DOI: 10.12235/E20260073
文章编号：1007-1989（2026）08-0009-08

论 著

支撑喉镜下CO_2激光手术治疗声带息肉的疗效及对嗓音质量、生活质量及复发率的影响*

王佳明，李振恺
（大庆油田总医院 耳鼻咽喉头颈外科，黑龙江 大庆 163000）

摘要：目的 探讨支撑喉镜下CO_2激光手术在声带息肉（PVC）患者治疗中的应用价值。**方法** 选取2022年6月—2024年6月该院PVC患者168例，根据电脑随机法分为激光组（支撑喉镜下CO_2激光手术，84例）和钳夹组（支撑喉镜下喉钳夹牵拉术，84例）。比较两组患者临床疗效、围手术期情况、疼痛相关因子［神经肽Y（NPY）、P物质（SP）和β-内啡肽（β-EP）］、嗓音声学指标［谐波噪声比（HNR）、基频微扰值（Jitter）和标准化噪声能量（NNE）］、嗓音障碍指数-10（VHI-10）评分、并发症及复发率。**结果** 激光组总有效率为95.24%，高于钳夹组的80.95%，差异有统计学意义（$P<0.05$）；激光组手术时间、首次发声时间和声音恢复时间短于钳夹组，术中出血量少于钳夹组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；术后1和3 d，激光组血清NPY、SP和β-EP低于钳夹组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；术后2和4周，激光组Jitter、NNE和VHI-10评分低于钳夹组，HNR高于钳夹组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；两组患者并发症总发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；激光组复发率为7.50%，低于钳夹组的18.42%，差异有统计学意义（$P<0.05$）。**结论** 支撑喉镜下CO_2激光手术治疗PVC效果显著，能优化手术流程，减轻患者疼痛应激反应，恢复嗓音功能，确保安全性，且能降低复发风险。

关键词： 声带息肉（PVC）；支撑喉镜；激光；喉钳夹牵拉术；疼痛应激；嗓音功能；复发
中图分类号： R767.4

Effect of CO_2 laser surgery under self-retaining laryngoscope on polyp of vocal cord and its effect on voice quality, quality of life and recurrence rate*

Wang Jiaming, Li Zhenkai
(Department of Otolaryngology and Head and Neck Surgery, Daqing Oilfield General Hospital, Daqing, Heilongjiang 163000, China)

Abstract: Objective To investigate the application value of CO_2 laser surgery under self-retaining laryngoscope in the treatment of polyp of vocal cord (PVC). **Methods** A total of 168 patients with PVC in our hospital from June 2022 to June 2024 were prospectively selected as the research subjects. According to the computer random method, they were divided into the laser group (CO_2 laser surgery under self-retaining laryngoscope, 84 cases) and the clamp group (laryngeal clamp traction under self-retaining laryngoscope, 84 cases). The clinical efficacy, perioperative conditions, pain-related factors [neuropeptide Y (NPY), substance P (SP), β-endorphin (β-EP)], voice acoustic indexes [harmony to noise ratio (HNR), fundamental frequency perturbation (jitter), normalised noise energy (NNE)], voice handicap index-10 (VHI-10) score, complications and recurrence rate

收稿日期：2026-02-12
* 基金项目：黑龙江省卫生健康委科研课题（20230404010159）

were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the laser group was 95.24% higher than that of the clamp group 80.95%, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The operation time, first vocalization time and sound recovery time of the laser group were shorter than those of the clamp group, while the intraoperative blood loss was less, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The serum NPY, SP and β-EP in the laser group were lower than those in the clamp group at 1 d and 3 d after operation, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). At 2 and 4 weeks after operation, the Jitter, NNE and VHI-10 scores of the laser group were lower than those of the clamp group, and the HNR was higher, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the total incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). The recurrence rate of the laser group was 7.50% lower than that of the clamp group (18.42%), and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The effect of CO_2 laser surgery under self-retaining laryngoscope in the treatment of PVC patients is significant. It can optimize the operation process, reduce pain and stress, restore voice function, ensure safety, and reduce the risk of recurrence.

