

# 一种自研的弯曲硬管可视喉镜在困难气道声带息肉切除术中的应用\*

王国良<sup>1</sup> 冰丹<sup>2</sup> 陈歆维<sup>1</sup> 董频<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:测试一种自研的弯曲硬管可视喉镜配合刚性弯曲手术器械在困难气道条件下行声带息肉切除手术的可行性。方法:对 13 例声门暴露困难的患者采用自研的弯曲硬管可视喉镜配合刚性弯曲手术器械行声带息肉切除术。结果:13 例困难气道患者的声带息肉暴露率为 100%,手术成功 7 例。结论:自研的弯曲硬管可视喉镜配合刚性弯曲手术器械能够有效地解决困难气道患者的声带暴露问题,具有暴露充分、创伤小及操作精细等优点,但手术的操作空间狭小,操控性差,手术成功率比较低,尚不能替代传统的显微支撑喉镜声带息肉切除术,但仍有很大的改进潜力。

**[关键词]** 声带息肉;外科手术;气道;弯曲硬管可视喉镜

**DOI:**10.13201/j.issn.2096-7993.2022.06.011

**[中图分类号]** R767.4 **[文献标志码]** A

## Applying a rigid curved video laryngoscope in laryngeal microsurgery of patients with difficult laryngeal exposure

WANG Guoliang<sup>1</sup> BING Dan<sup>2</sup> CHEN Xinwei<sup>1</sup> DONG Pin<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Nanjing Medical University of Shanghai General Hospital, Shanghai, 200080, China; <sup>2</sup>Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Tongji Hospital of Huazhong University of Science and Technology)

Corresponding author: DONG Pin, E-mail: dongpin64@aliyun.com

**Abstract Objective:** To test the feasibility of a rigid curved video laryngoscope in laryngeal microsurgery of patients with difficult laryngeal exposure. **Methods:** Thirteen patients with difficult laryngeal exposure underwent microlaryngeal surgery using a new-design rigid curved video laryngoscope. The clinical data were collected and analyzed. **Results:** In all of the 13 patients with difficult laryngeal exposure, the fully exposure rate of glottis was 100% using a new-design rigid curved laryngoscope. But only 7 precise surgeries using our rigid curved instruments were completed successfully. **Conclusion:** Rigid curved laryngoscope is a useful tool to in treating patients with difficult laryngeal exposure in microlaryngeal surgery. Satisfactory glottis exposure, magnified surgical field and precise maneuver of the lesions could be achieved. But manipulation of this tool is challenging, which warrants further investigation.

**Key words** vocal cord polyps; surgical procedures,operative; airway; curved hard tube visual laryngoscope

显微镜下的支撑喉镜声带息肉切除术是目前临床治疗声带息肉的常规手术,该技术系统具有视野放大倍率高、双手操作、立体视觉等优势,是目前临床治疗声带息肉的金标准手术方式。然而,该手术能够施行的前提是需要导入支撑喉镜,需要将患者的门齿、舌根、声带置于一根直线上,这并不是患者口腔及上呼吸腔道的自然生理状态,当患者由于自体解剖原因(喉体高前位、肥胖、小下颌等)或异

常病理等原因(义齿、牙齿突出、颈椎强直、外伤等)无法将声门舌根门齿置于一线时,就会出现声带暴露困难的问题,我们称之为困难气道。在此情况下强行暴露声门会导致门齿松动或脱落、咽腔黏膜擦伤等并发症,甚至声带手术无法进行。困难气道的发生率为 1.5%~24.0%<sup>[1-3]</sup>,而且随着全球人口老龄化的加重,其发生率呈现越来越高的趋势。为了解决声带暴露困难的问题,我们自主研发了一套弯曲硬管可视喉镜及配套的精细操作手术器械应用于困难气道患者的声带息肉切除术,取得了一定的疗效,现报告如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

以 2020 年 1 月—2021 年 5 月在我科施行显微

\*基金项目:国家自然科学基金青年基金(No:81900952)

<sup>1</sup>南京医科大学附属上海一院临床医学院耳鼻咽喉头颈外科(上海,200080)

