las resistencias arteriolas son superiores a 4000 dinas. Pickering afirma que “en la mayor parte de las formas de presión permanentemente elevada, el gasto cardiaco es normal “. Shepard y cols. señalan que el 30% de los

hipertensos tiene gasto cardiaco elevado y resistencias arteriolas casi normales, mientras que en el otro 70% de los hipertensos el gasto cardiaco y la viscosidad de la sangre son normales pero hay reducción de la luz de las arteriolas sistémicas, lo cual explica muchos síntomas y que el corazón realice un esfuerzo mayor para impulsar la sangre en las grandes y medianas arterias; éstas reciben el impacto del ventrículo y se ven sometidas a gran presión. Estos vasos pierden elasticidad progresivamente y los territorios que irrigan gradualmente ven reducida su perfusión. El efecto de la presión elevada y sostenida conduce a la hiperplasia arteriolar, reducción del calibre de su luz y perpetúa la hipertensión; se establece un círculo vicioso.

Medición de la Presión Arterial.

Desde 1987 se han estandarizado los métodos para medir la presión arterial en niños. Se debe registrar durante las consultas periódicas en niños de tres años de edad o mayores y de manera más frecuente en niños con factores de riesgo que se muestran en el cuadro 1 y durante las consultas de urgencias. El método preferido para la medición de presión arterial es la auscultación. Los manómetros más utilizados son el esfigmomanómetro de mercurio, de mayor precisión, y el aneroides. La presión arterial debe registrarse por lo menos dos veces en cada ocasión, y compararse con los promedios de presiones sistólicas y diastólicas.

Lo ideal es que la presión se mida en un ambiente tranquilo sin ruidos o sonidos que provoquen inquietud o aprehensión y después de cinco minutos de reposo. Se prefiere el brazo derecho porque es el brazo que emplearon para elaborar las tablas normales. La posibilidad de que exista una coartación de la aorta, podría registrar una cifra baja en el brazo izquierdo. En tal caso la exploración física debe incluir la medición de la presión en las cuatro extremidades para descartar esa posibilidad. Cuando se usa esfigmomanómetro de columna de mercurio, éste deberá estar a la altura de los ojos del observador. Los lactantes pueden mantenerse acostados. En niños mayores es recomendable la posición sedente, apoyando la espalda, los pies en el suelo y el brazo derecho completamente extendido, descansando en una superficie plana con la fosa cubital a la altura del corazón. El brazal debe ser suficientemente largo para cubrir 80 a 100% de la circunferencia del brazo y su anchura debe abarcar aproximadamente dos terceras partes (75%) de su longitud; de esta manera se deja un espacio adecuado para ubicar la campana del estetoscopio en la fosa antecubital. El estetoscopio debe ser colocado sobre el sitio en que late la arteria humeral, por debajo del borde inferior del brazal, a unos 2 cm por arriba de la fosa cubital. El brazal se insufla hasta una presión de 20 mm por arriba del punto en que desaparece el pulso radial; posteriormente se libera la presión del brazal gradualmente a una velocidad de 2 a 3 mmHg/segundo.

La presión arterial cambia continuamente en respuesta a diversos estímulos fisiológicos y ambientales. Por ello, una medición aislada de la presión arterial sólo es una lectura del patrón circadiano de la presión arterial a lo largo de las 24 horas del día. Algunos pacientes pueden tener una respuesta exagerada cuando se toma la PA por un médico o frente a otros estímulos estresantes.

Para la lectura de los niveles de presión arterial se utiliza la escala de sonidos de Korotkoff (Cuadro 4). La presión arterial sistólica se registra en el momento en que se inician los ruidos de Korotkoff. Para definir la presión arterial diastólica ha existido controversia. Se consideraba con anterioridad la amortiguación de los ruidos de Korotkoff (el cuarto ruido de Korotkoff) como la presión diastólica en niños menores de 13 años de edad. Se acepta ahora que la desaparición del quinto ruido de Korotkoff marca la presión arterial diastólica en los niños de todas las edades. En algunos niños los ruidos de Korotkoff se pueden escuchar hasta 0 mm Hg, lo que puede deberse a que se está ejerciendo presión sobre la cápsula del estetoscopio. Si persiste el quinto ruido de Korotkoff registrando una cifra baja, se tomará el cuarto ruido como la presión diastólica.

Cuadro 4. Fases de los sonidos de Korotkoff ²⁷

fase I	Periodo correspondiente a la aparición inicial de los sonidos (latidos) arteriales, los cuales progresivamente aumentan de intensidad
fase II	Periodo durante el cual se escuchan murmullos o soplos vasculares (ruidos de turbulencia por el paso de la sangre través de la arteria comprimida por el brazalete)
fase III	Periodo durante el cual los sonidos vasculares son claros, nítidos y aumentan progresivamente de intensidad
fase IV	Periodo caracterizado por la disminución acentuada(apagamiento o amortiguación) de la intensidad de los sonidos vasculares
fase V	El punto en el cual los sonidos vasculares desaparecen

Cuadro 2. Cifras de T/A para niñas por edad y percentil de talla (continúa en la siguiente página)

Edad, y	Percentil de T/A	T/A Sistólica, mmHg								T/A Diastólica, mmHg					
		Percentil de Talla								Percentil de Talla					
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1	50	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
2	99	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
	50	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
3	95	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
	50	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
4	90	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
5	50	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
6	99	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
	50	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
7	95	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
	50	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
8	90	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
9	50	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
10	99	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
	50	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
11	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99	119	120	121	122	123	125	124	82	82	83	83	84	85	86
	50	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
12	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
13	50	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
14	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
	50	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
15	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
	50	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
16	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99	127	127	128	130	131	132	133	86	87	87	88	88	89	90
17	50	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
18	99	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
	50	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
19	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
20	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93

Cuadro 3. Cifras de T/A para niños por edad y percentil de talla (continúa en la siguiente página)

Edad, y	Percentil de T/A	T/A Sistólica, mmHg								T/A Diastólica, mmHg					
		Percentil de Talla													
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1	50	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90

Cuadro 3. Cifras de T/A para niños por edad y percentil de talla (continuación)

Edad, y	Percentil de T/A	T/A Sistólica, mmHg								T/A Diastólica, mmHg					
		Percentil de Talla													
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
11	50	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

El percentil 90 está a 1.28 desviaciones estandar (DE), el percentil 95 está a 1.645 DE , y el percentil 99 está a 2.326 DE de la media

Cuadro 2. Cifras de T/A para niñas por edad y percentil de talla (continuación)

Edad, y	Percentil de T/A	T/A Sistólica, mmHg								T/A Diastólica, mmHg					
		Percentil de Talla													
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
16	50	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

El percentil 90 está a 1.28 desviaciones estándar (DE), el percentil 95 está a 1.645 DE , y el percentil 99 está a 2.326 DE de la media

Obesidad en Niños.

