

APPORT DE L'ECHOGRAPHIE DANS LES INVAGINATIONS INTESTINALES AIGUES DU NOURRISSON.

Contribution of ultrasound in the management of acute intestinal intussusception of the infant.

Nfally BADJI¹, Hamidou DEME¹, Geraud AKPO¹, Abdesslem CHAOUCH¹, Fabrice R DRAHA²Ahma DIA¹, Ibrahima DIALLO¹, Ibrahima FAYE², Pape Abdou DIOP¹, Abdoulaye Dione DIOP², Aissata LY³, Sokhna BA², El Hadji NIANG¹.

1. Service de Radiologie et Imagerie Médicale de l'hôpital Aristide Le Dantec ; 2. Service de Radiologie et Imagerie Médicale du CHUN de Fann ; 3. Service de Radiologie et Imagerie Médicale de l'hôpital d'enfant Albert Royer.

Auteur correspondant : Nfally BADJI, Médecin Radiologue, Service de Radiologie générale, Hôpital Aristide Le Dantec : Avenue Pasteur BP 3001 Dakar, Sénégal, Tel: 00221 77 517 36 80/00221 76 537 80 96, nfallyb79@gmail.com.

RÉSUMÉ

Objectif : L'objectif de ce travail était d'étudier la place de l'échographie dans le diagnostic positif, étiologique et le choix de la modalité thérapeutique des invaginations intestinales aiguës. **Matériel et méthodes :** Il s'agissait d'une étude rétrospective, descriptive, transversale, multicentrique, réalisée sur une période de 18 mois (01 Janvier 2016 au 30 Juin 2017) portant sur 45 dossiers de patients colligés dans les services de radiologie (Aristide Le Dantec et Albert Royer). Ont été inclus tous les patients âgés de moins de 14 ans, admis dans un tableau de douleur abdominale aiguë, dont le diagnostic d'IIA était retenu à l'échographie. Une désinvagination pneumatique a été réalisée chez les patients sans signe de gravité. Nous avons étudié le délai de prise en charge, les aspects échographiques des boudins d'invagination, le choix thérapeutique mais aussi la concordance radio-chirurgicale et les facteurs d'échec du lavement pneumatique. L'analyse statistique a été faite par le logiciel SPSS version 21.0. **Résultats :** L'échographie a permis de faire le diagnostic d'IIA dans 43 cas (95,5%). Les caractéristiques échographiques étaient les suivantes : 27,9% des IIA siégeaient au niveau de l'hypochondre droit, 19 cas de forme iléo-caecales, 10(22,2%) cas iléo-caeco-colique, 9(20%) cas iléo-colique, 4(8,9%) cas colocolique et un cas (2,2%) grélo-grélique; 44 cas idiopathiques et un cas de diverticule de Meckel. Le délai de prise en charge était inférieur à 48 heures dans 34 % des cas et 66% supérieur à 48 heures. Une réduction pneumatique a été réalisée dans 18 cas (40%), avec succès dans 14 cas (77,8%) et un cas de complication à type de pneumopéritoine. Une chirurgie était réalisée dans 31 cas (68,8%). La sensibilité et la spécificité de l'échographie dans le diagnostic des signes de gravité étaient de 77,7% et 78,9%. Une bonne concordance était observée entre les résultats de l'écho-Doppler et les constatations peropératoires. Les paramètres échographiques associés à un échec de la désinvagination pneumatique étaient : une épaisseur du cylindre externe ≥ 10 mm, des adénopathies au niveau du boudin de petit axe ≥ 10 mm, un épanchement dans le boudin et une hypovascularisation de la tête du boudin. L'hypovascularisation de la tête du boudin était le seul facteur indépendamment associé à l'échec de la désinvagination pneumatique. **Conclusion :** L'échographie est une modalité performante d'imagerie dans le diagnostic positif, étiologique, de gravité et dans le choix thérapeutique des IIA. **Mots clés :** invagination intestinale aiguë - nourrisson - échographie - lavement pneumatique.

ABSTRACT

Objective: The objective of this work was to study the place of ultrasound in the positive diagnosis, etiology and choice of the therapeutic modality of acute intestinal intussusception. **Material and methods:** This was a retrospective, descriptive, cross-sectional, multicenter study, carried out over a period of 18 months (January 1, 2016 to June 30, 2017) on 45 patient files collected in the radiology departments (Aristide Le Dantec and Albert Royer). Were included all patients aged less than 14 years, admitted with acute abdominal pain, whose diagnosis of IIA was retained on ultrasound. Pneumatic disinvagination was performed in patients without signs of severity. We studied the time of management, the ultrasound aspects of the invagination puddles, the therapeutic choice but also the radiosurgical concordance and the factors of failure of the pneumatic enema. Statistical analysis was done by SPSS version 21.0 software. **Results:** Ultrasound was used to make the diagnosis of IIA in 43 cases (95.5%). The sonographic characteristics were as follows: 27.9% of the IIA were located in the right hypochondrium, 19 cases were ileo-caecal, 10 (22.2%) ileo-caeco-colic, 9 (20%) ileo-colic, 4 (8.9%) colocolic and one (2.2%) gregelic; 44 cases were idiopathic and one case was a Meckel's diverticulum. The management time was less than 48 hours in 34% of cases and 66% more than 48 hours. Pneumatic reduction was performed in 18 cases (40%), with success in 14 cases (77.8%) and one case of pneumoperitoneum complication. Surgery was performed in 31 cases (68.8%). The sensitivity and specificity of ultrasound in the diagnosis of signs of severity were 77.7% and 78.9%. Good agreement was observed between the results of the Doppler ultrasound and the intraoperative findings. Ultrasound parameters associated with failed pneumatic disinvagination were: outer cylinder thickness ≥ 10 mm, adenopathy at the level of the small-axis bladder ≥ 10 mm, effusion in the bladder, and

hypovascularization of the bladder head. Hypovascularization of the boudin head was the only factor independently associated with failure of pneumatic disinvagination. **Conclusion:** Ultrasound is a powerful imaging modality in the positive diagnosis, etiology, severity and therapeutic choice of IIA. **Key words:** acute intestinal intussusception - infant - ultrasound - pneumatic enema.

