

第74回総会シンポジウム

I. 呼吸器疾患への内視鏡的アプローチ

座長 人見 滋樹 (京都大学名誉教授・呼吸器外科学)
石井 芳樹 (獨協医科大学呼吸器・アレルギー内科)

The 74th Annual Meeting Symposium

I. ENDOSCOPIC APPROACH TO PULMONARY DISEASES

Chairpersons : ¹Shigeki HITOMI

^{2*}Yoshiki ISHII

¹Department of Thoracic Surgery, Kyoto University, ^{2*}Department of Pulmonary Medicine and Clinical Immunology, Dokkyo University School of Medicine

Symposium Topics and Presenters :

1. Transbronchial needle aspiration : Miki OKAZAKI, et al. (Department of Respiratory Disease, Kobe City General Hospital)
2. Bronchoscopy for critical respiratory care in neonates, infants, and children : Seiki HASEGAWA, et al. (Department of Thoracic Surgery, Kyoto University Hospital)
3. Usefulness of endobronchial ultrasonography : Noriaki KURIMOTO (Iwakuni Minami Hospital)
4. LIFE (lung imaging fluorescence endoscope) system : Masami SATO (Tohoku University)
5. Clinical utility of medical thoracoscopy in diagnosis of pleural diseases : Yoshiki ISHII (Department of Pulmonary Medicine and Clinical Immunology, Dokkyo University School of Medicine), et al.
6. Usefulness of the mediastinoscopy : Masayoshi KUWABARA, et al. (Respiratory Diseases Center, Kyoto-Katsura Hospital)

Endoscopy is an essential tool for the diagnosis and treatment of thoracic diseases. Thoracic endoscopy encompasses bronchoscopy, mediastinoscopy, and thoracoscopy. Recently, many new techniques and devices have been developed in this field. With regard to the devices, videobronchoscope, ultrasound bronchoscope, ultra-thin bronchoscope, autofluorescence bronchoscope, etc. have been developed. With regard to techniques, transbronchial needle aspiration (TBNA), various thoracoscopic procedures, etc. have been developed. Endoscopy is performed not only for adults but also for neonates, infants, and children. In this symposium, 6 up-to-date topics about thoracic endoscopy were selected

*〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町大字北小林 880

* 880, Kitakobayashi, Oaza, Mibu-machi, Shimotsuga-gun, Tochigi 321-0293 Japan.
(Received 9 Nov. 1999)

as follows; TBNA, bronchoscopy for children, endobronchial ultrasonography, autofluorescence bronchoscopy, medical thoracoscopy, and mediastinoscopy. Six speakers presented their experience of newly developed endoscopic procedures and discussed on the indication, utility, and complication of the procedures. TBNA is a useful technique to get cytological and histological diagnosis from peritracheal and peribronchial lesions. Bronchoscopy is a safe and useful modality for the critical respiratory care of infants and children. Endobronchial ultrasonography is a newly developed device for detection of peribronchial lesion and it is useful to determine the depth of tumor infiltration into the bronchial wall or adjacent structures. LIFE (lung imaging fluorescence endoscope) system is a new system of detection for early lung cancer using a He-Cd laser through a conventional fiberoptic bronchoscope. This system is able to capture and processing the autofluorescence from the bronchial mucosa and to show it in a video screen in real time. Medical thoracoscopy under local anesthesia is easy and safe procedure to obtain accurate diagnosis of pleural diseases. Mediastinoscopy is used for obtaining histological diagnosis from mediastinal lesions and it is useful for staging of lung cancer.

Key words : Thoracic endoscopy, Bronchoscopy, Thoracoscopy, Mediastinoscopy

キーワード : 呼吸器内視鏡, 気管支鏡, 胸腔鏡, 縦隔鏡

シンポジスト

1. 経気管支吸引針生検
岡崎 美樹, 他 (神戸市立中央市民病院呼吸器内科)
2. 新生児・小児の気管支鏡
長谷川誠紀, 他 (京都大学医学部附属病院呼吸器外科)
3. 呼吸器疾患における気管支腔内超音波断層法の有用性
栗本 典昭 (岩国南病院外科) (論文掲載なし)
4. 蛍光気管支内視鏡 LIFE system による気道病変の診断成績
佐藤 雅美 (東北大学加齢医学研究所呼吸器再建研究分野) (論文掲載なし)
5. 局所麻酔下胸腔鏡検査の有用性
石井 芳樹 (獨協医科大学呼吸器・アレルギー内科), 他
6. 縦隔鏡検査の有用性
桑原 正喜, 他 (京都桂病院呼吸器センター)

呼吸器疾患の診療における内視鏡の役割は、極めて重要で必要不可欠なものである。診断、治療などの臨床的有用性のみならず、気管支肺胞洗浄や気管支粘膜生検などから得られた知見が呼吸器疾患の病態解明に大きな進歩をもたらしてきた。さらに、近年、呼吸器内視鏡は、電子スコープ、細径気管支鏡、超音波気管支鏡、蛍光気管支鏡など新しい機器の開発が行われ診断法に大きな進歩があった。技術面では生検器具の工夫がなされ経気管支針生検 (TBNA) などが盛んに行われるようになってきた。また、治療面では、気管支鏡下レーザー治療に加えて、高周波治療やマイクロウエーブ治療などのバリ

エーションが増え、ステント治療なども進歩してきた。呼吸器疾患に対する内視鏡の適応範囲についても拡大され、気管支鏡のみならず、胸腔鏡や縦隔鏡の分野で多くの進歩が見られている。さらに、成人の呼吸器疾患のみならず小児においても内視鏡は、重要な診断治療ツールであり、技術的、機器的な改良が進められている。このように呼吸器内視鏡は、さまざまな面で進歩してきている。

今回、結核病学会の開催にあたり北村会長より結核をはじめとする呼吸器疾患全体における内視鏡の最近のトピックスについてシンポジウムで取り上げ討議するよう

仰せつかった。結核診療においてもこれら呼吸器内視鏡は、極めて重要な意義を持つが、今回のシンポジウムでは、結核診療に限定せず、呼吸器領域の内視鏡各分野からアクティブに内視鏡診療を施行している演者の方々をお願いし、呼吸器疾患全体について報告頂き、現状における問題点や将来の展望について討議した。さらに、その中で結核診療における有用性についても触れて討議した。

本シンポジウムで取り上げた演題は、小児気管支鏡、超音波気管支鏡、蛍光気管支鏡、経気管支針生検、局所麻酔下胸腔鏡、縦隔鏡の6項目である。

新生児・幼児の気管支鏡検査は、困難な問題が多いが、技術的、機器的な改善が進んでいる。経気管支吸引針生検(TBNA)は、従来は気管支鏡下に到達不可能であった気管支壁外に存在する病変にアプローチする方法であり、縦隔肺門リンパ節病変や縦隔腫瘍、経気管支的に到達できない末梢腫瘍性病変の診断に威力を発揮する。最近、ニードルが改良され組織診も可能となり、応用範

囲も広がっていくと思われる。局所麻酔下胸腔鏡検査は、古くから施行されてきた検査法であるが、内科医にも簡単に施行できるため、胸水の原因診断に有用であり、普及が期待される。縦隔鏡検査は上縦隔リンパ節や上縦隔腫瘍の診断、肺癌のN因子診断に極めて有用である。気管支腔内超音波断層法は、癌の気管支壁深達度診断や気管支周囲の病変や血管など関連の把握、末梢病変の位置診断などに有用であり、現在、有用性に関するデータが集積されつつある。蛍光気管支内視鏡(LIFE system)は、気管支から発生する自家蛍光が癌病変など部位で減弱することを利用して病変を検出する方法であり、気管支内の微細病変の診断に有用性が期待されている。

今回、シンポジウムで発表された演題のうち気管支腔内超音波断層法と蛍光気管支内視鏡(LIFE system)の2題については、都合により結核誌上での報告はされていないが、他誌で報告されていると思われるので参照して頂きたい。

第74回総会シンポジウム

I. 呼吸器疾患への内視鏡的アプローチ

1. 経気管支吸引針生検

岡崎 美樹 高倉 俊二 藤井 宏 西村 尚志
長谷川 幹 片上 信之 石原 享介 梅田 文一

神戸市立中央市民病院呼吸器内科

The 74th Annual Meeting Symposium

I. ENDOSCOPIC APPROACH TO PULMONARY DISEASES

1. TRANSBRONCHIAL NEEDLE ASPIRATION

*Miki OKAZAKI, Syunzi TAKAKURA, Hiroshi FUJII, Takashi NISHIMURA,
Tsuyoshi HASEGAWA, Nobuyuki KATAGAMI, Kyousuke ISHIHARA,
and Bun-ichi UMEDA

**Department of Respiratory Disease, Kobe City General Hospital*

Transbronchial needle aspiration (TBNA) is a bronchoscopic technique to obtain cytologic and histologic specimen from deep site of bronchial wall.

We investigated the utility and safety of TBNA in 200 patients who had mass lesions in the lung or in the mediastinum. 101 patients had submucosal or peribronchial malignant lesions (central malignancy) and TBNA was the only diagnostic method in 28 patients (28%). 39 patients had peripheral malignant lesions (peripheral malignancy) and TBNA was the only diagnostic method in 12 patients (31%). The other 60 patients had benign lesions and TBNA was diagnostic in only 5 patients (8%); bronchogenic cyst in 2, tuberculous lymph adenitis in 1, parathyroid adenoma in 1 and lung abscess in 1. In central malignancy, the yield of TBNA as exclusive means of diagnosis was higher for mediastinal tumor than for lung cancer. In peripheral malignancy it was higher for metastatic lung tumor than for primary lung tumor. In order to stage patients of lung cancer, we sampled 39 lymph nodes and 21 of them were proved to be positive. TBNA was thought to be of greatest value in the diagnosis of peritracheal mediastinal tumor and peribronchial metastatic lung tumor and in the staging of lung cancer.

We used 19-gauge transbronchial histology needle in 8 patients and 2 cases were

*〒650-0046 兵庫県神戸市中央区港島中町4-6

* 4-6, Naka-machi, Minatojima, Chuo-ku, Kobe-shi,
Hyogo 650-0046 Japan.
(Received 9 Nov. 1999)

diagnostic. Low diagnostic yields were probably due to the lack of our experience and it was expected that training on this technique would increase diagnostic utility of the histology needle. No significant complications occurred and all patients tolerated TBNA well.

