



FAIT CLINIQUE / CASE REPORT

Diagnostic et la prise en charge d'une hernie diaphragmatique congénitale chez un nouveau-né à propos d'un cas.

Diagnosis and management of a congenital diaphragmatic hernia in a newborn: a case report.

SETCHEOU Alihonou ^{1,2*}, KONAN Anhum ^{1,2}, BATCHAM Wilson ^{1,2}, KOUAMÉ N'goran ^{1,2}, KONAN Alexis ^{1,2}.

¹: Unité de Formation et de Recherche Sciences Médicales, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.

²: Service de Radiologie, Centre Hospitalier et Universitaire de Yopougon, Abidjan, côte d'ivoire, 21 BP 632, Abidjan

Mots-clés :

Hernie diaphragmatique congénitale, diagnostic, imagerie.

Keywords :

Congenital diaphragmatic hernia, diagnosis, imaging.

*Auteur

correspondant

SETCHEOU Alihonou, Service de radiologie, Centre Hospitalier et Universitaire de Yopougon, Abidjan, côte d'ivoire, 21 BP 632 Abidjan. setcheoualiho@yahoo.fr tél : +225 0708667729

Reçu le : 22 février 2026

Accepté le : 24 août 2026

RÉSUMÉ

La hernie diaphragmatique congénitale (HDC) est une embryopathie congénitale qui se définit par l'absence de développement de tout ou d'une partie d'une coupole diaphragmatique. C'est une pathologie rare. Sa prévalence a été rapportée à 2,3 pour 10.000 naissances. Sa découverte peut être anténatale lors d'échographie prénatale ou d'IRM fœtale. En postnatal, le diagnostic peut être précoce chez le nouveau-né ou tardif chez le nourrisson ou l'enfant. L'imagerie joue un rôle primordial dans la prise en charge de cette pathologie. Examens de première intention, la radiographie et l'échographie thoraco-abdominales contribuent au diagnostic. Le pronostic dépend essentiellement des pathologies associées. Nous rapportons un cas d'HDC de découverte postnatale précoce. Il s'agissait d'un nouveau-né de sexe féminin, présentant une détresse respiratoire à J2 de vie. La radiographie et l'échographie thoraco-abdominale ont mis en évidence la présence d'anses intestinales et du foie dans le thorax droit. Le nouveau-né a été opéré à J4 de vie. Une HDC droite de type Bochdalek et une hypoplasie du poumon droit ont été confirmées en per opératoire. Les suites post opératoires ont été simples. Notre objectif était de souligner le rôle de l'imagerie dans la prise en charge de cette pathologie.

ABSTRACT

Congenital diaphragmatic hernia (CDH) is a congenital embryopathy defined by the absence of development of all or part of a diaphragmatic dome. It is a rare condition. Its prevalence has been reported at 2.3 per 10.000 births. It can be discovered prenatally during prenatal ultrasound or fetal MRI. In the postnatal period, diagnosis may be early in the newborn or late in the infant or child. Imaging plays a crucial role in the management of this condition. As first-line examinations, chest X-ray and thoraco-abdominal ultrasound contribute to the diagnosis. The prognosis depends primarily on associated pathologies. We report a case of early postnatal diagnosis of congenital heart disease. This was a female newborn presenting with respiratory distress on day 2 of life. Chest X-ray and thoracoabdominal ultrasound revealed the presence of intestinal loops and liver in the right thorax. The newborn underwent surgery on day 4 of life. A right-sided Bochdalek-type hepatic edema and right lung hypoplasia were confirmed intraoperatively. The postoperative course was uneventful. Our objective was to highlight the role of imaging in the management of this condition.

