



Estudio y tratamiento de la hipertensión arterial en la infancia

Puntos clave

- La prevalencia de hipertensión arterial (HTA) esencial está aumentando en la edad pediátrica, asociada al aumento de la obesidad pediátrica y a una mayor concienciación en la toma sistemática de la presión arterial.
- El diagnóstico correcto exige una adecuada técnica, instrumentos de medida apropiados, y tablas de referencia con valores ajustados según edad, sexo y talla.
- El primer escalón del tratamiento de la HTA, tanto esencial como secundaria, incluye control de la obesidad, aumento de la actividad física, disminución de sodio y aumento de potasio en la dieta, y eliminación de drogas de abuso.
- La promoción de hábitos saludables desde el punto de vista cardiovascular requiere implicación de los profesionales sanitarios de todos los niveles.
- El arsenal farmacológico de antihipertensivos en pediatría se ha ampliado en los últimos años gracias a la realización de ensayos clínicos, principalmente con nuevas moléculas, y al desarrollo de fórmulas magistrales de diversos principios activos.
- La elección de antihipertensivo se basa en la causa, y en la experiencia de cada profesional con el manejo de cada uno de ellos.

JAVIER LUMBRERAS FERNÁNDEZ^a, MARÍA DOLORES RODRIGO JIMÉNEZ^a Y ÁNGEL ALONSO MELGAR^b

^aUnidad de Nefrología Infantil. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Son Espases. Palma de Mallorca. España.

^bServicio de Nefrología Infantil. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

jlumfer@gmail.com; lolarodrigoj@gmail.com; aalonso.hulp@salud.madrid.org



Introducción

La detección de los factores de riesgo¹ y de la hipertensión arterial (HTA) en niños y adolescentes es fundamental para la prevención, el diagnóstico precoz y las complicaciones asociadas en la vida adulta². Cada vez más estudios nos confirman la correlación existente entre las cifras de presión arterial (PA) elevada en niños y el desarrollo de HTA en el adulto^{1,2}. Además, hay datos que muestran una fuerte asociación entre HTA y daño en órganos diana en edades precoces²⁻⁵.

El manejo de la HTA en niños presenta dificultades; entre ellas:

- Gran variabilidad, según edad, sexo y talla, de las cifras de PA.
- Dificultad para la medición en niños pequeños.
- Escasez de ensayos clínicos en pacientes pediátricos.
- Ausencia de dosis o presentaciones farmacológicas apropiadas de muchos de los fármacos hipotensores.

Las consideraciones acerca de la HTA en el período neonatal, así como emergencias y urgencias hipertensivas, quedan fuera del ámbito de este artículo. Tampoco es un objetivo de esta revisión la exposición exhaustiva de la etiología de la HTA en la infancia, ni de los síntomas y signos guía.

Definición

El consenso más ampliamente aceptado es considerar hipertenso a un niño con, al menos, 3 determinaciones de PA sistólica o diastólica, o ambas, superiores al percentil 95 (p95) para su sexo, edad y talla^{4,6} en 3 días separados⁷. En caso de ser HTA sintomática, no se precisa determinación en varios días. La clasificación más ampliamente aceptada es aquella que divide el diagnóstico en estadios: prehipertensión (PA entre p90 y 95, o también si hay más de 120/80 mmHg y < p95) y HTA establecida grados I (entre p95 y p99 + 5 mmHg) y II (mayor que p99 + 5 mmHg). A mayor estadio de HTA, mayor riesgo de repercusión sobre órganos diana, así como mayor probabilidad de tratarse de una HTA secundaria. Los valores de referencia más frecuentemente empleados son los del *Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* de 2004⁷, en pacientes estadounidenses (tabla 1, adaptada).

Epidemiología

No hay datos de prevalencia poblacional de HTA en niños y adolescentes en nuestro país, al menos con estudios extensos. En un estudio mediante determinación aislada en consulta junto con la monitorización ambulatoria de presión arterial (MAPA) en 592 niños de la ciudad de Valencia se encontró que un 0,8% de la población estudiada era hipertensa; un 1,2% tenía HTA «de bata blanca», es decir, objetivada en la toma casual en consulta pero no con la MAPA; y un 7,6% de los pacientes tenía HTA enmascarada⁸, es decir, objetivada con la MAPA pero con valores normales en consulta. En estudios retrospectivos en EE.UU. se puede observar un aumento de la prevalencia de HTA en niños y adolescentes hasta un 4% en la HTA establecida y un 10% en prehipertensión. Esto guarda relación con el aumento de la población pediátrica obesa, que llega hasta un 20% entre los 6 y 11 años³. En un estudio español publicado en 2008, se encuentra, entre niños y adolescentes obesos, un 6,6% de HTA de bata blanca, un 9,2% de HTA enmascarada y un 5,5% de HTA confirmada por ambos métodos⁹.

Causas

La HTA se clasifica, al igual que en adultos, en esencial y secundaria (con una causa identificable). La inclusión de la determinación periódica de la PA en las exploraciones de salud así como la MAPA permite identificar cada vez más pacientes con HTA esencial, en especial, adolescentes y preadolescentes que suelen tener sobrepeso, obesidad, antecedentes familiares^{3,10}, prematuridad o bajo peso para la edad gestacional^{11,12}.

La proporción de las distintas causas es variable según la edad. Dentro de las secundarias, vasculares y parenquimatosas renales representan el grupo más frecuente^{4,13} (tabla 2). Sin embargo, la obesidad infantil se está constituyendo en la causa principal de HTA en el niño, fundamentalmente en el adolescente. Por ello, la determinación de la relación entre peso y talla es obligada. Además, muchos de nuestros adolescentes presentan otros hábitos no cardiosaludables como consumo excesiva de sal, ingesta excesiva de cafeína, tabaquismo, alcohol, anfetaminas o cocaína. No hay que olvidar los fármacos administrados para diversas enfermedades, como es el caso de broncodilatadores, corticoides, metilfenidato, etc.

Lectura rápida



Aunque la hipertensión arterial (HTA) en los niños es un problema infravalorado por la relativa escasez de estudios epidemiológicos, el interés por esta enfermedad es creciente.



Lectura rápida



Definición

Se considera hipertenso a un niño con 3 determinaciones de presión arterial sistólica o diastólica, o ambas, superiores al percentil 95 (p 95) para su sexo, edad y talla en 3 días separados.



