

# Hipertensión Arterial Pediátrica

Dr. Carlos Saieh A.  
Dra. Viola Pinto S.  
Dr. Eduardo Wolff P.  
Unidad de Nefrourología.  
Departamento de Pediatría, Clínica Las Condes.

## Resumen

La hipertensión arterial en Pediatría, si bien no es frecuente, aparece con una prevalencia de aproximadamente un 2%, siendo su etiología generalmente secundaria a patología renal, por lo que es importante su diagnóstico precoz para iniciar tratamiento oportuno y evitar las complicaciones tardías.

En esta revisión se analizan los aspectos más importantes acerca de su definición, entregándose valores normales aceptados universalmente, con sus respectivos percentiles; se analizan las probables etiologías de acuerdo a edades, concomitantemente con el esquema de estudio, haciendo énfasis en las más frecuentes. Finalmente, se informa acerca de los cambios de estilo de vida saludables, como iniciación del tratamiento en todos los casos, y de los medicamentos más utilizados en pediatría, entregando un cuadro con las dosis y efectos adversos.

En los últimos años, la hipertensión arterial (HA) en niños ha tenido un importante avance en relación a definiciones, manejo y evolución, aunque persiste el problema de la no detección por falta en la toma de presión en el niño. Este aspecto es fundamental, dado que la hipertensión en Pediatría tiene etiología secundaria en la mayoría de los casos, con origen fundamentalmente renal (70%), por lo

que debemos ser muy cuidadosos en identificar a los pacientes para un correcto y oportuno estudio (1,5). En la edad pediátrica, su prevalencia es de alrededor de un 2%, pero aumenta progresivamente, y este incremento llega a ser muy importante en el adolescente. Por otro lado, se sabe que la HA tiene su inicio en la infancia y si no existe preocupación en este grupo etario por lograr un diagnóstico precoz, seguirá siendo un problema significativo en las edades más avanzadas (6, 8).

No hay una definición suficientemente clara en cuanto a cifras, ya que a distintas edades presentan valores diferentes, por lo que se ha definido como hipertensión a los valores sistólicos y/o diastólicos promedios sobre el percentil 95 de acuerdo a la edad y sexo o talla, tomada en tres oportunidades diferentes. Actualmente se considera que aquellos pacientes con valores promedios sistólicos y/o diastólicos entre el percentil 90 y 95 tienen presión normal alta, y son considerados prehipertensos, con riesgo de desarrollar hipertensión en el futuro. Un grupo de niños ha sido considerados en el pasado como hipertensos ocasionales, lábiles, etcétera, por tener en forma intermitente cifras de presión en límites altos, razón por la cual se les ha definido

como portadores de hipertensión del de-lantal, correspondiendo a cifras cercanas al 45% en algunas publicaciones (9). En estricto rigor, se catalogan como tales a aquellos niños que tienen presiones sobre el percentil 95 en la consulta o mientras están en un hospital o clínica, pero sus valores son normales fuera de este ambiente. Idealmente este diagnóstico exige un monitoreo de presión ambulatoria de 24 horas, procedimiento que permite tener múltiples registros de presiones sis-

tólicas, diastólicas, media y del pulso en diferentes condiciones, lo que da una idea clara acerca de los verdaderos valores de presión arterial del paciente (ver artículo Monitoreo ambulatorio de presión arterial en niños).

Las tablas de valores de presión arterial más aceptadas actualmente son las publicadas por la National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents (10), las que consideran el

sexo, la edad y la talla. Incluyen los percentiles 50, 90, 95 y 99 para las presiones sistólicas y diastólicas (Tablas 1 y 2).

## TOMA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Debería estar incluida en el examen físico, en los controles sanos o por lo menos una vez por año. Si uno de los padres es hipertenso, el riesgo del niño de serlo aumenta entre un 15 a un 20%, pero si lo

Tabla 1: Niveles de presión arterial para hombres, de acuerdo a la edad y talla.

Edad Años	Percentil P. Arterial	SISTÓLICA							DIASTÓLICA						
		PERCENTIL TALLA							PERCENTIL 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	108	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	89	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

Edad Años	Percentil P. Arterial	SISTÓLICA							DIASTÓLICA						
		PERCENTIL TALLA													
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
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	125	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
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	68
	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
Percentil 90		corresponde a 1.28 D.S sobre la medida							Pediatrics 2004, 114:555-76						
Percentil 95		corresponde a 1.645 D.S sobre la medida													
Percentil 99		corresponde a 2.326 D.S sobre la medida													

(Continuación de la Tabla 1).

son ambos, el riesgo aumenta hasta en un 50%; en estos casos, la presión debería ser tomada en cada examen físico. Idéntica conducta debería tenerse en caso de historia de prematuridad extrema, enfermedad que requirió hospitalización en la época de recién nacido, enfermedad cardíaca o renal, u otras que se asocien con aumento de la presión arterial, como puede ser la enfermedad de Williams, esclerosis tuberosa, neurofibromatosis, etcétera.

La determinación de la presión arterial se

inicia con la elección adecuada del manguito, para lo que se debe considerar las siguientes medidas:

Medidas de los manguitos de Presión de acuerdo a la edad.

