

インとした縮小手術を施行していた。初回病変が進行癌であれば標準術式を行うことに異論はないと考えるが、初回病変が早期癌の場合ではどうであろうか。

本邦での病理病期 IA 期 (pT1N0M0) 例の 5 年生存率は 79%⁹⁾であり、また病理病期 IA 期のうちでも腫瘍径 2 cm 以下のものは予後がよいとの報告もある¹⁰⁾。このような早期肺癌例増加の結果、近年では術後長期生存例も増加しており、そのような症例から異時性多発肺癌の発症例も今後増加してくると予想される。とすれば今後は術後経過観察中の異時性多発肺癌発症の可能性をも考慮し、初発の早期肺癌に対しては肺機能の温存を考慮した積極的な縮小手術の導入が必要となってくる可能性がある。早期肺癌に対する積極的縮小手術の適応や有効性は多くの文献で論じられており^{11,12)}、その長期予後に関しては現在、肺葉切除との比較試験である JCOG0804 や JCOG0802/WJOG4607L などの臨床試験が行われている最中である。臨床試験の結果、標準的な肺葉切除と同等の長期予後が証明されれば積極的縮小手術を導入すべきと考える。

また同時性例で両側肺に病変が存在する症例においては、どちらの病変を先に手術するかという点についても検討の余地が残ると考える。従来は Ferguson ら¹³⁾のようにもっとも進行した病変からの手術が原則であると考えられてきたが、両病変の進行度によってはまず肺切除量の少ない軽病変の手術を先行させ、肺機能を温存した状態で後の反対側手術に臨むという方法も有用ではないかとわれわれは考える。村岡ら³⁾も同様に言及しており、この点についてもさらなる検討が必要と思われる。

さらに腫瘍の組織型に関しては有意差はないものの、全病変が腺癌のものはほかの組織型を有するものと比べて予後良好な傾向にあった。これは腺癌自体がほかの組織型と比較して良好な予後を有するのではなく、むしろ画像診断技術の向上から純粋な (内部深度上昇のない) スリガラス状陰影を呈するような極早期の腺癌が発見できるようになったためと考える。今後は肺癌 CT 検診の普及などにより同様な早期の腺癌多発例が増加することが予想されるが、このような症例ではやはり耐術可能であれば全病変に対する完全切除を考慮

することで良好な治療成績が期待できるものと考えられ、さらなる症例の集積と検討が必要であると考えられた。

おわりに

1) 当院における多発肺癌手術例 14 例を検討した。

2) 同時性・異時性とも良好な治療成績が得られており、術前の肺転移・肺内再発例との鑑別は困難ではあるが、多発原発性肺癌の可能性があれば積極的な根治的切除を考慮すべきと考えられた。

3) 肺癌治療成績の向上や画像診断技術の発達などにより多発肺癌例の増加の可能性が考えられ、今後は異時性多発肺癌発症も考慮し、初回病変が早期癌であれば肺機能温存を考慮した積極的縮小手術の導入も必要であると考ええる。

文 献

- 1) Martini N, Melamed MR: Multiple primary lung cancers. *J Thorac Cardiovasc Surg* **70**: 606-612, 1975
- 2) Okada M, Tsubota N, Yoshimura M et al: Operative approach for multiple primary lung carcinomas. *J Thorac Cardiovasc Surg* **115**: 836-840, 1998
- 3) 村岡昌司, 岡 忠之, 赤嶺晋治ほか: 多発肺癌に対する外科治療. *肺癌* **45**: 335-341, 2005
- 4) 児玉 憲, 尾田一之, 岡見次郎ほか: 癌治療切除術後サーベイランスの意義と問題点. *日外会誌* **108**: 107-112, 2007
- 5) Urschel JD, Urshel DM, Anderson TM et al: Prognostic implications of pulmonary satellite nodules: are the 1997 staging revisions appropriate? *Lung Cancer* **21**: 83-89, 1998
- 6) Voltolini L, Paladini P, Luzzi L et al: Iterative surgical resections for local recurrent and second primary bronchogenic carcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg* **18**: 529-534, 2000
- 7) Mountain CF: Revisions in the international system for staging lung cancer. *Chest* **111**: 1710-1717, 1997
- 8) 児玉 憲, 土井 修, 龍田真行ほか: 多発肺癌の診断と治療上の問題点. *胸部外科* **43**: 682-691, 1990
- 9) 肺癌登録合同委員会: 肺癌外科切除例の全国集計に関する報告. *肺癌* **42**: 555-566, 2002
- 10) Michael YC, Steven JM, Yolonda LC et al:

- Factors predicting poor survival after resection of stage ; I. a non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 134 : 850-856, 2007
- 11) Ishiwa N, Ogawa N, Shoji A et al : Correlation between lymph node micrometastasis and histologic classification of small lung adenocarcinomas, in considering the indication of limited surgery. *Lung Cancer* 39 : 159-164, 2003
- 12) Okada M, Koike T, Higashiyama M et al : Radical sublobar resection for small-sized non-small cell lung cancer ; a multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 132 : 769-775, 2006
- 13) Ferguson MK, DeMeester TR, DesLauriers J et al : Diagnosis and management of synchronous lung cancers. *J Thorac Cardiovasc Surg* 89 : 378-385, 1985

SUMMARY

Surgical Treatment and Outcome of Multiple Primary Lung Cancers

Hiroyuki Adachi, Department of Thoracic Surgery, Yokohama Rosai Hospital, Yokohama, Japan
Takamitsu Maehara, Kohei Ando, Munetaka Masuda

We assessed the selection of the type of pulmonary resection, operative morbidity, mortality and the outcome of our 14 cases who underwent surgical treatment for multiple primary lung cancer. Eleven cases underwent lobectomy with limited surgery, 3 cases underwent combination of limited surgery. Only 1 case had prolonged air leakage after surgery, but other cases had no postoperative complication and there was no operative death. The survival rate was higher than that of T4 (metastasis to the same lung lobe) cases and M1 (metastasis to another lung lobes) cases. With this result, we consider that postoperative good survival can be expected by the aggressive surgical approach for cases of multiple primary lung cancer, despite it is difficult to distinguish multiple primary lung cancers and metastatic cancers preoperatively.

On the other hand, the opportunity to treat early-stage lung cancer is possibly increase with the spread of medical checkup using computed tomography (CT), it will be necessary to introduce limited surgery at 1st operation to keep post-operative pulmonary function, considering another surgery for the 2nd primary lung cancer.

KEY WORDS

multiple primary lung cancer/limited resection

討論 1.

遠藤 俊輔*

CT検査の普及により早期肺癌を発見し手術で完治できるようになった現在、術後の残存肺に新たな肺癌が発生する症例がみられるようになった。またCT画像分解能の向上により、複数の肺癌病変を同時に発見できるようにもなった。このような異時性・同時性多発肺癌例は人口の高齢化に伴い、さらに増加することが予想される。今回足立氏は14例と少ない症例数ではあるものの、このような多発肺癌例を検討し外科治療の有用性を提唱した点で興味深い。

多発肺癌の発症頻度は1~10%といわれている。以前は喫煙との関連が示唆されていたものの、現

在では喫煙者より非喫煙者の症例が増加している。組織型でも今回の報告と同様、扁平上皮癌より腺癌が増加している。この中にはスリガラス型の肺腺癌、いわゆる限局性の細気管支肺胞上皮型腺癌 (localized bronchioloalveolar cell carcinoma : LBAC) が多く含まれているものと考えられる¹⁾。LBACは腫瘍増大速度が緩徐で転移も少なく予後良好であり、二次肺癌発生の危険性が増すうえ、肺癌病巣にしばしば随伴してみられる異型腺腫様過形成 (atypical adenomatous hyperplasia : AAH) と形態学的にも分子生物学的にも近似している²⁾ことから多発肺癌の危険性を有

*S. Endo (教授) : 自治医科大学呼吸器外科.

