

Hypertension artérielle de l'enfant : quelle imagerie ?

Anca TANASE, Alexandra NTORKOU, Karim BEGAOUI, Marianne ALISON
Imagerie pédiatrique et fœtale, Hôpital Robert Debré, Université Paris Cité

1. Généralités

1.1 Définition

L'hypertension artérielle (HTA) de l'enfant de moins de 13 ans est définie par une pression artérielle systolique et/ou diastolique moyenne calculée sur au moins 3 mesures \geq au 95^{ème} percentile en fonction de l'âge, du sexe et de la taille. La mesure doit être réalisée avec un brassard adapté à l'enfant. Une mesure ambulatoire de la pression artérielle (Holter) peut être nécessaire pour éliminer l'effet « blouse blanche » (1).

Pour les enfants de plus de 13 ans, l'hypertension artérielle se définit par des valeurs $\geq 130/80$ indépendamment ses autres critères (âge, sexe, taille) (2).

1.2 Symptômes

L'hypertension artérielle a peu de symptômes fonctionnels : céphalées, acouphènes, myodésopsies, épistaxis, et au stade de complication : œdème aigu du poumon et encéphalopathie hypertensive (1). Elle sera découverte le plus souvent de façon fortuite lors d'une mesure réalisée en consultation ou au cours d'une hospitalisation.

2. Orientation clinique

Bien que la prévalence de l'hypertension artérielle « essentielle » de l'enfant ait augmenté ces dernières décennies parallèlement à celle de l'obésité infantile, les formes secondaires restent les plus fréquentes, et la recherche d'une étiologie est indispensable chez l'enfant (1).

L'examen clinique peut orienter vers certaines étiologies:

- souffle abdominal en cas de sténose des artères rénales, syndrome de Cushing (facies caractéristique, hirsutisme, acné)
- masse abdominale palpable en cas de tumeurs rénales, surrénaliennes ou de polykystose rénale

- épisodes paroxystiques de flush (bouffée de chaleur), diaphorèse (hypersudation), palpitations et/ou céphalées dans le phéochromocytome.

Le bilan biologique comportera systématiquement : un ionogramme sanguin, urée, créatinine, calcémie, une numération formule sanguine, une bandelette urinaire; et éventuellement, selon l'orientation : une rénine, une aldostérone plasmatique (jeune enfant, HTA stade 2, anomalie Doppler, hypokaliémie), des catécholamines urinaires (jeune enfant, HTA stade 2, céphalées, flush) (1).

L'échocardiographie, le fond d'œil et la recherche de microalbuminurie sont indiqués pour rechercher les complications de l'HTA (1)

3. Imagerie

En cas de diagnostic d'HTA confirmée, l'échographie rénale avec Doppler est l'examen indiqué en première intention.

3.1 Echographie doppler rénal

L'échographie rénale avec doppler permet à la fois un bilan anatomique (taille et échostructure du parenchyme, loges surrénaliennes) et vasculaire. L'analyse en mode doppler (couleur et spectral) du parenchyme, des artères rénales et de l'aorte abdominale permettent d'orienter vers une étiologie vasculaire. Cette technique a l'avantage d'être non invasive, non irradiante et réalisable au lit du patient si nécessaire. Sa sensibilité est bonne (estimée entre 64 et 90 % selon les études) mais dépend de l'expérience de l'opérateur (3). Des échecs techniques sont possibles en fonction de l'échogénicité et de la coopération du patient (mouvements, possibilité d'apnée), pouvant conduire à des examens incomplets.

En raison de la petite taille des artères rénales chez les enfants, la sténose artérielle peut être difficile à visualiser directement, mais le mode Doppler permet de rechercher des signes indirects: index de résistance intra rénaux diminués voire flux de type tardus parvus.

3.2 Angioscanner

L'exploration sera complétée par un angioscanner lorsque l'examen échographique montre une anomalie rénale, surrénalienne ou une sténose des artères rénale et/ou de l'aorte abdominale.

