HTA de l'enfant

Dr Brochard Service de néphrologie médecine interne

24/05/2013

Les enfants et l'hypertension artérielle

- Hypertension a priori toujours <u>secondaire</u>
- Peu de médicaments avec <u>AMM</u> pédiatrique
- Peu de médicaments avec <u>conditionnement</u> pédiatrique
- Aucune étude sur les niveaux cibles de PA en fonction des risques cardiovasculaire et rénal

La mesure de la pression artérielle fait partie de l'examen clinique de l'enfant comme chez l'adulte dès l'âge de 3 ans, toutefois...

Quand prendre la PA d'un enfant de < 3ans

- Antécédents de
 - prématurité ou RCIU,
 - soins intensifs en période néonatale
- Toute malformation
- Tout signe urinaire
- Antécédents familiaux de maladie rénale
- Transplantation d'organe ou de tissus
- Néoplasie
- Toute maladie de système
- Hypertension intra-crânienne
- Médicaments connus pour élever la PA

Diagnostic - signes cliniques

Signes de l'HTA chez l'enfant

mineurs: céphalées matinales en casque parfois pulsatiles

douleurs abdominales, anorexie, vomissements

crampes, vertiges, bourdonnements d'oreille

impressions de mouches volantes ou brouillard visuel

sévères : amaigrissement rapide, syndrome polyuropolypsique

cassure de la courbe de croissance staturo-pondérale

syndrome hémorragique (épistaxis)

paralysie faciale récidivante

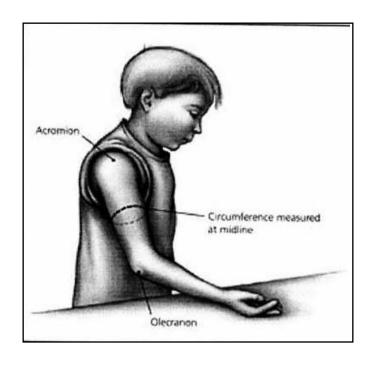
dramatiques: encéphalopathie hypertensive

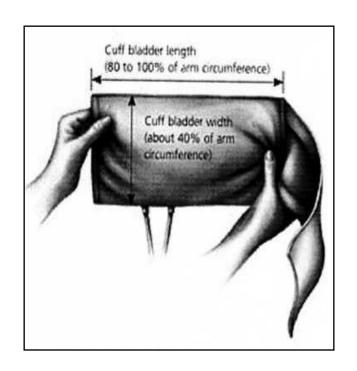
OAP et insuffisance cardiaque

Diagnostic – méthodes de mesure

Méthodes de mesure

- au calme, couché ou assis depuis 5 min, au bras
- brassard adapté: hauteur = 2/3 longueur du bras





Diagnostic – méthodes de mesure

taille des brassards en fonction de l'âge

```
nouveau né largeur 4 cm
nourrisson (2 – 24 mois) 6 cm
petit enfant 2-5 ans 8 cm
grand enfant 5-10 ans 10 cm
« adulte » 10-15 ans 12 cm
large adulte obèse 16 cm
```

Trop petit majore la PA

- Mesures répétées dans le temps (3 contrôles)
- Moyens

méthode de référence : auscultatoire (sphygmomanomètre) méthode oscillométrique automatisée (nouveau-né et nourrisson)

Diagnostic – valeurs normales de PA

Nouveau- né Augmentation de la PA le premier mois

PAD 40 +/- 10 --- 50 +/- 10 mmHg

Seuil HTA 95 /65 mmHg

■ De la 8^e semaine de vie → 1 an PA stable, 90^e centile en mmHg

Garçon PAS 105 106 PAD 63 69 Fille PAS 104 106 PAD 64 67

Seuil HTA 115/75 mmHg

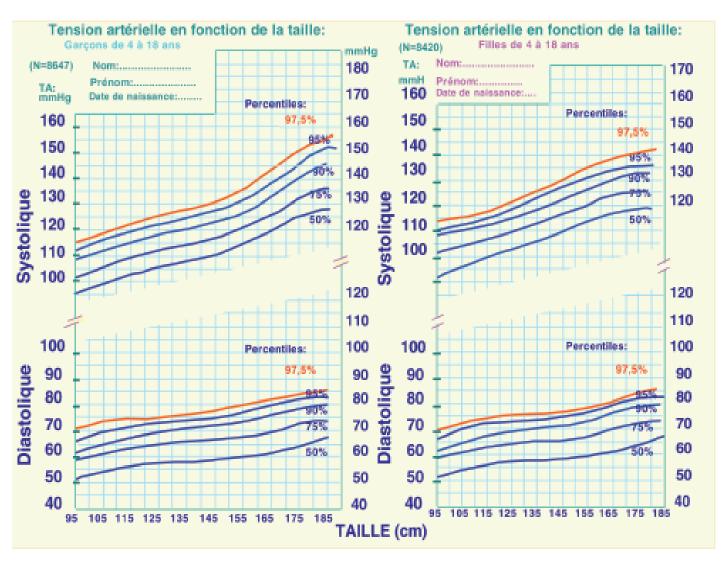
Diagnostic – valeurs normales de PA

De 1 à 17 ans

Valeur de référence en France: diagrammes de Nancy d'André et al (17000 mesures)
 Ils donnent la PA en fonction du sexe et de la taille
 PA normale entre le 5^e et le 97,5^e centile

Il existe une base de données multicentrique américaine de 63 000 mesures
 Ils donnent la PA en fonction du sexe, de l'âge et de la taille
 PA normale si < 90° percentile

Normes de la PA (méthode sphigmomanométrique)



André et al., Arch Fr Pediatr. 1980

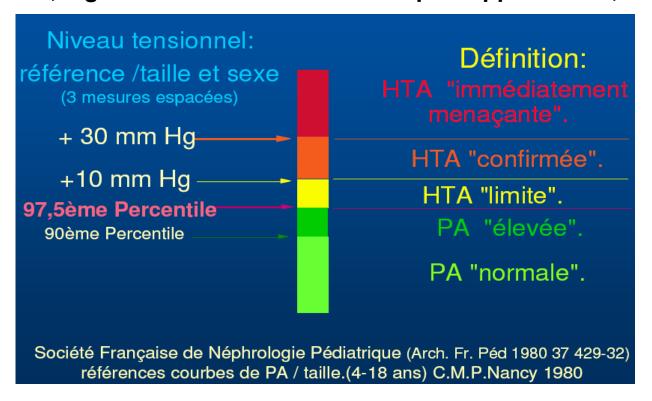
Normes de la PA (méthode sphigmomanométrique)