INTRODUCTION

L'invagination intestinale aiguë (IIA) est l'urgence abdominale aiguë la plus fréquente du nourrisson [1]. Elle est définie par la pénétration ou le télescopage d'un segment intestinal et de son méso dans la lumière du segment intestinal d'aval par un mécanisme de retournement en doigt de gants [2-3]. Il s'en suit la propulsion de ce segment en aval dans la direction du péristaltisme [4]. L'ensemble formé par le cylindre externe (invaginant), le cylindre interne (invaginé) et le ou les cylindres intermédiaires est connu sous le nom de boudin d'invagination. Elle se nomme du nom du segment invaginé, suivi éventuellement du nom du segment d'intestin intermédiaire entraîné puis du nom du segment invaginant. Elle est iléo-colique dans 90 % des cas [5,6] mais peut être iléo-caeco-colique, iléo-iléale ou colo-colique.

Elle se manifeste le plus souvent par une triade classique faite de douleurs abdominales paroxystiques, vomissements et de rectorragies. L'échographie constitue la modalité d'exploration demandée en première intention. Elle suffit à poser le diagnostic. La place du radiologue reste fondamentale, tant à la phase diagnostique, essentiellement échographique, qu'à la phase thérapeutique.

Vu la fréquence élevée de cette pathologie et la problématique de sa prise en charge (PEC), nous avons réalisé cette étude rétrospective transversale multicentrique afin de montrer l'apport de l'échographie et du traitement par lavement pneumatique dans les IIA.

Les objectifs de ce travail étaient d'étudier la place de l'échographie dans le diagnostic positif, étiologique et de déceler les aspects échographiques permettant de faire le choix de la modalité thérapeutique.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude rétrospective, descriptive, transversale, multicentrique, réalisée sur une période de 18 mois (01 Janvier 2016 au 30 Juin 2017) portant sur 45 dossiers de patients colligés dans les services de radiologie des hôpitaux Aristide Le Dantec et Albert Royer. Ont été inclus tous les patients âgés de moins de 14 ans, admis dans un tableau de douleur abdominale aiguë (figure 1), dont le diagnostic d'IIA était retenu à l'échographie. Il s'agit de 26(57,8%) garçons et 19 (42,2%) filles soit un sex-ratio H/F= 1,36. Les explorations ont été réalisées à l'aide des échographes de marque MINDRAY à l'hôpital Aristide Le Dantec et SAMSUNG à Albert Royer. Les patients ont été examinés à l'aide

des sondes sectorielles de 3.5 MHz et des sondes linéaires de 7-12 MHz. La

désinvagination pneumatique s'est déroulé dans les services de radiologie après avoir averti l'équipe de chirurgie pédiatrique pour un éventuel transfert en urgence au bloc opératoire. Un médecin anesthésiste réanimateur assurait la sédation du nourrisson par Benzodiazépines (Valium®) à la dose de 0,5 mg/Kg et la surveillance des paramètres respiratoire et hémodynamique par scope. La procédure commence par l'installation d'une sonde de type Foley suivie d'une insufflation progressive d'air. On suit la progression de l'air par scopie au niveau du cadre colique. Trois tentatives au maximum étaient réalisées et en cas de réduction complète un contrôle échographique abdominale post réduction immédiate est effectué suivi d'un contrôle échographique après 24h systématiquement. Nous avons étudié le délai de prise en charge, les aspects échographiques des boudins d'invagination, le choix thérapeutique mais aussi la concordance radio-chirurgicale et les facteurs d'échec du Lavement pneumatique. L'analyse statistique a été faite par le logiciel SPSS version 21.0.

RÉSULTATS

L'échographie a permis de faire le diagnostic d'IIA dans 43 cas (95,5%). Le boudin (figure 2) siégeait au niveau de l'hypochondre droit dans 27,9% cas. La forme iléo-caecale était observée chez 19 patients, 10 cas (22,2%) iléo-caeco-colique, 9 cas (20%) iléo-colique, 4 cas (8,9%) colo-colique et un cas (2,2%) grélo-grélique. L'IIA était idiopathique dans 44 cas (97,8%) et secondaire à un diverticule de Meckel dans un cas (2,2%). Le délais de prise en charge était inférieur à 48heures dans 34 % des cas et 66% supérieur à 48heures. Une réduction pneumatique (figure 6) était réalisée chez 18 patients (40%), avec un taux de succès de 77,8%. Le traitement chirurgical était indiqué chez 31 patients. La sensibilité et la spécificité de l'échographie dans le diagnostic des signes de gravité étaient respectivement de 77,7% et 78,9%. Une bonne concordance était observée entre les résultats de l'écho-Doppler et les constatations per-opératoires (figure 8) quant au type d'IIA et sa gravité.

En analyse univariée, les paramètres échographiques associés à un échec de la désinvagination pneumatique étaient : une épaisseur du cylindre externe ≥ 10 mm, des adénopathies au niveau du boudin de petit axe ≥ 10 mm (figure 5), un épanchement dans le boudin (figure 4) et une hypovascularisation (figure 3) de la tête du boudin au Doppler couleur. En analyse multi-variée, l'hypovascularisation de la tête du boudin au Doppler couleur était le seul facteur

indépendamment associé à l'échec de la désinvagination pneumatique.

DISCUSSION

L'IIA est l'urgence abdominale la plus fréquente du nourrisson et constitue la première étiologie d'occlusion intestinale aiguë [7].

L'incidence de l'IIA chez les nourrissons varie de 0,3 cas à 4 cas pour 1 000 naissances vivantes en Europe, en Amérique du Nord et en Australie, mais dans certains pays en voie de développement, une incidence et un taux plus élevés de complications ont été décrits [8].