Il sera également indiqué lorsque l'échographie est incomplète, douteuse ou même négative dans un contexte avec forte suspicion clinique (rénine élevée, neurofibromatose, Bourneville, Williams-Beuren (1)).

L'angioscanner est actuellement l'examen de référence en raison de son excellente performance diagnostique pour l'HTA secondaire rénale et rénovasculaire.

Cet examen non invasif, a l'avantage de coupler une acquisition centrée sur les reins et les surrénales et une angiographie par voie veineuse couvrant l'ensemble de l'aorte thoraco-abdominale à partir de la valve aortique jusqu'à la bifurcation de l'aorte abdominale.

L'angiographie de l'ensemble de l'aorte permet l'analyse du calibre et de la paroi de l'aorte pour la recherche de sténoses étagées dans les cas de sténose isthmique (coarctation), du syndrome de l'aorte moyenne ou d'une artérite des gros troncs d'origine inflammatoire ou infectieuse.

Cet examen bénéficie d'une résolution spatiale supérieure à celle de l'angio IRM, ce qui le rend performant pour la mise en évidence des sténoses des artères rénales avec une sensibilité estimée à 95% pour les sténoses tronculaires. Il permet de rechercher des sténoses uni ou multifocales, d'évaluer leur l'extension et de quantifier le degré des sténoses afin de caractériser les sténoses sévères avec retentissement sur la perfusion du parenchyme rénal des sténoses compensées.

La sensibilité de l'angioscanner pour le diagnostic des sténoses artérielles est limitée pour les vaisseaux de petit calibre chez les jeunes enfants et pour les artères rénales intra parenchymateuses. Il ne permet pas toujours une quantification précise des sténoses des fibrodysplasies musculaires et reste limité pour l'analyse des artères dysplasiques et tortueuses. Dans ces cas, l'angiographie standard avec cathétérisation peut avoir un intérêt diagnostique.

La même acquisition permet également l'étude des loges rénales et surrénaliennes. Pour les masses tumorales rénales, surrénaliennes et rétro péritonéales, le scanner permet la caractérisation de la nature des lésions et l'analyse des rapports avec les pédicules vasculaires.

3.3 IRM

L'angiIRM reste d'application difficile pour l'exploration des sténoses des artères rénales en raison de sa moins bonne résolution spatiale.

Il est par contre plus performant pour l'analyse de la paroi artérielle (épaississement, signes d'inflammation).

Ses limitations chez le jeune enfant sont la nécessité d'avoir recours à une sédation. Chez le grand enfant, la réalisation de séquences en apnée nécessite la bonne coopération du patient.

3.4. Angiographie rénale

L'angiographie est le gold standard pour le diagnostic de sténose des artères rénales notamment de petit calibre (intra rénale). Son principal inconvénient est son caractère invasif et la nécessité d'une anesthésie générale /sédation.

En pratique, elle est toujours précédée d'un angioscanner artériel diagnostique, et n'est réalisée qu'après indication multidisciplinaire le plus souvent à visée thérapeutique. C'est en effet la technique de référence en radiologie interventionnelle pour le traitement des sténoses (dilatation, pose de stent).

Pour ne pas méconnaître une sténose des artères rénales, notamment intra rénale, certaines équipes recommandent le recours à l'angiographie lorsque la probabilité d'une atteinte réno vasculaire est élevée, notamment dans les cas suivants (4).

