シンポジウム

気管食道科領域における内視鏡映画の応用

*成 富 鷹 穂 平 間 仁
押 部 光 正 三 橋 啓 司
羽根田 吉 司

〔I〕 気管支鏡及びテレスコープの呼吸抵抗について

私共は、昭和37年以降、グラスファイバーを導光体としたテレスコープを用いて、気管支鏡所見を写真或は 16mm カラー映画に記録してまいりました。

周知の様に、内視鏡映画の記録法として、オープンチューブ方式とテレスコープ方式の二つがあり、後者については、1) テレスコープ前面にくもりがかかること及び 2) 気管支鏡内腔にさらにテレスコープを挿入するため、患者に呼吸抵抗を与えることの二つが欠点とされております。然しながら、第1の欠点は、シリコン液の“くもりどめ”を使用することによつて、既に解決されているので、第2の欠点とされている呼吸抵抗について模型実験を行なつてみま

図 I 気道抵抗測定のための実験装置

* 東北大学 抗酸菌病研究所

した。

図1はその実験装置の略図で、ポンペを出た酸素は流量計を通り、内径 25mm のガラスパイプから脱出します。ガラスパイプ先端には、ゴム膜で作製した声門部の模型がついております。このガラスパイプを通過する酸素の流量を変化させ、その際のガラス瓶内の圧の変化を水柱マノメーターで読み、圧・流量曲線を記録いたしました。

a) この装置に、私共が日常使用している径 10mm の気管支鏡を挿入し (図 II a), 圧流量曲

図 II a 10mm 気管支直達鏡の抵抗測定

線を記録いたしました。分時流量 30l で 0.7cm 水柱の圧の上昇を認めました。その曲線は図 II c の曲線 A であります。

b) 次に、同じ径 10mm の気管支鏡にカフをつけ、この装置に挿入し、カフに空気を充満して、圧流量曲線を記録いたしました (図 II b)。

得られた圧・流量曲線は図 II c の曲線で、分時流量 30 l の際に 1.5cm 水柱の圧の上昇を認めました。

図 II b カフ付き 10mm 気管支直達鏡の抵抗測定

図 II c 圧・気量曲線（直達鏡）

c) 次に、この装置に、径 10mm の気管支鏡を挿入し更にその内腔に径 6mm のテレスコープを挿入して、圧・流量曲線を記録いたしました（図 III a）。図 III c に示した曲線 B は、この際の圧・流量曲線で、分時流量 30 l で、1.0cm 水柱の圧上昇を示しました。

d) 最後に、10mm 気管支鏡にカフをつけ、これを空気で充満し、内腔にテレスコープを挿入して、同様の試験を行ないました（図 III b）。この際に得られた圧・流量曲線は図 III c の曲線 D で、分時流量 10 l の際の圧の上昇は 1.5cm 水柱でありました。

これらの実験のうち、気管支鏡にカフを付け、これに空気を充満して行なったものは、気

図 III a 10mm 気管支鏡にテレスコープ挿入時の抵抗測定

図 III b カフ付き 10mm 気管支鏡にテレスコープ挿入時の抵抗測定

図 III c 圧・気量曲線（直達鏡内にテレスコープ挿入）

管支鏡と声門間隙との間の気流を遮断した場合、どのような変化が現われるかを知る目的で行なったものであります。以上の成績を要約いたしますと、

I 抵抗は次の順序で増大しておりました。

- a : カフのない気管支鏡のみを挿入した場合 (曲線A)。
- b : カフのない気管支鏡内腔にテレスコープを挿入した場合 (曲線B)。
- c : カフ付きの気管支鏡を挿入し、声門間隙の気流を遮断した場合 (曲線C)。
- d : カフ付きの気管支鏡により声門間隙の気流を遮断し、更にテレスコープを気管支鏡内腔に挿入した場合 (曲線D)。

II 又、テレスコープ挿入が惹起する抵抗の増大は、声門間隙の気流を遮断しなかつた場合 (AとBの差) に較べて、声門間隙の気流を遮断した場合 (CとDの差) の方が著明である事を知りました。

以上の成績から、この模型実験では、気管支鏡外側の声門部間隙を通過する気流が相当量あるので、テレスコープの挿入がおよぼす影響は軽微なものと考えられました。又、かりに声門間隙の気流をカフによって遮断した後、気管支鏡内にテレスコープを挿入した場合でも、この抵抗の実測値をみますと、呼吸機能の面で、抵抗として意義のある値を示してはいないと考えられます。