La obesidad en la edad pediátrica constituye uno de los problemas de salud pública más importantes de nuestra sociedad. No sólo porque su incidencia está aumentando de forma considerable, sino porque la obesidad del niño tiende a mantenerse en la adolescencia y la del adolescente en la vida adulta. Datos recientes procedentes del Estudio Español de Crecimiento 2008 muestran que la tasa de sobrepeso en la población de niños, adolescentes y adultos jóvenes de 4 a 24 años se ha incrementado aproximadamente un 10% en los últimos 20 años; estimándose que en la actualidad el 20% de los niños y adolescentes jóvenes varones y el 15% en las niñas y adolescentes jóvenes mujeres presentan sobrepeso y que el 5% de esta población y en este rango de edad presentan obesidad de acuerdo con los criterios internacionales definidos por Cole en 2000. La obesidad infanto-juvenil constituye un factor de riesgo para el desarrollo a corto término (infancia y adolescencia) y a largo término (vida adulta), de complicaciones ortopédicas, respiratorias, cardiovasculares, digestivas, dermatológicas, neurológicas, endocrinas, ciertas formas de cáncer y en general una menor esperanza de vida. La obesidad infantil tiende a perpetuarse en la edad adulta produciendo alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono y en el perfil de los lípidos plasmáticos, favoreciendo el desarrollo de hipertensión arterial y el desarrollo precoz de la aterogénesis. La obesidad durante la adolescencia aumenta el riesgo de síndrome metabólico (SM) y la mortalidad cardiovascular en la vida adulta.

La obesidad entre los adolescentes de U.S. ha alcanzado proporciones epidémicas, particularmente para los afroamericanos y Latinos. En algunas comunidades social y económicamente desfavorecidas, las tasas de sobrepeso enfocan 50% entre los niños en edad de escuela primaria. Las enfermedades crónicas relacionadas con la obesidad previamente encontradas en adultos cada vez más afectan a la juventud. Por ejemplo, casi un tercio de la diabetes mellitus tipo 2 tiene comienzo durante el segundo decenio de vida, principalmente en los jóvenes de color, normalmente en asociación con la obesidad. Un estudio de seguimiento de 32 años de un grupo de adolescentes noruegos tuvo tasas de mortalidad 80% al 100% mayor para aquellos con índice de masa corporal (IMC) en o por encima del percentil 95 en la línea de base.

En cuanto a la asociación entre Obesidad y presión arterial (PA), numerosas publicaciones refieren una relación directa entre el aumento de peso corporal y el incremento de los valores de PA e informan valores altos de PA o alta prevalencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes obesos comparados con niños de peso normal.

La prevalencia de obesidad infantil está aumentando de manera alarmante tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. En EE.UU., Inglaterra y Japón, hay claras evidencias de este incremento en la población pediátrica, tanto en el grupo de niños preescolares como escolares. En algunos países latinoamericanos, las tasas de sobrepeso y obesidad son similares a las de EE.UU.

Etiología:

La obesidad es un trastorno multifactorial en cuya etiopatogenia están implicados factores Genéticos, metabólicos, psicosociales y ambientales, la rapidez con que se está produciendo el incremento de su prevalencia parece estar mas bien en relación con factores ambientales. Es así que para desarrollar la obesidad es necesario el efecto combinado de la predisposición genética a este trastorno y la exposición a condiciones ambientales adversas. Los factores genéticos rigen la capacidad ofacilidad de acumular energía en forma de grasa tisular y menor facilidad para liberarla en forma de calor, lo que se denomina como elevada eficiencia energética del obeso.⁶ Se produce porque a largo plazo el gasto energético que presenta el individuo es inferior que la energía que ingiere, es decir existe un balance energético positivo.

La influencia genética se va a asociar a condiciones externas como los hábitos dietéticos y estilos de vida sedentarios, relacionado esto con la disponibilidad de alimentos, la estructura sociológica y cultural que intervienen en el mecanismo de regulación del gasto y almacenamiento de la energía que es lo que define la estructura física.

Clásicamente está establecido que si ambos padres son obesos el riesgo para la descendencia será de 69 a 80 %; cuando solo uno es obeso será 41 a 50 % y si ninguno de los 2 es obeso el riesgo para la descendencia será solo del 9 %.⁹ La inactividad física permite que los niños dediquen mucho tiempo a la televisión, a los juegos de video y se alejen de la práctica de deportes, las caminatas y los juegos al aire libre, esto condiciona la ganancia excesiva de peso. Varios investigadores señalan la existencia de otros factores ambientales predisponentes a la obesidad como el destete temprano del lactante, la ablactación precoz antes del tercer mes de vida, el consumo de mas de un litro de leche en el día. También se mencionan la formación de malos hábitos en la alimentación como la ausencia de desayuno, ingestión de grandes cantidades de alimentos en las últimas horas del día, comer muy rápido, ingestión de alimentos con exceso de grasa o azúcares simples. Es por ello que en los últimos 20

años el incremento de la prevalencia de la obesidad solo puede ser explicado por los factores ambientales al existir una epidemia de inactividad.

El estudio enKid, diseñado para valorar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población infantil y juvenil española, observó la asociación de una mayor prevalencia de obesidad con distintos factores de riesgo (tabla 2).

Existe una asociación entre el número de horas de sueño a los 7 años y la obesidad, aquellos que duermen más de 10 horas son menos obesos que los que duermen menos (se postula que por afectación de la secreción de hormona de crecimiento, un mayor tiempo de exposición a factores ambientales favorecedores de obesidad y menos actividad física, duermen más los que realizan más actividad).

También se encontró relación entre el consumo de bebidas refrescantes azucaradas y el peso (calorías extra).

El número de horas frente a la televisión conlleva una disminución de la actividad física y aumento en el consumo de alimento chatarras (20- 25% de las calorías diarias) y además se consumen los alimentos que se anuncian en la televisión.

Tabla I. Factores de riesgo para padecer obesidad (estudio enkid)

- Peso al nacer mayor de 3.500 gramos.
- Ausencia de lactancia materna.
- Ingesta de grasa \geq 38%.
- Consumo elevado de bollería, refrescos y embutidos.
- Consumo bajo de frutas y verduras.
- Actividad sedentaria (> 3 horas TV/día).
- Ausencia de práctica deportiva.

