

# Tumeurs du médiastin de l'adulte : la prise en charge chirurgicale a-t-elle évolué ?

## Surgical management of mediastinal tumors

Jérôme Mouroux, Daniel Pop, Nicolas Venissac.

Service de chirurgie thoracique, CHU de Nice.

### Mots clés

- ◆ Tumeurs médiastinales
- ◆ chirurgie mini-invasive
- ◆ résultats chirurgie

### Résumé

Le but de ce travail était d'étudier la place respective de la chirurgie minimale invasive (CMI) et de la chirurgie traditionnelle (CT) dans la prise en charge des tumeurs du médiastin

Matériel et méthodes : à partir d'une étude rétrospective (1997 à 2008) nous avons étudié la répartition des pathologies observées, le but (diagnostic ou thérapeutique), les modalités (CMI *versus* CT) des procédures réalisées, la morbi-mortalité et la durée d'hospitalisation.

Résultats : la série comportait 441 patients, 242 hommes et 199 femmes (âge moyen de 51,7 +/- 17,6 ans). Il avait 174 tumeurs malignes (TM) et 267 tumeurs bénignes (TB). La chirurgie avait un but diagnostic dans 221 cas, les procédures minimales invasives ont été utilisées dans 96,5 % et ont permis le diagnostic dans tous les cas. La chirurgie avait un but thérapeutique dans 220 cas. Les procédures minimales invasives ont été utilisées chez 57 patients (26 %) et la chirurgie traditionnelle dans 163 cas. La morbidité et la mortalité globale de la série étaient respectivement de 17 (3,8 %) et 4 (0,9 %), la durée moyenne d'hospitalisation de 4,4 +/- 3,4 jours.

Conclusion : la CMI est devenue la méthode de référence pour les actes à but diagnostic avec une rentabilité excellente puisque dans tous les cas un diagnostic a pu être obtenu. Pour les actes thérapeutiques la CMI est encore en évolution et mérite des évaluations complémentaires.

### Keywords

- ◆ Mediastinal tumours
- ◆ minimally invasive surgery
- ◆ open surgery
- ◆ results of surgery

### Abstract

The aim of our work was to study the role of the minimally invasive surgery (MIS) and open surgery (OS) for the management of mediastinal tumors.

Material and Methods: We studied retrospectively the mediastinal pathologies, the aim of surgery (diagnostic or therapeutic), type of surgery (MIS or OS), the morbid-mortality and the hospital stay.

Results: We identified 441 patients, 242 men and 199 women (mean age of 51.7 ± 17.6 years), involving 174 malignant tumors and 267 benign tumors. Surgery was used for diagnostic purpose in 221 cases, where MIS was used in 96.5%. Surgery was used for therapeutic purpose in 220 cases likewise: MIS for 57 patients (26%) and OS for 163 patients (74%). The morbidity and mortality of the entire series of patients were respectively, 3.8% (17 patients) and 0.9% (4 patients), and the hospital stay of 4.0 ± 3.4 days.

Conclusion: The minimally invasive surgery has become the choice for the diagnostic purposes with excellent efficacy since a diagnosis was obtained in all cases. For therapeutic purposes, the minimally invasive surgery is in continuous evolution and needs to be further evaluated.

La prise en charge des tumeurs médiastinales s'est modifiée ces dernières années ; plusieurs points ont contribué à cette évolution (1-4) : une meilleure approche des pathologies grâce à la connaissance de leur histoire naturelle, les progrès de l'anatomo-pathologie (immuno-histochimie, marqueurs) permettant une meilleure classification des lésions et la connaissance du caractère composite de certaines d'entre-elles, une meilleure approche topographique et étiologique des lésions grâce aux progrès de l'imagerie et de la biologie moderne, enfin l'efficacité de certains traitements médicaux en particulier l'apparition des chimiothérapies à base de platine. L'utilisation de la chirurgie minimale invasive (CMI) au niveau thoracique (vidéo-thoroscopie [VT], vidéo-médiastinoscopie

[VM] et abord combinés [VM-VT]) a elle-même participé à cette évolution (5-7).

Le but de ce travail est d'étudier, sur une période de 12 ans, la place respective des différentes procédures minimales invasives et de la chirurgie traditionnelle (CT) dans la prise en charge des tumeurs du médiastin.

### Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude réalisée à partir d'une base de données prospective établie de 1997 à 2008 concernant les patients pris en charge pour une pathologie médiastinale. Nous avons

### Correspondance :

Pr. Jérôme Mouroux.

Service de chirurgie thoracique, CHU Nice, 30 Av de la voie romaine, BP1069, 06002 Nice CEDEX 1.

Email: [mouroux.j@chu-nice.fr](mailto:mouroux.j@chu-nice.fr)

exclu les pathologies vasculaires et œsophagiennes (bénignes et malignes) ainsi que les adénopathies en rapport avec un cancer broncho-pulmonaire. Pour chaque dossier nous avons étudié les données démographiques des patients, les différents types de pathologies, le but de l'acte chirurgical (diagnostic ou thérapeutique), les différentes voies d'abord utilisées, la morbi-mortalité post-opératoire et la durée moyenne d'hospitalisation (DMH).

## Résultats

La série globale était composée de 441 patients : 242 hommes, 199 femmes d'un âge moyen de 51,7 + 17,6 ans (extrêmes 16-89 ans). Il y avait 267 tumeurs bénignes (TB) et 174 tumeurs malignes (TM). Le tableau 1 montre la répartition des pathologies observées.

La chirurgie avait un but diagnostic dans 221 cas et thérapeutique dans 220 cas. La morbidité et la mortalité de la série globale étaient respectivement de 3,8 % (17 cas) et 0,9 % (4 cas). La DMH était de 4,4 + 3,4 jours. La mortalité n'a été observée qu'à la suite des actes à but thérapeutique (tableau 2).

### Chirurgie à but diagnostique

Dans 221 cas, la chirurgie avait un but diagnostique, il s'agissait de 132 hommes et 89 femmes d'âge moyen de 50 +/- 17,5 ans. Les tumeurs étaient bénignes dans 134 cas et malignes dans 87 cas. Les pathologies observées étaient dominées par les pathologies ganglionnaires : 211 cas (32 cas de lymphome non hodgkinien, 25 de hodgkin, 71 de sarcoïdose, 24 de tuberculose, 25 de ganglions métastatiques). Dans 34 cas, les ganglions étaient étiquetés réactionnels sans autre orientation. Les autres pathologies étaient thymiques 3 fois (1 cas de thymome invasif et 2 de carcinome invasif), une tumeur germinale maligne dans 2 cas, diverses dans 5 cas dont 2 cas de varices médiastinales.

Les procédures utilisées étaient la VM dans 189 cas, la VT dans 17 cas dont 2 cas ont nécessité une mini-thoracotomie, la combinaison des 2 abord (VM-VT synchrone) dans 4 cas,

Pathologies	441
Pathologie ganglionnaire	229 (52,4 %)
Lymphome	58 (13 %)
Adénopathies secondaires	40 (9 %)
Tumeur de Castleman	2 (0,4 %)
Sarcoïdose	71 (16 %)
Bénigne	34 (7,7 %)
Tuberculose	24 (5,4 %)

Tableau 1. Répartition des pathologies observées.

Pathologie thymique	92 (20 %)
Thymome	55 (12,4 %)
Carcinome thymique	6 (1,3 %)
Hyperplasie thymique	26 (5,8 %)
Kyste thymique	5 (1,1 %)

Goitre endothoracique	42 (9,5 %)
Benin	39 (8,8 %)
Malin	3 (0,6 %)

Tumeurs embryonnaires	43 (9,7 %)
T germinales malignes	7 (1,5 %)
T germinales bénignes	4 (0,9 %)
Hamartomes	32 (9,5 %)

Tumeurs neurogènes	22 (4,9 %)
Adénome parathyroïdien	2 (0,45 %)

Liposarcome	3 (0,6 %)
Divers	8 (1,8 %)

Tableau 2. Répartition des interventions en fonction du but.  
\*DMH : durée moyenne d'hospitalisation.

Tableau 3. Procédures utilisées dans un but diagnostique.

- VM : vidéomédiastinoscopie
- VT : vidéothoracoscopie
- VM-VT : abord synchrone par vidéomédiastinoscopie et vidéothoracoscopie
- MA : médiastinotomie antérieure
- ster: sternotomie
- thor : thoracotomie
- Cerv: cervicotomie

une médiastinotomie para-sternale dans 5 cas, une cervicotomie dans 5 cas, une thoracotomie dans 1 cas chez un patient ayant déjà eu une thoracotomie et une sternotomie partielle associée à une VM dans 1 cas pour obtenir un prélèvement complémentaire suffisant.