- Menores de 1 año - 5 cm.
- 1 a 3 años - 5 a 8 cm.
- 4 a 8 años - 9 a 10 cm.
- 9 a 15 años - 10 a 12 cm.

Un correcto registro requiere tomar en consideración los siguientes aspectos:

- El esfigmomanómetro debe ser de mercurio y en caso de ser de otro tipo, como anerode o digital, debe ser periódicamente chequeado.
- El paciente debe estar cómodo, sin frío ni calor excesivo.
- Sin ropa que comprima el brazo.
- Con la mano sin empuñar.
- El estetoscopio se apoya, sin comprimir, en la fosa cubital.
- Se ubica el pulso cubital y se insufla

suavemente a 20 o 30 mm. de Hg. por sobre el momento en que desaparece el pulso y luego se hace la deflación.

-Se registra el menor valor obtenido luego de dos o tres determinaciones.

-Deben consignarse los pulsos. Si el paciente tiene valores altos de presión arterial, tomarla en tres oportunidades diferentes, acostado o sentado, y de pié y los pulsos en las cuatro extremidades.

El primer ruido de Korktoff correspon-

de a la presión sistólica y el quinto a la diastólica. En ocasiones, el quinto ruido puede escucharse hasta 0. Si esto sucede, debe repetirse la toma de presión y ser cuidadoso en apoyar más suavemente el estetoscopio. En caso que persista auscultándose el último ruido hasta 0, debe considerarse el cuarto ruido como presión diastólica.

Es posible utilizar el método oscilométrico, que elimina errores del operador,

permite múltiples mediciones de acuerdo a programación y entrega presiones sistólica, diastólica, media y pulsos. Metodología justificada sobre todo en los pacientes hospitalizados.

## ETIOLOGÍA Y CLÍNICA

En los últimos años se han logrado considerables avances en la detección, evaluación y manejo de la presión arterial (PA) en el niño y adolescente, mejoran-

Tabla 2: Niveles de presión arterial para mujeres, de acuerdo a la edad y talla.

Edad Años	Percentil P. Arterial	SISTÓLICA							DIASTÓLICA						
		PERCENTIL 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
	99	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50	85	85	87	88	99	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99	109	110	111	113	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	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
4	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
	99	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	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
	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
6	50	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	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
7	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
	99	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	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
	95	111	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	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	120	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87

Edad Años	Percentil P. Arterial	SISTÓLICA							DIASTÓLICA						
		PERCENTIL TALLA							PERCENTIL TALLA						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
10	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	123	77	77	77	78	79	80	80
	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	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
	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
12	50	101	102	104	106	108	109	110	61	61	61	62	63	64	64
	90	115	116	118	120	121	123	123	74	73	75	76	77	78	78
	95	119	120	122	123	125	127	127	78	78	80	81	82	82	82
	99	126	127	129	131	133	134	135	86	86	88	89	90	90	90
13	50	102	103	104	105	107	108	109	62	62	62	63	64	65	65
	90	116	116	117	119	120	121	122	76	76	76	77	78	79	79
	95	119	120	121	123	124	125	126	80	80	80	81	82	83	83
	99	127	127	128	130	131	132	133	87	87	88	89	89	90	91
14	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
	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99	130	131	132	133	134	136	136	87	88	89	90	90	91	92
15	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	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	88	89	90	91	91	92	93
16	50	108	108	110	111	112	114	114	63	63	64	65	66	67	68
	90	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	82	82
	95	125	126	127	128	130	131	132	82	83	83	84	85	86	87
	99	132	133	134	135	137	138	139	90	90	91	92	93	94	94
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	84	83	83	84	85	85	86
	99	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93
	Percentil 90	corresponde a 1.28 D.S sobre la medida							Pediatrics 2004, 114:555-26						
	Percentil 95	corresponde a 1.645 D.S sobre la medida													
	Percentil 99	corresponde a 2.326 D.S sobre la medida													

(Continuación de la Tabla 2).

do la habilidad para identificar niños que presentan una PA anormal (10). Esto ha permitido observar que la HA primaria ocurre más frecuentemente de lo sospechado. Sorof (11), interesado en la importancia que se le atribuye a la HA sistólica en el adulto, hace una revisión en pacientes pediátricos, observando que la HA sistólica ocurre en 97 %, y la diastólica en 18%. Numerosos estudios de este mismo autor indican que la HA sistólica y diastólica generalmente sucede cuando

es secundaria, mientras que la sistólica aislada se observa preferentemente en la primaria.

