

## 儿童良性增生性声带疾病手术疗效的嗓音声学分析

周红宇<sup>1</sup> 李艳妮<sup>1</sup> 许戈<sup>1</sup> 曹婧<sup>1</sup>

[摘要] 目的:探讨嗓音声学分析在儿童良性增生性声带疾病中的应用及对手术疗效的评估。方法:采用 Dr. speech 软件,对 93 例良性增生性声带疾病患儿在术前及术后 15 d、30 d 进行嗓音声学分析,并与 76 例正常儿童进行对照比较。结果:良性增生性声带疾病组与正常对照组相比,基频微扰(Jitter)、振幅微扰(Shimmer)、噪声能量(NNE)升高而谐噪比(HNR)、信噪比(SNR)降低,各指标均差异有统计学意义;良性增生性声带疾病组术后 15 d、30 d 和术前比较,Jitter、Shimmer 和 NNE 均下降,HNR 和 SNR 升高,均差异有统计学意义;术后 30 d 各参数值均恢复至正常水平。结论:嗓音声学分析能客观、定量地评价儿童嗓音的质量及手术疗效。

[关键词] 儿童;声带疾病;嗓音声学

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2017.13.008

[中图分类号] R767.4 [文献标志码] A

### Application of voice acoustic analysis of surgical effect in children with benign hyperplastic vocal cord disease

ZHOU Hongyu LI Yanni XU Ge CAO Jing

(Department of Otolaryngology, Puai Hospital of Wuhan, Wuhan, 430033, China)

Corresponding author: ZHOU Hongyu, E-mail: zohoyu@163.com

**Abstract Objective:** To evaluate the use of voice acoustic analysis in children with hyperplasia diseases of vocal cords. **Method:** The software developed by Dr. Speech was used to do acoustic analysis for 93 children patients with vocal cords hyperplasia diseases before the operation, 15 and 30 days after the operation, and 76 normal subjects were also analyzed as the controls. **Result:** The Jitter, Shimmer and NNE parameters were higher, and HNR, SNR parameters were significant lower in vocal cords hyperplasia diseases group than in normal controls ( $P < 0.01$ ). The Jitter, Shimmer and NNE decreased, HNR, SNR increased 15 days and 30 days after the operation in vocal cords hyperplasia diseases group. Compared with preoperative group, there was a highly statistically significant at 15 and 30 days after the operation ( $P < 0.01$ ). All the data returned to normal levels 30 days after surgery. **Conclusion:** Voice acoustic analysis can evaluate the quality of children voice and the surgical effect objectively and quantitatively.

**Key words** children; vocal cord diseases; voice acoustic

儿童发声器官的发育虽然很迅速,但远未发育成熟,状态不稳定。因儿童天性喜欢大声喊叫,在此期间如果不注意发声方式及保护嗓子,很容易产生如声带小结、声带息肉、声带任克水肿等良性增生性声带疾病,从而引起声音嘶哑。在国内,目前常用的客观评估嗓音的方法是嗓音声学分析,它能够获得一些量化的指标,如振幅微扰(Shimmer)、基频微扰(Jitter)、声门噪声能量(NNE)、信噪比(SNR)及谐噪比(HNR)等参数。嗓音声学分析不仅用于客观评价嗓音质量,而且对嗓音外科手术的声学效果可进行客观评估,因此该方法对临床诊断和疗效的客观评估有一定的指导意义<sup>[1]</sup>。本文应用嗓音声学分析客观评估良性增生性声带疾病患儿的嗓音质量及手术疗效,现报道如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