Keywords: polyp of vocal cord (PVC); self-retaining laryngoscope; laser; laryngeal clamp traction; pain stress; voice function; recurrence

声带息肉（polyp of vocal cord，PVC）是常见的慢性咽喉部疾病。其发生与环境污染、发音不当和饮酒等因素有关，可导致发声障碍，影响患者的生活质量[1-2]。手术是治疗PVC的重要方案，传统支撑喉镜喉钳夹牵拉术虽然能有效地切除病灶，但创伤较大，术中出血量多，且难以彻底清除病灶，复发率较高[3]。随着医学技术的发展，激光手术的应用推动了PVC的微创化治疗进程[4]。疼痛是PVC术后最典型的症状，也是影响患者康复的重要因素[5]。神经肽Y（neuropeptide Y，NPY）、P物质（substance P，SP）和β-内啡肽（β-endorphin，β-EP）是与疼痛相关的应激因子，在疼痛发生及发展中扮演着关键角色[6-7]。目前，支撑喉镜下CO_2激光手术治疗PVC的效果，多采用客观指标进行评估，临床应用存在局限性。而分子学指标有较高的灵敏性，但在PVC激光手术治疗中的报道较少，仍需进一步探讨。本研究开展前瞻性对照分析，探究了支撑喉镜下CO_2激光手术治疗PVC的应用优势，旨在为优化治疗策略提供参考依据。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年6月—2024年6月本院收治的168例PVC患者为研究对象，根据电脑随机法分为激光组（支撑喉镜下CO_2激光手术，84例）和钳夹组（支撑喉镜下喉钳夹牵拉术，84例）。其中，男98例，女70例，年龄28～70岁，平均（47.83±9.92）岁。两组患者基线资料比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。见表1。本研究经医院伦理委员会审批，伦理批件号：20220027。

纳入标准：1）符合《实用耳鼻喉头颈外科》[8]中PVC的诊断标准，并经喉镜检查和术后病理检查确诊；2）均为单一息肉类型；3）符合激光治疗或喉钳夹牵拉术指征；4）均为单侧PVC；5）保守治疗效果不佳；6）对本研究知情，并签署知情同意书。排除标准：1）重要脏器发生器质性病变，无法耐受手术；2）伴凝血功能障碍；3）妊娠期或哺乳期女性；4）合并其他的咽喉疾病；5）确诊为恶性肿瘤者；6）声带先天性异常者。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 完善实验室检查和影像学检查。排除禁忌证。经喉镜检查明确PVC大小和位置等。合并慢性疾病的患者，给予对症治疗直至耐受手术。由高年资手术团队在无菌环境下完成支撑喉镜下CO_2激光手术或支撑喉镜下喉钳夹牵拉术。患者给予仰卧位，颈部垫枕使头部后仰，进行全身麻醉，行机械通气。

1.2.2 激光组 行支撑喉镜下CO_2激光术。经口腔将支撑喉镜置入咽喉位置，调整角度使病灶充分暴露（图1），连接双目手术显微镜与激光发射装置。CO_2激光参数：波长为10.6 μm，功率为1～3 W，光斑直径为0.1～0.3 mm，脉冲间隔为0.1～0.2 ms。采用超脉冲模式，沿着声带边缘切除息肉，修正声带边缘及清除多余的黏膜组织后，使用盐水棉球擦除碳化痂/焦痂。

1.2.3 钳夹组 行支撑喉镜下喉钳夹牵拉术。经口

表 1　两组患者基线资料比较

Table 1　Comparison of baseline data between the two groups

组别	年龄/岁	性别/例		病程/月	病变位置/例		息肉类型/例	
		男	女		左侧	右侧	带蒂型	广基型
激光组（n = 84）	46.39±9.18	50	34	8.73±2.25	42	42	41	43
钳夹组（n = 84）	48.14±9.41	48	36	9.14±2.37	37	47	45	39
χ^2/t 值	1.22†	0.10		1.15†	0.60		0.38	
P 值	0.224	0.754		0.252	0.440		0.537	

注：†为 t 值。

腔将支撑喉镜置入咽喉位置，调整角度使病灶充分暴露（图 2）。以喉钳夹牵拉息肉，使声带与息肉缘暴露，采用显微剪顺声带黏膜剪除息肉。术中避免撕扯，较大息肉划开表层，清理修整创面，压迫止血。

1.2.4　术后干预　常规进行抗感染和糖皮质激素等对症干预；噤声 2 周；遵医嘱进行深呼吸，预防组织粘连；清淡柔软食物，禁忌烟酒。

1.3　观察指标

1.3.1　临床疗效　于术后 4 周，参照《临床诊疗指南（耳鼻咽喉头颈外科分册）》[9]评估临床疗效。显效：息肉彻底切除，声门闭合良好，声带边缘光滑，发音功能恢复正常；有效：息肉彻底切除，声门基本闭合，发音功能明显改善；无效：未满足上述条件或临床表现恶化。总有效率 =（显效例数 + 有效例数）/总例数 × 100.00%。

