

---

## Vidéo-chirurgie et hernies diaphragmatiques chez l'enfant

---

François Becmeur, MD, PhD,  
Chirurgie pédiatrique, hôpital de Hautepierre, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, 67098 Strasbourg Cedex.  
Email : Francois.Becmeur@chru-strasbourg.fr

---

### Résumé

Objectif : discuter la place de la vidéo-chirurgie et des bénéfices attendus dans la prise en charge des hernies diaphragmatiques chez l'enfant.

Matériel et méthode : 39 enfants ont été opérés par vidéo-chirurgie pour hernie diaphragmatique ou éventration dans le service de chirurgie pédiatrique de Strasbourg depuis 1997. L'analyse de ces observations et de celles de la littérature permet de progresser dans la réflexion.

Résultats : Le traitement des hernies de Larrey par cœlioscopie est codifié et le bénéfice établi. La résection du sac herniaire reste discutée. Une prothèse pariétale est rarement nécessaire. Les hernies para-œsophagiennes sont difficiles à traiter notamment chez les nouveau-nés mais l'avantage de la vidéo-chirurgie dans le traitement du reflux gastro-œsophagien est démontré. Les éventrations diaphragmatiques peuvent être traitées par une plicature du diaphragme. L'abord abdominal ou thoracique reste discuté, sans avantage net pour l'un des deux. L'absence d'ouverture pariétale offre la perspective d'un meilleur résultat fonctionnel. Les hernies diaphragmatiques de Bochdalek à révélation tardive sont facilement abordées par vidéo-chirurgie en dehors des cas d'étranglement herniaire. La réparation de l'orifice diaphragmatique pose peu de problème. Les résultats observés chez le nouveau-né sont bons quand les facteurs pronostiques périnataux sont favorables (hernie à gauche, hypoplasie pulmonaire modérée, estomac et lobe gauche du foie dans l'abdomen). Le choix de la laparoscopie ou de la thoracoscopie reste débattu pour les formes à révélation tardive alors qu'il se dégage un net avantage pour la thoracoscopie chez le nouveau-né.

### Mots clés

Hernie diaphragmatique, cœlioscopie, thoracoscopie, enfant.

---

La chirurgie vidéoscopique de la pathologie du diaphragme chez l'enfant connaît un véritable essor depuis un peu plus d'une dizaine d'années.

Le but de ce travail est de décrire les aspects techniques de cette approche thérapeutique, de discuter des différentes techniques proposées et de proposer une première évaluation.

Les hernies de Bochdalek (hernie congénitale du diaphragme ou hernie postérolatérale), qu'elles soient à révélation tardive ou en période néonatale, les éventrations diaphragmatiques, les hernies de Morgagni-Larrey et les hernies para-œsophagiennes (ou grandes hernies droites) sont concernées.

### Hernie de Bochdalek

La première observation de traitement par laparoscopie

---

### Abstract

#### Videosurgery and diaphragmatic hernias in children.

Objective: the aim of the study is to discuss the role and the benefits of videosurgery in the treatment of diaphragmatic hernias in children.

methods: 39 children have been operated for diaphragmatic hernia or eventration by videosurgery in the Pediatric Surgery Department since 1997. An analysis of these cases and a review of the literature was done.

Results: The treatment of Larrey's hernias by laparoscopy is codified and its benefits are well established. The resection of the hernial sac remains discussed. A parietal prosthesis is rarely necessary. Paraesophageal hernias are difficult to treat, especially in newborns, but the advantages of laparoscopic approach in the treatment of gastroesophageal reflux has been demonstrated. Diaphragmatic eventrations can be treated by a plication of the diaphragm.

The abdominal or thoracic approach remains to be discussed, without any clear advantages neither for the one nor for the other. The absence of a parietal defect offers the prospect of a better functional result. Bochdalek's diaphragmatic hernias with a late presentation are simply approached by videosurgery apart from the cases of hernia strangulation. The repair of the diaphragmatic defect creates some problems. The results observed in newborns are good when the perinatal prognostic factors are favorable (left-sided hernia, moderate pulmonary hypoplasia, stomach and left lobe of the liver in the abdomen). In cases of late presentation the choice between laparoscopic or thoracoscopic approach is still discussed while in newborns the thoracoscopic approach can be more advantageous.

