

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202004007

· 嗓音医学专栏 ·

经口 CO₂ 激光治疗早期声门型喉癌术后嗓音分析

黎景佳, 陈伟雄, 李增宏, 周怡维, 庞艺施

(佛山市第一人民医院耳鼻咽喉头颈外科, 广东佛山 528000)

摘要: **目的** 探讨经口 CO₂ 激光手术治疗早期声门型喉癌术后的嗓音情况。**方法** 回顾分析 2016 年 3 月—2019 年 6 月接受经口 CO₂ 激光手术治疗的 48 例声门型喉癌患者嗓音资料, 根据手术是否切除前连合分为未切除前连合组($n=29$)和切除前连合组($n=19$)。分别于手术前和手术后 6 个月的嗓音稳定期对患者进行主观嗓音障碍指数量表简化中文版(VHI-13)评分、频闪喉镜检查及嗓音声学分析。**结果** 经口 CO₂ 激光手术后 6 个月检查 VHI-13 生理评分及总分均较手术前明显减低; 频闪喉镜检查未切除前连合组以声带黏膜波减弱或消失为主要表现, 而切除前连合组术后出现前连合粘连和室带代偿性发音的比例明显升高; 嗓音声学分析发现, 与术前比较, 激光手术后基频(F_0)增加, 基频微扰(jitter)和振幅微扰(shimmer)增大, 最长发声时间(MPT)缩短, 嗓音障碍严重指数(DSI)减低; 未切除前连合组患者振幅微扰较切除前连合组更低, 最长发声时间更长, DSI 更高。**结论** 声门型喉癌经口 CO₂ 激光手术后患者的主观嗓音质量较术前有一定程度的改善, 是否切除前连合与术后声带形态、嗓音质量有密切关系。

关键词: 喉肿瘤; 激光手术; 嗓音分析

中图分类号: R767.92

Voice analysis of patients with early glottic carcinoma treated by transoral CO₂ laser surgery

LI Jingjia, CHEN Weixiong, LI Zenghong, ZHOU Zhiwei, PANG Yishi

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First People's Hospital of Foshan City, Foshan 528000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the effect of transoral CO₂ laser surgery on voice status of patients with early glottic carcinoma. **Methods** Clinical data of 48 patients with early glottic carcinoma treated by transoral CO₂ laser surgery from March 2016 to June 2019 were analyzed retrospectively. They were divided into two groups according to the surgical approaches: the anterior commissure unresected group ($n=29$) and anterior commissure resected group ($n=19$). Voice handicap index simplified Chinese version (VHI-13) rating scale, strobolaryngoscopy and voice acoustic analysis were used to compare the voice function between preoperative stage and 6 months postoperative stage. **Results** Compared with the preoperative stage, their total VHI-13 score and physiology score in the 6 months postoperative stage were significantly decreased. Strobolaryngoscopy exhibited weakened or disappeared mucosal waves in the anterior commissure unresected group, and anterior conglutination or compensatory articulation in the anterior commissure resected group. Voice acoustic analyses revealed postoperative increased fundamental frequency (F_0), amplified fundamental frequency perturbation (jitter) and amplitude perturbation (shimmer), shortened maximal phonatory time (MPT) and reduced dysphonia severity index (DSI) in both groups. Compared with the anterior commissure resected group, the parameter of Shimmer was significantly decreased in the unresected group, accompanied by more prolonged MPT and higher DSI. **Conclusions** The subjective voice quality of patients with glottic carcinoma after transoral CO₂ laser surgery is improved to a certain extent compared with that before surgery. Resection of anterior commissure is closely related to the postoperative vocal cord shape and voice quality.

