

# Chirurgie mini-invasive viscérale et oncologie pédiatrique : mise au point

## Minimally invasive surgery and childhood cancer

J-S Valla, J Lauron, JF Lecompte, A Poupalou, H Steyaert, A Deville, C Soler

*Hopital Lenval, 06200 Nice.*

### Mots clés

- ◆ Chirurgie mini-invasive
- ◆ Tumeurs de l'enfant
- ◆ Oncologie pédiatrique

### Résumé

Les tumeurs thoraco-abdominales de l'enfant sont rares et particulières. Le rôle de la chirurgie mini-invasive dans la prise en charge de telles tumeurs demeure discuté. Certains gestes (biopsie, geste complémentaire, second-look, etc.) sont actuellement acceptés. Par contre, l'exérèse à titre curatif est toujours en discussion.

Notre expérience. Sur une période de 16 ans, notre expérience est limitée à 85 cas d'exérèse à visée curative pour tumeurs potentiellement malignes : 19 localisations thoraciques (12 tumeurs neurogéniques, 3 lésions métastatiques, 2 tératomes, 1 thymome, 1 lipome) ; 66 localisations abdominales (36 tumeurs ovariennes, 14 tumeurs neurogéniques, 6 tumeurs pancréatiques, 4 tumeurs hépatiques, 3 tératomes sacrococcygiens, 1 tumeur rénale, 2 tumeurs diverses). L'histologie définitive n'a confirmé la malignité que dans 16 cas sur 85. Avec un recul moyen de 4 ans, nous n'avons pas enregistré, dans cette série, de complications « oncologiques » pouvant être attribuées à la technique mini-invasive.

Discussion. Certaines lésions se prêtent bien à l'utilisation de la chirurgie mini-invasive : les tumeurs ovariennes, les tumeurs neurogènes thoraciques, les tumeurs surrenaliennes de volume modéré. La chirurgie du néphroblastome n'en est qu'à ses débuts. Les bénéfices réels de ce type de voie d'abord ne sont pas encore clairement démontrés. Des études comparatives, rétrospectives et/ou prospectives, entre chirurgie traditionnelle et chirurgie mini-invasive sont en cours au niveau national et international ; ces études sont difficiles à mener à terme, non seulement du fait de la rareté de ces lésions mais aussi du fait de la sélection opérée pour la chirurgie mini-invasive (sélection sur les caractéristiques anatomiques et biologiques de la tumeur, sur l'âge du patient, sur l'expérience du chirurgien..).

Conclusion en matière d'exérèse tumorale. Réduire certains effets secondaires néfastes d'un acte chirurgical est un but louable, surtout sur un enfant fragile, immunodéprimé ; mais ceci ne doit pas se faire au prix de l'introduction d'autres risques, immédiats et aux dépens du taux de survie à 5 ans sans récurrence qui reste le critère d'appréciation majeur en matière de tumeur maligne chez l'enfant. La balance bénéfice-risque doit être évaluée pour chaque cas par une équipe pluridisciplinaire.

### Keywords

- ◆ Minimally invasive surgery
- ◆ Childhood cancer
- ◆ Tumor diagnosis
- ◆ Tumor removal

### Abstract

Pediatric thoraco-abdominal tumors are rare and specific. The role of minimally invasive surgery (MAS) in the management of such tumor still remains poorly defined. If simple procedures like biopsy, supportive care procedures, second-look are today accepted by pediatric oncologists and surgeons, using MAS for curative removal remains debatable.

Our experience. Over a 16 years period, 85 potentially malignant tumors have been resected: 19 thoracic tumors (12 neurogenic tumors, 3 metastatic lesions, 2 teratomas, 1 thymoma, 1 lipoma); 66 abdominal tumors (36 ovarian tumors, 14 neurogenic tumors, 6 pancreatic, 4 hepatic, 3 sacrococcygeal teratomas, 1 renal tumor, 2 various). Out of 85 cases only 16 cases have been confirmed as malignant tumors. After a 4 years mean follow up, no "oncologic" complications occurred, in particular no port site recurrence.

DISCUSSION: Some tumors are well suited for MAS removal : ovarian tumor, thoracic ganglioneuroblastoma, small adrenal tumor. MAS for nephroblastoma is at its very beginning. Potential benefits of MAS have not been definitively proved. Comparative multicenter trials under the control of national and international pediatric oncologic societies are initiated today, although various obstacles exist to conduct such trials.

Conclusion. The advantages of MAS versus open surgery remain laudable goals but disease free overall survival is more important outcome for children undergoing treatment for cancer. Application of MAS to children with cancer must be critically evaluated with a long follow up.