- Clinique : HTA très élevée ou difficile à contrôler (systolique >180mmHg) ; HTA non contrôlée avec > 1 médicaments
- HTA symptomatique - symptômes neurologiques ; cardiopathie hypertensive
- HTA et souffle abdominal
- HTA et antécédent de cathétérisme de l'artère ombilicale
- HTA chez un patient avec NF1
- HTA et analyses biologiques montrant une rénine augmentée ou une hypokaliémie modérée
- Imagerie non invasive évocatrice de maladie vasculaire rénale :
 - . visualisation directe de la sténose aortique/ rénale /autres artères majeures
 - . doppler anormal sur l'aorte/ les artères rénales (après exclusion d'une coarctation aortique)
 - . perfusion diminuée/ absente ou retardée d'un rein ou d'une partie du rein
 - . asymétrie de la taille des reins sans étiologie

4. Etiologies

4.1 Hypertension artérielle primaire

L'hypertension artérielle primaire ou essentielle sans cause identifiable est rare chez l'enfant, notamment avant 6 ans. C'est la cause la plus fréquente chez les enfants de plus de 6 ans bien qu'une étiologie secondaire soit retrouvée chez 40% des patients (4). Les facteurs de risque sont l'origine ethnique (africaine), le sexe masculin, l'obésité, les antécédents familiaux d'HTA, de diabète type II, la sédentarité, un régime hypersodé, une hypercholestérolémie, un tabagisme actif ou passif (5).

4.2 Hypertension artérielle secondaire

C'est la cause la plus fréquente d'HTA chez les enfants de plus jeune âge. Les anomalies du parenchyme rénal, quelle qu'en soit la cause, sont l'étiologie la plus fréquente (80 % des patients) (4), suivies des étiologies reovasculaires. Les autres étiologies sont plus rares : pathologies cardiovasculaires congénitales ou acquises (coarctation aorte, syndrome médio aortique, vascularite), phéochromocytome, maladies endocriniennes (tumeurs sécrétantes, anomalies surrénaliennes, hyperthyroïdie) (6).

4.3 Etiologies vasculaires des hypertensions secondaires

4.3.1. Malformations aortiques

Certaines malformations aortiques peuvent être de révélation tardive sur une HTA

Coarctation aortique

Cette malformation congénitale touche le plus fréquemment l'arc aortique distal ou l'isthme aortique. La coarctation étant supra rénale, le doppler montre un flux tardus parvus sur l'aorte distale et sur les deux reins. Le scanner ou l'angio IRM mettent en évidence la sténose.

Hypoplasie aortique

Le rétrécissement aortique touche souvent l'aorte thoracique distale ou l'aorte abdominale supérieure. Elle peut être présente chez des enfants atteints de

NF1, syndrome de Williams, dysplasie fibro musculaire. L'imagerie montre la sténose (souvent longue) de l'aorte, sans épaissement pariétal (ce qui permet de la différencier d'une vascularite inflammatoire par exemple. Le traitement est chirurgical (7).

4.3.2. Anévrisme de l'aorte abdominale

C'est une pathologie très rare chez l'enfant. Comme chez l'adulte, il peut être sacculaire ou fusiforme. L'hypertension peut apparaître si les artères rénales naissent de l'anévrisme et si elles sont sténosées, occluses, ou comprimées par l'anévrisme (8)

L'anévrisme peut être secondaire à une sténose (dilatation post sténotique) ou à certaines pathologies : dysplasie artérielle, maladies des tissus conjonctifs, post traumatique, infectieux (notamment infection mycotique), sclérose tubéreuse (9, 10). Le traitement de première intention est chirurgical pour prévenir les complications.

4.3.3. Dysplasie artérielle

C'est la cause la plus fréquente de sténose de l'artère rénale chez l'enfant (11). Elle peut toucher les artères rénales mais aussi les artères extra rénales (mésenterique , tronc coeliaque, artères carotides) .Elle touche souvent les artères rénales principales de manière bilatérale, proximale, (pouvant associer des anévrysmes post sténotiques), mais aussi les artères intrarénales ou les artères accessoires. Le traitement peut être endovasculaire ou chirurgical.

4.3.4. Neurofibromatose de type I

C'est un sous-groupe de dysplasies des artères rénales. L'incidence de l'hypertension dans les patients avec NF1 est d'environ 16%. L'HTA peut être due à la sténose d'une artère rénale, une coarctation ou un phéochromocytome (12).