Keywords: Laryngeal neoplasms; Laser surgery; Voice analysis

基金项目: 广东省自然科学基金项目(2016A030313245); 佛山市自筹经费类科技计划项目(2018AB003241)。

第一作者简介: 黎景佳, 男, 博士, 副主任医师。

通信作者: 陈伟雄, Email: cwxiang@fsyyy.com

经口 CO₂ 激光手术是近年来喉癌微创外科治疗领域的重要进展。对于早期声门型喉癌,经口 CO₂ 激光手术具有与传统开放手术和放射治疗类似的疗效^[1],而 CO₂ 激光手术创伤更小、恢复时间更短、喉功能保留更好,受到越来越多外科医生的青睐。嗓音质量是喉癌患者术后喉功能康复的重要指标,也是影响患者术后生活质量的重要考量因素。自 2000 年欧洲喉科学会提出内镜下声带切除术分类标准指南^[2]以来,经口 CO₂ 激光手术逐渐标准化、规范化,手术目标也从最初的单纯根治性切除肿瘤,向既保证肿瘤治疗效果又避免过度手术的方向发展。手术理念和技术的进步必然带来患者预后和生活质量的改善,对喉癌患者进行嗓音分析亦是评估手术疗效的重要组成部分。本研究对近年来我院经口 CO₂ 激光手术患者的术后稳定期嗓音质量进行回顾性分析,总结治疗经验,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2016 年 3 月—2019 年 6 月于佛山市第一人民医院耳鼻咽喉头颈外科就诊并接受经口 CO₂ 激光手术的声门型喉癌患者 48 例,均为男性;年龄 36~78 岁,中位年龄 62 岁。根据 2010 年 AJCC 第七版喉癌 TNM 分期标准,T1aN0M0 29 例,T1bN0M0 15 例,T2N0M0 4 例。纳入标准:①声门型喉癌,接受经口 CO₂ 激光手术;②术后病理证实为鳞状上皮细胞癌;③嗓音评估时间为术后 6 个月,评估时无肿瘤复发;④无严重肺部基础疾病,可耐受喉功能检查。

1.2 研究方法

1.2.1 手术方法 按照欧洲喉科学会提出的内镜下声带切除术分类标准^[2-3],本组经口 CO₂ 激光手术包括如下 4 类:III 型经肌肉声带切除术 12 例,为局限于声带中段的 T1a 病变;IV 型声带完全切除术 17 例,为未累及前连合的声带 T1a 病变;Va 型扩大声带切除术 15 例,为累及前连合及对侧声带前端的 T1b 病变;VI 型扩大声带切除术 4 例,为累及双声带前端、前连合伴有部分声门上或声门下受累的 T2 病变。手术方法均采用从前向后的方式进行^[4],切除肿瘤术后中取切缘送冷冻病理切片检查,若阳性则进一步扩大切除,直至切缘阴性。根据手术是否切除前连合,将患者分为两组:未切除前连合组 29 例(包括 III 型声带切除术 12 例和 IV 型声带切

除术 17 例)和切除前连合组 19 例(包括 Va 型声带切除术 15 例和 VI 型声带切除术 4 例)。

1.2.2 主观嗓音障碍指数(voice handicap index, VHI) 采用 VHI 量表简化中文版(VHI-13)^[5]评估患者的主观嗓音障碍情况。VHI 量表将嗓音异常对患者生活质量的影响分为生理、功能和情感 3 个部分,共 13 个问题,每题分值 0~4 分,分值越高表示患者主观嗓音障碍越明显。本研究中,我们分别于手术前和手术后 6 个月嗓音稳定期对患者进行 VHI-13 量表评分,根据总分评估嗓音障碍的程度及其对生活的影响。

1.2.3 频闪喉镜检查 采用 XION EndoStrob D 型频闪喉镜进行检查。检查时患者取坐位,经口置入硬管喉镜至声门上区,暴露声门,观察声带的形态结构、声带运动情况、振动的对称性和规律性、声门闭合情况、声带黏膜波、声门上结构有无代偿性增生并振动参与发声等。