<sup>2</sup>华中科技大学附属同济医院耳鼻咽喉头颈外科  
通信作者:董频,E-mail:dongpin64@aliyun.com

支撑喉镜手术且声带暴露困难的 13 例患者为研究对象,所有患者术前均进行电子喉镜检查,术后均经病理确诊。其中男 10 例,女 3 例;年龄 30~75 岁,平均 52.4 岁;均为单侧病变,声带息肉 12 例,任克水肿 1 例。声带暴露困难的原因包括假牙过长、小下颌及肥胖颈部粗短等。

### 1.2 手术器械

弯曲硬管可视喉镜为我科研发,在类似 Glide-scope 的可视插管喉镜的基础上加长,镜体为圆形管状,弯曲弧度符合人体上呼吸道的生理弯曲(约 120°)。为了保护患者免受锐器误伤,镜体为四周密封管状,摄像头置于镜体中前端,所有的操作在显示器监控下进行(显示器样机的分辨率为 720P),显示器的放大倍率 5~10 倍,相当于常规显微支撑喉镜的手术显微镜的放大倍率,摄像头采集图像后经过集成在手柄内的国产自主解码芯片处理后通过 USB-Type C 接口接入显示设备(显示器的分辨率为 720P)。配套的手术器械也是自主研

发,弯曲度符合上述 120°弯曲的镜体,并略做变形处理以方便进出镜体的弯曲通道。镜体和配套的手术器械见图 1。

### 1.3 手术方法

患者采用全身麻醉,气管内插管,充分麻醉及肌松药条件下导入直达支撑喉镜,采用最大力量颈部按压以及各种颈部体位条件下仍不能暴露声带者,判为困难气道患者。改用弯曲硬管可视喉镜,取自然仰卧位,该弯曲喉镜的导入类似直达喉镜,不过导入的操作在监视器的监控下进行,术者右手轻轻分开患者的上下牙齿,左手持弯曲硬管喉镜,自口腔中线-悬雍垂前-舌根-会厌依次进入,挑起会厌,将镜体的尖端置于会厌喉面和气管插管之间,无需施行颈部的压力即可暴露声带病变部位,镜头后的手柄接入传统支撑喉镜的胸部支撑部件(手柄与传统支撑喉镜系统的支撑系统相兼容)。病变部位暴露后,用自制的配套手术息肉钳在显示器的监视下切除声带息肉。



1a:镜体部分(不包括显示器);1b:配套的手术器械,声带息肉钳为左右开口各一只,精细度与传统的显微喉钳一致,翘头与弯曲连杆部末端切线的夹角约 60°;1c:弯曲硬管可视喉镜与传统支撑喉镜的支撑系统接口完全兼容。

图 1 镜体和配套的手术器械

### 1.4 观察指标

术中术后记录弯曲硬管可视喉镜及直达喉镜的声门暴露情况及手术的并发症。声门暴露分级采用修改版的 Cormach-Lehane 分级系统<sup>[4-5]</sup>。1 级:完整暴露声带;2A 级:部分声带暴露,但无法暴露前连合;2B 级:部分声带暴露(低于 1/2 的声带被暴露);3 级:只有杓部被暴露;4 级:整个声带和杓部均未暴露。

## 2 结果

对 13 例困难气道使用传统支撑喉镜,声门暴露 4 级 5 例,声门暴露 3 级 4 例,2B 级 4 例,2A 级 0 例,1 级 0 例。所有患者在弯曲硬管可视喉镜下均能暴露声带病变,但使用配套的弯曲刚性手术器械仅有 7 例成功地进行弯曲硬管可视喉镜声带息肉切除术,手术视野也可放大 5~10 倍,采用精细的息肉钳辅助操作;余 6 例失败,被迫改用电子鼻