Age,	Blood pressure		c blood p tile of he		(mm Hg)					olic blood ntile of h	pressure eight	(mm Hg)		
years	percentile	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th 95th	94 98	95 99	97 101	99 103	100 104	102 106	103 106	49 54	50 54	51 55	52 56	53 57	53 58	
	95th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	
-	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	
	90th 95th	104 108	105 109	106 110	108 112	110 114	111 115	112 116	65 69	66 70	67 71	68 72	69 73	69 74	70
	95th 99th	108	116	110	112	114	115	116	69 77	70 78	/1 79	80	/3 81	/4 81	
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	78 53	54	55	56	57	
-	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	
	90th 95th	109	110 114	112 116	114 118	115	117	118	72 76	73 77	74 78	75 79	76 80	76 81	
	95th 99th	120	121	123	125	127	121	121	76 84	85	78 86	87	88	88	
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	
	95th 99th	119 126	120 127	122 129	123 131	125 133	127 134	127 135	78 86	79 87	88	81 89	82 90	82 90	
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	
.3	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	48 63 67 75 52 67 71 79 55 70 74 82 76 84 85 86 61 76 88 86 62 77 81 89 80 63 78
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	
	90th 95th	125 129	126	128	130	131 135	133 137	134 137	78 82	78 83	79 83	80 84	81 85	82 86	
	95th	129	130 137	132 139	134 141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	
.,	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97
															cents. Ti

Age,	Blood pressure		c blood p		(mm Hg)					nlic blood ntile of he		(mm Hg)		
rears	percentile	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	
	95th 99th	100	101	102	104	105 112	106	107 114	56 64	57 64	57	58 65	59	59 67	
,	99th	85	85	87	88	89	113 91	91	43	44	65 44	45	66 46	46	
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	42 56 60 67 47 61 65 72 75 76 65 76 76 76 77 74 81 81 81 82 77 83 83 83 87 77 87 88 86 86 87 77 87 88 88 86 86 86 87 87 87 88 88 88 88 88 88 88 88 88 88
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	
1	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	
	90th 95th	101 105	102 106	103 107	104 108	106 110	107 111	108 112	64 68	64 68	65 69	66 70	67 71	67 71	
	95th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	
5	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	
	99th 50th	115 93	116 93	117 95	119 96	120 97	121 99	122 99	80 55	80 56	80 56	81 57	82 58	83 58	
	90th 95th	106 110	107 111	108 112	109	111	112 116	113 116	69 73	70 74	70 74	71 75	72 76	72 76	566 600 677 611 655 72 75 76 65 72 79 76 65 72 79 76 65 72 79 76 68 72 76 76 70 74 81 75 76 76 76 77 84 78 86 66 70 74 78 86 66 70 74 78 86 66 66 70 75 79 87 87 86 66 80 88 82 90 91 66 68 80 84 92 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	
3	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83 59	83	84	84 60	85	86	
10	50th 90th	98 112	112	114	115	116	118	118	73	59 73	59 73	74	61 75	62 76	
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	
	90th 95th	116 119	116	117 121	119 123	120	121	122 126	75 79	75 79	75 79	76 80	77 81	78	
	95th 99th	119	120 127	121	123	124	125	126	79 86	79 86	79 87	88	88	82 89	
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	600 677 478 688 688 683 693 991 666 80 84 85 992 668
	95th 99th	123	123	125	126	127	129 136	129 136	81 88	81 88	81 89	82 90	83 90	84 91	
5	99th 50th	130	131	132	110	111	136	113	64	64	64	65	66	67	
,	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	
	90th 95th	120	121	122	123	125	126	127	78 82	/8 82	78 82	79 83	84	81 85	
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th 99th	125 133	126 133	127 134	129 136	130	131 138	132 139	82 90	83 90	83 91	84 91	85 92	85 93	86 93
	SALU	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

Diagnostic – définition de l'HTA

En France, 3 grades D'HTA ont été définis par rapport au 97,5^e percentile



Aux Etats-Unis et en Europe préhypertension PA comprise entre le 90 et 95 centile 120/80 mmHg même si < 90 centile chez les adolescents PA > 95 c et < 99 c +5 mmHg

PA > 99 c + 5 mm Hg

HTA stade 2

Diagnostic - Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle

- Automatisée pendant 24 heures
 Peu de normes chez l'enfant
 Pas adapté avant 5 ans
- Intérêt:
 - HTA limite ou intermittente
 - annule l'effet « blouse blanche » HTA émotionnelle
 - définir HTA systolique et /ou diastolique HTA diurne et /ou nocturne
 - suivi thérapeutique

HTA confirmée si 25 % des mesures dépassent le 95 percentile de PA syst ou diast pendant la période de veille ou de sommeil

Recommendations européennes 2009 pour la MAPA

- Pour le diagnostic d'HTA
- Confirmer l'HTA avant de débuter un traitement
- Diabète de type I
- Maladies rénales chroniques
- Transplantation cardiaque, rénale, hépatique
- Pendant un traitement anti-hypertenseur
- Évaluer une hypertension réfractaire
- Evaluer le contrôle de la TA chez les enfants avec HVG, rétinopathie hypertensive,...
- Symptômes d'hypotension
- Etudes cliniques
- Autres conditions cliniques
- Dysautonomie
- Suspicion de tumeurs sécrétant des catécholamines

Diagnostic – retentissement viscéral

- Courbe de croissance staturo pondérale
- Examen ophtalmologique (rétinopathie hypertensive)
- Echocardiographie et ECG (mesure de la masse ventriculaire gauche)
- Microalbuminurie (retentissement rénal ou néphropathie causale)
- Retentissement vasculaire: rigidité, épaisseur intima-média
- Recherche de facteurs de risque cardiovasculaires chez l'adolescent syndrome métabolique: glycémie à jeun cholestérolémie totale et ses fractions LDL et HDL triglycéridémie