6. びまん性肺疾患と外科的肺生検

遠藤俊輔 坂東政司 杉山幸比古

日本胸部臨床
第69巻増刊号別刷
克誠堂出版株式会社

6. びまん性肺疾患と外科的肺生検

遠藤俊輔* 坂東政司* 杉山幸比古*

Keywords • びまん性肺疾患, 特発性間質性肺炎, 胸腔鏡下生検, 手術死亡, 手術合併症, 急性増悪/diffuse lung disease, idiopathic interstitial pneumonia, video-assisted thoracoscopic lung biopsy, mortality, morbidity, acute exacerbation

要旨 • 低侵襲で肺を切除できる胸腔鏡手術の導入により, びまん性肺疾患に対する外科的肺生検の適応は拡大したものの, 外科的肺生検に伴う致死的合併症が依然として問題となっている。より安全で効果的な外科的肺生検術を行うための適応基準や除外基準の設定, 手術術式や術後合併症対策について当施設での経験と最新の知見を交えて論じる。

1 はじめに

びまん性肺疾患とは両側肺野にびまん性陰影を認める疾患のことで, 肺の間質が侵される場合が多い。胸部 X 線や CT 写真では下肺野を中心として細かな粒様あるいはすりガラス様の陰影また網状陰影として出現する疾患である。症状としては咳や息切れが一般的だが, 無症状のこともある。表 1¹⁾に示すように原因が明らかなものと原因が特定できないものがある。原因不明な疾患の中にはいわゆる特発性間質性肺炎 (idiopathic interstitial pneumonias : IIPs) とそれ以外の特殊な疾患群がある。特発性間質性肺炎は, さまざまな臨床経過を示す多彩な症候群で, 2002 年に American Thoracic Society と European Respiratory Society が合同で臨床および画像所見と病理所見をもとに 7 つの疾患群に分類した (表 2)²⁾。この分類に

基づいて診断し治療方針を決定することになったために, 肺生検による組織所見が必要となってきた。肺生検には気管支鏡を通して行う経気管支肺生検と外科的に切除して行う外科的肺生検 (surgical lung biopsy : SLB) がある。もちろん後者の方が十分な検体を採取でき, 確実に診断できる点で有用な方法である。1990 年代に胸腔鏡が導入され, 開胸生検術 (open lung biopsy) より安全かつ低侵襲に外科的肺生検術を行えるようになったため, びまん性肺疾患に対する胸腔鏡下肺生検術 (video-assisted thoracoscopic surgery : VATS 肺生検術) の需要が一層高まった。しかし, 低侵襲で安全と思われた VATS 肺生検術でも, 術後合併症を併発し死亡する症例も認められ, 周術期管理に注意を要するばかりでなく, 危険性の高い症例をあらかじめ検査対象から除外する必要がある。

本稿では, びまん性肺疾患に対する VATS 肺生検術の適応, 手術手技, 周術期管理, 術後合併症

Surgical Lung Biopsy for Diffuse Lung Disease

Shunsuke ENDO*, Masashi BANDO*, Yukihiko SUGIYAMA*

* Jichi Medical University Hospital, Respiratory Center, Shimotsuke

* 自治医科大学外科学附属病院呼吸器センター (〒329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1)

表 1 びまん性肺疾患

<p>特発性間質性肺炎 (IIPs) 特発性肺線維症 (IPF) 非特異性間質性肺炎 (NSIP) 急性間質性肺炎 (AIP) 特発性器質性肺炎 (COP) 剥離性間質性肺炎 (DIP) 呼吸細気管支炎を伴う間質性肺疾患 (RB-ILD) IIPs 以外の原因不明疾患 サルコイドーシス 慢性好酸球性肺炎 急性好酸球性肺炎 肺リンパ脈管腫症 (pulmonary LAM) 肺胞蛋白症 Hermansky-Pudlak 症候群 肺ランゲルハンス細胞組織球症 ヘモジデローシス アミロイドーシス 肺胞微石症 職業・環境性肺疾患 過敏性肺炎 (夏型過敏性肺炎, 農夫肺, 鳥飼病, ほか) じん肺 (珪肺, 石綿肺, 慢性ペリリウム肺, ヘモジデローシス, アルミニウム肺, 超硬合金肺, ほか)</p>	<p>膠原病および関連疾患 関節リウマチ 多発性筋炎/皮膚筋炎 (PM/DM) 全身性エリテマトーデス (SLE) 強皮症 (全身性硬化症) 混合性結合組織病 シェーグレン症候群 ベーチェット病 ウェグナー肉芽腫症 結節性多発動脈炎 顕微鏡的多発血管炎 Churg-Strauss 症候群 ANCA 関連肺疾患 医原性肺疾患 薬剤性肺炎 (抗菌薬, ニトロフラントイン, 抗不整脈薬, 消炎薬, 金製剤, ベニシラミン, インターフェロン, 小紫胡湯, 抗腫瘍薬, パラコート, ほか) 放射線性肺炎 酸素中毒 ほか</p>	<p>腫瘍性肺疾患 細気管支肺胞上皮癌 癌性リンパ管症 癌血行性肺転移 悪性リンパ腫 Castelman 病 リンパ腫様肉芽腫症 カボジ肉腫 感染性肺疾患 細菌性肺炎 ウイルス性肺炎 カリニ肺炎 クラミジア肺炎 マイコプラズマ肺炎 レジオネラ肺炎 粟粒結核 肺真菌症 気道系が関与する肺疾患 びまん性汎細気管支炎 immotile cilia 症候群 嚢胞性線維症 (cystic fibrosis) その他のびまん性肺疾患 心原性肺水腫 急性呼吸促(窮)迫症候群 (ARDS) 高地肺水腫 HIV 関連肺疾患 HTLV-1 関連肺疾患</p>
---	---	--

表 2 IIPs の国際分類

Histologic Patterns	Clinical-Radiologic-Pathologic Diagnosis
Usual interstitial pneumonia	Idiopathic pulmonary fibrosis/cryptogenic fibrosing alveolitis
Nonspecific interstitial pneumonia	Nonspecific interstitial pneumonia (provisional)
Organizing pneumonia	Cryptogenic organizing pneumonia
Diffuse alveolar damage	Acute interstitial pneumonia
Respiratory bronchiolitis	Respiratory bronchiolitis interstitial lung disease
Desquamative interstitial pneumonia	Desquamative interstitial pneumonia
Lymphoid interstitial pneumonia	Lymphoid interstitial pneumonia

(American Thoracic Society; European Respiratory Society. American Thoracic Society/European Respiratory Society International Multidisciplinary Consensus Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias. Am J Respir Crit Care Med 2002; 165: 277-304 より引用)

とその対策について当施設での経験を中心に論じることにする。

2 SLB の適応

SLB の目的は正確な病理診断に必要な肺組織

を十分に採取し, 特に原因不明の特発性間質性肺炎の正確な病型を分類し, 治療方針を決定することである。SLB の適応については呼吸器内科医が中心となって判断するものである。現在では特発性間質性肺疾患症例に対する診断の手順は図 1¹⁾ に示すように, CT 画像所見や臨床経過で明らか

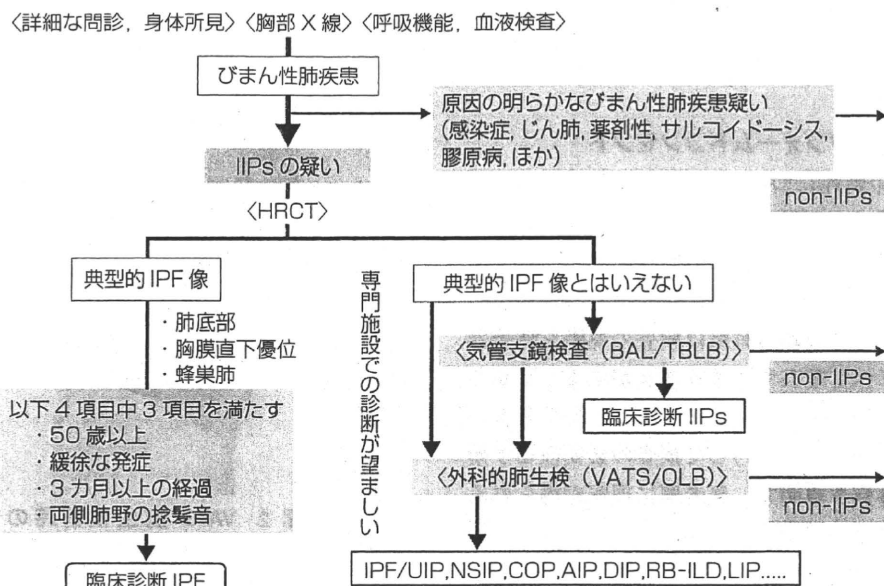


図 1 IIP 診断のためのフローチャート

表 3 SLB を行った IIPs における各疾患の相対的頻度

臨床病理学的疾患名	病理組織パターン	欧米での頻度 (n=102)	わが国での頻度 (n=606)	当センターでの頻度 (n=52)
IPF	UIP	63 (62%)	313 (52%)	34 (65%)
NSIP	NSIP	14 (14%)	107 (18%)	8 (15%)
COP	OP	4 (4%)	57 (9%)	5 (10%)
AIP	DAD	2 (2%)	9 (1%)	0
DIP および RB-ILD	DIP および RB-ILD	10 (10%)	29 (5%)	2 (4%)
LIP	LIP	—	14 (2%)	0
その他	その他	9 (8%)	72 (12%)	3 (6%)

