

• 论著—研究报告 •

喉肌神经源性损伤患者的声带运动特点研究

徐新林¹ 杨素娟² 庄佩耘¹

[摘要] **目的:**分析喉肌神经源性损伤患者的声带运动及声门闭合特点。**方法:**入选经喉肌电图确诊为环甲肌、甲杓肌及环杓后肌为神经源性损害的患者185例,分别按侧边分为单侧声带麻痹组及双侧声带麻痹组,按神经损伤分为喉上神经麻痹组、喉返神经麻痹组及迷走神经麻痹组。频闪喉镜下分析声带运动特点及声门闭合情况,声带运动定性评估为声带固定、声带运动减弱及声带运动正常,声门闭合定性评估为声门闭合及声门闭合不全。对结果进行统计学分析。**结果:**双侧声带麻痹组声带运动正常、运动减弱及固定的构成比与单侧声带麻痹组间的差异有统计学意义($P<0.05$),双侧声带麻痹组的声带运动正常及运动减弱的构成(47.70%)显著大于单侧声带麻痹组(12.27%)。双侧声带麻痹组声门闭合与声门闭合不全的构成比与单侧声带麻痹组间的差异无统计学意义($P>0.05$)。喉上神经麻痹组声带运动减弱的构成比(50.00%)大于喉返神经麻痹组(9.32%)及迷走神经麻痹组(9.00%),声带运动减弱、固定的构成比在喉上神经麻痹组、喉返神经麻痹组与迷走神经麻痹组间的差异有统计学意义($P<0.05$);3组间声门闭合情况比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**喉肌神经源性损伤患者的声带运动特征以声带固定为主,也可为声带运动正常及声带运动减弱,单侧声带麻痹在临床上可能存在漏诊;有50%的喉上神经麻痹患者的声带运动特征为声带固定。

[关键词] 声带麻痹;喉神经;声带运动

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.05.015

[中图分类号] R767.6 **[文献标志码]** A

Analysis of vocal fold movement characteristics in patients with laryngeal neurogenic injury

XU Xinlin¹ YANG Sujuan² ZHUANG Peiyun¹

(¹Department of Voice, Zhongshan Hospital of Xiamen University, Department of Otolaryngology in School of Medicine, Xiamen University, Xiamen, 361004, China; ²Department of Otolaryngology, Shengzhen Traditional Chinese Medical Hospital)

Corresponding author: ZHUANG Peiyun, E-mail: peiyun_zhuang@163.com

Abstract Objective: To analyze the characteristics of vocal fold movement and glottic closure in patients with laryngeal neurogenic injury. **Methods:** A total of 185 patients with vocal fold paralysis diagnosed by laryngeal electromyography as neurogenic damage to cricothyroid muscle, thyroarytenoid muscle and posterior cricoarytenoid muscle were enrolled, they were divided into unilateral vocal fold paralysis group and bilateral vocal fold paralysis group, respectively, and superior laryngeal paralysis group, recurrent laryngeal nerve paralysis group and vagal nerve paralysis group according to nerve injury. The characteristics of vocal fold movement and glottic closure were analyzed under strobe laryngoscope. The qualitative evaluation of vocal fold movement was fixed vocal fold, reduced vocal fold movement and normal vocal fold movement, and the qualitative evaluation of glottic closure was glottic closure and glottic imperfection. The results were analyzed statistically. **Results:** The proportion of normal, reduced and fixed vocal fold motion in bilateral vocal fold paralysis group was significantly different from that in unilateral vocal fold paralysis group ($P<0.05$), the composition of normal and reduced vocal fold motion in bilateral vocal fold paralysis group (47.70%) was significantly greater than that in unilateral vocal fold paralysis group (12.27%). There was no significant difference between the proportion of glottic closure and glottic imperfection in bilateral vocal fold paralysis group and unilateral vocal fold paralysis group ($P<0.05$). The proportion of decreased vocal fold motion in superior laryngeal nerve paralysis group (50.00%) was higher than that in recurrent

*基金项目:国家自然科学基金项目(No: NSFC82000970);福建省自然科学基金(No: 2021J011331);厦门市医疗卫生指导性项目(No: 3502Z20199023)

¹厦门大学附属中山医院嗓音科(福建厦门, 361004)