Key words : Transbronchial needle aspiration, Mediastinal tumor, Staging of lung cancer, Metastatic lung cancer

キーワード : 経気管支吸引針生検, 縦隔腫瘍, 肺癌病期診断, 転移性肺腫瘍

はじめに

呼吸器の腫瘍性疾患や炎症性疾患などの診断目的で経気管支的に病巣から検体を採取する際、通常、気管支鏡下に生検鉗子、細胞診ブラシ、鋭匙、吸引生検針などの処置具を症例に応じて選択して使用するが、縦隔腫瘍、縦隔・肺門リンパ節病変などの気管支壁外に存在する病変や、経気道的に到達困難な末梢腫瘍性病変などでは、吸引生検針以外では診断困難である。経気管支吸引針生検（以下 TBNA と略す）を気管支ファイバースコープ下を使用する方法は 1978 年に最初に報告されて以後¹⁾²⁾、肺癌の N 因子評価、気管支壁外腫瘍の診断、肺野結節の診断などに有用であることが報告されている^{3)~5)}。また、1985 年には Wang が 19G の組織診用 TBNA 針を開発し、良性疾患の診断にも有用であることを報告している⁶⁾が、本邦では、細胞診用 TBNA 針、組織診用 TBNA 針が市販されたのがそれぞれ 1988 年、1998 年と比較的最近のことであり、多数の症例を対象として TBNA の成績を検討した報告は少ない。今回、われわれの施設における TBNA の診断成績をもとにその有用性、安全性を検討した結果を報告する。

対 象

当科で 1991 年から 1998 年までに胸部の腫瘍性病変の診断目的に TBNA を施行した症例は 200 例であったが、これらの症例を TBNA 針の穿刺部位により中枢型と末梢型とに分類して検討した。中枢型は気管支鏡下に可視範囲の気道を穿刺した症例で、気管支鏡で粘膜主体型と思われた症例には TBNA は施行していないので、ほとんどが粘膜下主体型あるいは気管支壁外型と考えられた症例である。一方、末梢型は肺野のいわゆる coin lesion に対して気管支鏡下に可視範囲外の気道を X 線透視下に穿刺した症例である。

方 法

TBNA は下記の手技にて行った。

1. 通常は針径 21G、針長 13mm の細胞診用 TBNA 針（オリンパス社製 NA-2C）を使用した。一部の例で針長 20mm の長針も使用した。1998 年以後は針径 19G、針長 15mm の組織診用 TBNA 針（Mill-Rose 社製 MW319）も使用した。

2. 胸部 CT で腫瘍と気道の位置関係を確認し、気管支鏡鉗子チャンネルより TBNA 針を挿入し、最も腫瘍に近接すると考えられる気道より穿刺した。穿刺中に X 線透視下で TBNA 針が腫瘍に命中していることを確認し、0.5cc の生理食塩水を注入後、20cc のシリンジで陰圧をかけて検体を採取した。検体の塗抹標本で細胞診を行い、シリンジ内吸引液で細菌培養検査を行った。

3. 生検鉗子、ブラシ、鋭匙など他の気管支鏡用の処置具でも腫瘍に到達可能と考えられた症例では、X 線透視下にこれらの処置具による検体採取法も併用した。

悪性腫瘍と診断された症例は最終診断方法により下記の 4 群に分類した。

A 群：TBNA のみで診断が得られた例。

B 群：TBNA で診断が得られ、かつ他の気管支鏡用の処置具による検体（鉗子生検、擦過、洗浄）でも診断が得られた例。

C 群：TBNA で診断が得られず、他の気管支鏡用の処置具による検体でのみ診断が得られた例。

D 群：気管支鏡検査では診断が得られず、他の検査法によって診断が得られた例。

結 果

対象症例の内訳を表 1 に示す。200 例のうち中枢型は悪性腫瘍 101 例、非悪性腫瘍 38 例、末梢型は悪性腫瘍 39 例、非悪性腫瘍 22 例であった。表 2 に示すとおり、中枢型悪性腫瘍のうち 63%、末梢型の悪性腫瘍のうち 74% がそれぞれ TBNA で診断された。一方、非悪性腫瘍では、TBNA で診断されたのは中枢型は気管支囊胞 2 例、結核性リンパ節炎 1 例、副甲状腺腫 1 例の 4 例（11%）で、末梢型は肺膿瘍の 1 例（5%）で悪性腫瘍に比べて TBNA による診断率は低かった。これらの非悪性

表1 対象症例の内訳

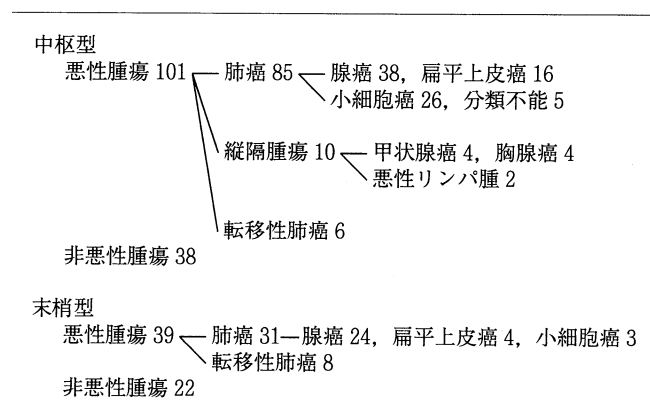


表2 TBNA による診断率

中枢型	悪性腫瘍	63%
	非悪性腫瘍 (気管支囊胞 2, 結核性リンパ節炎 1, 副甲状腺腫 1)	11%
末梢型	悪性腫瘍	74%
	非悪性腫瘍 (肺膿瘍 1)	5%

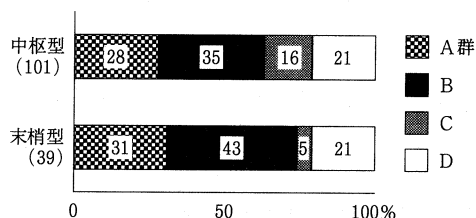


図1 悪性腫瘍症例の診断方法（型別）

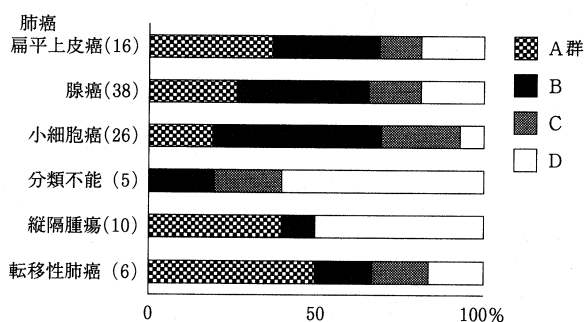


図2 中枢型悪性腫瘍の診断方法（疾患別）

腫瘍症例はTBNAで採取された吸引液の細菌学的検査あるいは内分泌学的検査によって診断された。

悪性腫瘍症例の診断方法による群別頻度を以下に図で示す。図1は中枢型と末梢型の2つを比較したものであるが、TBNAのみで診断されたA群の率は中枢型で28%、末梢型で31%と末梢型でやや高率であった。図2は

中枢型の群別頻度を疾患別に見たものであるが、A群の率が高かったのは転移性肺癌、縦隔腫瘍、肺扁平上皮癌、肺腺癌、肺小細胞癌の順であったが、A群の率の低い肺小細胞癌では逆にB群の率が最も高率であり、全体の中では肺小細胞癌は気管支鏡での診断率が最も高い疾患であった。図3は中枢型の群別頻度を穿刺部位別に

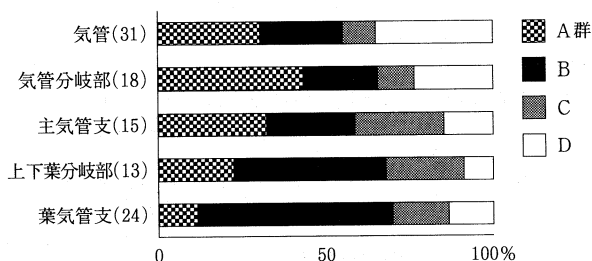


図3 中枢型悪性腫瘍の診断方法 (穿刺部位別)

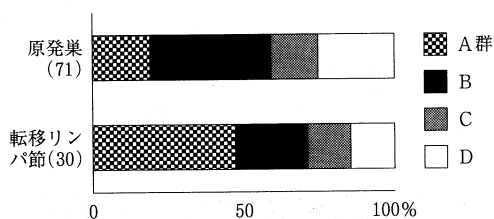


図4 中枢型悪性腫瘍の診断方法 (病巣別)

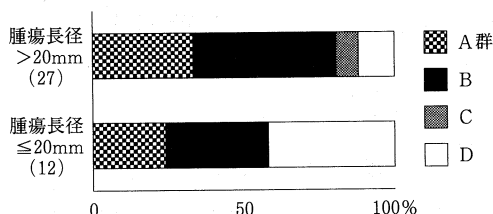


図6 末梢型悪性腫瘍の診断方法 (腫瘍径別)

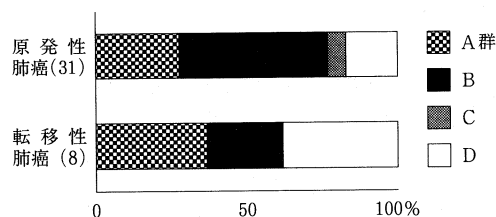


図5 末梢型悪性腫瘍の診断方法 (病巣別)

見たものであるが、A群の率が最も高かったのは気管分岐部で次いで主気管支、気管、上下葉分岐部、葉気管支の順であり、比較的中枢側を穿刺した例の方がA群の率は高かった。ただし、気管はA群、B群、C群の3群を合計した気管支鏡での診断率は最も低かった。図4は中枢型の群別頻度を病巣別に見たものであるが、転移リンパ節は原発巣に比べてA群の率は高かったが、B群の率は逆に低かった。

末梢型の群別頻度を病巣別に図5に示す。A群の率は転移性肺癌の方が原発性肺癌より高かったが、B群の率は逆に原発性肺癌の方が高く、A群、B群、C群の3群を合計した気管支鏡での診断率は原発性肺癌の方が高かった。

末梢型の群別頻度を腫瘍長径別に図6に示す。腫瘍長径が20mmより大きい症例と小さい症例を比べてみる

表3 肺癌のN因子評価目的のTBNA

縦隔リンパ節	
陽性例 15	
陰性例 14	4 手術標本で陽性
	3 手術標本で陰性
	7 手術せず
肺門リンパ節	
陽性例 6	
陰性例 4	2 鉗子生検で陽性
	1 手術標本で陽性
	1 手術せず

とA群、B群の率はいずれも腫瘍長径が20mmより大きい症例の方が高かった。

気管支鏡検査で診断が得られなかったD群は中枢型21例、末梢型8例であったが、これらの例の最終診断方法は中枢型では開胸術が9例、縦隔切開術が3例、末梢型では開胸術が6例であり、中枢型、末梢型ともに過半数で最終診断を外科的診断方法に頼らざるを得なかった。表3に肺癌のN因子評価を目的として縦隔、肺門リンパ節のTBNAを行った症例の成績を示す。縦隔リンパ節は29例中15例、肺門リンパ節は10例中6例で陽

表4 19G 組織診用針使用症例

穿 刺 部 位	疾 患	有用性	検体中の腫瘍成分の有無	最終診断法
気管	気管支嚢胞	無	無	開胸術
気管	大腸癌縦隔リンパ節転移	無	無	開胸術
気管分岐部	肺扁平上皮癌	有*	有	
気管分岐部	大腸癌縦隔リンパ節転移	有	有	
気管分岐部	サルコイドーシス	無	無	TBLB
右主気管支	平滑筋肉腫	無	有**	開胸術
右上中間分岐部	悪性リンパ腫	無	無	TBNA 細胞診
右B ⁴ (末梢型)	肺硬化性血管腫	無	有	開胸術

