

• 基层论坛 •

低温等离子刀与喉部分切除术治疗早期声门型喉癌的疗效及安全性分析^{*}

郑跃彬, 鄢斌成[△], 蔡永聪, 段礼府, 徐小鸿, 杨羿容

643000 四川 自贡, 自贡市第一人民医院 耳鼻咽喉头颈外科 (郑跃彬、鄢斌成、段礼府、徐小鸿、杨羿容); 610041 成都, 四川省肿瘤医院·研究所, 四川省癌症防治中心, 电子科技大学医学院 头颈外科 (蔡永聪)

[摘要] 目的: 研究低温等离子刀与喉部分切除术治疗早期声门型喉癌的疗效及安全性。方法: 选取 2013 年 2 月至 2016 年 2 月我院择期手术的早期声门型喉癌患者 62 例为研究对象, 采用随机数字表法均分为观察组和对照组各 31 例, 分别采用低温等离子射频消融技术和喉部分切除术进行治疗, 比较两组手术效果、术后康复及并发症发生情况。结果: 观察组手术时间、术中出血量及住院时间均少于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后 6 个月时, 观察组发音功能恢复情况明显优于对照组 ($P < 0.05$), 两组发音功能优良率分别为 93.55% 和 74.19% ($P < 0.05$); 观察组 X 线透视吞咽检查 (videofluorographic swallowing study, VFSS) 评分明显高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 但两组吞咽功能恢复情况无明显差异 ($P > 0.05$); 随访 3 年期间, 观察组和对照组局部复发、淋巴结转移、远处转移及死亡等情况的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 观察组术后肉芽增生发生率明显低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 两组创面感染、咽漏形成、咽喉狭窄及吸入性肺炎发生情况的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论: 低温等离子射频消融技术治疗早期声门型喉癌的疗效与喉部分切除术相当, 且具有创伤小、康复速度快、并发症少及术后发音和吞咽功能恢复良好等微创优势, 疗效和安全性均值得肯定。

[关键词] 声门型喉癌; 早期; 喉部分切除术; 低温等离子刀; 疗效; 安全性

[中图分类号] R739.65; R653 **[文献标志码]** A doi:10.3969/j.issn.1674-0904.2019.08.013

引文格式: Zheng YB, Yan BC, Cai YC, et al. Efficacy and safety of low temperature plasma knife and partial laryngectomy in the treatment of early glottic cancer [J]. J Cancer Control Treat, 2019, 32(8): 730–735. [郑跃彬, 鄢斌成, 蔡永聪, 等. 低温等离子刀与喉部分切除术治疗早期声门型喉癌的疗效及安全性分析[J]. 肿瘤预防与治疗, 2019, 32(8): 730–735.]

Efficacy and Safety of Low Temperature Plasma Knife and Partial Laryngectomy in the Treatment of Early Glottic Cancer

Zheng Yuebin, Yan Bincheng, Cai Yongcong, Duan Lifu, Xu Xiaohong, Yang Yirong

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Zigong First People's Hospital, Zigong 643000, Sichuan, China (Zheng Yuebin, Yan Bincheng, Duan Lifu, Xu Xiaohong, Yang Yirong); Department of Head and Neck Surgery, Sichuan Cancer Hospital & Institute, Sichuan Cancer Center, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610041, Sichuan, China (Cai Yongcong)

Corresponding author: Yan Bincheng, E-mail: 492968029@qq.com

This study was supported by grants from Science & Technology Department of Sichuan Province (2019YFS0337).

[Abstract] **Objective:** To study the efficacy and safety of low temperature plasma knife and partial laryngectomy in the treatment of early glottic cancer. **Methods:** A total of 62

[收稿日期] 2019-05-27 **[修回日期]** 2019-07-30

[基金项目] * 四川省科技厅重点研发项目 (编号: 2019YFS0337)

[通讯作者] [△] 鄢斌成, E-mail: 492968029@qq.com

patients with early glottic cancer who underwent surgery in our hospital from February 2013 to February 2016 were selected for the study and were assigned to the observation group and the control group by using a random number table, with 31 ca-

ses in each group. They were treated by low temperature plasma radiofrequency ablation technique and partial laryngectomy, respectively. Surgical outcomes, postoperative rehabilitation and incidence of complications were compared between groups.