La obesidad tiene fuerte impacto sobre la mortalidad (se ha estimado una reducción de 7 años en la esperanza de vida para un obeso de 40 años comparado con otro de peso normal), y es la segunda causa de mortalidad evitable después del tabaco.

Es un factor de riesgo para padecer alguna de las enfermedades crónicas más prevalentes: diabetes mellitus 2 (DM2), enfermedades cardiovasculares (ECV), patología músculo-esquelética, algunos tipos de cáncer (colon, endometrio...) y de trastornos psicosociales.

La obesidad en la infancia aumenta el riesgo de obesidad en el adulto. La probabilidad de que la obesidad de la infancia persista en la edad adulta oscila entre el 20-50% antes de la pubertad y entre el 40-70% después de esto. Dicha frecuencia aumenta cuando existe obesidad en los padres.

La obesidad por sí misma, sobre todo la obesidad visceral, es un factor de riesgo para las ECV. La obesidad en la infancia se asocia con otros factores de riesgo de ECV: HTA, aumento de triglicéridos y de colesterol LDL (c-LDL), y disminución del colesterol HDL (c-HDL). Cada vez aparecen antes y con mayor frecuencia. En los obesos jóvenes se ha observado hiperinsulinismo, resistencia a la insulina, y aumento de la DM2. Estas alteraciones crean las condiciones metabólicas para el desarrollo aterogénico.

La aterosclerosis se inicia en edades muy tempranas. Hay evidencia de que la obesidad se asocia con cambios en las paredes arteriales, ya en la adolescencia.

Esta asociación es gradual para los distintos grados de obesidad, y ya es evidente en el sobrepeso.

Se ha comprobado que el sobrepeso/obesidad tiene un efecto gradual sobre otros factores de riesgo CV. Un IMC \geq 30 a los 18 años se asocia con un aumento, estadísticamente significativo, de mortalidad por cualquier causa y por cardiopatía isquémica.

El aumento de la masa del ventrículo izquierdo es un conocido factor de riesgo CV (cardiopatía isquémica, accidentes cerebrovasculares e insuficiencia cardíaca), y presenta buena correlación con el peso en los adolescentes y tiende a incrementar con la edad, sobre todo si aumenta el IMC.

La obesidad es un factor de riesgo para la patología osteomuscular debido a la sobrecarga de peso sobre el aparato locomotor, sobre todo en la edad adulta. Se ha estimado mayor prevalencia de genu varo y de epifisiolisis de la cabeza femoral en niños obesos.

Existe una prevalencia elevada de síndrome de apnea nocturna en los niños obesos, con una correlación positiva entre el grado de obesidad y el índice de apneas nocturnas.

Consecuencias de la obesidad pediátrica:

A corto plazo (para el niño o el adolescente)

- Problemas psicológicos
- Aumento de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular
- Asma
- Diabetes (tipo 1 y 2)
- Anormalidades ortopédicas
- Enfermedad del hígado

A largo plazo (para el adulto que era obeso de niño o adolescente)

- Persistencia de la obesidad
- Aumento de los factores de riesgo cardiovascular, diabetes, cáncer, depresión, artritis
- Mortalidad prematura

Tratamiento

Está dirigido a reorganizar los hábitos de vida, tanto de alimentación como de actividad física, para disminuir la ingesta, aumentar el gasto calórico y adquirir las habilidades que favorezcan mantener las mejoras alcanzadas. Es un problema complejo que requiere tratamiento multidisciplinario, con el objetivo de lograr un cambio de comportamiento en el enfermo, la familia y su entorno, lo que hace difícil el éxito.

Todas las revisiones sistemáticas y metaanálisis disponibles de las diferentes opciones terapéuticas indican la imposibilidad en el momento actual de establecer recomendaciones específicas, o de precisar los resultados de estas intervenciones a largo plazo.

Las técnicas de modificación de la conducta tienen como objetivo identificar y combatir los estímulos que llevan a la pérdida de control sobre la ingesta de alimentos y/o el sedentarismo, y modificar esta conducta de forma precoz.

El tratamiento cognitivo conductual está dirigido a combatir el estrés, que contribuye al desarrollo de la obesidad al favorecer conductas no saludables, la ingesta compulsiva de alimentos, etc.

La entrevista motivacional, dinámica de trabajo para el abordaje de cambios conductuales, ha demostrado resultados favorables a corto y largo plazo en la obesidad infantil^{38,39}. Sus resultados son más efectivos cuando se dirigen a toda la familia.

Las guías de práctica clínica (GPC) elaboradas con metodología basada en la evidencia concluyen que existe evidencia de que para reducir el IMC son precisos cambios conductuales mantenidos, con medidas dirigidas a la familia, y que es necesario desarrollar intervenciones específicas para cada edad.

Una revisión sistemática de la literatura junto a las GPC que evalúan la intervención nutricional en la obesidad infantojuvenil indican que es difícil comparar los resultados de los estudios realizados (tiempo de seguimiento, población, tipo de intervención...), por lo que es imposible dar recomendaciones específicas, y se necesitan estudios controlados a largo plazo.

La intervención nutricional debe tener como objetivo organizar la ingesta, reducir el exceso de calorías mediante una alimentación sana, variada y equilibrada, con disminución calórica moderada, junto con intervenciones conductuales y sobre el ejercicio físico, mantenidas en el tiempo.

Se deben establecer tres comidas principales (desayuno, comida y cena), y evitar períodos prolongados de ayuno con dos comidas menores (media mañana y merienda) con lácteos, cereales o fruta, que al tener menor índice glucémico tienen alto poder saciante. La bebida habitual debe ser el agua, evitando los refrescos y siendo preferible la pieza de fruta. Existen dos medidas que se han mostrado efectivas en disminuir energía: reducir el tamaño de las raciones y comer con lentitud (favorece la saciedad).

Los niños obesos realizan menos ejercicio que sus compañeros con peso normal. Se ha demostrado beneficio al reducir las actividades sedentarias, y aumentar la actividad física, tanto en el peso, como en la disminución de las comorbilidades. El tratamiento debe dirigirse a disminuir el sedentarismo y a aumentar la actividad física. Las GPC otorgan el máximo nivel de evidencia a estas dos recomendaciones.