さきに述べましたように、私共は、この実験に用いた気管支鏡とテレスコープを約2カ年半にわたつて各種気管支肺疾患患者に臨床的に使用しており、現在まで1例も呼吸切迫感を訴えた症例を経験いたしておりません。

私共の模型実験で得られたデータは、この臨床成績とよく一致しており、テレスコープ方式による呼吸抵抗の増大は、グラスファイバーを用いた単胴式テレスコープに関する限り、過大に評価されて来たように考えられました。

〔II〕 気管支の病的運動の記録について

一般に内視鏡映画が、内視鏡スナップ写真に勝る有用性は2つあると思われます。その1つは、“被写体の運動の記録が出来ること”であ

り、他の1つは、“病変部のオリエンテーションが記録されること”であります。第1の利点について、肺癌患者を対象とし、その気管分岐部の動きを内視鏡映画に撮影した経験を基に述べます。

肺癌患者の気管分岐部の運動は、次の3群に概ね分類することが出来ました。

第I群：正常運動を呈するもの (Normal Movement)。即ち、気管分岐部が吸気時に下降すると共に、多少、左側に偏位するもの。

第II群：左右に偏った運動を呈するもの (Sideway Swing)。即ち、気管分岐部が、吸気時に患側に偏位するもの。

第III群：静止状態のもの (Still Stand)。気管分岐部が、上下動も左右動も肉眼的には認められないもの。

次に各群の代表的な症例について述べます。

〔第I群〕

症例 I-a, 53才の男子、郵便局員。昭和39年8月集団検診で発見。

主 訴：軽度の胸部痛。

胸部レ線所見：左肺門部の径約3cmの腫瘤状陰影。

内視鏡映画所見：気管分岐部の分岐角度は鋭利であり、呼吸運動に伴つて、著明な上下動が記録されました。気管支鏡可視範囲には粘膜の異常所見が認められませんでした。

この症例は肺切除術が行なわれ、病理組織学的には未分化小細胞癌でありました。

症例 I-b, 61才の女子、農婦。昭和38年2月発病。

主訴：咳嗽、痰、発熱。

胸部レ線所見：右中下野の境界鮮明な無気肺様の均一な陰影。

内視鏡映画所見：気管分岐部の角度は正常で、呼吸に際して、その運動は阻害されておらず、活潑な上下動が記録されました。なお、テレスコープを右主気管支に進めて撮影を継続すると、右中間気管支幹の末梢に、径約8mmの球状の赤色で表面平滑な腫瘤が認められ、末梢部を閉塞しておりました。この症例は、切除術が可能であり、病理組織学的には、扁平上皮癌

でありました。

* 私共の経験では、上記の2症例の様に、気管分岐部の運動が正常であつたのものは、中心型肺癌であつても肺切除術が可能でありました。

〔第II群〕

症例II-a, 60才の女子, 商業。昭和38年11月集団検診で発見。自覚症状はない。

胸部レ線所見：左鎖骨下の周辺不整な径約2.5cmの円形陰影。

気管支造影所見：B¹⁺²の切断閉塞像。

内視鏡映画所見：気管分岐部はその分岐角は開大しておらず正常でありましたが、呼吸に際し分岐部は、吸気時に左上方に偏り、呼気時に旧位置に復する運動を示しました。テレスコープを左主気管支内に進めると、左主気管支末端部の外圧性狭窄と、同部位の膜性部に縦走する皺壁形成があり、上葉支口には同様の外圧性狭窄と、粘膜壁の癌性滲潤が認められました。

この症例は困難ではありましたが切除が可能であり、扁平上皮癌でありました。

・症例II-b, 50才の女子, 無職。昭和34年11月発病。

主 訴：血痰。

胸部レ線所見：左肺尖野及び上野の均等な周辺明瞭な陰影。

気管支造影像：左上葉 B¹⁺² の切断・閉塞像。

内視鏡映画所見：気管分岐部の分岐角および粘膜の所見に異常は認められなかつたが、呼吸運動に際して、著明な左右偏動が認められました。テレスコープを左主気管支内腔に進めると、左主気管支末端部近くに、気管支前壁の部分的な狭窄があり、吸気時には開大し、呼気時には殆んど気管支内腔を閉塞する所見が記録されました。

この症例は切除が可能で、腺癌でありました。

症例II-c, 71才の男子, 農夫。昭和39年6月発病。

主 訴：息切れ、咳嗽、喘鳴。

胸部レ線所見：左肺全野の無気肺様陰影。

内視鏡映画所見：気管分岐部の粘膜には異常所見は認められないが、分岐角はやや開大し、

呼吸運動をみると、吸気時に左側に偏る動きが著明に記録されました。テレスコープを左主気管支内腔に挿入すると、左主気管支の末梢部に、灰白色の表面粗な腫瘤があつて、気管支内腔を閉塞しておりました。