1.2.4 嗓音声学分析 采用 XION divas 嗓音分析软件分别于手术前和手术后 6 个月嗓音稳定期对患者进行嗓音声学分析。具体检查方法如下:患者坐位,口唇距离麦克风 30 cm,稳定状态下发元音“a”,持续 3 s 以上,选取发音稳定段进行嗓音分析,测试重复 3 次,选择的声学分析参数包括:基频(F₀)、基频微扰(jitter)、振幅微扰(shimmer)、最长发声时间(maximal phonatory time, MPT)和嗓音障碍严重指数(dysphonia severity index, DSI),除了 MPT 取 3 次发声的最大值外,其他参数均取 3 次测试的平均值。

1.3 统计学分析

数据采用 SPSS 16.0 统计软件处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间数据比较并采用独立样本 *t* 检验,计数资料用百分比表示,组间数据比较采用 χ^2 检验,检验标准 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 VHI 量表评分

本组 48 例接受经口 CO₂ 激光手术的喉癌患者,手术前与术后 6 个月嗓音稳定期的 VHI-13 量表生理、功能、情感评分及总分比较具体数据见表 1。从不同术式来看,两组患者术后生理及 VHI-13 量表总分均较术前明显减低,而未切除前连合组患者生理及总分较切除前连合组更低,提示未切除前连合组患者术后嗓音质量更好。见表 1。

表1 经口 CO₂ 激光手术前后患者 VHI 量表各项评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

| 分组 | 生理 | 功能 | 情感 | 总分 |
|---------------|-------------|-----------|-----------|-------------|
| 所有患者(n=48) | | | | |
| 术前 | 22.6 ± 8.3 | 7.9 ± 6.5 | 6.3 ± 3.8 | 36.7 ± 8.1 |
| 术后 | 11.4 ± 6.4* | 6.5 ± 4.8 | 5.8 ± 4.3 | 23.6 ± 5.7* |
| 未切除前连合组(n=29) | | | | |
| 术前 | 21.3 ± 7.8 | 7.5 ± 5.6 | 6.8 ± 4.2 | 35.9 ± 10.6 |
| 术后 | 8.4 ± 5.1* | 6.9 ± 3.2 | 5.9 ± 3.1 | 20.8 ± 7.4* |
| 切除前连合组(n=19) | | | | |
| 术前 | 24.4 ± 6.9 | 8.1 ± 6.2 | 5.9 ± 4.3 | 37.2 ± 9.7 |
| 术后 | 15.1 ± 6.7* | 6.2 ± 4.6 | 6.3 ± 4.7 | 27.4 ± 6.8* |

注: *与术前比较, P < 0.05。

2.2 频闪喉镜检查情况

本组患者手术前频闪喉镜检查声带主要形态改变:声带黏膜波减弱(43例)或消失(5例)、声门闭合不全(41例);经口 CO₂ 激光手术后声带的主要形态和功能改变表现:黏膜波减弱(3例)、黏膜波消失(45例)、前连合粘连(16例)、声门闭合不全(46例)、室带代偿性发音(8例)。未切除前连合组患者激光术后以声带黏膜波减弱或消失为主要表现,而切除前连合组患者激光术后出现前连合粘连和室带代偿性发音的比例则明显升高(表2、图1)。

2.3 嗓音声学参数比较

本研究中,两组患者激光手术后嗓音声学参数与手术前相比, F₀ 增加, jitter 和 shimmer 增大, MPT 缩短, DSI 减低, 差异均具有统计学意义(P < 0.05)。具体数据见表3。两组激光手术患者相比, F₀ 和 jitter