1. Introduction

La hernie diaphragmatique congénitale (HDC) est une malformation rare caractérisée par un défaut de fermeture du diaphragme, permettant la migration des viscères abdominaux dans la cavité thoracique. Cette anomalie entraîne une hypoplasie pulmonaire et une hypertension pulmonaire persistante, responsables d'une morbi-mortalité néonatale élevée [1, 2]. Sa prévalence a été rapportée à 2,3 pour 10.000 naissances [3]. Grâce au développement de l'échographie anténatale, le diagnostic anténatal est largement possible dans les pays à haut revenu et presque inexistant dans les pays à faible revenu où la découverte postnatale peut être précoce ou tardive [4]. Le diagnostic postnatal est généralement retenu après une radiographie thoraco-abdominale. Le traitement est chirurgical et la survie dépend des malformations associées [3]. L'imagerie médicale joue un rôle déterminant à toutes les étapes de la prise en charge : diagnostic prénatal, évaluation pronostique, stratégie thérapeutique et suivi postnatal. Dans les pays en développement, l'amélioration de l'accès à l'imagerie constitue un enjeu majeur pour optimiser le pronostic. Nous rapportons un cas de HDC droite chez un nouveau-né présentant une détresse respiratoire à J2 de vie. La rareté de la pathologie justifie notre étude dont l'objectif était de préciser le rôle de l'imagerie dans le diagnostic et la recherche des pathologies associées.

2. Observation (s)

Il s'agissait d'un nouveau-né de sexe féminin, issu d'une grossesse intra utérine unique de 39 semaines 6 jours. Les échographies du premier, deuxième et troisième trimestre étaient sans particularité et n'avaient pas objectivé de hernie diaphragmatique. La grossesse était portée par une mère de 24 ans, 100kg/180cm avec un index de masse corporelle (IMC) de 30,86 et aux antécédents gynéco-obstétriques G2P2. L'accouchement était fait par voie basse.

A la naissance, on notait une bonne adaptation du nouveau-né à la vie extérieure avec un score APGAR de 10 à 1 minute, 5 minutes et 10 minutes, un poids de 3680 grammes et une taille de 52cm. Le nouveau-né a été admis en réanimation néonatale à J2 de vie pour détresse respiratoire.

L'examen physique avait objectivé une conscience normale, une détresse respiratoire à 75 cycles par minute ayant nécessité une intubation nasotrachéale. La fréquence cardiaque était de 162 battements par minute. La tension artérielle était de 66/43 mmHg. Les bruits du

cœur étaient réguliers sans souffle. Les pouls fémoraux étaient bien perçus et symétriques. L'abdomen était souple, sans hépatosplénomégalie. Les organes génitaux externes féminins étaient sans malformation. Il n'y avait pas de malformation orthopédique, de fracture du crâne, des clavicules, du rachis, des membres, de fente labiale et palatine.

Le bilan biologique retrouvait : PH=7,29 ; PO2=51mmHg, PCO2=56mmHg, bicarbonates=24,5mmol/l, lactate=3,9mmol/l. Le bilan de la fonction rénale, hépatique l'hémogramme et la CRP étaient normaux.

La radiographie thoraco-abdominale de face montrait des images hydro-aériques d'anses intestinales dans l'hémi thorax droit (figure 1 A) comprimant le poumon droit et refoulant le médiastin à gauche.

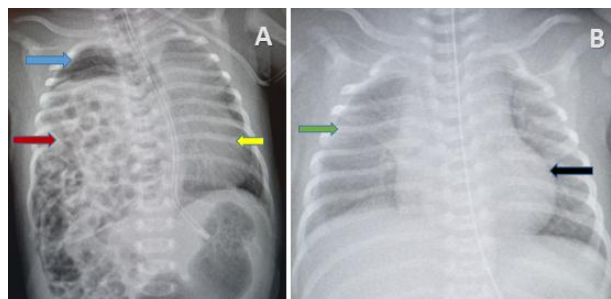


Figure 1 : radiographie thoraco-abdominale de face. **A** : hernie diaphragmatique droite avec présence d'images hydro-aériques d'anses intestinales dans l'hémithorax droit (flèche rouge) refoulant le poumon vers le haut (flèche bleue) et le cœur vers la gauche (flèche jaune). **B** : contrôle post opératoire après réintégration abdominale des viscères herniés dans le thorax avec poumon droit normal (flèche verte) et le cœur revenu en position anatomique medio thoracique (flèche noire).

L'échographie thoraco-abdominale (figure 2), à la recherche de pathologies associées, a retrouvé en plus des anses intestinales, le foie dans l'hémi thorax droit (figure 2A et 2B). Les reins, le pancréas et la rate (figure 2 C et 2D) étaient en situation intra abdominale.