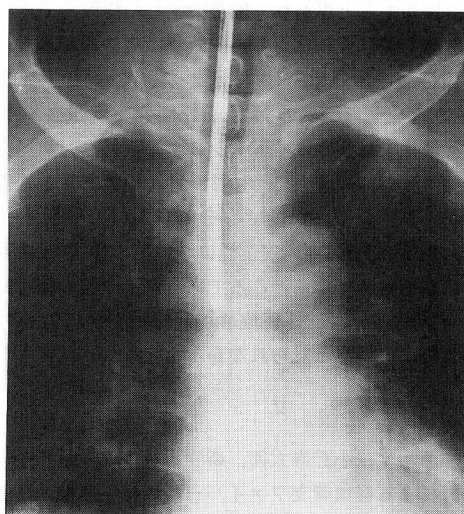
* 21G 細胞診用針でも陽性, ** 異型細胞少数あり

性であったが、陰性の例でもそれぞれ4例、3例が手術標本や鉗子生検により陽性であったため、これらは疑陰性であったと考えられた。19G 組織診用針を使用したのは8例のみであったが、その診断成績を表4に示す。TBNA で採取した検体中に腫瘍組織を含んでいたのは4例のみで組織診で確定診断が得られたのは気管分岐部を穿刺した肺扁平上皮癌と大腸癌縦隔リンパ節転移の2例のみであった。図7に大腸癌縦隔リンパ節転移の症例の19G 組織診用 TBNA 針穿刺時の胸部 X 線と採取された組織の顕微鏡写真を示す。

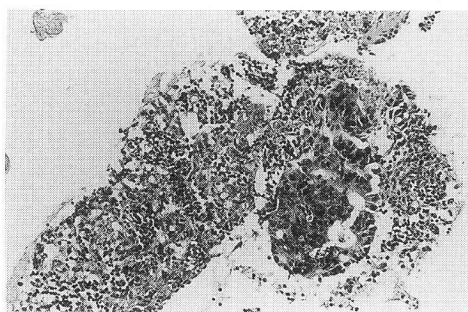
TBNA の合併症では薬剤による処置を必要とした出血と胸痛がそれぞれ6例、1例に見られ、感染による発熱が1例に見られたがいずれも一過性のものであった。

考 察

TBNA のみで診断が得られた A 群は、中枢型では原発性肺癌より縦隔腫瘍や転移性肺癌で高率であったが、これは腫瘍が気道と無関係に発生する縦隔腫瘍や転移性肺癌では気管・気管支壁外に腫瘍が存在する例が多く、気道粘膜表層の擦過や鉗子生検では病巣に到達困難な例が多いためと考えられた。また、原発巣より転移リンパ節で A 群が高率であったが、これは縦隔の転移リンパ節の穿刺例が多かったためと考えられた。一方、気管は気管分岐部に比べて A 群は低率であったが、これは気管の穿刺は壁が厚く接線方向に垂直に針を穿刺する必要があるなど、手技的な面で他の部位に比べてやや困難であるためと考えられた。肺癌の N 因子評価目的の縦隔、肺門リンパ節の TBNA は約半数の症例で陽性所見が得られたが、TBNA は原発巣からの contamination を防げば疑陽性となることは非常に稀であるといわれ⁷⁾、また近年、N2の肺癌症例は術前化学療法が必要とされていることから、肺癌で N2 が疑われる症例は侵襲の



(a)



(b)

図7 (a) 気管支鏡下に19G組織診用 TBNA 針で気管分岐部リンパ節を穿刺した。
(b) 得られた組織標本では基底側に核の偏位した異型細胞を認めた (×250)。

大きい縦隔鏡検査を行う前にぜひ TBNA を試みてみるべきであろう。

また、末梢型のいわゆる coin lesion に対しても A 群、B 群の TBNA による診断率はそれぞれ 31%、43% と中枢型より高率であり、中枢型のみならず末梢型でも TBNA は有用であると考えられた。特に転移性肺癌や腫瘍長径 > 20 mm の症例では A 群が高率であり有用性が高いと考えられた。

非悪性腫瘍では TBNA の診断率は低かったが、縦隔の囊胞性疾患や結核性リンパ節炎あるいは肺膿瘍などでは穿刺吸引液の細胞診や細菌学的検査によって診断可能な例もあった。今回の検討では 19G 組織診用 TBNA 針は使用したのが 8 例のみで、しかも十分な組織が採取された症例が少なかったため、診断が得られた症例は 2 例のみと診断率は低かった。これは主に検査手技の不慣れに原因があると思われ、図 7 に示した症例のように上手に組織を採取すればさらに診断能は高まると考えられた。19G 組織診用 TBNA 針は、米国では 22G 細胞診用 TBNA 針より肺癌の N 因子評価の感度が高く⁸⁾、非悪性疾患ではサルコイドーシスや結核性リンパ節炎による縦隔リンパ節腫大で特に診断に有用であると報告されており⁹⁾、今後わが国でもその有用性を検討すべきと思われる。TBNA の安全性については多くの報告ですでに認められているところであるが、今回の検討でも 19G 組織診用針、22G 細胞診用針のいずれにおいても問題となる合併症は見られなかった。

文 献

- 1) 加藤治文, 小野寿太郎, 新妻雅行, 他: 新しい吸引針による経気管支ファイバースコープ生検. 日胸疾会誌. 1978; 16: 774-780.
- 2) Wang KP, Terry PB, Marsh B: Bronchoscopic needle aspiration biopsy of paratracheal tumors. Am Rev Respir Dis. 1978; 118: 17-21.
- 3) Wang KP, Brower R, Haponic EF, et al.: Flexible transbronchial needle aspiration for staging of bronchogenic carcinoma. Chest. 1983; 84: 571-576.
- 4) 齊藤 誠, 頼 展勝, 酒井治正, 他: 気管支壁外腫瘍に対する Transbronchial aspiration cytology (TBAC) の評価. 気管支学. 1984; 6: 189-199.
- 5) Wang KP, Haponic EF, Britt EJ, et al.: Transbronchial needle aspiration of peripheral pulmonary nodules. Chest. 1984; 86: 819-823.
- 6) Wang KP: Flexible transbronchial needle aspiration biopsy for histologic specimens. Chest. 1985; 88: 860-863.
- 7) Shure D: Transbronchial biopsy and needle aspiration. Chest. 1989; 95: 1130-1138.
- 8) Scenk AS, Chambers SL, Derdak S, et al.: Comparison of the Wang 19-gauge and 22-gauge needles in the mediastinal staging of lung cancer. Am Rev Respir Dis. 1993; 147: 1251-1258.
- 9) Harkin TJ, Ciotoli C, Harris DJA, et al.: Transbronchial needle aspiration (TBNA) in patients infected with HIV. Am J Respir Crit Care Med. 1998; 157: 1913-1918.

第74回総会シンポジウム

I. 呼吸器疾患への内視鏡的アプローチ

2. 新生児・幼児の気管支鏡

長谷川誠紀 和田 洋巳 人見 滋樹

京都大学医学部附属病院呼吸器外科

The 74th Annual Meeting Symposium

I. ENDOSCOPIC APPROACH TO PULMONARY DISEASES

2. BRONCHOSCOPY FOR CRITICAL RESPIRATORY CARE
IN NEONATES, INFANTS, AND CHILDREN

*Seiki HASEGAWA, Hiromi WADA, and Shigeki HITOMI

*Department of Thoracic Surgery, Kyoto University Hospital

Of the 605 pediatric patients admitted to our intensive care unit during the past 6 years, 90 underwent 380 bronchoscopies for diagnostic and therapeutic purposes. The indications for bronchoscopy were atelectasis/retention of airway secretion (n=52), pneumonia (n=31), airway bleeding (n=14), pulmonary edema (n=11), tracheobronchomalacia/airway stenosis (n=11), and airway foreign body/aspiration (n=7). Visualization of the airway was helpful for the diagnosis of respiratory problems; in 9 infants, bronchoscopy revealed tracheobronchial stenosis which other diagnostic modalities failed to detect. In 25 of the 31 patients with pneumonia, specimens taken by bronchoscopy were positive for specific pathogens. Bronchoscopy also proved to have significant therapeutic value, especially for airway cleaning; bronchial suctioning resulted in immediate reexpansion of the collapsed lung in 25 of 34 cases of physiotherapy-resistant atelectasis. A rigid bronchoscope was used to remove airway foreign body in 2 cases. Prototype channeled-ultrathin fiberscopes were utilized in 99 of 380 bronchoscopies. No complications were noted except for severe hypoxia and bradycardia in one infant. We conclude that bronchoscopy is a safe and useful modality for the critical respiratory care of infants and children.

Key words : Bronchoscopy, Pediatric, Respiratory care, Critical care, Ultrathin fiberoscope

キーワード : 気管支鏡, 小児, 呼吸管理, 集中治療, 極細内視鏡

*〒606-8397 京都府京都市左京区聖護院川原町 53

* 53, Kawara-cho, Shogoin, Sakyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 606-8397 Japan.
(Received 9 Nov. 1999)

はじめに

気管支鏡は呼吸器疾患に対する診断・治療の上で最も基本的な手技の1つである。このことは成人に比べて情報量が少なくなりがちな新生児・乳児についても同様である。しかし、以下にあげる技術的困難と使用機材の制約のため新生児・乳児における気管支鏡は成人におけるほどには一般的ではなかった¹⁾²⁾。

(1) 患児の基礎疾患が重篤で全身状態も不良であることが多いため、合併症が発生しやすい。

(2) 緊急に気管支鏡が必要とされることが多く、瞬時の判断が必須であるが、小児気管支鏡の経験を積んだ呼吸器科医は少ない。

(3) 新生児・乳児症例に対して使用できるチャンネル付き極細気管支鏡が存在しなかった。

京都大学では、小児生体肝移植や先天性心疾患に対する手術などの周術期の呼吸器合併症に対して積極的な診断・治療を行ってきた³⁾⁴⁾。また、より安全で有効な呼吸管理のためにチャンネル付き極細気管支鏡を開発し、その臨床応用を行ってきた⁵⁾⁶⁾。

症例と方法

1990年6月から1996年4月までに京都大学附属病院救急部・集中治療部に入院した小児患者605例中90例(14.9%)に対して合計380回の気管支鏡を行った。対象は生後4日から17歳まで、中央値1歳、平均3.8歳、男42例、女48例である。対象症例の年齢と性別の内訳を図に、症例の基礎疾患を表1に示す。このうち、緊急気管支鏡を行ったのは55例で、同じ期間中の全緊急気管支鏡172例のうちの32.0%に当たる⁷⁾。

気管支鏡操作は主として呼吸器専門医が行い、1人以上の医師が介助した。動脈血ガス分析は気管支鏡施行前後で必ず行い、施行中はSpO₂、ECGを必ずモニターした。重症例や病態の不明な症例では動脈血圧やSvO₂のモニター、気管支鏡施行前後の胸部X線写真撮影も励行した。鎮静は主としてミダゾラム静注、局所麻酔は4%キシロカイン噴霧にて行ったが、いずれも必要最小限とし、挿管例では基本的に局所麻酔は行わなかった。

使用したファイバー気管支鏡は、Olympus社製BF3Cシリーズと、試作気管支鏡のmodified-PF22⁵⁾、Olympus社製プロトタイプのXPF27CA55⁶⁾およびXPF28CA12である。非挿管例や内径4.5mm以上の気管内チューブが挿管されている症例では全例BF3Cシリーズを使用した。それより細い気管内チューブが挿管されている例では上記のチャンネル付き極細気管支鏡を用いた。また、ファイバー気管支鏡で摘出不能な気道異物等には、全身麻酔下に硬性気管支鏡を使用した。