1.3.2　手术相关情况　包括：手术时间、术中出血量、首次发声时间和声音恢复时间。

1.3.3　疼痛相关因子　于术前 1 d、术后 1 d 和术后 3 d，采集患者 3 mL 外周静脉血，常规进行抗凝处理后，于 –4 ℃环境下，以转速 3 200 r/min，半径 8 cm 离心 10 min，分离血清。采用酶联免疫吸附分析，测定血清 NPY、SP 和 β–EP 水平。

1.3.4　嗓音学指标　于术前 1 d、术后 2 周和术后 4 周，采用 lingWAVES 版嗓音分析软件（生产厂家：WEVOSYS medical technology GmbH，国械注进 20152212427）测定嗓音学指标，包括：基频微扰值（Jitter）（数值越小，嗓音质量越好）、标准化噪声能量（normalised noise energy，NNE）（负值越大，嗓音越好）、谐波噪声比（harmony to noise ratio，HNR）（数值越大，嗓音质量越好）。

1.3.5　嗓音功能　于术前 1 d、术后 2 周和术后 4 周，采用嗓音障碍指数–10（voice handicap index–10，VHI–10）评分[10]，评估患者嗓音功能，总分为 0 ~ 40 分，得分越低，表示嗓音功能越好。



图 1　激光组术前内镜图像

Fig.1　Preoperative endoscopic images for the laser group



图 2　钳夹组术前内镜图像

Fig.2　Postoperative endoscopic images of the clamp group

1.3.6　并发症　于术后 4 周，观察患者创面渗血、声带粘连、声带瘢痕和舌体麻木等发生情况。

1.3.7　复发率　术后随访 12 个月，统计复发率。

1.4　统计学方法

采用 SPSS 28.0 统计学软件分析数据。计数资料采用例（%）表示，比较采用 χ^2 检验。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用独立样本 t 检验，不同时间点的比较采用单因素方差分析，两两比较，采用 LSD–t 检验。双侧检验水准 $\alpha = 0.05$。

2 结果

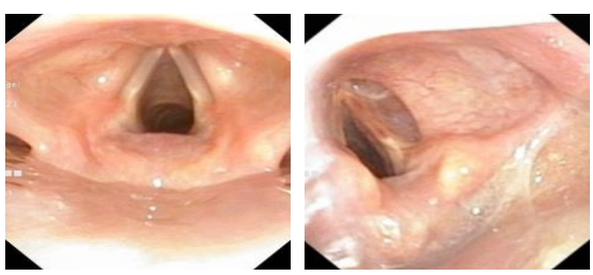
2.1 两组患者临床疗效比较

激光组总有效率为95.24%，明显高于钳夹组的80.95%，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表2。术后4周行电子喉镜检查，观察息肉切除、声门闭合及声带边缘黏膜形态等情况。激光组见图3A，钳夹组见图3B。

表2 两组患者临床疗效比较

Table 2 Comparison of clinical efficacy between the two groups

组别	显效/例	有效/例	无效/例	总有效率/%
激光组（$n=84$）	69	11	4	95.24
钳夹组（$n=84$）	51	17	16	80.95
χ^2值				8.17
P值				0.009



A B

A：激光组术后内镜图像；B：钳夹组术后内镜图像。

图3 两组患者术后内镜检查

Fig.3 Postoperative endoscopic images for two groups of patients

2.2 两组患者手术相关情况比较

激光组手术时间、首次发声时间和声音恢复时间明显短于钳夹组，术中出血量明显少于钳夹组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表3。

2.3 两组患者疼痛相关因子比较

两组患者术后1 d NPY、SP和β-EP水平均较术前升高，术后3 d有所回落（$P<0.05$）；激光组术后1和3 d血清NPY、SP和β-EP水平明显低于钳夹组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表4。

2.4 两组患者嗓音学指标比较

两组患者术后2和4周Jitter和NNE较术前明显下降，HNR较术前明显升高，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；激光组术后2和4周Jitter和NNE明显低于钳夹组，HNR明显高于钳夹组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表5。

