

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202424134

· 临床报道 ·

喉肌电图在手术后声带运动障碍中的诊断价值

李汝婷, 刘耀凤, 李秋菊, 肖旭平, 马丽娟

(湖南省人民医院 湖南师范大学附属第一医院 耳鼻咽喉头颈外科, 湖南 长沙 410005)

摘要: **目的** 探讨喉肌电图(LEMG)在手术后声带运动障碍(VCD)中的诊断价值。**方法** 回顾38例全麻手术后出现VCD的患者,结合相关病史、频闪喉镜、喉部CT、嗓音的主观听感知评估(GRBAS)及LEMG的结果,进行诊断和治疗分析。**结果** 38例患者分为喉返神经麻痹组20例,环杓关节脱位组18例。嗓音分析显示33例为中重度声嘶(G2~3级)。喉部CT显示环杓关节脱位组,呈前内侧脱位或者后外侧脱位;喉返神经麻痹组环杓关节未见异常。LEMG检查显示喉返神经麻痹组20例患者中,13例患者喉返神经不完全受损,4例患者喉返神经完全受损,3例患者喉上神经同时受损;环杓关节脱位18例患者中,11例患者LEMG结果正常,7例LEMG存在轻度异常。喉返神经麻痹组20例患者中,16例患者经过药物加嗓音训练或者声带脂肪注射治疗,嗓音质量明显改善(G0~1级);4例患者未接受治疗,单侧依靠对侧声带代偿作用,嗓音恢复欠佳(G3级)。环杓关节脱位组18例患者,给予环杓关节拨动复位术,术后配合嗓音训练,17例取得满意效果(G0~1级)。**结论** 手术后出现VCD是术后声嘶的主要原因,LEMG能对喉返神经麻痹及环杓关节脱位进行定性诊断,能够指导临床治疗,有助于患者尽快康复。

关键词: 喉肌电图;手术;声带运动障碍

中图分类号: R767.4

Diagnostic value of laryngeal electromyography in vocal cord dysfunction after surgery

LI Ruting, LIU Yaofeng, LI Qiuju, XIAO Xuping, MA Lijuan

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the Hunan Provincial People's Hospital, the First Affiliated Hospital of Hunan Normal University, Changsha 410005, China)

Abstract: **Objective** To investigate the diagnostic value of laryngeal electromyography (LEMG) in vocal cord dysfunction (VCD) after surgery. **Methods** A retrospective analysis was performed on 38 patients with VCD after general anesthesia, which were involved in a comprehensive diagnostic and treatment process based on relevant medical history, flexible laryngoscopy, three-dimensional CT of the larynx, subjective perceptual assessment of voice GRBAS (grade degree, rough, breath, asthenia, strain), and LEMG. **Results** Among the 38 patients, there were 20 cases in the recurrent laryngeal nerve palsy group and 18 cases in the cricoarytenoid dislocation group. Voice analysis showed that 33 cases had moderate to severe hoarseness (G2~3). Laryngeal three-dimensional CT showed anteromedial or posterolateral dislocation of cricoarytenoid joint. In the group of recurrent laryngeal nerve palsy, 13 out of 20 patients underwent LEMG examination, which indicated that the recurrent laryngeal nerve was not completely damaged. The results of 4 patients showed that the recurrent laryngeal nerve was completely damaged. The recruitment potential of cricothyroid muscle was weakened in 3 patients with indicating simultaneous injury of superior laryngeal nerve. LEMG results showed that the dislocation of cricoarytenoid joint was normal in 11 of the 18 patients, and mildly abnormal in 7 of the 18 patients. Among the 20 patients with recurrent laryngeal nerve palsy, 16 cases of them had significant improvement in voice quality (G0~1) after medication plus voice training therapy or vocal cord fat injection treatment. The remaining 4 patients without treatment unilaterally relied on the contralateral vocal cord compensation with poor voice recovery (G3). In the group of 18 patients