Se ha observado también que los niños y adolescentes con HA primaria son frecuentemente obesos. Cuando se relacionó el Índice de Masa Corporal (IMC) con la PA, se observó que, a mayor IMC, mayor era la presión en los distintos grupos etáreos (11, 13). La fuerte asociación entre PA elevada y obesidad y el marcado aumento en la prevalencia de ésta en

la infancia, sugieren que ambas condiciones están constituyendo un serio problema de salud en el niño. La obesidad y la PA elevada son también componentes del Síndrome de Resistencia a Insulina o Síndrome Metabólico, en el cual se han reconocido múltiples factores de riesgo cardiovascular, así como de Diabetes tipo 2 (10, 13, 14). Aunque se desconoce la evolución a largo plazo de los niños obesos con hipertensión, se han descrito en un período de seguimiento de 10 años,

hemorragias cerebrales y patología cardiovascular (14). La obesidad es también un factor de riesgo para los trastornos del sueño y el síndrome de apnea obstructiva, la cual a su vez ha sido relacionada con hipertensión en el adulto (10-14,15). En niños hay pocos estudios al respecto, pero Reade et al (13) observaron en un grupo de 90 pacientes referidos para estudio del sueño, que la incidencia de hipertensión y obesidad era significativamente mayor en los pacientes con apnea obstructiva del sueño, así como el índice de hipopnea durante el sueño era determinante de la severidad de la hipertensión.

La HA secundaria es más frecuente en el niño que en el adulto. Generalmente se manifiesta con cifras más elevadas, y mientras más pequeño es el niño, mayor es la probabilidad que la HA sea secundaria. Esto hace imperativo investigar las causas curables de hipertensión, así como aquellas que requieren tratamiento específico.

Respecto a las manifestaciones clínicas, sabemos que la hipertensión evoluciona en forma asintomática por períodos prolongados. Sin embargo, en las últimas décadas se han reportado numerosos estudios evaluando la PA en el contexto de la salud cardiovascular. Entre ellos, Julius (15), en un seguimiento de adultos jóvenes cuyas presiones fueron registradas en una base de datos durante la infancia, encontró que aquellos con valores límites, habían presentado taquicardia con PA normal a la edad de siete años. Aquellos con cifras más elevadas tenían frecuencias cardíacas mayores. Esto sugiere que la HA es un indicador de sobreestimulación simpática, y lo relaciona a su vez con la obesidad, sugiriendo que ambas serían consecuencia de una sobre actividad simpática. En el caso de la obesidad, la sobreestimulación crónica de los receptores adrenérgicos lleva a una regulación negativa y disminución de metabolismo (16).

La sintomatología de la hipertensión está asociada a evolución prolongada

o se confunde con la de la enfermedad causal. En las formas severas aparecen signos y síntomas como cefalea, náuseas, vómitos, letargia y, a veces, convulsiones. La parálisis de Bell es un signo precursor de HA severa (13). En la edad pediátrica los accidentes vasculares cerebrales son poco frecuentes, pero el compromiso cardíaco se observa con mayor frecuencia y puede dar síntomas clínicos. Sorof et al (11) reportan la relación entre Masa Ventricular Izquierda (LVMI) y la presión sistólica en niños, observando que está más estrechamente relacionada con la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) que la diastólica, y que existe una fuerte correlación entre factores de riesgo cardiovascular genéticos y LVMI en niños normotensos sanos.

Una anamnesis acuciosa, orientada a los antecedentes familiares de HA o enfermedad cardiovascular, peso de nacimiento y de la placenta, uso de catéter umbilical en período de recién nacido, antecedentes de nefropatía, cardiopatía, ingesta de drogas, etcétera, facilitará el enfoque diagnóstico.

En las enfermedades del parénquima renal, especialmente en las que presentan cicatrices, se ha atribuido el origen de la HA al exceso de renina, pero también contribuye la disminución de los niveles intrarenales de prostaglandinas (PGE2) (13).

La hipertensión en la insuficiencia renal crónica es frecuente, y está relacionada con retención de sodio y aumento de la resistencia vascular periférica (20). En el paciente trasplantado, la etiología es multifactorial, incluyendo la terapia inmunosupresora, nefropatía crónica del injerto y alteraciones renovasculares.

Una vez confirmada la hipertensión, se debe tomar la presión y los pulsos en las cuatro extremidades. Estas mediciones pueden orientar el diagnóstico de una coartación de aorta. La presencia de taquicardia puede sugerir hipertiroidismo, feocromocitoma, neuroblastoma o HA primaria. Es importante evaluar Peso/Talla y calcular el IMC. El retardo del crecimiento debe hacer sospechar

una enfermedad crónica. Es importante buscar signos y síntomas sugerentes de enfermedad renal, como edema, hematuria y proteinuria. Las características de la piel, manchas café con leche y neurofibromas, orientadores de neurofibromatosis. Buscar soplos en el corazón, cuello y dorso, cuando se sospecha una patología cardiovascular. Los hallazgos en abdomen de soplos o masas pueden sugerir una causa renovascular o tumoral, respectivamente. Genitales ambiguos pueden corresponder a hiperplasia suprarrenal. Investigar enfermedades con compromiso de otros órganos, como las reumatológicas y endocrinas.

El estudio debe estar orientado de acuerdo a la edad del paciente, los antecedentes de la historia, los hallazgos del examen físico y las cifras de PA encontradas. La posibilidad de una causa subyacente debe ser considerada en cada paciente y los diagnósticos a tener en cuenta dependen de la frecuencia y edad de presentación (10, 13, 17).