Results: Operation time, intraoperative blood loss and length of stay in the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). Recovery of voice in the observation group was significantly better than that in the control group 6 months after operation ($P < 0.05$). 93.55% of patients' voice in the observation group and 74.19% of patients' voice in the control group was in excellent or good condition ($P < 0.05$). Videofluorographic swallowing study (VFSS) score in the observation group was significantly higher than that in the control group ($P < 0.05$), but there was no significant difference in recovery of swallowing function between the two groups ($P > 0.05$). During 3 years of follow up, there were no significant differences in local recurrence, lymph node metastasis, distant metastasis and death between the two group ($P > 0.05$). Incidence of postoperative granulation tissue hyperplasia in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$), and there were no significant differences in the incidence of wound infection, pharyngeal fistula, stenosis of the larynx and pharynx and aspiration pneumonia between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Low temperature plasma radiofrequency ablation technique has a similar efficacy to partial laryngectomy in the treatment of early glottic cancer. The former is minimally invasive with speedy recovery, fewer complications, and good postoperative voice and swallowing function, and its efficacy and safety is widely recognized.

[**Key words**] Glottic cancer; Early stage; Partial laryngectomy; Low temperature plasma knife; Efficacy; Safety

喉癌为头颈部上皮来源恶性肿瘤,根据病变位置可分为声门上区、声门下区和声门区三种类型,其中以声门型最为常见,占比 55% ~ 60%。早期患者(Tis ~ T2 期)首选手术切除,近年来喉部分切除术逐渐取代传统全喉切除术而在临床广泛应用,尽管可一定程度保留残喉,但开放性手术创伤仍可对吞咽及发声等喉部功能造成明显损害,术后需要较长时间恢复,严重影响患者日常生活和工作^[1-4]。随着医学水平不断发展和进步,低温等离子射频消融技术在软组织切除中的微创优势逐渐获得认可并在头颈耳鼻喉领域广泛应用^[5],为喉部微创手术提供了新的思路,刘敏等^[6]报道显示低温等离子射频消融术治疗早期声门型喉癌创伤小、出血少且手术反应轻,较传统方案具有明显优势。本文主要分析低温等离子刀治疗早期声门型喉癌的疗效及安全性,为进一步推广应用提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究的纳入标准为:1)经病理检查确诊为声门型喉癌;2)临床分期 Tis ~ T1 期;3)预计支撑喉镜下可完全暴露病变;4)患者及家属知晓本研究并签署同意书。排除标准:1)影像学检查显示累及甲状软骨;2)发生淋巴结或远处转移;3)伴严重系统性疾病;4)伴喉部或颈椎病变;5)合并其它类型肿瘤;6)已接受其他抗肿瘤治疗;7)伴手术相关禁忌证。根据纳入排除标准,在 2013 年 2 月至 2016 年 2 月期间,选取我院择期手术的早期声门型喉癌患者 62 例为研究对象,经医院伦理委员会批准,采用随机数

字表法均分为两组各 31 例,其中观察组男性 27 例、女性 4 例,年龄 41 ~ 83 岁,平均(57.13 ± 12.08)岁,临床分期 Tis 期 10 例、T1a 期 13 例、T1b 期 8 例;对照组男性 29 例、女性 2 例,年龄 46 ~ 82 岁,平均(56.47 ± 12.63)岁,临床分期 Tis 期 8 例、T1a 期 14 例、T1b 期 9 例;两组性别、年龄及临床分期等基本资料的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 研究方法