²深圳市中医院耳鼻咽喉科

通信作者: 庄佩耘, E-mail: peiyun_zhuang@163.com

引用本文: 徐新林, 杨素娟, 庄佩耘. 喉肌神经源性损伤患者的声带运动特点研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2024, 38(5): 426-431. DOI: 10.13201/j.issn.2096-7993.2024.05.015.

laryngeal nerve paralysis group(9.32%) and vagal nerve paralysis group(9.00%). The proportion of decreased and fixed vocal fold motion in superior laryngeal nerve paralysis group, recurrent laryngeal nerve paralysis group and vagal nerve paralysis group was statistically significant($P < 0.05$). There was no significant difference in glottic closure among the three groups($P < 0.05$). **Conclusion:** Vocal fold movement characteristics of patients with laryngeal neurogenic injury were mainly vocal fold fixation, or normal or weakened vocal fold movement. There may be missed diagnosis of unilateral vocal fold paralysis in clinical practice. In half of the patients with superior laryngeal nerve palsy, vocal fold movement is characterized by vocal fold fixation.

Key words vocal fold paralysis; laryngeal nerve; vocal fold movement

声带麻痹是指支配喉内肌群的运动神经传导通路受损导致声带的运动障碍^[1-2],因声带位于喉内部,声带的运动不能类似于肢体肌力的阻抗运动进行评估肌力,故声带肌力仅能在喉镜中观察声带的运动进行判断,研究显示,喉返、喉上神经麻痹的喉镜表现均主要是声带运动障碍^[3-5],喉偏斜及声带张力减弱有助于喉上神经麻痹的诊断^[6]。然而,声带运动障碍的评估在临床上长期不受重视,在较长一段时间内,声带运动特征都缺少统一的描述,2016年为了统一描述声带运动类型,Rosen等^[7]建议将声带运动分为声带运动正常、声带固定及声带运动减弱3种情形,其中声带运动减弱具有2种情况,其一为声带运动速度减慢,其二为声带运动幅度减少。为进一步了解不同声带麻痹类型的声带运动特点,本研究回顾性分析185例喉肌神经源性损伤患者频闪喉镜下的声带运动特点,以期引起临床医师对准确诊断声带麻痹的重视。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2019年1月—2022年8月在厦门大学附属中山医院嗓音中心确诊的185例喉肌神经源性损伤患者的临床资料,其中男89例,女96例;年龄14~76岁,平均50.25岁;病程9d~3年。入选标准:均经喉肌电图检查,提示环甲肌、甲杓肌或环杓后肌有神经源性损害,诊断为声带麻痹,并有完善的频闪喉镜资料。排除标准:喉肌电图检查提示未见神经源性损害的患者,频闪喉镜示声带增生性病变,患者有痉挛性发声障碍或帕金森病史。分组:①按喉部神经受累的声带侧别分为单侧声带麻痹组及双侧声带麻痹组;②对单侧声带麻痹患者进一步按喉部神经受累分为喉返神经麻痹组、喉上神经麻痹组及迷走神经麻痹组。

1.2 声带麻痹诊断及声带运动评估

喉肌电图诊断喉肌神经源性损伤:由1位嗓音科医师及1位神经电生理室医师共同完成喉肌电图检查,采用一次性同心圆针,分别采集环甲肌(cricothyroid muscle,CT)、甲杓肌(thyroarytenoid muscle,TA)及环杓后肌(posterior cricoarytenoid muscle,PCA)的肌电信号,肌电信号出现自发电位、宽大畸形的运动单位或募集减少,则提示相应肌肉出现神经源性损害,诊断为声带麻痹。单纯

CT神经源性损害时为喉上神经麻痹,单纯TA或PCA神经源性损害时为喉返神经麻痹,CT、TA及PCA均有神经源性损害时为迷走神经麻痹。

频闪喉镜评估声带运动:由1位工作10年的嗓音科医师,对频闪喉镜视频进行评估,对声带运动及声门闭合情况进行评估。①根据Rosen等^[7]提出的声带运动损伤的建议进行声带运动评估:声带运动正常,双侧声带运动对称;声带运动减弱,单侧或双侧声带运动幅度减弱或运动速度减弱;单侧或双侧声带完全固定不动;②声门闭合情况评估:声门闭合,患者发“i”音时声带振动周期中声门闭相未见声门缝隙;声门闭合不全,患者发“i”音时声带振动周期中声门闭相仍可见声门有缝隙。对所有麻痹侧声带的运动及声门闭合在半年后进行第2次评估,以进行信度检验。