Il s'agit en général d'une pathologie du nourrisson, survenant dans 95% des cas au cours des deux premières années de vie avec un pic entre 3 mois et 8 mois [6]. Dans notre série, on a noté une prédominance masculine avec une sex-ratio à 1,36. Cette prédominance masculine est expliquée dans la littérature par l'importance du tissu lymphoïde au niveau du carrefour iléocœcal chez le nourrisson de sexe masculin.

Le tableau clinique de l'IIA associe typiquement des douleurs abdominales, des vomissements et des rectorragies. Cette triade classique a une VPP de 93 % mais elle n'est retrouvée que dans 7,5% à 40 % des cas [9]. Dans notre série, elle a été notée dans 53,3 % des cas. L'examen clinique permet d'apprécier le retentissement de l'IIA sur l'état général.

La palpation de l'abdomen, est un temps capital de l'examen clinique permettant de rechercher le boudin d'invagination et d'éventuelles complications (irritation péritonéale, syndrome occlusif). La fréquence d'un boudin palpable est variable entre 24% à 74% selon les séries [10]. Le boudin était palpé dans 46,7% des cas de notre série. Le prolapsus anal du boudin d'invagination est témoin d'une forme tardive. Un prolapsus rectal du boudin était noté dans 6,7% des cas dans notre série. Une distension abdominale en rapport avec un syndrome occlusif est une complication classique de l'IIA qui a une fréquence variable selon les séries, plus élevée dans les pays en voie de développement [11].

Le délai de prise en charge (PEC) est un élément déterminant pour le pronostic de l'IIA. Ce délai est variable selon les pays. Il est en général inférieur à 24 heures dans les pays industrialisés [3] et supérieur à 48 heures dans les pays en voie de développement [12]. Au Sénégal, malgré la fréquence élevée de cette pathologie, les études récentes ont toutes montré un retard de PEC [13]. Nos résultats se rapprochent de ceux des études réalisées au Sénégal et en Afrique, avec un délai moyen de PEC de 4,6 jours. Ceci pourrait s'expliquer par l'éloignement géographique des centres de soins par rapport aux grands regroupements de populations et la difficulté d'accès aux soins dans ces régions, le bas niveau socio-économique ainsi que l'indisponibilité fréquente

de l'échographie abdominale et de radiologues dans les structures sanitaires périphériques [14].

L'échographie est la modalité d'imagerie qui est demandée en première intention chez le nourrisson en particulier en cas de tableau d'IIA. Elle nous a permis de faire le diagnostic positif, étiologique mais aussi de choisir la modalité thérapeutique avec une sensibilité et une VPN proches de 100 % et une spécificité de 88 à 100 % [15]. Dans une étude récente de Hryhorczuk et al [16], la sensibilité de l'échographie dans le diagnostic d'IIA était de 97,9% avec une spécificité de 97,8%. La VPP et la VPN étaient de 86,6% et 99,7%, respectivement.

Dans notre série, l'échographie a permis de faire le diagnostic positif d'IIA dans 95,5% des cas en montrant comme décrit dans la littérature des signes caractéristiques [18], l'image en « cocarde » faite d'une couronne périphérique hypoéchogène constituée de plusieurs couches digestives et comportant un croissant hyperéchogène excentré qui correspond au mésentère incarcéré en coupe transversale et en coupe longitudinale : l'image dite en « sandwich » ou en « pseudo-rein » qui correspond à la succession des couches digestives hypoéchogènes par rapport à la graisse mésentérique plus centrale et hyperéchogène. La zone de pénétration de l'anse invaginée dans l'anse réceptrice peut être parfaitement visualisée.

Le boudin d'IIA peut siéger à n'importe quel quadrant de l'abdomen ; en fait la tête du boudin d'invagination pouvant arriver jusqu'au rectum, mais dans la grande majorité des cas se localise dans la région sous-hépatique droite [19]. Nos résultats étaient concordants avec une localisation sous-hépatique prédominante (27,9%).

Dans les IIA grêlo-grêliques, la localisation du boudin est plutôt centrale ou dans le flanc gauche [15]. Dans notre série un seul cas d'IIA grêlo-grêlique était noté et le boudin était localisé au niveau de la région ombilicale.

La biométrie est un temps capital de l'examen échographique permettant de prédire le type d'invagination. Un boudin d'invagination iléo-colique ou colo-colique mesure entre 2,5 et 5 cm de diamètre et se situe sous la paroi abdominale, contre un diamètre inférieur à 2,5 cm et une localisation centrale du boudin des invaginations grêlo-grêliques [20].

Une étude récente de Lioubashevsky et al [20], incluant 174 cas d'IIA avait montré que l'échographie est un examen performant pour différencier les IIA iléo-coliques et grêlo-grêliques avec un diamètre moyen du boudin d'IIA iléo-colique de 2,63 cm et des extrêmes de 1,3 et 4 cm versus un diamètre moyen de 1,42 cm et des extrêmes de 0,8 et 3 cm dans les IIA grêlo-grêliques ($p < 0,0001$).

Nos données biométriques échographiques étaient concordantes avec ceux de la littérature. Les caractéristiques échographiques à savoir le diamètre du boudin d'invagination, l'épaisseur du cylindre externe et la présence de ganglions au niveau du boudin permettent de faire la différence entre les types d'IIA [21].

L'IIA est iléo-colique dans 90 % des cas [5,6]. Par contre celles grêlo-grêliquessont rares, leur détection est parfois plus difficile [15]. La présence d'une image en double cible sur une même coupe est fortement suggestive de l'IIA de l'intestin grêle [22]. Contrairement aux données de la littérature, la forme iléo-caecale était la forme prédominante dans notre série, alors que la forme iléo-colique était la troisième après la forme iléo-caeco-colique, ceci pourrait être expliqué par la faible effectif de notre série.

Un seul cas d'IIA grêlo-grêliqueétait noté, en concordance avec la faible fréquence décrite dans la littérature.