观察组采用低温等离子射频消融技术进行治疗,术前禁食 8h,禁水 6h,常规消毒铺巾和静吸全麻,患者取仰卧位,采用支撑喉镜重复暴露声门后再次评估病变情况,采用 PLA-700 等离子射频刀(成都美创医疗科技股份有限公司)消融和止血功率分别调节为 7 档及 3 档,以手术钳提起肿瘤部位,于肿瘤边缘外 5mm 处进行组织消融,Tis 患者可保留声韧带,T₁ 期患者完整切除患侧声带并向外消融喉室至暴露甲状软骨板,向下至气管上缘,向前消融对侧声带 1/4 并暴露前联合骨质,向后超过声带突 3 ~ 5mm,清除肿瘤病灶后进行电凝止血,然后分别在四周及深部切缘处取样进行快速冰冻病理检查,若为阳性,则继续对相应切缘进行扩大消融并再次行冰冻病检,直至切缘为阴性后结束手术,操作时应定位准确以避免误伤正常黏膜组织。对照组患者在全麻状态下常规开展喉部分切除术,作颈正中 T 形切口并逐步分离以暴露咽喉腔,采用电刀在肿瘤边缘 5mm 外切除病灶并电凝止血,同时切除声带癌部位及以下声带肌,术后修复创面并缝合切口。两组术前 30min 常规给予头孢类抗生素并在术后继续应用 3 ~ 5d,同时给予吸入用布地奈德及生理盐水雾化吸

入,嘱患者注意声带休息 2 周,术后均随访 3~5 年时间,1 年内每月一次,1 年后每 3 个月一次,观察患者恢复情况及有无肿瘤复发。

1.3 观察指标

1) 围术期指标:记录两组手术时间、术中出血量及住院时间,其中出血量为冲洗液流出量与流入量之差;2) 术后发音功能恢复情况^[7]:分别于术后 6 个月时进行评估,其中声音清晰连贯,他人可理解为优;声音清晰连贯,伴轻度嘶哑为良;声音清晰性和连贯性欠佳并对日常生活和工作造成轻微影响为尚中;他人无法听懂,严重影响日常生活及工作为差;3) 术后吞咽功能恢复情况:术后 6 个月时采用 X 线透视吞咽检查(video fluorographic swallowing study, VFSS)^[8]患者吞咽锁餐时口、咽等肌肉运动情况并进行量化评分,总分为 10 分,其中 0~2 分为重度异常;3~6 分为中度异常;7~9 分为轻度异常;10 分为完全正常,以轻度异常和正常为恢复情况良好;4) 肿瘤复发及预后情况:随访两组术后 3 年内肿瘤局部复发、淋巴结转移、远处转移及患者病死率;5)

表 1 两组围术期指标比较

Table 1. Perioperative Indicators in Two Groups

Perioperative indicator	Observation group (n=31)	Control group (n=31)	t	P
Operation time (min)	16.72 ± 2.83	96.14 ± 10.56	40.447	<0.001
Intraoperative blood loss (mL)	10.39 ± 2.45	21.67 ± 5.98	9.718	<0.001
Length of stay (d)	8.74 ± 1.92	10.42 ± 2.36	3.075	0.003

表 2 两组术后 6 个月时发音功能恢复情况比较

Table 2. Voice Recovery in Two Groups 6 Months after Operation

Recovery of voice	Observation group (n=31)	Control group (n=31)	Z/ χ^2	P
Excellent	11 (35.48%)	6 (19.35%)	2.127	0.033
Good	18 (58.06%)	17 (54.84%)		
Medium	2 (6.45%)	5 (16.13%)		
Poor	0 (0)	0 (9.68%)		
Excellent + good	29 (93.55%)	23 (74.19%)	4.292	0.038

2.3 两组术后 6 个月时吞咽功能恢复情况比较

术后 6 个月时,观察组 VFSS 评分明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),但两组吞咽功能恢复情况的差异无统计学意义($P > 0.05$,表 3)。

表 3 两组术后 6 个月时吞咽功能恢复情况比较

Table 3. Recovery of Swallowing Function in Two Groups 6 Months after Operation

Observation index	Observation group (n=31)	Control group (n=31)	Z/ χ^2	P
Recovery of swallowing function			1.762	0.078
Completely normal	16 (51.61%)	10 (32.26%)		
Mildly abnormal	14 (45.16%)	17 (54.84%)		
Moderately abnormal	1 (3.23%)	4 (12.90%)		
VFSS score (point)	9.24 ± 0.58	8.65 ± 1.06	2.719	0.009

VFSS: Videofluorographic swallowing study.

