

# 综合呼吸训练对脑卒中患者运动性构音障碍的影响

郝世杰<sup>1</sup>, 庄贺<sup>1</sup>, 刘西花<sup>2</sup>, 卫晨<sup>2</sup>, 王丽敏<sup>1</sup>, 邹建鹏<sup>2</sup>

**【摘要】 目的:**探讨综合呼吸训练对脑卒中患者运动性构音障碍的影响。**方法:**将纳入的58例伴有运动性构音障碍的脑卒中患者随机分为观察组(30例)和对照组(28例)。对照组采取基础构音训练,观察组在此基础上进行综合呼吸训练,包括呼吸控制训练、缩唇-腹式呼吸训练和阈值压力负荷吸气肌训练,2组患者均训练6周。训练前后分别采用 Frenchay 构音障碍评定(FDA)、最长声时(MPT)测定、最大数数能力(MCA)测定和肺功能测试对2组患者进行疗效评定。**结果:**训练6周后,观察组患者的FDA评分(8个项目)较训练前均显著降低( $P<0.01$ ),对照组中除呼吸项目其余7个项目评分较训练前也均显著降低( $P<0.01$ ),且观察组FDA评分中呼吸、唇的运动、软腭运动、喉的运动、舌的运动和言语6个项目评分显著低于对照组( $P<0.01, 0.05$ );2组患者MPT和MCA值较训练前均有显著升高( $P<0.01$ ),且观察组MPT和MCA值与对照组相比有显著升高( $P<0.01$ )。治疗后,观察组FVC、PEF和MIP值较治疗前及对照组治疗后均显著升高( $P<0.01$ ),对照组仅FVC值较治疗前明显升高( $P<0.05$ )。**结论:**综合呼吸训练可以改善脑卒中患者运动性构音障碍,改善言语与呼吸的协调性。

**【关键词】** 呼吸控制;缩唇-腹式呼吸;阈值压力负荷吸气肌训练;脑卒中;运动性构音障碍

**【中图分类号】** R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.05.002

**Effect of comprehensive respiratory training on motor dysarthria in stroke patients** Hao Shijie, Zhuang He, Liu Xihua, et al. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250355, China

**【Abstract】 Objective:** To discuss the effect of comprehensive respiratory training on motor dysarthria in stroke patients. **Methods:** All 58 stroke patients with motor dysarthria were randomly divided into test group (30 cases) and control group (28 cases). The control group received basic articulation training, and the test group received comprehensive respiratory training on this basis, including respiratory control training, lip contraction-abdominal breathing training and threshold training of inspiratory muscle. Both groups were trained for 6 weeks. Before and after training, the curative effects of the two groups were evaluated by Frenchay dysarthria assessment (FDA), Maximum Phonation Time (MPT), Maximum counting ability (MCA) and pulmonary function test. **Results:** After 6 weeks of training, the FDA scores (8 items) in the test group were significantly reduced ( $P<0.01$ ) and the FDA scores (except for respiratory items) in the control group were also significantly declined ( $P<0.01$ ) as compared with those before training; the FDA scores of breath, lip movement, soft palate movement, throat movement, tongue movement and speech in test group were significantly lower than those in the control group ( $P<0.01$  or  $0.05$ ). After 6 weeks of training, the values of MPT and MCA in the two groups were significantly higher than those before training ( $P<0.01$ ), and the values of MPT and MCA in the test group were significantly different from those in the control group ( $P<0.01$ ). As compared with those before training and after training in the control group, the values of FVC, PEF and MIP in the test group were significantly increased ( $P<0.01$ ), and only the FVC value in the control group was significantly increased ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Comprehensive respiratory training can improve motor dysarthria and the coordination of speech and respiration in stroke patients.