結 果

気管支鏡を行った場所は、手術室で全身麻酔下に行われた硬性気管支鏡の2例を除いて、全例ベッドサイドであった。380回のうち347回は挿管中の患者に行われ、33回が自発呼吸下に行われた。90例中5例ではECMO施行中に気管支鏡が行われた。気管支鏡を必要とした原因は気管分泌物貯留・無気肺や肺炎が多かった(表2)。行われた気管支鏡操作は、気道クリーニングを全例、気道洗浄/通気35例、BAL20例、薬剤注入7例、異物摘出4例、気管造影1例である。

[気管支鏡を要した原因別の治療成績]

胸部X線写真にて1区域以上の無気肺が認められ、

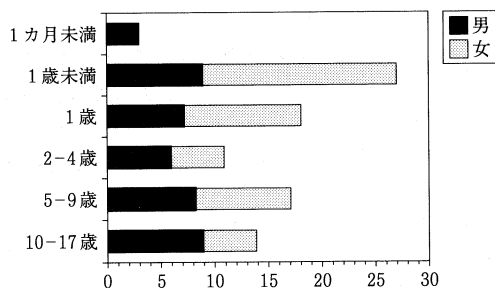


図 気管支鏡対象患者の年齢と性別

表1 気管支鏡の対象症例

生体肝移植周術期	52例
気道奇形・気管・気管支軟化症	11
心臓外科周術期	10
肺・気道先天奇形	5
気道異物	4
肺炎	3
その他	5
合 計	90例

表2 気管支鏡の適応

無気肺・気道分泌物貯留	52例
肺炎	31
気道出血	14
肺水腫	11
気道狭窄	11
気道異物・誤嚥	7

理学療法に反応しなかった34例に気管支鏡による治療が行われた。気管支鏡による気道分泌物の吸引、生理食塩水による気道洗浄、通気に加えて気管支鏡終了後のIPPV等が併用された。27例では気管支鏡後直ちに肺の完全な再膨張が得られた。4例では気管支鏡の繰り返し後無気肺が自然に解除されたが、3例は改善のないまま肺炎および敗血症で死亡した。

肺炎を疑った31例に気管支鏡を行い、うち25例で気管支鏡により得られた標本から起炎菌が検出された。起炎菌は、緑膿菌15例、MRSA 4例、カンジダ3例、クレブシエラ3例、エンテロバクター2例などである。このうち15例では気管支洗浄液のみから起炎菌を同定し得た。

気道出血は、その背景として肝不全10例、先天性心奇形2例、事故1例、骨髄移植後Toxic Uremic Syndrome (TUS) 1例があげられた。軽度または部分的出血の9例は気管支鏡による吸引などで止血し得た。大量またはびまん性出血を来した5例のうち、TUSによる右上葉からの突然の大量出血の1例は、心肺停止の後に治療を開始したが救命された。しかし、肝不全を背景とした他の4例は気管支鏡による吸引、全身あるいは経気道の止血剤投与などの治療に反応せず死亡した。

気管・気管支軟化症 (TBM, tracheobronchomalacia) は、いずれも0~1歳児の8例に認めた⁸⁾。1例は先天性食道閉鎖症に合併したTBMで、術後膿胸を合併して死亡した。別の1例はVSDとTracheobronchusを合併した症例で、術後気道分泌物貯留と低酸素血症を来してECMOを導入したが死亡した。生体肝移植患者に発生した6例のTBMのうち、3例では術前から挿管を要し、他の3例は術直後に発症した。治療は、PEEPによる陽圧補助呼吸を中心に、一部の症例では気道へのステロイド散布等も試みられた。移植術後発症の軽度TBMの2例は術後第2、第3病日に抜管、他の4例は抜管・再挿管を繰り返すなど呼吸管理に難渋したが、それぞれ挿管期間75、105、112、270日で最終的に抜管され退院した。

気道内異物5例のうち、甘栗とそらめ誤嚥の計2例は全身麻酔下に硬性気管支鏡にて摘出された。両者とも異物が軟らかで崩れやすいためファイバー気管支鏡では摘出不能で、硬性鏡直視下に吸引管で徐々に引き出して摘出された。1例は問診上気道異物が強く疑われる呼吸困難であったが、ファイバー気管支鏡による気道観察にて異物が発見されず、去痰剤投与など保存的治療にて改善した。生体肝移植および先天性心奇形術後食物誤嚥の2例はファイバー気管支鏡にて誤嚥された少量の流動食を吸引し、以後の肺炎などの合併症発生を防止した。

Bochdalek 孔ヘルニアに左肺形成不全を合併した生

後4日の1例では、左肺の各区域枝が正常に形成されていることが気管支鏡で確認され、治療方針決定に貢献した。先天性気道奇形の1例でも気管支鏡による観察と気管造影によって初めてその病態が明らかになり、治療方針確立に貢献した⁹⁾。

経気管支鏡的気道内薬剤投与は、気道出血の2例(ボスミン散布)、TBMの3例(ステロイド注入)、ECMO施行中の2例(サーファクタント散布)に行われたが、サーファクタント散布による一時的なSpO₂の上昇以外には明らかな効果を得られなかった。

[気管支鏡の合併症]

気管支鏡による軽度の低酸素血症 (SpO₂ 90~95%) や徐脈 (心拍数70台まで) は、特に乳児重症例ではしばしば経験したが、気管支鏡操作の一時中断と手押しバッグ呼吸補助にてもなく回復した。重篤な合併症は1例のみで、生後7カ月生体肝移植術後呼吸不全の患児に自発呼吸下の気管支鏡施行中に重症低酸素血症 (SpO₂ < 50%)、重症徐脈 (心拍数 < 30/min) を来した。フェイスマスクによる補助呼吸などにて危機を脱したが、患児はまもなく再挿管された。気管支鏡による気道損傷、出血、barotrauma、重症不整脈などは経験しなかった。

考 察

小児における気管支鏡が成人に比べて普及しにくい理由は、技術的側面と、ファイバースコープの機能の問題があげられる。前者については、小児の気管支鏡症例がもともと少なく小児の呼吸管理に対する知識が呼吸器科医にも一般に乏しいこと、多くの場合重症度・緊急性が高く教育的配慮ができにくいこと、主として治療的気管支鏡が多く定型的な手順がないことなどがその習熟を困難にしている。われわれは、ビデオスコープの多用や気管支鏡前後のブリーフィングなどでチーム全体の熟練を図ってきた。後者については、特に乳児挿管例で使用可能なチャンネル付きファイバースコープが存在しないことが問題であったが、初期の試作気管支鏡からしだいに完成度の高いプロトタイプの開発が進み、最近では外径2.8 mmながら1.2 mmのチャンネルを内蔵するXBF-XP30が開発された。

XBF-XP30は操作性、視野ともに十分な完成度を持ち、成人気管支鏡の経験を積んだ呼吸器科医であれば最初から問題なく使用できると思われる。

今回の検討で、小児においても気管支鏡の果たす役割は極めて大きいことが明らかになった。TBMや気道奇形、場合によっては気道異物などは胸部X線写真や聴診など他の診断手段では病態が明らかにならず、気管支鏡による直視下に初めて診断されることが多い。また、

気管支鏡で得られる BALF などの検体は確定診断への貴重な資料となる。一方、治療手段としても、理学療法に反応しなかった24例の無気肺のうち19例で完全な再膨張を得るなど、特に気道のクリーニングに効果を上げた。

今回検討した90例は、生体肝移植術後など大部分が重症例で、しかも乳幼児が多数を占める、最も困難な対象であったと思われる。これらの症例に対する380回の気管支鏡において、重篤な低酸素血症を来した1例を除いて重大な合併症を予防し得たことは、チームの熟練と慎重なモニタリングの下では小児に対する気管支鏡が安全に行われ得ることを示している。今後のモニターやファイバースコープの改良などに伴って、小児における気管支鏡はますます普及してゆくと思われる。

文 献

- 1) Wood RE, Postma D: Endoscopy of the airway in infants and children. *J Pediatr.* 1988; 112: 1-6.
- 2) De Blic J, Scheinmann P: Fiberoptic bronchoscopy in infants. *Arch Dis Child.* 1992; 67: 159-161.
- 3) Hasegawa S, Tanaka K, Egawa H, et al.: Perioperative respiratory management with fiberoptic bronchoscopy in pediatric living-related liver transplantation. *Surgery.* 1996; 119: 198-201.
- 4) Hasegawa S, Mori K, Inomata Y, et al.: Factors associated with postoperative respiratory complications in pediatric liver transplantation from living-related donors. *Transplantation.* 1996; 62: 943-947.
- 5) Hasegawa S, Inomata Y, Murakawa M, et al.: An ultrathin flexible bronchoscope with an external channel for bronchoscopy in intubated infants. *J Bronchol.* 1995; 2: 290-292.
- 6) Hasegawa S, Hitomi S, Murakawa M, et al.: Development of an ultrathin fiberscope with a built-in channel for bronchoscopy in infants. *Chest.* 1996; 110: 1543-1546.
- 7) Hasegawa S, Terada Y, Murakawa M, et al.: Bronchoscopy in emergency patients. *J Bronchol.* 1998; 5: 284-287 (see Editorial Comments pp. 275-279).
- 8) Hasegawa S, Tanaka K, Inomata Y, et al.: Tracheobronchomalacia in pediatric liver transplant recipients. *J Bronchol.* 1998; 5: 298-301.
- 9) Hasegawa S, Murakawa M, Inomata Y, et al.: A case of type III laryngotracheoesophageal cleft. *J Bronchol.* 1999; 6: 46-47.

第74回総会シンポジウム

I. 呼吸器疾患への内視鏡的アプローチ

5. 局所麻酔下胸腔鏡検査の有用性

^{1,2}石井 芳樹 ^{1,3}北村 諭¹自治医科大学呼吸器内科, ²現 獨協医科大学呼吸器・アレルギー内科,³現 埼玉県立大学保健医療福祉学部作業療法学科

The 74th Annual Meeting Symposium

I. ENDOSCOPIC APPROACH TO PULMONARY DISEASES

5. CLINICAL UTILITY OF MEDICAL THORACOSCOPY IN DIAGNOSIS OF PLEURAL DISEASES

^{1,2*}Yoshiki ISHII and ^{1,3}Satoshi KITAMURA¹Department of Pulmonary Medicine, Jichi Medical School, ^{2*}Department of Pulmonary Medicine and Clinical Immunology, Dokkyo University School of Medicine, ³Department of Occupational Therapy, School of Health and Social Services, Saitama Prefectural University

Thoracoscopy is useful for diagnosis of a number of lung diseases. We report our recent experience of medical thoracoscopy performed under local anesthesia in 142 cases. Of 124 patients with pleural effusion, 46 had pleuritis carcinomatosa, 11 had pleuritis tuberculosa, and 10 had malignant mesothelioma. We evaluated the utility of thoracoscopic observation and pleural biopsy in these three diseases. Almost of patients with malignant pleural effusion initially undiagnosed by the cytology of pleural effusion were diagnosed by thoracoscopy. Especially in malignant mesothelioma, thoracoscopy allowed accurate diagnosis. No serious complication was observed. Since medical thoracoscopy under local anesthesia is a rapid, easy, safe, and well-tolerated procedure with an excellent diagnostic yield, it is recommended as a diagnostic procedure for cases with pleural effusion.