## SEGÚN EDAD

### a.- Recién Nacido:

- Coartación de Aorta.
- Tromboembolismo arteria renal.
- Estenosis arteria renal.
- Malformaciones renales congénitas (riñón poliquístico, displasia renal, uropatías obstructivas).
- Hiperplasia suprarrenal congénita.

### b.- Lactantes y pre escolares:

- Enfermedades del parénquima renal (uropatías obstructivas, displasia renal, nefropatía de reflujo, pielonefritis crónica, síndrome hemolítico urémico, riñón poliquístico, tumores).
- Coartación de Aorta.
- Estenosis de arteria renal.
- Feocromocitoma.
- Estados de exceso de mineralocorticoides.

### c.- Escolar:

- Enfermedades del parénquima renal (uropatías obstructivas, displasia renal,

nefropatía de reflujo, pielonefritis crónica, síndrome hemolítico urémico, riñón poli-quístico, tumores, glomerulonefritis crónica, nefropatía de Schönlein Henoch).

- Estenosis de arteria renal.
- Hipertensión primaria.

#### d.- Adolescente:

- Hipertensión primaria.
- Enfermedades del parénquima renal (uropatías obstructivas, displasia renal, nefropatía de reflujo, pielonefritis crónica, síndrome hemolítico urémico, riñón poli-quístico, tumores, glomerulonefritis crónica, nefropatía de Schönlein Henoch, Lupus Eritematoso Diseminado).
- Hipertiroidismo.
- Estenosis de arteria renal, arteritis de Takayasu, síndrome de coartación aortica con estenosis de arterias viscerales.
- Feocromocitoma.
- Estados de exceso de mineralocorticoides.

#### ESTUDIO BÁSICO INICIAL:

- Examen de orina, buscando la presencia de proteinuria (glomerulopatía o insuficiencia renal), hematuria (infección urinaria, glomerulopatía, tumor, urolitiasis, enfermedad renal quística), leucocituria (infección urinaria, enfermedad renal poli-quística), glucosuria (diabetes mellitus, tubulopatías).
- Hemograma, pudiendo encontrar anemia (Insuficiencia Renal Crónica, intoxicación por metales pesados), trombocitopenia asociada (SHU).
- Creatinina plasmática, elevada en caso de insuficiencia renal.
- Gases y electrolitos plasmáticos y urinarios: la hiponatremia e hiperkalemia sugieren un exceso de mineralocorticoides. La hipokalemia, asociada a hipernatremia y alcalosis metabólica, orientarán a un hiperaldosteronismo primario.
- La ecografía abdominal permite el diagnóstico de malformaciones urológicas, urolitiasis, tumores, enfermedad renal quística.
- Perfil lipídico: colesterol, HDL, LDL, triglicéridos, curva de tolerancia a la glucosa y curva de insulina, especial-

mente en el paciente obeso.

- Polisomnografía en el caso de sospechar trastornos del sueño.
- Ecocardiograma y ECG, buscando HVI, que es el hallazgo más relevante del compromiso de órganos blancos.
- Fondo de ojo: cuando aparecen alteraciones de los vasos de la retina orientan a la cronicidad.
- T3, T4 y TSH, que permiten descartar un hipertiroidismo.

#### ESTUDIO SEGUNDA FASE:

Si no se ha llegado a conclusiones definitivas en cuanto a la etiología de la hipertensión con los exámenes de rutina deben realizarse otros, de acuerdo a la anamnesis y hallazgos en el examen físico. Por ejemplo, la determinación de renina plasmática periférica permite identificar estados relacionados con exceso de mineralocorticoides. En estas situaciones, la actividad de renina plasmática se encuentra disminuida y se asocia con hipokalemia relativa. La actividad de renina plasmática aumentada se observa en pacientes con estenosis de arteria renal. Sin embargo, aproximadamente un 15% de los niños que tienen una estenosis confirmada tienen valores normales de renina plasmática (10).

La medición de esteroides plasmáticos y urinarios permite identificar HA mediada por esteroides. Es útil diferenciar aquellos pacientes con HA e hipokalemia según los valores de renina y aldosterona plasmáticas. El exceso aparente de mineralocorticoides (AME) se presenta generalmente en la infancia como una HA severa, sal dependiente, acompañada de hipokalemia, renina plasmática baja y aldosterona plasmática baja. Es una condición hereditaria autosómica dominante en la que se produce una mutación de la 11- hidroxí-esteroide deshidrogenasa 2. Se diagnostica midiendo la relación entre tetrahidrocortisol / tetrahidrocortisona urinaria, la cual se encuentra aumentada (20). El aldosteronismo primario es una patología poco frecuente y se debe sospechar ante la presencia de HA severa,

asociada a hipokalemia, hipernatremia y alcalosis metabólica. Se observa renina normal o baja y aumento de aldosterona plasmática. Es útil medir aldosterona en orina de 24 horas, después de una dieta rica en sodio y las pérdidas urinarias de potasio. La tomografía abdominal es útil si se encuentra el adenoma. El síndrome de Liddle se produce por una mutación autosómica dominante, que afecta los canales de sodio de los túbulos colectores en la membrana luminal. Se caracteriza por una HA severa, sensible al sodio, hipokalemia acentuada, renina y aldosterona plasmática bajas.