1.3 统计学分析

采用SPSS 25.0进行统计学分析,计算喉肌神经源性损伤患者不同声带运动特征及声门闭合情况人数的构成,采用 χ^2 检验比较单侧声带麻痹组及双侧声带麻痹组不同声带运动特征与声门闭合情况的差异,采用 χ^2 检验比较喉上神经麻痹组、喉返神经麻痹组及迷走神经麻痹组患者声带运动特征与声门闭合情况的差异。采用Kappa检验对2次评估麻痹侧声带的运动及声门闭合进行一致性检验。

2 结果

2.1 喉肌电图检查

入选185例喉肌神经源性损伤患者,双侧声带麻痹患者占11.89%(22例,44侧声带麻痹),单侧声带麻痹占88.11%(163例,163侧声带麻痹)。在163例单侧声带麻痹患者中,喉上神经损伤组12例,迷走神经损伤组33例,喉返神经损伤组118例。

2.2 单侧声带麻痹与双侧声带麻痹患者声带运动及声门闭合的比较

双侧声带麻痹患者22例,患者病史、喉肌电图及声带运动情况见表1,声带运动正常的声带数量占18.2%(8侧),声带运动减弱的声带数量占29.5%(13侧),声带固定的声带数量占52.3%(23侧);声门闭合完全的患者数量占9.1%(2例),声门闭合不全患者数量占90.9%(20例)。

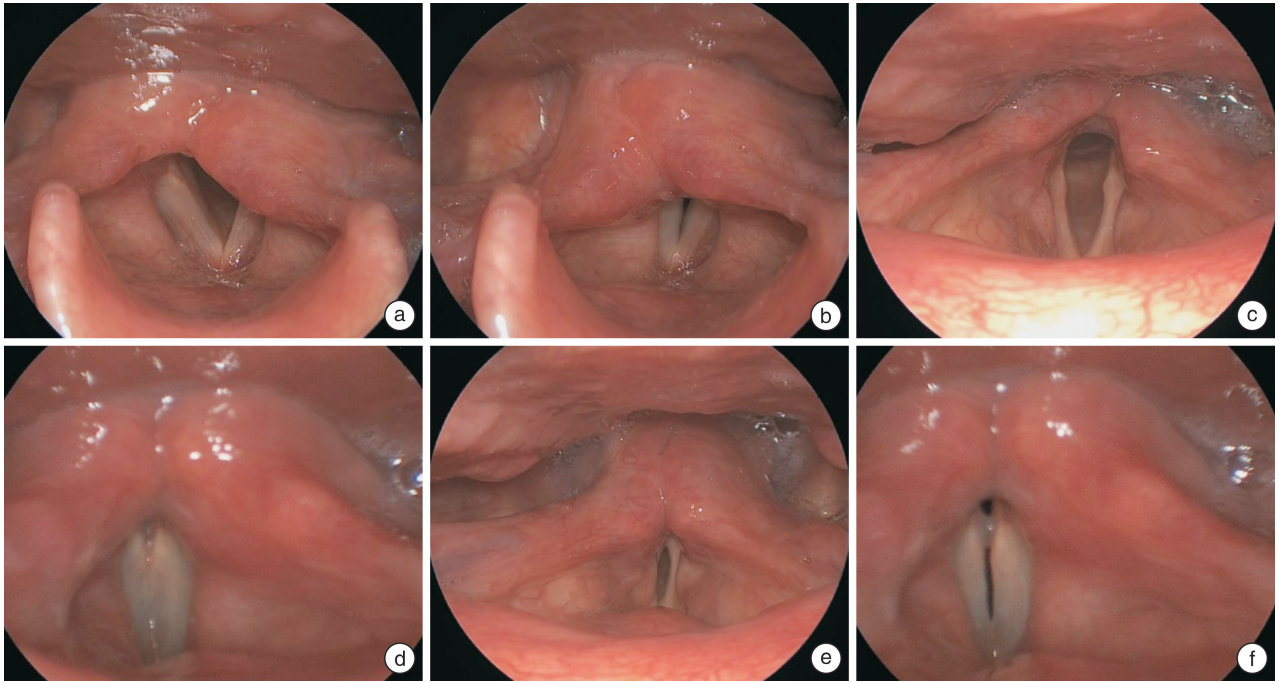
单侧声带麻痹患者,声带运动正常为 0 侧,声带运动减弱占 12.27%(20 侧声带),声带固定占 87.73%(143 侧声带);声门闭合不全占 90.18%(147 例),声门闭合占 9.82%(16 例)。