### Key words

Diaphragmatic hernia, laparoscopy, thoracoscopy, child.

---

d'une hernie diaphragmatique postérolatérale de type Bochdalek a été décrite par l'équipe de chirurgie pédiatrique d'Utrecht (David Van Der Zee et Klaas Bax) en 1995, chez un enfant de six mois.

En 2001, nous décrivions 3 observations d'enfants traités par thoracoscopie pour hernie diaphragmatique à révélation tardive.

En 2001, le Groupe d'étude en cœliochirurgie infantile (GECI) a entrepris un travail de recensement des observations de hernies de Bochdalek opérées par laparoscopie ou par thoracoscopie, quelle qu'en soit la forme (révélation néonatale et révélation tardive).

En 2007, nous rapportons un travail collaboratif à propos du traitement des hernies de Bochdalek par thoracosco-

pie. La discussion portait essentiellement sur les avantages respectifs de la thoracoscopie et de la coelioscopie, qu'il s'agisse de formes à révélation tardive ou de formes néonatales.

### **Les formes à révélation tardive**

Elles représentent environ 5 à 10% des hernies congénitales du diaphragme. Les patients peuvent se présenter soit avec des symptômes respiratoires soit avec des symptômes digestifs. Très souvent, la symptomatologie n'est pas évocatrice, et le diagnostic est fait d'une manière fortuite. Par exemple, un simple retard du développement staturopondéral peut être le signe d'accroche du diagnostic.

Près d'une fois sur trois, les hernies diaphragmatiques à révélation tardive se manifestent par une symptomatologie aiguë ou subaiguë, et le diagnostic est fait dans un contexte d'urgence. L'hypoplasie pulmonaire, habituellement majeure chez le nouveau-né, est souvent mineure ou non significative dans les formes à révélation tardive.

Dans l'étude réalisée par Paul Philippe (Luxembourg) pour le GECI, sur une série multicentrique européenne, 24 enfants avaient été opérés par laparoscopie. Une conversion avait été réalisée pour 9 patients, le plus souvent à cause de difficultés de réduction du contenu herniaire ou de fermeture de l'orifice diaphragmatique. Vingt-trois enfants avaient été opérés par thoracoscopie et 3 seulement avaient requis une conversion. Globalement, il semblait que la réduction du contenu herniaire s'avérait souvent difficile, notamment en ce qui concernait la rate. Une fois la réduction obtenue, la fermeture du diaphragme était un geste simple par thoracoscopie du fait de l'espace chirurgical disponible, important. En revanche, après réduction du contenu herniaire, l'encombrement de la cavité abdominale rendait la fermeture de l'orifice diaphragmatique difficile par laparoscopie.

Arca et al. en 2003 ont décrit une expérience préliminaire de chirurgie vidéoscopique en cas de hernie diaphragmatique. Pour la première observation, l'impossibilité de réduction par laparoscopie avait conduit l'auteur à convertir sa chirurgie par une thoracoscopie.

Cette occurrence s'est présentée dans notre équipe avec impossibilité de réduction par thoracoscopie du contenu herniaire chez un enfant de 10 mois présentant une hernie étranglée de Bochdaleck. La conversion en laparoscopie a permis la réduction du contenu herniaire. Nous étions de nouveau passés en thoracoscopie, en fin d'intervention, pour fermer d'une manière très aisée l'orifice diaphragmatique, alors que ce geste semblait impossible par laparoscopie du fait de la présence des viscères dilatés encombrant tout l'espace de la cavité péritonéale. L'utilisation combinée des deux approches est manifestement intéressante.

En 2006, une équipe de chirurgie pédiatrique de Hanoi (N'Guyen Tam Liem) a rapporté 26 observations de hernies diaphragmatiques à révélation tardive, traitées avec succès par thoracoscopie.

### **Installation opératoire et technique**

Elle est commune aux hernies de Bochdalek et aux éven-trations, en cas de recours à une thoracoscopie. Sous

anesthésie générale, le patient est couché en décubitus latéral droit s'il s'agit d'une hernie à gauche.