La actividad física debe ser adecuada a la edad y elegida por el niño, que debe divertirse con ella. La intensidad y duración del ejercicio físico debe valorarse individualmente. Se debe insistir en incrementar la actividad física diaria: ir andando al colegio, no coger el ascensor.

Los padres deben promover modelos de comportamiento activos y organizar actividades físicas en familia. El seguimiento del obeso infantil es largo, no existen evidencias para recomendar ni la periodicidad, ni la duración, ni la modalidad de atención, siendo preciso individualizar el tratamiento.

OBESIDAD COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA EN POBLACIÓN PEDIATRICA.

Muchos estudios ha investigado sobre las principales factores de riesgo para padecer Hipertensión Arterial Sistémica, en este trabajo se busca demostrar que la obesidad es una de las principales causas para padecer esta enfermedad en la población pediátrica, y nos enfocamos en este tipo de población debido al primer lugar que ocupa México en obesidad infantil.

Las enfermedades metabólicas, cardiovasculares, pulmonares, traumatológicas, psicológicas y algunas formas de cáncer, asociadas con la obesidad del adulto, tienen su comienzo en la infancia. El estallido mundial de la prevalencia de obesidad infantil es paralelo al aumento de la prevalencia de síndrome metabólico (hipertensión arterial, dislipemias, insulinoresistencia) y diabetes tipo 2.¹

Hay evidencia sobre la Hipertensión Arterial Sistémica como factor de riesgo para las dos primeras causas de muerte en adultos (infartos y enfermedades cardíacas), tiene sus raíces en la niñez y la adolescencia, y diversos estudios han demostrado que altos niveles de tensión arterial sistémica en esta edad son factores predictores de Hipertensión en adultos jóvenes.²

En los últimos años, la creciente epidemia de obesidad ha sido paralelo por una epidemia similar de hipertensión arterial (HTA). La prevalencia de la obesidad infantil aumentó de 5% a 11% en el Estados Unidos de la década de 1960 a la 1990s. Un análisis de encuestas a nivel nacional desde 1963 hasta 2000 encontró que en la infancia Hipertensión Arterial ha ido en aumento en los niños de Estados Unidos desde finales de la 1980s.³

Bojorquez y colaboradores⁴ realizaron un estudio que tiene por objetivo identificar la existencia de factores de riesgo cardiovasculares en niños de una ciudad del noroeste de México. En este estudio Participaron 299 escolares de cuarto y quinto años de primaria de cuatro escuelas urbanas en la ciudad de Navojoa, Sonora., México. Durante el estudio se utilizaron cuestionarios como instrumentos para indagar sobre antecedente heredofamiliares sobre enfermedad cardiovascular, actividad física durante la escuela, actividad física fuera de la escuela y conductas sedentaria. Como ya se menciono se estudiaron 299 sujetos, de los cuales 148 eran de sexo masculino y 151 de sexo femenino, con edades entre 9 y 12 años, estaturas entre 1-07 m a 1-65 m y peso entre los 23.5 kg y 85 kg., obteniéndose índice de masa corporal (IMC) entre 12.32 a 37.2, encontrándose 42% de los sujetos presentaban sobrepeso y obesidad. En el siguiente cuadro se muestra el estado por índice de masa corporal y por sexo. Los valores de TA sistólica se encontraron entre 90 y 140 mmHg mientras que los de la TA diastólica estuvieron entre 50 y 90 mmHg.

Sexo	Clasificación	Frec.	%
Masculino	Peso bajo	7	4.7
	Peso normal	56	37.8
	Sobrepeso	37	25.0
	Obesidad	34	23.0
	Obesidad mórbida	14	9.5
	Total	148	100.0
Femenino	Peso bajo	15	9.9
	Peso normal	74	49.0
	Sobrepeso	32	21.2
	Obesidad	23	15.2
	Obesidad mórbida	7	4.6
	Total	151	100.0

Se tomaron para el análisis a los sujetos cuyas cifras de TA eran iguales o superiores a 120mmHg en la sistólica y de 80 o más en la diastólica, y que además se encontraban en el percentil 95 o más, hallándose que 38 sujetos cumplían con estos criterios, es decir, 12.7% de la muestra estudiada, que se componía de 16 niños y 22 niñas. El 87% de los niños y 50% de las niñas de este subgrupo sufrían sobrepeso y obesidad.⁴

Choleiro et al⁵ menciona que la Hipertensión arterial es uno de los principales contribuyentes a la carga de la morbilidad y mortalidad en el mundo representando 7 millones de muertes al año. Hasta hace poco la hipertensión se consideraba una condición rara en niños, sin embargo debido al incremento en el sobrepeso infantil en las últimas dos décadas y la asociación entre el peso y la presión arterial se cree que la presión arterial en niños debería haber aumentado en paralelo con la epidemia de sobrepeso. Menciona al índice de masa corporal como una de las principales determinantes en el aumento de la presión arterial en niños, aunque en algunos estudios revisados no se ha encontrado aumento en la Presión Arterial a pesar de un aumento en la prevalencia de sobrepeso, lo que sugiere que otros factores también pueden tener influencias en el aumento de la presión arterial. Por lo tanto concluye que estos datos no apoyan la hipótesis de que la epidemia mundial de sobrepeso en los niños ha dado lugar a un aumento proporcional en los niveles de presión arterial en esta población.

