

·综述·

旋律语调疗法及其不同成分对非流畅性失语症的作用机制*

林正坤¹ 林莉莉¹ 饶婷² 李淑珍¹ 陶静¹ 陈立典^{1,3}

失语症是因脑部器质性损害使大脑语言区域及其相关区域受损,造成理解和形成语言符号的能力以及对语言成分的编码和解码能力受损或丧失的一种获得性语言功能障碍综合征^[1]。失语症是脑卒中后最常见的并发症之一,大约21%—38%的脑卒中患者并发不同程度的失语症状^[2]。根据患者的语言流畅程度,失语症可分为流畅性失语和非流畅性失语^[1]。其中非流畅性失语主要以左侧大脑半球损伤为主,呈口语表达障碍,理解相对较好,对语法词、次序词和句子理解困难,复述、命名、阅读及书写均有不同程度受损^[3]。在很大程度上严重影响了患者运动功能、日常生活活动能力、认知和社会参与能力的恢复,降低了患者重返工作岗位的可能性,影响患者的生存质量^[4]。脑卒中后失语症患者的预后较差,增加了脑卒中患者的死亡风险,对家庭和社会造成极大的经济负担^[5]。旋律语调疗法(melodic intonation therapy, MIT)是目前治疗非流畅性失语的常用方法之一,临床研究表明,该疗法能促进非流畅性失语症患者的语言表达^[6]。该疗法主要是利用旋律、音调、重音模式诱发语言的表达,本文将对MIT治疗非流畅性失语的机制进行综述,以期促进临床工作者更好地指导非流畅性失语症患者的康复。

1 MIT概述

MIT主要是运用语言中音乐的成分(旋律、韵律和重音),通过患者未受损的歌唱能力促进言语输出的一种结构化治疗模式^[7]。相比传统的语言治疗,MIT主要是通过夸张的旋律、韵律和重音,引导患者运用唱歌的方式控制发音时的呼吸、调节发音的速度、协调旋律、韵律和重音之间的联系、促进语音清晰度,从而达到从唱歌到言语产出的目的^[8]。临床上,言语治疗师通过引导失语症患者跟着唱目标词,同时让患者有节奏地拍打左手,以这种方式诱导患者言语的表达。同时根据患者唱歌的独立程度,言语治疗师逐渐减少音调提醒等帮助,从而让患者逐渐过渡到言语的表达^[7]。

MIT自1973年被正式提出^[9],美国神经病学会已经鉴定了MIT治疗非流畅性失语的有效性^[10],目前在全世界仍广泛运用于临床。然而MIT治疗非流畅性失语症的作用机制仍

然不明确。

2 MIT的不同成分在非流畅性失语症治疗中的作用

MIT主要由旋律、节奏和重音等音乐成分促进非流畅性失语患者语言能力的修复,同时受到高强度的训练、发音的减慢、音节的延长、音节的组合、听觉运动反馈、患者和治疗师的合唱等因素的影响。

2.1 旋律在非流畅性失语症治疗中的作用

旋律是以音调和节拍为基础,按一定的音高、时值和音量构成的^[11]。正如词汇由语音组成,句子由词汇构成,在音乐中,旋律由音调组成,乐曲由旋律构成。Racette A等^[12]研究发现,相比正常发音,旋律吟唱模式的发音速率减慢,音节延长,从而减少了对左侧大脑半球的依赖。一秒一个音节是MIT治疗方法建议的速度^[9]。实际上,对于很多严重失语症患者,一秒一个音节比较困难。虽然讲话的速度也是语言评估的一个指标,但是在训练中一般都会放慢速度以诱发患者语言的产生^[8]。随着患者语言表达的进步,速率改成一秒两个音节,循序渐进,直到患者从唱歌过渡到正常表达。而音节延长帮助患者更好地辨析单词或短语中的每一个音节,从而提高患者语言产生的清晰度,促进患者语言表达的流畅性。配合发音速度的减慢,旋律吟唱模式促进非流畅性失语症患者练习在反馈控制下的听觉-运动映射,募集更多右侧大脑半球的代偿,促进语言的产生和语言流畅度的提高^[13]。而旋律吟唱模式中的韵律(比如语调、音高的改变和音节重音)可以帮助患者把音节组成单词,再把单词组成短语,这种组合主要是由右侧大脑半球主导^[8]。同时减慢发音速度可能使患者减少发生错误的机会,从而使患者情绪放松^[6],有利于易化患者语言的产生和表达的流畅性。