Etiologie des HTA chez l'enfant

- Anomalies du parenchyme rénal (dont cicatrices rénales+++)
- Causes rénovasculaires
- Phéochromocytomes, tumeurs à rénine
- Causes **endocriniennes** (Cushing, hyperthyroïdie)
- Intoxication au mercure, plomb, réglisse
- Coarctation de l'aorte, syndrome médioaortique
- HTA monogéniques
- HTA essentielle (surtout adolescent et préadolescent)
 <u>Dg d'élimination chez l'enfant</u>

Etiologies des HTA de l'enfant

	UHARI Finlande 1979 n = 115	ANDRE Nancy 1980 n = 68	LOIRAT Paris 1981 n = 100	DILLON GB 1987 n = 326	ARAR USA 1994 n = 132	
Coarctation de l'aorte	32 %			9 %	2 %	
Anomalies du parenchyme rénal	41 %	54 %	78 %	68 %	57 %	
Anomalies réno- vasculaires	4 %	12 %	9 %	9 %	10 %	
Phéochrormocytomes et tumeurs sécrétrices de catécholamines	t 1 %	1 %	1 %	3 %	3 %	
HTA essentielle	15 %	32 %	12 %	3 %	23 %	

Etiologies des HTA de l'enfant

Anomalies du parenchyme rénal

	1979	1980	1981	1987 1936	1994	
Cionérul quethies	12%	15%	33%	23%	28%	
Reinscicatricids	20%	31%	19%	36%	20%	
Riykystose	5%		7%	6%	8%	
Syndone héndytiquest urénique	1%	6%	14%	4%		

Bilan étiologique : interrogatoire et examen clinique

ATCD familiaux

HTA ou maladie cardiovasculaire, maladies neurologiques, rénales

ATCD personnels

- néonataux: prématurité, RCIU
- néphrologiques: pyélonéphrite
- prise de médicaments

Examen clinique

- palpation et auscultation des trajets vasculaires
- TA aux 4 membres
- examen cutané:

```
taches café au lait (neurofibromatose)
taches achromiques avec adénomes sébacés(sclérose tubéreuse de Bourneville)
angiome (maladie de von Hippel Lindau)
pseudoxanthome dans les plis de flexion
```

- élements dysmorphiques

Box 3. Clinical data to record

FAMILY HISTORY

Hypertension

Cardiovascular and cerebrovascular disease

Diabetes mellitus

Dyslipidemia

Obesity

Hereditary renal disease (Policystic kidney disease)

Hereditary endocrine disease (pheochromocytoma, glucocorticoid-remediable aldosteronism, multiple endocrine neoplasia type 2, von Hippel-Lindau) Syndromes associated with hypertension (neurofi-

bromatosis)

CLINICAL HISTORY

Perinatal history

Birth weight, gestational age, oligohydramnios, anoxia, umbilical artery catheterization

Previous history

Hypertension

Urinary tract infection, renal or urological disease Cardiac, endocrine (including diabetes) or neurologi-

cal disease

Growth retardation

Symptoms suggestive of secondary hypertension

Dysuria, thirst/polyuria, nocturia, hematuria

Edema, weight loss, failure to thrive

Palpitations, sweating, fever, pallor, flushing

Cold extremities, intermittent claudication

Virilization, primary amenorrhea and male pseudohermaphroditism

Symptoms suggestive of target organ damage

Headache, epistaxis, vertigo, visual impairment

Facial palsy, fits, strokes

Dyspnea

Sleep history

Snoring, apnea, daytime somnolence

Risk factor history

Physical exercise, dietary habits

Smoking, alcohol

Drug intake

Anti-hypertensives

Steroids, cyclosporine, tacrolimus or other

Tricyclic anti-depressants, atypical antipsycotics,

decongestants

Oral contraceptives, illegal drugs

Pregnancy

Box 4. Physical examination: data to record

Height, weight, body mass index

External features of syndromes/conditions associated with hypertension

Neurofibromatosis, Klippel-Trenaunay-Weber, Feuerstein-Mims, von Hippel-Lindau, multiple endocrine neoplasia, pseudoxanthoma elasticum, Turner, William, Marfan, Cushing, hyperthyroidism,

lupus, vasculitis, congenital adrenal hyperplasia

Cardiovascular examination

Pulse and BP measurement in both arms and legs Bruits/murmurs – heart, abdomen, flanks, back, neck, head

Signs of left ventricular hypertrophy or cardiac failure Abdomen

Masses - Wilms, neuroblastoma, pheochromocytoma, autosomal dominant and recessive polycystic kidney disease, multicystic kidney displasia, obstructive uropathy

Hepatosplenomegaly – autosomal recessive polycystic kidney disease

Neurological examination

Fundoscopy for hypertensive changes and retinal amartoma (von Hippel-Lindau)

Evidence of VIII nerve palsy

Other neurological defects including stroke

Bilan étiologique : bilan biologique

Systématique si HTA de niveau confirmé

- analyse du sédiment urinaire: bandelette, protéinurie, créatininurie, culot U
- mesure de la fonction rénale : urée, créatininémie
- ionogramme sanguin (hypoK) et urinaire (rapport Na/K)
- Glycémie à jeun
- Cholestérol total, HDL et LDL cholestérol et Triglycérides
- dosage sanguin de la rénine et d'aldostérone
- T3, T4, TSH
- dosage des cathécholamines urinaires et dérivés méthoxylés
- dosage du cortisol libre urinaire