に特発性肺線維症 (idiopathic pulmonary fibrosis : IPF) と診断できる症例では, 術後合併症も多く予後不良であることから, SLB の適応から除外することとしている。したがって SLB の目的は治療抵抗性の IPF 症例の中からステロイド反応性のある非特異的間質性肺炎 (nonspecific interstitial pneumonia : NSIP) ・剝離性間質性肺炎 (desquamative interstitial pneumonia : DIP) ・特発性器質化肺炎 (cryptogenic organizing pneumonia : COP) などの症例を確実に診断し治療に結び付けていくことである。1994~2006 年までにわれわれの施設で VATS 肺生検術を施行した IIPs 52 症例のうち, 15 例が NSIP ・ DIP ・ COP などの治療反応症

例であった。欧米と本邦でも VATS 症例の内訳は IIPs 症例の約 50~60% が UIP/IPF 症例であった (表 3)。高分解能 CT の改良と症例の積み重ねに従い, 今後典型的な UIP/IPF 症例の多くは除外され, より適応を絞られたびまん性肺疾患症例に対してのみ VATS 肺生検術を行うことになる。それに対しわれわれ呼吸器外科医は, 安全で診断率の高い VATS 肺生検術を提供しなくてはならない。

3 VATS 肺生検の術式

1) 術前のインフォームドコンセント

SLB の必要性については呼吸器内科医と連携して患者側に十分説明するよう心掛ける。この手術は検査であって直接の治療ではなく、場合によっては治療にまったく結びつかないこともあるため、一部の呼吸器外科医は検査の説明を呼吸器内科医にすべて委ねてしまうことがある。しかし実際に検査に携わるのは呼吸器外科医である以上、呼吸器内科医と協力して検査の必要性と手術に伴う合併症を説明し、患者側に理解が得られるよう努力すべきである。

2) 麻酔と体位

麻酔は通常の肺切除術と同様分離肺換気を用いた全身麻酔下で側臥位で手術を行う。麻酔科医は時として分離肺換気中の低酸素血症に対し吸入気酸素濃度を上昇させてしまうことがある。SpO₂は90%前後に保てればよいので、できるかぎり吸入気酸素濃度を低くした状態で分離肺換気麻酔を行ってもらおうよう依頼する。当センターでVATS肺生検術を行った113例(IIPsほか膠原病関連疾患などを含む)の手術成績では平均手術時間は55分であったものの、VATS肺生検術導入早期の1990年代の平均麻酔時間は141分間と長時間陽圧換気と高濃度酸素吸入が行われていた。高濃度酸素吸入時間が長ければ、術後の急性増悪の危険度は増すため、近年では麻酔科医と連携を図りながら手術時間、麻酔時間の短縮、吸入気酸素濃度の低下に努めるようにしている。

3) 胸腔鏡のポート孔の設置

肺生検の採取の対象となる最も重要な部位は下葉であるため、肺尖のブラ切除時と比べ低い位置でポート孔を3カ所設置する。通常は第7肋間腋窩中線と前腋窩線、および第9肋間後腋窩線である(図2)。当センターのVATS肺生検術113例中15例に胸膜癒着が見られたが(表4)、最初に設置する第7肋間腋窩中線のポート孔を開ける場

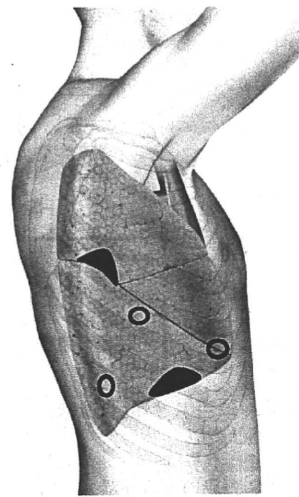


図2 VATS肺生検術時のポート孔の位置(黒丸)と採取部位(黒塗り)

合には、癒着のないことを確認し、肺を損傷しないように細心の注意を払ってポート孔を設置する。癒着のある場合には、いたずらにポート孔を広げて開胸に移行しても得られるワーキングスペースは思ったほど得られない。このようなときはポート孔を広げずに用指的におのおののポート孔周囲を壁側胸膜外に剝離し、3個のポート孔周囲の壁側胸膜外腔をつなげ、この三角地帯を中心にワーキングスペースを確保してから癒着した胸腔を開放することが肺を損傷しないポイントである。

4) 採取部位

術前に呼吸器内科医と相談し、高分解能CT画像をもとに病巣を確認し術側を決定する。病巣が両側下肺野に及んでいてどちらでもよい場合には、通常胸腔内操作のしやすい右側を生検側とする。初期の変化が見られる部位(多くはS⁸やS⁹)とコントロールとして病巣のまったく見られない部位(通常は上葉で切除しやすいS²からS³への移行部)の2カ所から組織を採取する(図2)。蜂窩肺を呈しているようなS⁶やS¹⁰などの部位や、非特異的炎症が強く見られるS⁴やS⁵などの部位は病理診断が難しく、採取部位としては不適切である。特に病変の強い部位やS⁶から底区域移行部(下葉

表 4 当センターで行った VATS 肺生検術 113 例の手術成績

手術成績		術後合併症	
手術時間	55 分	ドレナージ期間遷延 (7 日以上)	17 例 (15.0%)
出血量	9 ml	O ₂ 吸入遷延 (10 日以上)	14 例 (12.4%)
胸膜癒着	15 例	気胸・膿胸	10 例 (8.8%)
ドレナージ期間	4.6 日	発熱持続 (7 日以上)	1 例 (0.9%)
酸素吸入期間	5.8 日	肺炎	1 例 (0.9%)
		手術関連死亡	2 例 (1.8%)

表 5 IIPs 重症度分類

	安静時動脈血ガス	6 分間歩行時 SpO ₂ 最低値
I 度	PaO ₂ 80 Torr 以上	
II 度	PaO ₂ 70~79 Torr→	90%未満の場合はⅢ度に変更
Ⅲ度	PaO ₂ 60~69 Torr→	90%未満の場合はⅣ度に変更 (危険な場合は測定不要)
Ⅳ度	PaO ₂ 59 Torr 以下	(測定不要)

外側部)では、ステープリング切除断端部の緊張が大きく断端部からの気漏れを生じやすい。したがって比較的病変の軽い部位や下葉横隔膜面の辺縁などのステープリングしやすい部位を採取するようにしている。

5) ステープリングテクニック

表 4³⁾に示すように術後合併症の 1 番の問題は、空気漏れの遷延や胸膜炎に伴う長期胸腔ドレナージと晩期気胸である。術式が単純なことから若手呼吸器外科医が手術を執刀することが多いが、切除端からの空気漏れを起こしにくいステープリングテクニックを行うよう熟練の医師が指導すべきである。病巣はコンプライアンスの低下した線維化肺と牽引性の気腫化肺が混在しているため切除断端の厚みの不均衡が生じ健全な肺切除断端に比し空気漏れが生じやすい。このため肺切除のためのステープリングカートリッジの選択は、通常は青 (厚み 1.5 mm) や金色 (厚み 1.8 mm) のカートリッジを用いる。1 カ所の病巣に対し 2 個以上のステープラーを使用するときはステープルラインにゆがみが生じないように注意する。切除線から空気漏れが危惧されるときは、断端部に PGA シートやコラーゲンシートなどで断端部の補強をする。前述のように術後の気漏遷延は最も

恐れる合併症であり、術後間質性肺炎が急性増悪したときには、陽圧呼吸やステロイドパルス療法が必要となることもあり、この点でも術中に空気漏れを確実に制御することは非常に重要となる。

6) 術後胸腔ドレーン

手術を終えるにあたり、排気用に肺尖部に胸腔ドレーンを 1 本留置する。切除後の死腔は少なく、通常排液用のドレーンは挿入する必要はない。ポート孔の閉鎖は手術部位感染を防ぐ目的で現在では吸収糸で埋没縫合するか、ステープラーで皮膚を縫合する。