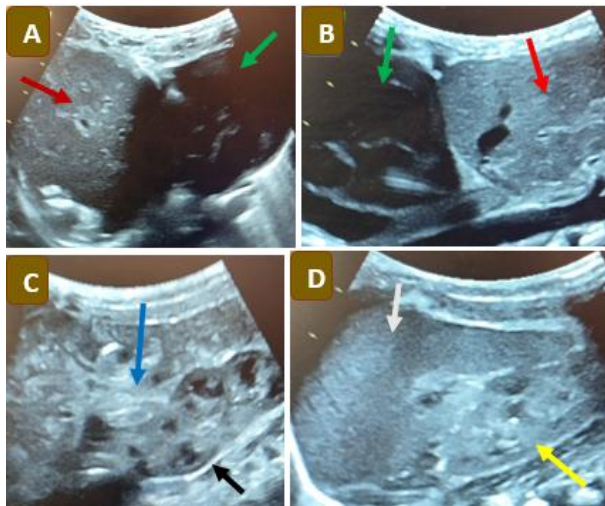


Figure 2 : Echographie thoraco-abdominale. A : foie droit intra thoracique (flèche rouge) au contact du cœur (flèche verte). B : foie gauche intra thoracique (flèche orange) au contact du cœur (flèche verte). C : anses grêles occupant la loge hépatique (flèche bleue) au contact du rein droit intra abdominal (flèche noire). D : rate (flèche blanche) et rein gauche (flèche jaune) en situation intra abdominale.

L'échocardiographie doppler n'avait pas objectivé d'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP). L'échographie transfontanellaire était sans particularité. La tomodensitométrie (TDM) thoraco-abdominale, le transit œsogastroduodénal (TOGD) et le caryotype n'ont pas été réalisés vu le contexte d'urgence. Le diagnostic d'une hernie diaphragmatique congénitale droite était retenu devant la présence intra thoracique d'anses intestinales et du foie.

Une laparotomie a été réalisée à J4 de vie après stabilisation clinique du nouveau-né. En peropératoire, on retrouvait tout le foie, les 2/3 du colon droit, le 1/3 du colon transverse et environ 10% du grêle dans le thorax droit. Il a été procédé à la réduction prudente du foie, du grêle puis du colon hernié. Au fond du thorax, on repérait un poumon hypoplasique au pôle supérieur. L'exploration du diaphragme notait un défaut postérolatéral droit de type 2 d'environ 50% sans berges postérieures mais un muscle antérieur et latéral de bonne épaisseur permettant une suture sans tension confirmant une HDC droite de type Bochdalek. L'exploration de la cavité abdominale retrouvait une anomalie de position et de fixation du colon droit avec des adhérences très charnues avec le foie. La situation du colon droit était à risque de volvulus d'où la réalisation d'une procédure de Ladd. Cette procédure a consisté à la section de la bride

de Ladd au bistouri électrique puis au décollement colo-épiploïque libérant le colon. L'appendice a été réséqué dans le même temps opératoire pour prévenir tout risque d'appendicite ultérieure. La pièce d'appendicectomie a été envoyée en anatomie pathologie. Les organes génitaux internes étaient normaux.

La fermeture musculaire a été faite en deux plans au vicryl 3/0. La radiographie thoraco-abdominale post opératoire était normale (figure 1 B). Les suites opératoires étaient simples permettant la sortie du nouveau-né au dixième jour post-opératoire. Le contrôle clinique et radiologique à un an de recul, relevait une respiration et une imagerie thoracique normales.

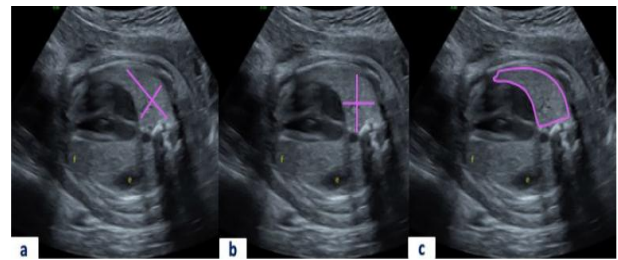


Figure 3 : Clichés échographiques illustrant les différentes techniques de mesures de la surface pulmonaire controlatérale à la hernie diaphragmatique ; a : multiplication du diamètre le plus long par son diamètre perpendiculaire le plus long ; b : multiplication du diamètre antéro-postérieur du poumon par le diamètre perpendiculaire au point médian du diamètre antéro-postérieur ; c : tracé manuel des limites du poumon.

