

• 论著—研究报告 •

个性化嗓音训练治疗儿童嗓音障碍的初步疗效分析

王汐¹ 程超¹ 刘大波¹ 陈燕红¹ 官鑫¹

[摘要] 目的:明确个性化嗓音训练治疗持续性儿童嗓音障碍的有效性。方法:纳入2021年11月—2022年10月因“持续性嗓音障碍”就诊于南方医科大学深圳医院儿童耳鼻喉科患儿38例。对所有患儿进行嗓音训练前的动态喉镜评估;于训练前后分别由2名嗓音医师对患儿声音样本进行主观GRBAS评分及客观声学分析,获得基频(F0)、频率微扰(Jitter)、振幅微扰(Shimmer)、最长发声时长(MPT)相关参数;对所有患儿进行为期8周的个性化嗓音训练。结果:38例嗓音障碍患儿中声带小结29例(75.8%),声带息肉8例(20.6%),声带囊肿1例(3.4%)。所有患儿中合并继发性高功能发声障碍即动态喉镜下显示有声门上挤压征象者占51.7%(20例);所有患儿GRBAS评分由 1.93 ± 0.62 、 1.82 ± 0.55 、 0.98 ± 0.54 、 0.65 ± 0.48 、 1.05 ± 0.52 下降到 0.62 ± 0.60 、 0.58 ± 0.53 、 0.32 ± 0.40 、 0.22 ± 0.36 、 0.37 ± 0.36 ;所有患儿F0、Jitter、Shimmer分别由 (243.11 ± 39.73) Hz、 $(0.85 \pm 0.99)\%$ 、 $(9.96 \pm 3.78)\%$ 降至 (225.43 ± 43.20) Hz、 $(0.33 \pm 0.57)\%$ 、 $(7.72 \pm 4.32)\%$,MPT由治疗前 (5.82 ± 2.30) s延长至 (7.87 ± 3.21) s。治疗前后所有参数变化差异均有统计学意义。结论:嗓音训练能解决儿童嗓音问题、改善声音质量并有效治疗儿童嗓音障碍。

[关键词] 嗓音训练;儿童嗓音障碍;嗓音评估;个性化治疗

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.05.006

[中图分类号] R767.92 **[文献标志码]** A

Preliminary analysis of the effect of individualized voice therapy on pediatric voice disorders

WANG Xi CHENG Chao LIU Dabo CHEN Yanhong GUAN Xin

(Department of Pediatric Otolaryngology Shenzhen Hospital, Southern Medical University, Shenzhen, 518000, China)

Corresponding Author: LIU Dabo, E-mail: daboliu@126.com

Abstract Objective: To determine the effectiveness of individualized voice therapy in persistent pediatric voice disorders. **Methods:** Thirty-eight children who were admitted to the Department of Pediatric Otolaryngology Shenzhen Hospital, Southern Medical University due to persistent voice disorder from November 2021 to October 2022 were included. All children were evaluated by dynamic laryngoscopy before voice therapy. Two voice doctors performed GRBAS score and acoustic analysis on the children's voice samples to obtain the relevant parameters including F0, Jitter, Shimmer, and MPT; All children were given personalized voice therapy for 8 weeks. **Results:** Among 38 children with voice disorders, 75.8%(29 cases) were diagnosed with vocal nodules, 20.6%(8 cases) were vocal polyps, and 3.4%(1 case) were vocal cysts. And in all children. And 51.7%(20 cases) had the sign of supraglottic extrusion under dynamic laryngoscopy. GRBAS scores decreased from 1.93 ± 0.62 , 1.82 ± 0.55 , 0.98 ± 0.54 , 0.65 ± 0.48 , 1.05 ± 0.52 to 0.62 ± 0.60 , 0.58 ± 0.53 , 0.32 ± 0.40 , 0.22 ± 0.36 , 0.37 ± 0.36 . F0, Jitter, Shimmer decreased from (243.11 ± 39.73) Hz, $(0.85 \pm 0.99)\%$, $(9.96 \pm 3.78)\%$ to (225.43 ± 43.20) Hz, $(0.33 \pm 0.57)\%$, $(7.72 \pm 4.32)\%$, respectively MPT was prolonged from (5.82 ± 2.30) s to (7.87 ± 3.21) s after treatment. All parameters changes had statistical significance. **Conclusion:** Voice therapy can solve children's voice problems, improve their voice quality and effectively treat children's voice disorders.

