



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Revue iconographique et concordance radio-histologique des tumeurs rétropéritonéales de l'enfant

Iconographic review and radiohistological concordance of retroperitoneal tumors in children

INOUSSA Amirah Idalis^{1*}, LY BA Aïssata², BADJI Nfally¹, AKPO Géraud¹, DEME Hamidou¹, NDONGO Abdoulaye A.³, NIANG El Hadji¹

¹ Service d'Imagerie et Radiologie médicale, CHU Aristide Le Dantec (Dakar, SENEGAL).

² Service d'Imagerie et Radiologie médicale, CH d'Enfants Albert Royer (Dakar, SENEGAL).

³ Service de Pédiatrie, CHU Aristide Le Dantec (Dakar, SENEGAL).

Mots-clés :

Imagerie, Tumeur

Keywords:

Imaging, tumor

*Auteur

correspondant

Dr Amirah Idalis INOUSSA

Service de Radiologie de l'hôpital Aristide Le Dantec

Email :

amirahinoussa@gmail.com

Tel : (+221) 77 263 48 94

Reçu le : 30.01.2022

Accepté le : 20.11.2022

RÉSUMÉ

Objectif : Les tumeurs rétropéritonéales regroupent l'ensemble des tumeurs primitives qui naissent dans l'espace rétro et sous-péritonéal. L'imagerie occupe une place prépondérante dans le diagnostic et le suivi de ces tumeurs. Le but de notre travail était d'étudier la concordance radio-histologique des tumeurs rétropéritonéales de l'enfant.

Matériel et Méthodes : Il s'agissait d'une étude transversale réalisée sur 09 ans (Février 2010 à Avril 2019) portant sur 132 enfants colligés dans les services d'Imagerie médicale et d'Oncopédiatrie de l'Hôpital Aristide Le Dantec (HALD). Les patients avaient été explorés par échographie et tomographie. Tous les patients avaient bénéficié du même protocole au scanner.

Résultats : Plusieurs types histologiques étaient observés : Le néphroblastome (83%), le carcinome rénal à cellules claires (4%), le sarcome rénal à cellules claires (4%), le néphrome mésoblastique congénital (1%), le néphrome kystique (2%), l'angiomyolipome (1%), le neuroblastome (9%) et le lymphome de Burkitt (1%).

Le néphroblastome était la tumeur la plus fréquente. Le neuroblastome était la tumeur qui donnait le plus de métastases.

La sensibilité de l'échographie était de 100% pour le néphroblastome et le lymphome. La sensibilité du scanner était de 100% pour toutes les tumeurs sauf le sarcome rénal à cellules claires. Une concordance radio-histologique était observée dans 75% des cas.

Conclusion : Les tumeurs rétropéritonéales sont largement dominées par le néphroblastome pour lequel le couple échographie-scanner possède une sensibilité de 100%.

ABSTRACT

Objective : Retroperitoneal tumors include all the primary tumors that arise in the retro and sub peritoneal space. Imaging plays a major role in the diagnosis and monitoring of these tumors. The aim of our work was to study the radio-histological concordance of retroperitoneal tumors in children.

Material and Methods: This was a cross-sectional study carried out over 09 years (February 2010 to April 2019) involving 132 children collected in the medical imaging and pediatric

oncopediatrics departments of Aristide Le Dantec Hospital (HALD). The patients had been explored by ultrasound and computed tomography. All the patients had benefited from the same protocol on the scanner.

Results: Several histological types were observed: Nephroblastoma (83%), renal clear cell carcinoma (4%), renal clear cell sarcoma (4%), congenital mesoblastic nephroma (1%), cystic nephroma (2%), angiomyolipoma (1%), neuroblastoma (9%) and Burkitt's lymphoma (1%). Nephroblastoma was the most common tumor. Neuroblastoma was the tumor that gave the most metastases.

The sensitivity of the ultrasound was 100% for nephroblastoma and lymphoma. The sensitivity of the CT scan was 100% for all tumors except renal clear cell sarcoma. A radio-histological agreement was observed in 75% of cases.

Conclusion: Retroperitoneal tumors are largely dominated by nephroblastoma for which the ultrasound-scanner pair has a sensitivity of 100%.

1. Introduction

Les tumeurs rétropéritonéales regroupent l'ensemble des tumeurs primitives qui naissent dans l'espace rétro et sous-péritonéal [1]. Elles constituent une pathologie courante en oncologie pédiatrique et sont dans la majorité des cas, malignes. Le néphroblastome, le neuroblastome et le lymphome de Burkitt constituent les étiologies les plus fréquentes [2].

Les manifestations cliniques sont variables en fonction de la topographie et du caractère bénin ou malin, et de la taille de la tumeur; elles peuvent parfois être asymptomatiques ou révélées par des complications.

Le diagnostic étiologique dépend de l'âge du patient et du siège de la tumeur. Il est difficile à poser par le simple examen clinique. Il est évoqué sur les données conjointes de la clinique, de certains éléments biologiques et de l'imagerie, avant d'être confirmé à l'histologie.

Les techniques d'imagerie dans l'exploration d'une tumeur rétropéritonéale sont représentées par l'échographie, la tomodensitométrie et l'IRM [1, 2]. Ces modalités, complémentaires la plupart du temps, permettent d'évoquer le diagnostic topographique, étiologique, de faire le bilan d'extension et d'assurer le suivi évolutif. Cependant, le diagnostic de certitude repose sur l'analyse histologique de la pièce opératoire. L'objectif était de préciser l'apport de l'imagerie dans la prise en charge des tumeurs rétropéritonéales chez l'enfant.

L'objectif était de décrire les aspects sémiologiques, les performances diagnostiques de l'échographie et du scanner dans le diagnostic des tumeurs rétropéritonéales de l'enfant, et de rechercher la corrélation radio-histologique.

2. Matériels et Méthodes

Il s'agissait d'une étude transversale, descriptive réalisée aux Services d'Oncologie pédiatrique et d'Imagerie

Médicale de l'Hôpital Aristide Le Dantec de Dakar, sur une période de 09 ans allant de Février 2010 à Avril 2019.

Étaient inclus les enfants âgés de 0 à 15 ans, ayant une tumeur rétropéritonéale documentée à l'imagerie et confirmé à l'examen anatomopathologique.

Un consentement éclairé des parents était obtenu avant l'inclusion de chaque patient.

N'étaient pas inclus les patients ayant un dossier médical incomplet, un diagnostic incertain et n'ayant pas bénéficié d'une modalité d'imagerie.

Tous les examens échographiques avaient été réalisés à l'aide d'une échographie doppler de marque MINDRAY (mise en service en septembre 2010) muni de 3 sondes (une sonde convexe entre 3 et 5 MHz, une sonde linéaire entre 7 et 15 MHz et une sonde micro convexe endocavitaire), avec affichage en mode triplex (2D, DC, DP). Les examens tomodensitométriques étaient réalisés grâce à un scanner 64 barrettes de marque Siemens (mise en service en aout 2010). Tous les patients avaient bénéficié d'une acquisition volumique millimétrique, à faible dose (110 kV, 25 mA), centrée sur l'abdomen et le pelvis, sans sédation, spontanée puis une série après injection d'un PDC non ionique de basse osmolalité à 2ml/kg, aux temps artériel, portal et tardif, suivie de reconstructions dans les plans axial, coronal et sagittal.

Les variables étudiées concernaient les caractéristiques de la masse : sa topographie, sa structure (échogénicité, densité, présence ou non de calcifications, vascularisation), ses mensurations, ses rapports avec les vaisseaux et les structures de voisinage, l'extension locorégionale et à distance, la présence d'adénopathies, l'existence de localisations secondaires, les caractéristiques socio-démographiques, le résultat histologique, les anomalies biologiques.

Le diagnostic évoqué à l'imagerie et les résultats biologiques et histologiques avaient permis de déterminer la sensibilité des examens d'imagerie et le degré de concordance radio-anatomopathologique. Les

données ont été saisies à l'aide du logiciel Sphinx Demo V et traitées avec le logiciel SPSS 20.0. Les graphiques ont été faits grâce au logiciel Microsoft Office Excel 2016. Le seuil de significativité était fixé à 0.05.

3. Résultats

3.1 Résultats globaux

Nous avons recensé huit (8) types histologiques de tumeurs rétropéritonéales résumés dans le **tableau I**.

Tableau I: Résultats des différentes tumeurs recensées et examens réalisés.