Premier trocart optique 5 mm de diamètre ou moins, immédiatement sous la pointe de la scapula.

Un trocart opérateur de 3 mm postérieur au 4<sup>e</sup> espace, un trocart opérateur 3 mm de diamètre sur la ligne axillaire moyenne au 5<sup>e</sup> ou 6<sup>e</sup> espace.

Le chirurgien est situé à la tête en avant de l'enfant, le moniteur est situé à l'arrière de l'enfant en regard de la région dorsolombaire.

La thoracoscopie nécessite une installation en décubitus latéral opposée au côté de la hernie (décubitus latéral droit pour une hernie gauche et vice-versa). Une insufflation de CO<sub>2</sub> à basse pression (de l'ordre de 4 mmHg) et à bas débit (1,5 L/min) aide considérablement la réduction du contenu herniaire en début d'intervention. Dès que la réduction a eu lieu, l'insufflation peut être interrompue et reprise à tout moment en cas de nécessité. Il s'agit d'un avantage considérable par rapport à la laparoscopie qui ne saurait se passer d'une insufflation tout au long de la chirurgie et naturellement à des pressions bien supérieures.

Les effets de l'insufflation à bas débit et à basse pression dans le thorax, quel que soit l'âge de l'enfant, ne sont pas délétères : pas d'augmentation des pressions ventilatoires et pas d'augmentation de l'EtCO<sub>2</sub>.

La présence d'un sac herniaire permet une réduction spontanée et uniquement par l'insufflation du CO<sub>2</sub> en intrapleurale.

La chirurgie de fermeture de l'orifice diaphragmatique se déroule dans les mêmes conditions qu'en chirurgie ouverte avec repérage du bourrelet postérieur et fermeture à gros points séparés de fil non résorbable (généralement Ethibon 2/0) du diaphragme.

En cas de sac, il peut être réséqué en prenant garde à ne pas abuser de la coagulation monopolaire afin d'épargner l'innervation diaphragmatique.

En fin d'intervention, une exsufflation simple, sous contrôle vidéoscopique, de la cavité pleurale suffit. Le drainage pleural n'est pas indispensable.

### **Hernies diaphragmatiques chez le nouveau-né**

Il existe des contre-indications à la vidéo-chirurgie : détresse respiratoire néonatale non stabilisée avec hypoplasie pulmonaire majeure, instabilité hémodynamique et hypertension artérielle pulmonaire, antécédent de traitement prénatal selon la technique du « PLUG » et « UNPLUG ».

L'insufflation de CO<sub>2</sub> dans les cavités thoracique ou abdominale peut avoir des effets délétères immédiats. D'autres contre-indications sont retenues : shunt cardiaque droite-gauche, importante prématurité, hypertension intracrânienne.

Une quarantaine de cas ont été publiés désormais dans la littérature : 38 par thoracoscopie et 3 par laparoscopie.

La réduction du contenu herniaire est habituellement facile, ce d'autant que l'orifice diaphragmatique est large.

Cependant, les viscères sont refoulés dans l'abdomen sans réel contrôle. Une malrotation digestive, ou toute autre anomalie viscérale intra-abdominale, n'est pas identifiée clairement par cet abord thoracoscopique.

Dans notre série (9 cas), un patient a été réopéré à 8 jours postopératoires, par une courte laparotomie, en raison d'une perforation sur diverticule de Meckel avec hétérotopie de tissu gastrique. Le diverticule de Meckel, même si reconnu pendant le traitement initial d'une hernie diaphragmatique, est généralement laissé sans résection immédiate.

Après la réduction herniaire, la fermeture de l'orifice diaphragmatique peut s'avérer difficile, car beaucoup d'enfants ayant une hernie de Bochdaleck à révélation néonatale peuvent avoir besoin d'une plastie du diaphragme ou de la mise en place d'une prothèse de type Goretex.