L'IIA du nourrisson est le plus souvent idiopathique, rarement secondaire à une cause locale ou une maladie générale [23].

L'échographie permet de poser le diagnostic, dans plus de la moitié des cas, les formes secondaires ou de faire le diagnostic différentiel avec d'autres causes de douleurs abdominales [24]. Dans une étude rétrospective récente, incluant 1977 enfants ayant des IIA idiopathiques et 37 patients ayant des IIA secondaires, Yao et al [25] avaient montré que l'échographie permettait de différencier entre les IIA primitives et secondaires par l'étude de la localisation du boudin, le diamètre du boudin, la présence d'épanchement au niveau de la tête du boudin et la distension intestinale. Tous ces éléments étaient contributifs pour différencier entre IIA idiopathique et secondaire ($P < 0,05$). Plusieurs études ont montré que la fréquence des IIA secondaires augmente avec l'âge, avec une fréquence de 60% entre l'âge de 5 à 14 ans. Les localisations des boudins sont également différentes dans les IIA idiopathiques et secondaires, intéressant le plus souvent l'hypochondre droit dans la plupart des IIA idiopathiques, tandis qu'elle est variable dans les IIA secondaires. La plupart des cas des IIA idiopathiques sont iléo-coliques, tandis que l'IIA secondaire pourrait être iléo-iléale, iléo-colo-colique ou colo-colique, comme l'a montré l'étude de Yao et al [25]. Ils stipulent que le boudin d'invagination était significativement plus long dans les IIA secondaires, ce qui pourrait être expliqué par une base physiopathologique différente en raison de l'existence d'une cause locale de l'IIA.

Ils ont montré également que l'épanchement intrapéritonéalétait plus abondant dans les IIA secondaire et qui était expliqué par une compression et une congestion supplémentaire des veines par la cause locale de l'invagination. Dans les séries de Yao [25] et Bartocci [15], les causes les plus fréquentes des IIA secondaires

étaient le diverticule de Meckel, la duplication intestinale, polypes intestinaux et les tumeurs intestinales (les lymphomes, les adénomes intestinaux, les léiomyomes, lipome intestinal et la tumeur d'Ewing).

Dans notre série, un cas d'IIA secondaire à un diverticule de Meckel était diagnostiqué par l'échographie et confirmé en peropératoire.

L'échographie permet également de chercher des signes de gravité par l'étude de la vascularisation du boudin au Doppler couleur [4]. Le maximum des lésions décrites dans la littérature siège au niveau de la tête du boudin. Dans les séries de Del-Pozo [26], Lim [27] il y avait une corrélation entre l'absence de flux au niveau de la tête du boudin et la présence de nécrose intestinale peropératoire. Dans notre série, une hypovascularisation au Doppler couleur a été notée dans 21% des cas avec une association significative entre les anomalies au Doppler et les signes d'ischémiesperopératoires ($p = 0,021$). La présence de liquide piégé dans la tête du boudin est un signe de souffrance vasculaire intestinale, ce liquide correspond à un transsudat qui diffuse à travers la séreuse de l'intestin oedématié et reste piégé au niveau de la tête du boudin [26]. L'échographie peut mettre en évidence un épanchement liquidien intra-péritonéal de faible ou de grande abondance dans environ 50% des cas, sans signes d'ischémie, de péritonite ou de perforation [28].

Sur le plan thérapeutique, l'IIA représente une urgence médico-chirurgicale. La réanimation préopératoire est un temps capital dans la prise en charge. Dès que le diagnostic est suspecté, le nourrisson doit être perfusé, réhydraté et réchauffé, afin d'éviter un choc hypovolumique.

Le traitement consiste à réduire l'invagination soit en exerçant une contrepression dans l'intestin d'aval au moyen d'un lavement rétrograde effectué sous contrôle scopique ou échographique, soit manuellement par chirurgie.

Le traitement non chirurgical des invaginations iléo-coliques ou colo-coliques consiste en une réduction par lavement à l'air (pneumatique) dans notre étude. Le principe consiste à réduire l'anse invaginée en appliquant à la tête du boudin une pression pour la déplacer. Un contrôle radiologique (le plus utilisé) ou échographique permet de suivre la dés-invagination. L'intérêt du contrôle échographique réside essentiellement dans l'absence d'irradiation.

Dans notre série, 18 patients (40%) répondaient aux indications de dés-invagination pneumatique. Un succès du lavement pneumatique était obtenu dans 77,7% des cas. Dans la littérature, le taux de succès du lavement pneumatique est variable entre 80% et 95% [29].

Le succès du lavement a été jugé par les critères suivants : la progression de l'agent de contraste (air) avec disparition du boudin d'invagination et l'inondation franche et massive des dernières anses grêles. Dans certains cas, l'inondation du grêle n'est pas franche et il persiste une petite masse de la région iléo-cæcale correspondant à l'œdème de la valvule de Bauhin. Cet aspect doit être distingué de la persistance d'une invagination. Un contrôle échographique post-réduction est nécessaire afin de faire la distinction entre une IIA persistante et un œdème de la valvule [11]. Cependant des incidents peuvent se produire au cours de cette manœuvre. La perforation est la complication majeure de la dés-invagination pneumatique, estimée à moins de 1 %. Elle survient surtout chez les nourrissons de moins de 6 mois ayant un tableau clinique évoluant depuis plus de 36 heures [10]. Dans notre série nous avons noté la survenue d'un cas de pneumopéritoine secondaire à une perforation intestinale.

Le traitement chirurgical est indiqué en cas de contre-indication ou d'échec du lavement [30]. Dans notre série, il a été réalisé dans 31 cas (68,8%); d'emblée dans 27 cas (60%), après échec de la dés-invagination pneumatique dans 3 cas et à la suite d'une perforation compliquant le lavement pneumatique dans un cas. Depuis plusieurs années, des auteurs ont essayé de chercher des facteurs prédictifs de l'échec de la réduction pneumatique afin de codifier les indications thérapeutiques. Plusieurs critères cliniques et radiologiques ont été étudiés et des scores ont été proposés [31].