Diagnostic histologique	Diagnostic à l'imagerie	
	Échographie	TDM
Néphroblastome	109	109
Neuroblastome	5	12
Néphrome kystique	1	2
Carcinome à cellules claires	0	3
Lymphome de Burkitt	1	1
Angiomyolipome	0	1
Sarcome à cellules claires	0	0
Néphrome mésoblastique congénital	0	0
Total	116	128

3.2 Aspects à l'imagerie

Une tumeur rétropéritonéale englobe et/ou refoule les structures rétropéritonéales (aorte, VCI, pancréas, rein). Dans certaines situations, le siège rétropéritonéal est difficile à préciser.

3.2.1 Tumeurs rénales

3.2.1.1 Néphroblastome


109 patients (83%) avaient présenté un néphroblastome (**figure 1**), dont un bilatéral. L'âge moyen des patients était de 49 mois avec une prédominance féminine. L'échographie montrait une masse bien limitée, échogène +/- hétérogène, avec un signe de l'éperon dans 20 cas (18%). La vascularisation était variable et le pédicule artériel rénal était dans la majorité des cas refoulé par la tumeur. On notait une extension à la veine rénale et la VCI était notée dans 2 cas, des ADP lombo-aortiques dans 4 cas (4%), un épanchement péritonéal dans 3 cas (3%) et des métastases hépatiques dans cinq (5) cas.

À la TDM, la masse était tissulaire, à limites nettes et régulières, de taille comprise entre 0 et 20 cm, hypodense spontanément, présentant des zones kystiques,

nécrotiques, des calcifications dans 6 cas (6%), des îlots graisseux dans 2 cas (2%), des cloisons dans 18 cas (17%) et modérément rehaussées dans 70 cas (64%). Les cavités pyélocalicielles étaient dilatées dans 33 cas (30%). L'infiltration de la graisse péri lésionnelle était notée dans 11 cas (10%). Le signe de l'éperon était mis en évidence dans 44 cas (40%). Le refoulement des gros vaisseaux et des organes pleins était objectivé dans 96 cas (88%). L'épanchement péritonéal a été objectivé dans 3 cas chez nos malades (3%).

La TDM avait objectivé aussi onze cas de thrombose de la veine cave inférieure et des veines rénales (10%), dont un cas d'extension dans l'oreillette droite.

Les ADP lombo-aortiques, iliaques externes bilatérales, rétropéritonéales étaient présentes dans 8 cas (7%). Les métastases pulmonaires étaient présentes dans 10 cas (9%).

Masse rénale gauche de densité tissulaire hétérogène siège d'une micro calcification. Elle se rehausse de façon modérée et hétérogène après injection de PDC délimitant une zone de nécrose. Noter l'extension au sinus rénal, dans la VCI et l'OD ().

3.2.1.2 Carcinome rénal à cellules claires

Le CRCC était observé chez 3 patients (4%). L'âge moyen des patients était de 124 mois avec une légère prédominance féminine.

A l'échographie, il présentait les mêmes caractéristiques que le néphroblastome.

A la TDM, c'était une masse tissulaire hypodense spontanément, mesurant en moyenne 5cm, à limites nettes régulières, siège de zones nécrotiques dans 100% des cas. Des calcifications étaient présentes dans un seul cas (33%). Il n'était pas noté d'îlot graisseux au sein des masses. Le rehaussement était modéré dans 1 cas (33%), intense dans 2 cas (67%).

Un effet de masse sur les cavités pyéliquies et les organes pleins était noté. Aucun cas d'épanchement intrapéritonéal et d'infiltration de la graisse adjacente n'a été objectivé dans notre série. Les ADP lombo-aortiques, hilaires rénales et iliaques internes étaient présentes dans 1 cas. Des métastases hépatiques étaient observées dans un cas.

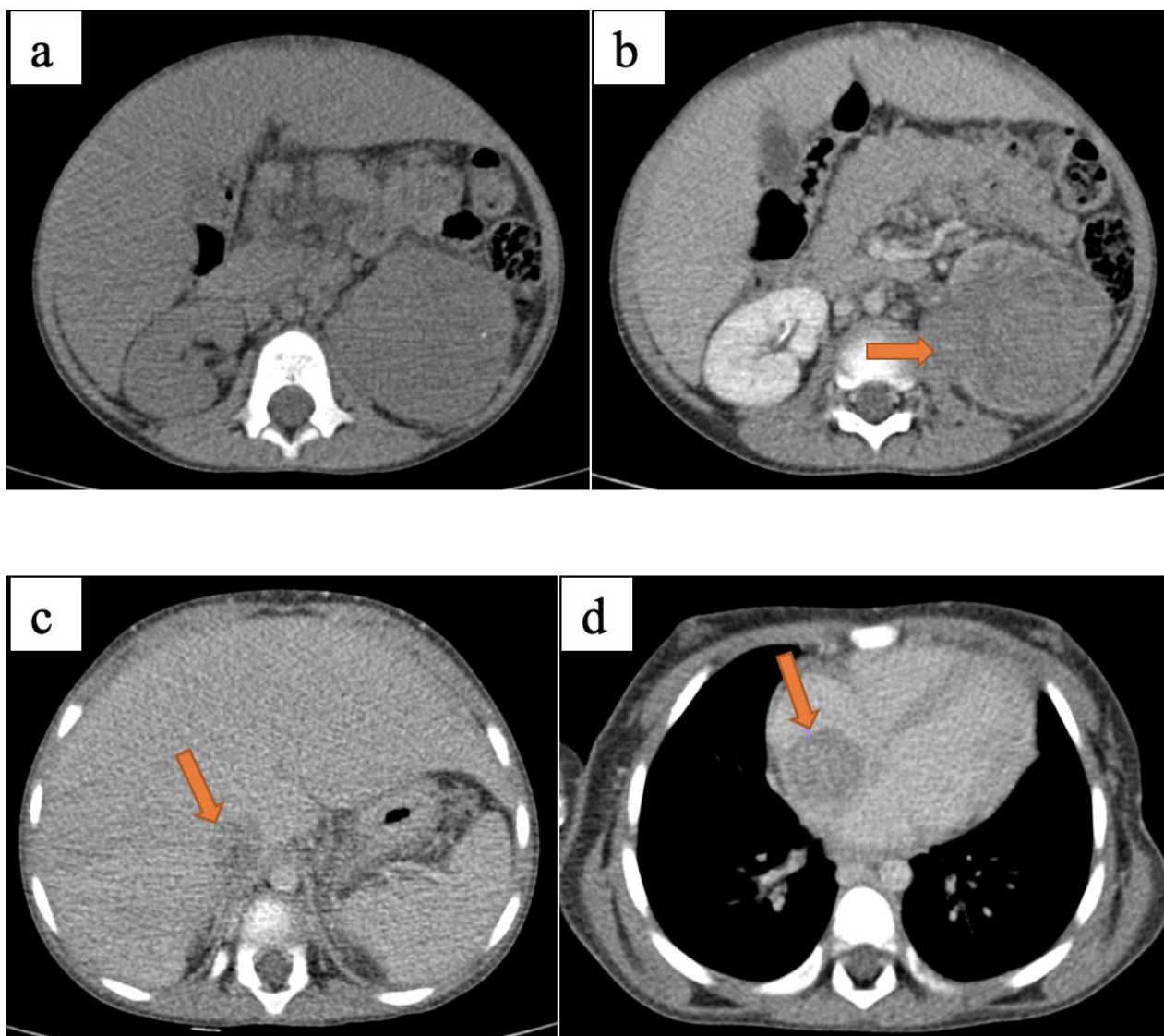


Figure 1 : TDM en coupes axiales avant (a) et après injection de PDC (b, c, d). **Néphroblastome gauche mixte stromal et épithélial.** Garçon de 07 ans. Masse rénale gauche de densité tissulaire hétérogène siège d'une micro calcification. Elle se rehausse de façon modérée et hétérogène après injection de PDC délimitant une zone de nécrose. Noter l'extension au sinus rénal, dans la VCI et l'OD (→)

3.2.1.3 Sarcome rénal à cellules claires

Le Sarcome rénal à cellules claires (**figure 2**) représentait 4% des cas et concernait les enfants âgés de 12 à 60 mois soit une moyenne de 36 mois.

Dans les trois cas, l'échographie avait montré une masse tissulaire hétérogène avec des zones centrales de nécrose.