**【Key words】** respiratory control; lip contraction-abdominal breathing; threshold training of inspiratory muscle; stroke; motor dysarthria

构音障碍是脑卒中后常见的功能障碍,对患者的

沟通交流和生活质量产生不利的影响<sup>[1]</sup>。脑卒中后构音障碍以运动性构音障碍为主,表现为言语时呼吸、发声、音调、韵律及清晰度等的异常<sup>[2]</sup>,主要由相关的构音器官肌肉力量、张力、准确性及稳定性异常导致的。同时,呼吸是言语的动力来源,正常言语功能需要充足的呼气流量冲击声带产生振动,还需要平稳的气流和适当的气道内压来维持<sup>[3]</sup>。研究证实脑卒中后会出现一系列的肺功能障碍<sup>[4]</sup>,表现为肺通气功能和呼吸肌

基金项目:国家自然科学基金项目(81802239);山东省中医药科技项目(2021Q081)

收稿日期:2021-11-29

作者单位:1. 山东中医药大学, 济南 250355; 2. 山东中医药大学附属医院, 济南 250014

作者简介:郝世杰(1991-),女,助教,主要从事心肺、神经康复方面的研究。

通讯作者:邹建鹏,910572449@qq.com

功能的减退,对言语输出产生不利的影响。当前针对脑卒中患者运动性构音障碍的治疗方法主要有常规构音训练、发音训练及针刺等传统疗法,然而,关于呼吸训练的疗效往往被忽视,相关研究较少。因此,本研究在基础构音训练的基础上联合呼吸训练,探讨其对脑卒中患者运动性构音障碍的影响。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年12月~2020年6月于本院康复科就诊的脑卒中患者58例,均符合脑卒中后运动性构音障碍的诊断标准。纳入标准:经头颅CT或MRI检查证实,显示脑实质出血和/或缺血性病灶患者;年龄36~75岁;发病时间在2周~3个月内,发病前无言语障碍;能配合康复评估和训练;自愿签署知情同意书。排除标准:伴有听力障碍导致的失语症患者;伴有严重的认知障碍者;伴有其他的呼吸系统疾病或严重的心血管系统疾病者;构音器官存在器质性疾病者;口唇无法包住POWER Breathe K5呼吸滤嘴,无法完成评估和训练者;接受过系统的呼吸训练者;因其他原因不能完成评估或训练,中途退出者。将58例随机分为2组。观察组30例,男17例,女13例;年龄( $57.50 \pm 13.30$ )岁;病程( $8.56 \pm 2.27$ )周;脑出血9例,脑梗死21例。对照组28例,男16例,女12例;年龄( $59.64 \pm 10.27$ )岁;病程( $8.21 \pm 3.73$ )周;脑出血11例,脑梗死17例。2组患者的一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 所有患者均接受常规运动康复训练。

1.2.1 对照组采用基础构音训练,具体内容包括:①面部运动训练:反复进行鼓腮、呲牙-噘嘴等动作的训练。②唇肌训练:唇肌被动、主动和抗阻运动训练,通过唇肌按摩法、双唇自主控制训练法和双唇夹住唇肌训练器进行抗阻运动训练等方法来训练唇的开合、前伸和后缩运动<sup>[5]</sup>。③舌部训练:舌的被动、主动和抗阻运动训练,通过舌的按摩刺激法、舌的自主控制训练法、舌训练器训练法及使用压舌板抗阻运动训练法等促进舌在构音中的灵活性和控制性。④下颌训练:下颌控制法(前位控制法、侧向控制法)和下颌抵抗法(高位、低位和交替抵抗法),促进下颌在构音中的灵活和位置稳定。⑤发音训练:按照由易到难、由慢到快的原则进行训练,先进行简单的元音发音训练,例如“a”、“i”、“u”等,然后再进行难度稍微大的辅音发音训练,尤其是一些双唇音,例如“b”、“p”或“m”等,当患者能对单个字母的发音熟练掌握后,可以逐渐过渡到词语和句子的发音训练。以上训练30min/次,1次/d,5d/周,训练6周。

