■特 集く音声外科の現状と将来・検査, 手術, 周辺領域編>

音声外科における手術器具の現状と将来

川井田政弘¹⁾ 福田 宏之²⁾ 甲能 直幸³⁾

要 約 : 音声外科領域における手術器具に関する現状と将来を展望し, 直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術の手術器具類を中心に述べた。極小規格の後側方開放型直達喉頭鏡などの各種直達喉頭鏡や鉗子類が改良されるとともに, 手術用顕微鏡へのビデオシステムとの接続により, 術野をテレビモニターに拡大して観察しながら手術することも可能になった。さらに, 従来の器具の使い方を工夫することにより, 幅広い応用も可能であると考えられた。さらに将来の展望についても若干の検討を行った。

索引用語 : 音声外科, 喉頭顕微鏡下手術, 直達喉頭鏡, 鉗子類, 手術用顕微鏡

Surgical Instruments in the Field of Phonosurgery — The Present Situation and Future View —

Masahiro Kawaida¹⁾, Hiroyuki Fukuda²⁾, Naoyuki Kohno³⁾

Abstract : Surgical instruments used in phonosurgery are introduced in this paper. In particular, since laryngomicrosurgery using a direct laryngoscope is especially important in the field of phonosurgery, laryngomicrosurgical instruments, including a direct laryngoscope, forceps, snare and surgical microscope, are explained in detail. In addition, our outlook for this area is described from the viewpoint of the future view of phonosurgery.

Key words : phonosurgery, laryngomicrosurgery, direct laryngoscope, forceps, surgical microscope

はじめに

音声外科領域における手術には, 経口的やアプローチによる直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術 (laryngomicrosurgery) ならびに外切開で経皮的アプローチによる喉頭の粹組み手術 (thyroplasty), 喉頭截開に

よる手術 (laryngofissure), 処置用喉頭内視鏡を用いた手術 (endoscopic phonosurgery) などがある。このうち, 直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術が特に中核をなすもので, その普及とともに音声外科は発展してきたといえる。本手術における手術器具を中心に, 述べていきたい。

¹⁾ 東京都立大塚病院耳鼻咽喉科 : 〒 170 東京都豊島区南大塚 2-8-1

²⁾ 慶應義塾大学医学部耳鼻咽喉科学教室 : 〒 160 東京都新宿区信濃町 35

³⁾ 順天堂大学医学部耳鼻咽喉科学教室 : 〒 113 東京都文京区本郷 2-1-1

¹⁾ Department of Otolaryngology, Tokyo Metropolitan Ohtsuka Hospital : 2-8-1, Minamiohtsuka, Toshima-ku, Tokyo 170

²⁾ Department of Otolaryngology, Keio University School of Medicine : 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160

³⁾ Department of Otolaryngology, Juntendo University School of Medicine : 2-1-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113

原稿受理 : 1995 年 9 月 1 日

喉頭顕微鏡下手術の開発と変遷

Kleinsasser¹⁾や斎藤²⁾により開発されてきた直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術は、自己把持型の直達喉頭鏡が開発されるとともに進歩してきた。同じ時期にグラスファイバー束を light guide や image guide として用いた軟性のファイバースコープが開発されてきたことから、これに使用されている照明方式が応用され、直達喉頭鏡にも cold light 方式のグラスファイバー束による照明方式が採用されるようになった。これにより、明るい術野が得られるとともに無熱のため長時間の手術も可能になった。

直達喉頭鏡を用いて、経口的アプローチにより手術用顕微鏡を使用して喉頭病変の手術的治療を行うことを、一般的に喉頭顕微鏡下手術 (laryngomicrosurgery) と呼んでいる。喉頭微細手術と呼ばれることもある。しかし、外切開で行う反回神経甲状披裂筋枝選択的切断術などは手術用顕微鏡下に行われる³⁾。また、喉頭の枠組み手術や喉頭截開で病変の手術操作を行う場合に手術用顕微鏡を用いた場合も含め、これらも広い意味で喉頭顕微鏡下手術といえる。しかし、喉頭顕微鏡下手術といえば、通常は直達喉頭鏡を用いた手術を示しているといって差し支えないと思われる。

喉頭顕微鏡下手術の手術器具の現状

国産の手術器具類は永島医科器械や第一医科器械などで製作されている。一方、輸入されているものとしては、Storz 社製のものが代表的である。われわれが永島医科器械 (株) と共同で開発ならびに改良してきた本手術における手術器具類を中心に、各種の直達喉頭鏡ならびに鉗子類 (メスや剪刀, 喉頭絞断器を含む), 手術用顕微鏡, 周辺機器に分けて述べていくことにする。