La TDM montrait une masse tissulaire hétérogène spontanément, à limites nettes irrégulières, se rehaussant modérément après injection de PDC en rapport avec la

présence de zones nécrotiques dans 100% des cas. Il n'était pas noté de calcifications au sein des masses. Une dilatation modérée des cavités pyélocalicielles était observée dans un cas.

Les ADP lombo-aortiques étaient présentes dans 1 cas.

Dans tous les cas, aucun élément scanographique n'a permis de différencier formellement le SRCC du néphroblastome. Il n'y avait pas de métastases à distance.

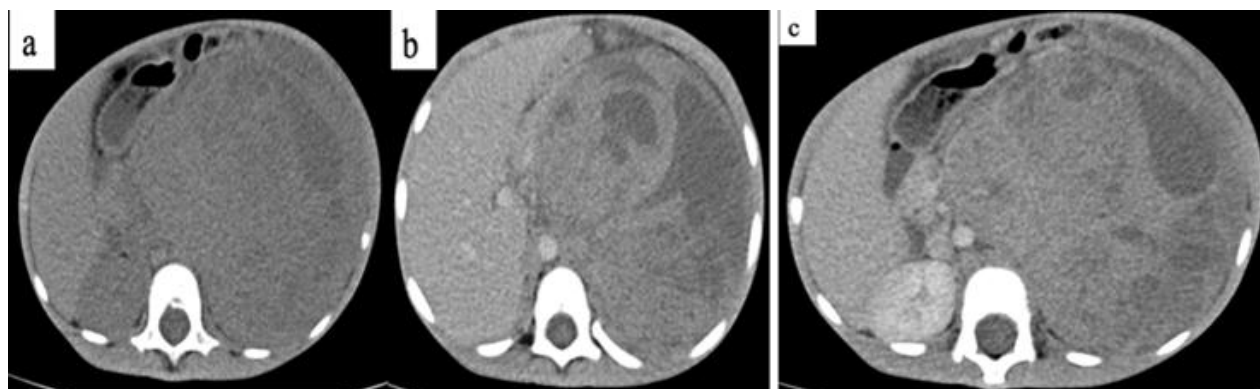


Figure 2 : TDM en coupes axiales avant (a) et après injection de PDC (b, c). **Sarcome rénal à cellules claires.** Fille de 04 ans. Volumineuse masse rénale gauche de densité tissulaire hétérogène siège de zones de nécrose. La portion tissulaire est modérément rehaussée de façon hétérogène. Elle dépasse la ligne médiane, refoule les organes pleins et les anses en avant, le pédicule rénal, l'aorte et la VCI à droite

3.2.1.4 Néphrome mésoblastique congénital

Le néphrome mésoblastique congénital (**figure 3**) était observé chez un nourrisson âgé de 6 mois.

C'était une masse hypoéchogène hétérogène siège de multiples kystes de taille variable séparés par des septa.

A la TDM, elle réalisait une masse hypodense spontanément, à limites nettes et régulières, siège de zones liquides séparées par des cloisons et faiblement rehaussée après injection de PDC, mesurant environ 20 cm de grand axe et exerçant un effet de masse sur la VCI et le pédicule rénal était observé.

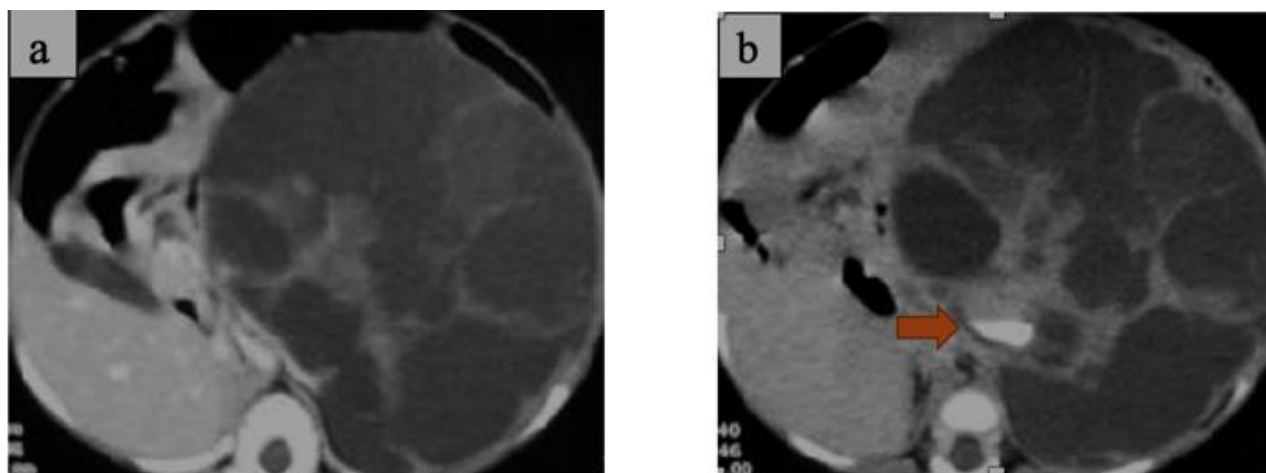


Figure 3 : TDM en coupes axiales après injection de PDC (a) et au temps tardif (b). **Néphrome mésoblastique congénital gauche.** Nourrisson âgé de 06 mois. Masse rénale gauche kystique multi cloisonnée, avec des cloisons épaisses prenant le contraste. Au temps tardif, on met en évidence une excrétion du PDC par la tumeur (→)

3.2.1.5 Néphrome kystique

Le néphrome kystique (**figure 4**) était retrouvé dans 02 cas (2%). L'âge moyen des patients était de 32 mois.

A l'échographie, il réalisait une masse bien limitée, constituée de multiples logettes kystiques, de taille variable, séparées par des cloisons fines sans tissu charnu visible avec dilatation des cavités pyélocalicielles dans un cas.

L'aspect scanographique du néphrome kystique dans notre série était sous forme d'une masse de densité kystique spontanément, à limites nettes et régulières,

siège de cloisons fines rehaussées après injection de PDC.

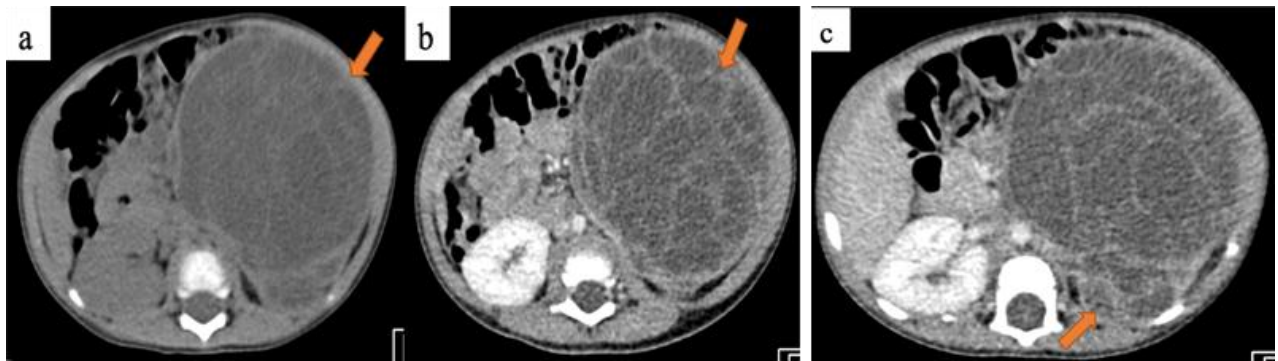


Figure 4 : TDM en coupes axiales avant (a) et après injection de PDC (b, c). **Néphrome kystique gauche.** Fille âgée de 02 ans. Masse rénale gauche siège de kystes séparés par des septa fins qui sont faiblement rehaussés avec dilatation pyélocalicielle homolatérale. Effet de masse sur les structures digestives et les gros vaisseaux (→)