La fermeture primitive du diaphragme par simples points séparés est pratiquement toujours possible dans la portion interne, paramédiane de l'orifice diaphragmatique. En revanche, sur le versant externe de cet orifice, il peut y avoir des difficultés imposant le recours à des artifices : soit le passage d'une suture en péricostal, soit l'utilisation d'un bourdonnet de Vicryl, à condition que celui-ci soit strictement intrapleurale ; sinon, la résorption du Vicryl peut créer un phénomène inflammatoire adhésiogène responsable d'une occlusion secondaire (1 observation dans notre série). Le recours à une prothèse diaphragmatique peut imposer soit une conversion soit une très courte thoracotomie pour permettre l'introduction de la prothèse (chirurgie vidéo-assistée [VATS]).

Yang et al, en 2005, ont suggéré un certain nombre d'indications pour définir quels nouveau-nés pourraient bénéficier d'une manière appropriée de cette chirurgie vidéoscopique : patient stable avec support ventilatoire conventionnel et pour lequel le diaphragme peut être fermé par une suture primaire bord à bord. L'auteur estime que 25 à 30% des nouveau-nés peuvent ainsi être traités avec succès par thoracoscopie. La présence du foie et de l'estomac dans l'hémithorax gauche serait un facteur de mauvais pronostic laissant craindre une ouverture diaphragmatique trop importante qui, de toute façon, va nécessiter la mise en place d'une prothèse.

### **Laparoscopie : quelle est sa place ?**

Théoriquement, la laparoscopie pour traitement d'une hernie diaphragmatique de type Bochdaleck paraissait plus logique, plus proche de la chirurgie ouverte que nous réalisons.

Les difficultés lors de la réduction, la nécessité d'une insufflation permanente et à des pressions relativement élevées pour un nouveau-né (8 mmHg), l'encombrement abdominal créé par le retour des viscères dans la grande cavité péritonéale gênant la fermeture de l'orifice diaphragmatique, et les difficultés purement techniques liées à un espace restreint de déplacement des instruments, en font une chirurgie exigeante et difficile.

### **Conclusion**

Les hernies congénitales des coupes, ou hernie de

Bochdaleck, peuvent être traitées par thoracoscopie en cas de révélation tardive. La conversion de la thoracoscopie en laparoscopie ou de la laparoscopie en thoracoscopie permet généralement un abord combiné qui résout les difficultés rencontrées, notamment en cas d'étranglement herniaire.

La vidéochirurgie dans le traitement des hernies de type Bochdaleck chez le nouveau-né doit être réservée à des patients stables sur le plan ventilatoire et hémodynamique et pour lesquels la taille de l'orifice herniaire est modérée. Cette proposition thérapeutique ne doit en aucun cas être une perte de chance chez ces enfants. Elle doit ainsi être discutée avec les réanimateurs pédiatres et les anesthésistes réanimateurs dans son indication et sa réalisation.

### **Les éversions diaphragmatiques**

Dès 1995, la chirurgie des éversions diaphragmatiques était proposée chez l'adulte. En 2003, 7 observations de traitement d'éversion diaphragmatique par thoracoscopie étaient décrites chez l'enfant. En 2005, nous avons rapporté 10 observations de traitement d'éversion diaphragmatique chez l'enfant par thoracoscopie.

L'installation des patients est identique à celle décrite pour le traitement des hernies diaphragmatiques par thoracoscopie.

Les difficultés techniques sont importantes. Elles rendent compte des difficultés de refoulement du diaphragme et des viscères abdominaux sous-jacents. Très souvent, l'insufflation intrapleurale ne suffit pas pour réduire le contenu de l'éversion. Il faut adjoindre aux instruments opératoires, un autre instrument, cette fois exclusivement dédié à l'écartement et au refoulement du diaphragme et des viscères sous-jacents.

L'argument majeur en faveur de la chirurgie vidéoscopique des éversions diaphragmatiques est qu'il s'agit d'une chirurgie fonctionnelle dont le résultat est immédiat en postopératoire, à la différence de la thoracotomie ou de la laparotomie.

À la différence de la thoracotomie ou de la laparotomie, la chirurgie vidéoscopique n'a pas d'effet délétère sur les capacités ventilatoires de l'enfant, et le retour à une vie normale se fait extrêmement facilement avec tous les bénéfices de la plicature diaphragmatique.