无统计学差别,未切除前连合组患者 shimmer 较切除前连合组明显减低, MPT 较长, DSI 较高。

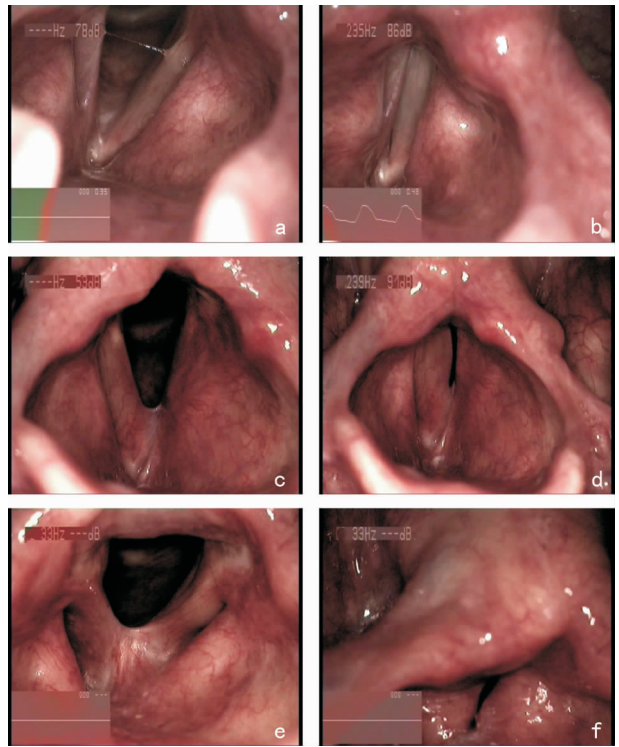


图1 经口 CO₂ 激光手术后频闪喉镜检查 a、b:IV型声带切除术后,声带黏膜波消失; c、d:Va型声带切除术后,前连合粘连,声带黏膜波消失; e、f:VI型声带切除术后,前连合粘连,室带代偿性发音

表2 经口 CO₂ 激光手术前后频闪喉镜检查情况 [例(%)]

| 分组 | 黏膜波减弱 | 黏膜波消失 | 前连合粘连 | 声门闭合不全 | 室带代偿性发音 |
|---------------|----------|-----------|----------|-----------|---------|
| 术前 | | | | | |
| 未切除前连合组(n=29) | 27(93.1) | 2(6.9) | 0(0.0) | 22(75.9) | 0(0.0) |
| 切除前连合组(n=19) | 16(84.2) | 3(15.8) | 0(0.0) | 19(100.0) | 0(0.0) |
| 术后 | | | | | |
| 未切除前连合组(n=29) | 3(10.3) | 26(89.7) | 1(3.4) | 27(93.1) | 0(0.0) |
| 切除前连合组(n=19) | 0(0.0) | 19(100.0) | 15(78.9) | 19(100.0) | 8(42.1) |

表3 经口 CO₂ 激光手术前后嗓音声学参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 分组 | F ₀ (Hz) | jitter(%) | shimmer(%) | MPT(s) | DSI |
|---------------|---------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 术前 | | | | | |
| 未切除前连合组(n=29) | 163.8 ± 26.7 | 0.29 ± 0.11 | 2.34 ± 0.56 | 20.6 ± 5.3 | 1.03 ± 0.13 |
| 切除前连合组(n=19) | 185.5 ± 30.5 | 0.32 ± 0.12 | 2.56 ± 0.47 | 19.3 ± 6.8 | 0.89 ± 0.21 |
| 术后 | | | | | |
| 未切除前连合组(n=29) | 238.5 ± 36.9* | 0.69 ± 0.18* | 4.65 ± 0.73* [△] | 12.5 ± 6.8* [△] | -1.37 ± 0.27* [△] |
| 切除前连合组(n=19) | 246.1 ± 42.8* | 0.83 ± 0.27* | 7.58 ± 0.92* | 8.2 ± 5.3* | -3.56 ± 0.31* |

注: *与术前比较, P < 0.05; [△]与切除前连合组比较, P < 0.05。

3 讨论

自 Strong 于 1972 年^[6] 率先报道激光喉显微外科手术治疗喉恶性肿瘤以来,喉癌的微创手术治疗取得了长足的进步。其中,经口 CO₂ 激光手术因其与开放手术相比显著的优势,受到越来越多地推广应用。在充分术前评估的基础上,Tis、T1a、T1b 以及部分前连合受累的早期声门型喉癌已成为经口 CO₂ 激光手术较好的适应证。在开展经口 CO₂ 激光手术的过程中,不仅需要关注患者的肿瘤学治疗结果,也需要注重患者的嗓音质量。