3. Discussion

3.1 Embryologie, physiopathologie et épidémiologie

La mise en place du diaphragme se fait entre la quatrième et la dixième semaine de gestation grâce à la fusion de 3 structures : le septum transversum, les membranes pleuro-péritonéales et le méso-œsophage. Un défaut de fusion des membranes pleuro-péritonéales entraîne une communication anormale entre abdomen et thorax [5, 6].

La présence d'organes digestifs dans le thorax empêche le développement normal des poumons, entraînant une hypoplasie pulmonaire et une altération de la vascularisation pulmonaire [7, 8]. L'hypoplasie alvéolaire et la vasculopathie artérielle pulmonaire sont des déterminants de la sévérité de l'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) qui dans les formes les plus graves conduit à une dysfonction cardiaque [9] et conditionne la sévérité du pronostic de la HDC [10].

La hernie diaphragmatique congénitale (HDC) est une pathologie rare. Sa prévalence globale a été rapportée à 2,3 pour 10.000 naissances [3].

En Afrique, les prévalences hospitalières annuelles varient de 0,9 à 5,4 [4, 11]. La prévalence annuelle de notre service était de 1,8 en concordance avec les prévalences hospitalières annuelles africaines. La plupart des études rapportent une prédominance masculine [12, 13]. Dans notre cas, le patient était de sexe féminin.

3.2 Moyens thérapeutiques

Les moyens thérapeutiques sont constitués par la stabilisation préopératoire et la chirurgie. La stabilisation a pour objectif d'assurer une bonne oxygénation, une baisse des pressions des voies aériennes et digestives et une pression artérielle normale pour l'âge [15]. Plusieurs voies d'abord sont possibles, mais la laparotomie est l'abord le plus utilisé [16]. Dans une large revue, le groupe d'étude sur la HDC a rapporté que la laparotomie était réalisée dans 91,4%, la thoracotomie dans 3,1%, la laparotomie combinée à la thoracotomie dans 1,4%, la laparoscopie dans 0,6% et la thoracoscopie dans 2,6% [16]. Chez notre patient, une laparotomie a été réalisée après stabilisation.

Les circonstances de découverte et la confirmation du diagnostic varient selon la période anténatale ou postnatale.

3.3 Place de l'imagerie

• Dans le diagnostic anténatal

L'enjeu du diagnostic anténatal est la confirmation diagnostique de la HDC, la recherche de pathologies associées et l'évaluation pronostique de la HDC, permettant ainsi d'optimiser le conseil prénatal. La naissance doit être organisée en centre spécialisé avec des services de réanimation et de chirurgie pédiatrique rompus à la prise en charge spécialisée des HDC. L'échographie anténatale est l'examen de première intention pour le diagnostic de la HDC. Elle permet d'identifier les organes abdominaux dans le thorax et le déplacement du médiastin [17].

Le diagnostic d'une HDC est accessible dès le premier trimestre de la grossesse [18]. Les signes d'appel échographiques les plus fréquents sont : la non visualisation de la coupole diaphragmatique en coupe

La forme la plus fréquente est la hernie de Bochdalek, généralement postéro-latérale gauche.

La hernie de Bochdalek représente 70 à 75% des HDC, dont 85% se produisent à gauche, 13% à droite et 2% bilatéral. Les hernies antérieures, de Morgani, sont rencontrées dans 23 à 28% des HDC. Les lésions centrales sont objectivées dans 2 à 7% [14]. Notre patient a présenté une HDC droite de type Bochdalek.

para sagittale, la visualisation inhabituelle de l'estomac dans le thorax en cas de HDC gauche, la présence du foie dans le thorax éventuellement associée à la présence de la vésicule biliaire en cas de HDC droite. Une déviation du cœur avec une compression ou non des cavités cardiaques et un hydramnios peuvent être observées [18].