1.2.2 观察组在基础构音训练的基础上进行综合呼吸训练。①呼吸控制训练:令患者取坐位或半卧位,全身放松。强调患者以一种轻柔、放松、平静的方式完成呼吸运动。治疗师于患者一侧,将一手置于其上腹部诱导其腹式呼吸,先感知患者的呼吸频率,随后跟随患者的呼吸频率进行吸气与呼气发声的言语指导,逐渐降低患者的呼吸频率,增加呼吸深度,延长呼气时间,促进吸气和呼气发声的协调性。②缩唇-腹式呼吸训练:令患者取舒适仰卧位或半卧位,屈髋屈膝保持腹部放松,治疗师指导患者做最大吸气的同时上腹部向上向外膨隆,呼气时腹部下陷。采取鼻吸口呼的呼吸方式,用鼻做最大吸气后缩唇呈吹口哨状缓慢呼气,呼气时气流均匀,呼气的强度控制在舒适的水平,尽量延长呼气的时,吸、呼比例控制在1:2~4,增加呼吸量。③阈值压力负荷吸气肌训练:使用POWER BreatheK5吸气肌训练器进行吸气肌训练。令患者取坐位或站立位,手持呼吸滤嘴抗阻吸气,必要时使用鼻夹,呼吸方式为腹式呼吸。训练强度根据每个人的最大耐受程度来设置,初始训练强度为30%MIP,随着患者训练耐受程度提高,训练强度逐渐增加至60%MIP。在训练过程中随时询问患者的疲劳程度,为避免过度通气而出现头晕等症状,每个呼吸周期期间应有5~10s的休息。训练30min/次,1次/d,5d/周,训练6周。

1.3 评定标准 由相同的专业的治疗师分别于治疗前和治疗6周后对2组患者进行Frenchay构音障碍评定(Frenchay dysarthria assessment, FDA)、最长声时(Maximum Phonation Time, MPT)测定、最大数数能力(Maximum counting ability, MCA)测定和肺功能测试,具体评定方法如下。①FDA:量表包括反射、呼吸、唇部运动、颌运动、软腭运动、喉控制、舌运动以及言语能力8个大项目,总分越高,说明功能障碍越严重。②MPT测定<sup>[6]</sup>:令患者深吸一口气后,呼气的同时发单韵母/a/音,测试患者发声持续的最长时间,以此反映患者言语过程中的呼吸支持能力。在发/a/音的过程中要求患者气息平稳,音调和响度均匀,控制在舒适的水平。为了保证测试的准确性,减小干扰,测试3次取最大值。③MCA测定:令患者深吸一口气后,呼气时尽可能长地数数字“1或5”,通过测定患者数数所能维持的最长时间,反映患者呼吸与发声的协调性<sup>[7]</sup>。数数时要求患者一口气连续数数,数数的时间尽可能长,音调与响度控制在舒适水平,使用中等语速。为了保证测试的准确性,减小干扰,测试3次取最大值。④肺功能测试:使用肺功能测试仪(型号:CS-200ERGO)评定患者的用力肺活量(Forced Vital Capacity, FVC)和峰值呼气流速(Peak Expiratory Flow,

PEF),FVC 和 PEF 反映患者的肺通气功能,包括容量和气流流速。使用 POWER Breathe K5 评定患者的最大吸气压(Maximum Inspiratory Pressure, MIP),MIP 反映患者的吸气肌力量和气道压力。FVC、PEF、MIP 反映患者的肺功能和言语过程中的呼吸支持。

1.4 统计学方法 应用 SPSS statistics 17.0 统计软件对临床数据进行处理,计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,对于符合正态分布的计量资料,训练前后的组内比较使用配对样本  $t$  检验,组间比较采用独立样本  $t$  检验。对于不符合正态分布的计量资料,采用 Wilcoxon 两独立样本秩和检验。统计分析采用双侧检验,以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 FDA 结果 治疗 6 周后,观察组 8 个项目评分较治疗前均显著降低( $P < 0.01$ ),对照组除呼吸项目外的其余 7 个项目评分较治疗前也显著降低( $P < 0.01$ ),且观察组呼吸、唇的运动、软腭运动、喉的运动、舌的运动和言语 6 个项目评分与对照组相比有显著降低( $P < 0.05, 0.01$ )。见表 1。