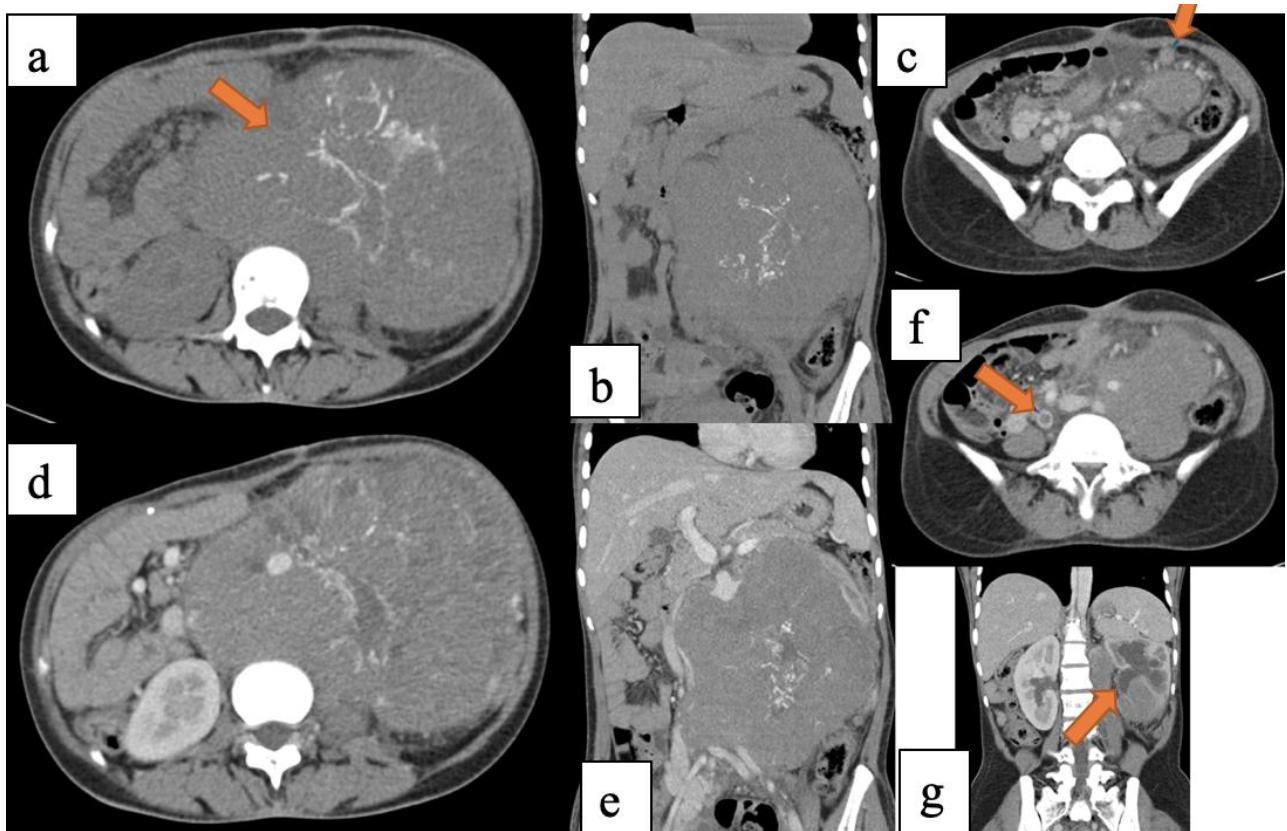


Figure 5 : TDM en coupes axiales et en reconstructions coronales avant (d) et après injection de PDC (a, b, c, e, f). **Neuroblastome abdominal.** Fille de 13 ans. Volumineuse masse rétro-péritonéale latéralisée à gauche, de densité tissulaire hétérogène siège de calcifications éparses centrales, faiblement rehaussée après injection de PDC, dépassant la ligne médiane, infiltrant le psoas, le hile rénal avec urétéro-hydronephrose et englobant les gros vaisseaux. Il s'y associe des adénopathies mésentériques. Noter la thrombose de la veine iliaque primitive droite (→)

3.2.1.6 Angiomyolipome

L'angiomyolipome était retrouvé chez un enfant âgé de 120 mois.

La masse était hyperéchogène hétérogène à l'échographie.

Elle réalisait à la TDM, une masse bien limitée, de densité tissulaire hétérogène rehaussée de manière intense, siège d'îlots graisseux. Il n'était pas noté d'effet de masse sur les cavités pyélocalicielles ni sur les vaisseaux.

3.2.2 Tumeurs extrarénales

3.2.2.1 Neuroblastome

Les neuroblastomes abdominaux (**figures 5 et 6**) étaient retrouvés dans 12 (9%) cas et siégeaient au niveau para vertébral et surrénalien. L'âge des patients était compris entre 3 à 156 mois soit une moyenne de 35 mois.

Les tumeurs étaient échogènes hétérogènes, à limites irrégulières dans la majorité des cas, siège de zones kystiques et peu vascularisées au Doppler couleur. Des calcifications étaient notées dans 2 cas (17%).

Un refoulement des organes de voisinage avec dépassement de la ligne médiane était retrouvé dans 3 cas soit 25%.

Des métastases hépatiques étaient notées dans 3 cas. Des adénopathies ont été retrouvées dans 4 cas (33%). Il n'était pas noté d'épanchement péritonéal.

A la TDM, elles étaient tissulaires, à limites irrégulières, hétérogènes en rapport avec la présence de zones nécrotiques. Dans 80% des cas, on notait des micro calcifications poudreuses et annulaires et des macro calcifications centrales. Leurs tailles moyennes étaient comprises entre 0 et 20cm dans tous les cas. Le rehaussement était faible dans la majorité des cas (58%).

Nous avons objectivé un refoulement des organes de voisinage et du pédicule rénal avec dépassement de la ligne médiane dans 7 cas (58%).

Un engainement des vaisseaux (VCI, Aorte, pédicule rénal) était noté dans 8 cas (67%).

Les ADP rétropéritonéales et lombo-aortiques étaient présentes dans 6 cas (50%). Sept (7) cas de métastases hépatiques, pulmonaires et cérébrales ont été observés. Il n'était pas noté d'épanchement péritonéal dans notre série.

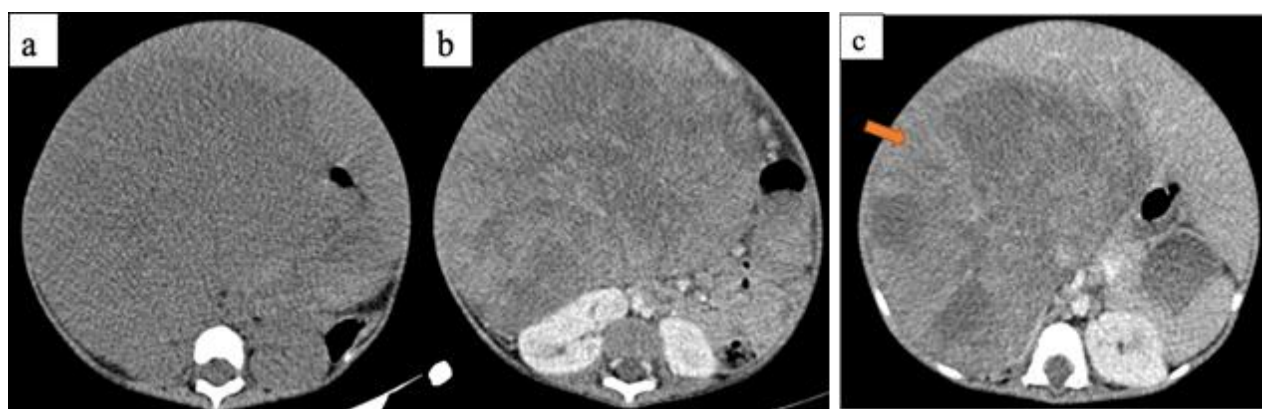


Figure 6 : TDM en coupes axiales avant (a) et après injection de PDC (b, c). **Neuroblastome surrénalien droit**. Fille de 02 ans. Volumineuse masse rétropéritonéale supra rénale droite de densité tissulaire modérément rehaussée de manière hétérogène après injection de PDC en rapport avec la présence de zones de nécrose. Elle dépasse la ligne médiane, les anses et les gros vaisseaux à gauche (→)

3.2.2.2 Lymphome

Le lymphome était observé chez 1 patient âgé de 07 ans de sexe masculin (**figure 7**). Il réalisait à l'échographie, de multiples formations ovalaires, groupées en amas, avec épaissement asymétrique du cortex et disparition de la graisse hilare centrale, rétro péritonéaux, paravertébraux. L'échographie a également permis de mettre en évidence une volumineuse splénomégalie homogène Type IV.

La TDM avait permis d'objectiver un magma de formations ovalaires, groupées en amas, dédifférenciés, non nécrotiques lombo-aortiques, coeliomésentériques associée à une splénomégalie homogène. Il n'y avait pas de calcifications, ni zones de nécrose. Aucune métastase à distance n'était observée.