Dans tous les cas le diagnostic a été obtenu en une seule séance opératoire. La DMH était de 2,3 + /- 1 jours. Il n'y a eu aucune complication et aucun décès (tableau 3).

### Chirurgie à but thérapeutique

Chez 220 patients, la chirurgie avait un but thérapeutique. Il s'agissait de 110 hommes et 110 femmes d'un âge moyen de 53,8 + 18 ans. Il y avait 87 tumeurs malignes et 133 tumeurs bénignes. Les pathologies observées étaient dominées par les affections thymiques 89 cas (40 %) parmi elles 54 thymomes dont 11 associés à une myasthénie et 26 hyperplasies thymiques (21 avec une myasthénie). Un deuxième groupe était composé de 42 goitres endothoraciques (19 %) dont 3 malins. Un troisième groupe était composé de 32 hamartomes (14,5 %) représentés par 14 kystes bronchogéniques, 14 kystes mésothéliaux et 4 lymphangiomes kystiques. Le 4ème groupe était représenté par les tumeurs neurogènes 22 cas (10 %) toutes bénignes. Quinze patients présentaient des adénopathies secondaires opérées dans un but curatif : il s'agissait de ganglions secondaires à un cancer de la thyroïde 12 fois, d'un mélanome 2 fois et d'un séminome testiculaire 1 fois. Les autres pathologies pris en charge étaient 4 kystes dermoïdes, 5 tumeurs germinales malignes dont 4 opérés après traitement d'induction et un de première intention en raison d'une compression de l'artère pulmonaire gauche, 2 adénomes parathyroïdiens, 3 liposarcomes, 2 tumeurs de Castleman, un lymphome, un kyste hydatique, un hémangiome et un hématome spontané médiastinal chez un patient cirrhotique comprimant l'axe trachéal. La CMI a été utilisée dans 57 cas soit 26 % et la CT dans 163 cas, soit 74 % (tableau 4).

### Chirurgie minimale invasive (CMI)

La CMI a concerné 57 patients, 25 hommes et 32 femmes d'un âge moyen de 50 + 16,6 ans (16-32). Il y avait 7 tumeurs malignes et 50 bénignes. Les procédures utilisées étaient une VM dans 11 cas, une VT dans 40 cas une VT associée à une mini-thoracotomie dans 4 cas et un abord combiné (VM+VT) dans 2 cas. Il y a eu 7 complications (12 %) dont 4 syndromes de Claude Bernard Horner un seul définitif, 2 pneumothorax, une décompensation cirrhotique conduisant au décès. La DMH était de 5 + 2 jours. Un patient a présenté une récurrence d'un kyste bronchogénique et a été réopéré par VT (tableau 5).

But des procédures	Nombre	Complications (%)	Décès (%)	DMH* (jours)
Diagnostic	221	0	0	2,2 + 1
Thérapeutique	220	17 (7,6 %)	4 (1,7 %)	7 + 4
Série	441	17 (3,8 %)	4 (0,9 %)	4,4 + 3,4

Pathologies / Nombre	VM	VT	VM-VT	MA	Ster	Thor	Cerv	Total
Lymphome non hodgkinien / 32	24	4	1	1	1		2	33
Lymphome Hodgkinien / 25	17	4	2				2	25
Sarcoïdose / 71	68	1	1				1	71
Adénopathie secondaires / 25	23	2						25
Adénopathie réactionnelle / 34	32	2						34
Adénopathie tuberculeuse / 24	22	2						24
Tumeur germinale maligne / 2					2			2
Thymome invasif / 1					1			1
Carcinome thymique / 2		1			1			2
Divers / 5	3	1				1		5
Total : 221	189	17	4	5	1	1	5	222

Pathologies	Nb traité	VM	VT	VT+mini-thoracotomie	VM-VT
Tumeur neurogène	17		15	2	
Kyste bronchogénique	13		12	1	
Kyste mésothélial	12	6	6		
Lymphangiome kystique	2		2		
Kyste dermoïde	2	1	1	1	
Thymome	2	1	1		
Tumeur de Castleman	1		1		
Adénome parathyroïdien	1		1		
Goitre thyroïdien	1	1			
Adénopathies secondaires	4	2			2
Kyste hydatique	1		1		
Hématome	1	1			
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>11</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Tableau 4. Procédures minimales invasives utilisées à but thérapeutique en fonction des pathologies.