### **Traitement par laparoscopie des hernies de Morgagni-Larrey**

En 1995, Jean-Luc Allain, Dominique Grousseau et Bernard Longis avaient décrit le premier traitement laparoscopique d'une hernie rétroxiphoidienne à l'âge de 8 mois lors de la 5<sup>e</sup> réunion du groupe d'étude en chirurgie cœlioscopique infantile (GECI).

Nous avons publié en 1998, dans les *Annales de chirurgie*, notre première observation de traitement par laparoscopie d'une hernie de Morgagni chez un enfant de 11 ans.

La hernie de Morgagni par la fente de Larrey représente 4 à 6% des hernies diaphragmatiques. Cette hernie est rare-

ment présente à la naissance puisqu'elle correspond le plus souvent à cet âge à un point de faiblesse et non déjà à une véritable hernie. La hernie est située à droite dans 90% des cas et bilatérale dans 7% des cas. L'enfant est installé en décubitus dorsal en léger proclive.

Un trocart optique de 5 mm est deux trocarts opérateurs de 3 à 5 mm selon l'âge de l'enfant sont disposés dans les flancs droit et gauche respectivement.

Une insufflation intra-abdominale modérée (8 à 10 mmHg, débit de 1,5 à 3 L/min) suffit à créer un espace chirurgical confortable. Le premier temps de la chirurgie consiste en une réduction herniaire (le plus souvent côlon, grand épiploon, rarement un lobe hépatique). Le deuxième temps opératoire est extrêmement discuté et cela depuis l'observation princeps chez l'adulte décrite par Kuster en 1992 (in Becmeur F. Annales de chirurgie 1998) : faut-il réséquer le sac herniaire ? La résection du sac en paramédiastinal fait courir le risque d'un pneumomédiastin. Généralement, le sac a un contenu graisseux important, et la réduction du sac sur le versant diaphragmatique est assez aisée et ne fait pas courir le risque d'un pneumomédiastin ou d'un pneumothorax. En cas de pneumothorax, il suffit d'exsuffler le pneumothorax en fin d'intervention. Un drainage n'est pas indispensable.

Une fois la réduction herniaire effectuée et l'excision d'une partie du sac, on peut fermer la brèche diaphragmatique selon différents procédés. L'adjonction d'une plaque de tissu non résorbable peut être rendue indispensable surtout en cas de gros défaut musculaire, comme ce fut le cas dans notre première observation chez un enfant souffrant d'une trisomie 21.

Les suites opératoires sont généralement extrêmement simples et le bénéfice fonctionnel est tout à fait évident et immédiat.

En 2003, nous avons décrit le travail collaboratif du GE-CI à propos de 22 observations en chirurgie pédiatrique de hernies de Morgagni-Larrey opérées par laparoscopie.

Une récurrence s'est développée 3 mois après la fermeture primitive de l'orifice herniaire sans résection du sac ; une nouvelle chirurgie par laparoscopie a permis de traiter l'enfant avec succès. Le sac herniaire a été retiré dans 16 cas. L'orifice diaphragmatique a été fermé sans utilisation de plaque prothétique dans 18 cas. Une laparoscopie avait été convertie en laparotomie chez un patient dont le défaut diaphragmatique paraissait trop important pour être traité par vidéochirurgie en début d'expérience.

## Les hernies para-œsophagiennes

Ces hernies, ou grandes hernies droites, sont rares, mais elles surviennent souvent chez le nouveau-né ou tout petit nourrisson. Elles interdisent le plus souvent une alimentation orale, et la nutrition par sonde nasogastrique est souvent quasi-impossible. Aussi une décision de chirurgie précoce doit souvent être prise, et les difficultés de cette chirurgie sont inhérentes au jeune âge et à la petite taille de ces enfants.

La chirurgie par laparoscopie des hernies para-œsophagiennes de l'enfant suppose une bonne maîtrise de la vidéochirurgie en cas de hernie hiatale ou de gros re-

flux gastro-œsophagien. L'usage d'une optique de 5 mm de diamètre 30° est indispensable. Les instruments opérateurs sont introduits dans l'abdomen au travers de trocarts de 3 mm. Généralement deux trocarts opérateurs suffisent associés à un instrument placé directement en transpariétal sous-xiphoidien pour récliner le foie gauche.