この症例は、切除不能に終りましたが、気管支生検による診断は扁平上皮癌でありました。

症例II-d, 45才の女子, 商業。昭和38年6月発病。

主 訴：咳嗽、喘鳴、息切れ。

胸部レ線所見：右肺尖野および上野の境界明瞭な無気肺陰影。

内視鏡映画所見：気管分岐部の粘膜には異常な所見はみられなかつたが、吸気時に患側即ち、右側に偏位する運動が著明に記録されました。右主気管支は右上葉支入口部の高さで外圧性狭窄を呈し、気管支鏡の挿入不能で、右上葉支口周辺の気管支粘膜には痰性滲潤があり、細胞診によつて癌と診断されました。

この症例は手術が不能でありました。

* 病巣が1側肺に限局した患者では、その疾患の種類に関係なく、原則的に気道は吸気時に患側に偏移するのでありますが、肺癌患者においては、肺門部淋巴節における癌転移が附加因子としての意義をもつためか、呼吸時の気管分岐部の左右偏動は修飾され著明に内視鏡映画に記録されるものが多く、この様な動きを呈する症例は、概して手術が困難であるか或は手術が不能でありました。

〔第III群〕

症例III-a, 59才の男子, 郵便局員, 昭和39年10月発病。

主 訴：咳嗽、微熱。

胸部レ線所見：左肺上野のビマン性雲状陰影。

内視鏡所見：気管分岐部は鞍状に分岐角が開大し、粘膜は発赤を伴つて浮腫脹し軟骨輪が認められず、呼吸に伴う運動は消失しており、僅かに心拍動による動きのみが観察されました。左主気管支の内側壁には漿液状の喀痰が停滞附着しており、咳嗽によつても気管支の運動が阻

害されており、喀痰は喀出されず、気管支壁に沿って往復するのみでありました。

この症例は細胞診で癌細胞が証明されましたが、手術は不能でありました。

症例Ⅲ-b, 35才の女子, 農婦。昭和37年10月発病。

主 訴: 咳嗽, 不眠。

胸部レ線所見: 右全肺野の均等な不透明陰影。

内視鏡所見: 右主気管支は左方に圧排せられ、気管は施回していた。気管分岐部の粘膜には異常所見はなかつたが、呼吸による運動は全く認められなかつた。気管の膜性部は受動的に、吸気時に伸展し、呼気時には内腔へ膨隆する運動を示した。この症例は、気管支洗滌液の細胞診で癌細胞が証明されました。手術は不能でありました。

症例Ⅲ-c, 72才の男子, 農夫。昭和37年11月発病。

主 訴: 血痰, 咯血。

胸部レ線所見: 右肺上野の径約 3 cm の円形陰影。

内視鏡所見: 気管分岐部は高度の癌性滲潤によつて、不規則に膨隆し、花甘藍様腫瘍となつており、発赤を伴つておりました。呼吸による*気管分岐部の運動は全く消失しておりました。

第Ⅲ群に属した肺癌患者は、すべて手術が不能でありました。

〔Ⅲ〕 病巣のオリエンテーションの記録について

既に述べました様に、内視鏡映画の第2の有用性は、病巣のオリエンテーションが記録されることで、この為には、カメラを移動し、気道の特長あるランドマークを連続的に撮影する必要があります。この有用性を気管の腫瘍の患者について経験しましたので、症例について述べます。

〔気管の腫瘍〕

症例: 82才の男子, 漁夫。昭和39年12月発病

主 訴: 咳嗽, 血痰, 不眠。

以上の主訴でレ線検査を受け、“肺癌の疑”で同年12月14日当院に入院いたしました。胸部

レ線検査で、弧状の縦隔陰影の右方拡大が認められ、気管造影術直後撮影した気管の断層写真では、気管末端部、右側壁に腫瘤を思わせる円弧状の異常陰影を認めました。

第1回気管支鏡検査(昭和39年12月25日)。

気管の腫瘤の疑で、気管支鏡検査を行ない所見を映画に記録いたしました。拇指頭大の球形の腫瘤が、気管の末梢部右側壁より突出しており、固定しておりました。この腫瘤を鉗除、焼灼し患者は術後4日で退院いたしました。病理組織学的には、炎症性の腫瘤と診断されました。