### Correspondance :

Professeur JS VALLA, Hopital Lenval, 57, Av. de la Californie, 06200 Nice.  
Tel : 04.92.03.03.16 - Fax : 04.92.03.04.86  
E.mail : jean-stephane.valla@lenval.com

Au cours des deux dernières décades, la chirurgie mini-invasive a fait la preuve de son efficacité dans le traitement de nombreuses affections chirurgicales de l'enfant. En 1976, une des premières applications de la thoracoscopie chez l'enfant incluait plusieurs cas de biopsies de tumeurs pulmonaires et médiastinales (1). Aujourd'hui, en cancérologie adulte, la chirurgie mini-invasive est utilisée fréquemment pour des gestes à visée diagnostique mais aussi des résections à visée curative. Les tumeurs malignes de l'enfant sont plus rares que celles de l'adulte et surtout très différentes dans leur nature, de sorte que la transposition de l'expérience adulte à l'enfant ne peut être envisagée ; ceci explique que le rôle de la chirurgie mini-invasive dans la prise en charge des tumeurs pédiatriques n'a été envisagé qu'avec retard et prudence par quelques équipes (2-10). D'autant que le chirurgien pédiatre est confronté en pratique à deux situations différentes :

- parfois le diagnostic de malignité est certain sur des critères cliniques, radiologiques et biologiques ; l'approche chirurgicale est alors décidée en toute connaissance ;
- mais souvent le diagnostic n'est pas certain : la tumeur est « potentiellement » maligne. La majorité des tumeurs de l'enfant sont d'origine embryonnaire - tumeur germinale, néphroblastome, tumeur sympathique. Le caractère immature d'une partie de leur contingent cellulaire n'est pas forcément synonyme de malignité ; le potentiel agressif de la tumeur n'est parfois connu qu'après l'étude anatomopathologique et génétique de toute la pièce opératoire, voire plus tard du fait d'une évolution imprévisible.

## Chirurgie mini-invasive et philosophie de l'oncologue pédiatre

Deux obsessions - apparemment contradictoires - occupent en permanence l'esprit de l'oncologue pédiatre : augmenter le pourcentage de survie et améliorer la qualité de vie de cet enfant - futur adulte - en réduisant les effets secondaires néfastes de la trilogie thérapeutique chimiothérapie-chirurgie-radiothérapie. Ceci amène à se poser la question des avantages, des inconvénients et des limites de cette nouvelle approche chirurgicale.

### Avantages

L'ambition de la chirurgie mini-invasive est de minorer les nuisances propres à la chirurgie ouverte. Par rapport à la chirurgie « ouverte » classique, la chirurgie mini-invasive offre plusieurs avantages.

Certains sont bien connus : moins de cicatrices, moins de douleur, moins d'adhérences.

D'autres méritent d'être soulignés dans ce contexte oncologique : l'agrandissement offert par l'optique permet une meilleure exploration visuelle d'où probablement un meilleur « staging visuel » lors de la biopsie ou de l'exérèse ; de même, l'exploration complète de toute la cavité - thoracique ou abdominale - par un orifice réduit peut présenter un avantage dans certaines situations ; la réduction du stress opératoire et postopératoire a été établie - en particulier sur des critères biologiques (11) - ainsi les fonctions immunitaires, dont on connaît le rôle pour combattre les cellules malignes, sont rétablies plus rapidement ; la cicatrisation, elle aussi plus rapide, associée à un risque infectieux pariétal très réduit permet une reprise postopératoire plus rapide du traitement chimio et/ou radiothérapique, contribuant peut-être à un meilleur pronostic final. Cependant, ces avantages « spécifiques », s'ils sont très probables, n'ont pas été démontrés formellement à ce jour.

### Inconvénients

De même, les limitations et les risques de cette nouvelle approche chirurgicale n'ont pas encore été évalués avec certitude.

- Si l'endoscope permet au chirurgien de mieux voir, il le prive, par contre, de la palpation manuelle des tissus, souvent décisive, en particulier dans l'exérèse des métastases pulmonaires ; le risque hémorragique peropératoire est maintenant bien contrôlé par la mise au point d'une instrumentation spécifique (bistouri à ultrasons, etc.) et il ne semble pas supérieur à celui de la chirurgie ouverte. L'extraction de la lésion doit se faire - sauf cas particulier - en monobloc et nécessite un agrandissement de l'incision : plus la lésion est volumineuse, plus l'incision sera grande, et on ne peut plus parler alors de chirurgie « mini-invasive » mais de chirurgie « vidéo-assistée ».
- Enfin, deux éléments très spécifiques de la chirurgie mini-invasive, la manipulation de la tumeur et l'insufflation gazeuse, violent-ils les principes classiques de la chirurgie oncologique ? Le risque de rupture tumorale est-il augmenté lors de la manipulation d'une masse par des instruments rigides de faible calibre ? Si oui, dans quelle proportion cette rupture risque-t-elle d'aggraver le pronostic, en particulier en cas de tumeur de Wilms et certaines tumeurs ovariennes ? Le même problème se pose en chirurgie ouverte, mais il est plus difficile à résoudre en laparoscopie. Il faut s'attacher aux détails techniques suivants : résister à la tentation d'agripper la capsule tumorale avec une pince à griffe, utiliser un écarteur souple ou un tampon monté, changer l'angle de l'optique pour obtenir une vision plus « circonférentielle », rester doux et patient, ne pas hésiter à convertir même si l'on est un laparoscopiste chevronné. Bien sûr tous les fragments tissulaires, biopsie, pièce monobloc, doivent être placés dans un sac solide avant extraction pour éviter une éventuelle contamination pariétale. La contre-incision pour l'extraction de la pièce doit être suffisamment large pour éviter une rupture capsulaire à l'intérieur du sac, rupture qui pourrait conduire à sur-traiter le patient en postopératoire.
- Quel est le risque de l'insufflation gazeuse en pression positive sur la diffusion des cellules malignes dans l'espace périopératoire, à distance par voie vasculaire, et au niveau des orifices de trocarts ? Car, même si elles sont mimines en tailles, les voies d'abord coelioscopiques ou thoracoscopiques sont multipliées par rapport à une incision traditionnelle. Les études expérimentales sur ce sujet ne sont pas concordantes :
  - chez l'adulte (12), plusieurs études analysant le rôle de l'insufflation avec différents gaz (Co2, Hélium, Xénon), le rôle de la manipulation mécanique, le rôle de l'humidité, de la température de la cavité péritonéale n'ont pas permis d'expliquer clairement le mécanisme de récurrence tumorale sur les orifices de trocarts ou ailleurs. Aussi, l'efficacité des différentes méthodes préconisées pour prévenir la dissémination métastatique n'a pas été formellement établie : fixation des trocarts, prévention des fuites gazeuses, rinçage des instruments et des orifices avec povidone-iodine, extraction de la pièce dans un sac étanche à travers une laparotomie de dimension adaptée, instillation intrapéritonéale d'agents réputés tumoricides (13) ;
  - chez l'enfant, les études expérimentales sont peu nombreuses (14-18). Les séries cliniques d'exérèse de tumeurs neurogéniques thoraciques (19-23) et abdominales (24-27) ne font pas cas de greffes métastatiques en relation avec la technique mini-invasive, ce qui est aussi l'avis de Iwanaka (28). À notre connaissance, seuls deux cas de métastases sur un orifice de trocart ont été rapportés : un après résection de métastases pulmonaires de sarcome ostéogénique (29), un après traitement d'un lymphome de Burkitt (30).