本研究中,我们采用简化中文版 VHI-13 量表评估嗓音障碍对患者相关生活质量的影响,早期声门型喉癌患者手术前大多数处于重度嗓音功能障碍,而手术后大部分处于中度嗓音功能障碍;VHI-13 量表三个维度中,患者手术后嗓音生理部分的改善较术前最为显著,提示激光手术后患者嗓音质量及相关生活质量均有不同程度的改善。从手术方式的差异来看,未切除前连合组患者术后的生理评分及总分的绝对值均较切除前连合组较低,且与相应组别术前进行比较,降低的幅度也更大,这与国内一些学者的研究结果类似^[7-8],提示手术是否切除前连合,对患者术后主观嗓音质量有较大影响。

我们进一步通过频闪喉镜观察激光术后声带形态学恢复情况,激光术后的患者绝大多数都存在一定程度的声门闭合不全,这可能与手术切除一侧声带肌后,导致声带结构性破坏,术后声带缺损难以修复至正常水平,因而声带不能完全闭合,这也是导致临床上患者激光术后出现气息声的一个重要原因。未切除前连合的患者术后以声带黏膜波减弱(10.3%)或消失(89.7%)为主。有学者提出声带任何层次损伤引起的声带振动模式改变均会导致不同程度的发音障碍^[9-10]。激光手术中,一方面切除了患侧的声带肌,导致声带振动模式被破坏;另一方面术后瘢痕增生,导致声带局部僵硬,黏膜波减弱、消失,发声的稳定性和发声质量受影响。切除前连合的患者中 78.9% 出现声带粘连,42.1% 出现室带代偿性发音。解剖学上,前连合是喉腔内的一个特殊结构,上边界为声带上表面,下边界为声带下表面至声门下 5 mm,前界为甲状软骨板内膜前连合腱附着处,后界为双声带游离缘向后 2 mm,为左右两侧声带前端于甲状软骨板交角内面连接融合而成的前连合腱^[9]。正常情况下,双声带前端与前连合一起形成一个顶角为锐角

的等腰三角形裂隙,即声门裂。Va 型声带切除的范围包括同侧声带、前连合及对侧声带前端的一小部分,VI 型声带切除术的范围包括双声带前端、前连合及部分受累的声门上或声门下组织,这两种术式均会导致手术后前连合处的解剖结构发生改变,而随着切除范围的增加,术后瘢痕增生的程度和范围也会加大,导致前连合粘连,声门裂顶角由锐角变为弧形甚至钝角,因而双侧声带运动时,前端无法靠拢,加重了声门闭合不全,气息声更加明显。同时,前连合粘连会影响双侧声带振动的对称性及稳定性,影响发声质量。

嗓音声学参数是评估嗓音质量最常用的客观指标^[11]。正常发声时,声带在呼气流动力和喉神经肌肉协同作用下发生有规律的振动和开闭,发出以谐音为主、噪声成分少的嗓音。手术切除肿瘤及声带肌导致声带结构破坏,发声时气流动力学紊乱,从而引起嗓音声学测试参数的改变。在本研究,我们选用 F₀、jitter、shimmer、MPT 和 DSI 来评估嗓音质量。F₀ 指声带振动的基本频率,与声带的基本状态以及声门下压力调节因素相关;微扰是指每两个相邻的嗓音信号周期的频率和振幅发生的微小变化,又包含了 jitter 和 shimmer。Jitter 可以比较精确地反映相邻周期的声波频率的变化,shimmer 可以反映两个周期之间声带振动幅度的变化,可以反映出声带的嘶哑程度;MPT 是指受试者用尽全力深吸一口气后,以正常平稳的声调发元音直至发声停止的时间,此项参数可评估声门闭合状态和气流动力;DSI 是由嗓音软件多种参数综合计算出的结果,用于客观评价嗓音障碍的严重程度。本研究发现,两组激光手术后的患者以上 5 个嗓音学参数均与手术前有明显差别,提示激光手术改变了声带的正常结构,导致嗓音声学参数的改变。而比较手术是否累及前连合的嗓音参数发现,F₀ 和 jitter 在两组中无统计学差别,这可能是因为两组手术切除声带肌的深度是一致或类似的,只是切除的范围有所差别,而声带肌层类似的损伤导致声带振动的基本频率及其振幅均发生近似的改变。未切除前连合组的嗓音声学参数与切除前连合组相比,shimmer 明显减低,MPT 明显延长,DSI 则较高,提示未切除前连合的患者术后稳定器的嗓音质量更好。