Key words voice therapy; pediatric voice disorders; voice assessment; Individualized treatment

儿童嗓音障碍较为常见,学龄期儿童发病率达23%^[1]。不同程度的嗓音问题将会对患儿的社会

交流、学业成绩、性格养成、语言表达等多方面产生不良影响^[2]。但由于部分临床医师认为大多数儿童嗓音疾病存在自限性,且儿童患者对自身嗓音问题的认知存在局限导致儿童患者极少“描述”自身的嗓音不适,因此多因家长发现患儿长时间持续声

¹南方医科大学深圳医院儿童耳鼻咽喉科(广东深圳, 518000)

通信作者:刘大波, E-mail: daboliu@126.com

嘶甚至严重发声困难时前来就诊。儿童嗓音障碍常表现为不同程度声嘶,但同时也应包括发声易疲劳、气息控制能力弱、发声与呼吸协调差、发声动作错误、音调音量异常、高音困难等^[3]。引起儿童嗓音问题的病因多样,其中38%~78%是由于声带小结引起,其他病因包括声带的增生性病变,如息肉、肉芽肿和囊肿;声带运动障碍;过敏反应;咽喉反流;先天性或后天性喉璞;喉部肿瘤及功能性发声障碍等。儿童喉部结构尚处于生长发育中,通常认为药物治疗结合行为约束是改善儿童嗓音问题的首选方法,但儿童长时间的嗓音障碍与患儿顽固性的错误发声模式密切相关,单纯的行为调整常常无法有效改善患儿发声,因此,本研究通过对出现嗓音障碍表现的患儿进行嗓音评估后的个性化嗓音训练治疗,明确个性化嗓音训练治疗儿童嗓音障碍的有效性。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入2021年11月—2022年8月因“持续性嗓音障碍”就诊于南方医科大学深圳医院儿童耳鼻喉科患儿38例,其中男25例,女13例;年龄4~11岁,平均(7.1±2.45)岁;病程3个月~7年。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①家属表示患儿出现3个月及以上的声音嘶哑、发声易疲劳、发声中断、说话节律异常、气息控制差以及音调、音量不满意等发声问题;②短期药物治疗或行为约束无法改善;③喉镜下显示患儿已出现功能性或器质性喉部病变。排除标准:①排除2周内上有上呼吸道感染病史患儿;②排除构音困难及神经系统、智力发育及心理异常(如自闭症)患儿;③排除听力异常引起的言语发育迟缓患儿。所有患儿均进行软性频闪喉镜或电子喉镜检查。

1.3 方法

1.3.1 嗓音评估 利用主观评估法和客观评估法对嗓音障碍患儿进行多方面的评估以确定其声音质量及嗓音障碍的严重程度^[4]。①主观评估:训练前后均有2名嗓音医师对入组患儿进行GRBAS评分(包括总嘶哑度G、粗糙度R、气息度B、无力度A、紧张度S)。②声学评估:训练前后均使用德国ATMOS的LingWAVES嗓音分析软件进行计算机嗓音声学分析获取患儿基频(F0)、频率微扰(Jitter)、振幅微扰(Shimmer)、最长发声时长(MPT)相关声学参数(录音环境为环境噪声小于45 dB的静音室)。③喉镜评估:对能耐受检查的患儿训练前进行频闪喉镜评估(不能耐受者进行电子喉镜检查)。