## Domaines d'application de la chirurgie

## mini-invasive

La chirurgie mini-invasive peut être utilisée dans trois buts différents, du plus simple au plus complexe - cet ordre correspond d'ailleurs à l'amélioration chronologique du matériel et des hommes...

### Les interventions à visée diagnostique ont été les premières utilisées

- Diagnostic de malignité quand celle-ci ne peut être affirmée par l'icônographie ou la biologie. La chirurgie mini-invasive trouve sa place entre :
  - la biopsie à l'aiguille, geste « aveugle » même sous contrôle écho ou scanographique, sans possibilité réelle d'hémostase, ne prélevant que des fragments de petit volume,
  - et la biopsie par chirurgie ouverte, efficace mais agressive.
- Par une incision réduite, l'exploration visuelle étendue de bonne qualité permet un prélèvement « orienté » de bon volume suivi du geste hémostatique.
- L'utilité pour un diagnostic de résecabilité est plus discutable. Dans les très rares cas où un doute persiste après les explorations radiologiques, l'inspection endoscopique permettra d'éviter une laparotomie inutile si la tumeur est jugée inextirpable.
- De même, il est rare qu'un diagnostic d'extension - par exemple, de part et d'autre du diaphragme en cas de lymphome (31) ou extension rétropéritonéale pour certaines tumeurs gonadiques - nécessite le recours à une exploration par approche mini-invasive.
- Par contre, l'évaluation anatomopathologique d'une image évoquant un résidu tumoral, une récidence locale ou une métastase après chimioradiothérapie est une indication assez fréquente et tout à fait justifiée de ce type de chirurgie. Ainsi, le prélèvement de nodules pulmonaires par thoracoscopie permet de savoir s'il s'agit de métastases encore florides ou de nodules de fibrose cicatricielle, ceci au prix d'une intervention peu douloureuse avec hospitalisation brève.

### Les interventions « d'appoint »

Elles représentent aussi une excellente indication de la chirurgie mini-invasive dans la prise en charge du patient pédiatrique oncologique : réalisation d'une gastrostomie d'alimentation, transposition ovarienne prophylactique avant radiothérapie pelvienne ou prélèvement de fragment ovarien pour cryoconservation, mise en place d'un cathéter intrapéritonéal, exérèse de lésion fungiques pulmonaires ou infectieuses avant greffe de moelle (32), etc.

### Les interventions à visée curative

Elles représentent l'essentiel de la discussion actuelle. Notre expérience repose sur une série de 85 cas d'exérèse à visée curative pour des tumeurs potentiellement malignes qui sont résumées dans le tableau 1. L'âge des patients est de 1 jour à 17 ans. L'examen anatomopathologique a noté un caractère malin certain dans 16 cas (19 %) seulement ; les autres tumeurs étaient bénignes (40 cas, soit 47 %) ou immatures ou « intermédiaires » (20 cas, soit 34 %), par exemple cystadénome papillaire du pancréas ou tumeur de Frantz, ganglioneuroblastome, tératome immature.

Le taux de conversion est similaire que la lésion soit classée bénigne (4/40) ou maligne (2/16). Ce taux dépend surtout du volume de la tumeur par rapport à la taille de l'enfant et de l'expérience du chirurgien.

LOCALISATION	MALIGNE	INTERMEDIAIRE	BENIGNE
<b>19 THORACIQUES</b>			
Neurogénique (12)	2	5	5
Métastase (3)	3		
Tératome (2)		2	
Thymome (1)			1
Lipome (1)			1
<b>66 ABDOMINO PELVIENNES</b>			
Ovariennes (36)	6	10	20
Neurogénique (14)	5	5	4
Pancréatique (6)		4	2
Hépatique (4)			4
Tératome SC (3)		2	1
Rénale (1)		1	
Diverses (2)			2
<b>TOTAL 85</b>	<b>16 (19 %)</b>	<b>29 (34 %)</b>	<b>40 (47 %)</b>

Tableau 1 - Chirurgie mini-invasive et exérèse de tumeurs potentiellement malignes de l'enfant. Expérience de l'hôpital Lenval - 85 cas de 1994 à 2009.

