原 著

接触型硬性内視鏡を用いた喉頭粘膜上皮の微細観察

——良性病変におけるビデオ観察——

川井田改弘¹⁾ 福田 宏之²⁾ 甲能 直幸³⁾

要 約：接触型硬性内視鏡を用いた子宮の粘膜上皮の微細観察が婦人科領域で最初に行われた。その後、喉頭領域においても、全身麻酔下の直達喉頭鏡を用いた喉頭観察時に婦人科領域の接触型硬性内視鏡を用いて喉頭粘膜上皮の微細な観察がなされ、その有用性が報告されてきた。その後、Karl Storz 社より喉頭用の接触型硬性内視鏡が開発され、本邦でも市販されることになった。カラービデオカメラやビデオシステムなどを組み合わせて、カラービデオモニターのスクリーン上に喉頭粘膜上皮の微細構築を映し出すことができるようになった。われわれは、喉頭の良性病変に本微細観察を行い、実際の観察所見を呈示するとともに、その利点や今後の展望などについて検討した。

索引用語：接触型硬性内視鏡，喉頭粘膜，良性病変，ビデオシステム，喉頭顕微鏡下手術

Detailed Observations of Benign Laryngeal Lesions
by a Contact Rigid EndoscopeMasahiro Kawaida¹⁾, Hiroyuki Fukuda²⁾, Naoyuki Kohno³⁾

Abstract : Recent advances in endoscopic equipment have permitted the development of a new type of endoscope, the “contact rigid endoscope,” which allows detailed observations of the superficial layers of the mucosa. In this clinical study, detailed observations of benign laryngeal lesions were performed using a contact rigid endoscope for laryngeal use during direct laryngoscopy under general anesthesia. Enlarged color histological images were obtained using a contact rigid endoscope connected with a xenon light source, a compact 3CCD color video camera, a video-tape recorder and a color video monitor. Results suggest that this new endoscopic technique enables new diagnostic approaches in laryngeal pathology.

Key words : contact rigid endoscope, larynx, benign lesions, video system, laryngomicrosurgery

東京都立大塚病院耳鼻咽喉科¹⁾：〒170-0005 東京都豊島区南大塚 2-8-1慶應義塾大学医学部耳鼻咽喉科学教室²⁾ 〒160-8582 東京都新宿区信濃町 35防衛医科大学校耳鼻咽喉科学講座³⁾：〒359-8513 所沢市並木 3-2¹⁾Department of Otolaryngology, Tokyo Metropolitan Ohtsuka Hospital : Minami Ohtsuka, 2-8-1, Toshima-ku, Tokyo 170-0005²⁾Department of Otolaryngology, Keio University School of Medicine : Shinanomachi, 35, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8582³⁾Department of Otolaryngology, National Defense Medical College : Namiki, 3-2, Tokorozawa-shi, Saitama 359-8513

原稿受理：1998 年 4 月 10 日

はじめに

婦人科領域では、接触型硬性内視鏡 (contact rigid endoscope) を用いた子宮粘膜上皮の微細観察が行われてきた¹⁻⁵⁾。一方、喉頭領域でも、Andrea ら⁶⁻⁹⁾は全身麻酔下の直達喉頭鏡を用いた喉頭観察時に婦人科領域の接触型硬性内視鏡を用いて喉頭粘膜上皮の微細観察を施行し、その有用性を報告している。その後、Andrea ら^{9,10)}は Karl Storz 社と共同で喉頭用の接触型硬性内視鏡を開発し、頭頸部粘膜上皮の微細観察を施行した。これにより、特に直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術時に即座に喉頭腫瘍の病理組織学的診断を行うことが可能になってきた。

1998 年、Karl Storz 社製の喉頭用の接触型硬性内視鏡が本邦でも市販されることになった。われわれは、喉頭の良性病変に本観察を行い、実際の喉頭粘膜上皮の微細観察所見を呈示するとともに、その利点や今後の展望などについて検討した。

使用装置

1. 接触型硬性内視鏡

Karl Storz 社製の喉頭用接触型硬性内視鏡 (contact microlaryngoscope Karl Storz 8715A) が使用

された。視野方向は直視型の 0 度であり、挿入部の外径は 5.5 mm で、挿入部有効長は 23 cm である (図 1 a, b)。内視鏡基部にはマニュアルの焦点調節用ハンドルが付属している。ライトケーブルを介して光源装置と接続して使用される。今回使用した機種は内視鏡先端部が組織接触時に、150 倍の拡大画像が得られる。

2. カラービデオカメラ

Karl Storz 社のユニバーサルアダプター付属型の 3CCD カラービデオカメラであるトリカム SL-ntsc (Endovision Tricam SL-ntsc) が使用された (図 1 c)。