Outre sa valeur diagnostique, l'échographie pourrait avoir une valeur prédictive pronostique quant à la réductibilité non chirurgicale. Les critères étudiés dans la plupart des séries sont la mesure de l'épaisseur du cylindre externe, l'hypovascularisation des anses en Doppler couleur, la présence de liquide dans l'invagination et la présence d'un épanchement péritonéal [26]. En 1986, Guo et al [30] ont rapporté les résultats de la réduction pneumatique dans une large série d'IIA. Les auteurs ont proposé un score clinique pour orienter le choix thérapeutique. Un âge inférieur à 3 mois était considéré comme un facteur d'échec de la réduction non chirurgicale. Selon Glover [32], un âge inférieur à 3 mois ou supérieur à 2 ans est associé à un risque plus élevé d'échec du fait d'une association plus fréquente à une cause locale. Dans notre série, on n'a pas noté d'association statistiquement significative entre l'âge et les résultats de la dés-invagination pneumatique. Nos résultats sont concordants avec ceux de Katz, Ein et Liu [33]. Le délai de PEC reste un critère controversé dans la littérature. Selon Reijnen et al [34], une durée des symptômes de plus de 48H est un facteur prédictif de l'échec de la réduction hydrostatique. Dans une étude récente par Khorana et al [31], un délai diagnostique de

plus de 72h était un facteur prédictif de l'échec du lavement (RR =1.26, P<0.001). Toutefois, selon les auteurs, un retard diagnostique ne contre-indique pas la tentative du traitement non chirurgical [31].

Dans notre série, un retard diagnostique de plus 48h n'était pas associé à un échec de la dés-invagination pneumatique. Selon certains auteurs, les signes cliniques de l'IIA peuvent influencer les résultats de la dés-invagination pneumatique. Selon Guo et al [30], un intervalle court entre le début de la symptomatologie et l'apparition de rectorragie, la présence de diarrhée sévère, de distension abdominale ou une déshydratation sévère sont associés à un risque d'échec du lavement pneumatique.

Dans la série de Khorana [31], la présence de rectorragie était significativement associée à un risque d'échec de la réduction. Dans notre série, la présence de rectorragie était associée à un échec du lavement pneumatique dans 50% des cas, mais le résultat n'était pas statistiquement significatif (p=0,083). La présence de fièvre était considérée par Fike et al [35] comme un facteur de risque de résection intestinale. De même, dans la série de Khorana et al [31], une température supérieure à 37,8 degrés Celsius était significativement associée à un échec de la dés-invagination pneumatique. Flaum et al [36] ont noté qu'une IIA de siège iléo-caecal ou colique ascendant est prédictive d'échec du lavement. Dans d'autres études, une localisation du côté gauche de l'abdomen était associée à un plus haut risque d'échec du traitement non chirurgical [35]. En effet la localisation de la masse indique la longueur de l'invagination. Plus la tête du boudin est distale au niveau du cadre colique, plus les chances de réduction sont moindres. En 2008, Ramachandan et al [37] ont constaté que l'obstruction de l'intestin grêle était l'un des facteurs de risque de l'échec de la réduction.

Autre la valeur diagnostique de l'échographie, elle a une valeur pronostique sur les chances de succès du lavement pneumatique. Plusieurs critères échographiques influençant les résultats de la désinvagination pneumatique ont été proposés dans la littérature. Dans la série de Munden et al [38] incluant 35 cas d'IIA grêlo-grêlique, une longueur de boudin de plus de 3,5 cm était considérée comme un facteur sensible et spécifique indépendamment associé au recours à la chirurgie. Ces constatations ont été confirmées par l'étude de Bartocci et al [15]. L'épaisseur de la couronne hypoéchogène périphérique traduit l'intensité de l'œdème pariétal du segment éversé. Elle a pour certains auteurs une valeur pronostique [39]. Pour Pracros [40], la réduction était difficile lorsque cette épaisseur dépasse 10 mm.

Dans notre série, une épaisseur du cylindre externe supérieure ou égale à 10 était significativement associée à un échec du lavement pneumatique (p=0,039).

Contrairement à l'épanchement péritonéal qui ne traduit pas toujours la présence de complications, tel qu'une péritonite ou perforation, la détection d'un épanchement dans le boudin, observé dans moins de 15% des cas, est corrélée à un faible taux de succès du lavement dans la littérature [35]. Pour Applegate [19], ce signe est fortement évocateur de nécrose intestinale. Selon Del Pozo et al [26], la présence de fluide dans le boudin, l'équivalent d'un liquide intrapéritonéal piégé, est lié à une altération vasculaire entraînant une accumulation du liquide entre les couches séreuses. Le mésentère, également capturé, empêche le fluide de s'échapper dans la cavité péritonéale.

La plupart des auteurs s'accordent sur la corrélation entre l'absence de flux vasculaire au sein du boudin à l'échographie Doppler et la présence d'une nécrose intestinale [23,26]. Cependant, la fiabilité du Doppler couleur dans la détection du flux vasculaire au sein de l'intestin invaginé reste contestable selon Daneman [11].

Dans notre série, les VPP et VPN de l'échographie dans le diagnostic d'une ischémie intestinale étaient de 63,6% et 88,2%, respectivement. Une concordance modérée entre les résultats de l'échographie Doppler et les constatations per-opératoires était observée ($Kappa=0,561$; $p=0,021$).

Khorana et al [31] ont proposé un score clinico-radiologique afin d'identifier les patients à haut risque d'échec de la dés-invagination pneumatique. Les paramètres échographiques de mauvais pronostic utilisés sont l'épaississement du cylindre externe, la présence d'épanchement péritonéal, la présence d'épanchement dans le boudin, l'absence de flux vasculaire au doppler, la présence d'adénopathies de grande taille au sein du boudin et l'étiologie secondaire. Khorana et al [31] ont constaté que le taux de réussite de la réduction pneumatique était 1,48 fois supérieur au lavement hydrostatique. Sadigh et al [41] ont effectué une méta-analyse sur le lavement air-versus-liquide et ont constaté que le lavement pneumatique était supérieur au lavement hydrostatique avec un taux de complication moindre.