TABLE 2 Trends in BP in Children and Adolescents

Study (Year) and Sample	Age, y	Gender	Year	N	Mean BMI or Prevalence of Overweight ^a / Obesity ^b	Mean BP, mm Hg	Mean BP Difference, mm Hg	Comment
Gidding et al ¹⁴ (1995); biracial samples, Bogalusa, LA	7–9	Boys	1973	109 ^W , 98 ^B	12.1 ^W , 12.5 ^B kg/m ³	97/59 ^W , 96/60 ^B		No adjustment Rohrer index to assess adiposity
			1984	48 ^W , 52 ^B	12.9 ^W , 12.7 ^B kg/m ³	97/59 ^W , 96/58 ^B	0/0 ^W , 0/–2 ^B	
	15–17	Girls	1973	91 ^W , 119 ^B	12.8 ^W , 12.6 ^B kg/m ³	94/57 ^W , 96/59 ^B		+1/+2 ^W , +1/+1 ^B
			1984	73 ^W , 62 ^B	13.1 ^W , 13.1 ^B kg/m ³	95/59 ^W , 97/60 ^B	+1/+2 ^W , +1/+1 ^B	
		Boys	1981	109 ^W , 98 ^B	12.5 ^W , 12.6 ^B kg/m ³	114/69 ^W , 114/70 ^B		
			1992	48 ^W , 52 ^B	13.5 ^W , 14.1 ^B kg/m ³	110/68 ^W , 116/72 ^B	–4/–1 ^W , +2/+2 ^B	
Girls	1981	91 ^W , 119 ^B	12.9 ^W , 13.5 ^B kg/m ³	111/72 ^W , 112/72 ^B				
	1992	73 ^W , 62 ^B	14.2 ^W , 15.5 ^B kg/m ³	105/70 ^W , 108/71 ^B	–5/–2 ^W , –4/–1 ^B			
Morrison et al ¹⁹ (1999); random samples of schoolchildren, Princeton, NJ	10–14	Boys/girls	1973/1974	300	16.9 kg/m ²	98.8/57.7	+2.9/+1.9	No adjustment
			1989/1990	1286	18.3 kg/m ²	101.7/59.6		
Luepker et al ²¹ (1999); schoolchildren, Minneapolis, MN	10–14	Boys	1986	4239	19.7 kg/m ²	106.3/63.3		Adjusted for age, ethnicity No adjustment for height
			1996	5223	20.5 kg/m ²	107.8/61.8	+1.5/–1.5	
	10–14	Girls	1986	3983	20.3 kg/m ²	105.6/66.3		
			1996	5018	21.2 kg/m ²	106.3/64.2	+0.7/–1.9	
Muntner et al ²⁵ (2004); national random samples, US	8–17	Boys/girls	1988/1994	3496	11.7% ^a	104.6/58.4		Adjusted for age, gender, ethnicity No adjustment for height
			1999/2000	2086	16.3% ^a	106.0/61.7	+1.4/+3.3	
English Health Survey ²⁶ ; national random samples, England	2–15	Boys	1995	1294	10.9% ^b	111.7/56.6		No adjustment
			1998	1220	13.0% ^b	110.3/56.5	–1.4/–0.1	
			2001	1072	15.5% ^b	111.7/57.8	+1.4/+1.3	
			2004	669	19.2% ^b	112.1/57.1	+0.4/–0.7	
	Girls	1995	1279	12.0% ^b	111.8/57.2			
		1998	1136	13.8% ^b	110.3/57.1	–1.5/–0.1		
		2001	1129	14.5% ^b	110.7/57.8	+0.4/+0.7		
		2004	756	18.5% ^b	111.8/58.3	+1.1/+0.5		
Watkins et al ²⁵ (2004); random samples, Ireland	12	Boys	1989/1990	247	18.9 kg/m ²	111.0/67.9		Adjusted for BMI, age, height, Physical activity score, smoking
			1999/2001	530	19.4 kg/m ²	102.9/59.1	–9.5/–9.7	
		Girls	1989/1990	248	19.2 kg/m ²	111.5/70.9		
	1999/2001		514	20.3 kg/m ²	104.2/60.4	–10.4/–11.9		
	15	Boys	1989/1990	249	20.4 kg/m ²	123.3/73.4		
			1999/2001	485	20.6 kg/m ²	113.2/62.5	–11.6/–11.6	
Girls		1989/1990	252	21.9 kg/m ²	118.3/74.3			
	1999/2001	482	22.0 kg/m ²	109.9/64.5	–8.7/–10.2			

^W indicates white; ^B, black.

^a Overweight refers to BMI ≥95th gender- and age-specific US percentiles (determined in the 1970s and 1980s).

^b Obesity refers to gender- and age-specific BMI criteria of the International Obesity Task Force.

La Dra. Graciela Szer y col.⁶ realizó un estudio en Argentina para valorar la prevalencia del sobrepeso y la obesidad y la relación que guardan con la Hipertensión Arterial en niños, en donde estudio a niños en edad escolar de primero a tercer grado, en los cuales se evaluó peso, talla, circunferencia de cintura y tensión arterial, se calculó el índice de masa corporal y se estimó la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Se estudió un total de 816 niños de los cuales 415 eran varones y 401 eran mujeres, obteniéndose los siguientes datos la prevalencia global de sobrepeso y obesidad fue de 34.6% (17.9% sobrepeso y 16.7% de obesidad). En la siguiente tabla se observa la prevalencia de sobrepeso por género:

Variable	Varones	Mujeres	p
Edad, media ± DE, años	7,47 ± 0,9	7,59 ± 0,9	0,115
Categoría de peso, (%) ¹			
Bajo peso (< percentilo 5)	2,4	2,2	0,955
Normopeso (percentilo 5-85)	59,6	67,9	0,053
Sobrepeso (percentilo 85-95)	20,7	15,5	0,347
Obesidad (> percentilo 95)	17,3	14,4	0,780
Peso, media ± DE, kg	27,59 ± 6,5	27,08 ± 6,3	0,257
Talla, media ± DE, cm	124,6 ± 7,3	124,1 ± 7,6	0,272
IMC, media ± DE, kg/m ²	17,58 ± 2,8	17,42 ± 2,7	0,013
Circunferencia de cintura, media ± DE, cm	60,7 ± 7,04	60,01 ± 6,9	1,280
TA diastólica ²	58,3 ± 10,5	58,7 ± 9,5	
TA sistólica ²	96,7 ± 12,9	97,53 ± 12,64	
x talla edad	0,09 ± 1	0,04 ± 1,1	0,321

Con respecto a la presión arterial la prevalencia de hipertensión arterial fue de 9.4%, no se observaron diferencias significativas con respecto al género (38 varones 9.1% y 39 niñas 9.7%), en este estudio se mostró que entre los niños de peso normal solo el 5% presentó valores de tensión arterial superiores al percentilo 95; mientras que en los niños con obesidad, la prevalencia de la tensión arterial elevada alcanzó al 45%. Dentro del universo total de niños con hipertensión arterial, el 42.8% presentaba obesidad y el 19.4% sobrepeso. Con respecto a la cintura abdominal el riesgo de desarrollar hipertensión arterial es de 5.6% en niños con circunferencia de cintura normal, con respecto con el 24% de los niños con centralización adiposa y circunferencia aumentada.

Por lo que se concluye que la prevalencia de la hipertensión arterial aumenta con el sobrepeso y aún más con la obesidad. Una importante proporción de los niños con sobrepeso y obesidad presenta una distribución centralizada del tejido adiposo, la presencia de centralización adiposa mostró una importante asociación para desarrollar Hipertensión arterial sistémica.