La medición de catecolaminas plasmáticas y urinarias permite identificar a un feocromocitoma. Clásicamente se mide noradrenalina urinaria; sin embargo, la metanefrina plasmática ha demostrado ser el test más sensible y específico. La determinación de ácido vanilil mandélico urinario orientará hacia un Neuroblastoma (10, 17, 20). El cintigrama con meta yodo bencil guanidina es útil cuando se sospecha un tumor productor de catecolaminas (17).

La hipertensión renovascular (HRV) es relativamente frecuente en niños pequeños con HA severa. Es consecuencia de una o más lesiones arteriales, que impiden el flujo a uno o ambos riñones. El diagnóstico definitivo debe ser realizado con la arteriografía clásica (gold standard), aunque se usan como aproximación diagnóstica la angiografía por sustracción digital (DSA) y últimamente la angiorresonancia nuclear magnética. También se emplea la cintigrafía renal con o sin inhibidores de la enzima convertidora, aunque sólo como screening. La ultrasonografía con doppler es una técnica operador y equipo dependiente, por lo cual su utilidad en niños es restringida (17). Los estudios invasivos intrarteriales se reservan para situaciones en las que se piensa en una intervención quirúrgica o técnicas invasivas, que permiten la corrección anatómica (10). La angiorresonancia nuclear magnética es actualmente una alternativa que se está utilizando con mayor frecuencia en pacientes pediátri-

cos, pero tiene la limitante que permite detectar anomalías de las arterias principales o de sus ramas primarias solamente. En un meta-análisis en pacientes adultos, Boudewijn et al (17) revisó comparativamente los tests no invasivos para el estudio de estenosis de arteria renal con el "gold standard", que es la arteriografía renal. Se compararon la angio TAC, MRA con gadolinium y sin gadolinium, cintigrafía renal con captopril, ultrasonografía con doppler y el test de Captopril. Los mejores tests resultaron ser la angio TAC y la angiorresonancia con gadolinium, siendo comparables a la arteriografía clásica. En nuestro medio, Lagomarsino et al. publicaron recientemente una experiencia con cintigrafía con captopril, en 20 pacientes con HA. Se confirmó el diagnóstico de HRV en siete pacientes, seis de los cuales tuvieron cintigrafía altamente sugerente. De los 13 pacientes sin HRV, la cintigrafía con captopril indicó poca probabilidad (hallazgos normales post captopril o estudio basal anormal, que mejoró con captopril) en 10 de ellos. Concluyeron que la cintigrafía con captopril es un método de screening útil y que permite una aproximación lógica, segura, no invasiva y de bajo costo para los pacientes en quienes se sospecha HRV (20).

Existen algunas drogas que pueden causar aumento de la presión arterial (11), entre las cuales se mencionan las siguientes:

- Esteroides: inhibidores de 11-β hidroxisteroide deshidrogenasa, corticosteroides, esteroides anabólicos.
- Simpáticomiméticos: aminas simpáticomiméticas, antidepressivos tricíclicos, inhibidores de MAO.
- Antiinflamatorios no esteroideos.
- Eritropoyetina.
- Ciclosporina.
- Contraceptivos.
- Cocaína.
- Etanol.

La HVI es la evidencia más prominente de compromiso de órganos blancos. Los

pacientes con HA establecida deben tener ecocardiograma en forma periódica, para evaluar la masa ventricular izquierda. La presencia de HVI es un indicador de inicio o de intensificación de terapia antihipertensiva (10).

La mayoría de los pacientes que requieren tratamiento tienen una hipertensión secundaria, y mientras no se trate su patología de base, el control será dificultoso. En Pediatría, una de las causas de hipertensión arterial es la renovascular (21), por lo tanto, con participación del sistema renina-angiotensina-aldosterona en su génesis. Día a día la obesidad y el sedentarismo de los niños y adolescentes se está constituyendo en un verdadero problema de salud pública, y los pediatras hemos visto el aumento cada vez mayor de hipertensión esencial asociada a la obesidad y resistencia insulínica y, por lo tanto, con un enfoque en muchos casos semejante al del adulto hipertenso.

Existen datos, validados en adultos, que demuestran una relación entre los cambios en el estilo de vida y la mejoría de la presión arterial, los cuales se recomiendan como base del enfrentamiento de esta patología en la infancia (21). Entre ellos están:

- Reducción de peso, especialmente en la hipertensión asociada a sobrepeso u obesidad.
- Actividad física regular y restricción de actividades sedentarias.
- Modificaciones en la dieta: aumento de ingesta de verduras y frutas, y restricción en la ingesta de sodio, grasas, calorías y alcohol.
- Mejorar los periodos de descanso y de sueño.
- Comprometer a la familia en estas modificaciones (22) (ver artículo Hipertensión Arterial. Tratamiento no farmacológico: estilos de vida saludable).