Key words: Thoracoscopy, Pleural biopsy, Pleuritis carcinomatosa, Malignant mesothelioma, Pleuritis tuberculosa

キーワード: 胸腔鏡, 胸膜生検, 癌性胸膜炎, 悪性中皮腫, 結核性胸膜炎

*〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町大字北小林 880

* 880, Kitakobayashi, Oaza, Mibu-machi, Shimotsuga-gun, Tochigi 321-0293 Japan.
(Received 9 Nov. 1999)

はじめに

最近、胸腔鏡は、呼吸器疾患の診断および治療に不可欠な手技の1つとして日常診療に大きなウエートを占めてきている¹⁾²⁾。通常、胸水貯留症例に対しては、胸水穿刺を施行し細胞診、細菌学、生化学的解析から診断を試み、また、病理学的診断を得るため盲目的に経皮的胸膜針生検を行ってきた。これらの諸検査によって多くの症例で診断が確定したが、難渋する症例も少なくなかった。これに対して局所麻酔下胸腔鏡によって病変部を直視し生検することが可能となり診断率も向上した。気胸においても同様であり、プラの大きさ、位置、数などを確認し治療方針を決定することが可能になった。このように、主として胸水貯留症例に対して胸膜腔内の観察と生検を行い診断を確定することは、局所麻酔下で内科医によっても施行可能であり、内科的胸腔鏡とも呼ばれる。著者らは、1994年より局所麻酔下胸腔鏡を開始し、これまで142症例を経験した。これらの症例についてまとめ、局所麻酔下胸腔鏡の有用性について報告する。

方法と対象

(1) 手 技

局所麻酔下胸腔鏡の目的は主として胸水貯留症例に対して胸膜腔内の観察と生検を行い診断を確定することにある。手技は、基本的に胸腔ドレーナージチューブ挿入の手技と同じであり、通常内視鏡手術室で行っているが無菌操作に十分配慮し病棟処置室などでも施行し得る。器具については、局所麻酔下では肺の容積のコントロールができず視野が制限されるので、気管支鏡や先端のフレキシブルな硬性胸腔鏡を用いるとよい。前処置として硫酸アトロピン0.5mg、ペンタゾシン15mgを筋注し、体位は健側を下にした側臥位とする。片側の胸腔が大気圧に解放され肺が虚脱しても動脈血酸素分圧の低下は軽度であるが、通常経鼻的に酸素を2l/分程度投与して、パルスオキシメーターをモニターして行う。胸水が比較的多量に存在し、胸腔ドレーナージチューブを留置する必要がある症例では、ドレーナージチューブ挿入時に同時に胸腔鏡を施行する。局所麻酔下にフレキシブルトローカルを挿入し、胸腔鏡の処置孔を通して胸水を吸引除去し、観察、写真撮影の後、処置孔を通して生検鉗子を挿入し、胸膜生検を行う。基本的に生検は、臓側胸膜からは行わない。ドレーナージチューブを留置して検査を終了する。

(2) 対 象

1994年4月より1999年1月までに自治医科大学呼吸器内科に入院した胸水貯留症例および気胸症例のうち、局所麻酔下に胸腔鏡施行した症例を対象とした。

表1 局所麻酔下胸腔鏡施行症例の内訳

I) Pleural Effusion		
Pleuritis carcinomatosa	46	
Primary lung cancer	37	
Other organ cancer	9	
Empyema	18	
Tuberculosis	11	
Parapneumonic	10	
Malignant mesothelioma	10	
Meigs syndrome	2	
Lymphoma	2	
Pancreatitis	1	
Lupus pleuritis	1	
Reumatoid arthritis	1	
Cylothorax	1	
Lipoma of chest wall	1	
Diaphragma herniation	1	
Colio-pleural fistula	1	
Rounded atelectasis	1	
Etiology unknown	17	
Sub-total	124	cases
II) Pneumothorax		
	14	
III) Intrapulmonary cavitary lesions		
	4	
Total	142	cases

(1994.4-1999.1: Jichi Medical School)

結 果

表1に局所麻酔下胸腔鏡施行症例の疾患別内訳を示す。胸腔鏡検査は胸水検査や針生検による診断未定例のみでなく、胸水ドレーナージの必要な症例には可能な限り施行したため、肺癌をはじめとする癌性胸膜炎が最も多く、膿胸や結核性胸膜炎、肺炎随伴性胸膜炎、悪性中皮腫がこれに次いだ。癌性胸膜炎や悪性中皮腫、結核性胸膜炎は、生検診断が決め手になることや早期診断、早期治療が必要ことから、胸腔鏡の有用性が最も高い疾患であると考えられる。その他、気胸の診断や治療、急性膿胸の癒着の解除とドレーナージなどにも用いた。以下に疾患別の所見の特徴と診断や治療における有用性を述べる。

a) 悪 性 胸 水

著者らの以前の成績では、胸水を伴う原発性肺癌症例50例の胸水細胞診陽性率は、74%であった。胸水細胞診が陰性例のうち胸腔鏡を施行した12例のうち非小細胞癌の10例については、胸腔鏡下生検にて全例診断が確定したが、小細胞癌の2例については異常所見を認めず、癌性胸膜炎以外の原因による胸水と考えられた(表2)。一般に腺癌症例は播種巣が広範にびまん性に胸膜面

表2 悪性胸水症例における胸水細胞診陽性率と細胞診陰性例における胸腔鏡下胸膜生検の有用性

	対象症例数	細胞診陽性 例数	細胞診陽性 率 (%)	胸腔鏡下生 検施行例数	生検陽性 例数	生検陽性率 (%)
原発性肺癌	50	37	74	12	10	83
他臓器癌	6	3	50	3	3	100
縦隔腫瘍	3	2	67	2	2	100
悪性中皮腫	10	5	50	10	10	100

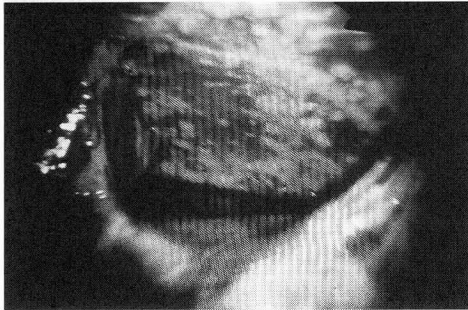


図1 肺腺癌による癌性胸膜炎症例の胸腔鏡所見

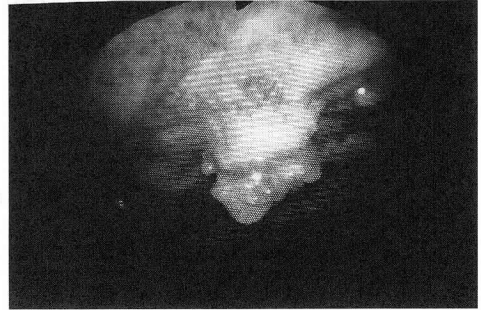


図2 肺扁平上皮癌による癌性胸膜炎の症例の胸腔鏡所見

表3 悪性中皮腫症例の胸水検査所見

症例	外観	TP (g/dl)	LDH (IU/l)	HA (μ g/ml)	細胞分画 (%)	細胞診 (class)
1	血性	5.5	1923	297	Lym 85	II
2	黄色混濁	4.9	830	—	Lym 59	III
3	黄色混濁	2.6	—	1620	Lym 53, Mp 38	I
4	血性	4.7	1993	5	Lym 85	V
5	黄色混濁	5.1	465	170	Mp 71, Lym 25	III
6	血性	3	100	19	Lym 89	I
7	黄色混濁	5.3	432	45	Lym 95	I
8	血性	4	389	18	Lym 88	I
9	黄色混濁	4.5	785	61.4	Lym 82	V
10	血性	3.2	167	167	Mp 54, Lym 12	IV

TP: 総蛋白濃度, HA: ヒアルロン酸, Lym: リンパ球, Mp: マクロファージ

に散在する場合が多く(図1), 扁平上皮癌では, 一部に壊死を伴う比較的大きな結節性病変が数個見られる場合が多かった(図2)。他臓器癌や縦隔腫瘍に伴う胸水において細胞診の陽性率は, 肺癌に比較し低値であったが, 胸腔鏡下胸膜生検施行例では全例で診断が確定した。特に腎細胞癌の胸膜転移例では細胞診の陽性率が低く, 当院で経験した11例の腎癌転移による癌性胸膜炎症例

のうち細胞診陽性例は1例(9.1%)のみであった。このような場合, 胸腔鏡下生検が有用であった。

b) 悪性中皮腫

局所麻酔下胸腔鏡を施行した症例は10例であり, 胸水細胞診の陽性率はclass IV以上が3例(30%), class IIIが2例と比較的低値であり, 悪性細胞が検出された症例においても腺癌などと鑑別が困難であった(表3)。胸水

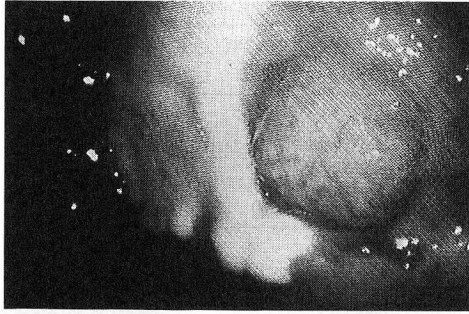


図3 胸膜悪性中皮腫症例の胸腔鏡所見
結節性隆起性病変の隣に白色の
pleural plaqueを認める。

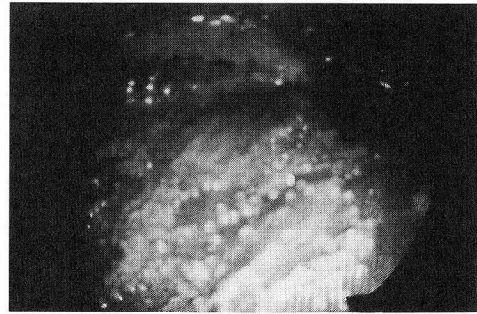


図4 結核性胸膜炎症例の胸腔鏡所見
壁側胸膜に白色の小隆起性病変
を多数認める。

表4 結核性胸膜炎症例

Case	Age/Sex	ESR	CRP	PPD	PE	TP	Lym	ADA	TB	PCR
1	65M	62	17	++	Y	5.3	97	54.4	—	—
2	32F	18	0.2	+	Y	4.9	93.5	54.7	—	—
3	27M	69	12	+	Y	4.3	99	71.7	—	—
4	71F	61	1.5	+	Y	5	97.5	63.8	—	—
5	65M	74	12	++	Y	5.1	96.5	51.6	—	—
6	42F	78	6	+	B	5.3	95	64	—	—
7	37F	59	3.3	+++	Y	5.9	97	64.5	+	+
8	48M	80	1.8	—	B	2.2	89.5	38.4	—	—
9	67M	81	6.8	++	Y	4.8	97.5	62.1	—	—
10	60M	39	0.3	+++	Y	5.1	98	89.4	—	—
11	77M	119	4.7	+	Y	4.9	97	74.7	—	—