Avec un recul moyen de 4 ans (de 1 à 16 ans), nous n'avons pas enregistré de complications « oncologiques » pouvant être attribuées à la technique mini-invasive, en particulier pas de récidence locale ou sur orifice de trocart.

Étant donné la grande diversité de ces exérèses curatives, il n'est pas possible de les analyser ici en détails. Cependant, on peut déduire quelques considérations générales en fonction de la localisation et du type de tumeur.

### Les lésions ovariennes

Elles représentent une des indications fréquentes dans notre pratique et dans la littérature (33-35). Devant une lésion ovarienne solide ou hétérogène de l'enfant, le risque de tumeur maligne est d'environ 10 %. Si un taux sanguin élevé de marqueurs biologiques présente une haute valeur prédictive, un taux normal ne permet pas d'exclure une lésion maligne. Quels sont alors les critères permettant d'apprécier ce risque en préopératoire dans le but de prévoir une chirurgie plus conservatrice visant à préserver au mieux la fertilité ultérieure ? Les meilleurs facteurs prédictifs semblent être la présence de douleurs, d'une puberté précoce et, en échographie, d'une masse hétérogène mesurant plus de 8 cm de diamètre (36). Dans le doute, l'intervention peut débuter par une laparoscopie sous réserve de respecter les consignes édictées par le *Children's Oncologic Group* (37) :

- les caractéristiques macroscopiques d'une lésion bénigne sont les suivantes : lésion d'allure kystique, bien encapsulée, de moins de 8 cm de diamètre, présentant une surface lisse, régulière sans adhérences avec les organes voisins. Une telle lésion autorise une énucléation en essayant de préserver le parenchyme ovarien sain ;
- les caractéristiques macroscopiques d'une lésion maligne sont les suivantes : lésion solide présentant une surface irrégulière, parfois d'allure kystique mais avec des parois épaisses, adhérente aux organes voisins, accompagnée d'une ascite, voire de nodules péritonéaux. La réalisation d'une biopsie pour examen extemporané, outre le fait qu'elle peut accroître le risque de dissémination, n'est pas fiable surtout en cas de lésion volumineuse (38). Elle n'est justifiée que si la tumeur est jugée inextirpable de façon à orienter au mieux la chimiothérapie. Si la tumeur est jugée extirpable, la salpingo-ovariectomie est classiquement réalisée par chirurgie ouverte. Cependant, ce geste est réalisable aussi par laparoscopie : le risque de rupture peropératoire existe. L'étude multicentrique de Cushing (39) montre que la rupture capsulaire n'a pas d'impact négatif sur la survie des patients présentant un tératome immature, avec

ou sans foyer microscopique de tumeur vitelline, et traité par chirurgie seule. L'adage classique, postulant qu'une rupture capsulaire peropératoire entraîne une aggravation du stade tumoral, semble discutable en cas de tumeur germinale maligne de l'ovaire, d'autant que les agents chimiothérapeutiques sont de plus en plus efficaces.

### Les ganglioneuroblastomes

- Les ganglioneuroblastomes à localisation thoracique (19-23) représentent une excellente indication d'exérèse thoracoscopique. Ces lésions sont en général localisées, assez bien différenciées sur le plan histologique, bien délimitées, faciles à séparer des gros vaisseaux, fermes, bien manipulables. Une rupture capsulaire n'a *a priori* pas de conséquences délétères. Pour les localisations apicales ou diaphragmatiques, la thoracoscopie offre un avantage certain d'exposition par rapport aux thoracotomies classiques.
- Les ganglioneuroblastomes à localisation rétropéritonéale peuvent bénéficier d'une exérèse par laparoscopie ou rétropéritonéoscopie en fonction d'une sélection reposant sur des critères propres à la tumeur (volume, extension, etc.), mais aussi sur des critères propres à l'équipe chirurgicale (27). Il s'agit d'une chirurgie « profonde » avec dissection des axes vasculaires nécessitant une équipe de laparoscopistes entraînés. Les premières séries publiées faisaient état de lésions surrenaliennes de taille réduite, souvent diagnostiquées en anténatal ou de façon fortuite (40-42) ; les séries plus récentes (24-27, 43) rapportent des cas de tumeurs volumineuses, mais d'aspect bien limité lors de l'exploration radiologique préopératoire. La morcellation tumorale est permise avant extraction ; les résultats avec un recul appréciable sont favorables.