Tableau 5. Récapitulatif des différents abords à but thérapeutique.

- Ster : sternotomie
- Thor : thoracotomie
- Cerv : cervicotomie
- Cerv-man : cervico-manubriotomie.

Pathologies	Nombre	CT	Thor	Ster	Cerv	Cerv +Manub	CMI
<b>T Thymique</b>	<b>89</b>						
Thymome	54	52	16	36			2
Hyperplasie thymique	26	26		26			
Kyste thymique	5	5	1	4			
Carcinome thymique	4	4		4			
<b>Goitre</b>	<b>42</b>						
Bénin	39	38		3	27	8	1
Malin	3	3			3		
<b>Hamartome</b>	<b>32</b>						
Kyste bronchogénique	14	1	1				13
Kyste mésothélial	14	2	1	1			12
Lymphangiome kystique	4	2	1		1		2
Tumeur neurogène	22	5	4		1		17
Adénopathies secondaires	15	11	2	9			4
Kyste dermoïde	4	2		2			2
Tumeur germinale maligne	5	5	2	3			
Liposarcome	3	3	2	1			
Adénome parathyroïdien	2	1			1		1
Tumeur de Castleman	2	1	1				1
Lymphome	1	1	1				
<b>Divers</b>							
Kyste hydatique	1						1
Hémangiome	1	1	1				
Hématome médiastinal	1						1
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>163</b>	<b>33</b>	<b>89</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>57</b>

## Chirurgie traditionnelle (CT)

La CT a concerné 163 patients (74 %), 85 hommes et 78 femmes d'un âge moyen de 55,3 + 17,6 ans ; il y avait 80 tumeurs malignes et 83 bénignes. Les voies d'abord utilisées ont été une sternotomie partielle ou totale dans 89 cas, une thoracotomie dans 33 cas, une cervicotomie dans 33 cas et une cervico-manubriotomie dans 8 cas. En post-opératoire, il y a eu 10 complications : deux pneumothorax, un hémithorax nécessitant une reprise pour décaillotage, une pneumopathie, une décompensation respiratoire résolutive après assistance respiratoire durant 3 jours, une médiastinite nécessitant une reprise chirurgicale et l'installation d'un système d'irrigation lavage, une colite pseudomembraneuse, un infarctus du myocarde et 2 décompensations cardio-respiratoires, ces trois derniers patients sont décédés (mortalité 1,8 %). La DMH était de 7,5 ± 3,7 jours. Deux patients ont présenté une récurrence de leur pathologie (thymome) et ont été réopérés par thoracotomie.

## Discussion

Lors de la prise en charge des tumeurs du médiastin, le chirurgien est sollicité schématiquement dans deux situations : soit pour réaliser un geste à visée diagnostique soit thérapeutique (8). Dans le cadre de la chirurgie à but diagnostique, les exigences sont de proposer une chirurgie la moins agressive possible pour ne pas retarder la mise en place du traitement médical nécessaire et de réaliser des biopsies de qualité pour permettre aux anatomopathologistes de poser un diagnostic précis. Dans le cadre de la chirurgie à but thérapeutique, le chirurgien doit proposer une procédure adaptée à la nature de la lésion (bénignité vs malignité, difficultés techniques), à l'état du patient et dans une certaine mesure aux souhaits de ces derniers. Dans tous les cas, il faut assurer la plus faible morbi-mortalité de la procédure. À côté de la chirurgie traditionnelle, le chirurgien peut actuellement réaliser des techniques minimales invasives pour répondre aux situations très variées de la pathologie médiastinale. Parmi les différentes techniques de la CMI, la vidéo-thoracoscopie chirurgicale est apparue à partir de 1990. Depuis cette période de nombreuses publications ont démontré la faisabilité de cette technique