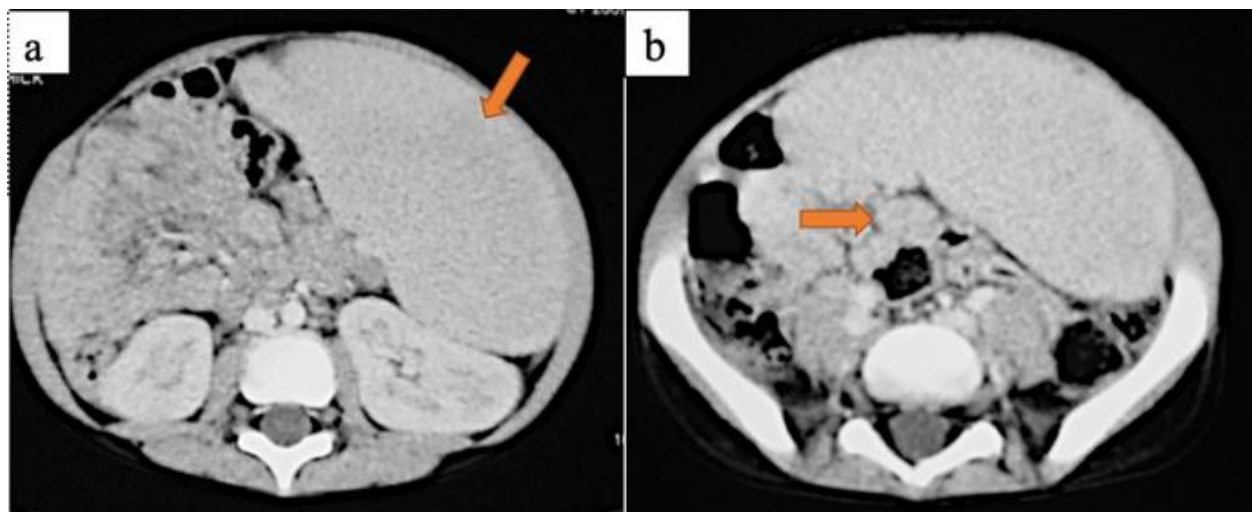


Figure 7 : TDM en coupes axiales (a, b) après injection de PDC. **Lymphome de Burkitt**. Garçon âgée de 07 ans. Magma d'adénopathies rétro-péritonéales non compressives associés à une splénomégalie homogène (→).

Tableau II : Caractéristiques des différentes tumeurs.

Caractéristiques tumorales	NPH	CRCC	SRCC	NMC	NK	AML	NBL	LB
Age moyen de découverte	3 ans	10 ans	30 mois	6 mois	<= 5 ans	2 ans	<= 5 ans	7 ans
Sexe de prédilection	Féminin	Féminin	Masculin	-	Masculin	-	Masculin	Masculin
Taille	Volumineuse	Petite	Volumineuse	Volumineuse	Variable	Variable	Variable	-
Limites	Régulières	Régulières	Irrégulières	Régulières	Régulières	Régulières	Irrégulières	-
Densité spontanée	Hétérogène	Hétérogène	Hétérogène	Hétérogène	Hétérogène	Hétérogène	Hétérogène	-
Zones kystiques/cloisons	+++	-	+++	++	+++	+	+	-
Calcifications	Rares	Fréquentes	Rares	-	-	-	Fréquentes	-
Rehaussement	Modéré	Intense	Modéré	Faible	Faible	-	Faible	-
Signe de l'éperon	+++	-	-	+	+	-	-	-
Dépassement ligne médiane	++	-	++	++	++	-	++++	-
Adénopathies	++	+++	++	-	-	-	+++	-
Rapports vasculaires	Vaisseaux refoulés, VCI thrombosée	-	Vaisseaux refoulés	Vaisseaux refoulés	Vaisseaux refoulés	-	Vaisseaux englobés	Vaisseaux englobés
Métastases	Poumons+++ Foie	Foie	Os+++	-	-	-	Os+++ foie++ poumons+	-
Marqueurs	-	-	-	-	-	-	Catécholamines	-

3.2.3 Sensibilité des examens d'imagerie

Les résultats de l'échographie ont été comparés à ceux de la tomodensitométrie et une concordance a été observée dans 85% des cas. La TDM a permis de poser le diagnostic avec une sensibilité de 97% contre 88% pour l'échographie. L'échographie avait une sensibilité de 100% pour les diagnostics de Néphroblastome et de lymphome, une sensibilité de 42% pour le neuroblastome, de 50% pour le néphrome kystique. Le scanner avait une sensibilité de 100% pour les diagnostics de NPH, de neuroblastome, de CRCC, de néphrome kystique, d'angiomyolipome et de lymphome.

- La sensibilité globale de l'échographie par rapport aux diagnostics histologiques était de 88%.
- La sensibilité globale du scanner par rapport aux diagnostics retenus était de 97%.
- L'ensemble étant calculé à partir du **tableau III**.

Tableau III : Sensibilité globale de l'échographie et du scanner par rapport aux diagnostics histologiques.

		Retenu +	Retenu -
Échographie	+	116 VP	16 FP
	-	16 N	116
TDM	+	128 VP	4 FP
	-	04 FN	128 VN

- La sensibilité de l'échographie par rapport à la TDM pour les diagnostics de néphroblastome et de lymphome de Burkitt était de 100%.
- La sensibilité de l'échographie par rapport à la TDM pour le diagnostic de Neuroblastome était de 42%.
- La sensibilité de l'échographie par rapport à la TDM pour le diagnostic de néphrome kystique était de 50%.
- L'échographie n'avait aucune sensibilité pour les diagnostics de carcinome à cellules claires, sarcome à cellules claires, de néphrome mésoblastique et d'angiomyolipome.
- L'ensemble étant calculé à partir du **tableau IV**.

Tableau IV : Sensibilité de l'échographie par rapport au scanner pour les diagnostics histologiques.

		TDM +	TDM -
NPH	Échographie +	109 VP	5 FP
	Échographie -	0 FN	18 VN
Néphrome K	Échographie +	1 VP	0 FP
	Échographie -	1 FN	130 VN
Neuroblastome	Échographie +	5 VP	0 FP

	Échographie -	7 FN	120 VN
Lymphome B.	Échographie +	1 VP	0 FP
	Échographie -	0 FN	131 VN

4. Concordance radio-anatomopathologique

L'étude anatomopathologique a été réalisée chez 119 patients (90%) après un traitement chirurgical. La biopsie a été réalisée dans 12 cas (9%), soit directement au sein de la masse tumorale sous guidage échographique, soit au niveau ostéo-médullaire dans le cadre du bilan d'extension de neuroblastome. La cytoponction ganglionnaire a été réalisée chez un patient.

Ces techniques nous avaient permis de poser le diagnostic de certitude chez nos patients.

Au total, une concordance radio-histologique a été observée dans 75% des cas. Elle était de :

- 100% pour le néphroblastome, le neuroblastome, le CRCC, le néphrome kystique, le lymphome et l'angiomyolipome.
- Aucune concordance pour le SRCC et le néphrome mésoblastique.

5. Discussion

Les données cliniques et biologiques de notre série, sont assez concordantes avec la revue de la littérature [3, 4, 5, 6]. La confrontation des données clinico-biologiques, à l'imagerie permet d'avoir une orientation étiologique, affirmée ensuite par l'étude anatomopathologique.

Le néphroblastome (NPH) ou tumeur de Wilms, tumeur rénale maligne la plus fréquente, représentant plus de 90% des tumeurs rénales malignes et 5 à 10 % des cancers [7, 8], était retrouvé dans 83% des cas dans notre série.

Décrit pour la première fois par le chirurgien allemand Max Wilms en 1899, il s'agit d'une tumeur de la petite enfance, survenant surtout entre un et cinq ans, avec un pic d'incidence vers trois ans et demi sans nette prédominance de sexe. En effet, dans notre étude, l'âge moyen était de 49 mois avec des extrêmes de 8 à 84 mois. Nos résultats, superposables à ceux de Zourk [2], Squalli Houssaini [9], chez qui la moyenne d'âge était

respectivement de 4,19 ans ; 5,04 ans, confirment cette assertion. Dans notre étude, le sexe féminin prédominant avec un taux de 58% et un sex ratio de 0.73, est en accord avec l'étude de Brahima [10] et Togo [11].