双侧声带麻痹组中的声带运动正常及运动减

弱的数量均多于单侧声带麻痹组,而声带固定的数量少于单侧声带麻痹组,2 组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。双侧声带麻痹组声门闭合不全的患者数与单侧声带麻痹组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 1 双侧声带麻痹患者病史、喉肌电图及声带运动情况表

例序	性别	年龄 / 岁	病史	左侧喉肌肌电图	左侧声带运动情况	右侧喉肌肌电图	右侧声带运动情况
1	女	54	甲状腺癌术后声嘶 1 个月	环甲肌、甲杓肌环杓后肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
2	男	46	食道癌术后声嘶 3 个月	甲杓肌神经源性损害	运动正常	环甲肌、甲杓肌、环杓后肌神经源性损害	声带固定
3	女	64	感冒后声嘶 2 个月	环甲肌神经源性损害	运动正常	环甲肌神经源性损害	运动减弱
4	女	39	甲状腺癌术后声嘶 3 个月	环杓后肌神经源性损害	运动减弱	甲杓肌神经源性损害	运动正常
5	女	51	乳腺癌肺部转移,声嘶 2 周	环杓后肌神经源性损害	运动减弱	甲杓肌、环杓后肌神经源性损害	运动减弱
6	女	26	甲状腺癌术后声嘶 1 个月	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、环杓后肌神经源性损害	运动正常
7	男	37	病因不明声嘶 3 个月	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	运动正常	甲杓肌神经源性损害	运动减弱
8	女	38	甲状腺癌术后声嘶 1 个月	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定	甲杓肌神经源性损害	声带固定
9	男	37	病因不明声嘶 15 d	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	运动减弱
10	男	68	病因不明声嘶 2 个月	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带减弱	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
11	男	45	甲状腺癌术后声嘶 11 个月	甲杓肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
12	男	42	甲状腺癌术后声嘶 1 个月	环甲肌、环杓后肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、环杓后肌神经源性损害	运动正常
13	男	39	病因不全声嘶 4 个月	环甲肌、甲杓肌神经源性损害	运动减弱	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
14	男	45	病因不全声嘶 6 个月	环甲肌、甲杓肌神经源性损害	运动减弱	环甲肌神经源性损害	运动减弱
15	女	36	甲状腺癌术后 2 周	环甲肌、甲杓肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、甲杓肌神经源性损害	声带固定
16	男	70	食道癌术后 1 个月	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
17	男	16	溺水心肺复苏后 1 个月	环甲肌、甲杓肌神经源性损害	运动减弱	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
18	女	53	甲状腺癌术后 2 个月	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	运动减弱	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
19	女	58	甲状腺癌术后声嘶 2 周	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定
20	女	29	病因不明声嘶 5 个月	环甲肌神经源性损害	运动正常	环甲肌神经源性损害	运动减弱
21	男	67	病因不全声嘶 7 个月	环甲肌、甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定	甲杓肌神经源性损害	运动正常
22	男	65	食道癌术后声嘶 1 个月	甲杓肌及环杓后肌神经源性损害	声带固定	环甲肌、甲杓肌神经源性损害	声带固定



a、b:分别为 1 例患者的呼吸相及发音相,右侧声带运动正常,左侧声带固定,声门闭合不全;c、d:分别为 1 例患者的呼吸相及发音相,右侧声带运动正常,左侧声带运动减弱,声门闭合不全;e、f:分别为 1 例患者的呼吸相及发音相,双侧声带固定,声门闭合。