Bilan étiologique : bilan radiologique

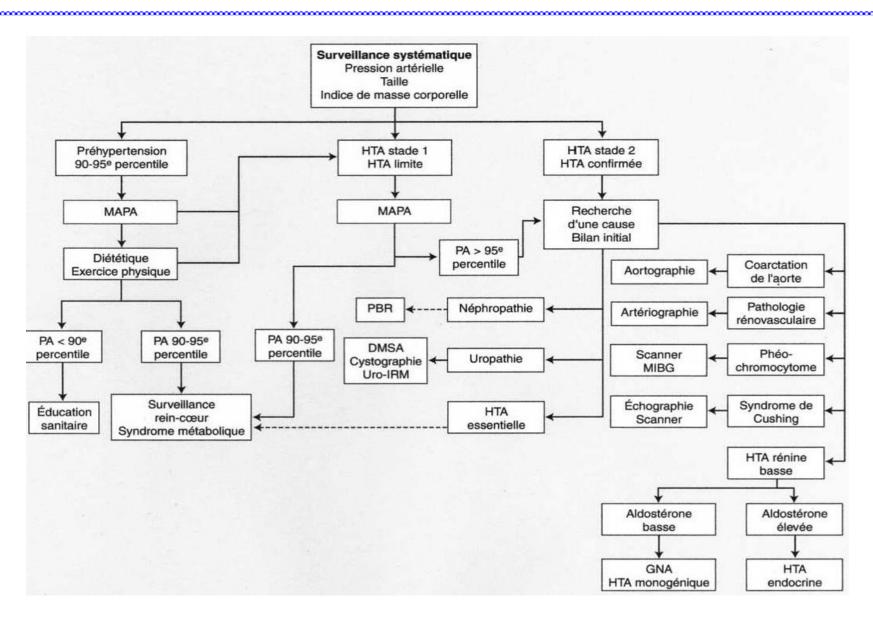
- échographie abdominale
 - rénale : dilatation des voies urinaires taille des reins échogénicité
 - loges surrénaliennes
 - élimine tumeur rétropéritonéale
- couplée par doppler vasculaire sténose médioaortique ou des artères rénales
- échocardiographie : coarctation aortique

Bilan étiologique : deuxième intention

guidé par les résultats du bilan initial

- PBR, bilan immunologique si glomérulopathie aiguë
- scintigraphie au DMSA, cystographie si uropathie
- angioscanner ou angio IRM
 (sténose aortique, rénale, anomalie des vaisseaux cérébraux, coronariens)
- TDM, scintigraphie au MIBG si phéochromocytome

Bilan étiologique: arbre décisionnel



Etiologie de l'HTA de l'enfant : mécanisme physiopathologique

- HTA par excès primaire de rénine: atteinte rénale parenchymateuse maladie rénovasculaire coarctation aortique
- HTA par excès de catécholamines : phéochromocytome, neuroblastome
- HTA à rénine basse par excès primaire de minéralocorticoïdes
- HTA à rénine basse par trouble tubulaire primaire de la réabsorption du sodium
- HTA par excès primaire de glucocorticoïdes
- Autres causes non rénales et non surrénales
- HTA essentielle à début précoce

Etiologie 1: HTA par excès primaire de rénine

néphropathies

- cause la plus fréquente de l'HTA
- glomérulopathie chronique acquise ou héréditaire (Berger, Purpura rhumatoïde, Alport...)
- maladies auto-immunes (LEAD, ANCA ...)
- GNA post infectieuse
- SHU
- SN précoces secondaires ou SNI corticorésistant (HSF)
- Polykystose hépatorénale AR

transplantation rénale

rejet aigu ou chronique, reins propres, récidive maladie initiale, obstacle VU, sténose suture de l'A rénale, médicamenteuse

uropathie

obstruction urinaire, rein cicatriciel

Etiologie 1 : HTA par excès primaire de rénine

Coarctation isthmique de l'aorte

- cause la plus fréquente HTA nouveau-né et nourrisson
- 3G /1F; 0,7‰ naissances
- parfois syndromique: embryofoetopathie, sd de Turner, Noonan
- Asymétrie pulsatile et tensionnelle entre membres SUP et INF MS/MI >30mmHg
 Souffle systolique latérosternal gauche avec irradiation dorsale
- Nné= risque de défaillance cardiaque

Etiologie 1: HTA par excès primaire de rénine

Maladie rénovasculaire (1)

Dysplasie fibromusculaire, cause la plus fréquente
 70% des sténoses des artères rénales de l'enfant Deal et al., J Pediatr. 1992

Atteinte média surtout
Sténoses uni ou bilatérales, le plus souvent distales
Succession de sténoses / dilatations = aspect en « collier de perle »

Se méfier d'autres localisations (aorte abdo, carotides)

- → imagerie vasculaire corps entier (cérébral, coronaire)
- Phacomatoses ou neuroectodermoses

maladie de Von Recklinghausen Sclérose tubéreuse de Bourneville Maladie de von Hippel Lindau

Syndrome de Williams Beuren

Etiologie 1 : HTA par excès primaire de rénine

Maladie rénovasculaire (2)

Autres maladies syndromiques

syndrome de Turner syndrome de Marfan syndrome d'Alagille syndrome de tortuosité vasculaire

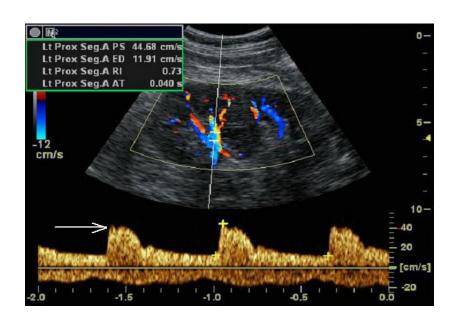
- Pseudoxanthome élastique
- Maladies artérielles inflammatoires

des gros vaisseaux : aortite de Takayasu des vaisseaux de moyen calibre: polyartérite noueuse, Kawasacki

- Artériopathie calcifiante infantile
- Compression du pédicule rénal par une formation tumorale

Tumeur à rénine

Maladie réno-vasculaire: imagerie (1)



Échographie + Doppler

- Asymétrie taille rénale
- Sténose / démodulation d'aval
- Attention aux **faux négatifs:** Examen très opérateur dépendant Enfant agité, petits gabarits
- -Sténoses distales mal explorées
- -Sensibilité proche de 90% dans un centre de référence (Wilson et al., Am J dis Child. 1988)

Angio TDM multibarrette:

Très sensible Étude du parenchyme rénal Explore les autres axes vasculaires abdominaux

Angio IRM

moins sensible pour les sténoses distales



Maladie réno-vasculaire: imagerie (2)

Artériographie:

- Examen de référence
- Sensibilité excellente
- Possibilité de geste thérapeutique

MAIS:

- Anesthésie générale <5 ans
- Risque hémorragique
- Geste difficile sur des petits gabarits
- Spasmes artériels = faux positifs