L'imagerie qui occupe une place essentielle dans le diagnostic permet de faire le diagnostic topographique, une cartographie tumorale et de participer au bilan d'extension locorégional et à distance. Elle met en évidence à l'échographie, une masse qui, dans la plupart des cas, est volumineuse, de diamètre supérieur à 8 cm, bien limitée. La structure est en général échogène, plus ou moins hétérogène avec assez fréquemment des plages transsonores, correspondant aux zones nécrotiques ou kystiques ; et présente en doppler, une vascularisation variable, sans caractéristique. Le pédicule artériel rénal est en général refoulé par la tumeur [22]. Sur les coupes sans injection intraveineuse de produit de contraste, la masse apparaît solide et hétérogène, des calcifications et des îlots graisseux intra tumoraux sont parfois visibles. Cette hétérogénéité se renforce par le rehaussement après injection intraveineuse de produit de contraste.

Notre sémiologie radiologique concorde avec les données de la littérature [22] et les études réalisées par Zourk [1] et Lahoucine [2]. Dans notre étude, les patients avaient tous été exploré par échographie et TDM. Ces techniques avaient permis de poser le diagnostic de néphroblastome avec une sensibilité de 100%, résultat concordant avec ceux de Zourk et Lahoucine qui trouvaient également une sensibilité de 100% [1, 2].

Le carcinome rénal à cellules claires (CRCC) était retrouvé dans 4% cas.

L'adénocarcinome du rein est rarement rencontré en pratique pédiatrique. Il représente 0,4% de l'ensemble des masses rénales et 0,9% des masses rénales solides. Dans la littérature, moins de 2 % des adénocarcinomes du rein surviennent à l'âge pédiatrique [7, 14, 15]. Dans cette période, l'âge moyen est de 10 ans, beaucoup plus élevé que celui de la tumeur de Wilms, avec une légère prédominance féminine [7, 16]. L'âge moyen de survenue estimé à 120 mois dans notre étude avec une prédominance du sexe féminin, est superposable aux résultats de Mnari [14]. La tumeur est plus souvent bilatérale que la tumeur de Wilms, sa taille est relativement petite (diamètre moyen de 4 cm) et les calcifications sont communes. Elle peut s'étendre dans la cavité pyélique et aux ganglions lymphatiques [17].

Dans notre série, la petite taille de la tumeur, les calcifications, ont permis d'évoquer le diagnostic au scanner. Zourk [2] retrouvait les mêmes caractéristiques dans son étude. Si le caractère bilatéral et

l'envahissement du pyélon n'ont pas été notés dans cette étude, celui des ganglions lymphatiques était présent.

Le sarcome rénal à cellules claires (SRCC) représentait 4% des cas.

Cette entité représente 4 à 5 % des tumeurs rénales de l'enfant et survient habituellement chez l'enfant âgé de 18 mois à cinq ans (30 mois en moyenne). La prédominance masculine est reportée dans plusieurs études [14, 18]. Dans notre série, nous avons enregistré 3 cas de sarcome rénal à cellules claires avec un âge moyen de 36 mois sans prédominance de sexe. Nos résultats sont superposables à l'étude de Ben Hafdallah [16] chez qui la moyenne d'âge était de 2 ans ½. EL KABABRI et al rapportent une série de 13 cas (5%) de sarcome rénal à cellules claires parmi 277 tumeurs rénales diagnostiquées à l'hôpital d'enfant de rabat [18]. L'âge médian était de 14 mois (5 mois - 9 ans) et le sex ratio était de 5,5. Dans notre étude, l'imagerie avait mis en évidence une masse tissulaire hétérogène avec des zones liquides. Aucun élément scanographique n'a permis de différencier le sarcome rénal à cellules claires du néphroblastome.

Contrairement au néphroblastome qui donne des localisations secondaires pulmonaires et plus rarement hépatiques, le sarcome rénal à cellules claires appelé aussi «tumeur rénale métastasant au niveau de l'os» est une tumeur agressive associée à un taux élevé de métastases [14, 16]. Les métastases étaient absentes dans notre série, ceci pouvant être lié à l'évolution de la maladie et/ou au délai de consultation du patient.

L'imagerie ne permet pas de distinguer avec certitude le sarcome rénal à cellules claires de la tumeur de Wilms [20]. Cette difficulté de diagnostic et la ressemblance histologique avec le néphroblastome fait du sarcome rénal à cellules claires, la tumeur rénale qui souffre du plus haut taux d'erreur de diagnostic.

L'échographie et le scanner n'avaient aucune sensibilité pour le diagnostic de SRCC dans notre étude. L'anatomie-pathologique a permis de poser le diagnostic.

Le néphrome mésoblastique congénital (NMC) a été retrouvé dans un cas.

Le néphrome mésoblastique congénital ou tumeur de Bolande est une tumeur rare dont la fréquence est estimée à 2-3% des tumeurs rénales de l'enfant [21]. Apanage du nourrisson avant 3 mois, il peut bénéficier du diagnostic anténatal [22, 23, 24]. Dans notre étude, l'âge de survenue de 6 mois concorde avec les données de la littérature.

Notre patient avait bénéficié d'une échographie et d'une TDM abdominale qui avaient montré une masse solide siège de multiples kystes de taille variable séparée par des septa. Ces aspects s'accordent avec ceux décrits par Sahnoun et al [24] en Tunisie qui rapportait également une masse solide intrarénale, hétérogène siège de zones liquides et qui prend le contraste. Dans notre étude, comme dans la littérature, il n'existait pas de critère scanographique fiable permettant de différencier le néphroblastome et le sarcome rénal à cellules claires du néphrome mésoblastique congénital. Une discordance radio-histologique était également retrouvée notamment dans les séries du Maroc et de la Tunisie [1, 19], et pourrait s'expliquer par l'existence de formes histologiques proches du sarcome rénal à cellules claires, nécessitant une chimiothérapie et de pronostic réservé.

Le néphrome kystique (NK) a été retrouvé dans deux cas (2%).

Le néphrome kystique est une tumeur rénale rare [19, 22]. Son pic de fréquence se situe avant l'âge de 5 ans avec une prédominance masculine. La tumeur est caractérisée par de multiples kystes non communicants et une capsule épaisse [22]. La moyenne d'âge dans notre série était estimée à 32 mois, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne d'âge de 24 mois rapportée dans l'étude de Mnari [14].

En échographie, la masse apparaît bien limitée, enchâssée dans le parenchyme rénal sain qu'elle refoule. Elle est constituée de kystes multiples, de taille variable, séparés par des cloisons fines, sans tissu charnu visible [14, 19, 22]. Ces aspects corroborent avec ceux retrouvés dans notre étude. La sensibilité de l'échographie pour le diagnostic retenu de néphrome kystique dans notre étude était 50%.

Sur le plan scanographique, le néphrome kystique apparaît comme un kyste multiloculaire avec de multiples cloisons, avec rehaussement après injection du produit de contraste (densité Moyenne de 2 à 40 Unités Hounsfield) associées à d'éventuelles calcifications dans l'épaisseur des septas [37]. Dans notre série, notre sémiologie radiologique se rapproche de celles de Mnari [14] et Abdelfaki [19].

Dans notre étude, la TDM était demandée en deuxième intention chez tous les patients et avait permis de poser le diagnostic de néphrome kystique avec une sensibilité de 100%.

De nombreux articles dans la littérature se limitent à décrire les aspects radiologiques des tumeurs rétropéritonéales chez l'enfant, sans évaluer la sensibilité des méthodes d'imagerie dans le diagnostic de ces

tumeurs. Cet objectif important est une des originalités de ce travail.

L'angiomyolipome rénal (AML) a été retrouvé dans un cas.

Dans la plupart des cas, les lésions sont multiples, bilatérales et de petite taille. Très rarement, il s'agit d'une lésion unique et de grande taille. Les angiomyolipomes se rencontrent chez plus de 50 % des enfants porteurs d'une sclérose tubéreuse de Bourneville (STB), et donc, tout enfant porteur d'un angiomyolipome est très suspect de STB [14, 22]. Ce dernier n'a pu être recherché dans notre étude car le patient était perdu de vue.

L'échographie avait évoqué un NPH atypique tandis que la sensibilité de la TDM était de 100% pour ce diagnostic. La tumeur se présentait sous la forme d'une masse bien limitée, de densité tissulaire hétérogène spontanément siège d'ilots graisseux et d'une portion tissulaire se rehaussant fortement par le contraste. Ces résultats sont concordants avec les données de Mnari [14] qui retrouvent des caractéristiques similaires.