1. 極小規格の後側方開放型直達喉頭鏡

永島医科器械製の直達喉頭鏡では、後端開口部の大きさにより、規格として大, 中, 小, 極小の4種類が用意されている。高度に腫脹したポリープ様声帯に代表される隆起性病変の手術では、病変の一部を鉗子で把握保持しながら、専用の剪刀や喉頭絞断器で切除することが多いといえる。この場合、両手操作が必須となる。顕微鏡下観察の視野を妨げずに両手操作を円滑に行うには直達喉頭鏡の後端開口部は広ければ広いほど良い。ところが、直達喉頭鏡の挿入と喉頭展開は困難になる。また、後端開口部が広いとそれだけ上顎門歯や舌根部への負荷が大きくなり、長時間の手術では上顎門歯の損傷⁴⁾や術後の味覚障害⁵⁾が生じやすくな

るといえる。特に最近では上顎門歯が義歯となっている患者も非常に多い。

上顎門歯の義歯にかかわらず、極小の規格のものを最初から使用すると、直達喉頭鏡の挿入と喉頭展開は非常に容易であり、手術の視野を確保しやすい。そこで、両手操作が必要な症例のために、前端から後端まで右側方がすべて開放された極小規格の側方開放型直達喉頭鏡を試作した^{6~8)}。ただ、剛性が劣り、使用回数を重ねていくと、開放部がつぶれることがある他、舌が入り込み、右側の視野が若干妨げられることもある (図1上)。これは特にレーザー手術では問題となる。

しかし、舌の入り込みは主に前部であること、両手操作のために開放されている部分は後半部で十分であり、開放部は後半だけでも良いことがわかり、右側方の後半部だけが約5 mm 開放されている極小規格のものを試作して使用した (図2上)。その結果、舌の入り込みによる視野の妨げはほぼ問題なくなった (図1

図1 極小規格の側方開放型直達喉頭鏡と後側方開放型直達喉頭鏡を用いた術野の比較。上：側方開放型では舌が一部入り込み、右側の視野が一部妨げられている (60歳男性, ポリープ様声帯)。下：後側方開放型では舌による視野の妨げはほとんどみられない (67歳男性, 右声門型喉頭癌)

図2 極小規格後側方開放型直達喉頭鏡。上(右側方部):後方部のみ約5 mm 開放され、前方部は完全な管状である。下(後端部):左側に光源用側管に加えてレーザー手術での排煙用吸引管を挿入できる細径側管も付属している

下)。また、両手による操作性もほぼ従来通りであり、剛性も大幅に向上した。左側には光源用側管の他に排煙用細径吸引管が挿入できる細径側管も付属してレーザー手術にも対応できるようにしてある(図2下)。これを極小規格後側方開放型直達喉頭鏡と仮称しているが、これひとつで大部分の症例に対応できるものと考えている⁹⁾。

なお、外国製のものは欧米人の体格や喉頭の大きさに適合するように製作されているため、通常の高さの直達喉頭鏡を日本人に使用すると、大きすぎて使いにくい場合もある。しかし、小児用の直達喉頭鏡も多数用意されており、これを用いると日本人の女性症例にも適合して使いやすいこともある¹⁰⁾。

2. 声門後部操作用直達喉頭鏡

直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術は気管内挿管による吸入麻酔(全身麻酔)で施行されることが大部分である。しかし、声帯突起より後部の声門後部領域に生じた病変に対する手術では挿管された気管チューブが操作の妨げになる。そこで、声門後部操作用直達喉頭鏡が考案されている¹¹⁾。通常、直達喉頭鏡先端部は完全な管状形態であるが、これは先端の上部が内側に湾曲している(図3)。この湾曲部に挿管された気管チューブを乗せるようにして挿入しながら、喉頭展開を行うと気管チューブは前連合方向に挙上され、声門

図3 声門後部操作用直達喉頭鏡。直達喉頭鏡の先端上部が内側に湾曲している。この部位に挿管された気管チューブを容易に乗せることができる

後部の視野を確保できる(図4)。

現在、後側方開放型直達喉頭鏡同様に極小規格で右側の後半部のみが開放され、細径側管も付属したものも試作されている。なお、海外でも同様な発想で、特にレーザー手術を目的とした同様な声門後部の炭酸ガスレーザー手術用直達喉頭鏡の報告¹²⁾もみられる。