对照组:选取无喉部疾病、听力及神经系统发育正常、发声正常的 76 例儿童,其中男 41 例,女 35 例;年龄 6~12 岁;每人接受嗓音声学分析 1 次。

良性增生性声带疾病组(实验组):选取 2014-01-2017-01 期间我科治疗的 93 例声嘶患儿,其中声带息肉 82 例,声带囊肿 11 例;男女比例为 2.1:1.0;年龄 6~12 岁。术前均经询问病史、体检、电子喉镜检查了解声带情况。本组患儿均首先采用休声、药物、雾化吸入等治疗,经保守治疗 3 个月以上,声嘶不能改善或恢复。全部患儿都在全身麻醉后行支撑喉镜下声带显微手术,术后予以抗生素和糖皮质激素治疗、雾化吸入。术后要求患儿均声休 1 个月,所有患儿术后均经病理学检查确诊。患儿均在术前 1~3 d 及术后 15 d、30 d 分别行噪

<sup>1</sup> 武汉市普爱医院耳鼻咽喉科(武汉,430033)  
通信作者:周红宇, E-mail: zohoyu@163.com

音声学分析检查 1 次。

### 1.2 测试方法

运用上海泰亿格电子有限公司的 Dr. Speech for windows 噪音软件,对每个受试者进行噪音声学分析。在安静的隔音室内进行测试,周围环境噪声在 45 dB 以下。受试者均采取自然舒适坐位,手持麦克风,受试者口距麦克风约 10 cm。以平稳舒适自然声发稳态元音/a:/,持续约 3s 以上,声学信号通过麦克风采集,截取中间平稳段作为分析声样,通过 Dr. Speech 4.0 噪音软件进行分析,获得 Shimmer、Jitter、NNE、HNR 和 SNR 等噪音声学参数值。在做噪音检测前对受试儿童及家长进行相应的宣教和相关的培训,以通俗易懂的语言让其了解发声的基本原理、进行噪音检测的必要性以及噪音检测的相关流程,告知检查时间短暂、操作简便且具有无创性,并进行相应示范及让受试儿童观看同龄人进行检测时的影音资料,使受试儿童情绪稳定、尽量放松,能够主动配合检测。同时应注意发声的姿势,避免弯腰驼背、仰头或低头位,发声时下颌部应保持基本位于水平位。先让受试者进行练习,能以自然的音调和音强发出稳态长元音/a:/,后连续进行 3 次测试。本研究在声音样本中截取中间的平稳部分进行分析研究,去除了起始部及尾部的不稳定部分,从而获得稳定的声音样本,结果取每个参数 3 次测试的平均值。所有声音样本的采集均在相同隔音室内进行,并由同一个人进行操作。

### 1.3 统计学分析

对于所有实验数据都用  $\bar{x} \pm s$  来表示,应用统计学软件 SPSS 13.0 对各个检测数据进行 *t* 检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

实验组(术前)与对照组比较,各指标均差异有统计学意义( $P < 0.01$ );术后 15 d、30 d 与术前比较,各指标均差异有统计学意义( $P < 0.01$ );术后 30 d 与对照组比较,各指标均差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

## 3 讨论

在引起儿童声嘶的疾病中,声带良性增生性疾病所占比例最大<sup>[2]</sup>,儿童如果不注意用声或用声过

度,长时间大声喊叫,讲话频率过快,且不注意护嗓,导致声带长期张力过大,从而引起声带黏膜上皮下层水肿、出血、纤维化,上皮局限性增厚,产生诸如声带息肉、声带囊肿、声带小结以及任克水肿等声带良性增生性疾病,这些声带疾患都可导致声带振动的变化,从而引起噪音的改变,出现声嘶症状。

对病态噪音的质量进行客观与定量的评估能够判断该疾病的程度,也是对病态噪音进行诊治的临床需要。Jitter 和 Shimmer 分别指声波相邻周期频率、振幅的变化,反映了声带振动的稳定性,当声带出现良性增生性病变时,其振动的稳定性发生改变,影响声学信号的频率和振幅,导致各个相邻周期的差别增大。NNE 是由于声门不完全关闭而引起的声门噪声能量,表明由于声门漏气所产生的扰动噪声的程度,声带病变均能造成声门关闭不完全,这就导致了 NNE 值升高。HNR 是指在声带振动周期中谐音成分、噪声成分之比,在病态时噪音信号中的谐音成分减少而噪声成分相对增加,故比值降低。这些声学参数对发声功能检测、评估及观察病情变化有着重要的意义<sup>[3-6]</sup>。