2.5 两组患者嗓音功能比较

两组患者术后2和4周VHI-10评分较术前明显降低，差异有统计学意义（$P<0.05$）；激光组术后2和4周VHI-10评分明显低于钳夹组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表6。

2.6 两组患者并发症比较

两组患者并发症总发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表7。

2.7 两组患者复发率比较

术后随访1年，激光组失访4例，钳夹组失访8例，激光组复发率为7.50%（6/80），明显低于钳夹组的18.42%（14/76），差异有统计学意义（$\chi^2=4.16$，$P=0.041$）。

表3 两组患者手术相关情况比较 （$\bar{x}\pm s$）

Table 3 Comparison of surgery-related indicators between the two groups （$\bar{x}\pm s$）

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	首次发声时间/d	声音恢复时间/d
激光组（$n=84$）	22.39±4.38	15.71±3.11	1.51±0.37	4.98±0.95
钳夹组（$n=84$）	30.26±5.47	21.76±3.42	2.08±0.44	6.13±1.14
t值	10.29	12.00	9.09	7.10
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 4　两组患者疼痛相关因子比较　($\bar{x} \pm s$)

Table 4　Comparison of pain factors between the two groups　($\bar{x} \pm s$)

组别	术前 1 d	术后 1 d	术后 3 d	F 值	P 值
NPY/(ng/mL)					
激光组(n = 84)	0.29±0.05	0.36±0.07	0.33±0.05	31.39	< 0.001
钳夹组(n = 84)	0.30±0.06	0.43±0.08	0.36±0.06	78.44	< 0.001
t 值	1.17	6.04	3.52		
P 值	0.242	< 0.001	0.001		
SP/(ng/mL)					
激光组(n = 84)	1.38±0.15	1.81±0.20	1.53±0.16	136.25	< 0.001
钳夹组(n = 84)	1.41±0.17	2.02±0.22	1.62±0.18	220.61	< 0.001
t 值	1.21	6.47	3.43		
P 值	0.227	< 0.001	0.001		
β-EP/(pg/mL)					
激光组(n = 84)	44.72±6.84	56.77±8.22	49.39±7.28	55.58	< 0.001
钳夹组(n = 84)	46.28±7.28	63.23±9.35	53.14±7.93	90.11	< 0.001
t 值	1.43	4.76	3.19		
P 值	0.154	< 0.001	0.002		

表 5　两组患者嗓音学指标比较　($\bar{x} \pm s$)

Table 5　Comparison of voice parameters between the two groups　($\bar{x} \pm s$)

组别	术前 1 d	术后 2 周	术后 4 周	F 值	P 值
Jitter/%					
激光组(n = 84)	0.49±0.12	0.29±0.10	0.15±0.08	238.91	< 0.001
钳夹组(n = 84)	0.51±0.13	0.37±0.11	0.24±0.09	123.85	< 0.001
t 值	−1.04	−4.93	−6.85		
P 值	0.302	< 0.001	< 0.001		
HNR/dB					
激光组(n = 84)	18.71±2.27	25.73±2.41	29.03±2.51	405.55	< 0.001
钳夹组(n = 84)	19.12±2.15	24.08±2.29	27.85±2.62	288.75	< 0.001
t 值	−1.20	4.55	2.98		
P 值	0.231	< 0.001	0.003		
NNE/dB					
激光组(n = 84)	−6.13±1.25	−8.42±1.93	−11.62±2.31	180.38	< 0.001
钳夹组(n = 84)	−6.35±1.35	−7.58±1.84	−9.98±2.15	87.37	< 0.001
t 值	−1.10	2.89	4.76		
P 值	0.275	0.004	< 0.001		

表 6 两组患者 VHI-10 评分比较 （分，$\bar{x} \pm s$）

Table 6 Comparison of VHI-10 scores between the two groups （points，$\bar{x} \pm s$）

组别	术前 1 d	术后 2 周	术后 4 周	F 值	P 值
激光组（n = 84）	20.55±3.58	11.35±2.98	5.11±1.74	614.89	< 0.001
钳夹组（n = 84）	21.25±3.74	13.15±3.14	6.82±1.79	487.36	< 0.001
t 值	1.24	3.81	6.28		
P 值	0.217	< 0.001	< 0.001		

表 7 两组患者并发症总发生率比较 例(%)

Table 7 Comparison of total complication incidence between the two groups n (%)