4 術後管理

1) 呼吸管理

IIPs 重症度 (表 5) Ⅲ度以上の症例では、術後も人工呼吸管理を要することがある。呼吸管理は ARDS に準じて “Low tidal with high PEEP and permissive hypercapnea” を心掛けて行う。人工呼吸器離脱後は経皮酸素分圧モニターで SpO₂ を 90%前後に保てるようにできるかぎり酸素マスクの酸素流量を低くする。

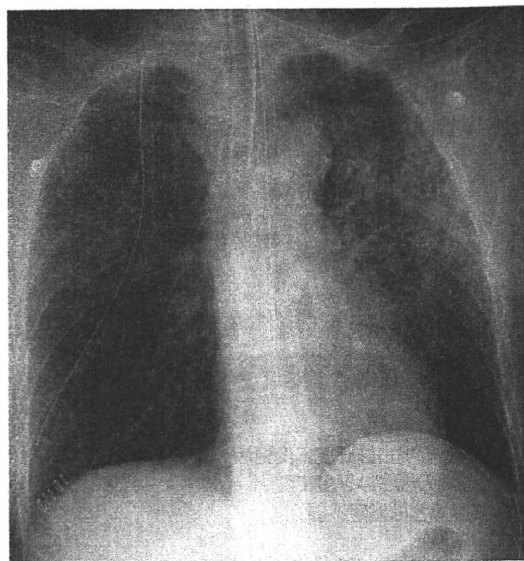


図3 胸部X線写真：術後非検側のすりガラス陰影の出現

右側のVATS肺生検術によりNSIPと診断された67歳の女性。術後左側のすりガラス陰影が増悪したが、ステロイド投与し陰影は改善した。

2) 術後検査

分離肺換気下麻酔では非検査側の肺が高濃度酸素に曝露されるため、術直後と術1, 3, 5日後に胸部X線写真を撮影し、検査側のみならず対側のすりガラス陰影の出現に注意する(図3)。このような陰影や低酸素血症や咳などの呼吸器症状が出現したときは、胸部CT検査を行う。

3) 薬物治療

抗菌薬は外科手術部位感染予防としてセファロスポリン系抗菌薬を当日のみ使用するが、排痰量の多い場合や手術部位に浸潤陰影を生じている症例ではペニシリン系やマクロライド系抗菌薬を長期に使用することもある。また抗酸化作用のあるN-アセチルシステイン(NAC)の吸入を行い、気道のトイレットイングを励行している。低酸素血症が遷延する場合には選択的好中球エラスターゼ阻害薬を使用することもある。術後間質性肺炎の急性増悪が発症したときは呼吸器内科と相談し、ステロイド薬や免疫抑制薬などの治療を検討する。急性増悪を予防するためのステロイド治療の有効性は確認されておらず、安易に行うべきでない。

5) 術後合併症

当センターでのVATS肺生検術に伴う主な術後合併症は、空気漏れに伴う胸腔ドレーンの長期留置15%、および気胸・膿胸9%である(表4)。術後急性呼吸困難を合併し手術関連死亡となった症例は2例1.8%であった。この2例はIPF症例であり、術後長期に胸腔ドレーンを留置していた症例であった。したがって術後合併症を低下させるには、肺切除の際の確実なステープリング操作と断端からの空気漏れ対策を講じることが重要と思われる。複数の報告によると(表6)、手術死亡率は概して1~5%となっているが、術後に呼吸不全

表6 SLBに伴う合併症・死亡率の報告例

著者	年	術式	症例数 (IPF症例)	術後 合併症	術後死亡率 (30日)	危険因子
Lettieri ⁴⁾	2005	NA	83 (42)	NA	4.8%	人工呼吸、免疫抑制薬
Tiitto ⁵⁾	2005	VATS OLB	34例 42例	NA	5.3%	SLB, 年齢, 50歳以上
阪本 ⁶⁾	2006	VATS OLB	69例 110例	11%	6.4%	VC, PaO ₂ , 人工呼吸, CRP, 純酸素吸入時間
Park ⁷⁾	2007	NA	200 (70)	15%	4.3%	AE, DL _{CO}
Bando ³⁾ (当施設)	2009	VATS	113 (34)	NA	1.8%	胸腔ドレーン留置期 間, IPF, %FVC, %DL _{CO}

OLB: open lung biopsy, VATS: video-assisted thoroscopic surgery, VC: vital capacity, AE: acute exacerbation, DL_{CO}: dilution of carbon monooxide

を来しやすい危険因子として年齢, IPF 症例, 低 PaO₂ 症例, 病状が急激に進行している症例, 高濃度酸素吸入症例, 術後に人工呼吸を使用した症例, 胸腔ドレーンを長期に留置している症例などが報告されている。最も重要な因子としては術前の呼吸状態が考えられ, 当センターでは重度の拘束性換気障害や拡散障害症例は VATS 肺生検術の対象から除外している。このように, 手術リスクの高い症例や手術の恩恵が少ない典型的な IPF 症例を術前にある程度除外することが今後の課題と考えられる。

6 まとめ

びまん性肺疾患に対する VATS 肺生検術の適応とその手技・周術期管理・術後合併症対策について, 当センターの治療経験をもとに紹介した。SLB の対象は, 症例の蓄積により適応のある安全性の高い間質性肺疾患症例に限定されていくべきである。そのためには, 呼吸器内科医と外科医, そして放射線科医と病理医がより密接に連携していかなければならない。

◆文献

1) 日本呼吸器学会びまん性肺疾患診断治療ガイド

ライン作成委員会, 編. 特発性間質性肺炎: 診断と治療の手引き (初版). 東京: 南江堂, 2004.

- 2) American Thoracic Society ; European Respiratory Society. American Thoracic Society/European Respiratory Society International Multidisciplinary Consensus Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias. *Am J Respir Crit Care Med* 2002 ; 165 : 277-304.
- 3) Bando M, Ohno S, Hosono T, et al. Risk of acute exacerbation after video-assisted thoracoscopic lung biopsy for interstitial lung disease. *J Bronchol* 2009 ; 16 : 229-35.
- 4) Lettieri CJ, Veerappan GR, Helman DL, et al. Outcomes and safety of surgical lung biopsy for interstitial lung disease. *Chest* 2005 ; 127 : 1600-5.
- 5) Tiitto L, Heiskanen U, Bloigu R, et al. Thoracoscopic lung biopsy is a safe procedure in diagnosing usual interstitial pneumonia. *Chest* 2005 ; 128 : 2375-80.
- 6) 阪本孝司, 横山俊樹, 麻生裕紀, ほか. びまん性肺疾患に対する外科的肺生検の検討. *日呼吸会誌* 2006 ; 44 : 675-9.
- 7) Park JH, Kim DK, Kim DS, et al. Mortality and risk factors for surgical lung biopsy in patients with idiopathic interstitial pneumonia. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007 ; 31 : 1115-9.

A New Technique for the Examination of Tracheal Tumors *The Bronchoscopic Turned Around Procedure*

*Shinichi Yamamoto, MD, Tetsuya Endo, MD, Kenji Tetsuka, MD, PhD,
and Shunsuke Endo, MD, PhD*

Reprinted from *J Bronchol Intervent Pulmonol* • Volume 17, Number 3, July 2010

A New Technique for the Examination of Tracheal Tumors *The Bronchoscopic Turned Around Procedure*

Shinichi Yamamoto, MD, Tetsuya Endo, MD, Kenji Tetsuka, MD, PhD,
and Shunsuke Endo, MD, PhD

Abstract: Flexible bronchoscopy is useful for confirming an endotracheal tumor. However, observation of the distal end of the tumor is difficult because of the presence of the lesion itself. Here we describe a technique that we termed "bronchoscopic turned around procedure," which can be used to observe the distal extent of the lesion using an ultrathin bronchoscope. The scope is passed distal to the endotracheal tumor and is flexed upward by 180 degrees in the trachea for full visualization of the distal extent of the lesion and the airway anatomy. We found this procedure to be an effective technique to assess surgical candidates by confirming the surface structure of the tracheal lumen, which cannot be obtained by computed tomography or virtual bronchoscopy.

Key Words: electrocautery, tracheal tumor, ultrathin bronchoscopy

(*J Bronchol Intervent Pulmonol* 2010;17:273-275)

Flexible bronchoscopy is a useful technique for observing tracheal tumors. However, observation of the distal edge of the tumor is difficult because of a blind spot caused by polypoid tumors. We describe the "bronchoscopic turned around procedure," which overcomes this limitation by inserting an ultrathin bronchoscope on the distal end of the tracheal tumor and flexing the bronchoscope upward by 180 degrees.