图 1 3 例双侧声带麻痹患者的喉镜图

表 2 单侧声带麻痹与双侧声带麻痹患者声带运动及声门闭合情况的比较

声带麻痹侧别	例数	侧数	声带/侧(%)			声门闭合患者/例(%)	
			运动正常	运动减弱	固定	声门闭合	声门闭合不全
单侧	163	163	0	20(12.27)	143(87.73)	16(9.82)	147(90.18)
双侧	22	44	8(18.20)	13(29.50)	23(52.30)	2(9.10)	20(90.90)
χ^2				36.64			0.01
<i>P</i>				<0.01			0.91

2.3 单侧喉上神经、喉返神经及迷走神经麻痹患者声带运动及声门闭合的特点

喉上神经麻痹组中声带运动减弱的构成大于

喉返神经麻痹组及迷走神经麻痹组,3 组比较差异均有统计学意义($P < 0.05$);3 组声门闭合情况比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

表 3 喉上、喉返与迷走神经麻痹患者声带运动及声门闭合情况的比较

声带麻痹侧别	例数	侧数	声带/侧(%)			声门闭合/例(%)	
			运动正常	运动减弱	固定	声门闭合	声门闭合不全
喉上神经麻痹	12	12	0	6(50.00)	6(50.00)	0	12(100.00)
喉返神经麻痹	118	118	0	11(9.32)	107(90.68)	10(8.47)	108(91.53)
迷走神经麻痹	33	33	0	3(9.09)	30(90.91)	5(15.15)	28(84.85)
χ^2				9.517			1.374
<i>P</i>				0.009			0.503

2.4 2 次评估麻痹侧声带的运动及声门闭合具有较好的一致性

185 例患者的声门闭合在 2 次评估间进行分析,具有较好的一致性,Kappa 为 0.88($P < 0.05$)。207 侧麻痹声带的运动评估在 2 次评估间进行分

析,具有较好的一致性,Kappa 为 0.87($P < 0.05$)。

3 讨论

声带运动是喉部肌肉、关节在相应的中枢及外周神经系统的精密控制下协调完成,这些部位的任何病变,均可致声带运动障碍^[8]。喉神经麻痹如同

四肢的神经麻痹一样,随神经损害程度不同,神经所支配肌肉的肌力也呈现不同差异,如四肢无力分为 5 级,然而,因声带位置深在,无法进行喉肌力的判断,目前临床上通过观察声带运动能力判断声带肌力,Rosen 等^[7]进一步建议将声带运动损害进行主观评估,分为声带运动正常、减弱及固定。因喉神经损伤的位置、程度及恢复时间的差异,声带麻痹时的声带运动也表现为声带固定、运动减弱及运动正常,其中,声带运动减弱或正常时的声带麻痹极易出现漏诊^[9-13]。本研究对 185 例声带麻痹患者的频闪喉镜结果与既往研究结果相似^[11-12,14-15]。

本文在双侧声带麻痹组中发现 8 例声带运动正常,可能是因为这些神经损伤较轻,声带的肌力类似于肢体神经损伤较轻时的肢体肌力,在 3~5 级之间,此时肢体的运动是正常的,但肢体阻抗运动减弱、甚至正常。Enver 等^[15]观察声带运动正常的声带麻痹患者,发现这些声带呈弓形,伴有声门闭合不全。这些表明声带运动正常的患者仍有喉部神经损伤的可能。

进一步对比分析单侧声带麻痹与双侧声带麻痹的结果发现,在单侧声带麻痹组中,12.27% 的患者表现为单侧声带运动减弱,而在双侧声带麻痹组中,29.5% 的患者表现为声带运动减弱,并且 18.20% 的双侧声带麻痹患者表现为声带运动正常。由此表明声带运动减弱及运动正常的单侧声带麻痹患者在临床中诊断较少,出现了漏诊,耳鼻咽喉科医生对单侧声带运动减弱需引起重视,对声带运动正常、且声门闭合不全病因不清的患者,需及时进行喉肌电图检查,以排除声带麻痹,避免声带麻痹的漏诊^[16]。Wallerius 等^[14]研究显示,年轻的耳鼻咽喉科医生评估声带麻痹的准确率显著低于眼视觉追踪技术,这是因为专科医生将声带运动轻微减弱误认为声带运动正常,从而导致声带麻痹的漏诊。