组别	创面渗血	声带粘连	声带瘢痕	舌体麻木	并发症总发生率
激光组（n = 84）	0(0.00)	1(1.19)	1(1.19)	1(1.19)	3(3.57)
钳夹组（n = 84）	2(2.38)	2(2.38)	2(2.38)	3(3.57)	9(10.71)
χ^2 值					3.23
P 值					0.072

3 讨论

PVC 是声带固有浅层处的良性病变，若未及时治疗，可能加重嗓音嘶哑程度，甚至出现恶性病变风险。因此，确诊后应积极治疗，以改善患者预后[11-12]。有研究[13]指出，彻底切除声门区病变组织，是改善患者预后的关键。传统支撑喉镜下咽喉钳牵拉术虽能清除病变组织，但声带解剖结构复杂，咽喉钳牵拉术为机械性切割，会造成病变组织残留，且术中不能及时止血，影响手术视野，还会引起患者强烈应激反应[14]。激光手术是新型微创治疗方法，无需切口即可通过脉冲能量精准切割病灶，可彻底清除多余黏膜，获得较好的疗效。

本研究显示，激光组总有效率明显高于钳夹组，与符士楠[15]报道结果一致，进一步证实了支撑喉镜下 CO_2 激光手术治疗 PVC 可明显增强疗效。激光组手术时间、首次发声时间和声音恢复时间短于钳夹组，术中出血量少于钳夹组。这表明：支撑喉镜下 CO_2 激光手术，在优化手术流程和促进术后恢复方面，具有显著效果。笔者分析认为，支撑喉镜能抵近操作，可起到支撑作用，扩大手术视野，便于术中开展精细化操作，利用 CO_2 激光术脉冲产生的热量对组织进行切割，无创伤切口，可使创面更加平整，并实现边切割边止血操作，为术后恢复提供良好的微环境[16-17]。恢复嗓音功能和改善生活质量是治疗 PVC 的主要目的，而嗓音学指标 Jitter、HNR 和 NNE 能反映嗓音功能的变化情况，与声带损伤程度密切相关，以评估手术效果[18-19]。张永平[20]研究表明，显微镜激光切除术治疗 PVC 能改善患者嗓音功能。嗓音功能是一个复杂的动态变化过程，上述研究中，采用双时间点属于静态净效应检验，临床应用存在局限性。因此，本研究采用多个时间点观察嗓音声学指标变化趋势。结果显示，术前 1 d、术后 2 周和术后 4 周，两组患者嗓音学指标、VHI-10 评分明显改善，且激光组改善幅度大于钳夹组。这表明：两种方法均能有效改善患者噪音功能，而支撑喉镜下 CO_2 激光手术效果更好。考虑原因可能为：支撑喉镜的支撑架可自由调节高度，在病灶彻底切除的同时，能减轻周围正常组织损伤；而 CO_2 激光属于微创化操作，精细化修整声带创面，可使其更接近自然形态，能更快恢复患者嗓音功能。本研究还显示，激光组并发症总发生率与钳夹组比较，差异无统计学意义，这提示：支撑喉镜下 CO_2 激光手术在优化手术流程，提高疗效的同时，不增加并发症发生风险，确保了手术的安全性。但该结论与陈英娟等[21]报道不一致。考虑原因为：随着支撑喉镜下 CO_2 激光手术的推广，已形成标准化流程，术者经验不断提高，消除了因术者经验引起的细微差异。

PVC 术后病情转归与疼痛程度相关。NPY、SP 和 β-EP 是常见的疼痛血清学标志物，其浓度变化与疼痛程度密切相关[22-23]，且作为分子学标志物，上述指

标具有良好的特异性。有研究[24–25]显示，NPY、SP 和 β–EP 水平升高，可直接加剧疼痛程度。本研究显示，术前 1 d、术后 1 d 和术后 3 d，两组患者血清 NPY、SP 和 β–EP 均先升高后下降，且术后 1 和 3 d 激光组上述疼痛相关因子水平较钳夹组明显降低。这表明：支撑喉镜下 CO_2 激光手术能有效抑制 NPY、SP 和 β–EP 的表达，减轻患者疼痛。CO_2 激光技术操作精准，可避免咽喉钳反复切割病灶引起的疼痛，修整创面减少出血，对减轻疼痛也具有积极作用。本研究术后随访 12 个月以分析远期效果，结果显示，激光组复发率明显低于钳夹组。这提示：支撑喉镜下 CO_2 激光手术能有效降低术后复发率。这得益于 CO_2 激光技术能预防病灶残留，消除术后复发的潜在因素。但由于时间的限制，本研究纳入的样本量较小，可能对结果造成偏倚，有待开展大样本研究做深入分析。

综上所述，支撑喉镜下 CO_2 激光手术治疗 PVC 患者，能缩短手术时间，优化手术流程，减少出血量，减轻术后疼痛，恢复嗓音功能，降低复发率，且不增加并发症的发生风险。

参 考 文 献 ：

[1] Mohamedali R, Punia R, Bhagat R, et al. Vocal cord nodule with stromal atypia: case report and review of literature[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2023, 75(4): 4194-4197.