并发症:观察两组术后创面感染、咽漏形成、瘢痕形成及吸入性肺炎等并发症发生率。

1.4 统计学方法

计数资料进行 χ^2 检验或 Fisher 精确检验,两组独立等级资料组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验,计量资料采用独立样本 t 检验进行两组比较,数据分析采用 SPSS 19.0 软件,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围术期指标比较

两组患者均顺利完成手术,观察组手术时间、术中出血量及住院时间均少于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$,表 1)。

2.2 两组术后 6 个月时发音功能恢复情况比较

术后 6 个月时,观察组发音功能恢复情况明显优于对照组($P < 0.05$),两组发音功能优良率分别为 93.55% 和 74.19% (表 2)。

2.4 两组肿瘤复发及预后情况比较

随访 3 年期间,观察组和对照组局部复发、淋巴结转移、远处转移及死亡发生情况均未见明显差异($P > 0.05$,表 4)。

表 4 两组肿瘤复发及预后情况比较

Table 4. Cancer Recurrence and Prognosis in Two Groups

Recurrence and prognosis	Observation group(<i>n</i> = 31)	Control group(<i>n</i> = 31)	χ^2 /Fisher	<i>P</i>
Local recurrence	5 (16.13)	4 (12.90)	–	1.000
Lymph node metastasis	1 (3.23)	2 (6.45)	–	1.000
Distant metastasis	0 (0)	1 (3.23)	–	1.000
Death	2 (6.45)	3 (9.68)	–	1.000

2.5 两组术后并发症比较

术后创面恢复情况如图 1 所示。观察组术后肉芽增生发生率明显低于对照组,差异有统计学意义

($P < 0.05$),但两组创面感染、咽漏形成、咽喉狭窄及吸入性肺炎发生情况无明显差异($P > 0.05$,表 5)。

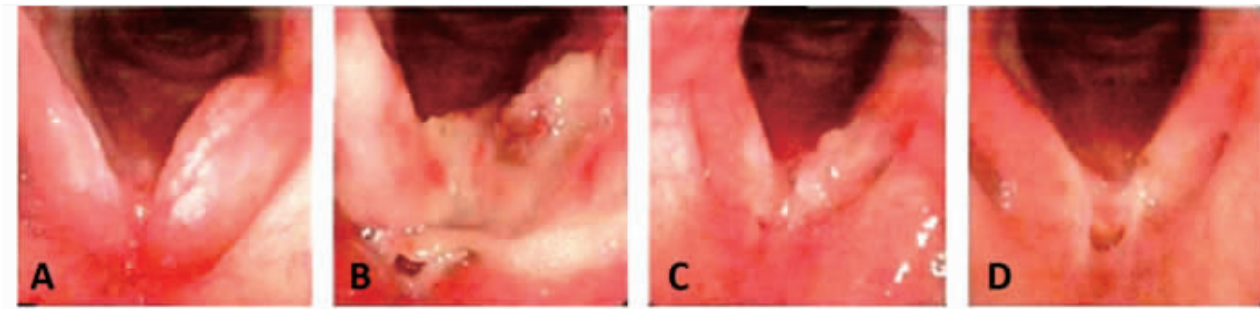


图 1 低温等离子刀射频消融术治疗喉癌康复情况

Figure 1. Rehabilitation of Laryngeal Cancer Treated by Low Temperature Plasma Knife Radiofrequency Ablation Technique

Panel A shows the larynx before surgery. Panel B, C and D show the larynx 1, 3 and 6 month after surgery, respectively, showing good wound healing after operation and no obvious granulation tissue hyperplasia.