Tabla 1. Valores de presión arterial en niñas y niños y percentil de edad y talla

Presión arterial en niñas distribuida por edad y percentil de talla								
Edad (años)	Percentil PA	Sistólica						
		Percentil talla						
		5	10	25	50	75	90	95
1	90	97	97	98	100	101	102	103
	95	100	101	102	104	105	106	107
	99	108	108	109	111	112	113	114
2	90	98	99	100	101	103	104	105
	95	102	103	104	105	107	108	109
	99	109	110	111	112	114	115	116
3	90	100	100	102	103	104	106	106
	95	104	104	105	107	108	109	110
	99	111	111	113	114	115	116	117
4	90	101	102	103	104	106	107	108
	95	105	106	107	108	110	111	112
	99	112	113	114	115	117	118	119
5	90	103	103	105	106	107	109	109
	95	107	107	108	110	111	112	113
	99	114	114	116	117	118	120	120
6	90	104	105	106	108	109	110	111
	95	108	109	110	111	113	114	115
	99	115	116	117	119	120	121	122
7	90	106	107	108	109	111	112	113
	95	110	111	112	113	115	116	116
	99	117	118	119	120	122	123	124
8	90	108	109	110	111	113	114	114
	95	112	112	114	115	116	118	118
	99	119	120	121	122	123	125	125
9	90	110	110	112	113	114	116	116
	95	114	114	115	117	118	119	120
	99	121	121	123	124	125	127	127
10	90	112	112	114	115	116	118	118
	95	116	116	117	119	120	121	122
	99	123	123	125	126	127	129	129
11	90	114	114	116	117	118	119	120
	95	118	118	119	121	122	123	124
	99	125	125	126	128	129	130	131
12	90	116	116	117	119	120	121	122
	95	119	120	121	123	124	125	126
	99	127	127	128	130	131	132	133
13	90	117	118	119	121	122	123	124
	95	121	122	123	124	126	127	128
	99	128	129	130	132	133	134	135
14	90	119	120	121	122	124	125	125
	95	123	123	125	126	127	129	129
	99	130	131	132	133	135	136	136
15	90	120	121	122	123	125	126	127
	95	124	125	126	127	129	130	131
	99	131	132	133	134	136	137	138
16	90	121	122	123	124	126	127	128
	95	125	126	127	128	130	131	132
	99	132	133	134	135	137	138	139
17	90	122	122	123	125	126	127	128
	95	125	126	127	129	130	131	132
	99	133	133	134	136	137	138	139

(continúa en página siguiente)

Lectura rápida



Epidemiología y etiología

Los diversos estudios existentes en niños y adolescentes señalan una prevalencia de entre 1 y 4% para la HTA establecida y de hasta un 10% para prehipertensión. Por contraposición a la visión clásica sobre la HTA en niños, que consideraba que era secundaria en la mayoría de casos, se observa en el momento actual una mayor proporción de casos asociados con el sobrepeso y la obesidad infantil, y con un diagnóstico más precoz de pacientes con formas esenciales. La enfermedad renal crónica es la principal causa secundaria de HTA.



Diastólica						
Percentil talla						
5	10	25	50	75	90	95
52	53	53	54	55	55	56
56	57	57	58	59	59	60
64	64	65	65	66	67	67
57	58	58	59	60	61	61
61	62	62	63	64	65	65
69	69	70	70	71	72	72
61	62	62	63	64	64	65
65	66	66	67	68	68	69
73	73	74	74	75	76	76
64	64	65	66	67	67	68
68	68	69	70	71	71	72
76	76	76	77	78	79	79
66	67	67	68	69	69	70
70	71	71	72	73	73	74
78	78	79	79	80	81	81
68	68	69	70	70	71	72
72	72	73	74	74	75	76
80	80	80	81	82	83	83
69	70	70	71	72	72	73
73	74	74	75	76	76	77
81	81	82	82	83	84	84
71	71	71	72	73	74	74
75	75	75	76	77	78	78
82	82	83	83	84	85	86
72	72	72	73	74	75	75
76	76	76	77	78	79	79
83	83	84	84	85	86	87
73	73	73	74	75	76	76
77	77	77	78	79	80	80
84	84	85	86	86	87	88
74	74	74	75	76	77	77
78	78	78	79	80	81	81
85	85	86	87	87	88	89
75	75	75	76	77	78	78
79	79	79	80	81	82	82
86	86	87	88	88	89	90
76	76	76	77	78	79	79
80	80	80	81	82	83	83
87	87	88	89	89	90	91
77	77	77	78	79	80	80
81	81	81	82	83	84	84
88	88	89	90	90	91	92
78	78	78	79	80	81	81
82	82	82	83	84	85	85
89	89	90	91	91	92	93
78	78	79	80	81	81	82
82	82	83	84	85	85	86
90	90	90	91	92	93	93
78	79	79	80	81	81	82
82	83	83	84	85	85	86
90	90	91	91	92	93	93

Lectura rápida



En este caso, el buen control de la presión arterial ayuda a prolongar la supervivencia renal, además de la del individuo. Además, es reseñable la relación existente entre la HTA infantil y la posterior enfermedad cardiovascular en el adulto. La HTA es silente en la mayoría de los casos durante la edad pediátrica pero su detección precoz puede ayudar a prevenir lesiones cardiovasculares en la edad adulta.



(continuación de la tabla de la página anterior)