[2] Tateda Y, Ikeda R, Kakuta R, et al. Immunohistochemical localization of D-β-aspartic acid and periostin in vocal fold polyps[J]. Tohoku J Exp Med, 2023, 260(3): 223-230.

[3] 鞠丽娴, 李井成, 夏克玉, 等 . 鼻内镜下联合自制角度喉钳切除声门暴露困难声带息肉 23 例[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2019, 33(3): 116-118.
Ju Lixian, Li Jingcheng, Xia Keyu, et al. Vocal polyps treated with nasal endoscopy and angled-laryngeal forceps: report of 23 cases[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2019, 33(3): 116-118.

[4] Zhang Liancheng. Analysis of the clinical efficacy and voice outcomes of CO_2 laser resection versus laryngeal microsurgery for vocal cord polyps[J]. Ann Med, 2023, 55(2): 2280228.

[5] Zieliński J, Morawska-kochman M, Zatoński T. Pain assessment and management in children in the postoperative period: a review of the most commonly used postoperative pain assessment tools, new diagnostic methods and the latest guidelines for postoperative pain therapy in children[J]. Adv Clin Exp Med, 2020, 29(3): 365-374.

[6] Dionysakopoulou C, Lianou L, Boutopoulou B, et al. The role of substance P, neurokinin A, neuropeptide Y, and cortisol in assessing neonatal pain[J]. Neonatal Netw, 2023, 42(2): 65-71.

[7] Belo T C A, Santos G X, Da Silva B E G, et al. IL-10/β-endorphin-mediated neuroimmune modulation on microglia during antinociception[J]. Brain Sci, 2023, 13(5): 789.

[8] 黄选兆, 王吉宝 . 实用耳鼻喉头颈外科[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 466-467.
Huang Xuanzhao, Wang Jibao. Practice of otorhinolaryngology head and neck surgery[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 466-467.

[9] 中华医学会 . 临床诊疗指南 (耳鼻咽喉头颈外科分册)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 248-249.
Chinese Medical Association. Clinical diagnosis and treatment guidelines (ear, nose, throat, head and neck surgery volume)[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009: 248-249.

[10] Hosokawa K, Iwahashi T, Iwahashi M, et al. The significant influence of hoarseness levels in connected speech on the voice-related disability evaluated using voice handicap index-10[J]. J Voice, 2023, 37(2): 290.

[11] Lee M, Mau T, Sulica L. Patterns of recurrence of phonotraumatic vocal fold lesions suggest distinct mechanisms of injury[J]. Laryngoscope, 2021, 131(11): 2523-2529.

[12] Parker N P. Vocal fold leukoplakia: incidence, management, and prevention[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2017, 25(6): 464-468.

[13] 张火林, 丁海峰, 孙文, 等 . 鼻内镜联合支撑喉镜手术治疗声带息肉的临床效果及对患者嗓音功能的影响[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 33(3): 272-274.
Zhang Huolin, Ding Haifeng, Sun Wen, et al. Clinical effect of nasal endoscope combined with supporting laryngoscope surgery in the treatment of polyps of vocal cord and its influence on voice function of patients[J]. Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, 2019, 33(3): 272-274.

[14] 杨丽云, 周晓静, 周恩晖, 等 . 新型声带息肉挤切钳切除声带息肉的临床效果[J]. 宁夏医科大学学报, 2022, 44(3): 317-320.
Yang Liyun, Zhou Xiaojing, Zhou Enhui, et al. Analysis of the curative effect of removing vocal cord polyps by a new kind of forceps[J]. Journal of Ningxia Medical University, 2022, 44(3): 317-320.

[15] 符士楠 . 支撑喉镜下二氧化碳激光切除术治疗声带息肉的临床效果观察[J]. 临床医学工程, 2020, 27(7): 839-840.
Fu Shinan. Observation on clinical effect of carbon dioxide laser resection under self-retaining laryngoscope in the treatment of vocal cord polyp[J]. Clinical Medicine & Engineering, 2020, 27(7): 839-840.