声带麻痹时声带运动能力差异较大的原因是多方面的,首先,神经损伤程度对声带运动的影响最大^[10],轻者神经轴突震荡,重者神经干完全断裂,声带运动障碍不尽相同;其次,喉肌电图检查时神经损伤的病史时间不统一,即神经损伤后神经修复的程度不一致,如同样的甲状腺手术引起喉返神经损伤,术后早期声带固定,而术后半年多数的声带运动功能得到恢复^[17];此外,神经损伤部位不同也影响声带运动功能的恢复,神经损伤位置越靠近喉部时,声带运动功能恢复越早^[16,18],Lee 等^[17]研究显示甲状腺远端损伤组声带运动功能恢复时间为 120 d,甲状腺水平损伤组 157 d,食管纵隔损伤组 244 d,心肺水平损伤组 328 d,其他部位损伤组 333 d。

此外,本研究结果还显示 9% 左右的声带麻痹

患者声门闭合良好,这可能是由于喉返神经自然再生或称亚临床神经支配^[15,18],喉内肌获得不同程度的张力与体积,此外,喉返神经中的内收神经纤维数量也相当于外展纤维的 3 倍,神经损伤后,内收神经纤维增生更快,声带内收力量大于声带外展,使声带逐渐内移,尽管声带运动未完全恢复,但发声时声门可能闭合良好^[19]。上述结果与陈仁辉等^[20]研究结果相似,声门闭合良好是甲状腺术后暂时性声带麻痹早期的喉镜表现。

既往研究认为喉上神经损伤病因多为特发性或手术损伤,喉镜下表现为声带运动减弱、声带变短或者声带松弛,在声带运动正常时会出现声带垂直面闭合不全^[21-22]。本研究结果显示单侧喉上神经损伤组患者声带运动减弱的声带数量占比 50% (6 例),声带固定的声带数量占比 50% (6 例),声门闭合不全的患者为 100% (12 例),这提示有 50% 的喉上神经损伤引起的声带麻痹患者声带运动表现为声带固定,这与以往研究存在不同。但也有研究发现喉上神经损伤会引起声带固定,如 Liu 等^[6]在总结 14 例喉上神经麻痹患者声带运动特点,发现 6 例患者声带固定。喉上神经麻痹是如何引起声带固定的原因,目前还不清楚,推测可能与以下因素有关:①喉上神经参与了声带内收与外展运动的控制,诸多研究发现喉上神经与喉返神经存在大量交通支,部分患者声带的运动主要由喉上神经控制^[23];②喉肌电图检查时存在漏诊,采用的是针电极肌电图进行诊断,针电极肌电图会遗漏神经髓鞘损伤的诊断^[24];③喉上神经损伤多是由于颈部手术引起,该类患者手术多为全身麻醉插管手术,可能合并了环杓关节的脱位^[24]。

虽然喉上神经损伤组患者声带固定的声带数量占比 50%,但仍少于本喉返神经组及迷走神经组患者声带固定的声带数量,喉返神经组及迷走神经组声带固定的声带数量均占 90% 以上,说明声带固定主要还是喉返神经和迷走神经引起。