4.3.5. Artérites inflammatoires

Elles peuvent provoquer une sténose artérielle rénale (takayasu, Kawasaki, périartérite noueuse). L'imagerie va montrer l'épaississement circonférentiel pariétal, des sténoses focales, des occlusions artérielles, des anévrysmes. Les reins peuvent apparaître atrophiques et hypoperfusés, avec des encoches focales secondaires à des infarctus focaux (13).

4.3.6. Tumeurs rétropéritonéales

La compression extrinsèque par des masses rénales / rétropéritonéales peut se révéler par une HTA. L'imagerie met en évidence les rapports anatomiques de la lésion avec les pédicules vasculaires rénaux.

Conclusion

L'imagerie a un rôle crucial pour la recherche de l'étiologie d'une l'HTA confirmée, celle-ci étant le plus souvent secondaire chez l'enfant. L'échographie rénale avec doppler est l'examen de première intention parfois complétée par un angioscanner des artères rénales en cas de suspicion d'anomalie artérielle. L'IRM est intéressante pour l'exploration de la paroi des gros vaisseaux dans le cadre des vascularites.

Références

- (1) <https://pap-pediatrie.fr/cardiologie/hta-de-decouverte-fortuite>
- (2) Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowy D, Carrole AE, Daniels SR et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2017; 140: e20171904
- (3) Chhadia S, Cohn RA, Vural G, Donaldson JS. Renal Doppler evaluation in the child with hypertension: a reasonable screening discriminator ? *Pediatr Radiol.* 2013;43(12):1549–1556)
- (4) Roebuck, D.J., McLaren, C.A. Noninvasive imaging in children with hypertension. *Pediatr Radiol* 43, 502–505 (2013).
- (5) Flynn J, Zhang Y, Solar-Yohay S, Shi V. Clinical and demographic characteristics of children with hypertension. *Hypertension.* 2012;60(4):1047–1054.).
- (6) Brewer ED, Swartz SJ. Evaluation of hypertension in childhood diseases. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, Emma F, Goldstein SI, editors. *Pediatric nephrology.* 7. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2016. p. 1998)
- (7) Stanley JC, Criado E, Eliason JL, Upchurch GR, Berguer R, Rectenwald JE. Abdominal aortic coarctation: surgical treatment of 53 patients with a

thoracoabdominal bypass, patch aortoplasty, or interposition aorto-aortic graft. *J Vasc Surg* 2008; 48:1073–1082)

- (8) Patricia K Castelli, Jonathan R Dillman, Ethan A Smith, Ranjith Vellody, Kyung Cho, James C Stanley. Imaging of Renin-Mediated Hypertension in Children – *AJR* 2013 Jun;200(6):W661-72.
- (9) Sarkar R, Coran A, Cilley RE, Lindenauer SM, Stanley JC. Arterial aneurysms in children: clinicopathologic classification. *J Vasc Surg* 1991; 13:47–56
- (10) English WP, Edwards MS, Pearce JD, Mondt MM, Hundley JC, Hansen KJ. Multiple aneurysms in children. *J Vasc Surg* 2004; 39:254–259.
- (11) Srinivasan A, Krishnamurthy G, Fontalvo-Herazo L, et al. Spectrum of renal findings in pediatric fibromuscular dysplasia and neurofibromatosis type 1. *Pediatr Radiol* 2011; 41:308–316)
- (12) Tedesco MA, Di Salvo G, Ratti G, Natale F, Calabrese E, Grassia C, Iacono A, Lama G. Arterial distensibility and ambulatory blood pressure monitoring in young patients with neurofibromatosis type 1. *Am J Hypertens*. 2001;14:559–566.
- (13) Tullus K, Brennan E, Hamilton G, et al. Renovascular hypertension in children. *Lancet* 2008; 371:1453–1463