La disminución del peso no sólo ayuda a controlar la presión arterial, sino que también disminuye la sensibilidad a la sal y otros factores de riesgo car-

diovascular, como las dislipidemias y la resistencia insulínica (23). El control del peso por sí solo en muchos casos puede hacer innecesario el tratamiento farmacológico. Deben evitarse las actividades sedentarias, reduciendo el tiempo a no más de dos horas diarias, como también programar actividades físicas estimulantes para el paciente de al menos 30 a 60 minutos por día (25, 26). Se ha sugerido que suplementar los alimentos con calcio podría disminuir la PA en niños, pero las evidencias son limitadas y no permiten agregarlo como recomendación. También una baja en la PA se ha asociado con un aumento en la ingesta de potasio, magnesio, ácido fólico, ácidos grasos insaturados y baja ingesta de grasas en general. Sin embargo, esta asociación es insuficiente en información para soportarla como recomendación dietética (10). Reducir la ingesta de sodio a 1-2 gr/día en niños de 4-8 años, y 2-5 gr/día en niños mayores, como también reducir el aporte calórico, puede llevar a mejorar la PA (22).

El objetivo del tratamiento en Pediatría debe ser la reducción de la presión arterial bajo el percentil 90. La hipertensión severa y sintomática debe ser enfocada en forma diferente, muchas veces hospitalizando y en general mediante drogas de uso intravenoso en la crisis.

La indicación del tratamiento con medicamentos debe considerar:

- Hipertensión secundaria o con insuficiente respuesta a los cambios de estilo de vida.
- Hipertensión con repercusión en órganos blancos.
- Situaciones clínicas con riesgo de patologías cardiovasculares, dislipidemias, diabetes, etcétera.
- Iniciar con una droga única e ir agregando otra si la respuesta a la primera es inapropiada.
- El medicamento elegido debe estar en concordancia con la patogenia de la hipertensión y considerar su mecanismo de acción. Estudios clínicos recientes han aumen-

tado el número de drogas en uso en Pediatría, que incluyen inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs), bloqueadores del receptor de la angiotensina, beta bloqueadores, bloqueadores de canales del calcio, diuréticos y otros vasodilatadores. En la Tabla 3 se señalan las drogas de mayor uso en Pediatría, así como también las dosis re-

comendadas y efectos secundarios. Algunas drogas específicas deberán elegirse dependiendo del conocimiento que se tenga del origen del cuadro hipertensivo, por ejemplo, el uso de IECAs o bloqueadores del receptor de angiotensina en casos de pacientes diabéticos o enfermos renales con proteinuria o microalbuminuria agregada. En pacientes

con migraña o algunos tipos de patologías vasculares, es recomendable el uso de bloqueadores beta adrenérgicos o de canales del calcio.

Se recomienda el uso de diuréticos y bloqueadores beta adrenérgicos como terapia inicial, debido a su seguridad y eficacia por un lado y a sus conocidos, y en general leves, efectos secundarios, por otro.

Tabla 3: Medicamentos antihipertensivos de mayor uso en Pediatría.

CLASE	DROGA	DOSIS	INTERVALO	COMENTARIO
Inhibidores de la enzima convertidora de Angiotensina (IECAs)	Captopril	In.: 0.3-05 mg/kg/dosis Max.: 6 mg/kg/día	c/8 h	Contraindicado en embarazo (anticoncep), hiperkalemia, aumento de creat. NU, Tos, angioedema
	Enalapril	In.: 0.1 mg/día Max.: 0.6mg/día (40mg/día)	c/12-24	
Bloqueadores de receptor Angiotensina	Losartan	In.: 0.7mg/k/día Max.: 1.4mg/k/día (100mg/día)	c/24 h	Contraindicado en embarazo (anticoncep), hiperkalemia, aumento de creat, NU. Precaución en < 6años
	Irbesartan	6-12años: 75-150mg/día >13años: 150300mg/día	c/24 h	
Beta bloqueadores Alfa-beta	Labetalol	In.: 1-3mg/k/día Max.: 10-12mg/k/día (1200mg/día)	c/12	Contraindicado en asma, falla cardíaca, atletas. diabéticos insulinodep. Vigilar frec. cardíaca.
Beta bloqueadores	Propranolol	In.: 1-2mg/k/día Max.: 4mg/kg (600mg)	c/8-12h	Contraindicado en asma, falla cardíaca, atletas, diabéticos insulinodep., Precaución frecuencia cardíaca, atletas.
	Atenolol	In.: 0.5-1mg/k/día Max.: 2mg/k/día (100m)	c/12-24	
Bloqueadores de canales de calcio	Nifedipino (liberación retardada)	In.: 0.25-0.5mg/k/día Max.: 3mg/k/día (120m)	c/12-24	Taquicardia, Hipotensión.
	Amlodipino	6-17años: 2,5-5mg/ día	c/24	
Diuréticos	Hidroclorotiazida	In.: 1mg/k/día Max.: 3mg/k/día (50mg)	c/24	Monitorizar de ELP, Útiles en combinación con otras drogas insuf. Renal.
	Furosemide	In.: 0.5-2mg/k/dosis Max.: 6mg/k/día	c/12-24	
Antagonistas Periférico	Espironolactona	In.: 1mg/k/día Max.: 3.5mg/k/día(100m)	c /12-24	Hipotensión y síncope.
	Doxazocin Prazosin	In.: 1-4 mg/día In.: 0.05-0.1mg/k/día Max.: 0.5mg/k/día	c/24 c/12	
Vasodilatadores	Hidralazina	In.: 0.75mg/k/día Max.: 7.5mg/k/día(200)	c/24	Taquicardia, retención de líquidos, lupus-like S. hipertriosis.
	Minoxidil	>12años: 5mg/k/d (100)	c/8-24	