Presión arterial en niños distribuida por edad y percentil de talla								
Edad (años)	Percentil PA	Sistólica						
		Percentil talla						
		5	10	25	50	75	90	95
1	90	94	95	97	99	100	102	103
	95	98	99	101	103	104	106	106
	99	105	106	108	110	112	113	114
2	90	97	99	100	102	104	105	106
	95	101	102	104	106	108	109	110
	99	109	110	111	113	115	117	117
3	90	100	101	103	105	107	108	109
	95	104	105	107	109	110	112	113
	99	111	112	114	116	118	119	120
4	90	102	103	105	107	109	110	111
	95	106	107	109	111	112	114	115
	99	113	114	116	118	120	121	122
5	90	104	105	106	108	110	111	112
	95	108	109	110	112	114	115	116
	99	115	116	118	120	121	123	123
6	90	105	106	108	110	111	113	113
	95	109	110	112	114	115	117	117
	99	116	117	119	121	123	124	125
7	90	106	107	109	111	113	114	115
	95	110	111	113	115	117	118	119
	99	117	118	120	122	124	125	126
8	90	107	109	110	112	114	115	116
	95	111	112	114	116	118	119	120
	99	119	120	122	123	125	127	127
9	90	109	110	112	114	115	117	118
	95	113	114	116	118	119	121	121
	99	120	121	123	125	127	128	129
10	90	111	112	114	115	117	119	119
	95	115	116	117	119	121	122	123
	99	122	123	125	127	128	130	130
11	90	113	114	115	117	119	120	121
	95	117	118	119	121	123	124	125
	99	124	125	127	129	130	132	132
12	90	115	116	118	120	121	123	123
	95	119	120	122	123	125	127	127
	99	126	127	129	131	133	134	135
13	90	117	118	120	122	124	125	126
	95	121	122	124	126	128	129	130
	99	128	130	131	133	135	136	137
14	90	120	121	123	125	126	128	128
	95	124	125	127	128	130	132	132
	99	131	132	134	136	138	139	140
15	90	122	124	125	127	129	130	131
	95	126	127	129	131	133	134	135
	99	134	135	136	138	140	142	142
16	90	125	126	128	130	131	133	134
	95	129	130	132	134	135	137	137
	99	136	137	139	141	143	144	145
17	90	127	128	130	132	134	135	136
	95	131	132	134	136	138	139	140
	99	139	140	141	143	145	146	147

Modificada por los autores a partir del *National High Blood Pressure Education Program Working Group On High Blood Pressure In Children And Adolescents*⁷.

Lectura rápida



Metodología de medida

El diagnóstico de la HTA en la infancia tiene especiales dificultades por la gran variabilidad de las cifras de presión arterial dependientes del crecimiento y desarrollo. Por tanto, es necesario utilizar valores de referencia cambiantes según edad, talla y sexo. Estos valores se encuentran en continua revisión, por los cambios en los aparatos de medida y las diferencias entre diversas poblaciones. Una adecuada técnica de medida y una correcta valoración de los resultados son fundamentales para evitar estudios innecesarios en falsos positivos, así como para detectar a los pacientes hipertensos.



Diastólica						
Percentil talla						
5	10	25	50	75	90	95
49	50	51	52	53	53	54
54	54	55	56	57	58	58
61	62	63	64	65	66	66
54	55	56	57	58	58	59
59	59	60	61	62	63	63
66	67	68	69	70	71	71
59	59	60	61	62	63	63
63	63	64	65	66	67	67
71	71	72	73	74	75	75
62	63	64	65	66	66	67
66	67	68	69	70	71	71
74	75	76	77	78	78	79
65	66	67	68	69	69	70
69	70	71	72	73	74	74
77	78	79	80	81	81	82
68	68	69	70	71	72	72
72	72	73	74	75	76	76
80	80	81	82	83	84	84
70	70	71	72	73	74	74
74	74	75	76	77	78	78
82	82	83	84	85	86	86
71	72	72	73	74	75	76
75	76	77	78	79	79	80
83	84	85	86	87	87	88
72	73	74	75	76	76	77
76	77	78	79	80	81	81
84	85	86	87	88	88	89
73	73	74	75	76	77	78
77	78	79	80	81	81	82
85	86	86	88	88	89	90
74	74	75	76	77	78	78
78	78	79	80	81	82	82
86	86	87	88	89	90	90
74	75	75	76	77	78	79
78	79	80	81	82	82	83
86	87	88	89	90	90	91
75	75	76	77	78	79	79
79	79	80	81	82	83	83
87	87	88	89	90	91	91
75	76	77	78	79	79	80
80	80	81	82	83	84	84
87	88	89	90	91	92	92
76	77	78	79	80	80	81
81	81	82	83	84	85	85
88	89	90	91	92	93	93
78	78	79	80	81	82	82
82	83	83	84	85	86	87
90	90	91	92	93	94	94
80	80	81	82	83	84	84
84	85	86	87	87	88	89
92	93	93	94	95	96	97

Lectura rápida



Tratamiento

La base del tratamiento son las medidas higiénico-dietéticas, que deben incluir un aumento de la actividad aeróbica y una reducción de sal en las comidas, así como medidas encaminadas a tratar o prevenir la obesidad. El uso de medicación se reserva para casos con repercusión en órgano diana o mala respuesta a tratamiento no farmacológico. El uso de fármacos tiene dificultades como son la ausencia de indicaciones pediátricas en las fichas técnicas de la mayoría de los fármacos hipotensores, así como las escasas formulaciones apropiadas para niños.

Manifestaciones clínicas

En la mayor parte de los pacientes, la HTA es asintomática; por ello, la medida de la PA debe formar parte de las exploraciones sistemáticas en las revisiones de salud de los niños^{4,6}. No hay acuerdo universal sobre la

edad a la que se debe comenzar a medir la PA ni tampoco con qué frecuencia. Lo más recomendado es hacerlo lo antes posible, al menos a partir de los 3 años y anualmente, o con cada revisión del Programa del Niño Sano. En pacientes de riesgo, la vigilancia debería ser más estricta y precoz. La tabla 3 enumera situaciones en las que debe vigilarse más intensamente la PA.

Tabla 2. Resumen de causas de hipertensión arterial en niños y adolescentes con ejemplos de cada una de ellas

HTA esencial o primaria	
HTA secundaria	
Parenquimatosas renales	<ul style="list-style-type: none"> Glomerulopatías primarias Glomerulopatías secundarias Uropatía obstructiva Enfermedades quísticas renales Cualquier nefropatía que curse con insuficiencia renal aguda o crónica
Cardiovasculares y renovasculares	<ul style="list-style-type: none"> Coartación de aorta Síndrome de aorta media Estenosis de arterias renales y sus ramas
Endocrinopatías	<ul style="list-style-type: none"> Hipertiroidismo Síndrome de Cushing Hiperaldosteronismo Feocromocitoma Hiperplasia suprarrenal congénita
Tubulopatías-HTA monogénica	<ul style="list-style-type: none"> Síndrome de Gordon Síndrome de Liddle
Neurogénicas	<ul style="list-style-type: none"> Hipertensión intracraneal y lesiones intracraneales de centros reguladores de la PA Guillain-Barré
Tóxicas y medicamentosas	<ul style="list-style-type: none"> Abuso de drogas (cocaína, anfetaminas) Broncodilatadores Anticongestivos nasales

Metodología de la medida de la presión arterial

La medida de la presión arterial, a pesar de ser una de las exploraciones más frecuentemente usadas, se realiza a menudo de una forma poco fiable, con un escaso cumplimiento de las recomendaciones de las diferentes guías nacionales e internacionales.