Le premier temps de la chirurgie est une réduction herniaire, suivie d'une excision du sac herniaire. La fermeture de l'orifice diaphragmatique se fait généralement par une suture simple, bord à bord. L'utilisation d'une plaque prothétique est exceptionnelle à cet âge. Un geste antireflux de type fundoplicature de type Nissen-Rossetti, doit se faire en évitant impérativement toute lésion de l'innervation vagale, tout serrage inapproprié et excessif du montage pour éviter un phénomène de gastroplégie qui pourrait être fatal à tout moment dans les mois suivant l'intervention.

L'expérience de cette chirurgie est tout à fait limitée dans chaque centre de chirurgie pédiatrique.

## Conclusion

Le développement de la chirurgie vidéoscopique pour le traitement de la pathologie diaphragmatique chez l'enfant est en plein essor. L'évaluation de ces pratiques est encore très insuffisante. En cas de hernie diaphragmatique de type hernie de Bochdaleck à révélation tardive, de hernie de Morgagni-Larrey et, enfin, d'éventration diaphragmatique, la chirurgie est essentiellement à visée fonctionnelle. L'utilisation d'une chirurgie minimale invasive semble pouvoir offrir les meilleurs résultats en comparaison d'une chirurgie plus délabrante sur le plan pariétal.

La vidéochirurgie néonatale des hernies de Bochdaleck représente actuellement une expérience très limitée dans quelques centres. Celle-ci doit être rigoureusement évaluée à distance. L'émergence de cette proposition thérapeutique ne doit en rien être une perte de chance pour ces enfants dont l'instabilité ventilatoire et hémodynamique est la caractéristique principale.

## Références

1. Arca MJ, Barnhart DC, Lelli JL Jr, et al. Early experience with minimally invasive repair of congenital diaphragmatic hernias: results and lessons learned. *J Pediatr Surg* 2003;38:1563-8.
2. Becmeur F, Talon I, Schaarschmidt K, et al. Thoracoscopic diaphragmatic eventration repair in children: about 10 cases. *J Pediatr Surg* 2005;40:1712-5.
3. Becmeur F, Jamali RR, Moog R, et al. Thoracoscopic treatment for delayed presentation of congenital diaphragmatic hernia in the infant. A report of three cases. *Surg Endosc* 2001;15:1163-6.
4. Becmeur F, Philippe P, van der Zee D, et al. Laparoscopic surgery of Morgagni-Larrey hernias: a multicenter study of the Groupe d'Etude en Coelochirurgie Infantile (GECI). *Pediatric Endosurgery & Innovative Techniques* 2003;7:147-52.
5. Becmeur F, Grandadam S, Donato L, Varlet F. Thoracoscopie chez l'enfant : caractéristiques et principales indications. XXIII<sup>e</sup> séminaire d'enseignement de chirurgie pédiatrique viscérale. Nancy 5-7 décembre 2004.
6. Becmeur F, Reinberg O, Dimitriu C, Moog R, Philippe P. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia in children. *Semin Pediatr Surg* 2007;16:238-44.
7. Becmeur F, Chevalier-Kauffmann I, Frey G, Sauvage P. Traitement laparoscopique d'une hernie de Morgagni chez l'enfant. A

propos d'un cas et revue de onze observations dans la littérature adulte. *Ann Chir* 1998;52:1060-3.

8. Philippe P, Becmeur F, Bax NN, et al. Endoscopic surgery of diaphragmatic anomalies. A multicentric study of the GECl: postero lateral hernias and eventrations. XI<sup>th</sup> Annual Congress for Endosurgery in Children (IPEG). May 2-4 2002, Genoa, Italy.
9. Yang EY, Allmendinger N, Johnson SM, et al. Neonatal thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia by insufflation-assisted bowel reduction, in a resuscitated neonate: a better access? *Pediatr Surg Int* 2005;40:1369-75.