La morbidité de l'IIA est liée à ses complications qui sont d'autant plus importantes que le diagnostic est fait tardivement. Elle est plus grande en cas de traitement chirurgical [23].

Parallèlement à l'avènement du lavement, la mortalité de l'IIA est passée de 75 % en 1884 à 30 % en 1939 [42]. Actuellement, dans les pays développés, le taux de mortalité de cette affection oscille entre 0 et 1 % [9,19]. La mortalité est liée le plus souvent à un retard diagnostique ou thérapeutique mais peut être également due à la pathologie responsable de l'invagination dans les formes secondaires [28]. Dans notre série, on avait 5 cas (11,1%) de

décès par complications post-opératoires. Un pourcentage de mortalité atteignant 50% est décrit dans des pays en voie de développement [43].

CONCLUSION

L'échographie constitue un examen de choix dans la prise en charge des IIA, du fait de sa sensibilité et de sa spécificité dans le diagnostic positif, étiologique, et dans le choix de la modalité thérapeutique. Les paramètres échographiques d'échec de la dés-invagination pneumatique sont l'épaississement du cylindre externe, la présence d'épanchement péritonéal, et dans le boudin, l'absence de flux vasculaire au doppler, la présence d'adénopathies de grande taille au sein du boudin et l'étiologie secondaire.

Mots clés: Invagination intestinale aiguë, nourrisson, échographie, thérapeutique.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent l'absence de conflit d'intérêt.

REFERENCES

1. Marsicovetere P, Ivatury S, White B, Holubar S. Intestinal Intussusception: Etiology, Diagnosis, and Treatment. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 2016; 30(01):30-9.
2. Grosfeld J. Intussusception Then and Now: A Historical Vignette. *Journal of the American College of Surgeons*. 2005;201(6):830-3.
3. Shapkina A, Shapkin V, Nelubov I, Pryanishena L. Intussusception in children: 11-year experience in Vladivostok. *Pediatric Surgery International*. 2006;22(11):901-4.
4. Fischer TK, Bihrmann K, Perch M, Koch A, Wohlfahrt J, Kåre M et al. Intussusception in early childhood: a cohort study of 1.7 million children. *Pediatrics*. 2004 ;114(3):782-5.
5. Mandeville K, Chien M, Willyerd FA, Mandell G, Hostetler MA, Bulloch B. Intussusception: clinical presentations and imaging characteristics. *PediatrEmerg Care*. 2012;28(9):842-4.
6. Baud C, Prodhomme O, Forgues D, Saguintaah M, Veyrac C, Couture A. Invagination intestinale aiguë du nourrisson et de l'enfant. *EMC - Radiologie et imagerie médicale - Abdominale - Digestive*. 2012;7(3):1-19.
7. West K, Stephens B, Vane D, Grosfeld JL. Intussusception: current management in infants and children. *Surgery* 1987; 102(4):704-10.
8. Shekherdimian S, Lee SL. Management of pediatric intussusception in general hospitals: diagnosis, treatment, and differences based on age. *World J Pediatr*. 2011;7(1):70-3.
9. Jenke AC, Klaassen-Mielke R, Zilbauer M, Heininger U, Trampisch H, Wirth S. Intussusception: incidence and treatment-insights from the nationwide German surveillance. *J PediatrGastroenterolNutr*. 2011;52(4):446-51.