表 1 FDA 评分 2 组治疗前后比较 分,  $\bar{x} \pm s$

| 项目   | 观察组( $n=30$ ) |                         | 对照组( $n=28$ ) |                        |
|------|---------------|-------------------------|---------------|------------------------|
|      | 治疗前           | 治疗 6 周后                 | 治疗前           | 治疗 6 周后                |
| 反射   | 5.57±1.78     | 3.27±1.86 <sup>a</sup>  | 5.61±1.89     | 3.68±1.52 <sup>a</sup> |
| 呼吸   | 3.90±1.81     | 2.20±1.32 <sup>ab</sup> | 3.96±1.62     | 3.46±1.55              |
| 唇的运动 | 10.60±2.81    | 5.67±1.61 <sup>ac</sup> | 10.82±2.76    | 6.64±2.06 <sup>a</sup> |
| 下颌位置 | 4.20±1.61     | 2.60±1.28 <sup>a</sup>  | 4.29±1.38     | 2.82±1.25 <sup>a</sup> |
| 软腭运动 | 7.77±1.78     | 4.23±1.48 <sup>ac</sup> | 8.07±1.98     | 5.29±1.84 <sup>a</sup> |
| 喉的运动 | 8.57±2.61     | 4.63±1.47 <sup>ab</sup> | 8.68±1.96     | 5.82±1.61 <sup>a</sup> |
| 舌的运动 | 12.93±2.69    | 6.90±1.37 <sup>ab</sup> | 13.50±2.73    | 8.54±1.48 <sup>a</sup> |
| 言语   | 10.07±1.68    | 4.73±1.78 <sup>ac</sup> | 10.21±1.81    | 5.86±1.74 <sup>a</sup> |

与治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.01$ ;与对照组比较,<sup>b</sup> $P < 0.01$ ,<sup>c</sup> $P < 0.05$

2.2 MPT 和 MCA 结果 治疗 6 周后,2 组 MPT 和 MCA 值均较治疗前显著升高( $P < 0.01$ ),且观察组 MPT 和 MCA 值更高于对照组( $P < 0.01$ )。见表 2、3。

表 2 2 组治疗前后 MPT 结果比较 s,  $\bar{x} \pm s$

| 组别  | $n$ | 治疗前       | 治疗 6 周后    | $t$    | $P$   |
|-----|-----|-----------|------------|--------|-------|
| 观察组 | 30  | 6.27±1.76 | 15.50±2.33 | 15.585 | 0.000 |
| 对照组 | 28  | 5.71±1.90 | 8.89±1.97  | 6.306  | 0.000 |
| $t$ |     | 1.149     | 11.621     |        |       |
| $P$ |     | 0.256     | 0.000      |        |       |

表 3 2 组治疗前后 MCA 结果比较 s,  $\bar{x} \pm s$

| 组别  | $n$ | 治疗前       | 治疗 6 周后    | $t$    | $P$   |
|-----|-----|-----------|------------|--------|-------|
| 观察组 | 30  | 5.90±1.42 | 15.30±3.14 | 13.947 | 0.000 |
| 对照组 | 28  | 6.29±1.68 | 11.89±4.07 | 6.756  | 0.000 |
| $t$ |     | -0.947    | 3.584      |        |       |
| $P$ |     | 0.347     | 0.001      |        |       |

2.3 FVC、PEF 和 MIP 结果 治疗 6 周后,观察组

FVC、PEF 和 MIP 值较治疗前及对照组治疗后均显著升高( $P < 0.01$ ),对照组仅 FVC 值较治疗前有明显升高( $P < 0.05$ )。见表 4~6。

表 4 2 组治疗前后 FVC 结果比较 L,  $\bar{x} \pm s$

| 组别  | $n$ | 治疗前       | 治疗 6 周后   | $t$   | $P$   |
|-----|-----|-----------|-----------|-------|-------|
| 观察组 | 30  | 1.87±0.56 | 2.78±0.54 | 6.207 | 0.000 |
| 对照组 | 28  | 1.80±0.68 | 2.14±0.49 | 2.754 | 0.01  |
| $t$ |     | 0.433     | 4.627     |       |       |
| $P$ |     | 0.667     | 0.000     |       |       |

表 5 2 组治疗前后 PEF 结果比较 L/s,  $\bar{x} \pm s$

| 组别  | $n$ | 治疗前       | 治疗 6 周后   | $t$   | $P$   |
|-----|-----|-----------|-----------|-------|-------|
| 观察组 | 30  | 2.31±0.80 | 3.68±1.18 | 6.291 | 0.000 |
| 对照组 | 28  | 2.44±0.78 | 2.68±0.99 | 1.149 | 0.261 |
| $t$ |     | -0.647    | 3.474     |       |       |
| $P$ |     | 0.520     | 0.001     |       |       |