1.3.2 个性化嗓音训练 对所有入组患儿进行为期8周嗓音训练,围绕“建立问题意识-调整嗓音卫生-联合发声子系统”的渐进式训练方法,采用一对

一授课形式进行。研究中每次课程持续45~60 min,每次课程结束均对应相应的家庭作业,要求患儿每日进行练习。①建议患儿嗓音问题意识:建立患儿对自身嗓音的问题意识,旨在驱动儿童进行改变的主观能动;②嗓音卫生^[5]:了解患儿用嗓习惯,纠正嗓音滥用及误用;叮嘱患儿养成良好的饮水习惯,保持声带良好水化;建议减少睡前饮食,避免反流;关注患儿用嗓环境,除了解患儿自身是否存在大喊大叫等嗓音滥用情况外,还需了解与患儿长期相处家庭成员用嗓习惯、在校期间用嗓行为等。在本研究进行期间,我们发现不少患儿家长与患儿交流时亦存在大声呵斥等不良习惯,因此除强调纠正患儿自身用嗓习惯外,同时应告知家长注意调整自身的用嗓行为。③多系统联合发声训练^[6]:围绕呼吸、发声、共鸣三大系统针对不同患儿嗓音问题进行个性化训练。a:横膈膜呼吸练习:腹式呼吸是所有训练环节的基础。针对说话节律异常及气息控制差的患儿,结合腹式呼吸进行单字-单词-短句-长句-对话的渐进式的呼吸意识训练,强调患儿使用合适的气流支持说出长短适中的语句,改善患儿言语过程中急促、气竭问题;b:发声相关喉内外肌群松弛练习:对于明显继发性挤压发声的患儿,可以观察到患儿说话时颈部肌肉的膨出,此时可予进行颈部按摩(胸锁乳突肌为主)或环喉部按摩,帮助其发声相关肌群的放松,放松后可明显感受到患儿发声的轻松;c:半封闭声道练习:吹吸管、颤唇等半封闭声道练习能有效提高发声效率,缓解发声疲劳,对所有儿童嗓音障碍均有较明显的缓解效果,尤其对于声音粗糙患儿训练后能明显提高嗓音清晰度,但练习时需帮助患儿寻找适合的音调进行;d:共鸣腔练习:以舒适音调进行的共鸣练习能很好地改善患儿音质与音色,尤其对于长期使用不适当音调或音量说话的患儿效果突出。在治疗中,有2例女性患儿就诊时明显音调低沉似男声,通过共鸣腔训练引导患儿调整音调至其舒适状态,其声音质量明显好转。

儿童患者的嗓音训练在多方面与成人存在差异,训练时需要更多的耐心并使用更能让儿童理解的语言及方式帮助其接受训练内容,同时需要在任何训练有效的节点进行及时鼓励与奖励,使患儿良好的配合,从而达到更好的训练效果^[7]。

1.4 统计学分析

应用SPSS 22.0软件分别对训练前后GRBAS评分、Jitter、Shimmer、MPT、F0进行统计学分析,采用配对样本 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 主观评估

嗓音训练前后主观GRBAS评分比较见表1,

各参数评分均较训练前有明显降低($P < 0.05$)。

2.2 客观评估

根据喉镜检查结果,38 例嗓音障碍患儿中:声带小结者 29 例(75.8%),声带息肉者 8 例(20.6%),声带囊肿 1 例(3.4%)。所有患儿中合并继发性高功能发声障碍即动态喉镜下显示有声门上挤压征象者 20 例(51.7%),存在声门上挤压发声的喉镜结果见图 1。

表 1 嗓音训练前后 GRBAS 评分比较($n=38$)

GRBAS 评分	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
总嘶哑度	1.93±0.62	0.62±0.60	10.91	0
粗糙度	1.82±0.55	0.58±0.53	10.51	0
气息度	0.98±0.54	0.32±0.40	7.58	0
无力度	0.65±0.48	0.22±0.36	5.57	0
紧张度	1.05±0.52	0.37±0.36	8.07	0



继发性挤压发声患儿声门上喉镜征象,室带挤压及声门上前后挤压,发声时声带全貌暴露不佳。

图 1 声门上挤压发生喉镜图

嗓音训练前后所有患儿计算机声学参数比较, F_0 、Jitter、Shimmer 均较训练前降低($P < 0.05$),MPT 较训练前延长($P < 0.05$)。

表 2 嗓音训练前后计算机声学参数分析比较($n=38$)

参数	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
F_0 /Hz	243.11±39.73	225.43±43.20	2.91	0.006
Jitter/%	0.85±0.99	0.33±0.57	2.78	0.008
Shimmer/%	9.96±3.78	7.72±4.32	3.42	0.002
MPT/s	5.82±2.30	7.87±3.21	-5.28	<0.001