dans différentes applications : chirurgie pleurale, parenchymateuse et médiastinale (5-7). Plus récemment, le vidéomédiastinoscope mis au point par Linder et Dahan remplace avantageusement le médiastinoscope traditionnel (fig. 1). Le vidéomédiastinoscope permet d'élargir le champ de vision du chirurgien et donc son champ de dissection dans le couloir médiastinal péri-trachéal (9). Brièvement, signalons que divers instruments de 5 mm de diamètre peuvent être introduits pour la dissection (aspirateur, tampon dissecteur, pince à préhension, à biopsie, à clip, ciseaux...). La grande différence avec la médiastinoscopie traditionnelle est la possibilité de travailler avec 2 mains et donc d'améliorer la dissection médiastinale. Ainsi, il est possible de réaliser des biopsies dans de meilleures conditions de sécurité et l'exérèse de certaines lésions médiastinales (10). L'utilisation simultanée des 2 méthodes appelée « VT-VM combinée » que nous avons décrit dans le cadre de l'exploration des cancers pulmonaires permet, si cela est nécessaire, une exploration bi-compartmentale (médiastinale et pleurale) lors de la même séance opératoire (11). Cette technique utilisée dans un but diagnostique permet d'obtenir un inventaire plus large des lésions et des biopsies de plusieurs territoires ganglionnaires (sites péri-trachéaux et sites prévasculaires). Ces abords simultanés évitent une déconvenue dans les cas où un des abords ne permet pas de prélèvements contributifs. Dans un



Figure 1. Vidéo-médiastinoscope.



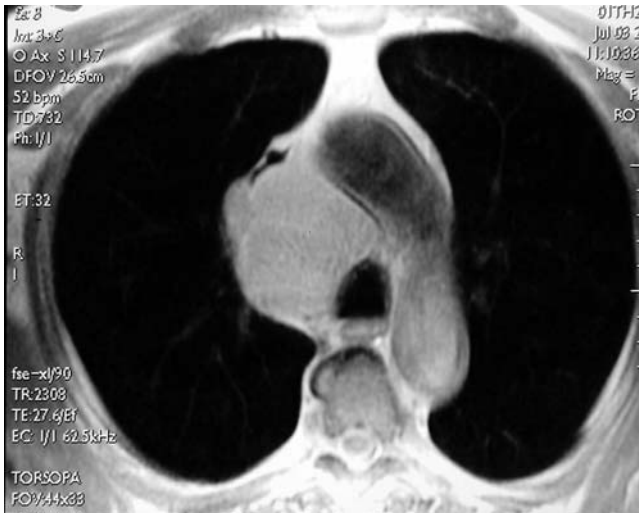


Figure 2. Kyste mésothélial traité par vidéo-médiastinoscopie.

but thérapeutique, cet abord simultané permet l'exérèse de certaines tumeurs médiastinales d'accès difficile telle que celles situées au niveau de la fenêtre aorto-pulmonaire (10). Dans le cadre de la chirurgie à visée diagnostique, notre étude montre la place prépondérante actuelle de la CMI puisque 96,5 % des procédures ont été réalisées par des techniques minimales invasives. Le recours à une CT est devenu l'exception. Les différentes procédures de la CMI disponibles (VM, VT et combinaison des deux méthodes) permettent de s'adapter aux différents sites à explorer et d'obtenir des prélèvements permettant un diagnostic dans tous les cas en un seul acte opératoire. Dans la thèse inaugurale en 1996 de l'un d'entre nous (NV), avant le développement de la CMI, nous avons observé que dans 10 % des cas, une deuxième intervention était nécessaire pour obtenir un diagnostic. Ce taux de nouvelles interventions avait été aussi rapporté par Ribet (12). Actuellement, la CMI répond parfaitement aux exigences de la prise en charge diagnostique des tumeurs du médiastin. Grâce à sa rentabilité diagnostique et à ses suites simplifiées et brèves, elle autorise la mise place d'un traitement adapté dans les plus brefs délais.

Dans le domaine de la chirurgie à but thérapeutique, la CT garde encore une place prépondérante dans notre pratique. Nous l'avons utilisée pour le traitement des goitres endothoraciques, des tumeurs thymiques ou germinales malignes ainsi que pour certaines tumeurs bénignes volumineuses.

La sternotomie partielle ou totale est la voie d'abord la plus utilisée pour le traitement des tumeurs thymiques. Elle est aussi utilisée pour la réalisation des curages ganglionnaires médiastinaux de certains cancers thyroïdiens. Récemment nous avons montré que la VM peut remplacer avantageusement la sternotomie dans ces cas (10).