Los aumentos dramáticos en el sobrepeso y la obesidad, con un mayor riesgo de enfermedades ateroscleróticas y principios muerte, no sólo se han documentado para adultos, sino también para los niños y adolescentes⁸. Young-Hyman et al.⁹, Caprio et al.¹⁰ y Iannuzzi et al.¹¹ tienen identificado un conjunto de factores comunes al desarrollo del síndrome de resistencia a la insulina en 5 a 10 años de edad y los pre-adolescentes obesos. Aunque es bien sabido que en un alto porcentaje de niños y adolescentes que tienen sobrepeso o son obesos, múltiples tienen factores de riesgo para padecer enfermedades cardiovasculares, tales como dislipidemia, glucosa elevada en ayunas y niveles de insulina, rigidez carotídea e hipertensión arterial^{8,9,10}.

La American Heart Association¹² considera que la obesidad se ha convertido cada vez más importante un médico problema en los niños y adolescentes. Muchas de las enfermedades relacionadas con la obesidad en los adultos fueron padecidas por los niños. Las enfermedades relacionadas con la obesidad infantil incluyen la hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, ventricular izquierda hipertrofia, la esteatohepatitis no alcohólica, obstructiva apnea del sueño y problemas ortopédicos, así como sociales y problemas psicológicos.¹³ Esta asociación entre la obesidad y la hipertensión en los niños se ha reportado en numerosos estudios, entre un variedad de grupos étnicos y raciales, prácticamente todos los estudios buscan una relación entre las cifras de presión altas y/o prevalencia de la hipertensión en niños obesos que con niños delgados. En el estudio realizado por Rosner agrupados en 8 grupos abarco un total de 47000 niños donde describe las diferencias de presión arterial entre niños de raza blanca y de raza negra, independientemente de genero, raza y edad, el riesgo de desarrollar hipertensión es mayor en los niños con un IMC alto que en los que tienen IMC normal o bajo¹⁴. Freedman y colaboradores reportaron que el sobrepeso en niños en el Bogalusa estudio, donde encontraron 2.4 a 4.5 veces mas riesgo de padecer presión sistólica y diastólica elevados en niños obesos. El curso clínico precoz de la hipertensión por obesidad parece se caracteriza por la preponderancia de hipertensión sistólica aislada. Las complicaciones de la obesidad asociadas con enfermedades cardiovasculares incluyen hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, Diabetes Mellitus tipo 2, hipertrofia del ventrículo izquierdo e hipertensión pulmonar resultando en apnea obstructiva del sueño. La obesidad en niños ha estado asociada con el desarrollo de cambios tempranos en el miocardio y patologías arteriales coronarias y corotideas.¹⁵

En México 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. En 1998 la OMS reconoció que la obesidad se había convertido en una de las mayores epidemias a nivel mundial, tanto en población infantil como en adultos y su frecuencia se incrementa de acuerdo a la edad; en niños de 0 a 23 meses es de 10.4%, de 2 a 5 años de 15.3% y de los 6 a los 11 años del 15.5%.¹⁵ Los resultados de Ensanut 2006, en donde se menciona que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años y en adolescentes en México ascienden a 26% (4.1 millones de escolares) y 31% (5.7 millones de adolescentes) respectivamente señalan la urgencia de aplicar medidas de prevención para obesidad en los escolares para reducir la comorbilidad de la hipertensión arterial.¹⁶ 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. En los estudios de Sorof y colaboradores,¹⁷ los niños

obesos hipertensos tuvieron una mayor variabilidad de las presiones sistólicas y diastólicas en el día sin que ninguno de ellos presentara una hipertensión diastólica aislada. Las elevaciones de ambas presiones arteriales, se producen sobre todo en la hipertensión secundaria, mientras que la hipertensión sistólica aislada se ha comprobado que aparece fundamentalmente en la hipertensión arterial primaria.

En Hidalgo, México se examinaron 329 alumnos de educación primaria para investigar asociaciones entre HTA, índice de masa corporal (IMC), edad y género, usando un estudio transversal. Se midió la presión arterial y se utilizó el percentil 95 para diagnosticar HTA. Se compararon niños con y sin HTA. Se utilizaron las razones de momios simple y ajustada con la χ^2 de Mantel- Haenszel como medidas de asociación. El rango de edad de los niños participantes fue de 6-12 años, y la prevalencia de sobrepeso de 39.2%. Ningún sujeto estaba tomando medicamento ni se sabía portador de HTA al momento de las mediciones. Para propósitos de este estudio, todos los niños con TA \geq 95 percentil, ya sea TAS aislada o acompañada por TAD \geq 95 percentil, fueron agrupados en la categoría de HTA, cuya prevalencia general fue de 4.9%. La muestra del presente estudio revela una prevalencia de 4.9% en niños escolares. Estos resultados sugieren, como en otros estudios, que la HTA en niños no es rara. La prevalencia de sobrepeso/obesidad fue de 39.2%, esto es, más alta que la notificada en niños escolares de todo el país. En contraste con estudios previos, la metodología usada en este estudio es consistente con las actuales recomendaciones del grupo de trabajo de hipertensión en niños y adolescentes del Programa Nacional de Educación en Hipertensión, cuyas gráficas normativas incluyen datos de niños hispanos. A diferencia de otros trabajos la importancia del uso del tamaño adecuado de los manguitos ha sido destacada. Autores nacionales y extranjeros han reconocido esta metodología como la más adecuada y al usarla se buscó estandarizar la muestra con las correspondientes a los estudios más recientes en este campo. Al igual que en el presente estudio, algunos autores han informado mayor prevalencia de HTA en los grupos etarios mayores y aunque la prevalencia de obesidad también es mayor en este grupo etario, el ajuste de ambas variables confirma el hallazgo. En el presente trabajo el sobrepeso/obesidad fue el factor más fuertemente ligado a HTA; este hallazgo es consistente con los de otros autores. Trabajos recientes muestran que la HTA está presente en niños con sobrepeso desde etapas tempranas y que este es un factor de riesgo para enfermedad coronaria. En el presente estudio, el hecho de tener sobrepeso u obesidad incrementó siete veces la posibilidad de hipertensión después de ajustarse para género y grupo de edad, lo cual confirma que la obesidad es un factor fuertemente ligado a HTA en niños. Existen varios factores que pueden haber influenciado los resultados de este estudio y que son potenciales limitantes del mismo: la prevalencia de sobrepeso/obesidad en la población de estudio es más alta (39.2 vs. 26%) que la media nacional; debido a que se trata de un estudio transversal las relaciones causa-efecto fueron evaluadas en un mismo punto en el tiempo; no se recabaron antecedentes heredofamiliares ni personales que pudieran influir en la presencia de HTA, como sedentarismo y grado de actividad física. La ausencia de información retrospectiva del peso de cada sujeto es un potencial factor de causalidad reversa. Sin embargo, los resultados en este estudio son consistentes con los hallazgos de otros autores en cuanto a la relación de sobrepeso y HTA y ofrecen datos relevantes para niños mexicanos con la metodología actualmente recomendada. Estos hallazgos son importantes marcadores que pueden aplicarse a grupos etarios de características similares. El 4.9% de los niños escolares de la muestra de dos escuelas primarias del norte de Nuevo