咽镜(软镜)通过弯曲硬管可视喉镜的通道下采用活检钳切除(非精细的息肉钳操作)。

弯曲硬管可视喉镜手术操作均可全程录像。术后患者均无门齿松动或脱落、舌体麻木等并发症,仅 1 例出现下咽后壁黏膜擦伤导致淤血。术后随访 3~15 个月,平均 7 个月。7 例声带息肉患者经弯曲硬管可视喉镜操作,无一例复发。1 例典型困难气道患者的术前和术后视频截图见图 2~5。

## 3 讨论

声带息肉是耳鼻咽喉头颈外科常见的良性病变之一,传统的显微支撑喉镜具有双手操作、立体视觉及精细放大等优势,直达喉镜能够暴露声带是手术成功实施的前提条件。直达喉镜暴露声带需要将患者的口-咽-喉置于一一条直线上,因此口腔牙齿、舌根、喉等任何一个部位出现解剖或生理的改变可能导致声带暴露困难。



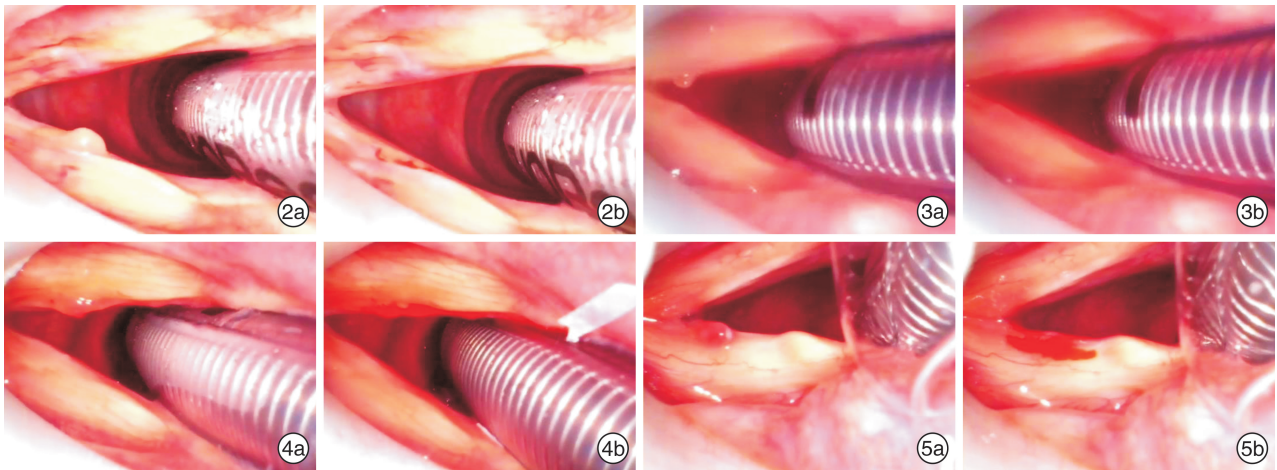


图2 病例1困难气道患者声带息肉位于左侧声带前中1/3交界处 2a:术前;2b:术后; 图3 病例2困难气道声带息肉位于右侧声带前中1/3交界处 3a:术前;3b:术后; 图4 病例3困难气道声带息肉位于右侧声带前中1/3交界处 4a:术前;4b:术后; 图5 病例4困难气道声带息肉位于左侧声带前1/3处 5a:术前;5b:术后。

解决声带暴露困难的方法目前参考文献提供的方法有以下几种:①使用前连合喉镜或细管喉镜<sup>[6]</sup>,但是此类喉镜的视野受限,在一些情况下仍不能暴露声门;②笔者曾在直达喉镜声带息肉暴露困难的情况下,使用小号的食管镜暴露声带成功切除息肉1例(使用的是食管镜活检钳);③使用带角度(如30°内镜)的辅助直达喉镜或末端上翘的麻醉插管喉镜或改造过的上翘的硬管直达喉镜暴露声门<sup>[3]</sup>;④在全身麻醉气管插管条件下,使用软管电子喉镜下活检钳进行活检操作。以上各种方法,对于重度困难气道的患者,可能仍不能暴露声带,弯曲的硬管喉镜可能是一种通用的适用于各种声带暴露困难条件下暴露声带的有效手段。