2.2 节奏、重音在非流畅性失语症治疗中的作用

节奏是指在音乐进行的过程中音阶、音符或者音节的长短和强弱的有序变化,比如我们常说的节拍^[14]。而在节奏基础上赋予一定的情调色彩,便构成韵律,节奏和韵律相辅相成^[15]。在MIT促进语言表达的过程中,节奏的作用经常被忽视,可能是在临床试验的设计中很难针对节奏设计严格的对

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.11.023

*基金项目:财政部公益性行业科研专项项目(201307004)

1 福建中医药大学,福州,350122; 2 福建中医药大学附属康复医院; 3 通讯作者
作者简介:林正坤,男,硕士研究生; 收稿日期:2015-05-06

照。Kochanski等^[16]研究发现正常人在发出韵律突出的音节时会无意地增大音量,且在没有其他信息干扰的条件下,有节奏的模式更能促进发音。Stahl等^[17]把17例非流畅性失语症患者分成MIT干预组、节奏式表达训练组和无节奏式自然表达训练组。结果发现MIT干预组和节奏式表达训练组在促进语言的产生和表达能力中没有显著的差异;而相比没有节奏模式的对照组,经节奏式表达训练后,患者的语言表达明显提高,特别是大面积基底神经节损伤的非流畅性失语症患者。同时该研究发现只要有节奏的训练可能都可以促进患者语言的产生和表达,与节奏的干预形式无关,比如左手的拍打等。而Wittwer JE等综述表明^[18],运动前区皮质可以促进手的运动和口颜面感觉运动的协调配合,而左手的拍打可以激活右侧大脑半球感觉运动网络,从而促进手的运动和口颜部活动以及发音的协调,进而诱发非流畅性失语症患者的发音。左手有节奏的拍打就像节拍器,一个音节一个节拍。通过激活右侧大脑半球的感觉运动网络,提供口语产生的神经冲动,为非流畅性失语症患者下一个语音的出现做出预期的提示,从而让患者有节律地发声。节奏模式的作用亦可在不同的语言类型中得到验证^[19]。比如英语、德语以重音为节拍,轻重音交替,如果是以此类语言为母语的失语症患者,节奏模式的训练可以帮助他们强调母语固有的重音节奏模式,重新获取母语原有的韵律特征,从而促进语言的产生和表达;如果是以音节节拍为主的语言,如汉语、法语,那么节奏模式的训练可以帮助以此类语言为母语的失语症患者对不同的音节和单词进行语调区分,避免一些没有重音的音节和单词被失语症患者所忽略(如一些虚词等),而重音可以帮助失语患者在有层次的语调中更好地产生单词。

2.3 音乐的熟悉度在非流畅性失语症治疗中的作用

早期研究认为^[20],严重失语症患者能够哼唱熟悉的音乐可能是因尚未受损的右侧大脑半球主导旋律的结果。目前研究认为歌词的记忆促进语言的产生,旋律和歌词是通过记忆进行知觉感性联系。Straube等^[21]通过对一例严重非流畅性失语症患者进行熟悉音乐、非熟悉音乐、新学习音乐等3种训练模式的试验。结果发现只有进行熟悉音乐训练时,患者在语言产生方面,训练前后有显著提高;而非熟悉音乐和新学习音乐训练模式,患者在语言产生方面,训练前后基本无差异。Stahl等^[17]研究也发现当听到熟悉的音乐时,非流畅性失语症患者更能促进语言的产生,可以推测失语症患者歌词的产生主要是通过长期的记忆进行调节;而常用熟悉语、程式化语言是MIT的一个组成部分。Stahl等^[17]发现大量常用熟悉语的复述将促进训练语言的产生,跟患者原本唱歌的能力无关。Sidtis D等^[22]研究发现程式化语言的产生是由右侧额颞叶、右侧基底神经节、右侧小脑主导,这和MIT可能通过右侧大脑半球代偿进行语言修复的观点相符,可以推测程