León tuvieron HTA, y resultó especialmente alta la prevalencia entre los niños con sobrepeso y los del grupo de mayor edad (11-12 años). 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. Por lo tanto, un monitoreo temprano y un diagnóstico oportuno de HTA representan los pilares básicos de la prevención de este padecimiento, y donde los pediatras y los médicos que atienden niños están llamados a ser piedra angular.

En la fisiopatología de la hipertensión en la obesidad se mencionan 3 mecanismos que actúan de manera combinada: las alteraciones de la función autonómica (hiperactividad del sistema nervioso simpático), la resistencia a la insulina, y anomalías de la estructura y función vascular, sin embargo no todo está dicho en esta asociación. Hoy en día se sabe que la HAS esencial o primaria no sólo están presentes en la infancia, sino que además pueden ser precursora de HAS 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 son los factores que más influyen para su desarrollo, aunque existen otros factores que también son determinantes como son la raza y los desórdenes del sueño.

Los datos obtenidos en adolescentes sanos han demostrado que la prevalencia de hipertensión se incrementa progresivamente con el índice de masa corporal (IMC) y que está presente en el 30% de los niños con sobrepeso¹² (IMC > 95th percentiles), 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,¹³ y que tendrá importante predisposición para enfermedad coronaria en la edad adulta.¹⁵

El tratamiento de la hipertensión en niños está basado en

- Modificación del estilo de vida

1. Reducir el peso es parte del tratamiento primario para la hipertensión relacionada con obesidad. Prevenir el exceso y la ganancia anormal puede ayudar a disminuir el incremento de la presión arterial.
2. Actividad física regular y restricción de la vida sedentaria puede ayudar a mantener el peso ideal y disminuir la presencia de hipertensión arterial.
3. Modificación de la dieta debe ser fuertemente animada en el niño y adolescente, sobre todo en aquellos que se encuentran en el rango de pre-hipertensión.

- Tratamiento farmacológico

1. El tratamiento farmacológico está indicado en niños con hipertensión arterial secundaria o primaria que no tienen control adecuado con las modificaciones en el estilo de vida.
2. Los medicamentos de uso más común para el control de la presión en este grupo de edad son: inhibidores de la ECA, bloqueadores de los receptores de angiotensina, beta-bloqueadores, bloqueadores de los canales de calcio y diuréticos.
3. La meta en el tratamiento antihipertensivo es que se logre una reducción de la presión arterial a < 95th percentiles.
4. En caso de hipertensión severa, el tratamiento debe ser intravenoso.

Tabla IX. Fármacos antihipertensivos para el tratamiento de hipertensión arterial severa. Niños de 1 a 17 años.

Clase	Fármaco	Dosis	Vía de administración
Uso común			
Esmolol	β -bloqueador	100 a 500 μ g/kg/minuto	Infusión intravenosa
Hidralacina	Vasodilatador	0.2-0.6 mg/kg por dosis	Intravenoso o intramuscular
Labetalol	Alfa o β -bloqueador	Bolo: 0.2-1.0 mg/kg por dosis no más de 40 mg por dosis Infusión 0.25-3.0 mg/kg por hora	IV en bolo o en infusión
Nicardipina	Bloqueador de los canales de calcio	1-3 μ g/kg por minuto	Infusión intravenosa
Nitroprusiato de sodio	Vasodilatador	0.53-10 μ g/kg por minuto	Infusión intravenosa
Uso ocasional			
Clonidina	Alfa agonista central	0.05 a 0.1 mg/dosis, puede repetirse pero no más de .8 mg dosis total	Vía oral
Enalapril	Inhibidor de la ECA	0.05-0.1 mg/kg por dosis no más de 1.25 mg/dosis	Bolo intravenoso
Fenoldopam	Agonista del receptor de dopamina	0.2-0.8 μ g/kg por minuto	Infusión intravenosa
Minoxidil	Vasodilatador	0.1-0.2 mg/kg por dosis	Vía oral

Durante esta revisión me he encontrado artículos muy interesantes sobre la hipertensión y la obesidad como este estudio realizado por William J. McCarthy et al ¹⁹ donde busca identificar las medidas antropométricas y correlacionarlas con un aumento en la presión arterial sistémica, colesterol sérico y hemoglobina glucosilada, se examinaron biomarcadores antropométricos y fisiológicos entre niños de 11 a 3 años de edad de diferentes razas o grupos étnicos.

Durante clases de educación física, se recogieron los datos sobre las características demográficas, estatura, peso, presión arterial, colesterol total sérico no ayuno, hemoglobina glucosilada, el tiempo para correr / caminar 1 milla, y una serie de auto-reporte de conductas.

En este estudio se encontró que el 48,6% de los alumnos de sexto grado eran de peso deseable, el 17,5% tenían sobrepeso, el 29,9% estaban en riesgo de sobrepeso y el 4,0% tenía bajo peso. Mayor peso se asoció con niveles más altos de colesterol sérico, la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica pero no con hemoglobina glucosilada. Los análisis multivariados mantuvieron los resultados con respecto a la presión arterial, pero no el colesterol sérico.

El sobrepeso puede ser una variable de selección para identificar a los jóvenes en riesgo de tener presión arterial alta. La prevención de la obesidad y los programas de intervención y las políticas deben dirigirse a niños de escasos recursos pertenecientes a minorías raciales / étnicos. La evaluación del estado de la hipertensión también parece estar garantizado en países de bajos ingresos racial / étnico minoritario de sexto grado, al igual que la intervención temprana para niños de alto riesgo.

CONCLUSIONES

La prevalencia de la HA en pediatría es de 1-2%; sin embargo, en la adolescencia aumenta en cuatro a cinco veces, con evidencias que uno de los factores determinantes es la obesidad. El hecho de que la medición de la PA, no sea una rutina, tal como lo son el peso y la talla, permite suponer que la tasa de HA podría ser mayor.