La preparación correcta del niño es tan importante como la técnica en sí. El paciente debe haber estado previamente en reposo, no haber ingerido estimulantes (fármacos o bebidas), sentado durante 5 min con la espalda apoyada y la fosa cubital a nivel del corazón. El ambiente debe ser tranquilo y se debe evitar ropa que constriña el brazo. El derecho es el preferido en mediciones repetidas ya que es el utilizado en las tablas de referencia^{4,14}. Las condiciones deben ser similares en determinaciones sucesivas (hora del día, tiempo tras medicación o ingesta, etc.).

Los valores estandarizados de la *Fourth Task Force*⁷ fueron tomados con aparatos de mercurio por método manual auscultatorio. Sin embargo, por motivos de toxicidad ambiental, se están abandonando los esfigmomanómetros de mercurio, y sustituyéndose por esfigmomanómetros anaeroides que requieren de técnica auscultatoria y por aparatos automáticos con técnica de medición oscilométrica. Aunque están en curso estudios prospectivos y hay algunos resultados, en el momento actual no disponemos de valores

Tabla 3. Situaciones en las que debe descartarse hipertensión arterial por ser causa, complicación o alterar el pronóstico de una enfermedad subyacente

Circunstancia asociadas a HTA	Ejemplos
Por incrementar el riesgo cardiovascular	Cardiopatías, nefropatías, diabetes mellitus, síndrome de apnea-hipopnea del sueño, antecedentes de prematuridad, fármacos o drogas que eleven la PA, síndromes específicos (neurofibromatosis tipo I, esclerosis tuberosa)
Por ser síntomas sospechosos de HTA	Encefalopatía aguda, crisis convulsiva, fallo cardíaco, alteraciones visuales, fallo renal, hemorragias espontáneas o intensas con traumatismo menor, parálisis facial
Síntomas inespecíficos en lactantes	Irritabilidad, anorexia o trastorno del comportamiento
Antecedentes familiares	Síndromes de HTA monogénica, poliquistosis renal, neurofibromatosis I, esclerosis tuberosa, HTA esencial, enfermedad cardiovascular (especialmente si es precoz)

generalizables⁴; en cualquier caso, es importante que el aparato esté validado y calibrado (al menos cada 6 meses), pudiendo consultar su certificación en www.dablededucational.org.

La técnica auscultatoria utiliza un esfigmomanómetro clásico y un estetoscopio que se coloca sobre la arteria braquial (proximal y medial a la fosa cubital), 2 cm por debajo del límite inferior del manguito. Si el estetoscopio no está colocado adecuadamente o entra en contacto con el manguito la medida de PA puede ser errónea. En repeticiones seriadas debe intentarse disminuir la fuerza sobre el estetoscopio.

Es absolutamente fundamental que el manguito sea el adecuado para cada niño; su anchura debe equivaler a un 40% de la circunferencia del brazo a media distancia de acromion y olécranon, y la cámara interna debe cubrir del 80 al 100% de la circunferencia⁴. Si el manguito es pequeño debemos utilizar el manguito inmediatamente superior aunque nos parezca muy grande. Se debe disponer en todas las consultas de pediatría de todos los tamaños de manguito incluido el de adultos obesos. Los tamaños recomendados son:

- Recién nacido: 2,5-4 cm (anchura) / 5-10 cm (longitud).
- Lactante: 6-8 cm / 12-13,5 cm.
- Niño: 9-10 cm/17-22,5 cm.
- Adulto y adolescente estándar: 12-13 cm/22-23,5 cm.
- Adulto y adolescente, brazo grande: 15,5 cm/30 cm.

Se deben realizar siempre 2 medidas, tomando la media de ambas tanto para PA sistólica como diastólica, excepto en caso de haber una diferencia mayor de 5 mmHg, en cuyo caso se realizará una tercera medida o incluso más si fueran necesarias. Al menos en una ocasión, se debe comparar la medida en miembros superiores e inferiores para

descartar coartación de aorta^{4,6,7}. Lo ideal, en la práctica clínica, sería utilizar un aparato automático para el cribado y el método auscultatorio, con esfigmomanómetro anaeroide o de mercurio, para la confirmación del diagnóstico de HTA.

En edad pediátrica es muy recomendable la realización de MAPA de 24 h, para descartar fenómenos de «bata blanca»^{8,15} y por la mejor reproducibilidad y correlación con daño en órganos diana⁴. Además, proporciona información útil acerca del ritmo circadiano y de la variabilidad de las medidas, entre otros datos^{4,15,16}. Existen equipos validados para la edad pediátrica, así como tablas con valores de referencia ajustados por sexo, edad y talla para MAPA, con limitaciones en los niños preescolares⁴. En pacientes con factores de riesgo cardiovascular es muy recomendable para detectar hipertensión enmascarada⁸. Aunque hay todavía datos escasos de normalidad en pacientes pediátricos⁴, la medida manual por el paciente o sus familiares de la presión arterial domiciliaria (AMPA) supone una alternativa más barata y accesible, sobre todo desde la atención primaria (AP)^{14,15} y parece tener una correlación aceptable con los datos de MAPA^{4,16}. Sin embargo, la información proporcionada no es tan completa^{14,17}. Sería preferible la MAPA como método de confirmación diagnóstica, especialmente en caso de que se decida iniciar un tratamiento farmacológico⁴.