3. 開閉型直達喉頭鏡

開閉型直達喉頭鏡は直達喉頭鏡の上下が2枚のブレードに分かれ、ネジ回旋操作により上下に開閉し、先端部に広い視野が得られるのが特徴であり、Storz社と永島医科器械のものが代表的である(図5)。Storz社製のものは上下のブレードはアヒルのくちばし状に先端部が大きく開大する¹³⁾。一方、永島医科器械製のものは上下のブレードがほぼ水平に開大し、後端部も大きく開大するという特徴がある¹⁴⁾。開閉型直達喉頭鏡は特に多発した喉頭乳頭腫症の摘出やレーザーによる蒸散などには都合よい。また、喉頭蓋嚢胞の摘出などにも応用されている¹⁵⁾。

4. 鉗子類(メスや剪刀、喉頭絞断器を含む)

上向き右横開き鋭匙鉗子ならびに上向き左横開き鋭

図4 声門後部操作用直達喉頭鏡を用いた80歳女性の声門後壁白色隆起性病変(上皮過形成症)に対する手術の実際。a:本直達喉頭鏡を通常に挿入して声門前部を観察している。b:挿管された気管チューブを前連合方向に挙上して声門後部の視野を確保している。c:鉗子による切除直後

匙鉗子(それぞれ大,小が用意されている)¹⁾などの工夫された鉗子が開発されてきた(図6上)。メスには両刃の直メスや両刃の曲メス¹⁶⁾、剪刀も直鉗や湾曲型鉗などがある¹⁷⁾。また、声帯嚢胞摘出専用の剝離用鉗子(double-bladed elevator)^{18,19)}も開発されている。

さらに喉頭顕微鏡下手術用の絞断器として、喉頭絞断器¹⁾も開発されている(図6下)。特に大型の腫瘍性病変の摘出や切除に応用されている^{20~24)}。

図5 開閉型直達喉頭鏡。上(Storz社製):回旋型ネジで操作すると、アヒルのくちばし状に先端部のみが大きく開大する。下:(永島医科機械製):上下のブレードはほぼ水平に大きく開大する。

図6 各種の鉗子と喉頭絞断器。上:各種の喉頭顕微鏡下手術専用鉗子。下:喉頭絞断器

5. 手術用顕微鏡

本手術では直視型の手術用双眼顕微鏡であれば、ほとんどすべての機種が対応可能である。なお、焦点距離が400 mm前後の対物レンズを使用すると、直達喉

頭鏡後端部と対物レンズとの間隔がもっとも操作しやすい距離になるといえる。また、レーザー装置の非接触照射用マイクロアタッチメントが容易に接続できるものがよい。さらに記録のために、一眼レフカメラや小型ビデオカメラが接続できる機種が理想的である。

6. 周辺機器

ビデオ機器の発達に伴い、手術用顕微鏡に高感度の小型ビデオカメラを接続し、テレビモニターの大型スクリーンに術野を映し出し、大型のテレビモニターを観察しながら手術を行う方法もある。もちろんビデオテープレコーダー (VTR) と接続し、手術所見を記録できるようになったことは画期的である。

また、喉頭室や声帯下面の側方からの詳細な観察のための低コストな方法として、専用の間接鏡 (喉頭顕微鏡下手術用ミラー) も試作され、応用されている²⁵⁾。

音声外科の手術器具に関する展望

5～10年の将来では、画期的な手術器具が作られているとは考えにくく、既存の医療器具を応用したり、工夫したりすることが行われていると思われる。

50～100年後という将来には音声外科の手術はどうなっているだろうか。薬のカプセルくらいの大きさしかない処置用カプセル内視鏡などというものが作られ、リモコン誘導で患者の口から入り、声帯ポリープを切除してくるということも可能になっているかもしれない。

おわりに

音声外科領域のうち、特に直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術における手術器具を中心にその現状と今後の展望について述べた。各種の手術器具を紹介するとともに、われわれの行っている手技の工夫や器具の改良という点について述べ、音声外科の手術における手術器具の今後の展望についても言及した。