表 6 2 组治疗前后 MIP 比较 cmH<sub>2</sub>O,  $\bar{x} \pm s$

| 组别  | $n$ | 治疗前        | 治疗 6 周后    | $t$    | $P$   |
|-----|-----|------------|------------|--------|-------|
| 观察组 | 30  | 25.63±3.12 | 40.63±4.03 | 15.220 | 0.000 |
| 对照组 | 28  | 24.38±4.21 | 25.74±3.17 | 1.238  | 0.226 |
| $t$ |     | 1.289      | 15.558     |        |       |
| $P$ |     | 0.203      | 0.000      |        |       |

## 3 讨论

运动性构音障碍是由构音器官和呼吸系统的协调作用异常导致的。脑卒中后中枢神经或周围神经系统受损,当影响到与言语运动有关的神经核或脑神经时,会导致与构音器官相关的肌肉出现肌力、肌张力的改变,唇、舌、下颌等构音器官的协同运动异常<sup>[8]</sup>,出现运动性构音障碍。此外,呼吸功能的异常也是其重要的原因<sup>[9]</sup>,脑卒中后会出现一系列肺功能障碍,包括肺通气功能下降、呼吸肌功能减退等<sup>[10-11]</sup>,这些肺功能的改变不能维持呼吸与言语的协调模式,不利于患者构音功能的恢复。因此,充足的呼吸肌功能和肺通气气流对构音功能至关重要,呼吸功能训练可能成为改善运动性构音障碍的重要组成部分。

本研究结果发现,通过综合呼吸训练后观察组患者运动性构音障碍的改善情况和言语与呼吸协调性的改善明显优于采用基础构音训练的对照组,说明综合呼吸训练发挥了独特作用。综合呼吸训练由呼吸控制、缩唇-腹式呼吸和阈值压力负荷吸气肌训练组成,呼吸控制训练通过引导患者进行腹式呼吸,促进吸气和呼气的协调性,为言语时提供平稳的气流;缩唇-腹式呼吸训练在保证充足的肺通气容量的同时,通过缩唇的方式呼气,增加呼气时气道内压力,为言语提供了有效的呼吸支持和呼吸控制;阈值压力负荷吸气肌训练通过抗阻吸气,增强 MIP,为言语时提供充足的肺容量和持续稳定的气道内压力。一项最近的研究显示

呼吸控制训练可以有效改善脑瘫患儿的痉挛性构音障碍<sup>[12]</sup>,其机制在于呼吸训练可以提高构音器官运动的协调性,同时可以改善呼吸运动,协调呼吸肌群,增加肺通气量,延长最长发音的持续时间,此结论与刘起山等<sup>[13]</sup>研究结果相一致。六字诀作为一种腹式呼吸训练法,被研究证实可以改善构音器官的协调运动<sup>[14]</sup>,同时改善患者肺功能和呼吸肌功能<sup>[15]</sup>,为言语输出提供了稳定的气流和有效的呼吸支持<sup>[16]</sup>,促进构音系统和呼吸系统的协调性。此外,Robert 等<sup>[17]</sup>研究发现,通过为期 4 周的联合呼吸肌训练(Combined Respiratory Muscle Training, cRMT)后,脑卒中患者的 PEF、渗透-误吸评分及 Mann 吞咽能力评分均有明显提高,表明 cRMT 可以通过强化喉部和呼吸道肌肉力量缓解脑卒中患者吞咽困难的症状,提高其发声时的呼吸支持。因此,综合呼吸训练对中风诱发的构音障碍产生了积极影响。

通过本研究还发现,训练 6 周后对照组患者 FDA 量表中呼吸项目评分、PEF 和 MIP 指标与训练前相比均无明显差异。其原因可能在于单纯的基础构音训练侧重于对口、唇、舌及软腭等构音器官的协调运动训练,因此对反映呼吸功能的指标改善不明显。此外,本研究结果还显示观察组患者 FDA 量表中反射项目和下颌位置项目评分与对照组相比没有表现出明显优势,相关研究认为下颌训练相对于面、唇、舌训练,在操作过程中不够具体形象、不好掌握,容易导致训练不充分,可能造成该指标改善不明显<sup>[18]</sup>。此外,也可能由于 6 周的训练周期较短,还不能充分发挥综合呼吸训练对改善患者反射和下颌位置的疗效优势。