Une fois le diagnostic fait, le pronostic anténatal va être établi par l'évaluation du volume pulmonaire controlatéral à la HDC, la recherche génétique et la position du foie [19].

Le Lung-to-Head Ratio (LHR) est utilisé pour estimer le volume pulmonaire à l'aide d'une échographie de référence réalisée entre 22 et 28 semaines d'aménorrhée (SA) [17] ou d'une IRM fœtale [20, 21].

Le Lung-to-head ratio (LHR) est une mesure indirecte de l'hypoplasie pulmonaire, décrite pour la première fois en 1996 par Mektus et al [22]. Le LHR est le ratio entre la surface du poumon controlatéral à la HDC rapportée au périmètre céphalique. La surface du poumon controlatéral à la HDC est mesurée sur une coupe strictement axiale avec visualisation des quatre cavités cardiaques. La mesure de la surface du poumon controlatéral à la HDC peut être réalisée de 3 façons [17]: la multiplication des deux plus grands diamètres du poumon (figure 3a), la multiplication du diamètre antéro-postérieur du poumon et de son diamètre perpendiculaire (figure 3b) et le tracé du contour du poumon (figure 3c). La mesure la plus reproductible est celle du tracé du contour et c'est la technique recommandée. Cependant la multiplication des plus grands diamètres peut également être utilisée [23]. Le LHR observé est rapporté à la mesure attendue pour l'âge gestationnel, c'est pour cela que le résultat est rendu sous forme de LHR observé/attendu (LHRo/a) interprétable quel que soit l'âge gestationnel [24]. Un algorithme de calcul du LHRo/a a été publié par Jani et al [25]. Le LHRo/a est corrélé à la morbidité et la mortalité postnatale, en définissant des formes sévères : LHRo/a inférieur ou égal

à 25%, des formes modérées : LHRo/a entre 26% et 45% et des formes de bon pronostic : LHRo/a strictement supérieur à 45%.

L'évaluation pronostique permet de sélectionner les fœtus éligibles à une thérapie fœtale in utero [26]. Lorsque le LHRo/a est inférieur à 25 % et le foie dans le thorax, les chances de survie en période néonatale sont de moins de 20 %. Pour ce groupe, un traitement in utero peut être proposé. Un ballonnet est placé, entre 28 et 30 SA, par voie endoscopique dans la trachée fœtale et retiré vers 34 SA [26, 27].

L'IRM fœtale permet une évaluation plus précise du volume pulmonaire total et de la position du foie, améliorant ainsi la stratification pronostique [28, 29].

Dans les pays développés, le diagnostic est anténatal dans 73% des cas [30]. L'échographie anténatale et l'IRM fœtale permettent d'identifier précocement les fœtus porteurs d'une HDC, de mettre en place des protocoles dès la vie in-utero afin d'organiser la venue au monde de ces enfants en centre spécialisé [30]. Les trois échographies prénatales réalisées chez notre patient n'avaient pas retrouvé de hernie diaphragmatique ni d'hydramnios. Les raisons possibles pour lesquelles la HDC n'avait pas été détectée en échographie anténatale pourraient être une forme tardive, survenue après la dernière échographie ou dues au manipulateur d'échographie qui serait peu expérimenté dans la détection de cette pathologie. Il n'y avait pas de signe d'alerte pouvant justifier la réalisation d'une IRM fœtale.

• Dans le diagnostic postnatal

En postnatal, le diagnostic peut être précoce chez le nouveau-né ou tardif chez le nourrisson ou l'enfant.

Dans les observations en période post natale précoce comme le nôtre, le tableau est en général bruyant avec une détresse respiratoire aigüe qui nécessite une intervention chirurgicale en urgence. Trois signes cliniques permettent de suspecter le diagnostic : la détresse respiratoire, la déviation des bruits du cœur et un tableau d'asphyxie aigue [31].

En postnatal tardif, la sémiologie est trompeuse et variée, associant ou non des signes respiratoires, digestifs et parfois infectieux [31].