Etiologie 2 : HTA par excès de cathécholamines

Diagnostic orienté

dosage des cathécholamines urinaires
acide vanylmandélique, acide homovanillique
adrénaline, noradrénaline, dopamine
dosage sanguin des dérivés méthylés
métanéphrines et normétanéphrines

Phéochromocytome et paragangliomes

tumeurs bénignes des tissus chromaffines des glandes médullosurrénales et des ganglions du système sympathique
HTA révélatrice +/- crises vasomotrices causes génétiques dans 25 % des cas néoplasie endocrinienne multiple de type 2 maladie de von Hippel-Lindau neurofibromatose type 1 paragangliomes familiaux

Etiologie 2 : HTA par excès de cathécholamines

Neuroblastome

tumeur maligne entre 6 mois et 5 ans

Causes non tumorales

chirurgie de redressement ou d'allongement des membres hyperthyroïdie intoxication aux sels ou vapeurs de mercure (excès de drogues sympathomimétiques nasaux)

Etiologie 3

HTA à rénine basse par excès primaire de minéralocorticoïdes

Diagnostic : biologique aldostéronémie élevée avec rénine basse ou normale hypokaliémie et inversion rapport urinaire Na/K

4 causes

- Adénome de Conn
- HTA corticosuppressible
- déficit en 11 βhydroxylase: hyperplasie congénitale des surrénales
 + virilisation
- déficit en 17 hydroxyprogestérone par déficit en 17 hydroxylase
 HTA + pseudohermaphrodisme masculin

Etiologie 3: HTA à rénine basse secondaire à un trouble tubulaire primaire de la réabsorption du sodium

Diagnostic: taux circulant abaissé ou effondré de rénine

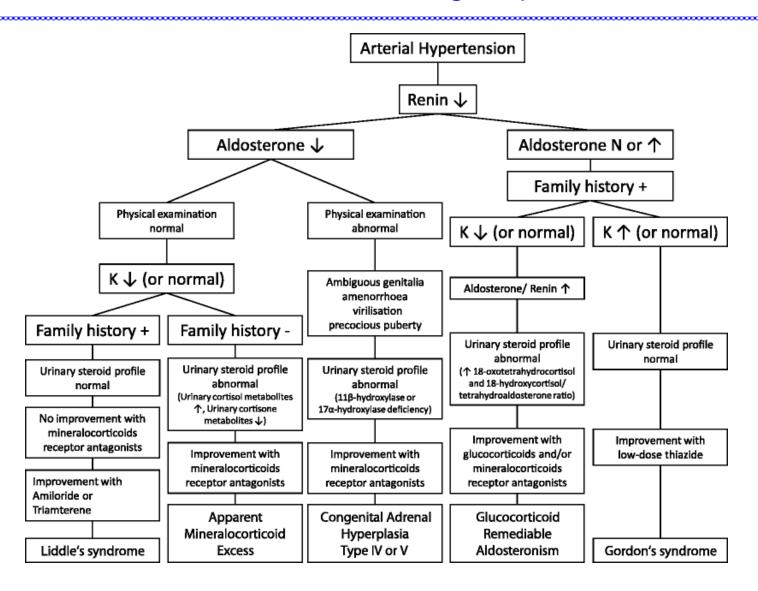
Hyperkaliémie hypokaliémie

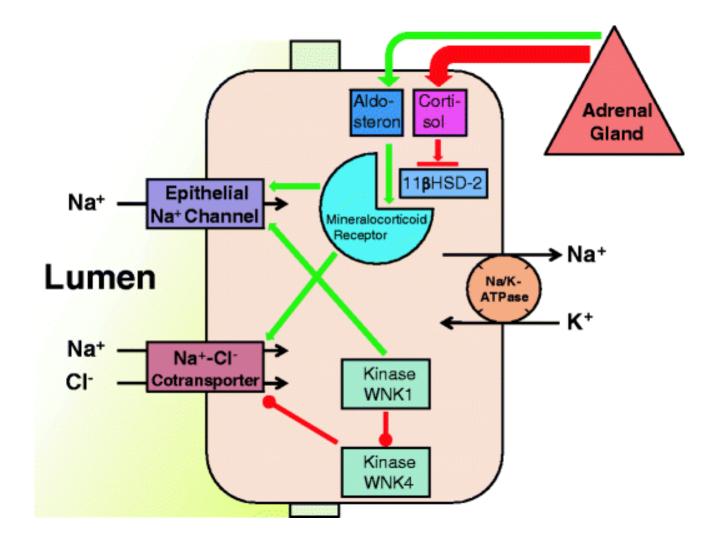
Activation de la réabsorption du Na tube contourné distal

Activation de la réabsorption du Na canal collecteur

GNA post infectieuse Syndrome de Gordon Sd de Liddle hyperminéralocorticisme apparent

HTA monogénique





Simplified diagram of a distal nephron sodium transporting cell in the distal convolute tubule and collecting duct.

The amiloride-sensitive epithelial Na channel (ENaC) is found predominantly in principal cells of the collecting duct and the thiazide-sensitive sodium chloride cotransporter (NCC) in the distal convolute tubule.

Activation is indicated by green arrows and suppression by red lines ending with a circle (adapted from Vehaskari)

Etiologie 5 : HTA par excès de glucocorticoïdes

Syndrome de Cushing secondaire

- corticosurrénalome ou carcinome surrénalien
- adénome à ACTH
- traitement prolongé par glucocorticoïdes de synthèse à posologie élévée

Etiologie 6: causes diverses

les désordres neurologiques : hypertension intracrânienne

syndrome de Guillain et Barré poliomyélite antérieure aiguë

dysautonomie familiale

les anomalies métaboliques : hypercalcémie, hypercapnie, porphyrie

les intoxications : saturnisme

ingestion de réglisse

intoxication à la vitamine D

les causes iatrogènes : contraception oestroprogestative,

anticalcineurine (ciclosporine ou tacrolimus)