表 5 两组术后并发症比较

Table 5. Postoperative Complications in Two Groups

Postoperative complication	Observation group(<i>n</i> = 31)	Control group(<i>n</i> = 31)	χ^2 /Fisher	<i>P</i>
Wound infection	2 (6.45)	4 (12.90)	–	0.671
Pharyngeal fistula	0 (0)	1 (3.23)	–	1.000
Granulation tissue hyperplasia	5 (16.13)	12 (38.71)	3.971	0.046
Stenosis of the larynx and pharynx	2 (6.45)	3 (9.68)	–	1.000
Aspiration pneumonia	0 (0)	2 (6.45)	–	0.492

3 讨论

喉癌是头颈部常见恶性肿瘤,发病率仅次于鼻咽癌居而第 2 位,在全身恶性肿瘤中占比约 2% 左右,且近年来呈逐渐上升趋势^[9]。早期声门型喉癌治疗原则为在彻底清除病灶基础上最大限度保留或重建患者喉部功能,以改善患者生活质量,虽然治疗方案较多,但一直未达到预期效果^[10]。随着医学发展和人们对健康水平要求提升,微创手术成为现阶段外科治疗发展主要趋势,低温等离子射频消融以及 CO₂ 激光等新型技术不断用于早期声门癌治疗并取得良好临床效果,较传统开放手术展现出独特优势^[11-12]。

等离子低温射频消融技术由 Egger 等于 1998 年首先提出,其原理为利用电场将射频刀头与机体组织间的电解液激发为等离子状态并获得高速运动,在 40 ~ 70℃ 即可使靶组织分子键断裂而分解,达到切割和消融的作用,与常规射频消融相比具有低温切割优势,且其热效应仅作用于组织表层,对周围组织损伤明显减轻。该新型微创技术自 2000 年经美国 FDA 批准用于临床以来,已广泛用于耳鼻喉头颈外科领域,在喉部肿物切除方面较传统手术和 CO₂ 激光均表现出明显优势^[13-15]。郑伟昌等^[16]研究认为低温等离子消融术治疗早期声门型喉癌可有效减少组织损伤和并发症发生,并改善患者术后生活质量。Mizrachi 等^[17]报道显示 CO₂ 激光对前联

合或室带遮挡的声门区肿瘤彻底切除难度较大,且容易引起热损伤和麻醉插管爆燃,治疗效果和安全性均不及等离子低温射频消融技术。本研究结果显示,观察组手术时间、术中出血量及住院时间均少于对照组,其原因为等离子低温射频消融治疗早期声门型喉癌无需气管切开或喉裂开^[18],不仅可显著缩短手术时间和减少出血量,且有利于减轻患者术后反应并促进患者术后康复。刘敏等^[6]对 10 例早期声门型喉癌患者进行等离子低温射频消融治疗,结果显示手术时间均 < 30min,术中出血量 < 10mL 且术后即能生活自理,住院时间仅 5 ~ 7d,较喉部分切除术具有明显微创优势。

咽喉发音和吞咽功能障碍是喉癌手术治疗重点关注内容,也是限制传统开放手术应用的主要因素,文献报道常规垂直部分喉切除术治疗声门型喉癌可导致术后发音、吞咽甚至呼吸功能严重受损,给患者生活质量造成不利影响^[19~20]。本研究结果显示术后 6 个月时,观察组发音功能恢复优良率为 93.55%,较对照组 74.19% 明显升高,虽然两组吞咽功能恢复情况未见明显差异,但观察组 VFSS 评分较对照组明显升高,表明等离子低温射频消融技术用于治疗早期声门型喉癌有利于减轻患者术后发音和吞咽功能损害,对促进患者正常生活和工作具有重要意义。包伟晶等^[21]回顾性分析 23 例早期声门型喉癌患者低温等离子射频消融治疗结果显示,术后 4 周发音功能即明显改善,3 个月时发声基本恢复正常,6 个月后评估显示嗓音恢复良好,喉功能保全较后开裂手术具有明显优势。分析原因一方面是低温等离子射频消融在低温条件下完成,对周围组织损伤程度较轻,避免了术后器官切开,有利于创面恢复,同时该手术方式最大限度保留了喉部生理结构,对喉的形态和吞咽、发音等功能影响均明显减小^[21-22]。