La radiographie thoraco-abdominale est suffisante pour poser le diagnostic dans 40 à 98,5% des cas [31]. C'était le cas chez notre patient. La radiographie thoraco-abdominale avait mis en évidence des images hydro-aériques d'anses intestinales dans l'hémithorax droit.

D'autres moyens d'imagerie sont parfois nécessaires pour confirmer le diagnostic lorsque la radiographie standard est peu contributive. Ainsi Kalli et al. [32] ont eu recours au transit œsogastroduodénal (TOGD) pour confirmer la HDC chez un nourrisson de six mois en mettant en évidence une hernie hiatale droite par glissement de type III associée à un méga-œsophage, un rétrécissement de la lumière duodénale et une distension gastrique.

L'échographie diaphragmatique ou la fluoroscopie peuvent être demandées pour différencier la HDC de l'éventration diaphragmatique. La TDM peut être réalisée en cas de doute à la radiographie standard. C'était le cas d'une hernie diaphragmatique gauche de Bochdalek confirmée au scanner après la suspicion radiographique chez un nouveau-né à J4 de vie dans l'étude de Soukaina et al [33].

La TDM et l'IRM sont indiqués en dehors du contexte d'urgence notamment chez le patient stable. Le scanner permet une analyse anatomique détaillée mais reste limité par l'irradiation.

En urgence, la radiographie thoraco-abdominale associée à l'échographie cardiaque suffisent pour faire le diagnostic et poser les gestes d'urgence.

• Dans le bilan pré thérapeutique

L'imagerie participe au bilan pré thérapeutique en précisant les viscères herniés et en recherchant les complications associées afin de guider le chirurgien dans son geste thérapeutique. Les viscères herniés sont variables selon le côté de la lésion. L'estomac dans 40 à 63,2%, le côlon ou l'entièreté de l'intestin grêle dans 57,9%, la rate ou le foie dans 36,8% et le rein dans 5,2% des cas peuvent faire hernie [31]. Chez notre patient, les viscères herniés étaient le foie en totalité, le colon droit et transverse en partie et du grêle.

La HDC peut être isolée ou associée à des malformations pulmonaires, intestinales, cardiaques, de l'arbre urinaire, des membres et/ou des anomalies chromosomiques [31]. L'échographie cardiaque permet de rechercher une hypertension pulmonaire, d'évaluer la fonction cardiaque et d'exclure les malformations cardiaques associées [31]. L'échographie cardiaque était normale chez notre patient. La malformation associée chez notre patient était l'hypoplasie du poumon droit. Une anomalie de position et de fixation du colon droit avec des adhérences très charnues avec le foie a également été retrouvée en per opératoire avec risque de volvulus. Cette anomalie a été prise en charge en per opératoire.

• Dans le suivi post thérapeutique

Le suivi post thérapeutique consiste à rechercher les complications postopératoires précoces et tardives. L'IRM postnatale constitue une alternative intéressante sans irradiation, notamment pour le suivi à long terme.

Les suites opératoires immédiates des HDC sont généralement simples. Les complications postopératoires précoces sont généralement l'infection du site opératoire, le saignement, la récurrence précoce (pour les hernies de grande taille réparées par cœlioscopie), le chylothorax (dans les réparations utilisant une prothèse) et le syndrome compartimental intraabdominal, l'épanchement pleural (fréquemment rencontré mais nécessitant rarement un drainage) [34]. Les suites opératoires chez notre patient ont été simples avec sédation de la dyspnée et normalisation de la radiographie thoracique de contrôle.

4. Conclusion

La hernie diaphragmatique congénitale droite est une pathologie rare. Chez notre patient, la radiographie thoraco-abdominale a permis de faire le diagnostic en retrouvant des anses intestinales dans l'hémithorax droit. Elle a retrouvé l'hypoplasie pulmonaire droite confirmée en per opératoire et a permis de faire le suivi post thérapeutique. L'échographie a participé au diagnostic et au pronostic en objectivant le foie dans l'hémithorax droit et en écartant une malformation cardiaque associée.