4 结论

本研究结果显示,仅 12.27% 的单侧声带麻痹的声带运动减弱,显著少于 47.7% 的双侧声带麻痹患者的声带运动正常或减弱,表明临床上单侧声带麻痹可能存在漏诊;87.73% 的单侧声带麻痹患者声带固定,12.27% 的单侧声带麻痹患者声带运动减弱;有 50.00% 的喉上神经麻痹患者声带固定;有 9.82% 单侧声带麻痹患者声门闭合良好。因此,声带麻痹患者的声带运动特征以声带固定为主,也可为声带运动正常及声带运动减弱,临床上对单侧声带运动减弱且有可疑神经损伤的患者,需完善喉肌电图检查以进行诊断,避免声带麻痹的漏诊。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会咽喉组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会咽喉学组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会嗓音学组.声带麻痹诊断及治疗专家共识[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,56(3):198-209.
- [2] 虞鹏程,高楠,李旭茂,等.喉肌电图在声带麻痹与环杓关节脱位疾病中的鉴别价值[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2018,32(6):420-423.
- [3] 王铁全,李逸飞,王志华.全身麻醉术后环杓关节脱位预后因素的初步分析[J].中国微创外科杂志,2022,22(6):477-480.
- [4] 周诗侗,周颀,方红雁.单侧声带麻痹的诊治现状及研究进展[J].中国听力语言康复科学杂志,2022,20(1):33-36.
- [5] 马艳利,庄佩耘.神经源性声带运动障碍与喉神经电生理[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2020,26(4):360-364.
- [6] Liu L, Ma Y, Saleh E, et al. Exploring the Clinical Characteristics of Superior Laryngeal Nerve Injury [J]. *J Voice*, 2022, S0892-1997(22)00113-8.
- [7] Rosen CA, Mau T, Remacle M, et al. Nomenclature proposal to describe vocal fold motion impairment [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2016, 273(8): 1995-1999.
- [8] 胡蓉,徐文,林毓鸿,等.特发性单侧声带麻痹预后及喉肌电图特征分析[J].听力学及言语疾病杂志,2021,29(4):382-387.
- [9] White M, Meenan K, Patel T, et al. Laboratory Evaluation of Vocal Fold Paralysis and Paresis [J]. *J Voice*, 2017, 31(2):168-174.
- [10] Lechien JR, Finck C. Lewis-Sumner Syndrome Manifesting as Unilateral Vocal Fold Paresis and Laryngeal Fasciculations [J]. *J Voice*, 2018, 32(3):356-358.
- [11] Tipton PW, Ekbohm DC, Rutt AL, et al. Vocal Fold "Paralysis": An Early Sign in Multiple System Atrophy [J]. *J Voice*, 2020, 34(6):940-944.
- [12] Harris G, O'Meara C, Pemberton C, et al. Vocal fold paresis—a debilitating and underdiagnosed condition [J]. *J Laryngol Otol*, 2017, 131(S2):S48-S52.
- [13] Madden LL, Rosen CA. Evaluation of Vocal Fold Motion Abnormalities: Are We All Seeing the Same Thing? [J]. *J Voice*, 2017, 31(1):72-77.
- [14] Wallerius KP, Bayan SL, Armstrong MF, et al. Visual Interpretation of Vocal Fold Paralysis in Flexible Laryngoscopy Using Eye Tracking Technology [J]. *J Voice*, 2023, S0892-1997(23)00091-7.
- [15] Enver N, Borders JC, Curtis JA, et al. The Role of Vocal Fold Bowing on Cough and Swallowing Dysfunction in Progressive Supranuclear Palsy [J]. *Laryngoscope*, 2021, 131(6):1217-1222.
- [16] Wu AP, Sulica L. Diagnosis of vocal fold paresis: current opinion and practice [J]. *Laryngoscope*, 2015, 125(4):904-908.
- [17] Lee DH, Lee SY, Lee M, et al. Natural Course of Unilateral Vocal Fold Paralysis and Optimal Timing of Permanent Treatment [J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 146(1):30-35.
- [18] 郑宏良.声带麻痹诊治中需要关注的问题[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2020,55(11):1003-1008.
- [19] 钱小飞,储宇霄,徐允良,等.改良颈袢喉返神经吻合术治疗单侧喉返神经损伤25例疗效观察[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2018,32(14):1106-1107.
- [20] 陈仁辉,吴敏健,杨金珊,等.频闪喉镜和气流动力学检测在预判甲状腺术后单侧声带麻痹早期恢复声带运动的价值[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2022,36(10):776-780.
- [21] Orestes MI, Chhetri DK. Superior laryngeal nerve injury: effects, clinical findings, prognosis, and management options [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 22(6):439-443.
- [22] Kuo CJ, Lin CS, Chiang KY, et al. In Vivo Automatic and Quantitative Measurement of Adult Human Larynx and Vocal Fold Images [J]. *J Voice*, 2023, 37(5):764-771.
- [23] Martin-Oviedo C, Maranillo E, Lowy-Benoliel A, et al. Functional role of human laryngeal nerve connections [J]. *Laryngoscope*, 2011, 121(11):2338-2343.
- [24] Trollinger V, Alnouri G, Sataloff RT. LEMG Findings of Vocal Fold Paresis in Voice Patients Who Play or Played Wind Instruments [J]. *J Voice*, 2021: S0892-1997(21)00356-8.
- [25] 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 Anesthesiol*, 2018, 18(1):59.

(收稿日期:2023-09-15)