低温等离子射频消融技术将切割消融、止血及冲洗吸引等功能集于一体,可保持手术视野清晰完整,同时刀头前段弯曲幅度可适当调整的设计有利于彻底切除暴露不良的病灶,提高手术精确度和成功率^[23]。本研究对两组术后随访 3 年时间,结果显示两组肿瘤局部复发、淋巴结转移、远处转移及死亡发生情况均未见明显差异,提示低温等离子射频消融治疗早期声门型喉癌有效率与传统开放手术相当,与郑伟昌等^[17]研究结果相一致。同时本研究结果显示观察组术后肉芽增生、创面感染、咽漏形成、咽喉狭窄及吸入性肺炎发生发生率均低于对照组,其两组肉芽增生发生率差异显著,其原因为喉部分

切除术器官切开后破坏了呼吸道粘膜完整性,不仅容易引起分泌物堵塞而造成呼吸道感染,同时还严重损伤喉括约肌和神经功能,导致吞咽功能障碍,增加吸入性肺炎发生风险,此外手术创面较大还可明显增加肉芽增生和喉狭窄发生概率,这也是患者术后发音和吞咽功能恢复欠佳的重要原因,而低温等离子射频消融技术的微创优势可有效避免上述情况发生,故而能在保证治疗效果的同时减少术后并发症发生,对促进患者术后康复具有积极作用^[24-25]。本研究不足之处为样本容量偏小,故结果准确性还需要开展更多临床研究进行证实,同时术后随访时间较短,对低温等离子射频消融技术治疗早期声门型喉癌的远期效果还有待后续进一步观察。

综上所述,低温等离子射频消融技术治疗早期声门型喉癌的疗效与喉部分切除术相当,且具有创伤小、康复速度快、并发症少及术后发音和吞咽功能恢复良好等微创优势,疗效和安全性均值得肯定。

作者声明:本文全部作者对于研究和撰写的论文出现的不端行为承担相应责任;并承诺论文中涉及的原始图片、数据资料等已按照有关规定保存,可接受核查。

学术不端:本文在初审、返修及出版前均通过中国知网(CNKI)科技期刊学术不端文献检测系统的学术不端检测。

同行评议:经同行专家双盲外审,达到刊发要求。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

文章版权:本文出版前已与全体作者签署了论文授权书等协议。

[参考文献]

- [1] Zkan H, Karakaya F, Karaeren Z, et al. Persistent Elevation of CA 19 - 9 Levels in the Long-term Follow-up before Laryngeal Cancer [J]. Euroasian J Hepatogastroenterol, 2017, 7(1): 92-94.
- [2] 屈凤勤, 李海霞, 李梅生. 改良垂直部分喉切除术治疗声门型喉癌的疗效观察[J]. 安徽医学, 2017, 38(11): 1476-1478.
- [3] Graciano AJ, Sonagli M, da Silva AG, et al. Partial laryngectomy in glottic cancer: complications and oncological results [J]. Braz J Otorhinolaryngol, 2016, 82(3): 275-280.
- [4] Breunig C, Benter P, Seidl RO, et al. Predictable swallowing function after open horizontal supraglottic partial laryngectomy [J]. Auris Nasus Larynx, 2016, 43(6): 658-665.
- [5] 程波, 张志茂, 裴智, 等. 低温等离子射频消融系统在舌根囊肿切除术中的应用效果评价[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 29(6): 561-563.