- 10. Gannoun H.** L'invagination intestinale aiguë de l'enfant: aspects épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs. A propos de 75 cas colligés au CHU Aristide LE DANTEC de Dakar. [Thèse de Doctorat en Médecine]. [Dakar]: UCAD; 2011. N°40.
- 11. Buettcher M, Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB, Heininger U.** Three-year surveillance of intussusception in children in Switzerland. *Pediatrics*. 2007;120(3):473-80.
- 12. Mouafo TFF, Andze OG.** Les invaginations intestinales aiguës du nourrisson et de l'enfant en milieu africain: intérêt d'un diagnostic précoce. *Mal Méd*. 2009;24(2):46-49.
- 13. Fall I, Ngom G, Sankale Diouf AA et Ndoye Aby.** Invagination intestinale de l'enfant à propos de 20 cas. *Dakar Méd* 2003;48(3):194-8.
- 14. Ekenze SO, Mgbor SO, Okwesili OR.** Routine surgical intervention for childhood intussusception in a developing country. *Ann Afr Med*. 2010;9(1):27-30.
- 15. Kornecki A, Daneman A, Navarro O, Connolly B, Manson D, Alton DJ.** Spontaneous reduction of intussusception: clinical spectrum, management and outcome. *Pediatr Radiol*. 2000;30(1):58-63
- 16. Bartocci M, Fabrizi G, Valentel, Manzoni C, Specas, Bonomo L.** Intussusception in childhood: role of sonography on diagnosis and treatment. *J Ultrasound*. 2014;18(3):205-11.
- 17. Hryhorczuk AL et Strouse PJ.** Validation of US as a first-line diagnostic test for assessment of pediatric ileocolic intussusception. *Pediatr Radiol*. 2009;39(10):1075-9.
- 18. Applegate KE.** Intussusception in children: evidence-based diagnosis and treatment. *Pediatr Radiol*. 2009;39(Suppl 2):S140-S143.
- 19. Lioubashevsky N, Hiller N, Rozovsky K, Segev L, Simanovsky.** Ileocolic versus small-bowel intussusception in children: can US enable reliable differentiation? *Radiology*. 2013;269(1):266-71.
- 20. De Lamber G, Guérin F, Franchi-Abella F, Boubnova J, Martelli H.** Invagination intestinale aiguë du nourrisson et de l'enfant. *Journal de pédiatrie et de puériculture*. 2015;28(3):118-30.
- 21. Park NH, Park SI, Park CS, Lee EJ, Kim MS, Ryu JA.** Ultrasonographic findings of small bowel intussusception, focusing on differentiation from ileocolic intussusception. *Br J Radiol* 2007;80(958):798-802.
- 22. Kazez A, Ozel SK, Kocakoc E, Kiris A.** Double intussusceptions in a child: the triple-circle sign. *J Ultrasound Med*. 2004;23(12):1659-61.
- 23. Hryhorczuk AL et Lee EY.** Imaging evaluation of bowel obstruction in children: updates in imaging techniques and review of imaging findings. *Semin Roentgenol*. 2012;47(2):159-70.
- 24. Sargent MA, Babyn P et Alton DJ.** Plain abdominal radiography in suspected intussusception: a reassessment. *Pediatr Radiol*. 1994;24(1):17-20.
- 25. Zhang Y, Dong Q, Li SX, Ren WD, Shi B, Bai YZ.** Clinical and Ultrasonographic Features of Secondary Intussusception in Children *Eur Radiol*. 2016;26(12):4329-38.
- 26. Del-Pozo G, Albillos JC, Tejedor D, Calero R, Rasero M, de-la-Calle U.** Intussusception in children: current concepts in diagnosis and enema reduction. *Radiographics*. 1999;19(2):299-319.
- 27. Lim HK, Bae SH, Lee KH, Seo GS, Yoon GS.** Assessment of reducibility of ileocolic intussusception in children: usefulness of color Doppler sonography. *Radiology*. 1994;191(3):781-5.
- 28. Kleizen KJ, Hunck A, Wijnen MH, Draaisma JM.** Neurological symptoms in children with intussusception. *Acta Paediatr*. 2009;98(11):1822-4.
- 29. Bonnard A, Demarche M, Dimitriu C, Podevin G, Varlet F, François M.** Indications for laparoscopy in the management of intussusception: A multicenter retrospective study conducted by the French Study Group for Pediatric Laparoscopy (GECI). *J Pediatr Surg*. 2008;43:1249-53.
- 30. Guo JZ, Ma XY et Zhou QH.** Results of air pressure enema reduction of intussusception: 6,396 cases in 13 years. *J Pediatr Surg*. 1986;21(12):1201-3.
- 31. Khorana J, Patumanond J, Ukarapol N, Laohapensang M, Visrutaratna P, Singhavejsakul J.** Clinical prediction rules for failed nonoperative reduction of intussusception. *Ther Clin Risk Manag*. 2016;12:1411-6.
- 32. Glover JM, Beasley SW et Phelan E.** Intussusception: effectiveness of gas enema. *Pediatr Surg Int*. 1991;6:195-7.
- 33. Liu KW, MacCarthy J, Guiney EJ, Fitzgerald RJ.** Intussusception-Current trends in management. *Arch Dis Child*. 1986;61(1):75-7.
- 34. Reijnen JA, Festen C et Van Roosmalen RP.** Intussusception: factors related to treatment. *Arch Dis Child*. 1990;65(8):871-3.
- 35. Fike FB, Mortellaro VE, Holcomb GW 3rd, St Peter SD.** Predictors of failed enema reduction in childhood intussusception. *J Pediatr Surg*. 2012;47(5):925-7.
- 36. Flaum V, Schneider A, Gomes Ferreira C, Philippe P, Sebastia Sancho C, Lacreuse I et al.** Twenty years' experience for reduction of ileocolic intussusceptions by saline enema under sonography control. *J Pediatr Surg*. 2016;51(1):179-82.
- 37. Ramachandran P, Gupta A, Vincent P, Sridharan S.** Air enema for intussusception: is predicting the outcome important? *Pediatr Surg Int*. 2008;24(3):311-3.

38. Mirilas P, Koumanidou C, Vakaki M, Skandalakis P, Antypas S, Kakavakis K. Sonographic features indicative of hydrostatic reducibility of intestinal intussusception in infancy and early childhood. *Eur Radiol.* 2001;11:2576-80.

39. Munden MM, Bruzzi JF, Coley BD, Munden RF. Sonography of pediatric small-bowel intussusception: differentiating surgical from nonsurgical cases. *Pediatr Imaging AJR.* 2007;188:275-9.

40. Pracros JP, Tran-Minh VA, Morin de Finfe CH, Deffrenne-Pracros P, Louis D, Basset T. Acute intestinal intussusceptions in children. Contribution of ultrasonography (145 cases). *Ann Radiol (Paris).* 1987;30(7):525-30.

41. Sadigh G, Zou KH, Razavi SA, Khan R, Applegate KE. Meta-analysis of air versus liquid enema for intussusception reduction in children. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;205(5):W542-W549.

42. Gross RE. The surgery of infancy and childhood. Philadelphia: WB Saunders; 1953.

43. Okimoto S, Hyodo S, Yamamoto M, Nakamura K, Kobayashi M. Association of viral isolates from stool samples with intussusception in children. *Int J Infect Dis.* 2011;15(9):641-5.

une image en cocarde et en sandwich chez un nourrisson de 7 mois.

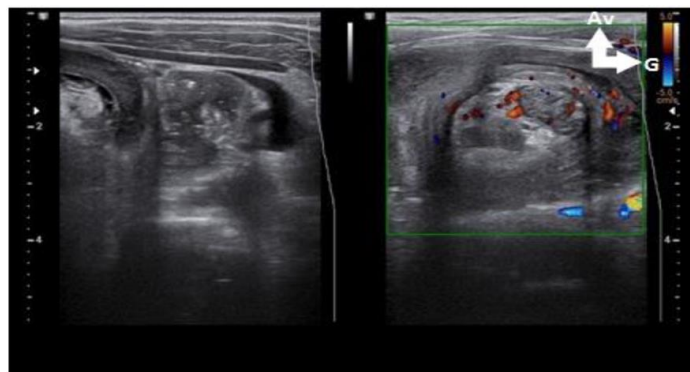


Figure 3 : Vascularisation normale au Doppler couleur d'un boudin d'invagination chez un nourrisson de 3 mois.