Conflit d'intérêt

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

5. Références

- 1- Canadian Congenital Diaphragmatic Hernia Collaborative; Puligandla PS, Skarsgard ED, Offringa M, Adatia I, Baird R, Bailey M and al. Diagnosis and management of congenital diaphragmatic hernia: a clinical practice guideline. CMAJ. 2018 ; 190(4):E103-12.
- 2- Snoek KG, Reiss IK, Greenough A, Capolupo I, Urlesberger B, Wessel L et al. Standardized Postnatal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH EURO Consortium Consensus - 2015 Update. Neonatology. 2016;110(1):66-74.
- 3- Paoletti M, Raffler G, Gaffi MS, Antounians L, Lauriti G, Zani A. Prevalence and risk factors for congenital diaphragmatic hernia: a global view. J Pediatr Surg. 2020;55(11): 2297-2307.
- 4- Numanoglu A, Morrison C, Rode H. Prediction of outcome in congenital diaphragmatic hernia. Pediatr Surg Int. 1998;13(8): 564-8.
- 5- Chatterjee D, Ing RJ, Gien J. Update on Congenital Diaphragmatic Hernia. Anesth Analg. 2020;131(3):808-21.
- 6- Veenma DCM, de Klein A, Tibboel D. Developmental and genetic aspects of congenital diaphragmatic hernia. Pediatr Pulmonol. 2012;47(6):534-45.
- 7- Shehata SM, Tibboel D, Sharma HS, Mooi WJ. Impaired structural remodelling of pulmonary arteries in newborns with congenital diaphragmatic hernia: a histological study of 29 cases. J Pathol. 1999;189(1):112-8.
- 8- Vukcevic Z, Coppola CP, Hults C, Gosche JR. Nitrovasodilator responses in pulmonary arterioles from rats with nitrofen-induced congenital diaphragmatic hernia. J Pediatr Surg. 2005;40(11):1706-11.
- 9- Tourneux P, Rakza T, Bouissou A, Krim G, Storme L. Pulmonary circulatory effects of norepinephrine in newborn infants with persistent pulmonary hypertension. J Pediatr. 2008;153(3):345-9.
- 10- Suda K, Bigras JL, Bohn D, Hornberger LK, McCrindle BW. Echocardiographic predictors of outcome in newborns with congenital diaphragmatic hernia. Pediatrics. 2000;105(5):1106-9.
- 11- Abdur-Rahman LO, Bamigbola KT, Adeoye PO, Akande HJ, Nasir AA, Obasa TO. Late presentation of congenital diaphragmatic hernia in sub-Saharan Africa: a call for screening and prompt treatment. J Med Trop. 2016;18(1): 1-5.
- 12- Wright JC, Budd JL, Field DJ, Draper ES. Epidemiology and outcome of congenital diaphragmatic hernia: a 9-year experience. Paediatr Perinat Epidemiol. 2011; 25(2): 144-9.
- 13- McGivern MR, Best KE, Rankin J, Wellesley D, Greenlees R, Addor MC et al. Epidemiology of congenital diaphragmatic hernia in Europe: a register-based study. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2015;100(2): 137-44.
- 14- McHoney M, Lakhoo K. Congenital diaphragmatic hernia and diaphragmatic eventration. Pediatric Surgery. 2020;503-514.
- 15- de Buys Roessingh AS, Dinh-Xuan AT. Congenital diaphragmatic hernia: current status and review of the literature. Eur J Pediatr. 2009;168(4): 393-406.
- 16- Tsao K, Lally PA, Lally KP, Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group. Minimally invasive repair of congenital diaphragmatic hernia. J Pediatr Surg. 2011 Jun;46(6): 1158-64.
- 17- Bouchghoul H, Saada J, Etienne M, Cordier AG, Benachi A. Comment je fais... l'échographie d'un fœtus porteur d'une hernie de coupole diaphragmatique ? Gynecol Obstet Fertil Sénol. 2021;49(2):143-146.