3 讨论

儿童嗓音障碍群体容易被忽视,尤其对于自幼即嗓音异常的患儿,家长及患儿自身均无法意识到

嗓音问题的存在,学龄期后患儿需与同伴进行交流时才使嗓音问题变的突出,严重时,患儿已出现明显交流障碍。因此,求诊时,家长反映大多数患儿嗓音问题均已存在较长时间,即使约束患儿用嗓行为仍无法改善。

声带小结是引起儿童长期嗓音障碍最常见的原因,其发病率为 17%~30%,发病儿童中以男性患儿居多^[8],这与我们研究期间所接诊的患儿性别分布相符。声带小结主要特征是声带黏膜层前中 1/3 交界处的对称性突起^[9],由于此处声带黏膜反复过度机械振动导致^[10],大部分声带小结及部分声带息肉等良性增生虽然对声带振动黏膜波的影响较小,引起的声嘶严重程度较轻,但因其一定程度的导致发声时声门闭合不全,从而进一步引起患儿出现一系列相关的嗓音问题,包括继发性挤压发声等。本研究中的患儿存在继发性挤压发声的占比达 51.7%,这种嗓音障碍常表现为喉镜下声门上挤压征象,声音特征为声嘶,音调升高,同时患儿存在发声时颈部肌肉膨出等明显的错误发声行为,因此除进行声带小结相关训练外,针对继发性挤压发声的相关喉内外发声肌群的放松就尤为重要,我们研究也证实,通过训练后患儿平均 F_0 由治疗前的 243.11 Hz 下降到 225.43 Hz,说明发声障碍患儿普遍音调升高,通过放松、共鸣等训练可有效降低患儿音调同时改善声音质量。Niedzielska 等^[11]研究证实,声带小结患儿进行嗓音训练治疗后声学参数中的 Jitter%、Shimmer%、NHR 均得到改善,本研究中也显示训练后患儿 Jitter%、Shimmer% 均减小。同时与支持发声重要的气流指标 MPT 较训练前明显延长。听感知主观评分 GRBAS 也均较训练前减少。

儿童嗓音障碍的治疗通常以嗓音训练为主^[12],尤其对于长时间声音滥用、误用导致的声带小结、早期声带息肉等声带良性增生性疾病具有良好的效果。但儿童嗓音训练相较于成人更加强调个体化,同时对于我们而言也更具挑战性。儿童言语病理师进行嗓音训练前因识别不同患儿主要的错误发声模式,同时需根据不同儿童对训练效果的反馈及时调整训练内容及训练方式。对于儿童患者,建立其错误嗓音的问题意识十分重要,这对能否激励患儿主动做出改变具有重要的作用;对于纠正嗓音滥用、误用,除开患儿自身的用声习惯外,同时应关注其用嗓环境,Tezcaner 等^[13]认为用嗓习惯错误的患儿通常处于以下几类用嗓环境中:家庭成员众多,尤其存在兄弟姐妹;性格外向及健谈;学校环境中同伴较多,这些均是导致儿童患嗓音疾病的危险因素。同时训练中也发现,有一类患儿虽然在家在校依从性良好,较少长时间或高声喊叫也同样出现了嗓音问题,原因在于这类患儿在学校环境

中承担重要班级角色,因此在了解到这一问题,并在家长与学校老师沟通后卸掉患儿角色,训练效果有了明显改善。Rodney等^[14]认为,声音滥用通常是后天习得的行为,尤其对于学龄期儿童,家长、老师的参与都是训练过程的重要环节。