鉗除術後約1カ月を経て、同様な症状が再発し、昭和40年1月25日再入院いたしました。

第2回気管支鏡検査(昭和40年1月27日)。

前回の検査時には、腫瘤の撮影のみ行ない、腫瘤の位置を記録し得なかつたので、今回は、喉頭部の展開と同時に撮影を開始し、気管内腔を連続的に記録して、前回腫瘤の存在した部位に達しました。前回鉗除術を行なつたその位置に、小指頭大、灰白色、表面平滑な、有経の腫瘤がみつめられ、呼吸と共に振子様の著明な上下運動を示しておりました。これを鉗除焼灼いたしました。

第3回気管支鏡検査(昭和40年2月12日)

術後約2週間を経て、治療効果の判定のため第3回目の検査を行ないました。前回同様に、喉頭部より映画撮影を開始し、気管内腔を徐々に連続的に撮影して、右主気管支内腔までの変化を記録いたしました。鉗除を行なつた部位に一致して、壊死と、白色の苔被に被われた潰瘍の形成が認められました。患者は、昭和40年5月18日現在、健全でありました。

〔Ⅳ〕 結 語

私共は、テレスコープ方式による気管支内腔の映画撮影について、実験的にも、又臨床の面でも、患者に呼吸切迫感を与える恐れが殆んどない事を述べました。

又内視鏡映画がスナップ写真に勝る2つの有用性について、症例をあげて述べました。即ち、その1つは、カメラの位置を固定して撮影を行なうことにより、被写体の運動が正確に記録されることであり、又他の1つは、カメラ位

置を気道走行に応じて移動させながら撮影を行なうことによつて、気道内腔の各々のランドマークが記録されるので、病巣の所在部位が明確に記録されることであります。

現在、内視鏡映画は既に臨床応用の段階にあり、数多くの施設で映画による記録が普及する

ことと期待されます。内視鏡映画撮影に際しては、上記の2つの有用性を活用するために、症例に応じて、カメラ位置を固定して撮影する方法、又はカメラ位置を連続的に移動して行なう撮影法を意識的に撰択して行なうことが望ましいと考えております。

シンポジウム

気管食道科領域に於ける内視鏡映画の応用

——内視鏡映画の過去と将来——

* 橋 本 泰 彦

I はじめに

内視鏡映画に関する研究はここ約20年間に長定の進歩を来し欧米は勿論、吾が国に於ても同様の進歩を来したことは言う迄もない。しかし乍ら、その以前に於て内視鏡による各種の写真撮影法の考案があり、それを基盤として漸次、映画撮影法に発展し、現在に到っているが、その間に於ける幾多の研究並に考案を回想し、今後の予想或は応用方面などに就て些かのべて見たい。

II 文献的概説

1853年フランスの Desormeaux の考案した光学系は内視鏡発達史上極めて重要なことはいふ迄もないが、写真撮影方式に於ても示唆するところが極めて多い。(第1図)

次に1860年ウィーンの Czermak, Mandl 等の喉頭撮影はその光源を太陽光線によつたが、1877年 Stein は反射鏡下に電灯、マグネシウム等を使用し、又1883年以降に於て、French, Wagner, Flatau 等は夫々独自の考案による器械を以て直接或は間接的撮影法を試みている。(第2図) 一方、フランスの A. Soulas は1929

Desormeaux の内視鏡
(Journal of Laryngology and Otology)

～1930年 Jean Benoit, Pr. Léon Bernard 等と気管支鏡検査の動画 (dessin animé) を作り、次いで Doyen, Jean Painlevé と続き、又アメリカでは1933年シカゴの Le Teune F が喉頭内映画を作り、之に続いて1941年シカゴの P. Holiniger は Brubaker と共に新しい器械を考案した。(第3図)(第4図) この内視鏡映画は従来のもよりはるかに優れたものであり、欧米各国の学会でセンセーションをまき起した。1949年 A. Soulas, AMeyer, J. P. Nico 及

* 日本医科大学耳鼻咽喉科学教室教授

ABSTRACTS

The Photo-cinebronchoscope in the Field of Broncho-esophagology

Shinji Yoshida. M.D.

Fukuoka

The Yoshida's Bronchoscope which is based on a unique principle "The Yoshida Flux Crossing Illumination Method" is 7-20 times brighter than conventional ones, and provides sufficient room to perform a routine bronchoscopic examination. It makes possible not only all kinds of endoscopic examinations and operations but also easy photographing of precise and undistorted pictures (standard 24 frames for movie).