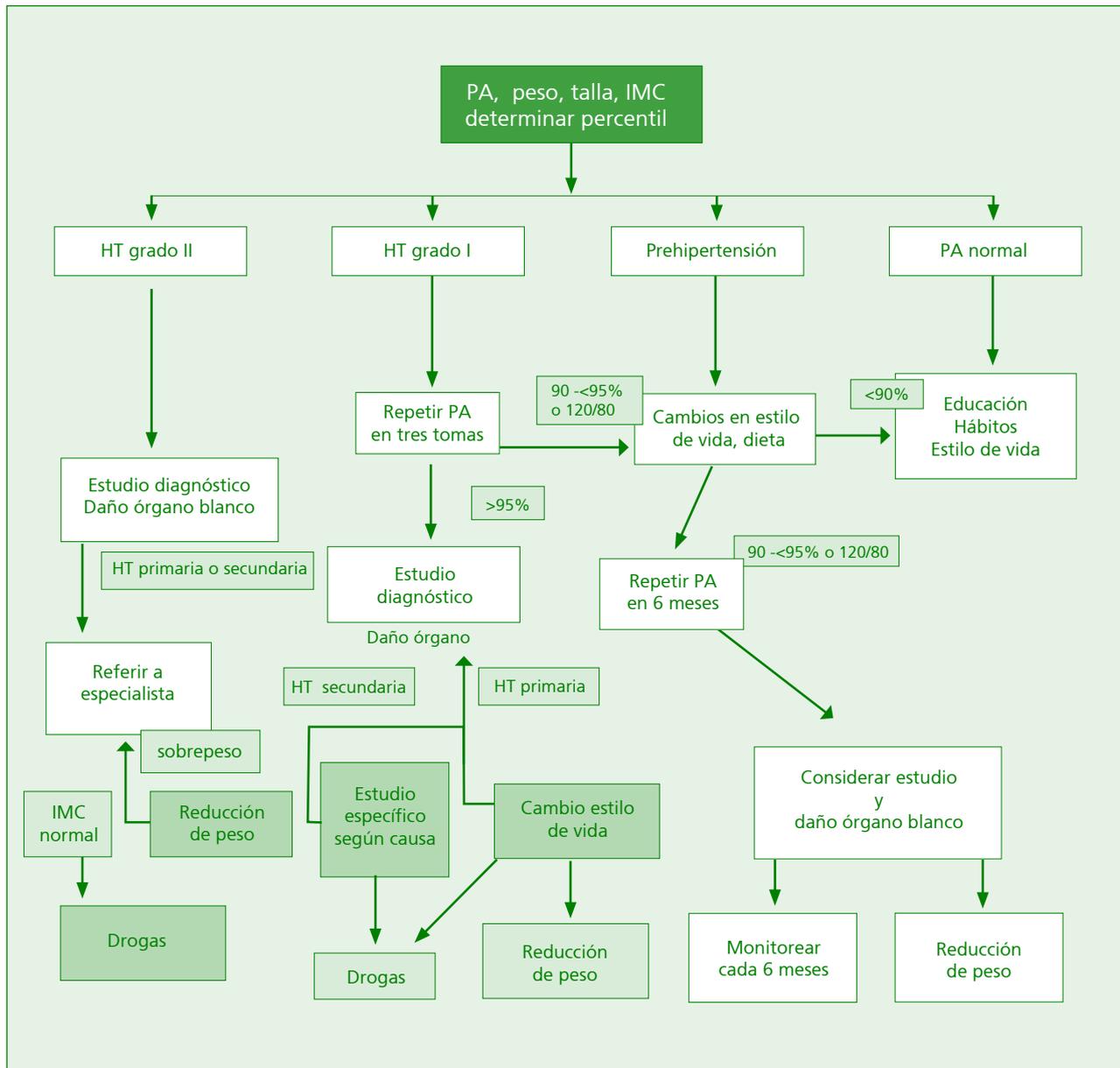


Figura 1: Algoritmo para el enfoque de tratamiento antihipertensivo en niños y adolescentes (Pediatrics 2004, 114,555).

El tratamiento debe iniciarse con la dosis mínima e ir aumentándola según necesidad hasta la máxima recomendada. En ese momento, y si la situación lo exige, agregar otra droga que no tenga el mismo mecanismo de acción. El uso de medicamentos combinados no son recomendados para uso pediátrico. En la figura 1 se presenta un algoritmo de en-

foque del tratamiento de la HA en el niño y adolescente (10).

Finalmente, debe siempre conocerse y controlar los efectos secundarios de los medicamentos en uso, ya que por estar en crecimiento las condiciones fisiopatológicas van cambiando con la edad, por lo que efectos que no se tenían en un momento pueden aparecer en otro.