综上所述,综合呼吸训练可显著改善脑卒中患者运动性构音障碍,同时提高患者言语与呼吸的协调性。但在研究过程中仍存在一些局限性:样本量相对较少;国内外关于呼吸训练对脑卒中运动性构音障碍的研究相对较少,证据不足;本研究针对的是运动性构音障碍,因此很难将研究结果推广到特定类型的构音障碍患者中。因此,之后的研究需要进行大样本数据分析,在特定类型的患者中验证治疗的有效性,同时要纳入更多观察指标来证明综合呼吸训练对脑卒中患者构音障碍的疗效。

### 【参考文献】

- [1] Spencer K A, Brown K A. Dysarthria following stroke[C]. Seminars in speech and language [J]. Thieme Medical Publishers, 2018, 39(1): 15-24.
- [2] 赖日英,董文兴,颜海霞,等.腹式呼吸训练结合语音训练在弛缓型构音障碍方面的运用效果[J].中国妇幼健康研究,2017,28(1):519-520.
- [3] 王立英,桂瑜.呼吸训练治疗脑瘫患儿构音障碍的疗效观察[J].中国疗养医学,2019,28(9):964-966.
- [4] Lee K, Cho JE, Hwang DY, et al. Decreased respiratory muscle function is associated with impaired trunk balance among chronic stroke patients: a cross-sectional study [J]. Tohoku J Exp Med, 2018, 245(2): 79-88.
- [5] 王晨冰,唐强,朱路文,等.脑卒中后构音障碍康复治疗的研究进展[J].山东中医杂志,2018,37(3):258-261.
- [6] Speyer R, Bogaardt H C A, Passos V L, et al. Maximum phonation time: variability and reliability[J]. Journal of Voice, 2010, 24(3): 281-284.
- [7] 张青,刘晓,黄昭鸣,等.正常成人发音调、响度周期性连续起伏变化/i/音的声学分析[J].听力学及言语疾病杂志,2014,22(6):592-596.
- [8] 王勇丽,万勤,潘雪珂,等.学龄期痉挛型脑瘫儿童汉语声韵特征及其与口部运动的相关性[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(2):105-108.
- [9] Finnegan E M, Luschei E S, Hoffman H T. Modulations in respiratory and laryngeal activity associated with changes in vocal intensity during speech[J]. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 2000, 43(4): 934-950.
- [10] 黄岳,崔利华,刘丽旭,等.脑卒中患者的呼吸功能障碍及其康复[J].中国康复理论与实践,2015,21(9):1055-1057.
- [11] 邹盛国,吴建贤.脑卒中患者呼吸肌训练的临床研究进展[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(9):708-711.
- [12] 陈蜀,谭育华,尹国甫,等.针对性呼吸训练方案治疗脑瘫患儿构音障碍的疗效观察[J].中医临床研究,2020,12(16):118-121.
- [13] 刘起山,刘壮凤,陈小芳,等.呼吸训练治疗脑瘫患儿构音障碍的疗效观察[J].中国康复,2018,33(3):227-229.
- [14] 郑亚楠,李洪丽,丁珊珊,等."六字诀"训练治疗脑卒中后运动性构音障碍—呼吸控制异常的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(7):618-622.
- [15] 刘晓丹,刘莉,陆云飞,等.新型冠状病毒肺炎患者功能恢复的中西医结合康复训练指导建议[J].上海中医药杂志,2020,54(3):9-13.
- [16] Li H, Li G, Liu G, et al. Liuzijue Qigong vs traditional breathing training for patients with post-stroke dysarthria complicated with abnormal respiratory control: study protocol of a single center randomized controlled trial[J]. Trials, 2018, 19(1): 1-8.
- [17] Arnold RJ, Bausek N. Effect of respiratory muscle training on dysphagia in stroke patients-A retrospective pilot study[J]. Laryngoscope Invest Otolaryngol, 2020, 5(6):1050-1055.
- [18] 姜丽,王强,孟萍萍,等.构音障碍强化训练改善脑卒中患者构音障碍的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(5):367-370.

[1] Spencer K A, Brown K A. Dysarthria following stroke[C]. Seminars in speech and language [J]. Thieme Medical Publishers,