Le neuroblastome (NBL) représentait 9% des cas.

Le neuroblastome (ou sympathoblastome), tumeur embryonnaire dérivée de la crête neurale, est une tumeur maligne fréquente de l'enfant de moins de 5 ans, la seconde après le néphroblastome ou tumeur de Wilms [25, 26, 27]. Il représente environ 10% des tumeurs malignes de l'enfant [13]. Dans notre série, le neuroblastome représentait 9% des cas et arrivait en seconde position après le néphroblastome.

Dans la littérature [7, 28], la moyenne d'âge des patients au moment du diagnostic est de 2 ans. Dans notre série, la moyenne d'âge était de 35 Mois, résultats concordants avec les données de Moujahid [25] et Hmida et al [29] qui retrouvaient une moyenne d'âge respective de 2 ans et 3.8 ans. Le sexe masculin prédominait avec un taux de 67% et un sex ratio de 2, ceci est en accord avec l'étude de Sedrati [30] et Hmida [29] qui avaient trouvé une prédominance masculine et des sex ratios respectifs de 1.63 et 1.5.

Le diagnostic du neuroblastome repose sur les données de l'imagerie associées au dosage des catécholamines et de leurs métabolites, de la Neuron Specific Enolase (NSE), la scintigraphie au MIBG (Métaiodobenzylguanidine) et l'examen anatomopathologique.

Dans notre série, tous nos patients chez qui le diagnostic de neuroblastome était suspecté ont bénéficié d'un

dosage des VMA (acide vanylmandélique) qui étaient augmentés.

A l'échographie, il s'agit le plus souvent d'une lésion très souvent mal limitée, pouvant infiltrer l'espace pré-vertébral, englober les gros vaisseaux médians et leurs branches de divisions, d'échostructure solide, hétérogène avec des zones hyperéchogènes [12, 31].

La sensibilité de l'échographie pour le diagnostic final de neuroblastome était de 42% dans notre étude. La difficulté diagnostique échographique pourrait être liée aux phénomènes de pénétrance acoustique (obésité, gaz digestifs) mais également devant des situations échographiques compliquées (topographie de la masse, volume de la masse). Cependant, elle garde la primauté pour l'étude des localisations hépatiques [31] en particulier avant 6 mois dans le syndrome de Pepper. Elle a permis d'objectiver dans notre étude des métastases hépatiques dans 3 cas.

La TDM est demandée en deuxième intention en complément de l'échographie. Cette technique, inégalée en termes de résolution spatiale peut être utile à l'identification de petites lésions, de calcifications, à la confirmation du diagnostic différentiel échographique entre lésion surrenalienne et tumeur rénale ou au bilan préopératoire des neuroblastomes. Les NB se présentent comme des masses de densité tissulaire faiblement rehaussées par l'injection, associées ou non à des adénopathies locorégionales et englobant les axes vasculaires [12, 31]. Dans notre série, la TDM avait permis de suspecter le diagnostic dans tous les cas avec une sensibilité de 100%, devant les signes sémiologiques et leurs rapports avec les vaisseaux. Ces résultats pourraient s'expliquer par les performances du scanner dans le diagnostic positif de certaines tumeurs primitives rétropéritonéales. Ces résultats sont concordants avec ceux de Zourk, Lahoucine et les données de la littérature qui rapportaient également une sensibilité de 100% [1, 2, 32].

La TDM permet une étude concomitante des autres organes et la recherche de métastases osseuses en fenêtre osseuse [2, 26, 28, 30, 32]. Dans notre étude, les métastases orbito-cérébrales ont été objectivées dans 17% des cas (syndrome de Hutchinson). Trente-trois pour cent (33%) de métastases hépatiques ont été observées. Un patient présentait une métastase pulmonaire. Ces données sont superposables avec celles décrites dans la littérature [2, 25, 31, 32]. Asmae [31] dans son étude, avait objectivé des métastases orbito-cérébrales dans 24% des cas et hépatiques dans 19% des cas. Les localisations secondaires au SNC et le syndrome paranéoplasique de Kinsbourne sont l'apanage de l'IRM qui permet de rechercher une extension foraminale et une

compression médullaire ou radiculaire rare en cas de lésion à point de départ surrenalien [26, 29].

Malheureusement, dans notre série, aucun patient n'a bénéficié d'une exploration par IRM en raison de la non accessibilité et de la non disponibilité de cet examen.

Le lymphome a été retrouvé dans un cas.

Les lymphomes représentent 10 % des cancers de l'enfant et correspondent à la troisième cause de cancers, après les leucémies et les tumeurs cérébrales. Ils sont répartis en : Lymphomes Non hodgkiniens et Maladie de Hodgkin (respectivement 62 et 38 %) [2, 28, 33].

Le LNH est rare avant l'âge de 2 ans, son pic de fréquence se situe vers 7 ans avec une prédominance masculine [28, 33]. Dans notre série, notre patient était âgé de 7 ans et de sexe masculin, résultats superposables avec les données de Ennajdi [33] et Couina [34] qui retrouvaient respectivement des moyennes d'âge de 6.5 ans et 8.5 ans.

La présentation clinique et radiologique du lymphome chez l'enfant est polymorphe et présente quelques particularités par rapport à l'adulte [35].

L'imagerie permet, en association avec la clinique, de rassembler des signes en faveur d'une origine lymphomateuse. Dans notre série, l'échographie avait permis de poser le diagnostic avec une sensibilité de 100%. La TDM avait permis de confirmer les résultats de l'échographie, résultats superposables aux données de Lahoucine [1]. Ennajdi [33] dans son étude, observe une sensibilité de la TDM pour le diagnostic de lymphome de Burkitt évaluée à 97%.

La sémiologie échographique et tomодensitométrique du lymphome de Burkitt de notre série est comparable à celle de Jalal [28].

L'imagerie intervient également dans le diagnostic positif grâce à la radiologie interventionnelle. Dans notre série, le patient a bénéficié d'une cytoponction ganglionnaire qui était positive.

La confrontation radio-histologique a montré une concordance dans 75% des cas. Elle était de 100% dans le néphroblastome, le neuroblastome, le CRCC, le néphrome kystique et le lymphome. Une discordance a été observée dans le SRCC et le néphrome mésoblastique. Ces résultats sont proches de ceux de Zourk et Lahoucine [1, 2] qui était de 80%. Comme pour notre étude, tous deux signalaient une concordance radio-histologique de 100% pour les mêmes tumeurs. Pour Zourk [2], une discordance était rapportée dans le SRCC

confondu avec le NPH. Pour Lahoucine [1] une discordance existait entre le SRCC et le néphrome mésoblastique congénital d'une part et le NPH d'autre part.

Ces résultats témoignent de la bonne sensibilité de la TDM dans le diagnostic des masses rétropéritonéales chez l'enfant excepté le SRCC et le néphrome mésoblastique congénital où le diagnostic de NPH est posé à tort. Selon Malaise et Sahnoun [20, 24], l'imagerie ne permet pas de distinguer avec certitude le SRCC et le néphrome mésoblastique congénital de la tumeur de Wilms.

Pour des aspects aussi typiques que ceux notés dans le néphrome kystique, l'angiomyolipome, et confirmés par la littérature, l'échographie pourrait permettre d'éviter l'irradiation.

Pour le néphrome mésoblastique congénital, l'existence de formes histologiques à cellules claires oblige à explorer également par TDM.

Pour le neuroblastome, les avantages de l'IRM, technique non irradiante à privilégier chez l'enfant, résident dans la possibilité de réaliser une exploration multiplan, de chercher une extension foraminale et une compression médullaire ou radiculaire rare en cas de lésion à point de départ surrénalien, et dans l'approche tissulaire [26, 29].