The Yoshida's Flux Crossing Method is completely different from that of conventional ones, is most suitable for the illumination of narrow and deep portions. The outstanding feature of this method lies in the fact that light flux axis, centerline of bronchoscope and viewing axis or camera axis, all three axes completely coincide.

This method can be applied for examinations and photographing not only in the field of broncho-esophagology but also otology, rhinology and other endoscopy.

The author emphasized that in broncho-esophagology it is important to take a view, however what is more important is to take precise still and moving pictures with no distortion, because the enlargement and analysis of them are the basis upon which examination, treatment and research can be carried out.

Clinical Value of Endoscopic Movies in Bronchoesophagology

Kenichi Takino, M.D.

St. Luke's International Hospital, Tokyo

Using the fiber optic telescope (Machida Co.) the author has been taking movies during routine endoscopic examinations since 1963. In the movie 24 cases in broncho-esophagology and several cases in the throat, ear and nose illustrating the advantages of this method of recording the findings are shown preceded by a short introduction and description of the telescopes and camera and their use.

These cases illustrate the case with which the fiber optic telescopes can be employed during routine clinical examinations to record on film the local findings observed during not only bronchoesophagoscopic procedures but in other areas also, preserving in close and fine detail the colors, shapes and movements of the original findings.

For practical purposes such as the use of these films to describe pertinent findings in clinical conferences, in follow-up studies and for teaching, it is not necessary to project the entire sequence as the desired pictures can be selected and viewed separately with the use of an editing film viewer. In addition to their clinical value, endoscopic movies should prove valuable in investigations and for teaching purposes.

"Clinical Application of Endoscope Cinematography in the Field of Bronchoesophagology."

Takaho Naritomi M.D. et al.

Tohoku University

Since 1962, bronchoscopic findings have been recorded on colour cinematogram by means of the telescope system in the author's laboratory.

A series of experiments using a model

set of the larynx and the trachea was described. The results revealed that the air way resistance produced by the insertion of a telescope was not significant enough to criticise the telescope method.

Usefulness of endoscope cinematography was described together with case presentation.

A. An endoscope cinecamera in a fixed position may accurately record the possible movements of the air tract wall.

From this aspect, movements of the tracheal bifurcation were recorded in the cases with lung cancer and the movements were classified in 3 groups, namely, 1. normal movement, 2. sideways swing, and 3. still stand.

B. An endoscope cinecamera moving along the air tract may record a variety of landmarks and orientation of a focus may be given. A case with "Tumor of the Trachea" was presented. Orientation of the tumor was given by taking cinematography continuously from the larynx until the tumor came in sight. Therapeutic results were also recorded by taking cinematogram repeatedly.

The author emphasized that the above stated two aspects should be taken into consideration in each subjected to endoscope cinematography.

Advance in the Cine-endoscopic Study of the Air and Food passages

Yasuhiko Hashimoto M.D.

Dept. of Otolaryngology & Bronchoesophagology
(Head Prof. Y. Hashimoto)

Endoscopic cinematograph in bronchoesophagology has been developed remarkably to record the normal and diseased states in bronchus and esophagus. The study on the bronchoesophagology by means of endoscopic photocinematograph is one of the most important articles.

The principal type of apparatus available for endoscopic cinematography at the present time are classified two types, one is the open tube type, the other is the telescope type, which uses a quartz-rod to transmit light from a proximal system by Fourestier, Gladu and Vulmiere in France as the name of "Endoscope Universel" in 1949. The same types of endoscopic cinematograph have produced by some companies; Sass-Wolf, Karl-Storz etc. in Germany.

Recently many people attempt to take endoscopic cinematograph of 8mm or 16mm film, but some do not yet, perhaps for economical reason, though they know its importance.

In Japan, since about 30 years the endoscopic photo- or cinematograph has been planned and developed as only an experimental study by Noguchi (1936), Kirikae et al (1943), Konno et al (1950), Kozu, Makino (1950) and Hashimoto (1950). At first, we have made two types of camera, one is the open tube system, the other is telescope system and for still or movie films (35mm or 16mm) are used in experimentally and clinically.

Presently some new types of open tube and telescope system have been developed in Japan. One is designed by Yoshida as an open tube system using a xenon arc lamp, the other is a telescope system using the fiber optic telescope by Yoshida, Ikeda, and Takino et al (1962-1963).

Now I have made a new type of telescope system with a special long acrylic resin rod, through which the electric light transmits to its tip. This instrument seems to be certainly more simplified type and cheaper than any former types.

Recently we have mostly used Ansco or Sakura color film (ASA 50-100) of 16mm for movie, a speed of 16 frames per second,