基金项目:湖南省教育厅基金项目(21A0040);湖南省卫生健康委员会基金项目(202207012592)。

第一作者简介:李汝婷,女,在读硕士研究生;刘耀凤,女,硕士。李汝婷与刘耀凤对本文有同等贡献,为并列第一作者。

通信作者:马丽娟,Email:147234220@qq.com

with dislocation of cricoarytenoid joint, they were treated with cricoarytenoid joint reduction and voice training after operation. Satisfactory results were obtained in 17 of 18 cases (G0~1). **Conclusion** Postoperative VCD is the main cause of hoarseness after surgery. LEMG can make qualitative diagnosis of recurrent laryngeal nerve paralysis or cricoarytenoid dislocation, which can guide clinical treatment. It is helpful for the patient to recover as soon as possible.

Keywords: Laryngeal electromyography; Surgery; Vocal cord dysfunction

声带运动障碍(vocal cord dysfunction, VCD)是由神经或机械性损伤等造成的声带活动受限^[1],全麻气管插管外科手术后,部分患者会出现声嘶,临床表现为声音沙哑、低沉甚至失声,可伴随吞咽疼痛甚至呛咳等不适^[2],给患者造成了很大的心理压力,同时容易引起医患矛盾及医疗纠纷。VCD在临床上的病因各异,相应也有不同的诊疗方案和预后。因此,及时而准确地进行临床诊疗是至关重要的,喉肌电图(laryngeal electromyography, LEMG)是鉴别VCD的重要手段^[3-4],临床运用越来越广泛,本研究拟结合病史、频闪喉镜和嗓音分析软件,评估LEMG在手术后VCD中的诊疗作用。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2021年4月—2023年2月就诊于湖南省人民医院且全麻术后出现声嘶、请我科会诊寻求诊治的VCD患者38例,其中男22例,女16例;年龄25~73岁,平均年龄(45.52±12.63)岁。所有纳入研究的患者术中均使用可视喉镜经口插管,其中有4例患者存在插管困难;所有患者均无手术及全身麻醉气管插管禁忌证,术前均未发现VCD或发音异常,亦未发现导致或诱发声音嘶哑的相关咽喉疾病。

1.2 研究方法

1.2.1 频闪喉镜检查 38例患者均行动态频闪喉镜(德国XION)检查,术前明确患者喉部及声带病变情况,记录术前双侧声带的初始位置和运动情况,结合该患者既往病史和实际手术及麻醉情况,分析其可能导致术后VCD及声音嘶哑的原因。

1.2.2 喉部CT检查 所有声嘶患者均进行喉部CT检查,观察双侧杓状软骨的位置、形态、环杓关节间隙等,以判断是否存在环杓关节脱位。

1.2.3 LEMG检查 所有患者均为全麻术后48h仍有声嘶症状。检查前所有患者均签署知情同意书。检查仪器为Nicolet Viking Quest肌电图/诱发电位仪行LEMG检测,测试时间30~60min,采用同心圆针电极为记录电极,地电极为表面电极贴于前

臂,患者取仰卧位,头后仰,充分暴露颈部,进针采集双侧环甲肌、甲杓肌及环杓后肌的不同状态(安静、深吸气、发音)并进行分析。进针方式^[4]如下:①环甲肌:环甲膜偏中线0.5~1.0cm进针刺入后略向外上进针,进针深度1cm;②甲杓肌:颈前环甲膜进针,偏中线0.2~0.5cm刺入后向后外上方进针,向上、向外各偏45°,进针深度1~2cm;③环杓后肌:旋转喉部,电极贴近甲状软骨板后方,平环甲膜水平向后下方刺入,深度1~2cm。评定是否准确刺入以上各肌,分别嘱受试者发/i:/音或者深吸气等动作,根据各肌肉有无相应的自发电位、运动单位电位(MUP波)和募集电位特征来确定^[5]。