### Les tumeurs rénales

- Dans le cadre de la tumeur de Wilm's ou néphroblastome, l'exérèse par laparoscopie est à ses débuts. Le nombre de cas rapporté dans la littérature ne dépasse pas la trentaine (44-46), les enfants ayant été opérés le plus souvent après chimiothérapie mais parfois d'emblée sans couverture chimiothérapique (46). Ici plus qu'ailleurs, la sélection des cas susceptibles de bénéficier de la chirurgie mini-invasive est importante : tumeur unique, unilatérale, ne dépassant pas la ligne médiane. Le risque de rupture capsulaire peropératoire est considéré comme un point crucial de l'exérèse chirurgicale, et l'extraction nécessite une incision appropriée. La morcellation est exclue. Le recul manque aujourd'hui pour tirer même une conclusion préliminaire, en dehors du fait que cette chirurgie est réalisable dans des mains expérimentées sans majoration du risque opératoire (47).
- Dans le cadre des autres tumeurs rénales non Wilms, certains types à malignité réduite, telle la tumeur de Bolande, le cystadénome rénal, pourraient bénéficier d'une approche mini-invasive avec même préservation du parenchyme rénal sain (1 cas dans notre série).

### Les tératomes sacrococcygiens

Ils peuvent bénéficier d'une approche laparoscopique par voie haute dans plusieurs situations :

- soit pour lier l'artère sacrée moyenne (48) comme premier temps opératoire, dans le but de limiter les pertes sanguines lors de l'exérèse d'une volumineuse tumeur extérieurement, hypervascularisée ;
- soit pour réaliser, sous contrôle visuel, la dissection du pôle supérieur d'une tumeur à prolongement abdominal (49-50) ;
- soit, dans les cas rares de tumeurs à développement uniquement abdominal, de réaliser la résection complète (51).
- Quoiqu'il en soit, l'excellente vision offerte par l'optique dans cet espace anatomique pelvien étroit permet de préserver au mieux les structures sphinctériennes et nerveuses, gage d'un bon résultat fonctionnel ultérieur.

### Les métastases pulmonaires

- La résection des métastases pulmonaires à visée curative par thoracoscopie demeure une question non résolue (52), essentiellement pour les lésions profondes difficilement repérables en l'absence de palpation manuelle. Les techniques de marquage sous contrôle scannographique par bleu de Méthylène, agrafes ou autre moyen ne sont pas parfaitement fiables, de même que l'utilisation de sondes échographiques en peropératoire (53).
- La possibilité de résection dépend de la nature primitive de la tumeur, du nombre et de la localisation des métastases. En présence de métastase unique ou peu nombreuses de néphroblastome ou d'hépatoblastome, la thoracoscopie semble justifiée en première intention, quitte à convertir en cas de difficulté. En présence de métastases petites, multiples d'ostéosarcome, la thoracoscopie est contre-indiquée, car les études de survie ont démontré que la résection de toutes les lésions palpables améliorerait le pronostic. L'aide de la palpation manuelle est impérative.

### Les autres tumeurs rares

- La polypose rectocolique familiale représente un état précancéreux pouvant justifier une coloprotectomie en période pubertaire. La laparoscopie trouve ici une de ses meilleures indications (54-56).
- Les tumeurs hépatiques malignes de l'enfant sont représentées avant tout par l'hépatoblastome. À notre connaissance, aucune tentative d'exérèse laparoscopique n'a été réalisée. Par contre, en cas de tumeur réputée *a priori* bénigne - hyperplasie nodulaire focale, hamartome, etc. - l'exérèse par chirurgie mini-invasive est réalisable, qu'il s'agisse d'une hépatectomie réglée ou d'une résection atypique (57). Cette chirurgie a grandement bénéficié de la mise au point d'appareils de coagulation et section ; reste le problème de l'embolie gazeuse redoutée lors de la ligature des veines sus-hépatiques. Cet accident, qui peut être prévenu en utilisant une pression d'insufflation basse, n'a jamais été rapporté chez l'enfant.
- Les tumeurs malignes du pancréas - pancréatoblastomes, carcinomes - sont exceptionnelles et n'ont pas fait l'objet d'approche laparoscopique. Par contre, plusieurs cas d'insulinome et de cystadénome pseudopapillaire (tumeur de Frantz) ont été réséqués par laparoscopie (58-59). L'expérience parisienne avec trois cas de récurrences (60) sur trois cas opérés est en opposition avec notre expérience personnelle de quatre cas opérés sans récurrence, avec un recul moyen de 10 ans. Cette tumeur à « malignité locale » survient préférentiellement chez des jeunes adolescentes dont l'image corporelle est une préoccupation majeure. Les revues de séries importantes ont démontré un pronostic de survie supérieure à 95 %, même en cas de récurrence ou métastase (61-62), sous réserve que la résection initiale ait été complète (63). Cette résection a pu être facilitée par une chimiothérapie préopératoire de réduction (64). Bien sûr, l'exérèse des lésions corporelles devra respecter la rate ; pour les lésions de la tête, la préservation du duodénum est possible (65) comme dans un cas personnel.
- Enfin, quelques cas de tumeurs cervicales (thyroïde-parathyroïde) ou cervicomédiastinales (thymus) ont pu bénéficier d'une approche par cervicoscopie et/ou thoracoscopie (66).