Etiologie: HTA chez le nouveau-né et nourrisson

- Causes les plus fréquentes vasculaires coarctation aortique thrombose de l'artère rénale sténose de l'artère rénale exceptionnelle
- Autres causes

 polykystose hépatorénale

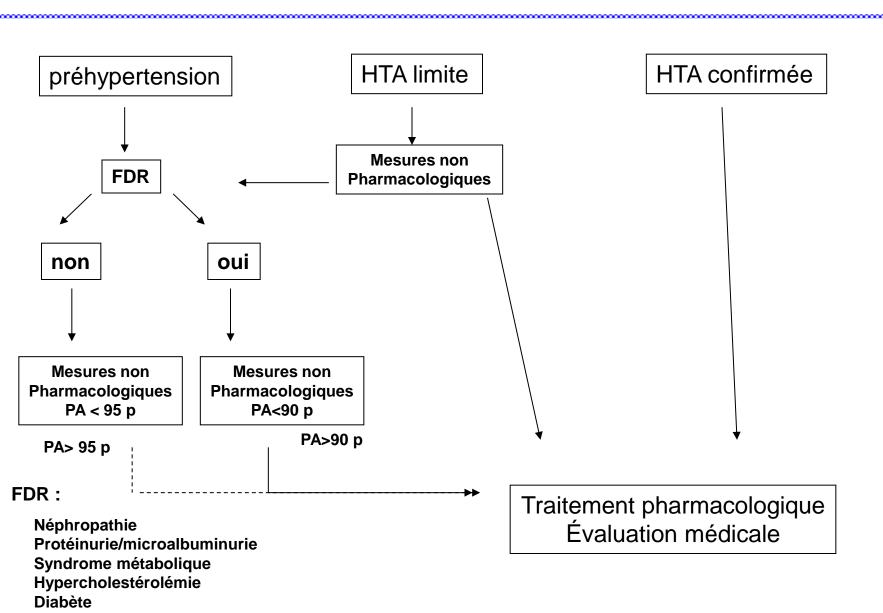
 hyperplasie congénitale des surrénales
- HTA plus modérée

insuffisance rénale, uropathie obstructive bronchodysplasie néphrocalcinose du prématuré excès de perfusion de chlorure de sodium hémorragie intra ventriculaire persistance canal artériel période post opératoire

HTA essentielle

- Rare avant la puberté
- Adolescent en surpoids
- Contexte familial
- Diagnostic à remettre systématiquement en cause

Traitement: arbre décisionnel / niveau PA



tabagisme

Box 7. Therapeutic management of hypertension

EVIDENCE FOR THERAPEUTIC MANAGEMENT

Reduce mortality and sequelea in life-threatening conditions

Reduce left ventricular hypertrophy

Reduce urinary albumin excretion

Reduce rate of progression to end-stage renal disease WHEN TO INITIATE ANTIHYPERTENSIVE TREATMENT

Non-pharmacological therapy should be initiated in all children with high normal BP or hypertension Non-pharmacological therapy should be continued after starting pharmacological therapy

Pharmacological therapy should be initiated when patients have symptomatic hypertension, hypertensive target organ damage, secondary hypertension or diabetes mellitus type 1 or 2 at the time of presentation

WHAT THE BP TARGETS ARE

In general

BP below the 90th age-sex and height specific percentile

Chronic kidney disease

BP below the 75th percentile in children without proteinuria, and below the 50th percentile in cases of proteinuria

Traitement au long cours non pharmacologique

- Maîtrise de l'excès de poids
- Exercice physique

activité physique dynamique 30 à 60 minutes tous les jours limitation des activités sédentaires (télé et jeux vidéo) < 2 h/j sports anaérobies statiques interdits (haltérophilie, bodybuilding ...) sport de compétition interdit si HTA non contrôlée et/ou HVG

Régime sans sel

indispensable si HTA associée rétention sodée (IRC) éviter les excès d'apport de sodium natriurèse sur 24 h = reflet des apports

Hygiéne de vie : alimentation riche en fruits et légumes pauvre en graisses animales ... éviter tabac et excès d'alcool

Traitement au long cours pharmacologique

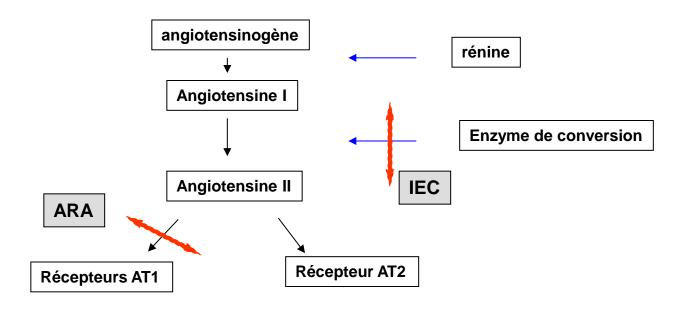
- formes galéniques inadaptées: préparations extemporanées (→ suspension buvable ou gélule) stabilité après déconditionnement ?
- AMM HTA enfant : 4 drogues (acébutolol, losartan, valsartan et minoxidil)
- compliance thérapeutique: le moins de contrainte éviter les effets secondaires

Antihypertenseurs agissant sur le système rénine-angiotensine

2 classes thérapeutiques:

les IEC (inhibiteurs de l'enzyme de conversion) (plus anciens) les ARA ou sartans (antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II)

Mécanisme d'action diminuer les effets vasoconstricteurs et la synthèse d'aldostérone



Antihypertenseurs agissant sur le système rénine-angiotensine

- Autres effets:
 - effets cardioprotecteurs
 - effet antiprotéinurique,
 - effet néphroprotecteur si protéinurie et/ou réduction néphronique
- Association possible (efficacité > monothérapie)
- Effets secondaires
 - rash, angio-œdème
 - toux avec IEC
 - anémie si IRC
- Mise en garde
 - CI :sténose bilatérale des artères rénales ou sténose sur rein unique
 - risque d'hyperkaliémie si insuffisance rénale
 - Dosage créatininémie et kaliémie 1 semaine après le début
 - sensibilité des nouveau-nés
 - Débuter par des doses faibles d'IEC
 - grossesse contre -indiquée

IEC

Lopril Captopril®

Nné 0,01mg/kg, Nrs: 0,1mg/kg, enfant 0,2mg/kg puis doubler/H8 jusqu'à 1-6 mg/kg/j en 2 ou 3 prises

Enalapril Renitec®

Nné et nourrisson 0,05 mg/kg, enfant poso unique 2,5mg 0,2-0,8 mg/kg/j en 1 ou 2 prises