METHODS

We used an ultrathin bronchoscope (BF-XP260F; Olympus, Tokyo, Japan) to observe the distal end of the tracheal tumor. In accordance with computed tomography before the bronchoscopy, we measured the internal diameter of the distal end of the tumor. The diameter of the area occupied by the ultrathin bronchoscope that was flexed upward by 180 degrees was 13 mm. If the internal diameter of the distal end

of the tumor exceeded 13 mm, then the bronchoscopic turned around procedure was considered to be possible.

Under general anesthesia with endotracheal intubation, an ultrathin bronchoscope was inserted beyond the distal end of the tumor through the obstruction caused by the tumor, and the bronchoscope was flexed upward by 180 degrees at the carina to form a "J" shape. The bronchoscope was then pulled up to the distal end of the tumor while keeping its "J" configuration. We named this technique the "bronchoscopic turned around procedure" (Fig. 1). After observation, the ultrathin bronchoscope was straightened and removed.

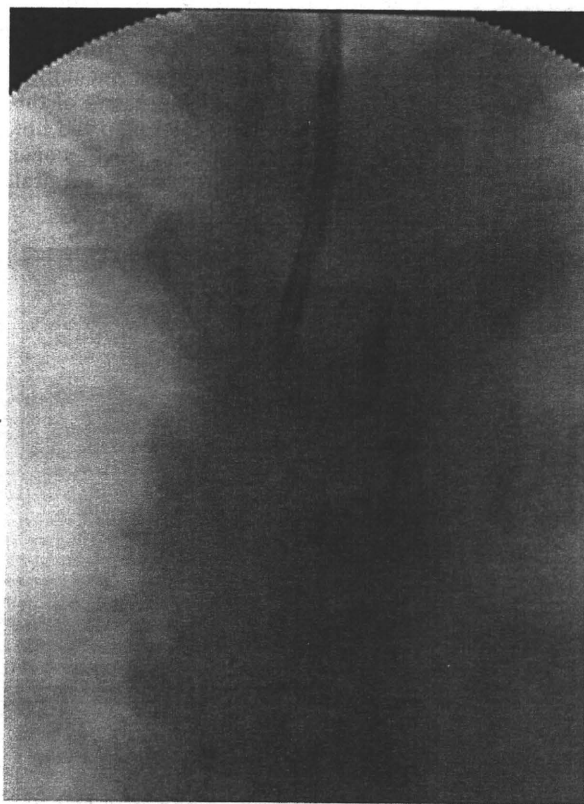


FIGURE 1. The "bronchoscopic turned around procedure." An ultrathin bronchoscope is flexed upward by 180 degrees to observe the distal end of a tracheal tumor.

Received for publication March 31, 2010; accepted June 1, 2010.
From the Division of General Thoracic Surgery, Department of
Surgery, Jichi Medical University, Tochigi, Japan.

There is no conflict of interest.

Reprints: Shinichi Yamamoto, MD, Division of General Thoracic
Surgery, Department of Surgery, Jichi Medical University, 3311-1,
Yakushiji, Shimotsuke, Tochigi 329-0498, Japan (e-mail: tcvyamap@
jichi.ac.jp).

Copyright © 2010 by Lippincott Williams & Wilkins

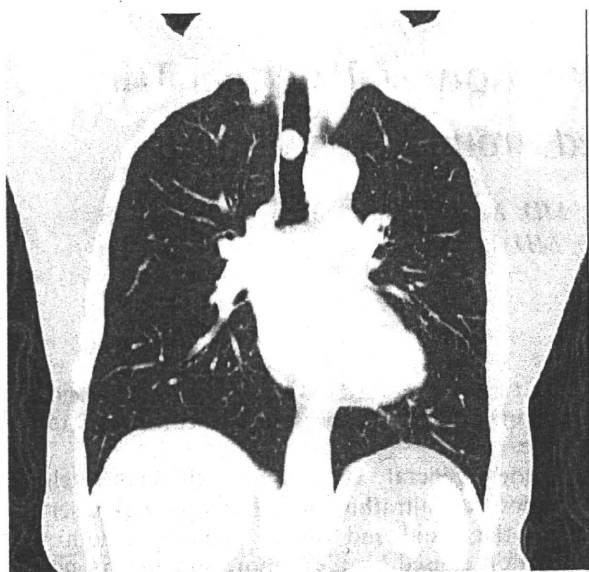


FIGURE 2. Computed tomography showed a tracheal tumor, which almost completely occluded the trachea.

CASE REPORT

A 66-year-old woman was admitted for cough and stridor. Computed tomography showed a tracheal tumor, with the longest diameter of approximately 10 mm and the inner tracheal diameter of the distal end of the tumor of 16 mm (Fig. 2). The distal end of the tumor was difficult to observe because it was difficult to safely insert a conventional bronchoscope (Fig. 3) and the trachea behind the tumor was in a blind spot. Using the bronchoscopic turned around procedure, we accurately gauged the extent of the lesion and found that the distal end of the tumor did not infiltrate the surrounding tissue (Fig. 4). The bronchoscopic findings clearly suggested that the patient was a surgical

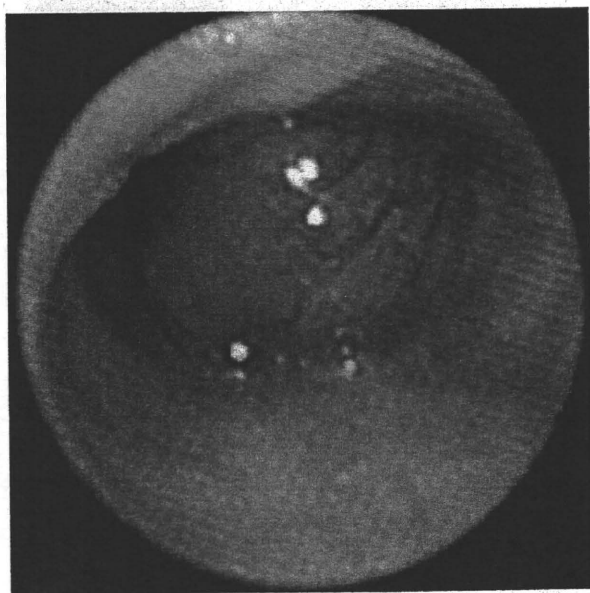


FIGURE 3. Bronchoscopic findings: Flexible bronchoscopy showed a tracheal tumor with a diameter of 1 cm.

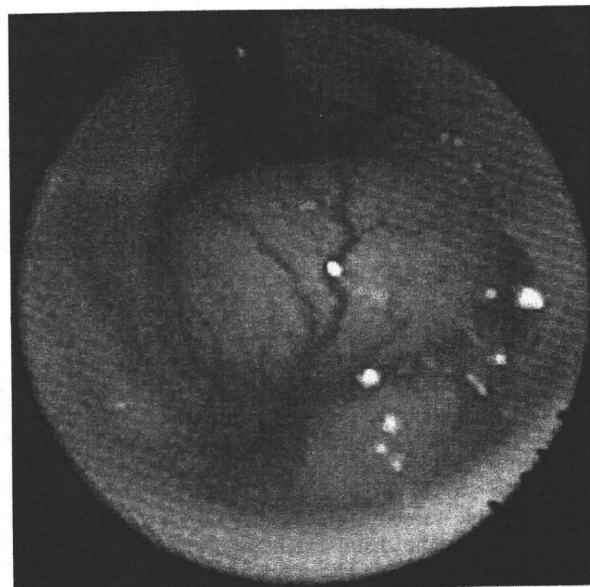


FIGURE 4. Bronchoscopic findings of the distal end of the tumor. Ultrathin bronchoscopy showed the distal end of the tumor and the ultrathin bronchoscope itself.

candidate for tracheal sleeve resection. Bronchoscopic tumor resection with electrocautery and argon plasma coagulation enabled endotracheal intubation and was followed by a tracheal sleeve resection of 5 tracheal rings. The bronchoscopy and tracheal reconstruction were uneventful.

DISCUSSION

An ultrathin bronchoscope is used for the diagnosis of peripheral lung lesions and the assessment of central airway obstruction.¹ An ultrathin bronchoscope is incidentally retroflexed² after its insertion into the upper bronchus. By exploiting this retroflexion, the bronchoscopic procedure can identify the distal end of tracheal tumors, which cannot be observed by conventional bronchoscopic procedures.