LEMG的结果判读:喉返神经功能正常表现为正常MUP波,募集电位呈干扰相;LEMG的异常电位常见于喉返神经完全损伤,具体表现为失神经电位(纤颤波或正锐波)或再生电位,募集电位呈单纯相和/或混合相,或募集电位消失。喉返神经不完全损伤表现为接近正常MUP波又夹杂失神经电位或再生电位,募集电位呈混合相或病理性干扰相。

1.2.4 嗓音分析 根据日本言语矫正与语言学会提出的评估标准,对患者的嗓音进行主观听感知评估(GRBAS分级)^[6],本次研究以该评分中的总嘶哑度G(grade)进行患者实际嗓音嘶哑度主观评估,其分级及声嘶改善判定标准如下:0级为正常,1级为轻度声嘶,2级为中度声嘶,3级为重度声嘶。患者接受治疗后复查时G评分提高1个级别或以上判定为声嘶改善。

1.3 治疗方法

对于喉返神经麻痹患者,结合患者LEMG结果及术中喉返神经受干扰情况,若认为喉返神经暂时性水肿导致的声带麻痹的可能性大,可早期采取激素、神经营养药物及嗓音训练等治疗措施;如LEMG示喉返神经损伤的可能性大,可考虑嗓音训练或者声带脂肪注射术。对于环杓关节脱位患者,需进行环杓关节复位术,术后也可以配合嗓音训练,促进患者尽早康复。所有患者治疗后第1、3个月复查喉镜及嗓音分析。

2 结果

2.1 VCD 的疾病构成及分布

结合病史、频闪喉镜、喉部 CT、LEMG 及嗓音分析检查,38 例全麻术后 VCD 患者中,环杓关节脱位患者 18 例,喉返神经麻痹患者 20 例。在喉返神经麻痹组中,甲状腺手术 12 例,肺癌手术 3 例,主动脉夹层手术、纵隔肿瘤手术各 1 例,气管插管导致的喉返神经麻痹 3 例。

2.2 频闪喉镜检查

环杓关节脱位组 18 例,均为单侧声带固定,17 例患者为左侧声带固定,1 例患者为右侧声带固定;声带固定于旁正中位者 16 例,外展位者 2 例。喉返神经麻痹组 20 例,均为单侧声带固定,其中左侧声带固定 14 例,右侧声带固定 6 例;声带固定于旁正中位者 17 例,外展位 3 例。典型病例检查见图 1。

2.3 喉部 CT 检查

环杓关节脱位组 18 例中 8 例患者双侧环杓关节不对称,患侧杓状软骨向前向内倾斜,杓状软骨失去正常的位置形态,环甲关节间隙不同程度增宽,考

虑前内侧脱位。10 例患者杓状软骨向后向外侧倾斜,环杓关节间隙不同程度增宽,考虑后外侧脱位。典型图片见图 2。

2.4 LEMG 检查

喉返神经麻痹组 20 例患者中,13 例患者经过 LEMG 检查提示静息时无纤颤电位和正锐波,发音时可见单个运动电位(MUP 波)发放,募集呈干扰相+混合相,表明喉返神经不完全受损;4 例患者存在静息时可见纤颤电位或正锐波,发音时无单个运动电位(MUP 波)发放,募集呈单纯相,其中有 1 位患者出现再生电位;3 例患者存在环甲肌募集电位减弱,表明喉上神经同时受损。

环杓关节脱位组 18 例患者中,11 例患者 LEMG 结果正常,仍有 7 例患者可见 LEMG 结果异常,主要表现为甲杓肌募集电位减弱,其中 1 例患者可见失神经电位。患者甲杓肌和环杓后肌静息时观察到失神经电位(纤颤波和/或正锐波,募集呈混合相,最短病程为 15 d,其中有患者出现了再生电位。甲杓肌和环杓后肌表现为静息时可见纤颤电位或正锐波,发音时无单个运动电位(MUP 波)发放,募集呈单纯相,信号发放稀少,表明喉返神经完全受损的可能性大。异常 LEMG 及其募集相见图 3、4。