Muchos de estos adolescentes tienen una PA levemente aumentada, razón por la cual son asintomáticos. La mayoría de ellos tienen una HA primaria o esencial y esto hace que en ellos se puedan realizar intervenciones simples que resuelven el problema actual y futuro.

Por el contrario, la HA es frecuentemente sintomática y severa en los niños más pequeños y es en estos donde prevalece la HA secundaria.

Resulta entonces más que obvio que el problema de la HA, está en su detección y en el seguimiento longitudinal periódico de nuestros pacientes. La intervención precoz sobre factores higiénico-dietéticos generadores de hipertensión, es sin lugar a dudas más importante que buscar la causa de hipertensión secundaria a través de un sinnúmero de estudios que con frecuencia se solicitan.

La prevalencia y severidad de la obesidad está aumentando en niños y adolescentes. Estas observaciones sugieren que la tendencia decreciente de enfermedad cardiovascular en adultos observados en los últimos 50 años se puede invertir cuando la actual población de niños y adolescentes con sobrepeso se convierten en adultos. En la actualidad, el tratamiento para todos los niños y adolescentes con sobrepeso se puede recomendar sobre la base de datos disponibles. Sin embargo, los métodos utilizados para lograr el control de peso siguen siendo controvertidas. Me parece apropiado reservar el tratamiento farmacológico para los niños más gravemente afectados por obesidad y sus secuelas. También es apropiado reservar este tipo de tratamiento para aquellos que han fracasado o han tenido sólo un éxito modesto con la terapia conductual dirigida a modificación de la dieta y aumentar la actividad física. La presencia de resultados relacionados con la obesidad resultados, tales como la hipertensión, la diabetes mellitus o intolerancia a la glucosa, dislipidemia y puede aumentar la justificación para la terapia más agresiva. En última instancia, múltiples estrategias terapéuticas puede ser necesario para lograr el objetivo deseado.

La obesidad en la infancia debe ser considerada una enfermedad crónica y, por lo tanto, es probable que requieren tratamiento a largo plazo. Iniciativas de salud pública para educar a los líderes de la comunidad y los proveedores de atención médica pueden resultar fundamental

para poner freno a la epidemia de la obesidad infantil en evolución y sus complicaciones. Además, el alcance y la agudeza del problema que enfrentan nuestros jóvenes sugiere que la investigación queda mucho por hacer que se centra en los mecanismos de la hipertensión relacionada con la obesidad en la población pediátrica. Este tipo de investigación servirá de base para las futuras directrices para la prevención y el tratamiento de la hipertensión obesidad.

En este trabajo se revisaron varios artículos de diferentes países en los cuales se ha encontrado una clara evidencia de la relación que existe entre la obesidad y la hipertensión en la población pediátrica.

En muchos estudios se ha encontrado que el sobrepeso y la obesidad en la población pediátrica son altamente asociados con múltiples comorbilidades, como pueden ser aumento en la presión arterial sistémica, dislipidemias, reducción a la sensibilidad de insulina y alteraciones vasculares tanto en vasos de mayor como de menor calibre.

El sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes no deben dejar de considerarse como variantes de la normalidad, pero como enfermedades con un alto factor de riesgo de desarrollar arterioesclerosis y complicaciones cardiovasculares en adultos. El conocimiento de estas asociaciones complejas implica la necesidad de intervención en la edad joven.

BIBLIOGRAFIA

1. Dra. Graciela Szer, Dra. Irina Kovalskys, Maria J. De Gregorio Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares.. Arch Argentina Pediatrica 2010 494-498.
2. Maria Correti Barbosa de Souza, Ivan Romero Rivera, Maria Alayde Mendonza da Silva, Antonio Carlos Camargo Carvalho. Relationship of Obesity with High Blood Pressure in Children and Adolescents. Universidade Federal de Sao Paulo, Facultad de Medicina.
3. Takako Shirasawa, Naoki Shimada, Hirotaka Ochiai. High Blood Pressure in Obese and Nonobese Japanese Children: Blood Pressure Measurement is Necessary Even in Nonobese Japanese Children. Department of Public Health, Showa University School of Medicine, Tokyo, Japan.
4. Factores de Riesgo de hipertensión arterial en niños de primaria. Cecilia Bojórquez Díaz, Cecilia Ma. Angulo, Leonardo Reynoso Erazo, Arch Argentina Pediatrica 2011 199-205
5. Has blood pressure increased in children in response to the Obesity Epidemic, Arnaud Chiolero, Pascal Bovet, Gilles Paradis and Fred Paccaud, Official journal of the American academy of pediatrics, 2007.
6. Overweight, Obesity and Elevated blood pressure in children and adolescent. R Schiel, W Beltschilow, G. Kramer, G Stein. European Journal of Medical Research 2006.
7. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. JAMA 2004; 291: 2847-2850.
8. Young-Hyman D, Schlundt DG, Herman L, De Luca F, Counts D. Evaluation of the insulin resistance syndrome in 5- to 10-year-old overweight/obese African-American children. Diabetes Care 2001; 24: 1359-1364
9. Caprio S, Bronson M, Sherwin RS, Rife F, Tamborlane WV. Coexistence of severe insulin resistance and hyperinsulinaemia in pre-adolescent obese children. Diabetologia 1996; 39: 1489-1497
10. Iannuzzi A, Licenziati MR, Acampora C, Salvatore V, Auriemma L, Romano M, Panico S, Rubba P, Trevisan M. Increased carotid intima-media thickness and stiffness in obese children. Diabetes Care 2004; 27: 2506-2508
11. Jonathan Sorf and Stephe Daniels. Obesity Hypertension in children: A problem of Epidemic Proportions. American Heart Association 2002.
12. Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics*. 998;102:E29.
13. Rosner B, Prineas R, Daniels SR, Loggie J. Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *Am J Epidemiol*. 2000;151:1007-1019.
14. Catalina Lomelí, Martín Rosas, Celso Mendoza-González. Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. Archivos de cardiología de México. 2008.

15. Olaiz-Fernandez G, Rivera-Dommarco J, Shamah- Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Avila M, Sepúlveda-Amor J: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, Instituto Nacional de Salud Pública. México, 2006.
16. SOROF JM, POFFENBARGER T, FRANCO K, BERNARD L, PORTMAN RJ: Isolated systolic hipertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamics status in children. *J Pediatr* 2002; 140: 660-666.
17. William J. McCarthy PhD, et al. Correlation of Obesity with Elevate Blood Pressure Among racial/ethnic Minority children in two Los Angeles Middle Schools.