Virtual bronchoscopy is also useful for the observation of regions that cannot be visualized by conventional bronchoscopy.³⁻⁵ However, virtual bronchoscopy cannot be used to view the surface structure of the tracheal lumen in detail. The bronchoscopic turned around procedure can provide a more detailed observation of mucosal lesions, such as tumors, in the distal end of the trachea.

The bronchoscopic turned around procedure could result in complications, as repeated bending at 180 degrees of the ultrathin bronchoscope may lead to bronchial injury and damage to the fiber optic bundle.⁶⁻⁸ Prakash reported "turnaround of flexible bronchoscopy" as a complication of the procedure, which damaged the fibers and angulation wires and caused significant respiratory compromise to the patient.⁸ Before the procedure, we confirmed that the diameter of the trachea, as measured by

computed tomography,⁹ was larger than the ultrathin bronchoscope when retroflexed upward by 180 degrees. Thus, we were convinced that the bronchoscopic turned around procedure would be possible without contact between the ultrathin bronchoscope and the bronchial wall. We can avoid these complications by measuring the internal diameter of the trachea using computed tomography and by confirming that the bronchoscope is not damaged before the procedure.

ACKNOWLEDGMENT

The authors thank Dr H. Takahashi (Department of General Thoracic Surgery, Shuwa General Hospital, Saitama, Japan) for his valuable comments and assistance with this technique.

REFERENCES

1. Schuurmans MM, Michaud GC, Diacon AH, et al. Use of an ultrathin bronchoscope in the assessment of central airway obstruction. *Chest*. 2003;124:735–739.
2. Mueller DK, Foiles SR. Right mainstem bronchial kink after right upper lobectomy. *Ann Thorac Surg*. 2007;84:1401.
3. Mark Z, Bajzik G, Nagy A, et al. Comparison of virtual and fiberoptic bronchoscopy in the management of airway stenosis. *Pathol Oncol Res*. 2008;14:313–319.
4. Bauer TL, Steiner KV. Virtual bronchoscopy: clinical applications and limitations. *Surg Oncol Clin N Am*. 2007;16:323–328.
5. Shitrit D, Valdislav P, Grubstein A, et al. Accuracy of virtual bronchoscopy for grading tracheobronchial stenosis: correlation with pulmonary function test and fiberoptic bronchoscopy. *Chest*. 2005;128:3545–3550.
6. Schneider T, Storz K, Dienemann H, et al. Management of iatrogenic tracheobronchial injuries: a retrospective analysis of 29 cases. *Ann Thorac Surg*. 2007;83:1960–1964.
7. Hari CK, Petheram T, Garth R. Unusual complication of reusable suction catheter during rigid bronchoscopy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007;264:1509–1511.
8. Prakash UB, ed. *Bronchoscopy*. 1st ed. New York: Raven Press Ltd; 1994.
9. Olivier P, Hayon-Sonsino D, Convard JP, et al. Measurement of left mainstem bronchus using multiplane CT reconstructions and relationship between patient characteristics or tracheal diameters and left bronchial diameters. *Chest*. 2006;130:101–107.

Thymic clear cell carcinoma

Tomoyuki Nakano, MD · Shunsuke Endo, MD · Hiroyoshi Tsubochi, MD
Mitsuhiro Nokubi, MD · Yasutaka Watanabe, MD · Shinichiro Koyama, MD

Department of General Thoracic Surgery and Pulmonary Medicine, Jichi Medical University and
Saitama Medical Center, Tochigi, Japan

General Thoracic
and Cardiovascular
Surgery

*Official Publication of
The Japanese Association for Thoracic Surgery*

Vol. 58 No. 2, pp. 98-100, February, 2010

CASE REPORT

Thymic clear cell carcinoma

Tomoyuki Nakano, MD · Shunsuke Endo, MD
Hiroyoshi Tsubochi, MD · Mitsuhiro Nokubi, MD
Yasutaka Watanabe, MD · Shinichiro Koyama, MD

Received: 20 January 2009 / Accepted: 18 May 2009
© The Japanese Association for Thoracic Surgery 2010

Abstract We report a 42-year-old man with a rare thymic clear cell carcinoma. Marked nodal metastases involved right hilar, mediastinal, and left supraclavicular regions. Complete resection including thymothymectomy, cervicomediastinal nodal dissection, and right upper lobectomy with hilar lymphadenectomy was successful. Postoperative chemoradiation therapy was uneventful. The patient had no recurrence or metastasis until brain metastasis occurred 1 year after surgery.

Key words Thymic cancer · Clear cell carcinoma · Lymphatic metastasis · Surgery · Multimodal treatment

Introduction

Thymic cancer occurs less frequently than thymic epithelial cancer and has a wide variety of histological types. High-grade malignant thymic carcinoma shows an invasive pattern with or without nodal involvement. Some reports describing the efficacy of combined modes of therapy have been presented. A treatment guideline for thymic cancer has not yet been proposed. We herein describe trimodal treatment for a rare high-grade clear cell carcinoma involving massive metastasis to the cervicomediastinal lymph nodes.

T. Nakano · S. Endo (✉) · H. Tsubochi · M. Nokubi · Y. Watanabe · S. Koyama
Department of General Thoracic Surgery and Pulmonary Medicine, Jichi Medical University and Saitama Medical Center, 1-3311 Yakushiji, Shimotsuke, Tochigi 329-0498, Japan
Tel. +81-285-58-7368; Fax +81-285-44-6271
e-mail: tcvshun@jichi.ac.jp

Case

A 42-year-old man presented to our hospital for investigation of an asymptomatic mediastinal tumor. Blood tests showed that the serum C-reactive protein (CRP) level was slightly increased to 0.99 mg/dl, and serum concentrations of carcinoembryonic antigen (CEA) and squamous cell carcinoma-related antigen were elevated to 9.2 ng/ml and 3.4 ng/ml, respectively. Chest radiography revealed enlargement of an upper mediastinal shadow.

Computed tomography (CT) revealed an anterior mediastinal tumor at the left side of the ascending aorta that was 30 mm in diameter with a homogeneous component (Fig. 1A). Marked lymphadenopathy was apparent at the right upper mediastinum and the hilum of the right upper lobe. There were no abnormal findings of intraabdominal organs and no lymphadenopathy in other regions. Positron emission tomography (PET) revealed fluorodeoxyglucose uptake at the tumor, the enlarged lymph nodes found on the CT scan, and the left supraclavicular lymph nodes (Fig. 1B). Bronchoscopy did not reveal any abnormal findings in the bronchial lumen. No cervical lymph nodes were palpable.

Incisional biopsy for an anterior mediastinal tumor via left-sided thoracoscopy led to the diagnosis of epithelial cancer. The intraoperative diagnosis based on the histological study and PET findings was thymic epithelial cancer.

Complete resection via median sternotomy and cervical incision in the supine position was performed. Lymph nodes located at the right upper mediastinum, the hilum of the right upper lobe, and at the left supraclavicular lesions were resected (Fig. 2). A concomitant right upper lobectomy was necessary because hilar lymph nodal

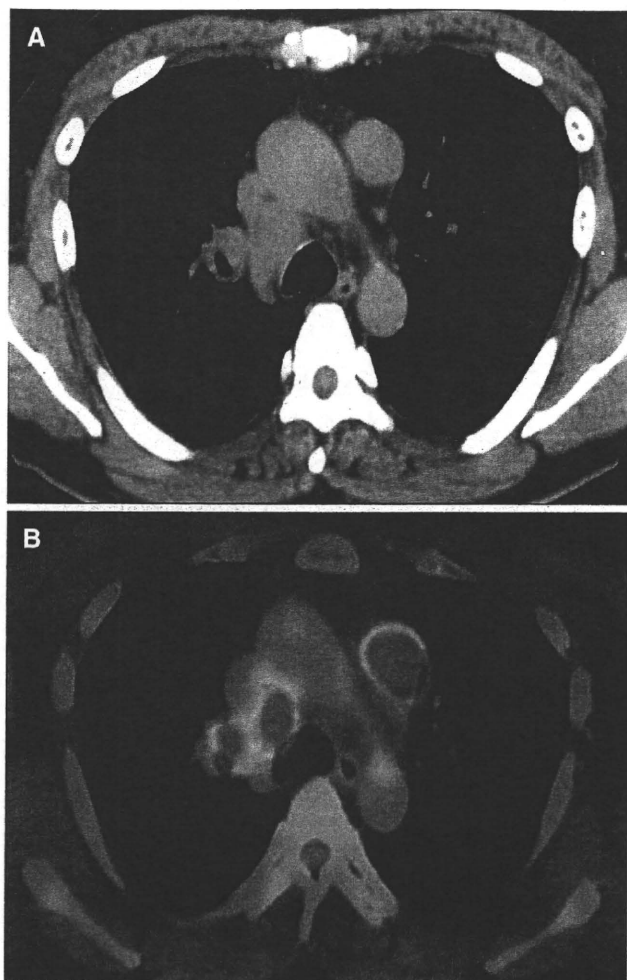


Fig. 1 **A** Computed tomography (CT) shows an anterior mediastinal tumor located at the left side of the ascending aorta and enlarged lymph nodes at the right upper mediastinum and the hilum of the right upper lobe. **B** Positron emission tomography reveals fluorodeoxyglucose uptake at the tumor and the enlarged lymph nodes found on the CT scans

involvement in the right upper lobe was marked. Pathological findings (Fig. 3A) revealed a clear cell carcinoma. Immunohistochemical studies were positive for keratin, slightly positive for CD5, and CEA staining was focally positive (Fig. 3B). Thyroid transcription factor-1, vimentin, placental alkaline phosphatase, leukocyte common antigen, and protein S-100B were negative. The pathological diagnosis was a clear cell carcinoma type of thymic cancer.