综上,声门型喉癌经口 CO₂ 激光手术后患者的主观嗓音质量较术前有一定程度的改善,是否切除前连合与术后声带形态、嗓音质量有密切关系:未切除前连合的患者声带形态学改变以黏膜波减弱或消

失为主,切除前连合的患者出现声带粘连及室带代偿性发音的比例明显提高,提示:对于早期声门型喉癌,应准确术前评估,确保在完整切除肿瘤的前提下,尽可能避免损伤前连合,防止声带粘连,使患者术后获得较好的嗓音质量。

参考文献:

- [1] Baird BJ, Sung CK, Beadle BM, et al. Treatment of early-stage laryngeal cancer: A comparison of treatment options[J]. *Oral Oncol*, 2018, 87: 8 - 16.
- [2] Remacle M, Eckel HE, Antonelli A, et al. Endoscopic cordectomy. A proposal for a classification by the Working Committee, European Laryngological Society [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2000, 257(4): 227 - 231.
- [3] Remacle M, Van Haverbeke C, Eckel H, et al. Proposal for revision of the European Laryngological Society classification of endoscopic cordectomies [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2007, 264(5): 499 - 504.
- [4] 黎景佳,张剑利,何发尧,等. 经口 CO₂ 激光手术治疗前连合受累的声门型喉癌疗效观察[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 52(5): 337 - 342.
- [5] 李红艳,徐文,胡蓉,等. 嗓音障碍指数量表简化中文版的研究[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2010, 18(6): 566 - 570.
- [6] Strong MS, Jako GJ. Laser surgery in the larynx. Early clinical experience with continuous CO₂ laser[J]. *Ann Otol Rhinol Laryn-*

gol, 1972, 81(6): 791 - 798.

- [7] 王林,刘吉祥,杜建群,等. 早期声门型喉癌患者 CO₂ 激光治疗后嗓音功能评估[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2007, 15(6): 445 - 447, 450.
- [8] 潘晓菲,王军,肖洋. CO₂ 激光治疗早期声门型喉癌嗓音分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 34(2): 162 - 165.
- [9] 傅家宝,张楠,孙欣,等. 前联合切除对喉癌患者二氧化碳激光切除术后嗓音功能影响[J]. *临床军医杂志*, 2019, 47(2): 164 - 166, 169.
- [10] Dursun G, Ozgursoy OB. Laryngeal reconstruction by platysma myofascial flap after vertical partial laryngectomy [J]. *Head Neck*, 2005, 27(9): 762 - 770.
- [11] Cutiva LCC, Fajardo A, Burdorf A. Associations between self-perceived voice disorders in teachers, perceptual assessment by speech-language pathologists, and instrumental analysis[J]. *Int J Speech Lang Pathol*, 2016, 18(6): 550 - 559.

(收稿日期:2020-06-30)

本文引用格式:黎景佳,陈伟雄,李增宏,等. 经口 CO₂ 激光治疗早期声门型喉癌术后嗓音分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2020, 26(4): 382 - 386. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007-1520. 202004007

Cite this article as: LI Jingjia, CHEN Weixiong, LI Zenghong, et al. Voice analysis of patients with early glottic carcinoma treated by transoral CO₂ laser surgery[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2020, 26(4): 382 - 386. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007-1520. 202004007