3. 光源装置

175 W キセノン電球を使用する Karl Storz 社のキセノン 175 (XENON 175) が使用された。

4. カラービデオモニター

カラービデオモニターとしては、日本ビクター製 AV-M21A1 が用いられた。

5. 染色液

粘膜上皮細胞を染色して微細観察を施行する際には、1%メチレンブルー液を使用した。

6. その他

本内視鏡観察は直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術時に行われる。直達喉頭鏡は永島医科器械製の極小

図 1 接触型硬性内視鏡による微細観察のための装置。a : 喉頭用接触型硬性内視鏡 (Karl Storz 8715A), b : 内視鏡の先端部 (外径 5.5 mm, 視野角 0 度), c : 3CCD カラービデオカメラ Karl Storz 社製 Endovision Tricam SL-ntsc, d : 3CCD カラービデオカメラを接続した内視鏡を直達喉頭鏡を介して挿入中の外景

規格のものを使用した。観察されたカラー動画はS-VHSのビデオテープレコーダー(VTR)PANASONIC NV-FS900を用いて、S-VHSカセットビデオテープに記録された。なお、カラー静止画像はカラービデオプリンターSONY UP-1800を用いて得られた。

実際の手技と観察方法

気管内挿管による吸入麻酔(全身麻酔)のもとでの直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術に先立って、本内視鏡観察が行われた。カラービデオカメラと接続した内視鏡の挿入部は直達喉頭鏡を介して挿入され、内視鏡の先端部が喉頭腔に誘導される(図1d)。検者はカラービデオモニターの画面を観察しながら操作を行う。内視鏡先端部は喉頭の粘膜上皮に軽微に接触される。接触した時点で内視鏡基部のハンドルを調整して焦点を合わせる。これにより、喉頭粘膜表面に存在する血管網を観察できる。また、染色による粘膜上皮の微細観察を施行する場合には、1%メチレンブルー液を浸した綿球を鉗子で喉頭腔に挿入し、約30秒間粘膜に接触させた直後に同様な内視鏡観察を行った。

なお、染色による微細観察は、患者自身が腫瘍性病変との鑑別を強く希望した症例に限定するとともに、

文書で同意を得て施行した。

対 象

1998年2月から同年3月末までの2ヵ月間に直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術を施行した喉頭の良性病変10例のうち、4症例を対象とした。

症例1は54歳女性で、両側の高度浮腫状腫脹を呈するポリープ様声帯(Reinke's edema)である(図2a)。本症例では、右声帯膜様部における粘膜上皮表層の血管走行について微細観察を施行した。他の3症例は1%メチレンブルー液の染色を行った後に粘膜上皮表層の微細観察を施行した。症例2は37歳男性の左声帯ポリープである(図2b)。ポリープの側方の上皮を微細観察した。症例3は39歳女性の左声帯ポリープである(図2c)。左声帯膜様部中央付近で、上面側方の喉頭室近傍部位を微細観察した。症例4は53歳女性で、左軽度多極性腫脹、右軽度一様性腫脹を呈するポリープ様声帯で、右声帯膜様部中央の上面に角化による限局した表在性白色病変を認めた(図2d)。この白色部位の微細観察を施行した。

結 果

症例1における声帯粘膜上皮表層の微細観察所見を

図2 対象症例の喉頭所見。a(症例1):両側ポリープ様声帯(54歳,女性), b(症例2):左声帯ポリープ(37歳,男性), c(症例3):左声帯ポリープ(39歳,女性), d(症例4):右声帯上面に一部角化による白色病変(矢印)を伴う両側ポリープ様声帯(53歳,女性)

図3に示す。分枝や合流、蛇行を示す血管走行が描出されている。血管内に粒状に存在する赤血球も映し出されている。実際のカラー動画像では、血管内を赤血球が流れていく様子を観察することができた。

症例2における左声帯膜様部の重層扁平上皮の細胞構築所見が図4に示されている。丸く輪郭のはっきりした青く濃染した核と淡く染まった多角形状の細胞質を有する細胞が隣接して存在していた。観察された範囲では核分裂像などは認められなかった。

図3 症例1 (54歳, 女性) における微細観察所見。声帯膜様部表層の上皮直下の血管網を認める。実際のカラー動画像では、血管内を赤血球が流れていく所見が認められた (無染色, 内視鏡接眼レンズ部における拡大率 150 倍)

図4 症例2 (37歳, 男性) における微細観察所見。丸く輪郭のはっきりした青く濃染した核と青く染まる多角形状の細胞質を有する細胞群が隣接して整然と配列している。ほぼ正常の重層扁平上皮の細胞構築と考えられた (1%メチレンブルー染色, 内視鏡接眼レンズ部における拡大率 150 倍)