Perindopril Coversyl®

0.05-0.1 mg/kg/jour

ARAII

Valsartan Tareg®

Solution buvable 3mg/ml, cp 40, 80 et 160mg AMM pour le traitement anti-hypertenseur chez l'enfant de 6 à 18ans Posologie initiale:

Poids de l'enfant	Solution buvable	comprimé
≥18kg <35kg	20mg	40
≥35kg	40mg	80

Posologie maximale étudiée dans les essais cliniques:

≥18kg <35kg	80mg
≥35kg <80kg	160mg
≥ 80 kg <160kg	320mg

Losartan Cozaar®

Solution buvable 2.5mg/ml, cp 50mg AMM pour l'hypertension essentielle de l'enfant de 6 à 18 ans Posologie initiale 0.7mg/kg, posologie maximale 1.4mg/kg/j

Inhibiteurs calciques

Mécanisme d'action

vasodilatateurs directs en inhibant l'entrée du calcium dans les muscles lisses des parois vasculaires

Effets indésirables

Tachycardie

Flush

Céphalées

Oedèmes périphériques

Principales drogues

Nifédipine (Adalate® LP 20 mg, Nifédipine® GNR LP 20 mg, Chronadalate® LP 30 mg)

Nicardipine (Loxen® 20 mg, Loxen LP 50 mg) +++ De 0.5 -3 mg/kg/24h en 2 prises

Amlodipine (Amlor® 5 mg) ++
Dose initiale 0,1 mg/kg
Dose usuelle 0,2 mg/kg en 1 ou 2 prises

Bêtabloquants

mécanisme d'action

Complexe

Diminution du débit cardiaque et des résistances vasculaires périphériques

Diminution de la sécrétion de rénine

Diminution de l'activité centrale sympathique

mise en garde

CI si asthme, insuffisance cardiaque, diabète, trouble de la conduction atrioventriculaire

drogues utilisées

Le plus utilisé en France chez l'enfant avec AMM:

ACEBUTOLOL (Sectral®)

10-20 mg/kg/jour en 1 ou 2 prises

Egalement utilisé chez l'enfant :

Aténolol (Ténormine ®): 1-2 mg/kg/jour

Intérêt chez l'enfant migraineux ou stressé avec HTA essentielle modérée

alphabloquant - diurétiques - vasodilatateurs directs

Alpha-béta bloquants

Labetalol Trandate® 1.5-3mg/kg jusqu'à 20mg/kg en 2 prises/j

Alphabloquants

vasodilatation

prazosine Minipress® (en association, surtout dans le phéochromocytome)
0.01-0.05mg/kg, doubler/1-2j jusqu'à 0.1-0.7mg/kg/j en 2-3 prises/j
El: hypotension orthostatique,asthénie,difficultés d'attention

Diurétiques

si rétention hydrosodée drogues utilisées: furosémide ou bumétanide hydrochlorothiazide inefficace si IRC potentialisation des effets des antihypertenseurs effet indésirable: hypokaliémie

Vasodilatateurs directs

minoxidil ou Lonoten®: puissant vasodilatateur utilisé en dernier recours effet indésirable: rétention hydrosodée et risque d'insuffisance cardiaque congestive association à un diurétique, régime désodé strict et surveillance tolérance cardiaque tachycardie (association à un bétabloquant), hirsutisme

Anti-hypertenseurs utilisées chez l'enfant: posologie initiale

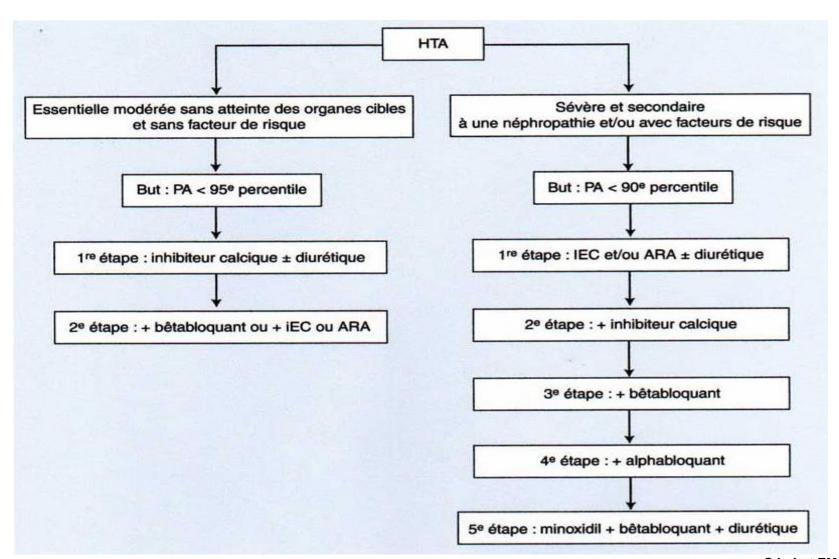
Class	Drug	Dose	Interval	
Diuretics	Amiloride	0.4-0.6 mg/kg per day	q.d.	
	Chlorthalidone	0.3 mg/kg per day	q.d.	
	Furosemide	0.5-2.0 mg/kg per dose	q.db.i.d.	
	Hydrochlorothiazide	0.5-1 mg/kg per day	q.d.	
	Spironolactone	1 mg/kg per day	q.db.i.d.	
Beta-adrenergic blockers	Atenolol	0.5-1 mg/kg per day	q.db.i.d.	
100	Metoprolol	0.5-1.0 mg/kg per day	q.d. (ER)	
	Propanolol	1 mg/kg per day	b.i.dt.i.d.	
Calcium channel blockers	Amlodipine	0.06-0.3 mg/kg per day	q.d.	
	Felodipine ^a	2.5 mg per day	q.d.	
	Nifedipine	0.25-0.5 mg/kg per day	q.db.i.d. (ER)	
Angiotensin-converting enzyme inhibitors	Captopril	0.3-0.5 mg/kg per dose	b.i.dt.i.d.	
and the second second second and the second	Enalapril	0.08-0.6 mg/kg per day	q.d.	
	Fosinopril	0.1-0.6 mg/kg per day	q.d.	
	Lisinopril	0.08-0.6 mg/kg per day	q.d.	
	Ramipril ^a	2.5-6 mg per day	q.d.	
Angiotensin-receptor blockers	Candesartan	0.16-0.5 mg/kg per day	q.d.	
	Irbesartan ^a	75-150 mg per day	q.d.	
	Losartan	0.75-1.44 mg/kg per day	q.d.	
	Valsartan	2 mg/kg per day	q.d.	

q.d., once daily; b.i.d., twice daily; t.i.d., three times daily; ER, extended release. The maximum recommended adult dose should never be exceeded. a No dose referenced to weight is available.