本研究对 93 例良性增生性声带病变组与正常对照组的噪音声学参数进行了对比与分析,发现术前患儿的 Jitter、Shimmer 及 NNE 值较正常对照组都出现了明显升高,而 HNR、SNR 值则较正常对照组明显降低,各参数值均差异有统计学意义;术后 15 d、30 d 与术前的噪音声学参数进行比较,发现术后 Jitter、Shimmer 和 NNE 均明显低于术前,HNR 和 SNR 均明显高于术前,比较各参数值均差异有统计学意义;术后 30 d 各参数值则恢复至正常水平。这些研究结果说明患儿噪音质量在术前进行检测时较正常儿童明显变差,术后 15 d 左右改善,术后 30 d 时可完全恢复。声带黏膜的上皮修复一般在术后 1~3 d 开始,至少需 2 周完成。术后 2 周左右时声带的充血水肿基本消退,手术创面光滑,声门闭合正常,此时噪音恢复较好。但是声带功能的恢复比其形态上的恢复要晚,发声功能恢复正常水平至少需 1 个月。术后 30 d 时声带恢复正常规律性的振动,此时噪音可完全恢复。

表 1 实验组术前、术后和对照组噪音声学分析测试结果的比较

组别	例数	Jitter	Shimmer	NNE	HNR	SNR
对照组	76	0.42±0.21	2.00±0.90	-11.81±4.47	25.23±2.87	24.21±2.80
实验组	93					
术前		0.99±0.69 <sup>1)</sup>	0.28±2.32 <sup>1)</sup>	-5.56±4.74 <sup>1)</sup>	6.17±4.62 <sup>1)</sup>	15.32±4.37 <sup>1)</sup>
术后 15 d		0.53±0.17 <sup>2)</sup>	2.78±0.94 <sup>2)</sup>	-9.22±1.33 <sup>2)</sup>	22.07±2.86 <sup>2)</sup>	22.06±2.96 <sup>2)</sup>
术后 30 d		0.38±0.17 <sup>2)</sup>	1.98±0.88 <sup>2)</sup>	-11.45±4.55 <sup>2)</sup>	25.72±3.76 <sup>2)</sup>	25.04±3.22 <sup>2)</sup>

与对照组比较,<sup>1)</sup> $P < 0.01$ ;与术前比较,<sup>2)</sup> $P < 0.01$ 。

对于儿童声带小结、声带息肉、声带囊肿、任克水肿等良性增生性疾病,以往多采取保守治疗<sup>[2]</sup>,认为手术可能会造成声带黏膜层及黏膜下层的损伤,影响声带的正常发育,从而造成持续性的声嘶。尤其是声带小结不需要手术治疗,认为儿童的声带小结可自行消失,或在青春期及之后可能自然消失<sup>[7]</sup>。然而长期声嘶的患儿,为维持日常言语交流需要提高嗓音,从而加重声带的负担,使声带长期过劳,进一步加重声带的病变,形成恶性循环。在接诊声嘶患儿进行病史询问时,发现儿童长期声嘶不仅影响其日常生活及学习,而且在与周围儿童进行交流时会受到一定的奚落或嘲笑,有时也影响其身心健康。

对声带良性增生性疾病患儿,我们均首先采取休声、药物、雾化吸入等积极保守治疗,进行发声指导及训练,行嗓音声学分析检测,如进行上述措施后观察及检测嗓音改善,我们不考虑手术治疗,建议随访及继续发声训练。但对于经积极保守治疗3~6个月以上声嘶仍无改善者,可进行声带显微手术治疗,不一定要在青春期后才进行,声带良性增生性病变患儿行声带显微手术是以改善发声质量为目的,通过去除声带的病变,而来改善和恢复正常的发声功能。术中应用显微器械尽量局限切除声带病变,恢复声带表面光滑,避免损伤声带黏膜和正常组织。上述研究结果表明,对于儿童声带良性增生性疾病,手术能在短期内比较快速的提高嗓音质量,改善声嘶。