The patient was discharged on postoperative day 14. Serum CEA concentration decreased to 1.7 ng/ml. The patient received the following concurrent chemoradiation therapy: four cycles of chemotherapy of adriamycin, cyclophosphamide, vincristine, and cisplatin; irradiation of a total 50 Gy to mediastinal and left supraclavicular regions. The patient had no recurrence or

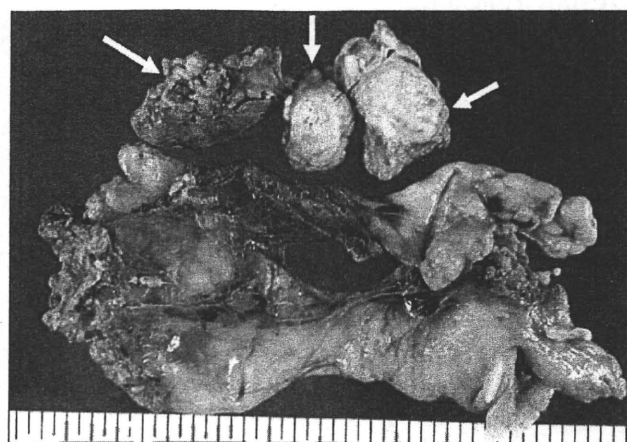


Fig. 2 Macroscopic findings show the primary tumor, which was divided (arrows), and the additionally resected thymus via median sternotomy

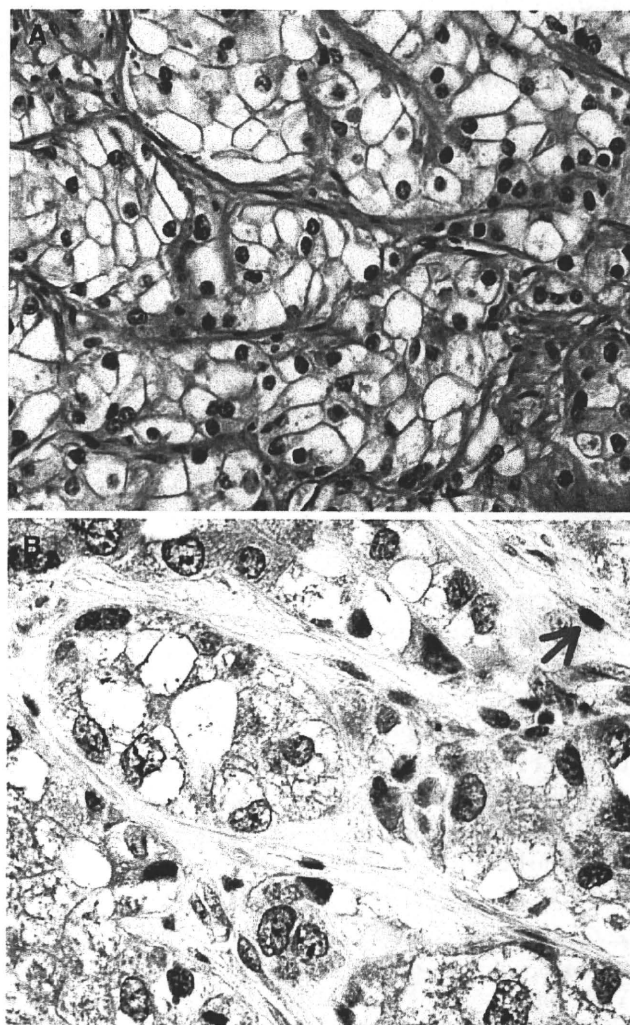


Fig. 3 **A** Hematoxylin-eosin staining reveals a clear cell carcinoma. Note the nests and cords of tumor cells with optically lucent cytoplasm. **B** Immunohistochemical study of CD5 staining revealed that nested tumor cells were weakly positive for CD5. Arrow indicates a CD5+ T lymphocyte (positive control)

metastasis until brain metastasis occurred 1 year after surgery.

Discussion

Thymic cancer had been previously treated as a subtype of malignant thymoma because of its rarity. In 1978, Levine and Rosai defined it as a disease biologically distinct from malignant thymoma in terms of nuclear immunohistochemistry.¹ Two groups and eight types were stratified by histological variation based on the tumors' oncological behavior according to the Suster and Rosai classification.² The low-grade malignancy group includes well-differentiated squamous cell carcinoma, mucoepidermoid carcinoma, and basaloid carcinoma. The high-grade malignancy group includes lymphoepithelioma-like carcinoma, small cell/neuroendocrine carcinoma, clear cell carcinoma, sarcomatoid carcinoma, and undifferentiated/anaplastic carcinoma. Clear cell carcinomas have been described in a variety of organs, most commonly in the kidney, ovary, and lung but also in the pancreas³ and thyroid.⁴ Metastasis from renal clear cell carcinoma or ovarian clear cell carcinoma should be excluded in patients with thymic clear cell carcinoma. The cells usually express epithelial membrane antigen and have a rather bland appearance and low mitotic count in contrast to their aggressive clinical behavior. The clear cell phenotype represents a secondary change superimposed on typical thymic cancer,⁵ whereas in the latest World Health Organization (WHO) scheme clear cell carcinoma is considered to be a distinct subtype.

According to the report of eight cases of thymic clear cell carcinoma by Hasserjian et al.,⁵ the median survival from diagnosis among the patients who died of disease was 13 months (range 4 months to 2 years). Clear cell carcinoma is difficult to diagnose because of ill-defined symptoms, and it is often discovered incidentally. Delay to diagnosis may contribute to the large tumor size attained by the time of resection and to the high incidence of incomplete resections. Patients who underwent incomplete resection had a poorer prognosis than those who underwent complete resection.

Treatment for thymic cancer remains to be established. Complete resection is the best way to a cure but is often impossible. Therefore, in our patient complete resection concomitant with right upper lobectomy was performed to obtain the diagnosis of thymic epithelial

cancer. A surgical procedure, especially if not radical, may be complemented by radiotherapy.⁶ Preoperative chemotherapy has been recommended to reduce the volume of a tumor to allow complete resection and to increase the survival rate.⁷ The benefits of postoperative chemotherapy are unclear.⁸ A multimodal therapeutic approach requires further investigations with multicenter studies. In addition, thymic clear cell carcinoma is rare, so treatment protocols have not been established. Clear cell carcinoma also occurs in other organs such as kidneys and ovaries. These cases are resistant to conventional cytotoxic agents. New biological agents for thymic cancer should be investigated, such as vascular endothelial growth factor (VEGF) receptor inhibitors (sunitinib and sorafenib), an anti-VEGF antibody (bevacizumab), and a mammalian target of rapamycin inhibitor used for renal clear cell carcinoma.⁹

Conclusion

We report a patient with a rare, aggressive thymic clear cell carcinoma. Despite trimodal treatment, brain metastasis occurred 1 year after surgery in our patient. Development of new pharmaceutical agents effective against clear cell carcinoma is desirable.