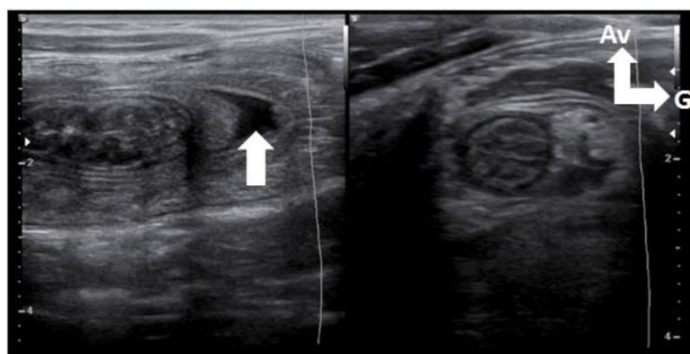


Figure 4 : Épanchement liquidien au niveau du boudin d'invagination chez un nourrisson de 9 mois.

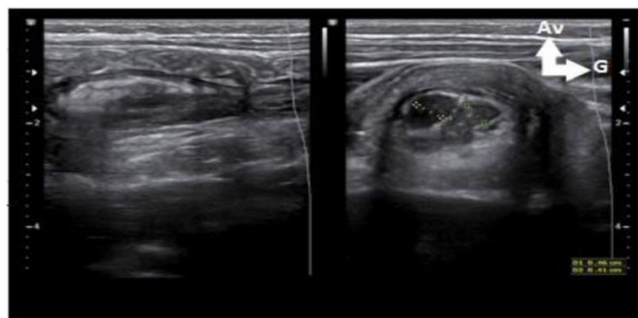


Figure 5 : Ganglions au niveau du boudin d'invagination chez un nourrisson de 10 mois.

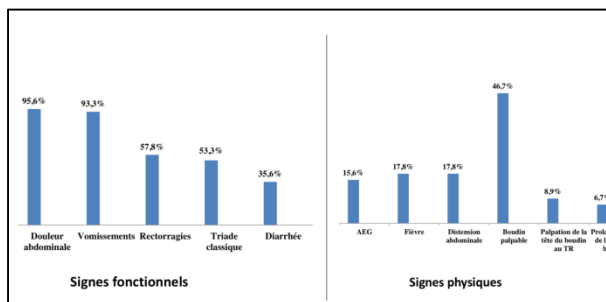


Figure 1 : Signes cliniques

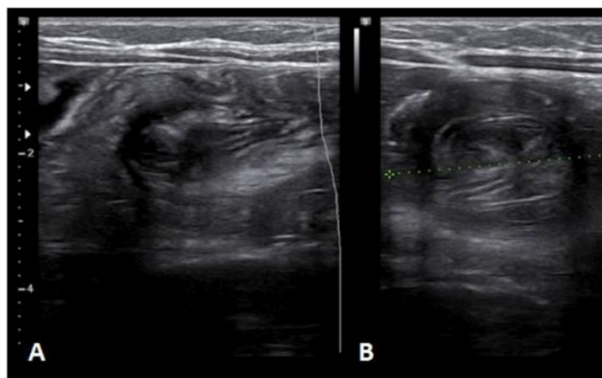


Figure 2 : Boudin d'invagination iléo-colique en coupe axiale (B) et longitudinale (A) réalisant

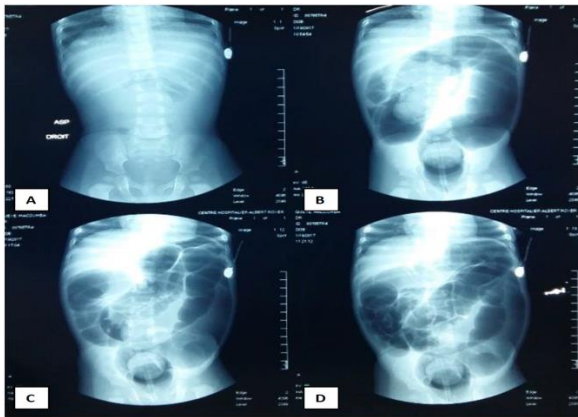


Figure 6 : Desinvagination pneumatique chez un nourrisson de 10 mois.

A : Opacité ovalaire sous hépatique correspondant au boudin d'invagination.

B : L'air, insufflé dans le rectum par la sonde de Foley dont le ballonnet est gonflé, s'arrête sur le boudin d'invagination réalisant l'image en cupule.

C : Progression de l'air jusqu'à la réduction de l'invagination.

D : aération de l'iléon.

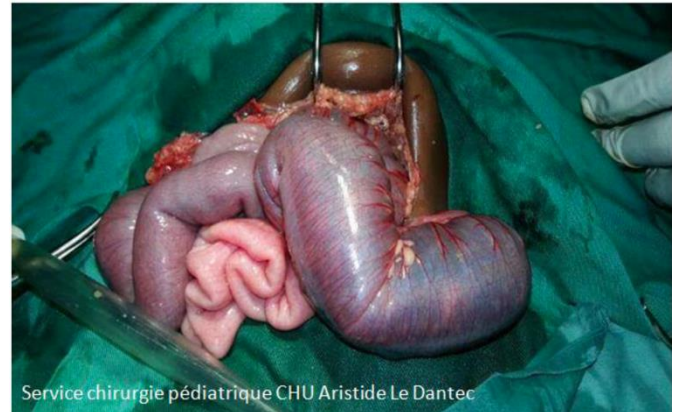


Figure 7 : Vue per-opératoire d'un boudin d'invagination iléo-caeco-colique compliquée d'une ischémie colique et iléale nécessitant une colectomie droite et une résection d'environ 15 cm de l'iléon terminal, survenue chez un nourrisson de 6 mois.