### Conclusion

La chirurgie reste une étape indispensable dans le traitement de la majorité des tumeurs solides de l'enfant. Les complications propres à la chirurgie tumorale (67) resteront les mêmes, quelle que soit la voie d'abord ; par contre, l'approche mini-invasive réduit les complications liées à l'ouverture large

de la cavité abdominale ou thoracique, ce qui représente un progrès notable pour ces enfants parfois immunodéprimés, fragiles. Reste à prouver de façon formelle que les résultats - notamment à long terme - seront identiques, sinon meilleurs, que ceux obtenus par la chirurgie classique. L'établissement de cette preuve sera long et difficile, car les cas sont rares, les biais nombreux en particuliers la sélection des « bons » cas pour la chirurgie mini-invasive alors que la chirurgie classique doit prendre en charge tous les cas, même les plus graves. Cette nouvelle chirurgie ne peut donc s'envisager que dans des centres de références incluant leurs patients dans des études multicentriques coordonnées par les grandes sociétés internationales d'oncologie pédiatrique ; ce n'est qu'à ce prix que l'on pourra acquérir des certitudes.

Sur un plan éthique (68), il faut garder en mémoire que la préoccupation première des patients et de leurs parents est de prolonger la vie, sans pour autant négliger la qualité de vie après l'intervention. Dans ces conditions, peut-on sans inquiétude proposer une nouvelle technique dont les résultats ne sont pas encore parfaitement connus ? Ceci est le propre de tous les essais thérapeutiques qui sont particulièrement nombreux en oncologie pédiatrique mais qui seuls permettent une amélioration thérapeutique : c'est le devoir du chirurgien de donner une information la plus complète possible et d'obtenir - comme pour les essais de chimiothérapie - un consentement éclairé de l'enfant (si possible) et de ses parents.