Choix du traitement pharmacologique

Antihypertensive class	Recommended	Contraindicated
Diuretics	Hyperaldosteronisms	Chronic renal failure
Potassium-sparing	5.0	
Diuretics	Chronic renal failure	
Loop-acting	Congestive heart failure	
Beta-adrenergic blockers	Coarctation of aorta	Bronchial asthma
(62)	Congestive heart failure	
Calcium channel blockers	Posttransplantation	Congestive heart failure
Angiotensin-converting enzyme inhibitors	Chronic kidney disease	Bilateral renal artery stenosis
	Diabetes mellitus	Renal artery stenosis in solitary kidney
	Congestive heart failure	Hyperkalemia
	0.51	Pregnancy
		Females of child-bearing potential should use reliable contraception
Angiotensin-receptor blockers	Chronic kidney disease	Bilateral renal artery stenosis
Success ♥E day in his education consideration • in contraction responses above and a second success and a seco	Diabetes mellitus	Renal artery stenosis in solitary kidney
	Congestive heart failure	Hyperkalemia
	Compared the second sec	Pregnancy
		Females of child-bearing potential should use reliable contraception
Intravenous vasodilators	Life-threatening conditions	

Choix du traitement pharmacologique



Surveillance du traitement

- au mieux assuré à domicile appareils d'automesure validés (de type Omron®) 7 ans
- MAPA pics tensionnels
 - modifier les horaires des antihypertenseurs
- Échocardiographie
 - Table pédiatrique en fonction de la taille (equation Devereux standardisée à la taille m^{2,7})
 - Sentinelle de l'HTA « maladie »
 - L'hypertrophie du ventricule gauche doit régresser!
 - Surveillance en cas de chiffres limites

Traitement de la crise hypertensive

LOXEN IVC amp 5ml = 5mg

 $0.5 - 3 \gamma / kg/min$

Dose de charge uniquement si urgence vitale

10 - 20 γ/kg IV en 10 min

LABETOLOL IVC

2-2,5mg/kg/j

Dose de charge uniquement si <u>urgence vitale</u> 0.3-1mg/kg IV en 10 min

Traitement de la crise hypertensive

La PA doit diminuer progressivement (diminution rapide: risque d'hypoperfusion cérébrale)

diminuer la PA de 25% sur 8 heures puis retour dans des zones normales en 24 à 48 heures

les inhibiteurs calciques d'action immédiate par voie orale ne sont plus utilisés en raison de la baisse imprévisible de la PA

si > 25 % risque d'ischémie cérébrale

Relais par voie orale

suivre les recommandations pour le traitement de l'HTA confirmée Cas particulier

phéochromocytome: inhibiteur calcique +/- prazosine → chirurgie sténose connue ou possible : inhibiteur calcique +/- bêtabloquant si nécessaire IEC dose initiale faible

→ angioplastie endoluminale

Traitement de la crise hypertensive

Drug	Class	Route	Dose	Onset of action	Comment
Sodium nitroprusside	Direct vasodilator	Intravenous infusion	0.5-8 μg/kg per min	Within seconds	May cause thiocyanate toxicity, inactivated by light
Labetalol	Alpha and beta blockers	Intravenous infusion	0.25-3 mg/kg per h	5 – 10 min	Contraindication in asthma, heart failure, may cause bradycardia
Nicardipine	Calcium antagonist	Intravenous infusion	1-3 μg/kg per min	Within minutes	Reflex tachycardia
Clonidine	Central alpha-agonist	Intravenous bolus	2-6 μg/kg per dosis	10 min	Dry mouth, sedation, rebound hypertension
Esmolol	Beta-blocker	Intravenous infusion	100-500 μg/kg per min	Within seconds	Contraindication in asthma, may cause bradycardia
Enalaprilat	ACEI	Intravenous bolus	0.05-0.1 mg/kg per dosis	15 min	Contraindication in suspected bilateral renal artery stenosis
Furosemide	Loop diuretic	Intravenous bolus	0.5-5 mg/kg per dosis	Within minutes	Hypokalemia
Nifedipine	Calcium antagonist	Orally	0.25 mg/kg per dosis	20-30 min	May cause unpredictable hypotension, reflex tachycardia
Captopril	ACEI	Orally	0.1-0.2 mg/kg per dosis	10-20 min	Contraindication in suspected bilateral renal artery stenosis
Minoxidil	Direct vasodilator	Orally	0.1-0.2 mg/kg per dosis	5-10 min	Fluid retention

ACEI, angiotensin-converting enzyme inhibitor.

Conclusion HTA de l'enfant

■ Première étape : reconnaître HTA → mesure systématique annuelle

■ HTA réelle → mesures répétées et/ou MAPA

- Bilan diagnostique en 2 étapes
 - → Investigation initiale clinique, biologique et radiologique
 - → Examens spécifiques en fonction du premier bilan
- Avant la puberté
 - → HTA secondaire à une pathologie rénale ou rénovasculaire le plus souvent Après la puberté
 - → HTA essentielle à début précoce le plus souvent modérée
- Prise en charge thérapeutique dépend de l'étiologie et du niveau tensionnel
 - → pharmacologique si HTA secondaire (IEC +/-ARA dans les HTA d'origine rénale)
 - → non pharmacologique dans l'HTA essentielle de l'adolescent

Bibliographie

- 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. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. Pediatrics 2004; 114:555-576.
- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). J Hypertens 2007; 25:1105-1187.
- Deschênes G. Diagnostic de l'hypertension artérielle de l'enfant. EMC 2008
- Loirat C.Traitement de l'hypertension artérielle chez l'enfant . EMC 2008
- Lurpe E and al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. Journal of Hypertension, 2009 - Volume 27 - Issue 9 - p 1719-1742.