La cervicotomie est la voie d'abord privilégiée du traitement des goitres endothoraciques qui dans la majorité des cas peuvent être « accouchés » par voie cervicale. Cependant certains d'entre eux, volumineux et en situation rétro-trachéale, peuvent nécessiter le recours à une manubriotomie ou à une sternotomie ce qui a été nécessaire respectivement dans 8 et 3 cas.

L'usage de la thoracotomie pour le traitement des tumeurs du médiastin est plus éclectique. Son utilisation dépend plus de la situation de la lésion que de sa nature. La morbi-mortalité post-opératoire que nous avons observé après CT est en accord avec les données actuelles de la littérature (13).

La CMI a été utilisée dans 26 % des cas, elle peut être raisonnablement proposée dans le traitement des tumeurs bénignes en particuliers des hamartomes.

La CMI est parfaitement adaptée au traitement des kystes mésothéliaux. Les caractéristiques de ces lésions : bien cir-

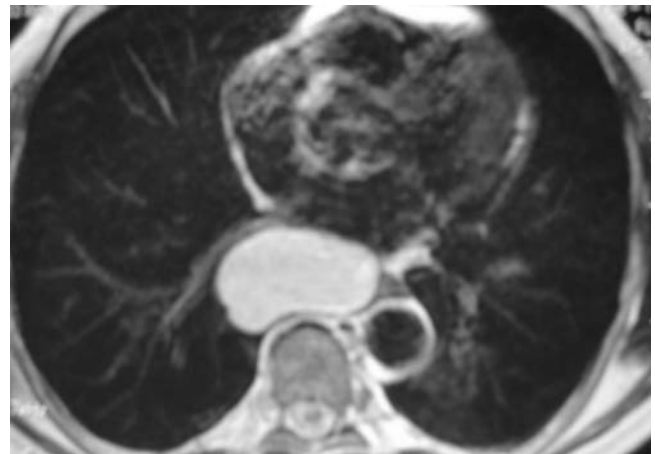


Figure 3. IRM d'un kyste bronchogénique para-oesophagien traité par vidéo-thoracoscopie.

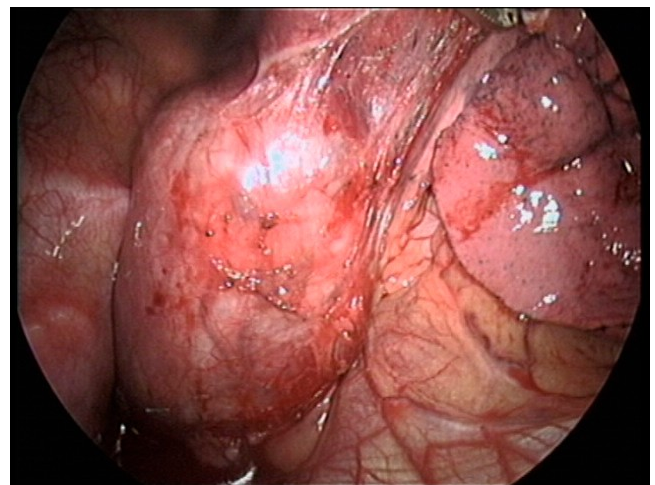


Figure 4. Même lésion : vue per-opératoire par vidéo-thoracoscopie.

conscrites et peu vascularisées font qu'elles se prêtent à une approche minimale invasive. L'exérèse de kystes péri-trachéaux par médiastinoscopie a déjà été rapportée (14, 15). L'utilisation actuelle du vidéomédiastinoscope assure un confort et une sécurité supplémentaire (16) [fig. 2]. Dans les kystes mésothéliaux en situation plus classique, l'intérêt de la VT a déjà été rapporté et tous les auteurs s'accordent à souligner la grande facilité de ces interventions et la simplicité des suites opératoires (17, 18).

Les kystes bronchogéniques (fig. 3 et 4) sont aussi accessibles par VT avec cependant des risques opératoires liés aux remaniements inflammatoires pouvant entraîner des lésions lors de la dissection sur les organes de voisinage (arbre trachéo-bronchique, oesophage) [19, 20]. Ces difficultés ou les accidents per-opératoires peuvent nécessiter une conversion dont le patient doit être soigneusement prévenu. Dans notre expérience, les suites opératoires ont été simples, un seul pneumothorax à l'ablation du drainage pleural. Par contre, une lésion a récidivé et a nécessité une ré-intervention. Cet échec souligne l'importance d'une exérèse complète.