ESR (mm/h), CRP (mg/dl), PE: 胸水外観 (Y: 黄色, B: 血性),

TP: 総蛋白濃度 (mg/dl), Lym: リンパ球比率 (%), ADA (IU/l), TB: 結核菌培養

中ヒアルロン酸値は1例のみ1620 μ g/mlと高値を示したが、それ以外の症例では特異的な高値を示したものはなく、診断への有用性はあまり見られなかった。内視鏡所見では、結節性病変を呈するものが90%、胸膜肥厚が60%、アスベスト暴露によると考えられる pleural plaque は、50%に認めた (図3)。臓側胸膜への病変の進展が60%の症例に認められた。胸腔鏡下生検で得られた検体は、免疫組織学的染色が施行され、ほとんどが cytokeratin, vimentin に陽性で epithelial antigen, CEA に陰性であり、全例悪性中皮腫と診断が確定した。組織型は、epithelial type が70%で、残りが sarcomatous type であった。

c) 結核性胸膜炎

局所麻酔下胸腔鏡検査を施行した結核性胸膜炎症例11例のうち胸水より結核菌が培養あるいはPCRで検出されたのは1例のみであった。胸水所見では、全例リン

パ球優位で、胸水中アデノシンデアミナーゼ値が高値を示した (表4)。胸腔鏡所見は、灰白色の小結節が壁側胸膜や横隔膜上に多数存在するもので、特に肋間筋上に密に集簇するのが特徴と考えられた (図4)。時間の経過によってこのような特徴的所見は消失し、胸膜の発赤、血管増生、線維性肥厚、線維性癒着といった所見が認められた (表5)。胸膜生検を施行した11例中6例 (55%) に肉芽腫を認め確定診断が得られた。

[合併症]

これまで142症例に対して局所麻酔下胸腔鏡を施行したが、合併症は術後に再膨張性肺水腫を来した1例のみであった。

考 察

これまで当科で経験した局所麻酔下胸腔鏡検査施行例の頻度の多い悪性胸水、悪性中皮腫、結核性胸膜炎の3

表5 結核性胸膜炎症例の胸腔鏡所見

Case	Age/Sex	Days	SN	MN	FN	PT	Adh	Red	TSPB	TB
1	65M	10	—	—	++	+	—	—	N	
2	32F	25	++	—	—	—	—	+	G	
3	27M	30	+	+	++	+	—	—	G	+
4	71F	38	—	+	++	+	++	+	G	
5	65M	40	—	+	+	+	—	—	G	
6	42F	50	—	—	—	++	++	—	N	
7	37F	60	+	+	—	+	—	—	G	+
8	48M	80	—	—	++	++	++	—	N	
9	67M	90	—	—	++	++	+	—	G	
10	60M	120	—	—	—	++	+	—	N	
11	77M	240	—	—	++	++	++	—	N	

Days:発症から検査までの期間, SN:small nodule, MN:midium nodule,
 FN:fibrin net, PT:pleural thickness, Adh:adhesion, Red:redness,
 TSPB:thoracoscopic pleural biopsy (N:negative, G:granuloma)

つについて取り上げ、胸腔鏡所見や検査の臨床的有用性について検討した。

悪性腫瘍は、胸水の原因として最も重要なものであり、一般病院においては胸水貯留症例の25%は悪性腫瘍によるものであるといわれる。悪性胸水の54～63%は、胸水細胞診が陽性であり、さらに穿刺を繰り返せば細胞診陽性率は上昇し、2回目で72%、3回目で77%といわれ、多くの症例では細胞診で診断は可能である。さらに胸膜生検を施行すれば診断率は7%程度増加するという。しかし、初診時に胸水穿刺検査や胸膜針生検によっても診断の確定できなかった胸水症例のうち33～70%が後に悪性腫瘍によるものであることが判明したという報告もあり、初回に診断を確定することが重要である。Boutinら³⁾は、1000例の胸水症例のうち胸水穿刺検査やneedle biopsyで診断の確定しなかった215例に対して胸腔鏡を施行し、150例が癌性で、うち35例が悪性中皮腫であったという。ちなみに、非癌症例は65例で、その内訳は心不全9例、良性アスペスト性8例、その他8例で40例は原因不明の特発性胸膜炎であった。癌性胸膜炎症例の胸腔鏡所見としては、結節や腫瘍を呈するものが56例、胸膜肥厚が39例、これらが混在するものが32例、胸膜のlymphangitisが7例、胸膜の非特異的変化(発赤、うっ血、線維性肥厚、癒着)が16例であった。初期の検査で診断の確定しなかった癌性胸水150例のうち胸腔鏡施行前に再度胸水細胞診あるいはneedle biopsyを施行したところ40.6%が陽性となったが、胸腔鏡下生検では87.3%が陽性であり、細胞診/針生検陰性例の84.2%の診断が確定しており、胸腔鏡下生検の有用性を示している。今回の成績でも、胸水細胞診陰性例では胸腔鏡下生検にて診断率が向上することが示された。

また、他臓器癌や縦隔腫瘍に伴う胸水では細胞診の陽性率が肺癌に伴う癌性胸膜炎に比較し低値であったが、胸腔鏡下胸膜生検施行例では全例で診断が確定し、有用性が認められた。

悪性中皮腫は、胸腔鏡が最も威力を発揮する疾患の1つである。胸水細胞診および胸膜針生検の陽性率は38.2%であるのに対して、胸腔鏡下生検の陽性率は、98.4%と高いと報告されている。また、細胞診では、腺癌との鑑別が困難なことも多いため、確実な組織採取と免疫組織染色が不可欠である。Boutinら⁴⁾の報告では、胸腔鏡を施行した悪性中皮腫153例のうち3/4の症例で胸膜腔には、癒着がないかあっても軽度の線維素性癒着であり胸腔鏡検査の妨げにならなかったが、1/4の症例では高度の癒着を認めたという。壁側胸膜あるいは横隔膜上に認められる病変としては、①5mm～10cmの結節あるいは腫瘍49%、②ブドウ状病変13%、③胸膜肥厚(多少隆起し白色で硬く血管増生の乏しいもの)11%、④結節や腫瘍に関連する悪性像を呈する肥厚性胸膜炎33.5%、⑤非特異的炎症所見(直径1～2mmの微細な肉芽、リンパ管炎、うっ血、血管増生、胸膜限局性肥厚など)6.5%がある。今回の検討でも多彩な病変が認められた。胸腔鏡による胸膜腔内病変の観察は、進行度の判定と予後の推定という点からも有用である。長期生存例の半数は、胸腔鏡所見で炎症性変化や非特異的なリンパ管炎様所見を呈した症例であり(平均生存期間:28.3カ月)、半数は5mm未満の小結節か微細肉芽や軽度の胸膜肥厚を呈した症例であったという報告がある。また、一般に初期の段階では、臓側胸膜にはほとんど病変は認めず、臓側胸膜に病変が及んでいる場合は、極めて予後不良で、さらに縦隔に浸潤が及んだ場合は予後が悪い。今回の成績

でも、悪性中皮腫症例の胸水細胞診の陽性率は43%と比較的低値であり、悪性細胞が検出された症例においても腺癌などと鑑別が困難であったが、胸腔鏡下生検で全例診断が確定した。

結核性胸水の塗抹陽性率は、欧米の報告では、0~9%、胸水の培養では、13~65%が陽性になり、さらに胸膜針生検を加えれば、陽性率は86%になるという⁵⁾。本邦の報告では、胸水より結核菌の証明される率は10%前後で胸膜針生検では50~60%程度といわれる⁶⁾。また、確定診断にはならないが胸水中ADA値は結核性胸水の診断に有用であり、50IU/ml以上ならRA、膿胸、悪性リンパ腫など一部の例外を除き結核性の可能性が高い。胸腔鏡下生検の有用性については、Boutinらのグループでは、陽性率93%と高率であったが、針生検でも90%以上の診断が得られたため、あまり付加価値はないという⁴⁾。しかし、本邦における針生検での陽性率(50%程度)を考えると胸腔鏡下生検の有用性は高いものと思われる。今回の成績では、結核性胸膜炎で胸水の結核菌塗抹陽性例はなかったが、胸腔鏡下胸膜生検を施行した11例中6例(55%)に肉芽腫を認め確定診断が得られた。結核性胸膜炎の胸腔鏡所見は、灰白色の小結節が壁側胸膜や横隔膜上に多数存在するもので、特に肋間筋上に密に集簇するのが特徴である。発症から胸腔鏡施行までの時間経過によって所見が変化し、特徴的な小結節が消失し、胸膜肥厚など非特異的な所見が主体となってくるため、発症早期に胸腔鏡が行われることが望ましいと考えられる。

局所麻酔下胸腔鏡の合併症について、木村らは、60例の局所麻酔下胸腔鏡を施行し、偶発症は一過性の血圧低下2例、胸膜生検後の動脈性出血1例のみであったと報

告している⁷⁾が、今回の検討では軽症の再膨張性肺水腫の1例のみであり、局所麻酔下胸腔鏡においては、その限界をよくわきまえて慎重に行えば、合併症の頻度は、胸膜針生検や胸腔ドレーン留置術に伴うものと基本的には変わらないと思われた。

文 献

- 1) 石井芳樹：胸腔鏡による呼吸器疾患の診断。「第17回胸部疾患セミナー」, 日本胸部疾患学会卒後教育委員会編集, 1996, 38-49.
- 2) 石井芳樹, 北村 諭：内科側からみた胸腔鏡の有用性—胸膜病変, 肺野腫瘍病変, 肺びまん性病変の診断—. 日胸疾会誌. 1996; 34: 159-164.
- 3) Boutin C, Viallat JR, Cargino P, et al.: Thoracoscopy in malignant effusions. Am Rev Respir Dis. 1981; 124: 588-592.
- 4) Boutin C, Loddenkemper R, Astoul P: Diagnostic and therapeutic thoracoscopy pulmonary medicine: techniques and indications in pulmonary medicine. Tuber Lung Dis. 1993; 74: 225-239.
- 5) Escudero BC, Garcia CM, Cuesta CB, et al.: Cytologic and bacteriologic analysis of fluid and pleural biopsy specimens with Cope's needle. Study of 414 patients. Arch Intern Med. 1990; 150: 1190-1194.
- 6) 野々山明, 香川輝正：結核性胸膜炎. 内科 MOOK. 1987; 36: 179-184.
- 7) 木村 丹, 松島敏春：癌性胸膜炎に対する胸腔鏡検査. 呼吸. 1992; 11: 436-441.

第74回総会シンポジウム

I. 呼吸器疾患への内視鏡的アプローチ

6. 縦隔鏡検査の有用性

桑原 正喜 松原 義人

京都桂病院呼吸器センター

The 74th Annual Meeting Symposium

I. ENDOSCOPIC APPROACH TO PULMONARY DISEASES

6. USEFULNESS OF THE MEDIASTINOSCOPY

*Masayoshi KUWABARA and Yoshito MATSUBARA

*Respiratory Diseases Center, Kyoto-Katsura Hospital

The purposes of this study are to show the diagnostic values and the role of the mediastinoscopy for the respiratory diseases. From 1971 to 1998, mediastinoscopy were performed on 1664 patients admitted to our hospital with respiratory diseases. For the superior mediastinal diseases, mediastinal tumor and lymphadenopathies without cancer, two or three samples were obtained by mediastinoscopy. For lung cancer, biopsy was routinely performed at the 6 nodal stations, right and left paratracheal (#2), right and left tracheobronchial (#4), pretracheal (#3), and subcarinal (#7) lymphnodes. From 1994, we have used video-mediastinoscopy, which was combined with scope and TV-camera. Using video-mediastinoscopy, many staffs could observe the mediastinal findings on TV-monitor during mediastinal manipulation.