Diagnóstico etiológico y de repercusión en órganos diana

Confirmado el diagnóstico y siendo la HTA secundaria en la infancia más frecuente que en el adulto, es preciso realizar un mínimo de pruebas complementarias (tabla 4) para descartar formas

Tabla 4. Exploraciones complementarias básicas sugeridas para el estudio de la hipertensión arterial en niños (original de los autores)

Prueba	Valor diagnóstico
Hematología básica	Alteraciones debidas a enfermedades subyacentes
Bioquímica plasmática: creatinina, urea, iones plasmáticos, calcio, fósforo, colesterol, triglicéridos, glucosa, ácido úrico, proteínas y albúmina	Enfermedad renal como causa o consecuencia, alteraciones iónicas de enfermedades específicas, cofactores de riesgo cardiovascular
Sistemático y sedimento urinario	Enfermedad renal como causa o consecuencia de HTA
Iones urinarios y cálculo de la natriuresis	Patrón de hipo o hiperaldosteronismo. Medida indirecta de la ingesta de sodio a través de su excreción diaria
Ecografía-Doppler renal	Enfermedad renal como causa o consecuencia de HTA. Valoración de posible HTA renovascular. Información sobre el tamaño renal y anomalías parenquimatosas
*Aldosterona y actividad de renina plasmáticas (según disponibilidad)	A considerar por la relativa frecuencia de HTA renovascular y algunas tubulopatías pese a la dificultad de interpretación por las condiciones de extracción y los amplios rangos de normalidad

Lectura rápida



Los nuevos ensayos clínicos en pacientes pediátricos, así como los avances en formulación magistral, han contribuido a dejar de considerar la HTA en la infancia una enfermedad huérfana. La elección del fármaco dependerá del carácter esencial o no de la HTA, y de la experiencia del médico, dado que no hay evidencia suficiente que demuestre superioridad de ningún fármaco.



Lectura rápida



Prevención, diagnóstico y tratamiento desde la atención primaria

La implicación de los pediatras de atención primaria es básica, tanto en la detección de nuevos casos como en el estudio y manejo de los pacientes, por ellos mismos o en colaboración con los pediatras de atención especializada; esto permitirá mejorar el diagnóstico y el control de la HTA en la infancia y adolescencia.

secundarias y valorar repercusión orgánica^{13,18}. El estudio podría ampliarse si en la historia clínica, la exploración física y las pruebas iniciales hay datos que orienten a formas secundarias.

La hipertrofia ventricular izquierda es un marcador importante de morbilidad y mortalidad cardiovascular en adultos y su detección precoz puede apoyar un tratamiento más agresivo^{2,4,7}; de ahí la recomendación de que en todos los pacientes pediátricos hipertensos se realice un estudio ecocardiográfico. Los valores de referencia deben ser ajustados para edad, tamaño corporal y sexo⁴.

La retinoscopia puede mostrar con frecuencia anomalías, si bien no existe acuerdo sobre su realización rutinaria⁴.

La morfología y el tamaño de ambos riñones así como su función deberá ser evaluada en el estudio etiológico; además se debe estudiar la albuminuria como marcador precoz de lesión renal. La presencia de alteraciones nos hará investigar si estas son causa o consecuencia de HTA. El estudio complementario mediante Doppler proporciona información indicativa en caso de estenosis de arteria renal, si bien es poco específica siendo necesaria para la confirmación definitiva recurrir a angiografía computarizada (angio-TC), angiografía por resonancia magnética (angio-RM), test de captopril o angiografía. Esta última podría ser diagnóstica y terapéutica.

La valoración neurológica será exclusivamente clínica, salvo que aparezcan manifestaciones.

Con respecto al engrosamiento o distensibilidad del complejo íntima-media arterial en diversas localizaciones, hay todavía pocos datos en niños o adolescentes por lo que no debe ser una exploración de rutina⁴.

Seguimiento en atención primaria. Derivación a atención especializada

La posibilidad de tratar la HTA en AP estará en función de las características de la misma y disponibilidad de pruebas complementarias. En caso de un paciente con características indicativas de HTA esencial: estadio 1, adolescente o preadolescente, obeso, con antecedentes familiares de HTA esencial, ausencia de otros factores de riesgo cardiovascular e historia clínica y pruebas complementarias sin hallazgos patológicos, se podría iniciar un tratamiento con medidas higiénico-dietéticas desde AP. En caso de persistencia de HTA, antes de iniciar tratamiento farmacológico se debería confirmar mediante MAPA o AMPA. Valorar

en este punto remitir atención especializada, y siempre si existe mal control con tratamiento farmacológico. El resto de pacientes deberían derivarse a atención especializada.

Tratamiento de la hipertensión arterial en pediatría: planteamiento general y escalones terapéuticos

El tratamiento de la HTA en pediatría está basado en las recomendaciones para adultos y de la misma forma sigue una escala terapéutica dependiendo del estadio diagnóstico^{4,18}.

- Prehipertensión: se instaurarán exclusivamente medidas no farmacológicas basadas en cambios en los hábitos dietéticos y de actividad física.
- HTA estadio 1 sin repercusión clínica ni sobre órganos diana y sin factores de riesgo cardiovascular añadidos: medidas higiénico-dietéticas durante 6 meses, reevaluando respuesta y considerando tratamiento farmacológico si no existe mejoría.
- HTA en estadio 1 con repercusión en órganos diana o con factores de riesgo cardiovascular asociados, o HTA en estadio 2: se recomienda tratamiento farmacológico de entrada, siempre asociando medidas no farmacológicas.
- HTA sintomática: es recomendable siempre tratamiento farmacológico y no farmacológico.

Los objetivos del tratamiento son:

- Cambios de los hábitos de vida sostenidos que ayuden al control de la HTA y disminuyan el riesgo cardiovascular.
- Tratamiento etiológico de la HTA secundaria.
- Cifras objetivo¹⁸: se sugiere mantener la PA inferior al p90 o el p95; si bien en pacientes con enfermedad renal crónica o diabetes, algunos estudios parecen indicar que conseguir una PA inferior al p75 o, incluso, p50, podría aumentar la supervivencia renal y disminuir daño en órganos diana como el corazón^{4,19}. Se debe individualizar el objetivo de PA en cada paciente, considerando los riesgos y beneficios, y monitorizando lesión de órgano diana.

Medidas no farmacológicas

Son el primer escalón terapéutico y un tratamiento adyuvante cuando se inician medidas

farmacológicas, como ahorradoras de medicación y modificadoras del perfil de riesgo cardiovascular^{3,20}:

1. *Modificaciones dietéticas.* Además de las orientadas a corregir la obesidad y la dislipidemia, y a conseguir una ingesta equilibrada, algunas medidas pueden ayudar a controlar de una forma directa la HTA:

– Reducir ingesta de sodio: aunque la evidencia en niños y adolescentes es pobre, por

analogía a las recomendaciones de adultos, se debe evitar la adición de sal a las comidas y disminuir la ingesta de conservas, embutidos y platos precocinados²⁰.