症例3では、左声帯上面側方の喉頭室近傍の部位を微細観察したが、症例2 (図4) と同様な重層扁平上皮の領域が右側に存在していた。また、左側方には、青く濃染する多角形の細胞群が存在していた (図5)。

症例4は両側ポリープ様声帯であるが、右声帯膜様部中央の上面に局限した角化による白色病変が認められ、その部位が微細観察されたが、核の存在しない淡く青色に染まる上皮の細胞が並んでいた (図6)。

図5 症例3 (39歳, 女性) における微細観察所見。左声帯上面側方で喉頭室付近を微細観察している。右側は図4と同様な重層扁平上皮細胞群が認められるが、左側には青く濃染する多角形の細胞群が観察されている (1%メチレンブルー染色, 内視鏡接眼レンズ部における拡大率 150 倍)

図6 症例4 (53歳, 女性) における微細観察所見。右声帯上面に局限性に存在する表在性白色病変部位を観察している。核の存在しない淡く青染する細胞群が存在する。角化症の所見と考えられた (1%メチレンブルー染色, 内視鏡接眼レンズ部における拡大率 150 倍)

考 察

接触型硬性内視鏡を用いた粘膜上皮の微細観察法は、当初、婦人科領域の腔・子宮において Hamou^{1~4)}により施行され、同部の悪性腫瘍の早期診断などに用いられた。この婦人科領域の内視鏡は挿入部の外径が4 mm、有効長は25 mm、先端部の視野角は30度であり、Karl Storz 社より製品化されている (Karl Storz 26156B)。内視鏡先端部を粘膜上皮に軽微に接触させて使用され、これにより得られる粘膜上皮の画像は60倍および150倍に拡大され、細胞構築をreal timeで微細観察することができるようになった。

Andrea ら^{6~9)}はこの婦人科領域の内視鏡を用いて直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術時に、喉頭の粘膜上皮に色素を塗布して微細観察を行った。これにより、real timeで喉頭病変の病理組織学的観察が可能になり、特に喉頭癌の早期診断に応用されるようになった。

ところで、本内視鏡を直達喉頭鏡を介して喉頭粘膜に接触して用いる場合には、直視のものが望まれるが、婦人科領域の内視鏡は視野角が30度であり、喉頭専用の機種が開発が待たれていた。Andrea ら⁹⁾はKarl Storz 社と共同で喉頭を主体とした頭頸部用モデルの開発を進め、最近、contact microlaryngoscope (Karl Storz 8715A) として市販モデルが登場するとともに、鼻腔粘膜の微細観察などにも応用された¹⁰⁾。本邦では1998年1月より販売されるに至り、今回、われわれは喉頭の良性病変の微細観察を施行した。

ライトケーブルでキセノン光源装置と接続した本内視鏡の接眼レンズ部にアダプターを介して3CCDカラービデオカメラを接続し、内視鏡先端部を喉頭粘膜に軽微に接触し、焦点調節用ハンドルをマニュアルで微調整して使用された。得られたカラー動画画はVTRに記録されるとともに、カラービデオモニターには高倍率で拡大された所見が映し出される。粘膜上皮に無染色の状態で使用すると、症例1 (図3) で示されたように、上皮直下の血管網を観察することができる。実際のカラー動画画で観察すると、毛細血管を赤血球が流れていく様子も観察できた。1例のみの観察であるが、ポリープ様声帯では、上皮直下に太く拡張した血管が形成されている印象を得た。

粘膜上皮表面の細胞構築を微細観察するためには、色素による細胞の染色が必要となる。Andrea ら⁹⁾はさまざまな色素を用いて検討しているが、1%メチレンブルーがもっとも良好な染色状態を示し、この色素の使用を勧めている。綿球に本色素を浸した後、鉗子を

用いて喉頭粘膜に色素を塗布し、その直後に内視鏡観察を行った。染色の持続は約2~3分間とされる¹⁰⁾。メチレンブルーはインジゴカルミンなどとともに広く使用されている医療用青色色素であり、産婦人科領域の卵管通水など、粘膜にも多用され、特に粘膜障害性などはないものと考えられる。また、多数の喉頭症例に使用した Andrea ら^{6~10)}も特に本色素の使用で、局所的・全身的異常が生じたということは述べていない。以上のことから、1%メチレンブルーの使用は特に問題ないものと考えられたが、使用にあたっては、患者自身が腫瘍性病変との鑑別を強く希望した症例に限定するとともに、本色素を術中に使用することを事前に説明し、文書による同意を得た。症例2~4に染色を行って微細観察を行っている。