The positive findings were observed in 17% (221/1299) for lung cancer, 100% (32/32) for sarcoidosis, 100% (2/2) for malignant lymphoma, 65% (11/17) for mediastinal tumor, 9.8% (13/132) for pulmonary tuberculosis. The positive rate according to the histological types of lung cancer were 20.5% (148/721) for adenocarcinoma, 9.4% (39/415) for squamous cell carcinoma, 31.6% (24/76) for small cell carcinoma, 21.3% (10/47) for large cell carcinoma. Complications developed in a total of 3.6%, and these were bronchial arterial damage (1.8%), recurrent nerve paralysis (0.7%), azygos vein damage (0.4%), pleural rupture (0.4%), superior vena cava damage (0.2%) and tracheal laceration (0.1%). However, there were no severe complications and operative deaths in this series. Mediastinoscopy is a minimal invasive and safety surgical procedure that is widely

*〒615-8256 京都府京都市西京区山田平尾町 17

* 17, Yamada-Hirao-cho, Nishikyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 615-8256 Japan.
(Received 9 Nov. 1999)

used as a diagnostic method for investigating the superior mediastinum, mediastinal tumor and lymphadenopathies. It is useful for obtaining histological diagnosis, as well as for staging lung cancer. Video-mediastinoscopy is more safety and educational, because many staffs could observe the findings.

Key words : Mediastinoscopy, Superior mediastinal lesions, Lung cancer, Staging of lung cancer, Video-mediastinoscopy

キーワード : 縦隔鏡検査, 上縦隔病変, 肺癌, 肺癌病期, ビデオ縦隔鏡

はじめに

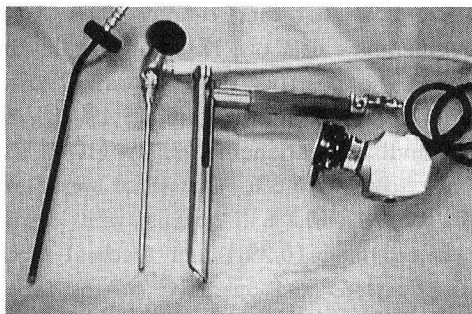
縦隔鏡検査は上縦隔病変に対して行う最も信頼のおける検査法である。近年, CT や MRI の普及によりこの領域の画像診断は飛躍的に進歩しているが, 質的診断までには至っていない。したがって, 確定診断のためには組織採取が必要となる。本法は全身麻酔が必要ではあるが, 手術法に比べて低侵襲性で病変部を直接に見て, 病理診断に足る十分な量の組織を採取することができる有用な検査法である。われわれは 1971 年から上縦隔リンパ節や上縦隔腫瘍の診断, 特に肺癌 N2 の診断のために縦隔鏡検査を積極的に行っている。さらに 1994 年からは多数のスタッフが検査施行中も縦隔内部を観察できるビデオ縦隔鏡を導入して使用している。

当科における検査成績を報告し, 縦隔鏡検査の診断的有用性と呼吸器疾患における内視鏡としての役割について述べる。

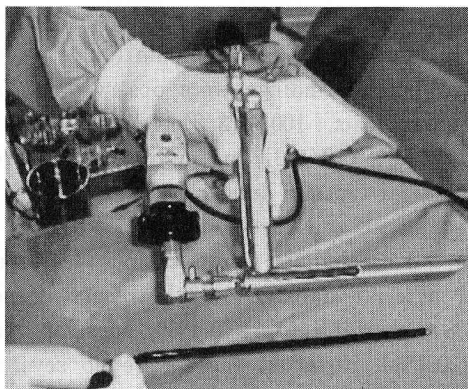
対象と方法

方法 : 全身麻酔下に胸骨上窩から 1 横指上の皮膚に約 3 cm の横切開を入れる。ここから気管前壁まで鈍的に剝離し, 気管壁と気管前鞘の間を指で用手的に剝離して気管分岐部までトンネルを作り, 縦隔鏡を挿入して目的とする病変部位の生検を行う (図 1~3)。縦隔腫瘍が疑われる症例では腫瘍を生検した。縦隔リンパ節腫大や肺門リンパ節腫大例では, 腫大したリンパ節を 2~3 個生検した。肺癌, もしくは肺癌が疑われる症例では肺癌取り扱い規約に準じて, 左右の # 2, # 3, 左右の # 4, # 7 の縦隔リンパ節の生検を原則とした。症例によっては # 1, # 10 リンパ節も生検した。採取した組織の術中迅速診断を行い, 結果により組織の追加採取や手術適応を決定した。

対象 : 1975~97 年までに 1664 例の縦隔鏡検査を行った。症例の内訳は, 原発性肺癌 1299 例, 肺癌の疑い 272 例, 転移性肺腫瘍 27 例, 縦隔腫瘍 17 例, 縦隔リンパ節



(a)



(b)

図 1 ビデオ縦隔鏡器具 (a)左から吸引嘴管, 光学視管, 縦隔鏡筒とビデオカメラ。(b)組み立てて使用する。ビデオ縦隔鏡ではカメラが付属しただけで基本的には従来の縦隔鏡と同じである。

腫大49例であった。

結 果

診断率：各疾患別の診断率は肺癌1299例中221例（17%），縦隔腫瘍17例中11例（65%），サルコイドーシス32例中32例（100%），悪性リンパ腫2例中2例（100%），転移性肺癌27例中3例（11%），肺結核132例中13例（9.8%）に確定診断が得られた。サルコイドーシス，悪性リンパ腫では100%の診断率であった。縦隔腫瘍では65%の診断率ではあったが，気管支嚢胞などでは穿刺のみで組織採取を行わなかった症例もあり，診断率は低い。肺結核は縦隔鏡検査施行時には肺癌が疑われた症例が多かった（表1）。

肺癌に対しては診断よりもリンパ節転移の評価，すなわちN2の診断を重点とした。肺癌取り扱い規約における左右の#2リンパ節，左右の#4リンパ節，#3リンパ節，#7リンパ節の生検を行った。6カ所のいずれか



図2 操作はすべてビデオモニター下に行う。

に転移があった症例を陽性例とすると全症例では陽性率は17%であった。組織型別では腺癌721例中148例（20.5%），扁平上皮癌415例中39例（9.4%），小細胞癌76例中24例（31.6%），大細胞癌47例中10例（21.3%）であった（表2）。肺癌の縦隔リンパ節評価に本法が有用であった症例を以下に提示する。

症例1：75歳の女性で発熱があり近医に受診し胸部X線写真で右中肺野に円形陰影を指摘された（図4）。肺癌を疑って気管支鏡検査を施行し肺腺癌と診断した。縦

表1 縦隔鏡検査の診断率

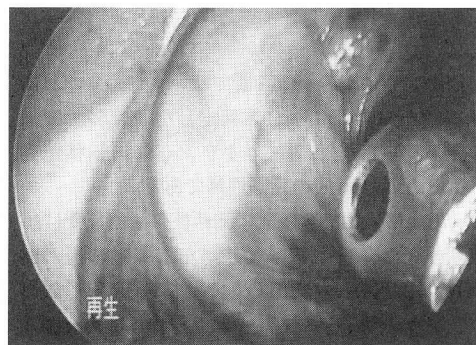
疾 患	症例数	診断確定	診断率 (%)
肺癌	1299	221	17
縦隔腫瘍	17	11	65
サルコイドーシス	32	32	100
悪性リンパ腫	2	2	100
転移性肺癌	27	3	11
肺結核	132	13	9.8

表2 肺癌における縦隔鏡陽性率

組織型	症例数	陽性例	陽性率 (%)
腺癌	721	148	20.5
扁平上皮癌	415	39	9.4
小細胞癌	76	24	31.6
大細胞癌	47	10	21.3
不明	40	0	0



(a)



(b)

図3 ビデオ縦隔鏡の所見 (a)気管の前壁に沿って分岐部まで観察できる。(b)剥離露出したリンパ節（左#4）を鉗子で生検する。

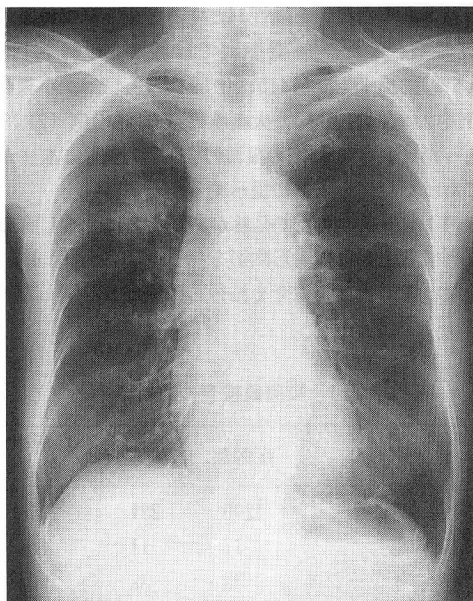


図 4 入院時胸部 X 線写真

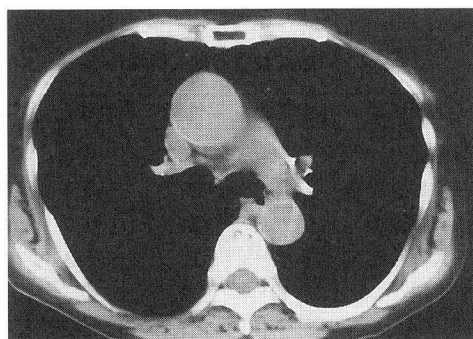


図 5 胸部 CT

隔リンパ節の CT による画像診断ではいずれのリンパ節とも短径が10mm 以下で NO と判定した (図 5)。縦隔鏡検査の結果、左右# 2, 左右# 4 リンパ節に転移が見られた (図 6)。臨床診断の疑陰性例である。

症例 2: 70歳の男性で3年前に肺結核の治療を受けている。定期検査で胸部 X 線写真上、左上肺野に円形陰影を指摘された (図 7)。胸部 CT では左 S³ に円形陰影が見られ、ノッチサインやスピキュラーから肺癌を強く疑った (図 8)。気管支鏡検査の結果、扁平上皮癌と診断した。CT では広範囲にわたり縦隔のリンパ節腫大が見られた (図 9)。縦隔鏡検査を施行し、迅速病理診断で sarcoid-like reaction と診断された (図 10) ため、