## Références

- Rodgers BM, Talbert JL. Thoracoscopy for diagnosis of intrathoracic lesions in children. *J Ped Surg* 1976 ; 11 : 703-8.
- Holcomb GW 3rd, Tomita SS, Haase GM, Dillon PW, Newman KD, Applebaum H, Wiener ES. Minimally invasive surgery in children with cancer. *Cancer* 1995 ; 76 : 121-8.
- Robert M, Lardy H, Koyame B. La place de la chirurgie vidéo-assistées dans le traitement des tumeurs abdominales malignes de l'enfant. In: *Tumeurs abdominales malignes de l'enfant. Rôle du chirurgien pédiatre*. Collectif Chappuis JP, Dodat H. Montpellier : Sauramps Medical 1998 ; p. 171-81.
- Waldhausen JH, Tapper D, Sawin RS. Minimally invasive surgery and clinical decision-making for pediatric malignancy. *Surg Endosc* 2000 ; 14 : 250-3.
- Warmann S, Fuchs J, Jesch NK, Schrappe M, Ure BM. A prospective study of minimally invasive techniques in pediatric surgical oncology: preliminary report. *Med Pediatr Oncol* 2003 ; 40 : 155-7.
- Iwanaka T, Arai M, Kawashima H, Kudou S, Fujishiro J, Imaizumi S, et al. Endosurgical procedures for pediatric solid tumors. *Pediatr Surg Int* 2004 ; 20 : 39-42.
- Spurbeck WW, Davidoff AM, Lobe TE, Rao BN, Schropp KP, Shochat SJ. Minimally invasive surgery and pediatric cancer patients. *Ann Surg Oncol* 2004 ; 11 : 340-3.
- Cribbs RK, Wulkan ML, Heiss KF, Gow KW. Minimally invasive surgery and childhood cancer. *Surg Oncol* 2007 ; 16 : 221-28.
- Metzelder ML, Kuebler JF, Shimotakahara A, Glueer S, Grigull L, Ure BM. Role of diagnostic and ablative minimally invasive surgery in pediatric malignancies. *Cancer* 2007 ; 109 : 2343-8.
- Chan KW, Lee KH, Tam YH, Yeung CK. Minimal invasive Surgery in Pediatric Solid Tumor. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2007 ; 17 : 817-20.
- Carter JJ, Whelan RL. The immunologic consequences of laparoscopy in oncology. *Surg Oncol Clin N Am* 2001 ; 10 : 655-77.
- JACOBI CA, BONJER HJ, PUTTICK MI et al Jacobi CA, Bonjer HJ, Puttick MI, O'Sullivan R, Lee SW, Schwalbach P, et al. Oncologic implications of laparoscopic and open surgery. *Surg Endosc* 2002 ; 16 : 441-5.
- Estour E, Mouret P. Coelioscopie ou risque oncologique. *Le Journal de coeliochirurgie* 1994 ; n° 64 : 70.
- Metzelder M, Kuebler J, Shimotakahara A, et al. Co2 pneumoperitoneum increases systemic but not local tumor spread after intraperitoneal murine neuroblastoma spillage in mice. *Surg Endosc* 2008 ; 22 : 2648-53.
- Iwanaka T, Arya G, Ziegler MM. Minimally invasive surgery does not improve the outcome in a model of retroperitoneal murine neuroblastoma. *Pediatr Surg Int* 1998 ; 13 : 149-53.
- Iwanaka T, Arya G, Ziegler MM. Mechanism and prevention of port site tumor recurrence after laparoscopy in a murine model. *J Ped Surg* 1998 ; 33 : 457-61.
- Schmidt AI, Reismann M, Kubler JF, et al. Exposure to carton dioxide and helium reduces in vitro proliferation of pediatric tumor cells. *Ped Surg Int* 2006 ; 22 : 72-7.
- Till H, Metzger R, Bergmann F, et al. Tumor model for laparoscopy in pediatric oncology : subperitoneal inoculation of human hepatoblastoma cells in nude rats. *Eur J Pediatr Surg* 2006 ; 16 : 231-4.
- Lacreuse I, Valla JS, de Lagausie P, et al. Thoracoscopic resection of neurogenic tumors in children. *J Ped Surg* 2007 ; 42 : 1725-8.
- Smith TJ, Rothenberg SS, Brooks A, et al. Thoracoscopic surgery in childhood cancer. *J Pediatr Hemato-oncol* 2002 ; 24 : 429-25.
- Petty JK, Bensard DD, Partrick DA, et al. Resection of neurogenic tumor in children : is thoracoscopy superior to thoracotomy ? *J Amer Coll Surg* 2006 ; 203 : 699-703.
- Esposito C, Lima M, Mattioli G, et al. Thoracoscopic surgery in the management of pediatric malignancies : a multicentric survey of the Italian society in vidrosurgery in infancy. *Surg Endosc* 2007 ; 21 : 1772-5.
- Guye E, Lardy H, Piolat C, et al. Thoracoscopy and solid tumors in children: a multicenter study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2007 ; 17 : 825-9.
- Leclair MD, Delagausie P, Becmeur F, et al. Laparoscopic resection of abdominal neuroblastoma. *Ann Surg Oncol* 2008 ; 15 : 117-24.
- Iwanaka T, Kawashima H, Uchida H. The laparoscopic approach of neuroblastoma. *Seminars in Pediatric Surgery* 2007 ; 16 : 259-65.
- Romano P, Avolio L, Martucciello G, et al. Adrenal masses in children : role of minimally invasive surgery. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007 ; 17 : 504-7.
- Boutros J, Bond M, Beaudry P, et al. Case selection in minimally invasive surgical treatment of neuroblastoma. *Ped Surg Int* 2008 ; 24 : 1177-80.
- Iwanaka T, Arai M, Yamamoto H, et al. No incidence of post-site recurrence after endosurgical procedure for pediatric malignancies. *Ped Surg Int* 2003 ; 19 : 200-3.
- Sartorelli KH, Partrick D, Meagher DP. Port site recurrence after thoracoscopic resection of pulmonary metastasis owing to osteogenic sarcoma. *J Pediatr Surg* 1996 ; 31 : 1443-4.
- Metzelder M, Ure B. Port site metastasis after laparoscopic biopsy of a postransplant Burkitt lymphoma in a child. *Eur J Pediatr Surg* 2009 ; 19 : 126-7.
- Walsh RM, Heniford BT. Role of laparoscopy for Hodgkin's and non Hodgkin's lymphoma. *Seminars in Surgical Oncology* 1999 ; 16 : 284-92.
- Gamba P, Midrid P, Betalli P, et al. Video-assisted thoracoscopy in compromised patients. *J Lap Adv Surg Tech* 2010 ; 20 : 69-71.
- Valla JS. Gonadal tumors. In *Pediatric Surgery and Urology - long term outcomes*. Ed Stringer MD, Oldham KT, Mouriquand PDE. Cambridge University Press 2006 ; p707-723.
- Ure BM, Valla JS. Laparoscopy in (doubtful) malignant adnexal pathology, ovarian torsion beyond the neonatal period, endometriosis and pelvic inflammatory diseases. In *Endoscopic surgery in infants and children*. Ed. Bax-Georgeson-Rothenberg-Valla-Yeung. Chap. 107 : 787-90.
- Templeman C, Hertwaeck SP, Scheetz J, et al. The management of mature cystic teratomas in children in children and adolescents : a retrospective analysis. *Hum Reprod* 2000 ; 15 : 2669-72.
- Oltmann SC, Garcia N, Barber R, et al. Can we preoperatively risk stratify ovarian masses for malignancy ? *J Pediatr Surg* 2010 ; 45 : 130-4.
- Billmire D, Vinocure C, Rescorla F, et al. Outcome and staging evolution in malignant germ cell tumor of the ovary in children and adolescents : an intergroup study. *J Pediatr Surg* 2004 ; 39 : 424-9.
- Einarsson JI, Edwards CL, Zurawin RK. Immature ovarian teratoma in adolescent in a case report and review of the literature. *J Pediatr Surg* 1990 ; 25 : 687-9.
- CUSHING B, GILLER R, ALBIN A, et al. Surgical resection is effective treatment for ovarian immature teratoma in children and adolescents : a report of the Pediatric Oncologic Group and the Children's Cancer Group. *Am J Obstet Gynecol* 1999 ; 181 : 353-8.
- Valla JS, Heloury Y, Mirallie E, et al. Laparoscopic adrenalectomy in children : experience of the Groupe d'Etude en Coeliochirurgie Infantile in 16 cas. *Pediatr Endosurg Innov Tech* 2001 ; 5 : 267-75.
- Miller KA, Albasese C, Harrison M, et al. Experience with laparoscopic adrenalectomy in pediatric patients. *J Pediatr Surg* 2002 ; 37 : 979-82.
- Kadamba P, Habib Z, Rossi L. Experience with laparoscopic