症例2は声帯ポリープで、観察した部位は正常の粘膜と思われる箇所であり、図4はほぼ正常の重層扁平上皮表面の細胞構築を示しているものと考えられた。すなわち、青く濃染する輪郭のはっきりした丸い核と淡く染まる多角形状の細胞質を有する細胞が整然と配列されているというものである。また、症例3は右声帯ポリープで右声帯上面側方から喉頭室近傍の部位を微細観察している (図5)。右側には症例2で得られた所見 (図4) とほぼ同様な正常の重層扁平上皮が認められるが、左側には細胞質境界がやや不明瞭な青く濃染する多角形の細胞群が存在していた。部位的に左側の上皮は喉頭室付近の上皮と考えられた。喉頭室の粘膜上皮は線毛円柱上皮と考えられるが、Andrea ら^{7,10)}によれば、染色後の線毛円柱上皮は細胞質境界が不明瞭で、青く濃染する丸い核を有し、線毛そのものを示す線維状構造 (filamentous structures) が認められることがあると報告している。図5の左側の上皮細胞は細胞全体が濃染し、このような所見とは若干異なっていた。しかしながら、塗布したメチレンブルーの量が多かった可能性もあり、染色の条件などの要因で所見が異なることも考えられる。この部位の上皮が線毛円柱上皮と断言できないが、今後、仮声帯上皮などの観察を行って、線毛円柱上皮の所見を確認していく必要があると思われる。

症例4では、ポリープ様声帯で、左声帯膜様部上面に局限して存在する表在性白色病変を微細観察したところ、核の存在しない淡い青色に染色された細胞質を有する細胞が配列していた (図6)。この核の存在しない細胞群の周囲には、図4のような核を有する細胞群が認められている。これは重層扁平上皮の角化像に相当するものと考えられた。

以上のことから、染色しないで喉頭の粘膜上皮を接

触型硬性内視鏡で観察すると、上皮直下の血管走行や血管網を観察することができる。real time でカラーの動画像で血管走行を確認でき、血流量の増加・減少といった所見を推測できる可能性がある。その結果、慢性炎症などの声帯病変の診断に有用な知見を得ることができる可能性を秘めていると考えられる。また、染色による本内視鏡観察は、喉頭粘膜上皮の細胞構築を喉頭顕微鏡下手術中に確認することができるといえる。やはり、癌腫などの喉頭の腫瘍性病変に応用することがもっとも期待される。病理組織学的診断が術中に明らかになれば、引き続いて行うレーザー手術での蒸散の深度や範囲の決定にも非常に有用であると思われる。今後は、乳頭腫や癌腫の術中診断に応用していく予定である。

おわりに

喉頭用の接触型硬性内視鏡が本邦でも市販されるようになり、喉頭の良性病変に対して粘膜上皮の微細観察を行った。実際の症例で得られた観察所見を呈示するとともに、術中診断の観点から検討を行い、新たな喉頭内視鏡診断の展開が開けたものと考えられた。

本研究に協力していただいた Karl Storz エンドスコーピージャパンの関岡隆則氏ならびに MC メディカルの中村 恒氏、齋藤医療器械の齋藤英樹氏に深く感謝いたします。

文 献

- 1) Hamou, J. E. : Microhysteroscopy ; A new technique in endoscopy and its applications. *Acta Endoscopica*, 10 : 415-422, 1980.
- 2) Hamou, J. E. : Microhysteroscopy ; A new

procedure and its original applications in gynecology. *J Reprod Med*, 26 : 357-382, 1981.

- 3) Hamou, J. E. : Hysteroscopy and microhysteroscopy with a new instrument; The microhysteroscope. *Acta Eur Fertil*, 12 : 29-58, 1981.
- 4) Hamou, J. E. : Microhysteroscopy. *Clin Obstet Gynecol*, 26 : 285-301, 1983.
- 5) Taylor, P. J., Hamou, J. E. : Hysteroscopy. *J Reprod Med*, 28 : 359-389, 1983.
- 6) Andrea, M., Dias, O., Paço, J. : Endoscopic anatomy of the larynx. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2 : 271-275, 1994.
- 7) Andrea, M., Dias, O., Santos, A. : Contact endoscopy during microlaryngeal surgery ; A new technique for endoscopic examination of the larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104 : 333-339, 1995.
- 8) Andrea, M., Dias, O., Santos, A. : Contact endoscopy of the vocal cord : Normal and pathological patterns. *Acta Otolaryngol (Stokh)*, 115 : 314-316, 1995.
- 9) Andrea, M., Dias, O. : Rigid and Contact Endoscopy in Microlaryngeal Surgery. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1995.
- 10) Andrea, M., Dias, O., Macor, C., et al : Contact endoscopy of the nasal mucosa. *Acta Otolaryngol (Stokh)*, 117 : 307-311, 1997.

別刷請求先：〒170-0005 東京都豊島区南大塚 2-8-1

東京都立大塚病院耳鼻咽喉科

川井田政弘