- [6] 刘敏,牛广宪. 低温等离子射频消融术治疗早期声门型喉癌疗效分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2015,23(4):422-423.
- [7] Dziegielewski PT, Ho ML, Rieger J, et al. Total glossectomy with laryngeal preservation and free flap reconstruction: Objective functional outcomes and systematic review of the literature[J]. Laryngoscope, 2013, 123(1):140-145.
- [8] 张欣,蒋贵钧,李鹏锟,等. 脑损伤后吞咽障碍患者电视 X 线透视吞咽功能检查参数与吞咽预后的相关性研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2015,37(12):913-916.
- [9] 唐玉艳,苗北平. 侵犯前连合早期声门型喉癌的治疗研究进展[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2018,32(16):1280-1283.
- [10] 谭辉,龚仁蓉,郝永丽,等. 氧气雾化对喉癌气管切开后患者的临床效果研究[J]. 肿瘤预防与治疗,2018,31(3):203-205.
- [11] Lee M, Buchanan MA, Riffat F, et al. Complications after CO2 laser surgery for early glottic cancer: An institutional experience[J]. Head Neck, 2016, 38(S1):E987-E990.
- [12] Çukurova I, Gümüşsoy M, Çetinkaya EA, et al. A comparison of histopathological results of conventional surgery and transoral radiofrequency ablation in early stage laryngeal carcinoma[J]. Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg, 2013, 23(6):325-330.
- [13] 汪晓峰,高兴强. 低温等离子射频消融术治疗早期声门型喉癌的疗效观察[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2016, 23(9):495-497.
- [14] 卫旭东. 低温等离子射频消融技术在喉部手术中的应用[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 30(21):1676-1679.
- [15] 赵斐斐,赵琳,崔晓波,等. 低温等离子与 CO₂ 激光微创治疗早期声门型喉癌疗效及安全性比较[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(36):7087-7090.
- [16] 郑伟昌,张巧真,蒋慈英,等. 低温等离子消融术治疗早期声门型喉癌的疗效分析[J]. 中华全科医学, 2016, 14(4):561-562, 624.
- [17] Mizrahi A, Rabinovics N, Hilly O, et al. Analysis of failure following transoral laser surgery for early glottic cancer[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2014, 271(8):2247-2251.
- [18] Liu B, Cheng L, Ming H, et al. Treatment of the early-stage glottic cancer using low-temperature radiofrequency coblation[J]. J Cancer Res Ther, 2016, 12(2):830-833.
- [19] Chirilă M, Tiple C, Dinescu FV, et al. Voice rehabilitation with tragal cartilage and perichondrium after vertical partial laryngectomy for glottic cancer[J]. J Res Med Sci, 2015, 20(4):323-328.
- [20] Nasef HO, Thabet H, Piazza C, et al. Prospective analysis of functional swallowing outcome after resection of T2 glottic carcinoma using transoral laser surgery and external vertical hemilaryngectomy[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2016, 273(8):2133-2140.
- [21] 包伟晶,朱忠寿,宁佳羽,等. 低温等离子射频消融治疗早期声门型喉癌的临床研究[J]. 中国临床研究, 2016, 29(1):46-48.
- [22] St Romain P, Boyd A, Zheng J, et al. Radiofrequency ablation (RFA) vs. argon plasma coagulation (APC) for the management of gastric antral vascular ectasia (GAVE) in patients with and without cirrhosis: results from a retrospective analysis of a large cohort of patients treated at a single center[J]. Endosc Int Open, 2018, 6(3):E266-E270.
- [23] 孙亚楠,李慧军,刘江涛. 低温等离子射频消融术在咽喉部手术中的应用[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2014, 28(24):2001-2004.
- [24] 李天明,刘玉蓉. 气管切开术并发症的原因及预防处理措施[J]. 西部医学, 2014, 26(9):1191-1193.
- [25] Halum SL, Ting JY, Plowman EK, et al. A multi-institutional analysis of tracheotomy complications[J]. Laryngoscope, 2012, 122(1):38-45.