– Aumentar la ingesta de potasio: algún estudio en adolescentes sugiere una reducción de la PA sistólica con dietas más ricas en vegetales²⁰.

2. *Actividad física.* El incremento del ejercicio aeróbico mantenido a largo plazo disminuye la PA sistólica y diastólica. Se recomienda, al

Tabla 5. Fármacos más utilizados en el tratamiento de la hipertensión arterial en niños y adolescentes

Grupo farmacológico	Fármaco	Dosis diarias, intervalo entre dosis, fórmula magistral (FM)	Observaciones y contraindicaciones
Bloqueantes de los canales de calcio o calcioantagonistas	Amlodipino FM 1 mg/ml	0,05-0,3 mg /kg/día en dosis única diaria o cada 12h	Están recomendados en el trasplante renal inmediato. Están contraindicados en la insuficiencia cardíaca. Pueden dar edemas en miembros inferiores
	Nifedipino FM 10 mg/ml	0,25-0,5 mg/kg/día en 2-4 dosis diarias	
Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA)	Captopril FM 1 mg/ml	0,3-0,5 mg/kg/día en 2 o 3 dosis	Están recomendados en la enfermedad renal crónica, en la diabetes mellitus y en la insuficiencia cardíaca Están contraindicados en la estenosis de la arteria renal bilateral o sobre riñón único funcionando, en el embarazo y en la hiperpotasemia
	Enalapril FM 1 mg/ml	0,08-0,6 mg/kg/día en dosis única diaria o cada 12h	
	Lisinopril	0,08-0,6 mg/kg/día en dosis única	
	Ramipril	2,5-6 mg/día en dosis única total. No se dispone dosificación por peso	
Antagonistas del receptor de angiotensina 2 (ARA2)	Losartan FM 2,5 mg/ml	0,75-1,5 mg/kg/día en dosis única	Están recomendados en la enfermedad renal crónica, en la diabetes mellitus y en la insuficiencia cardíaca o en la aparición de tos con IECA Están contraindicados en la estenosis de la arteria renal bilateral o sobre riñón único funcionando, en el embarazo y en la hiperpotasemia
	Valsartan	2 mg/kg/día en dosis única	
	Irbesartan	75-100 mg/día en dosis única total. No se dispone dosificación por peso	
	Candesartan	0,16-0,5 mg/kg/día en dosis única	
Bloqueantes betaadrenérgicos	Propranolol FM 1 o 5 mg/ml	1 mg/kg/día en 3 o 4 dosis	Están recomendados en la insuficiencia cardíaca Están contraindicados en el asma bronquial
	Atenolol FM 2 mg/ml	0, 5-1 mg/kg/día en dosis única	
	Metoprolol	0,5-1 mg/kg/día en dosis única	
Vasodilatadores directos	Hidralazina FM 2 mg/ml	0,75-5 mg/kg/día Máx. 7,5 mg/kg/día En 3-4 dosis	La dosis intravenosa es menor
		0,15-0,2 mg/kg/(i.v.) 4 horas, máximo 20 mg/4 h	Útil en urgencias hipertensivas (administración i.v.)
Diuréticos	Furosemida FM 1 mg/ml	0,5-2 mg/kg/dosis. Repetir dosis 1-3 diarias	Los diuréticos del asa están recomendados en la insuficiencia renal y en la insuficiencia cardíaca Los diuréticos ahorradores de potasio están contraindicados en la insuficiencia renal Tiacidas: evitar si hiperuricemia, dislipidemia, hiperglucemia
	Hidroclorotiazida FM 4 mg/ml	0,2-1 mg/kg/día en 1 o 2 dosis	
	Amilorida	0, 4-0,6 mg/kg/día en dosis única. Habitualmente en combinación con hidroclorotiazida	
	Espironolactona FM 2 o 10 mg/ml	1 mg/kg/día en 1 o 2 dosis	

La dosis recomendada es por vía oral, excepto cuando se señala intravenosa (i.v.). La dosis calculada por kilogramo de peso no debe superar nunca la dosis máxima en adultos. Las concentraciones de fórmulas magistrales sugeridas son las empleadas en el Hospital Son Espases. Cuando el médico pauta una suspensión de un fármaco como fórmula magistral, debe indicar la concentración y volumen total a preparar, siendo responsabilidad de la oficina de farmacia comprobar la existencia de dicha fórmula y el modo de preparación, así como los excipientes. Cualquier oficina de farmacia debe aceptar una receta de una fórmula magistral, pudiendo derivar su preparación a otra oficina. Para otros fármacos, revisar vademécums o bibliografía específica.

Lectura rápida



La atención primaria tiene un papel importante asimismo en la prevención y tratamiento no farmacológico, mediante la promoción de hábitos cardiosaludables. La medida sistemática de la presión arterial debe formar parte de las revisiones del Programa del Niño Sano.

menos, unas 3-5 sesiones semanales de actividad física intensa de, al menos, 40 min. Los ejercicios isométricos no reducen la PA. La actividad física de competición debe evitarse en el estadio 2 con mal control^{4,20}.

3. *Control del peso corporal.* Es claramente eficaz. En la HTA esencial de adolescentes y preadolescentes se recomienda alcanzar un índice de masa corporal < p85 (normal) para edad y sexo, mediante la estabilización del peso o realizando pérdidas no bruscas. El ajuste de ingesta calórica es más eficaz si se asocia a ejercicio para la pérdida de peso^{4,20}.

4. *Evitar hábitos tóxicos.* La exposición activa y pasiva al tabaco aumenta la aterosclerosis precoz. El exceso de ingesta de alcohol es un factor de riesgo de hipertensión demostrado en adultos²⁰.

Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial esencial

El criterio de iniciar un tratamiento farmacológico no debe realizarse exclusivamente en función de las cifras de PA sino ante la presencia de alteraciones en órganos diana y de otros factores de riesgo como la obesidad y la diabetes. Además, se debe iniciar tratamiento farmacológico siempre que la HTA sea secundaria, sintomática o tenga riesgo vital²⁰.