[16] Mesolella M, Allosso S, Mansueto G, et al. Strategies and controversies in the treatment with carbon dioxide laser of laryngeal hemangioma: a case series and review of the literature[J]. Ear Nose Throat J, 2022, 101(5): 326-331.

[17] Dhaliwal S S, Doyle P C, Failla S, et al. Role of voice rest following laser resection of vocal fold lesions: a randomized

controlled trial[J]. Laryngoscope, 2020, 130(7): 1750-1755.

[18] 张建军, 汪家东, 陈晨. 支撑喉镜辅助等离子手术对声带息肉患者嗓音质量、疼痛介质及预后的影响[J]. 解放军医药杂志, 2021, 33(6): 83-87.
Zhang Jianjun, Wang Jiadong, Chen Chen. Effects of plasma surgery assisted by self-retaining laryngoscope on voice quality, pain mediators and prognoses of patients with vocal cord polyps[J]. Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2021, 33(6): 83-87.

[19] 侯波, 梁程程, 魏东敏, 等. 耳鼻咽喉门诊咽喉良性病变老年患者喉镜观察与嗓音声学分析[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2022, 36(2): 20-25.
Hou Bo, Liang Chengcheng, Wei Dongmin, et al. Laryngoscopy observation and voice acoustic analysis of elderly patients with benign laryngopharyngeal lesions in an ENT out-patient clinic[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2022, 36(2): 20-25.

[20] 张永平. 传统显微镜支撑喉镜切除术与显微镜二氧化碳激光切除术治疗声带息肉的效果比较[J]. 中国实用医刊, 2025, 52(15): 17-20.
Zhang Yongping. Comparison of therapeutic effect of traditional microscopic suspension laryngoscopy resection and microscopic carbon dioxide laser resection on vocal cord polyps[J]. Chinese Journal of Practical Medicine, 2025, 52(15): 17-20.

[21] 陈英娟, 占国丰, 纪小满. 声带息肉行支撑喉镜下激光切除与喉钳夹治疗效果的比较分析[J]. 实用中西医结合临床, 2023, 23(12): 102-104.
Chen Yingjuan, Zhan Guofeng, Ji Xiaoman. Comparative analysis of laser resection and throat clamping treatment for vocal polyps under supporting laryngoscopy[J]. Practical Clinical Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2023, 23(12): 102-104.

[22] Tao Yu, Zhang Yuan, Jin Xiaohong, et al. Epigenetic regulation of beta-endorphin synthesis in hypothalamic arcuate nucleus neurons modulates neuropathic pain in a rodent pain model[J]. Nat Commun, 2023, 14(1): 7234.

[23] Winning L, El Karim I A, Linden G J, et al. Differential regulation of NPY and SP receptor expression in STRO-1+ve PDLSCs by inflammatory cytokines[J]. J Periodontal Res, 2022, 57(1): 186-194.

[24] 于天雷, 刘颖, 张兰. 右美托咪定复合 0.2% 罗哌卡因股神经阻滞对髌骨骨折的镇痛效果及神经递质的影响[J]. 创伤外科杂志, 2023, 25(9): 709-714.
Yu Tianlei, Liu Ying, Zhang Lan. Analgesic effect and neurotransmitter effect of dexmedetomidine combined with 0.2% ropivacaine on femoral nerve block of patellar fractures[J]. Journal of Traumatic Surgery, 2023, 25(9): 709-714.

[25] 赵家硕, 张艳艳, 刘飞, 等. 神经肽参与调控神经病理性疼痛机制的研究进展[J]. 国际口腔医学杂志, 2025, 52(4): 498-506.
Zhao Jiashuo, Zhang Yanyan, Liu Fei, et al. Research progress on neuropeptide involved in neuropathic pain[J]. International Journal of Stomatology, 2025, 52(4): 498-506.

（吴静 编辑）

本文引用格式：

王佳明, 李振恺. 支撑喉镜下 CO_2 激光手术治疗声带息肉的疗效及对嗓音质量、生活质量及复发率的影响[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(8): 9-16.

Wang Jiaming, Li Zhenkai. Effect of CO_2 laser surgery under self-retaining laryngoscope on polyp of vocal cord and its effect on voice quality, quality of life and recurrence rate[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(8): 9-16.