- 18- Bouchghoul H, Senat MV, Storme L, de Lagausie P, Begue L, Khen-Dunlop N et al. Congenital diaphragmatic hernia: does gestational age at diagnosis matter when evaluating morbidity and mortality? *Am J Obstet Gynecol* 2015;213:535.e1-535.e7.
- 19- Jani J, Keller RL, Benachi A, Nicolaides KH, Favre R, et al. Antenatal-CDH-Registry Group. Prenatal prediction of survival in isolated left-sided diaphragmatic hernia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006 ; 27 :18-22.
- 20- Cerbelle V, Le Duc K, Lejeune S, Mur S, Lerisson H, Drumez E, et al. Fetal Lung Volume Appears to Predict Respiratory Morbidity in Congenital Diaphragmatic Hernia. *J Clin Med*. 2023;12(4):1508
- 21- Gorincour G, Bach-Segura P, Ferry-Juquin M, Eurin D, Chaumoitre K, Bouvenot J et al. Signal pulmonaire foetal en IRM: valeurs normales et application à la hernie diaphragmatique congénitale. *J Radiol*. 2009;90(1): 53-8.
- 22- Metkus AP, Filly RA, Stringer MD, Harrison MR, Adzick NS. Sonographic predictors of survival in fetal diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg* 1996;31:148-51; discussion 151-2.
- 23- Russo FM, Cordier AG, De Catte L, Saada J, Benachi A, Deprest J. Proposal for standardized prenatal ultrasound assessment of the fetus with congenital diaphragmatic hernia by the European reference network on rare inherited and congenital anomalies (ERNICA). *Prenat Diagn* 2018;38:629–37.
- 24- Jani J, Nicolaides KH, Keller RL, Benachi A, Peralta CF, Favre R, et al. Observed to expected lung area to head circumference ratio in the prediction of survival in fetuses with isolated diaphragmatic hernia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;30:67–71.
- 25- Jani JC, Peralta CFA, Nicolaides KH. Lung-to-head ratio: a need to unify the technique. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012;39:2-6.
- 26- DeKoninck P, Gratacos E, Van Mieghem T, Richter J, Lewi P, Ancel AM, et al. Results of Fetal Endoscopic Tracheal Occlusion for congenital diaphragmatic hernia and the set up of the randomized controlled TOTAL trial. *Early Hum Dev* 2011;87:619-24.
- 27- Bergh EP, Baschat AA, Hedrick H, Lim FY, Magee K, Ryan G. Fetoscopic endoluminal tracheal occlusion (FETO) versus expectant care of severe left-diaphragmatic hernia in north america. *Am J Obstet Gynecol*. 2023; 228 :S44-45.
- 28- Dütemeyer V, Cordier AG, Cannie MM. Préviation prénatale de la survie postnatale chez les fœtus atteints de hernie diaphragmatique congénitale à l'aide de l'IRM: mesure du volume pulmonaire, rapport d'intensité du signal et effet de l'expérience. *J Matern Fœtal Néonatal Med*. 2022; 35 :1036-1044
- 29- Amodeo I, Borzani I, Raffaelli G, Persico N, Amelio GS, Gulden S and al. The role of magnetic resonance imaging in the diagnosis and prognostic evaluation of fetuses with congenital diaphragmatic hernia. *Eur J Pediatr*. 2022; 181 :3243-3257
- 30- Jani JC, Cordier AG, Martinovic J, Peralta CF, Senat MV. Antenatal ultrasound prediction of pulmonary hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia : correlation with pathology. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2011 ; 38 : 344-9.
- 31- Elhalaby EA, Abo Sikeena MH. Delayed presentation of congenital diaphragmatic hernia. *Pediatr Surg Int*. 2002 ; 18(5-6): 480-5.
- 32- Kalli M.M., Ngaringu O., Adam A. H., Ndjannone K., Sylvain S. & Ouchemi C. (2022). Hernie diaphragmatique congénitale droite de Diagnostic tardif. A propos d'une observation et revue de la littérature. *ESI Preprints*. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2022.p485>.
- 33- Soukaina A, Amina B (2020). La hernie diaphragmatique congénitale: une pathologie pas toujours facile à diagnostiquer. *PAMJ*; 36(353). 10.11604/pamj.2020.36.353.13525
- 34- Montalva L, Zani A. Congenital diaphragmatic hernia. *Pediatric Surgery*. 2021;25-34.