患儿术后的声音恢复较快,疗效满意,但术后如果不注意发声方式,仍可能会复发。告诫患儿术后应声休0.5~1.0个月<sup>[8]</sup>,注意正确的发声方法,行发声训练,发声训练的目的是改变之前错误的用声习惯。但儿童的自律性及依从性均较差,因此需要手术医师及家长的共同配合,医师来指导患儿声休及发声训练,避免过度发声,发声时应尽量采用软起音、避免硬起音,告诫患儿避免以耳语声替代平常的发声,改变易激动、快速及高声讲话等不良行为。同时要保持良好的生活习惯,定期随访复诊,监测嗓音的质量,家长在一旁进行监督与提醒,共同创建术后的一个恢复氛围,使术后的疗效巩固,防止复发。

声带良性增生性病变使声带的正常运动发生障碍,从而出现声嘶,通常均有过度发声的病史。对于男童,生性活泼好动,常常高声喊叫、大声说话、啼哭或者过度唱歌等,均可导致声带病变,因

此,避免过度发声及滥用嗓音尤为重要。当出现早期、短暂声嘶时应注意声休,让声带充分休息,声嘶较重时应禁声。此外,反复的上呼吸道感染是声带良性增生性病变的重要诱因之一。因此,对于鼻腔、鼻窦、口腔及咽腔病灶应积极治疗,同时增强体质及机体抵抗力,尽可能降低发病的概率。声带良性增生性病变对于儿童的生活和学习影响较大,我们不仅要治已病,更要治未病。指导儿童避免不正确的发声,纠正发声方式,注意嗓音保健,避免受凉感冒等,对于预防此类疾病有重要的意义。嗓音声学分析系统对患儿来说比较容易配合,检查无创且无疼痛不适,操作较简便,能够提供客观、量化的评估指标进行比较、分析,对于良性增生性声带疾病患儿的病理性嗓音和手术疗效可以做出客观检测及评估,避免了医师与患儿家长主观性感受的局限性,在儿童的病理性嗓音及手术疗效评估中能发挥较大的作用,同时在对患儿进行长期随访及发声矫治中,亦能够发挥一定的应用价值。

#### 参考文献

- [1] 姜泗长,顾瑞. 言语语言疾病学[M]. 北京:科学出版社,2005:124-124.
- [2] 侯丽珍,韩德民,徐文,等. 儿童声嘶及良性增生性声带疾病的嗓音频谱分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2005,12(12):771-774.
- [3] ULOZA V, SAFERIS V, ULOZIENE I. Perceptual and acoustic assessment of voice pathology and the efficacy of endolaryngeal phonosurgery [J]. J Voice,2005,19:138-145.
- [4] JOHNS M M, GARRETT C G, HWANG J, et al. Quality-of-life outcomes following laryngeal endoscopic surgery for non-neoplastic vocal fold lesions [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol,2004,113:597-601.
- [5] 刘健慧,马丽晶,张平,等. 显微缝合技术治疗声带任克水肿患者的嗓音评估[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2014,28(3):191-194.
- [6] 庞宇峰,黄娟,徐蓓峥,等. 病态嗓音的定量分析及人工神经网络识别[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,31(2):100-102.
- [7] 张小伯,于萍,王容光. 嗓音显微手术学[M]. 北京:中国协和医科大学出版,2005:53-55.
- [8] ROUSSEAU B, COHEN S M, ZELLER A S, et al. Compliance and quality of life in patients on prescribed voice rest [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2011, 144: 104-107.

(收稿日期:2017-04-26)