6. Conclusion

Les tumeurs rétropéritonéales représentent la majorité des masses abdominales de l'enfant avant l'âge de 07 ans. Leur découverte représente un évènement grave pour le praticien et la famille et soulève d'emblée la question du diagnostic étiologique, ce qui impose une prise en charge urgente. L'imagerie occupe ainsi une place prépondérante dans toutes ses étapes. Prolongation logique de tout examen clinique, l'échographie couplée au doppler est l'examen de première intention car disponible, accessible et d'une innocuité totale. Son caractère non invasif permet de la répéter pour la surveillance de la réponse à la chimiothérapie. Elle présente cependant une limite dans la précision du siège de la lésion et dans les rapports vasculaires. Ainsi, elle est complétée au choix par le scanner ou l'IRM. Ces derniers permettent de confirmer les données de l'échographie, de faire le diagnostic topographique, une bonne caractérisation lésionnelle et d'établir le bilan d'extension loco régional et à distance. La réalisation du scanner et son interprétation sont difficiles à cause de la pauvreté du tissu adipeux empêchant la délimitation des masses rétropéritonéales. L'agitation, source de mouvements parasites et l'impossibilité d'obtenir une apnée suffisante chez les petits enfants, nécessitent une

anesthésie générale, sans oublier le risque important d'irradiation surtout lors des examens à répétition, rendant plus bénéfique, le suivi de l'évolution par échographie.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

7. Références

1. Lahoucine A. Apport de l'imagerie dans les tumeurs rétropéritonéales chez l'enfant. Expérience du service de radiologie Pédiatrique du CHU Mohammed VI. Thèse de doctorat en médecine Maroc N° 139/15.
2. Zour J. Apport de l'imagerie dans les tumeurs abdominales malignes de l'enfant. Thèse de doctorat en médecine Maroc N° 40/15.
3. Delarue A, Bergeron C, Mechinaud-Lacroix F, Coze C, Raphael M, Patte C. Lymphome Non Hodgkinien de l'enfant: Prise en charge chirurgicale lors d'un tableau abdominal révélateur. *J. Chirurgie* 2008; 145 N° 5.
4. Delarue A, Coze C, Gorincour G, Bouvier C, Murraciale X. Tumeurs du rein de l'enfant. *EMC, Pédiatrie* 2007; 4-088-D-10.
5. Lkhssassi J. Profil épidémiologique, clinique et étiologique des MAP de l'enfant. Thèse de doctorat en Médecine, N° 167/13.
6. Husain K, Elisabeth T, Demerdash K, Alexander S. Mediastinal ganglioneuroblastoma-secreting vasoactive intestinal peptide causing secretory diarrhea. *Arab Journal of Gastroenterology* 2011 ; 12:106-108.
7. Zaidi R, El Gouzaz K, Touré ML, Traoré D, et al. Imagerie et tumeurs rétropéritonéales de l'enfant: A propos de 56 cas. *JSFR* 2014.
8. Von der Weid N, Lausanne. Spécificités du cancer de l'enfant et de l'adolescent. *Peadiatrica* 2006 ; 17:23-27.
9. Squalli Houssaini A, Dafiri R. Tumeurs solides malignes du rein chez l'enfant: Série de 64 cas. *J. Radiol* 2008; 89 :1623.
10. Brahma AC. Etude des aspects épidémiologiques du néphroblastome dans le service de Pédiatrie du CHU Gabriel Touré. Thèse de doctorat en médecine 2008.
11. Togo B. Étude des caractéristiques épidémiologiques des enfants et des adolescents traités pour tumeur de Wilms au centre de Léon Bernard de France. 2006 ; 1 - 13.
12. Aloui-Kasbi N, Felah S, Bellagha I, Barsaoui S, Hammou A. Le neuroblastome : apport de l'imagerie. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2004; 17:28-33.
13. Houda EA. Les localisations abdomino-pelviennes des cancers chez l'enfant. Thèse de doctorat en médecine Maroc, N° 165/15.
14. Mnari W, Miladi A, Maatouk M, Hmida B, Zrig A, Salem R, et al. Imagerie des tumeurs rénales non néphroblastomateuse de l'enfant. *JSFR* 2017.
15. Perlman E, Boccon-Gibod L. Tumeurs du rein de l'enfant. *Ann Pathol* 2004; 24: 516-35.

16. Ben Hafdhallah J, Ben Hassine L, Chemli S, Fdhila F, Aloui M, Louati H, Douira W, Lahmar L, Bellagha I. Imagerie des tumeurs rénales malignes de l'enfant en dehors du néphroblastome. Service de Radiopédiatrie Hôpital d'Enfants Béchir Hamza de TUNIS.
17. Chabni S, Bouterfas N, Benhalla N, Boubrit M. Les tumeurs rénales de l'enfant: série prospective et revue de la littérature. *JSFR* 2016
18. El Kababri M, Khattab M, El Khorassani M, Hessissen L, Kili A, Nachef MN, et al. Sarcome rénal à cellules claires. A propos d'une série de 13 cas. *Arch Pediatr*. 2004; 11: 794-799.
19. Abdelkafi M, Daoud E, Fourati H, Chabchoub I, et al. Imagerie des masses rénales de l'enfant: A propos de 25 cas. *UR* 2015;12, 1-32.
20. Malaise O, Vandenbosch K, Uyttebroeck A, Renard M, Bricteux G. Comment j'explore une masse rétropéritonéale chez l'enfant. *Rev Med Liège* 2010; 65:3:156-162.
21. Leclair MD, El-Ghoneimi A, Audry G. The outcome of prenatally diagnosed renal tumors. *The Journal of urology* 2005; 173:186-9.
22. Devred P, Gorincour G, Petit P, Coze C. Tumeur du rein et des voies excrétrices chez l'enfant. *Encycl Méd-Chir* 2004; 34-117-A-20.
23. Desvignes C, Goricour G, Coze C, Aschero A, et al. Tumeurs du rein et des voies excrétrices chez l'enfant. *EMC-Radiologie et Imagerie Médicale génito-urinaire* 2013; 8(4):1-15.
24. Sahnoun L, Ksia L, Mansour WB, Hadhiri R, Mosbahi S, et al. Trois observations de néphrome mésoblastique. *African J. Urol* 2014 ; 20:161-64.
25. Moujahid R, Kiswa M. Prise en charge du neuroblastome abdominal chez l'enfant à propos de 145 cas. Thèse de doctorat en médecine Maroc N° 68/11.
26. Vases I, Brasseur-Draudruy M, Lempick M, Vivier PH, Pirot N, Deurloo EE, et al. Imagerie des surrénales chez l'enfant. *EMC - Radiologie et Imagerie Médicale - génito-urinaire - gynéco-obstétricale – mammaire* 2015; 10 (2):1 - 13.
27. Dacher JN. Imagerie des surrénales chez l'enfant. *Encycl Méd Chir, Radiodiagnostic - Urologie-Gynécologie* 2002; 34-550-B-10.
28. Jalal H, Mrabti H, El Yacoubi J, El Moulattaf M, Ennadam H, Basraoui D. Imagerie des tumeurs malignes abdominales de l'enfant. *JSFR* 2012.
29. Hmida M, Abdelaali M, Zrig A, Mnari W, Maatouk M, Hidouri S, et al. Le neuroblastome: Qu'attend le chirurgien du radiologue. *JSFR* 2013.
30. Sedrati S, Allali N, Chelloui M, Chat L, Dafiri R. Le neuroblastome: Qu'attend le clinicien de l'imagerie? *JSFR* 2011.
31. Asmae R. Le profil épidémiologique, radiobiologique, histologique et évolutif du neuroblastome chez l'enfant. (Expérience de l'unité d'oncologie pédiatrique du CHU HASSAN II de Fès à propos de 58 cas). Thèse de doctorat en médecine Maroc N° 214/16.
32. Setouani I, Sebti S, Chbani K, Salam S, Ouzidane L. Neuroblastome surrénalien ou néphroblastome polaire supérieur: Comment faire la différence radiologiquement? *JSFR* 2015.
33. Ennajdi A. Corrélation histo-radiologique du lymphome non hodgkinien de l'enfant à propos de 250 cas. Thèse de doctorat en médecine Maroc N° 41/09.
34. COUNA Christiane S. Tumeurs abdominales de l'enfant : aspects épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs au Centre Hospitalier National Yagaldo Ouédraogo. Thèse de doctorat en médecine Burkina Faso N° 43/03.
35. Hammami K, Fourati H, Nouri MR, et al. Imagerie des lymphomes en pédiatrie. *JSFR* 2016.
36. Mouhadi EL. S, Allali N, Dafiri R. Apport de l'imagerie dans le sarcome rénal à cellules claires chez l'enfant. Service de Radiopédiatrie, Hôpital d'enfants, CHU IBN SINA, Rabat, Maroc.
37. Statoua M et al. Néphrome kystique multiloculaire de l'adulte: à propos d'un cas et revue de la littérature. *Afr J Urol* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.afju.2014.07.004>.