Les tumeurs neurogènes généralement bénignes chez l'adulte peuvent être traitées par VT. Cependant, dans un travail antérieur nous avons montré que les tumeurs dont le diamètre est supérieur à 6 cm peuvent être difficile à traiter par VT d'autant qu'elles se situent à l'apex du thorax ou au niveau de la jonction costo-diaphragmatique (21). Par contre, les tumeurs en sablier ne représentent pas une contre indication. Une laminectomie peut être réalisée de façon synchrone à l'abord par VT (22). Les syndromes de Claude Bernard Horner observés dans notre série sont liés à la localisation de la tumeur (niveau T1 ou T2) et non à la procédure utilisée. Un

abord traditionnel n'aurait probablement pas pu empêcher le traumatisme ou le sacrifice nerveux responsable de cette complication. Ces syndromes représentent l'essentiel de la morbidité chez les patients traités par CMI de notre série. Le décès observé à la suite de l'évacuation d'un hématome compressif par VM était en rapport avec la pathologie sous-jacente (cirrhose) et ne peut être mis sur le compte de la procédure utilisée.

Certaines équipes proposent l'exérèse des tumeurs thymiques (23-25). D'autres, comme nous, sont plus réservés compte tenu du risque de fragmentation et donc d'essaimage tumoral de la lésion et préfèrent encore un abord traditionnel comme pour des tumeurs volumineuses et/ou dont la résection peut être techniquement difficile et/ou dangereuse (26-28).

## Conclusion

La CMI représente un apport particulièrement intéressant dans la prise en charge diagnostique des tumeurs du médiastin. Dans le cadre d'une prise en charge thérapeutique la CT reste encore prépondérante. L'utilisation de la CMI est en évolution et de nouvelles indications demandent à être validées.

## Question

Ph Montupet : Chez l'enfant : dès le début de la thoracoscopie, les TM kystiques sont apparues une très bonne indication, y compris les duplications œsophagiennes, et l'un de vos cas présentés, n'en était-il pas une ? Et concernant les tumeurs neurogènes, leur exérèse par thoracotomie classique ajoute un risque scoliotique lorsqu'une radiothérapie adjuvante est faite. La dimension de la tumeur conditionne-t-elle vraiment l'indication de dissection et d'exérèse sous vidéo thoracoscopie ?

Réponse : Je remercie Mr Montupet de son intervention. A croire nos anatomopathologistes, toutes les tumeurs kystiques, en particulier les kystes para-œsophagiens, étaient bien de kystes bronchogéniques et non des duplications. Dans le domaine des tumeurs neurogènes, nous n'avons pas d'expérience de ces lésions chez l'enfant. Chez l'adulte, les tumeurs de plus de 6 cm de diamètre peuvent être difficiles à traiter par vidéo-thoracoscopie, surtout si elles se situent aux confins du thorax (apex, jonction costo-diaphragmatique). Le volume tumoral rend certaines zones aveugles et donc dangereuses. Cependant l'amélioration des systèmes optiques pourrait dans l'avenir pallier cet inconvénient.