- adrenalectomy in children. *J Pediatr Surg* 2004 ; 39 : 764-7.
43. Shah SR, Purcell PG, Malek MM, et al. Laparoscopic right adrenalectomy for large ganglioneuroma in a 12 years old. *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 2010 ; 20 : 95-6.
  44. Varlet F, Stephan JL, Guye E, et al. Laparoscopic radical nephrectomy for unilateral renal cancer in children. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2009 ; 19 : 148-52.
  45. Duarte RJ, Denes FT, Cristofani LM, Srougi M. Laparoscopic nephrectomy for Wilm's tumor. *Expert Rev Anticancer Ther* 2009 ; 9 : 753-61.
  46. Barbier TD, Wickiser JE, Wilcox DT, Baker LA. Prechemotherapy laparoscopic nephrectomy for Wilm's tumor" *J Pediatr Urol* 2009 ; 5 : 419-9.
  47. Roses J. Commentary to "prechemotherapy laparoscopic nephrectomy for Wilm's tumor". *J Pediatr Urol* 2009 ; 5 : 420-1.
  48. Bax NM, Van Der Zee DC. Laparoscopic clipping of the median sacral artery in huge sacrococcygeal teratomas. *Surg Endosc* 1998 ; 12 : 882-3.
  49. Bax NM, Van Der Zee DC. The laparoscopic approach to sacrococcygeal teratomas. *Surg Endosc* 2004 ; 18 : 128-30.
  50. Lee KH, Tam YH, Chan KW, et al. Laparoscopic assisted excision of sacrococcygeal teratoma in children. *J Laparo-endosc Adv Surg Tech A*. 2008 ; 18 : 296-301.
  51. Chen Y, Yu H, Li Y, et al. Laparoscopic resection of presacral teratomas. *J Minim Invasive Gynecol* 2008 ; 15 : 649-51.
  52. Lobe TE. The role of thoracoscopy for the resection of pulmonary metastasis. In : *endoscopic surgery in infants and children*. Ed : Bax, Gerogeson, Rothenberg, Valla, Yeung. Springer 2008 ; 137-43.
  53. Gow KW, Saad DF, Kountz C, et al. Minimally invasive thorascopic ultrasound for localization of pulmonary nodules in children. *J Ped Surg* 2008 ; 43 : 2315-22.
  54. Proctor ML, Langer JC, Gersile JT, et al. Is laparoscopic subtotal colectomy better tja, open subtotal colectomy in children ? *J Pediatr Surg* 2002 ; 37 : 766-8.
  55. Tan YW, Jaffray B. A comparison of open and laparoscopic restorative proctocolectomy in children. *Ped Surg Int* 2009 ; 25 : 877-9.
  56. Da Luz Moreira A, Churc JM, Burke CA. The evolution of prophylactic colorectal surgery for familial adenomatous polyposis. *Dis Colon Rectum* 2009 ; 52 : 1481-6.
  57. Podevin G, Leclair MD, Grapin C, et al. Laparoscopic liver surgery. In : *Endoscopic surgery in infants and children*. Ed : Bax, Gerogeson, Rothenberg, Valla, Yeung. Springer 2008 : 417-22.
  58. Rothenberg SS. Laparoscopic approaches to the pancreas. In *Endoscopic surgery in infants and children*. Ed : Bax, Gerogeson, Rothenberg, Valla, Yeung. Springer 2008 : 465-9.
  59. Carricaburn E, Enezian G, Bonnard A, et al. Laparoscopic distal pancreatectomy for FRANTZ's tumor in a child. *Surg Endosc* 2003 ; 17 : 2028-31.
  60. Fais PO, Carribabudu E, Sarnacki S, et al. Is laparoscopic management suitable for solid pseudopapillary tumors of the pancreas? *Ped Surg Int* 2009 ; 25 : 617-21.
  61. Dall'Inga P, Cecchetto G, Bisogno G, et al. Pancreatic tumors in children and adolescents : the italian TREP project experience. *Pediat Blood Cancer* 2010 ; 54 : 659-60.
  62. Yu PF, Hu SH, Wang ZB, et al. Solid pseudo papillary tumor of the pancreas : a review of 553 cases in chinese litterature. *World J Gastroenterol* 2010 ; 14 : 1209-14
  63. Campanile M, Nicolas A, Lebel S, et al. Frantz's tumor : is mutilating surgery always justified in young patients ? *Surg Oncol* 2010 ; janv-25. Epub
  64. Kanter J, Wilson DB, Strasberg S. Downsizing to respectability of a large solid and cystic papillary tumor of the pancreas by single agent chemotherapy. *J Pediatr Surg* 2009 ; 44 : 23-5.
  65. Snajdauf J, Rygl M, Petru O, et al. Duodenum sparing technique of head resection in solid pseudopapillary tumor of the pancreas in children. *Eur J pediatr Surg* 2009 ; 19 : 354-7.
  66. Reinberg O. Cervicoscopy, a minimally invasive approach fort he thyroid, parathyroid and thymus in children. In : *endoscopic surgery in infants and children*. Ed : Bax, Gerogeson, Rothenberg, Valla, Yeung. Springer 2008 : 72-81.
  67. Gunther P, Troger J, Holland-Cuns S, et al. Surgical complications in abdominal tumor surgery in children. Experiences at a single oncological center. *Eur J Pediatr Surg* 2004 ; 39 : 424-9.
  68. Hubinois P. Ethical and epistemologic aspects of laparoscopy in surgery and carcinologic surgery. *Bulletin du cancer* 2007 ; 94 : 1037-41.