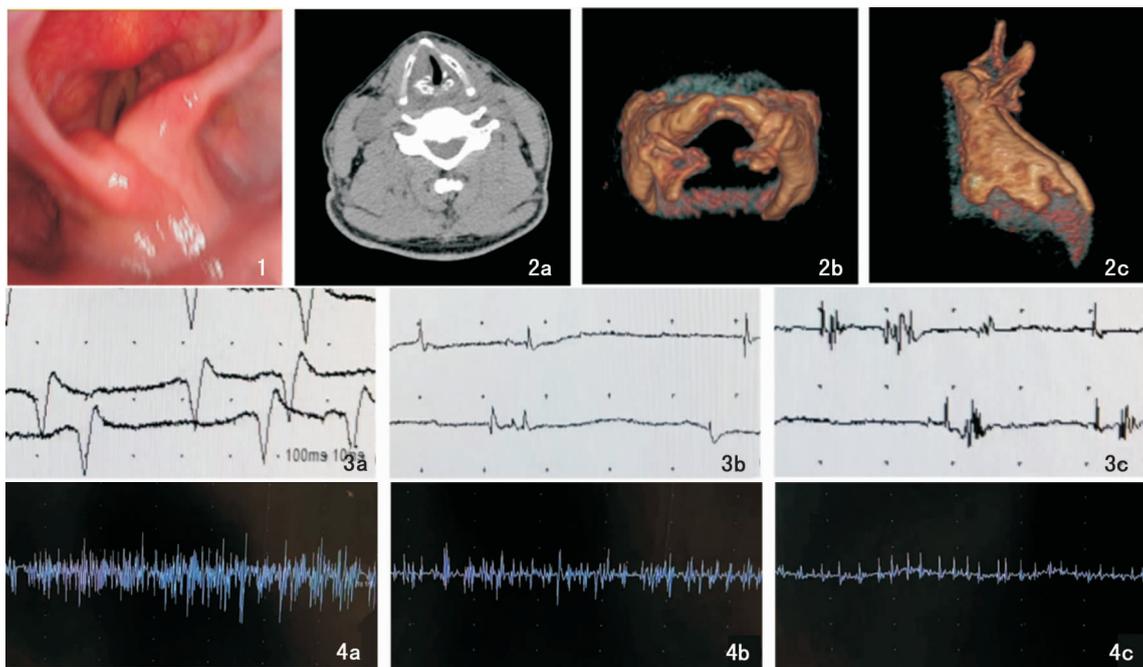


图 1 典型病例频闪喉镜检查示左侧环杓关节后外侧脱位 图 2 喉部 CT 检查 2a:声带发声相时左侧声带固定在旁正中位,环甲关节间隙增宽;2b、c:喉部 CT 重建示左侧环杓关节后外侧脱位 图 3 异常 LEMG 3a:正锐波;3b:纤颤波;3c:再生电位 图 4 LEMG 募集相 4a:干扰相;4b:混合相;4c:单纯相 注:LEMG(喉肌电图)。

2.5 嗓音分析

38例患者,轻度嘶哑(G1级)5例,中度嘶哑(G2级)17例,重度嘶哑(G3级)16例。

2.6 治疗结果和随访

喉返神经麻痹组20例患者中,12例喉返神经暂时性水肿导致声带暂时性麻痹的患者,早期采取激素和神经营养药物等治疗措施,2周后配合嗓音训练,1个月后其声嘶症状获得部分缓解,3个月后复查喉镜及嗓音分析,结果发现9例患者声带恢复正常运动(G0级);3例患者频闪喉镜示声带仍处于旁正中位状态,但对侧声带代偿良好,声门闭合可,嗓音分析显示嗓音基本恢复正常(G1级)。4例喉返神经完全损伤的患者,先行嗓音训练,观察6个月,复查喉镜和嗓音分析,其恢复效果不满意(G2级),遂予声带脂肪注射术,术后随访3~24个月,所有患者嗓音恢复良好(G0级)。4例患者拒绝手术和嗓音训练,术后随访1年半,依靠对侧声带代偿作用,嗓音仍恢复欠佳(G3级)。