Hasta fechas recientes no había sido aprobado ningún fármaco antihipertensivo en niños y su utilización obligada carecía de respaldo administrativo. Gracias a los cambios legislativos en Europa y Estados Unidos ha sido posible que distintos fármacos, sobre todo de comercialización más reciente, hayan incluido es sus respectivas fichas técnicas información sobre la utilización pediátrica. Las compañías farmacéuticas reciben ahora una prolongación de la patente si incluyen en sus ensayos clínicos a niños y adolescentes. Desgraciadamente algunos fármacos son muy antiguos y su patente ha prescrito, lo cual complica la situación²¹. Por otra parte, el desarrollo de la formulación magistral ha venido a paliar esta deficiencia de preparaciones comerciales, permitiendo disponer actualmente, en suspensión oral, de inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), antagonistas del receptor de angiotensina tipo 2 (ARA2), antagonistas del calcio, diuréticos y betabloqueantes.

Los fármacos más utilizados en pediatría en el tratamiento crónico de la HTA, así como la dosis y vía de administración, y sugerencias sobre la formulación magistral, en caso de que exista alguna preparación de seguridad y estabilidad contrastadas, pueden verse en la tabla 5. No hay evidencia de que

ningún grupo de fármacos sea más eficaz que otro en la edad pediátrica en HTA esencial. La elección se verá condicionada por la experiencia personal en la utilización de los distintos grupos farmacológicos. Por analogía con el tratamiento en adultos, algunos autores recomiendan comenzar con dosis bajas de hidroclorotiazida (HCTZ)¹⁸. Sin embargo, en la práctica habitual se suelen elegir otros fármacos: IECA, ARA2, bloqueante betaadrenérgico o bloqueante del canal de calcio (preferentemente de acción prolongada), probablemente por similitud al manejo de HTA secundaria en la infancia. Las asociaciones farmacológicas en un único medicamento pueden mejorar el cumplimiento terapéutico. No hay una opinión unánime con respecto al beneficio entre alcanzar la dosis máxima de un fármaco antes de asociar otro o asociar tempranamente 2 fármacos de diferente grupo^{14,18}. Las modificaciones de dosis de cada fármaco se deben realizar de forma lenta si el paciente está asintomático, debiendo esperar varias semanas para comprobar el efecto de cada cambio.

Tratamiento farmacológico en la enfermedad renal crónica

La ERC es la causa más frecuente de HTA secundaria en la infancia y se define como la alteración renal funcional o estructural que se mantiene durante un periodo superior a 3 meses, o una disminución mantenida del filtrado glomerular por debajo de 60 ml/min/1,73 m². Las anomalías estructurales del riñón y de las vías urinarias son, con mucho, la causa más frecuente. En muchos de estos pacientes, la HTA no suele estar presente hasta fases avanzadas de insuficiencia renal (estadios IV o V, con filtrado glomerular inferior a 30 ml/min/1,73 m²). Es más, en estadios más leves suele predominar la pérdida hidrosalina que protege del desarrollo de HTA. Sin embargo, la HTA es más precoz en enfermedades glomerulares y hereditarias.

Los fármacos de elección en el tratamiento de HTA asociada a ERC en las fases iniciales (estadios I, II y III, con filtrado glomerular superior a 30 ml/min/1,73 m²) son los IECA y ARA2¹⁵. Por su efecto antiproteinúrico son útiles en las enfermedades glomerulares y en la diabetes. Además, teniendo en cuenta que la enfermedad renal crónica en la infancia es progresiva en mayor o menor grado y esta progresión está asociada a la presencia de albuminuria, el tratamiento con IECA o ARA2 no sólo ayuda al control de la HTA sino que frena esta progresión, incluso en ausencia de HTA. Por otra parte, estos fármacos pueden

disminuir la fibrogénesis renal y en otros órganos. En la práctica, los ARA2 pueden ser más eficaces que otros fármacos en la enfermedad poliquística renal autonómica recesiva. A la hora de elegir uno u otro grupo hay que tener en cuenta que los IECA son más baratos y que los ARA2 tienen menor incidencia de determinados efectos secundarios como son la tos, disminución del filtrado glomerular o hiperpotasemia. Ambos grupos deben ser utilizados con cuidado especialmente en situaciones de depleción de volumen o en fases avanzadas de ERC (estadios IV y V).

Los bloqueantes del canal de calcio son fármacos seguros en fases de ERC avanzada y pueden ser una alternativa a los IECA y ARA2. Son fármacos muy utilizados en el trasplante renal sobre todo si no se puede descartar una estenosis de la arteria renal. En caso de optar por nifedipino es mejor utilizar formas de liberación prolongada. Los estudios farmacocinéticos indican que los pacientes menores de 6 años pueden necesitar dosis relativas por peso mayores para un mismo efecto^{4,20}.

Los betabloqueantes se sitúan al nivel de los antagonistas de calcio. La mayoría de estudios en edad pediátrica están realizados con propranolol, sin embargo, se utilizan otros más modernos con vida media más larga, como atenolol y metoprolol. Son fármacos de elección, junto con los IECA y ARA2, en situaciones de insuficiencia cardíaca.

Los diuréticos pueden ser complementarios de otros fármacos sobre todo en estadios avanzados de insuficiencia renal en los que hay una mayor tendencia a la retención hidrosalina; en este caso, los diuréticos del asa son las medicaciones más utilizadas ya que las tiacidas no actúan en estadios IV y V. Los diuréticos ahorradores de potasio están contraindicados por el riesgo de hiperpotasemia. Las tiacidas son útiles para contrarrestar la tendencia a la hiperpotasemia de los IECA y ARA2 en estadios anteriores y también para el alivio sintomático del edema asociado en niños con síndrome nefrótico.

En niños, la experiencia documentada con otros grupos farmacológicos es menor.

En diálisis, la causa más frecuente de HTA es el control inadecuado del volumen plasmático con sobrecarga hidrosalina. En este caso, el control adecuado de la ingesta salina y el ajuste individualizado de la ultrafiltración y del peso seco son las mejores armas terapéuticas. Los betabloqueantes, los IECA y los ARA2 constituyen los grupos farmacológicos más utilizados en esta situación; en ocasiones, hay que recurrir a la nefrectomía bilateral para el control de la HTA.

Prevención de la hipertensión arterial desde la edad pediátrica

Cada vez hay más evidencia científica que demuestra que diversas enfermedades del adulto como la obesidad, la hipertensión o diversas enfermedades cardiovasculares tienen su origen en una programación metabólica anómala en la infancia, incluso desde los primeros meses de vida. En este sentido, la promoción de la lactancia materna puede resultar beneficiosa a la hora de prevenir la obesidad y la HTA²². Por otra parte, en pacientes con bajo peso para la edad gestacional, un rápido *catch-up* puede repercutir en una programación metabólica que lleve a las complicaciones antes mencionadas en la vida adulta²³. La administración de suplementos fortificantes en prematuros se debe realizar con más cautela, ante este hallazgo. También se debe evitar un exceso de aporte de calorías en los primeros meses de vida por este motivo.