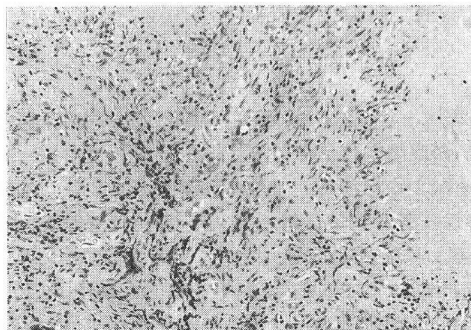


図 6 # 4 生検リンパ節の組織像

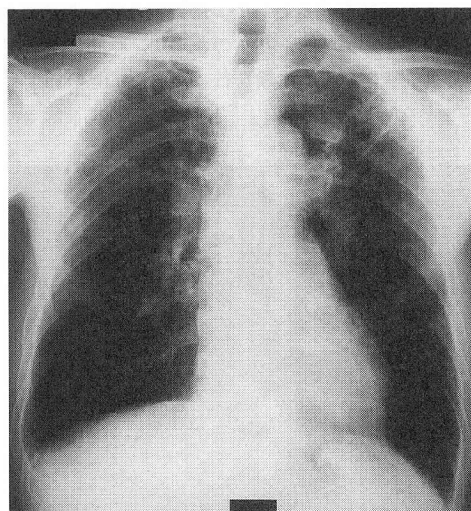


図 7 入院時胸部 X 線写真

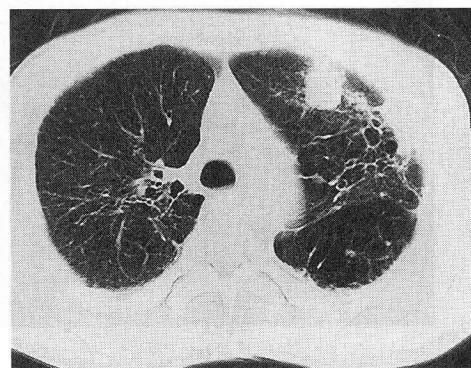


図 8 胸部 CT

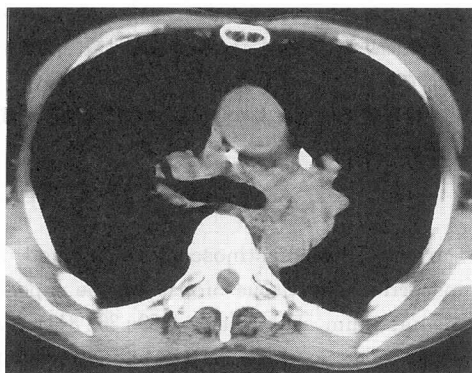


図9 胸部CT

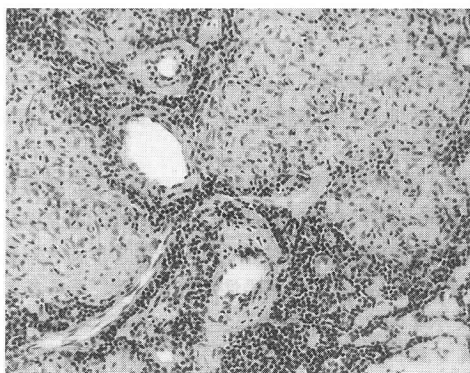


図10 生検リンパ節の組織像

左上葉切除と縦隔リンパ節郭清を行った。術後病理の結果はpT2N1M0で、N因子の臨床診断では偽陽性例であった。術後1年8カ月の現在、再発もなく元気に社会生活を送っている。

合併症：縦隔鏡検査における合併症は気管支動脈損傷による出血30例（1.8%）、左反回神経損傷による反回神経麻痺12例（0.7%）、奇静脈損傷による出血7例（0.4%）、胸膜損傷による気胸6例（0.4%）、上大静脈損傷による出血3例（0.2%）、気管損傷2例（0.2%）であり、全例で60例（3.2%）であった（表3）。出血は200mlを超える症例であったが重篤な合併症には至っていない。また、術死も経験しなかった。

考 察

1959年にEric Carlsens¹⁾が肺癌の staging に初めて縦隔鏡を用いて以来、縦隔鏡検査は縦隔のリンパ節腫大の診断をはじめ縦隔疾患の診断に広く用いられるようになった^{2)~5)}。しかし、本法の到達範囲は上縦隔の領域で、前部では胸骨の裏側に局在する病変、中部では気管周囲、左右主幹、気管分岐部までの気管と左右主気管支周囲の病変に限られる。主にリンパ節腫大の診断に、症例によってはこの領域における縦隔腫瘍の診断に、後部では食道癌における食道周囲リンパ節転移の診断に限られる。検査領域を拡大するために前縦隔鏡や大動脈弓の上部からボタローリンパ節や上行大動脈周囲リンパ節を生検する拡大縦隔鏡も試みられている^{6)~8)}。しかし、これらも上縦隔に限られた領域であることから、現在では主に肺癌における上縦隔リンパ節転移の評価に利用されることが多くなった^{9)~12)}。当初、縦隔鏡は本邦でも普及したが、近年の施設の事情やCTの普及による画像診断の進歩・向上によりCT画像が縦隔鏡検査の代替となり、現在本邦では積極的に縦隔鏡を行っている施設

表3 合併症

気管支動脈損傷	30例	1.8%
反回神経麻痺	12	0.7
奇静脈損傷	7	0.4
胸膜損傷	6	0.4
上大静脈損傷	3	0.2
気管損傷	2	0.2

は数施設にすぎなくなった。当科では1971年に縦隔鏡検査を導入して以来、縦隔リンパ節腫大、肺門リンパ節腫大例をはじめ肺癌、もしくは肺癌が疑われる症例には積極的に本法を用いてリンパ節転移の診断に利用してきた。肺癌における縦隔鏡検査の有用性についてはこれまでに報告している^{10)~12)}。近年、画像診断技術は飛躍的に向上しているが、質的診断に関しては依然として本法に勝る検査法はないと考えている。

本法の適応は上縦隔領域で縦隔鏡が到達する範囲内の病変部に限られるが、われわれの施設では肺癌の stage 診断におけるN因子の判定はもとよりサルコイドーシスや縦隔リンパ節腫、あるいは画像的にゼミノーマやカルチノイドなどが疑われる気管周囲の縦隔腫瘍の診断に積極的に利用している。中でもサルコイドーシスや縦隔リンパ節腫は最も良い適応で、これらの疾患では100%の診断率を得ている。また、気管周囲の縦隔腫瘍の診断にも有用である。

肺癌におけるN因子の判定では、CTによる画像診断だけでは症例1のようにリンパ節の腫大が見られず転移陰性と判定した臨床的偽陰性例や症例2のようにリンパ節腫大が見られ転移陽性と判定した臨床的偽陽性例などからもわかるように、縦隔鏡検査が上縦隔のリンパ節転移の診断に優れている。われわれの症例では結果的に

肺結核に行った縦隔鏡検査数が多いがこれらの大部分は肺癌を疑ったものである。縦隔リンパ節腫大などの症例で肺結核の診断が確定しているものには縦隔鏡検査を施行したことはない。肺結核に対する縦隔鏡検査の適応はないと考えている。

最近3年間の232例の肺癌について同一CT機種を使用して同一条件で画像の再構成をしたCTと縦隔鏡によるN2因子の判定結果を対比した。CTではリンパ節の短径が10mm以上を転移陽性と判定した。その結果、CTでN2(+), 縦隔鏡でN2(-)の症例は18例あり、7.8%であった。一方、CTでN2(-), 縦隔鏡でN2(+)は24例あり、10.3%であった。したがって、リンパ節のサイズだけでN2と決める転移の判定基準には問題がある。肺癌の術前N因子の判定に対する縦隔鏡検査の重要性については松原がすでに報告しているが、sensitivity: 67%, specificity: 100%, accuracy: 91%, negative predictive value: 90%で縦隔鏡は十分信頼に足る検査法と考えている¹¹⁾。

安全性に関してはわれわれの症例では3.6%に何らかの合併症が見られたが重篤な合併症に至った症例はなく、術死も経験しなかった。主な合併症では気管支動脈損傷が1.8%, 反回神経麻痺が0.7%, さらに奇静脈損傷と胸膜損傷が0.4%であったが、このシリーズでは術者が固定していないこともあり、術者の技量により合併症はさらに少なくすることができる。Lukeらの1000例の経験でも2.3%の合併症を経験しているが死亡例はなかった¹³⁾。Cybulskyらによれば1015例に外来での縦隔鏡検査を行い14例に合併症が見られたが術死はなく、縦隔鏡検査は外来での検査としても安全であると報告している¹⁴⁾。

ビデオ縦隔鏡はこれまでいくつか報告されているが、いずれの方法も従来の縦隔鏡による直視下剥離の後、気管支鏡や胸腔鏡の光学視管を用いて縦隔内をテレビモニターで観察する方法である。1994年にわれわれが導入したビデオ縦隔鏡は縦隔内の剥離から生検までの操作をすべてテレビモニター下に行うことができ、利点は、①複数のスタッフで縦隔所見がつかめる、②大動脈、腕頭動脈、奇静脈、左反回神経の確認ができ安全である、③直接に縦隔鏡筒内をのぞく必要がなく鏡筒内のすべてを操作孔として利用でき、必要に応じて2本の鉗子挿入も可能である¹⁵⁾、など。また、スタッフの教育に利用できるのみならず、ビデオ画像によりカンファランスでの検討もできる。ビデオ縦隔鏡の普及によりさらに安全で、かつ合併症も減るものと思われる。

結 論

縦隔鏡検査は安全な検査法として確立されており、肺

癌における上縦隔のN因子の診断、評価に優れている。また、上縦隔リンパ節腫大や上縦隔腫瘍は縦隔鏡検査の良好な適応である。

ビデオ縦隔鏡の使用により今後はさらに合併症が減るものと思われる。

文 献

- 1) Carlens E: Mediastinoscopy: a method for inspection and tissue biopsy on the superior mediastinum. *Dis Chest*. 1959; 36: 343-352.
- 2) Jepsen O, Sorensen HR: Mediastinoscopy, *Proceedings of an international symposium*. Odense University Press, 1971.
- 3) Maassenn W: The staging issue-problems: accuracy of mediastinoscopy. In: Eschaspasse H, Delarue NC, eds. *Lung cancer. International trends in general thoracic surgery*, Vol 1, Philadelphia: WB Saunders. 1985: 42-53.
- 4) Goldstraw P: Mediastinal exploration by mediastinoscopy and mediastinotomy. *Br J Chest*. 1988; 82: 111-120.
- 5) Vejlsted H, Clemmensen SE, Kristensen J: Five years experience with treatment of lung cancer. The role of mediastinoscopy. *Dan Med Bull*. 1987; 34: 275-276.
- 6) Kirschner P: "Extended" mediastinoscopy. In: Jepsen O, Ruhbek-Sorensen H, eds.: *Mediastinoscopy*. Odense, Odense University Press, Denmark, 1971.
- 7) Ginsberg RJ: Evaluation of the mediastinum by invasive techniques. *Surg Clin North Am*. 1987; 67: 1025-1035.
- 8) Ginsberg RJ, Rice TW, Goldberg M, et al.: Extended cervical mediastinoscopy: A single staging procedure for bronchogenic carcinoma of the left upper lobe. *J Thoracic Cardiovasc Surg*. 1987; 94: 673-675.
- 9) Lee JD, Ginsberg RJ: Lung cancer staging: The value of ipsilateral scalene lymph node biopsy performed at mediastinoscopy. *Ann Thorac Surg*. 1996; 62: 338-341.
- 10) Funatsu T, Matsubara Y, Ikeda S, et al.: Preoperative mediastinoscopic assessment of N factors and the need for mediastinal lymph node dissection on T1 lung cancer. *J Thoracic Cardiovasc Surg*. 1994; 108: 321-

- 328.
- 11) 松原義人, 船津武志, 畠中陸郎, 他: 胸部疾患における縦隔鏡検査の意義. 日胸疾会誌. 1990; 28: 466.
- 12) Weissberg D: Mediastinal staging of lung cancer: The changing role of mediastinoscopy. *Isr J Med Sci.* 1995; 31: 122-124.
- 13) Luke WP, Todd TRJ, Cooper JD: Prospective evaluation of mediastinoscopy for assessment of carcinoma of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1986; 91: 53-56.
- 14) Cybulsky IJ, Bennett WF: Mediastinoscopy as a routine outpatient procedure. *Ann Thorac Surg.* 1994; 58: 176-178.
- 15) 桑原正喜, 糸井真一, 松倉 規, 他: ビデオ縦隔鏡の手技と利点—従来型縦隔鏡との対比—. 日呼外会誌. 1996; 10: 139.