Friedrich等<sup>[7]</sup>设计了一个20°弯曲的硬管喉镜,结合带角度的内镜,分别对30例患者四个体位(常规自然体位:枕部与肩部在同一高度上,颈部过伸体位,枕部低于肩部8cm,两个颈部前屈体位,枕部分别高于肩部5cm和10cm)进行声带暴露,发现能够显著减少施加在胸部支撑板上的张力。Kim等<sup>[8]</sup>研发了一个镜头弧度约70°的硬管弯曲喉镜,在显微内镜监视下对7例困难气道下声带肿物进行切除,成功率100%,但是不能进行精细的操作。李丽娟等<sup>[9]</sup>采用弧形喉镜(Airtraq, Prodol Meditec)结合自主设计的活检钳对28例困难气道患者均一次性完成手术,声门完全显露率为100%。Xidong等<sup>[10]</sup>使用麻醉科可视插管喉镜GlideScope(镜体弧度50°~60°),对6例患者成功地实施手术(简单的病变切除和活检)。田霖丽等<sup>[11-12]</sup>引进了日本的硬质支撑弯喉镜(约30°上弯)对患者下咽部检查和早期下咽癌的经口内镜早期肿瘤的微创手术,取得了不错的疗效,该硬质支撑弯喉镜也可用于暴露喉部。

以上研究者所使用的设备大都能完整地暴露

喉部,但大部分不能进行精细操作,诸如显微支撑喉镜声带息肉手术常用的微瓣技术不能进行,只能进行简单的活检类操作,不太适用于以提高发声质量为目的的喉显微手术,而且有研究表明,弯曲的带弧度的硬管喉镜可以显著降低喉镜支撑压力,但最佳的弧度尚无定论<sup>[7]</sup>。

尽管有很多学者在术前预测困难气道发生方向进行了诸多研究,但目前受技术限制,术前仍不能有效精准地预测各种困难气道的发生<sup>[1,5,13-16]</sup>。

对于严重的困难气道患者尚缺乏行之有效的解决方法,因此研发一种通用的针对困难气道的声带息肉切除手术系统很有必要。

本研究基于人体生理弯曲的自然弧度,研发出符合人体腔道自然弯曲的弯曲硬管可视喉镜,在临床实际应用中体现了其优势:①100%的1级声带暴露率,镜体置入时的颈部零外压力(支撑系统的支撑压力虽然也为零,但支撑结构只是为了固定稳住喉镜的主镜体,防止侧倾);②患者无需改变自然体位,无需进行颈椎过伸或屈曲头抬高体位,精细的配套手术器械,可双手操作高倍放大的手术系统。本组6例手术失败的原因:1例任克水肿和3例广基的声带息肉,其声带息肉病变范围比较大,自研的手术器械切除不干净、不彻底;2例声带息肉位于声带前中1/3和前中1/2之间,即声带息肉的位置较传统的声带息肉前中1/3交界位置稍微靠后一点,主要原因是120°弯曲的刚性手术器械尖端(息肉钳钳口)在120°弯曲的可视喉镜管腔内能触及的范围非常有限(仅限于前中1/3交界处),操控性差。

自研的弯曲硬管可视喉镜的改良有以下几个方向:①刚性镜体配合柔性的机械或计算机辅助的手术器械<sup>[17-19]</sup>;②研制带关节的刚性手术器械,改善在弯曲通道内的刚性手术器械的操控性;③重新