## Références

1. Wychulis AR, Payne WS, Clagett O, Woolner LB. Surgical treatment of mediastinal tumors, a 40 year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971;62:379-92.
2. Trastek VF. Management of mediastinal tumors. *Ann Thorac Surg* 1987;44:227-228.
3. Azarow KS, Pearl RH, Zuccher R, Edwards FH, Cohen AJ. Primary mediastinal masses. A comparison of adult and pediatric populations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;106:67-72.
4. Kesler KA, Rieger KM, Ganjoo KN, et al. Primary mediastinal non seminomatous germ cell tumors: the influence of postchemotherapy pathology on long-term survival after surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:692-701.
5. Mack MJ, Aronoff RJ, Acuff TE et al. Present role of thoracoscopy in the diagnosis and treatment of disease of the chest. *Ann Thorac Surg* 1993;106:554-8.
6. Mouroux J, Maalouf J, Bernard JL, et al. Chirurgie vidéo-assistée: Indications et limites. *Ann Chir* 1994;48:37-42.
7. Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Mack MJ, Acuff TE. Thoracoscopic resection of mediastinal cyst. *Ann Thorac Surg* 1993;56:659-60.
8. Ribet M. Le chirurgien devant une tumeur primitive du médiastin antérieur. *Rev Mal Resp* 1995;12:1-3.
9. Venissac N, Alifano M, Mouroux J. Video-assisted mediastinoscopy experience from 240 consecutive cases. *Ann Thorac Surg* 2003;76:208-12.
10. Venissac N, Pop D, Mouroux J. Videoassisted-mediastinoscopy as a therapeutic tool. *Surg Endosc* 2009;(epub ahead of print).
11. Mouroux J, Venissac N, Alifano M. Combined Video-assisted mediastinoscopy and video-assisted thoracoscopy in the management of lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2001;72:1698-704.
12. Ribet M, Cardot G. Approche des tumeurs du médiastin antérieur. *Ann Chir : Chir Thorac cardio-vasc* 1993;47:161-6.
13. Shrivastava C, Devarha S, Ahlawat V. Mediastinal tumors: a clinicopathological analysis. *Asia Cardiovasc thorac Ann* 2006;14:102-4.
14. Sarin CL. Pericardial cyst in the superior mediastinum treated by mediastinoscopy. *Br J Surg* 1970;57:232-3.
15. Urschel JD, Horan TA. Mediastinoscopic treatment of mediastinal cysts. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1698-700.
16. Pop D, Venissac N, Leo F, Mouroux J. Video-assisted mediastinoscopy: A useful technique for paratracheal mesothelial cysts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:690-1.
17. Mouroux J, Padovani B, Maalouf J, Bourgeon A, Richelme H. Pleuropericardial cysts: treatment by videothoracoscopy. *Surg Laparosc Endosc* 1996;6:403-4.
18. Mouroux J, Venissac N, Leo F, Guillot F, Padovani B, Hofman P. Usual and unusual locations of intrathoracic mesothelial cysts. Is endoscopic resection always possible? *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:684-6.
19. Martinod E, Pons F, Azorin J, et al. Thoracoscopic excision of mediastinal bronchogenic cysts: results of 20 cases. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1525-8.
20. Weber T, Roth TC, Beshay M, Herrmann P, Stein R, Schmid RA. Video-assisted thoracoscopic surgery of mediastinal bronchogenic cysts in adults: A single-center experience. *Ann Thorac Surg* 2004;78:987-91.
21. Riquet M, Mouroux J, Pons F, Debrosse D, Dujon A, Dahan M, Jancovici R. Videothoracoscopic excision of thoracic neurogenic tumors. *Ann Thorac Surg* 1995;60:943-946.
22. Venissac N, Leo F, Hofman P, Paquis Ph, J Mouroux. Mediastinal neurogenic tumors and video-assisted thoracoscopy: always the right choice? *Surg Laparosc Endoscopy Percutan Tech* 2004;14:20-22.
23. Acuff TE. Thoracoscopy for mediastinal masses and thymectomy In : Drown NT (ed) Atlas of video-assisted thoracic surgery. Philadelphia/ Saunders 1994:245-9.
24. Novellino L, Longoni M, Spinelli L, et al. Extended thymectomy, without sternotomy, performed by cervicotomy and thoracoscopic technique in the treatment of myasthenia gravis. *Int Surg* 1994;79:378-81.
25. Yim AP, Kay RL, Ho JK. Video-assisted thoracoscopic thymectomy for myasthenia gravis. *Chest* 1995;108:1440-3.
26. Pairolero PC. Invited commentary. In Landreneau R, Dowling R, Castillo W, Ferson P (eds) Thoracoscopic resection of an anterior mediastinal tumor. *Ann Thorac Surg* 1992;54:144.
27. Aubert A, Chaffanjon P, Brichon PY. Implantation pariétale de deux tumeurs de la loge thymique après videothoracoscopie. *J Chir Thorac Cardio-Vasc* 2002;6:63-5.
28. Bacha EA, Chapelier AR, Macchiarini P, Fadel E, Dartevielle PG. Surgery for invasive primary mediastinal tumors. *Ann Thorac Surg* 1998;66:234-9.