环杓关节脱位18例患者中,11例为单纯环杓关节脱位,7例患者为环杓关节脱位和喉返神经麻痹同时存在,遂进行环杓关节复位术。15例患者进行了频闪喉镜下异物钳拨动环杓关节复位术,3例患者全身麻醉支撑喉镜下行喉钳拨动环杓关节复位术。术后配合局部雾化,声休1周,1周后配合嗓音训练。术后1个月,13例患者行喉镜检查 and 嗓音分析后,声嘶明显好转或者接近正常嗓音,喉镜下声带活动正常或者活动度较术前明显好转,继续行嗓音训练至术后3个月复查,结果示嗓音及声带运动完全恢复(G0级);4例患者首次复位失败,累计复位2~3次,声带运动仍未完全恢复,由于配合嗓音训练,对侧声带代偿良好,术后3个月声嘶明显好转(G1级);1例患者为老年女性,复位及嗓音分析配合欠佳,术后复查声带运动未恢复,效果不满意(G2级)。

3 讨论

全麻手术后主要的并发症就是声嘶,VCD是导致声嘶的重要原因,VCD包括关节运动障碍、神经损伤、肌肉病变及神经肌接头处病变等,以喉返神经麻痹和环杓关节脱位最常见,这两类疾病临床表现极为相似,很难鉴别诊断,而两者的治疗方案又截然不同,有研究认为仅凭借嗓音分析和频闪喉镜下视觉评估,大约1/3患者出现误诊^[7-8]。

全麻手术后出现声嘶的一个重要原因是喉返神经损伤,以甲状腺手术损伤最多见,有研究表明甲状腺癌术后患者喉返神经损伤率约为5%^[9],其中左侧喉返神经损伤更常见,其原因可能与左侧喉返神经的走行有关。手术对喉返神经的损伤还包括其他迷走神经肿瘤及胸部手术^[8]等,本研究中有甲状腺手术12例,胸部手术5例。其中12例患者LEMG显示甲杓肌或环杓后肌募集呈干扰相,波幅减少,提示喉返神经为不完全麻痹,神经失用的可能性大,其预后良好,可以对症给予营养神经、嗓音训练^[10]等治疗,嗓音很快恢复。对于胸部手术患者,根据LEMG结果提示募集呈单纯相,信号明显减弱或者消失,提示喉返神经完全性损伤可能性大,其预后不良,6个月后声嘶仍没有恢复,遂给予声带脂肪注射术,收到满意效果。

全麻手术后出现声嘶的另一个重要原因是环杓关节脱位,其发生率约为0.01%^[11],本研究中环杓关节脱位者18例,除了声嘶,部分患者还伴随着饮水呛咳和吞咽疼痛,且脱位大部分都位于左侧,研究认为可能与麻醉师常使用右手插管有关^[12],更多原因有待进一步探求。LEMG检查发现18例中11例患者LEMG结果正常,7例环杓关节脱位患者LEMG结果提示异常,其甲杓肌募集轻度减弱,但未发现明显的失神经电位。可能是与创伤后的肌肉损伤和瘢痕形成有关,这与徐文^[4]的研究一致,他们认为35.6%的环杓关节脱位的患者同时存在喉返神经麻痹,因而临床诊断更加困难,LEMG显得更加重要。一旦诊断明确,立即给予局麻或者全麻下环杓关节拨动复位术,手术后配合声休和嗓音训练,术后3个月嗓音和声带运动均恢复良好,部分患者声带运动未恢复,但对侧声带出现代偿,嗓音也明显好转,总有效率为94%。有研究表明局麻下环杓关节复位术配合术后嗓音训练及使用类固醇激素或非类固醇甾体类消炎药物,是针对该类患者安全、有效、简便的诊疗方法^[13],且环杓关节复位不一定要在48h内,1个月之内都有效果,一般复位1~3次,复位后3~5d嗓音才开始缓慢好转,治疗还需要声休和嗓音训练的配合,最终达到满意效果。