References

1. Levine GD, Rosai J. Thymic hyperplasia and neoplasia: a review of current concepts. *Hum Pathol* 1978;9:495–515.
2. Kondo K, Monden Y. A questionnaire about thymic epithelial tumors in Japan. *Jpn Assoc Chest Surg* 2001;15:633–42.
3. Kanai N, Nagaki S, Tanaka T. Clear cell carcinoma of the pancreas. *Acta Pathol Jpn* 1987;37:1521–6.
4. Autelinano F, Grillo LR. The clear cell tumor of the thyroid. *Recent Progr Med* 1981;70:46–69.
5. Hasserjian RP, Klimstra DS, Rosai J. Carcinoma of the thymus with clear-cell features: report of eight cases and review of the literature. *Am J Surg Pathol* 1995;19:835–41.
6. Hsu CP, Chen CY, Chen CL, Lin CT, Hsu NY, Wang JH, et al. Thymic carcinoma: ten years experience in twenty patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;197:615–20.
7. Lucchi M, Mussi A, Basolo F, Ambrogi MC, Fontanini G, Angeletti CA. The multimodality treatment of thymic carcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:566–9.
8. Liu HC, Hsu WH, Chen CL, Chan YJ, Wu YC, Huang BS, et al. Primary thymic carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1076–81.
9. Luciano J. Costa, Harry A. Drabkin. Renal cell carcinoma: new developments in molecular biology and potential for targeted therapies. *Oncologist* 2007;12:1404–15.

Unsuspected tracheal web inhibits endotracheal intubation: report of a case

Shinichi Yamamoto · Kenji Tetsuka ·
Yukio Sato · Shunsuke Endo

Received: 7 July 2009 / Accepted: 7 September 2009 / Published online: 6 January 2010
© Japanese Society of Anesthesiologists 2009

Abstract A 66-year-old woman was scheduled for resection of a recurrent brain astrocytoma. During anesthesia induction, endotracheal intubation became impossible. Urgent bronchoscopy under laryngeal mask ventilation visualized a subglottic web 1 cm below the vocal cords. After bronchoscopic ablation with argon plasma coagulation, the airway intubation was successful.

Keywords Tracheal web · Argon plasma coagulation · Laryngeal mask

Introduction

A tracheal web is a rare late complication in endotracheal intubation. Its presence often causes intubation difficulties. We report a case of an asymptomatic subglottic web that blocked endotracheal intubation during general anesthesia for neurosurgery.

Case report

A 66-year-old woman was scheduled for resection of a recurrent brain astrocytoma. The original brain surgery for

the astrocytoma had been done under general anesthesia 20 years previously. One year previous to the present operation, the patient had undergone a month of mechanical ventilation as a result of an epileptic attack; endotracheal intubation and tracheostomy were performed at that time. Chest X-ray and respiratory function test before this present surgery showed no abnormal findings. The patient had no respiratory symptoms such as dyspnea or stridor.

On the patient's arrival at the operating room, electrocardiogram, blood pressure, heart rate, and oxygen saturation began to be monitored continuously. After preoxygenation, intravenous induction was accomplished with atropine 0.4 mg, propofol 80 mg, and rocuronium 25 mg. Easy mask ventilation was performed for 2 min. Direct laryngoscopy was accomplished; the laryngoscopic view was grade 1 according to the Cormack and Lehane classification. An initial attempt to pass a 7.0 mm cuffed endotracheal tube beyond the true vocal cords encountered resistance. Similar resistance occurred with endotracheal tube sizes of 6.5 and 6.0 mm. As a tracheal web was confirmed during direct laryngoscopy, two attending anesthesiologists consulted us. Flexible bronchoscopy during laryngeal mask ventilation revealed a tracheal web below the vocal cords (Fig. 1a). It was separated from a tracheostomy scar. Though cancellation of the surgery and tracheostomy was considered, we judged that bronchoscopic ablation was the most appropriate procedure because the area of the tracheal web in the airway was small. After we had obtained informed consent from her family, the web was removed by argon plasma coagulation (APC 300, ERBETOM ICC; Erbe Elektromedizin, Tübingen, Germany) under flexible bronchoscopy (Fig. 1b). The tracheal web was removed within 10 min without any complications. The patient was subsequently intubated with a 7.0 mm endotracheal tube, and the planned surgery

S. Yamamoto (✉)
Department of General Thoracic Surgery,
Utsunomiya Social Insurance Hospital,
11-17 Minamitasagotyo, Utsunomiya,
Tochigi 321-0143, Japan
e-mail: tcvyamap@jichi.ac.jp

S. Yamamoto · K. Tetsuka · Y. Sato · S. Endo
Division of General Thoracic Surgery, Department of Surgery,
Jichi Medical University, 3311-1 Yakushiji, Shimotsuke,
Tochigi 329-0498, Japan

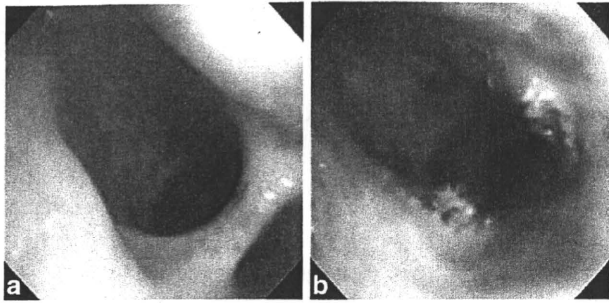


Fig. 1 **a** Bronchoscopic finding: a tracheal web exists below the vocal cords. **b** Bronchoscopic findings after ablation: the tracheal web was removed

proceeded without complications. After the operation, the endotracheal tube was extubated uneventfully. One week later, flexible bronchoscopy confirmed that there was no regrowth of the tracheal web. The patient had no respiratory complications during the rest of her hospital course.

Discussion

In adults, tracheal webs are known as a late complication after endotracheal intubation and after tracheostomy [1, 2], and are characterized as rare [3, 4]. Tracheal webs have been described in children at an incidence of 1 in 10 000 births [3, 4]. The incidence of tracheal webs in adults is unknown. It has been reported that 75% of laryngeal webs occur at the level of the vocal cords, with the remainder being subglottic or supraglottic [3].

The present case was also a complication of endotracheal intubation because the tracheal web was separated from a tracheostomy scar and endotracheal intubation had been possible 1 year previously. Common symptoms of tracheal webs are cough, stridor, and dyspnea on inspiration. Patients are often misdiagnosed as having asthma or chronic obstructive pulmonary disease [5]. However, such symptoms were not seen in this patient and so an evaluation of the airway was not performed before surgery. The area of the tracheal web in the airway was small in this patient, and while it caused no symptoms before surgery, a

bridging form of granulation interfered with the endotracheal intubation.

According to the American Society of Anesthesiologists difficult airway algorithm [6], in a patient undergoing general anesthesia who cannot be tracheally intubated, but whose lungs can be ventilated via a mask, the laryngeal mask airway is an alternative to mask ventilation. In the present patient, a laryngeal mask airway was inserted because we needed to remove the tracheal web using a flexible bronchoscope. Bronchoscopic procedures such as ablation and web resection can be performed easily via a laryngeal mask airway [7, 8].

When a tracheal web is small, it can be removed by bronchoscopic ablation. If the area of the tracheal web is large, it may need tracheostomy or even cancellation of the planned surgery. We recommend that otolaryngologists or thoracic surgeons quickly judge whether they can treat the condition immediately if an unexpected tracheal web is found.

References

1. Zias N, Chroneou A, Tabba MK, Gonzalez AV, Gray AW, Lamb CR, et al. Post tracheostomy and post intubation tracheal stenosis: report of 31 cases and review of the literature. *BMC Pulm Med*. 2008;8:18–26.
2. Brichet A, Verkindre C, Dupont J, Carlier ML, Darras J, Wurtz A, et al. Multidisciplinary approach to management of postintubation tracheal stenoses. *Eur Respir J*. 1999;13:888–93.
3. Chong ZK, Jawan B, Poon YY, Lee JH. Unsuspected difficult intubation caused by a laryngeal web. *Br J Anaesth*. 1997;79:396–7.
4. Nguyen NK. Unexpected tracheal web encountered during difficult intubation in the operating room. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2006;19:224–5.
5. Legasto AC, Haller JO, Giusti RJ. Tracheal web. *Pediatr Radiol*. 2004;34:256–8.
6. Benumof JL. Laryngeal mask airway and the ASA difficult airway algorithm. *Anesthesiology*. 1996;84:686–99.
7. Birmingham B, Mentzer SJ, Body SC. Laryngeal mask airway for therapeutic fiberoptic bronchoscopic procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1996;10:519–20.
8. McNamee CJ, Meyns B, Pagliero KM. Flexible bronchoscopy via the laryngeal mask: a new technique. *Thorax*. 1991;46:141–2.