## BIBLIOGRAFÍA

1> Hipertensión arterial. Normas Técnicas Ministerio de Salud. Santiago. Chile. 1995.

2> Lagomarsino E., González E., Solar E., Cavagnaro F., Saieh C. Hipertensión arterial en Pediatría. Pautas en Nefrología Infantil. Rama de Nefrología. Sociedad

Chilena de Pediatría. Santiago, 1995.

3> Saieh C. Hipertensión arterial. En: Saieh C., Izzo C. J.M. Escala (Ed). Manual de Nefrourología. 3° ed. 2001. Publicaciones Mediterráneo. Santiago. Chile. Cap 25. Págs. 141-45.

4> Guerra A., Monteiro C., Breintfeld L. Genetic and environmental factors regulating blood pressure in childhood: prospective study from 0 to 3 years. *J. Hypertension* 1997; 11,233-8.

5> Langer R.D. The epidemiology of hypertension control in populations. *Clin Exp Hypertens* 1995; 17,1127-44.

6> Van den Elzen A.P., de Ridder M.A., Grobbee D.E., Witteman J.C., Utierwaal C.S. Families and the natural history of blood pressure. *J Hypertens* 2004; 17,936-40.

7> Saieh C. Factores de riesgo en hijos de padres hipertensos. *Rev. Med. Clínica Las Condes* 1995; 6,15-7.

8> Del Rosario J.D., Treiber F.A., Harsfield G.A., Davis H.S. and Strong W.B. Predictors of future ambulatory blood pressure in youth. *J Pediatr* 1998; 132,693-8.

9> Saieh C. 24 hour blood pressure monitoring in children: incidence of white coat hypertension. *Pediatr Nephrol* 2004; 19,167.

10> The fourth report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004,114,555-76.

11> Sorof JM Systolic hipertension in children: benign or beware? *Pediatr Nephrol* 2001; 16:517-25.

12> Umbereen S., Nehal, Ingelfinger JR. Pediatric hipertension: recent li-

terature. *Current Opinion. Pediatrics* 2002,14:189-96.

13> Reade E.P., Whaley C, Lin J-J, McKenney D W, Lee D, Perkin R. Hypopnea in pediatric patients with obesity hypertension. *Pediatr. Nephrol.* 2004; 19:1014-20.

14> Peppard P.E., Young T.Y., Palta M., Skatrud J. Prospective study of the association between sleep-disorder breathing and hypertension. *N. Engl. J. Med.* 2000, 342: 1378-84.

15> Julius S., Valentini M., Palantini P. Overweight and hypertension: a two-way street? *Hypertension* 2000; 35:807-13.

16> Kolsky A., Soergel M. Investigating the hypertensive child. *ESPN Handbook*, 2002. CapítuloL, 2; p 308-311. European Society for Pediatric Nephrology, Realisation et Impression, MEDCOM +33 (0) 4 72 78 01 33.

17> Boudewijn C. Vasbinder, MD.; Patricia J Nelemans, MD, PhD.; Alfons G.H. Kessels, MD.; M Sc; Abraham A. Kroon, MD., PhD.; Peter W. De Leeuw, MD., PhD.; and Jos M.A. van Engelshoven, MD, PhD. Diagnostic Tests for renal artery stenosis in patients suspected of having renovascular hypertension: A Meta-Analysis. *Ann Intern Med.* 2001, 135(6):401-11.

18> Pacak K., Linehan W.M., Eisenhofer G., Walther M.M., Goldstein D.S. Recent advances in genetics, diagnosis, localization and treatment of Pheocromocitoma, *Ann Intern Med* 2001, 134(4):315-29.

19> Toto R. Secondary hypertension including chronic kidney disease. *ASN Board Review Course; San Francisco,CA,* August, 2004. HDCN.

20> Lagomarsino E., Orellana P., Muñoz J., Velásquez C., Cavagnaro F., Valdés F. Captopril scintigraphy in the study of arterial hipertension in pediatrics. *Pediatr. Nephrol.* 2004, 19:66-70.

21> Ingelfinger J.R., Dillon M.J. Evaluation of Secondary Hypertension. En *Pediatric Nephrology*, Third Edition. Eds. Holliday M., Barrat T.M., Avner E.D. Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland, U.S.A. 1993 Capítulo 56, pág. 1146-64.

22> Darracott E. Renovascular hypertension, *Nephrology Forum. Kidney International.* 1995; 27, 811-27.

23> Chobanian A.V., Bakris G.L. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure: The JNC7 report. *JAMA.* 2003; 289: 2560-72.

24> Sacks F.M., Svetkey L.P. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet: DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N. Engl. J. Med* 2001; 135: 1019-28

25> Williams C.L., Hayman L.L. Cardiovascular health in childhood: a statement for health professional from the Committee on atherosclerosis, hypertension and obesity in the young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation.* 2002; 106: 143-60

26> Kelley G.A., Tran Z.V. The effects of exercise on resting blood pressure in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Prev. Cardiol.* 2003; 6:8-16.