失神经电位包括纤颤电位和正锐波,表示肌肉急性失神经表现,最早出现于神经损伤后10~14d^[14]。本研究38例患者均在手术10d以后行LEMG检查,仅13例观察到失神经电位,说明失神经电位在神经损伤患者中并不常见。再生电位一般在术后0.5~1个月才出现,随着病程延长,失神经

电位逐渐减少,再生电位增多。另外,随着病程的延长,喉返神经损伤会逐渐再生,一般在神经损伤2个月后可能出现错向再生,即联带运动^[15],而本研究的所有病例皆在病程初期进行了LEMG检查,故未发现联带运动。喉返神经损伤LEMG常常表现为静息时纤颤电位和正锐波,发音时单个运动电位(MUP波)发放,募集时呈干扰相、混合相或者单纯相;大部分环杓关节脱位患者,LEMG表现为正常,而有一小部分患者会同时出现LEMG的轻度异常,这时需要结合临床病史去进一步诊断。

全麻手术后VCD原因很多,其中环杓关节脱位的原因有:插管操作不当,导致杓状软骨受到牵拉或者顶撞;麻醉诱导肌肉松弛欠佳,当患者出现呛咳或术中吞咽等情况时,喉头就会发生移动,这增加了气管导管和杓状软骨之间接触的机会,进而增加了环杓关节脱位的风险^[2];困难气道插管时按压喉体用于辅助插管,或拔管前未将导管气囊内余气排尽的情况下拔出气管导管,也可能导致患者环杓关节脱位^[16-18]。麻醉中气管导管在患者气道内留置时间过长也可致气囊压迫喉返神经的概率增高^[19]。本研究发现,气管插管后导致单纯喉返神经麻痹患者3例,LEMG提示甲杓肌募集减弱,分析原因可能是气囊位置过低,而声带突下缘6~10 mm的喉返神经的前支贴近黏膜表面走行,外侧为甲状软骨,此处容易受气囊压迫所致。

总之,手术后声音嘶哑的主要原因是喉返神经麻痹和环杓关节脱位,而LEMG可通过观察自发电位、募集电位的类型、有无诱发电位及诱发电位潜伏期、波幅的大小来判断神经的损伤程度,为VCD提供定性诊断,从而准确地指导临床治疗。临床应降低此类风险的发生,首先,术前需要充分与患者及家属沟通,访视患者,评估是否为困难气道,提前为插管做好准备;其次,麻醉师插管时应谨慎细致操作,尽量减少气囊对环杓关节的损伤,并注意其大小和位置是否得当,减少对声带的压迫^[20];再者,术者在术中涉及喉返神经的手术操作时需仔细解剖;最后,患者术后一旦出现声嘶应立即寻找原因,除结合实际病史、行频闪喉镜、喉部CT及嗓音学分析外,应及时行LEMG检查,它可对其病因进行有效的定性判断,从而指导临床尽快选择治疗方案,促进患者早日康复。

参考文献:

[1] 臧艳姿,李慧蕴,李靖,等.保留自主呼吸全麻环杓关节拨动

复位术联合嗓音训练治疗环杓关节脱位的临床分析[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2023,30(2):130-132.