改良设计镜体的弧度,改善刚性手术器械的活动范围。

综上所述,自研的弯曲硬管可视喉镜配合刚性弯曲手术器械具有暴露充分、创伤小及操作精细等优点,但手术的操作空间狭小,操控性差,尚不能完全替代传统的显微支撑喉镜声带息肉切除术,即便如此,该设备仍有极大的发展潜力和改良空间,值得临床推广。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Liu Y, Zhang Y, Chen Y, et al. Sternum-mental angle: A new predictor of difficult laryngeal exposure in suspension microsurgery-An observational study[J]. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2022, 8: 1879-7296.
- [2] Incandela F, Paderno A, Missale F, et al. Glottic exposure for transoral laser microsurgery: Proposal of a mini-version of the laryngoscope [J]. *Laryngoscope*, 2019, 29(7): 1617-1622.
- [3] Joshi AA, Velecharla MS, Patel TS, et al. Management of Difficult Laryngeal Exposure During Suspension Microlaryngoscopy [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 71(1): 81-85.
- [4] Driver BE, Prekker ME, Levitan RM, et al. Engagement of the Median Glossoepiglottic Fold and Laryngeal View During Emergency Department Intubation [J]. *Ann Emerg Med*, 2021, 78(6): 699-707.
- [5] Maughan EF, Rotman A, Rouhani MJ, et al. Suspension laryngoscopy experiences in a tertiary airway service: A prospective study of 150 procedures [J]. *Clin Otolaryngol*, 2022, 47(1): 52-60.
- [6] Yanagisawa E, Horowitz JB, Yanagisawa K, et al. Comparison of new telescopic video microlaryngoscopic and standard microlaryngoscopic techniques [J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1992, 101(1): 51-60.
- [7] Friedrich G, Kiesler K, Gugatschka M. Curved rigid laryngoscope; missing link between direct suspension laryngoscopy and indirect techniques? [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2009, 266(10): 1583-1588.
- [8] Kim JK, Jeong HS, Kwon HN. A new curved rigid laryngoscope to overcome the difficult laryngeal exposure (DLE) in endolaryngeal surgery [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2007, 264: 901-905.
- [9] 李丽娟, 王丽, 杜晨, 等. 内镜辅助的弧形喉镜在声门暴露困难患者喉显微手术中的应用[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 32(4): 282-284.
- [10] Xidong C, Xia Z, Chenjie X, et al. Management of difficult suspension laryngoscopy using a GlideScope® Video Laryngoscope [J]. *Acta Otolaryngol*, 2012, 132(12): 1318-1323.
- [11] 田霖丽, 李亮, 张佳蕊, 等. 硬质支撑弯喉镜在下咽部检查及部分早期下咽癌手术中的应用体会 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 55(12): 1137-1142.
- [12] Watanabe K, Yamauchi D, Takanashi Y, et al. Novel application of a rigid curved laryngo-pharyngoscope for examination and treatment of hypopharyngeal lesions [J]. *Auris Nasus Larynx*, 2018, 45(2): 367-370.
- [13] Tirelli G, Gatto A, Fortunati A, et al. Predicting laryngeal exposure in microlaryngoscopy: External validation of the laryngoscope [J]. *Laryngoscope*, 2019, 129(6): 1438-1443.
- [14] Arjun AP, Dutta A. A Study of Application of Preoperative Clinical Predictors of Difficult Laryngeal Exposure for Microlaryngoscopy: The Laryngoscope in the Indian Population [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 71(4): 480-485.
- [15] Gemma M, Buratti L, Di Santo D, et al. Pre-operative transnasal endoscopy as a predictor of difficult airway: A prospective cohort study [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2020, 37(2): 98-104.
- [16] Menon A, Emam D, Al-Mannai O, et al. Channeled fiberoptic for vocal cord polyp excision under spontaneous respiration using intravenous anesthesia and hi-flow nasal oxygen (STRIVE-Hi) technique: A case report and review of the literature [J]. *Qatar Med J*, 2020, 2: 27.
- [17] Schild LR, Böhm F, Boos M, et al. Adding Flexible Instrumentation to a Curved Videolaryngoscope: A Novel Tool for Laryngeal Surgery [J]. *Laryngoscope*, 2021, 131(2): E561-E568.
- [18] Eguchi K, Chan JYK, Tateya I, et al. Curved Laryngopharyngoscope With Flexible Next-Generation Robotic Surgical System for Transoral Hypopharyngeal Surgery: A Preclinical Evaluation [J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2019, 128(11): 1023-1029.
- [19] Schild LR, Boehm F, Kienle L, et al. Evaluation of a curved surgical prototype in a human larynx [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 278(8): 2927-2935.

(收稿日期: 2022-02-11)