文 献

- Kleinsasser, O. : Microlaryngoscopy and endolaryngeal microsurgery (English translated by Hoffmann PW), WB Saunders Co., Philadelphia, 1968.
- 斎藤成司 : 音声外科—発声機構の基礎的研究および喉頭内腔への臨床的アプローチ—。耳鼻, 23 : 171-184, 1977.
- 岩村 忍 : 痙攣性発声障害。JOHNS, 2 : 497-504, 1986.
- 福田宏之 : 耳鼻咽喉科領域の顕微鏡下手術の注意点 ; 喉頭のマイクロサージェリー。JOHNS, 4 : 669-673, 1988.
- 桜田隆司, 小林俊光, 池田勝久, 他 : 喉頭鏡下顕微鏡手術 (ラリngoマイクロサージェリー) 後の味覚障害—症例の報告と原因の検討—。耳喉, 59 : 367-370, 1987.
- 川井田政弘, 川崎順久, 福田宏之, 他 : 側方開放型直達喉頭鏡を応用した喉頭顕微鏡下手術における手技工夫—フィブリン接着剤の塗布処置について—。頭頸部外科, 3 : 37-43, 1993.
- 川井田政弘, 福田宏之, 甲能直幸 : 側方開放型直達喉頭鏡を応用した喉頭顕微鏡下手術における手技工夫—電気凝固処置について—。耳鼻, 39 : 564-569, 1993.
- 川井田政弘, 福田宏之, 佐々木俊一, 他 : 側方開放型直達喉頭鏡を応用した喉頭顕微鏡下手術における手技工夫—レーザー手術時の鉗子操作と気管チューブ保護について—。音声言語医学, 35 : 369-374, 1994.
- 川井田政弘, 福田宏之, 甲能直幸 : 極小規格後側方開放型直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下レーザー手術。耳鼻, 38 : 476-481, 1995.
- 堀口利之, 廣瀬 肇, 新美成二, 他 : 音声外科の手術器具に関する展望。耳鼻, 40 : 648-650, 1994.
- 福田宏之, 川井田政弘 : 声門後部操作用直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡下手術。耳鼻, 36 : 771-774, 1990.
- Ossoff, R.H., Karlan, M.S., Sisson, G.A. : Posterior commissure laryngoscope for carbon dioxide laser surgery. Ann Otol Rhinol Laryngol, 92 : 361, 1983.
- Berci, G., Ward, P.H. : A universal bivalved speculum direct laryngoscope. Ann Otol Rhinol Laryngol, 90 : 344-345, 1981.
- 岩村 忍 : 閉閉型喉頭直達鏡と特殊麻酔チューブ。JOHNS, 8 : 441-446, 1992.
- 雨皿 亮, 竹内万彦, 林 秀俊, 他 : 喉頭蓋蓋腫9例の検討。耳鼻臨床, 80 : 1543-1548, 1987.
- 岩田重信 : 良性腫瘍に対する手術と手術前後の発声機構。音声外科における最新の進歩 (平野 実編), 医学教育出版社, 東京, 83-114 頁, 1984.
- 小池靖夫 : ラリngoマイクロサージェリー用器具。JOHNS, 8 : 437-440, 1992.
- Hirano, M., Yoshida, T., Hirade, Y., et al. : Improved surgical technique for epidermoid

- cysts of the vocal fold, Ann Otol Rhinol Laryngol, 98 : 791-795, 1989.
- 19) 平野 実：声帯嚢胞. JOHNS, 8 : 465-467, 1992.
- 20) 川井田政弘, 福田宏之, 加納 滋, 他：高度病変のポリープ様声帯に対する治療法—喉頭絞断器を用いた喉頭顕微鏡下手術—. 日気食会報, 39 : 260-266, 1988.
- 21) 川井田政弘, 福田宏之, 加納 滋, 他：喉頭顕微鏡下手術における喉頭絞断器の応用. 耳展, 33 : 91-94, 1990.
- 22) 川井田政弘, 福田宏之, 川崎順久, 他：振子様形態を示した喉頭蓋嚢胞例. 耳鼻臨床, 83 : 771-775, 1990.
- 23) 川井田政弘, 福田宏之：喉頭絞断器を用いた喉頭顕微鏡下手術. 耳鼻, 36 : 650-654, 1990.
- 24) 川井田政弘, 福田宏之, 川崎順久, 他：側方開放型直達喉頭鏡と喉頭絞断器を用いた大形の声帯ポリープに対する喉頭顕微鏡下手術. 日気食会報 41 : 265-269, 1990.
- 25) 塩谷彰浩, 福田宏之, 佐々木俊一, 他：ラリngo マイクロサージェリー用ミラーの試作 (第2報). 日耳鼻, 97 : 1660, 1994.

別刷請求先：〒170 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