- [2] Jang EA, Yoo KY, Lee S, et al. Head-neck movement may predispose to the development of arytenoid dislocation in the intubated patient: a 5-year retrospective single-center study[J]. BMC anesthesiology, 2021, 21(1): 198.
- [3] Marshall C, Balchander D, Alnouri G, et al. The use of laryngeal electromyography to determine surgical success following anastomosis and implantation reinnervation surgeries for vocal fold paralysis: a systematic review[J]. J Voice, 2022; S0892-1997(22)00383-6.
- [4] 徐文. 喉肌电图临床应用[M]. 北京:人民卫生出版社,2022,104-105.
- [5] 庄佩耘. 喉肌电图[M]. 第3版.北京:人民卫生出版社,2019,52-53.
- [6] Hirano M. Psycho-acoustic evaluation of voice: GRBAS scale for evaluating the hoarse voice[A]//Hirano M. Clinical examination of voice[M]. New York: Springer-Verlag,1981;81-84.
- [7] 杨凌峰,涂恩毅,张静,等.杓状软骨复位术治疗环杓关节脱位临床分析[J].中国全科医学,2020,23(S2):186-187.
- [8] Brodsky MB, Akst LM, Jedlanek E, et al. Laryngeal injury and upper airway symptoms after endotracheal intubation during surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Anesth Analg, 2021, 132(4): 1023.
- [9] 林佳伟,林妍,杨熙鸿.甲状腺癌手术喉返神经损伤的影响因素分析及预防[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2021,27(6):702-705.
- [10] Sano Y, Shigematsu H, Okazaki M, et al. Hoarseness after radical surgery with systematic lymph node dissection for primary lung cancer[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2019, 55(2): 280-285.
- [11] 袁康龙,周恩,李京颢,等.甲状腺切除术后嗓音异常分析及早期嗓音训练的疗效[J].听力学及言语疾病杂志,2022,30(3):314-317.
- [12] Wu L, Shen L, Zhang Y, et al. Association between the use of a stylet in endotracheal intubation and postoperative arytenoid dislocation: a case-control study[J]. BMC Anesth, 2018, 18(1): 59.
- [13] 肖其珍,伍保均,卿丹,等.电子鼻咽喉镜直视下环杓关节拨动复位术治疗环杓关节脱位的疗效分析[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2021,27(4):452-457.
- [14] 刘金华,刘际童,肖旭平.全身麻醉气管插管术后持续性声嘶的原因分析[J].听力学及言语疾病杂志,2015,23(4):424-426.
- [15] Volk GF, Hagen R, Pototschnig C, et al. Laryngeal electromyography: a proposal for guidelines of the European Laryngological Society[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2012, 269(10): 2227-2245.
- [16] Frosolini A, Marioni G, Maiolino L, et al. Current management of arytenoid sub-luxation and dislocation[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2020, 277(11): 2977-2986.
- [17] Kim H, Kim JE, Kim Y, et al. Slow advancement of the endotracheal tube during fiberoptic-guided tracheal intubation reduces the severity of postoperative sore throat[J]. Sci Rep, 2023, 13(1):

7709.

- [18] 鲁媛媛, 张永辉, 余理想, 等. 静脉麻醉可视喉镜下夹持式环杓关节复位技术临床报告[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(9): 1095 - 1101.
- [19] Kim H, Kim JE, Yang WS, et al. Effects of bevel direction of endotracheal tube on the postoperative sore throat when performing fiberoptic-guided tracheal intubation; A randomized controlled trial [J]. *Medicine*, 2022, 101(35): e30372.
- [20] Assefa B, Samuel H, Fentie F, et al. Effect of tracheal tube cuff inflation with alkalized lidocaine versus air on hemodynamic responses during extubation and post-operative airway morbidities in children; prospective observational cohort study, Ethiopia [J].

BMC Anesthesiol, 2022, 22(1): 337.

(收稿日期:2024-04-10)

本文引用格式:李汝婷,刘耀凤,李秋菊,等. 喉肌电图在手术后声带运动障碍中的诊断价值[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2024, 30(6): 89 - 94. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007 - 1520. 202424134

Cite this article as:LI Ruting, LIU Yaofeng, LI Qiuju, et al. Diagnostic value of laryngeal electromyography in vocal cord dysfunction after surgery[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2024, 30(6): 89 - 94. DOI:10. 11798/j. issn. 1007 - 1520. 202424134