本研究中的38例患儿中仍有3例训练后声学参数未得到明显改善,回顾这些患儿的评估与治疗过程发现:第1例患儿频闪喉镜显示右侧声带广基型息肉,对侧接触性病变,右侧声带黏膜波明显减弱且出现中断;第2例患儿频闪喉镜提示左侧声带前段囊肿样新生物,左侧声带黏膜波中断;第3例患儿喉镜显示双侧声带小结,黏膜波减弱不明显,但与家属沟通后发现,患儿居家从未曾进行家庭练习。因此,导致嗓音训练治疗效果不理想的原因:①声带本身病变程度:声带良好的振动是发声的重要环节,如声带良性增生性病变导致声带黏膜波严重受损而可能无法通过单纯嗓音训练得以改善,提示在训练前完善频闪喉镜评估十分重要,喉镜显示的声带振动征象可为训练提供依据,同时帮助预测训练效果;另一方面,也提示我们注意这类患儿是否为具备手术指征儿童群体。②依从性:嗓音训练除由训练师介导的8次课外,课后患儿自主练习也是巩固训练效果的重要部分,如患儿无法良好地配合练习,将会影响嗓音训练的有效性。

本研究也存在一定的局限性,频闪喉镜检查对发声相声带观察更为详细,但由于其对患儿依从性要求较高,故未能做到完善所有患儿的频闪喉镜评估,因此今后将进一步完善频闪喉镜评估患儿的声带振动,以发现患儿声带振动中存在的声带病变,从而更好地指导儿童嗓音障碍的治疗。

儿童嗓音障碍需要及时干预治疗,等待观察会对患儿及家长均带来更多社会心理等相关方面的问题。嗓音训练能有效治疗儿童嗓音障碍,调整儿童发声方式错误带来的一系列嗓音问题,改善其声音质量,但治疗儿童嗓音障碍时需要具备更多耐心同时采取个体化方案。对于嗓音训练治疗无效的患儿应积极寻找原因,并考虑采取进一步的治疗方式。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Devadas U, Dhanya M, Gunjawate D. Adaptation and validation of the Malayalam pediatric voice handicap index[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2015, 79(9): 1425-1428.
- [2] 吕丹,黄孟捷,陈媛,等.儿童嗓音障碍指数量表在嗓音疾病患儿中的应用[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 54(2): 121-125.
- [3] Hseu A, Ongkasuwan J. Beyond Nodules-Diagnostic and Treatment Options in Pediatric Voice Disorders[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2019, 52(5): 949-956.
- [4] 魏梅,杜建群,耿磊,等.基于发声与言语障碍分析参数对病理嗓音的检测[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 36(7): 492-496.
- [5] Ma EP, Cheung YC, Siu AK, et al. The Effectiveness of Vocal Hygiene Education With Resonant Voice Therapy for School-Aged Children With Vocal Nodules[J]. *J Voice*, 2021.
- [6] Sales NJ, Queiroz Gurgel R, Rebelo Gonçalves MI, et al. Vocal function and vocal discomfort in sheltered and non-sheltered 7-to 10-year-old school children in Aracaju, Brazil[J]. *J Voice*, 2013, 27(5): 656.
- [7] 王世康. 儿童嗓音训练[M]. 重庆: 西南师范大学出版社, 2008: 2-2.
- [8] Mohammadzadeh A, Sandoughdar N. Prevalence of Voice Disorders in Iranian Primary School Students[J]. *J Voice*, 2017, 31(2): 263.
- [9] Liu J, Cao W, Sun DH, et al. Vocal nodules in children; Laryngoscopic morphological classification aids prognostic judgment [J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 941483.
- [10] Rosen CA, Gartner-Schmidt J, Hathaway B, et al. A nomenclature paradigm for benign midmembranous vocal fold lesions[J]. *Laryngoscope*, 2012, 122(6): 1335-1341.
- [11] Szklanny K, Gubrynowicz R, Ratyńska J, et al. Electroglottographic and acoustic analysis of voice in children with vocal nodules[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019, 122: 82-88.
- [12] Feinstein H, Abbott KV. Behavioral Treatment for Benign Vocal Fold Lesions in Children; A Systematic Review[J]. *Am J Speech Lang Pathol*, 2021, 30(2): 772-788.
- [13] Tezcaner CZ, Karatayli Ozgursoy S, et al. Changes after voice therapy in objective and subjective voice measurements of pediatric patients with vocal nodules[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2009, 266(12): 1923-1927.
- [14] Rodney JP, Sataloff RT. The Effects of Hormonal Contraception on the Voice: History of Its Evolution in the Literature[J]. *J Voice*, 2016, 30(6): 726-730.

(收稿日期: 2022-10-27)