Durante toda la edad pediátrica, las medidas encaminadas a la prevención de la hipertensión son idénticas a las descritas para el tratamiento no farmacológico^{3,20}. El éxito dependerá, en buena medida, del compromiso de todos los convivientes del paciente con un cambio hacia hábitos más saludables.

Bibliografía



- Importante
- Muy importante
- Epidemiología

1. Tirosh A, Afek A, Rudich A, Percik R, Gordon B, Ayalon N, et al. Progression of normotensive adolescents to hypertensive adults. A Study of 26980 Teenagers. *Hypertens*. 2010;56:000-000.
2. Lurbe E. Hypertension and target organ damage in children and adolescents. *J Hypertens*. 2007;25:1998-2000.
3. Flynn J. Hypertension in the young: epidemiology, sequelae and therapy. *Nephrol Dial Transplant*. 2009;24:370-5.
4. ●● Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon M, Ferreira I, Cea I. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2009;27:1717-42.
5. Erlingsdottir A, Indridason OS, Thorvaldsson O, Edvardsson VO. Blood pressure in children and target-organ damage later in life. *Pediatr Nephrol*. 2010;25:323-8.
6. ●● Mattoo TK. Definition and diagnosis of hypertension in children and adolescents; 2010 [consultado 04 Nov 2010]. Disponible en: www.uptodate.com
7. ● National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555-76.

Bibliografía recomendada

División JA, Artigao LM. Automedidas domiciliarias y monitorización ambulatoria. ¿Técnicas alternativas y/o complementarias? *Nefrología*. 2002;22(Supl 3):21-6.

Incluye recomendaciones sobre la técnica de medida de la PA, y aporta información acerca de la utilidad e indicaciones de estas dos técnicas diagnósticas complementarias.

Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon M, Ferreira I, Cea I. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2009;27:1717-42.

Revisión exhaustiva de todos los aspectos relacionados con el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de la HTA en la edad pediátrica. Extenso pero es asequible a cualquier pediatra. Versión al español en An Pediatr (Barc). 2010;73:51.e1-e28.

Bibliografía recomendada

Mattoo TK. Definition and diagnosis of hypertension in children and adolescents 2010. Disponible en: www.uptodate.com [consultado 20 Abr 2010].

Revisión de fácil lectura, sintética.

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics. 2004;114:555-76.

Tablas de referencia de valores casuales de PA en consulta más utilizadas a nivel internacional. Se trata de valores obtenidos en población estadounidense, por lo cual debe tomarse con precaución. Revisión exhaustiva de diagnóstico, epidemiología, pronóstico y tratamiento.

8. Lurbe E, Torro I, Alvarez V, Nawrot T, Paya R, Jea R. Prevalence, persistence, and clinical significance of masked hypertension in youth. *Hypertension*. 2005;45:493-8.
9. Lurbe E, Invitti C, Torro I, Maronati A, Aguilar F, Sartorio A, et al. The impact of the degree of obesity on the discrepancies between office and ambulatory blood pressure values in youth. *J Hypertens*. 2006;24:1557-64.
10. Rodríguez-Moran M, Arandillas-García C, Simental-Mendoza LE, Monreal-Escalante E, de la Cruz Mendoza E, Dávila Esqueda ME, et al. Family history of hypertension and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Am J Hypertens*. 2010;23:299-304.
11. Eriksson J, Forsén T, Tuomilehto J, Osmo C, Barker D. Fetal and childhood growth and hypertension in adult life. *Hypertension*. 2000;36:790-4.
12. Zhao M, Shu XO, Jin F, Yang G, Li HL, Liu DK, et al. Birthweight, childhood growth and hypertension in adulthood. *J Int Epidemiol*. 2002;31:1043-51.
13. Málaga Guerrero S, Díaz Martín JJ, Argüelles Luis J. Hipertensión arterial en la infancia. Valoración diagnóstica. En: García Nieto V, Santos Rodríguez F, Rodríguez-Iturbe B, editors. *Nefrología Pediátrica*. 2.ª edición. Madrid: Grupo Aula Médica; 2006. p. 829-37.
14. Bertomeu V, Dalfó A, Esmatjes E, Guillén F, Guerrero L, Llisterrí JL, et al. Automedida de la presión arterial. Documento de consenso. 2007.
15. Urbina E, Alpert B, Flynn J, Hayman L, Harshfield GA, Jacobson M, et al. Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: Recommendations for Standard Assessment. A Scientific Statement From the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young and Council for High Blood Pressure Research. *Hypertension*. 2008;52:433-51.
16. Furusawa EA, Filho UD, Mion Junior D, Koch VH. Home and ambulatory blood pressure to identify white coat and masked hypertension in the pediatric patient. *Am J Hypertens*. 2011;24:893-7.
17. División JA, Artigao LM. Automedidas domiciliarias y monitorización ambulatoria ¿Técnicas alternativas y/o complementarias? *Nefrología*. 2002;22 (Supl 3):21-6.
18. Mattoo TK. Evaluation of hypertension in children and adolescents 2009 [consultado 20 Abr 2010]. Disponible en: www.uptodate.com
19. Sinha MD, Tibby SM, Rasmussen P, Rawlins D, Turner C, Dalton RN, et al. Blood pressure control and left ventricular mass in children with chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6:543-51.
20. Mattoo TK. Treatment of hypertension in children and adolescents 2010 [consultado 20 Abr 2010]. Disponible en: www.uptodate.com
21. Alonso Melgar A, Morales Carpi C. Consideraciones sobre el uso de fármacos en niños con patología renal. *Protocolos de Nefrología. Asociación Española de Pediatría 2008* [consultado 15 Ago 2010]. Disponible en: www.aeped.es/sites/default/files/documentos/24_1.pdf
22. Wu TC, Chen PH. Health consequences of nutrition in childhood and early infancy. *Pediatr Neonatol*. 2009;504:135-42.
23. ● Vaag A. Low birth weight and early weight gain in the metabolic syndrome: consequences for infant nutrition. *Int J Gynaecol Obstet*. 2009;104 (Suppl 1):S32-4.