式化语言可能是左侧大脑损伤后可以利用的语言资源^[23]。

2.4 合唱在非流畅性失语症治疗中的作用

目前研究^[23]认为在进行旋律语调训练的过程中,言语治疗师和失语症患者一起唱,同时给予失语症患者正确的视觉和听觉的模式,更能促进患者语言的产生和表达。Racette等^[12]对8例非流畅性失语症患者进行熟悉单词与非熟悉单词的训练,比较患者用旋律语调表达与正常表达的区别以及治疗师和患者一起唱或患者单独唱的区别。结果发现治疗师和患者一起唱的训练模式在单词的产生方面明显好于患者单独唱或单独发音的训练模式,而患者单独唱与患者单独发音的训练模式在单词产生方面无明显差异,同时单词的熟悉度对患者单词的复述影响不大。Racette等^[12]认为一起唱会让患者与治疗师的正确模型进行同步,减少任务相关的记忆负荷,从而更好地促进语音输出。在独奏的过程中,不管是唱歌还是讲话,患者对单词理解的数量是独立的,发音的节奏也是患者原有的模式;而合唱,患者根据治疗师的发音节奏唱,进行更多的声音反馈,促进患者产生数量更多、更准确的单词和短语。

2.5 高强度的MIT在非流畅性失语症治疗中的作用

Albert ML等^[9]推荐非流畅性失语症患者需要进行每周5次,每次1.5h,维持数月的MIT治疗,高强度的训练可能也是促进患者语言修复的潜在因素。Cherney LR^[24]研究发现每周超过5h的语言功能训练强度被认为是有效的。总之,连续强化训练有助于改善慢性非流畅性失语症患者的语言能力^[25]。

3 MIT对非流畅性失语症患者不同大脑半球的作用机制

目前影像学在失语症的研究主要集中在语言的自我修复,MIT促进语言修复的潜在神经机制至今尚不明确,特别是在左侧大脑半球大面积损伤的失语症运用机制不明。现今认为促进失语症患者语言修复的两条通路是:①如果左侧大脑半球损伤的面积大(包括与语言相关的额颞区域等),那么主要募集右侧大脑半球中与语言同源的区域以及言语-运动区域参与言语的修复^[26];②如果左侧大脑半球损伤的面积较小,那么主要是募集左侧大脑半球病灶周围的区域及其右侧大脑半球中与语言同源的区域参与言语的修复^[27]。

3.1 MIT对非流畅性失语症患者右侧大脑半球的作用机制

旋律、节奏、语音韵律序列模式主要由右侧大脑半球控制,MIT治疗失语症的潜在机制之一是通过提高右侧大脑半球的激活程度来达到改善语言功能的作用。Schlaug G等^[26]通过对一例脑卒中慢性期非流畅性失语症患者进行功能性磁共振(fMRI)的研究,发现经MIT治疗后,右侧大脑半球与语言相关的同源区域(如右侧额下回)得到更多的激活。有关MIT的研究表明^[28],可通过提高失语症患者白质纤维的可

塑性来改善其言语功能。Schlaug G等^[29]通过对6例非流畅性失语症患者进行为期75—80次的旋律语调治疗,并采用弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)检测,结果发现经MIT治疗后明显增加了白质的纤维数量和体积,尤其是右侧弓状束。Bangert M等^[30]发现右侧大脑半球的颞叶、运动前后区和额下回主要负责听觉运动的反馈和口语清晰度的表达,运动皮质区主要负责口颜面活动的执行。这些区域是右侧大脑半球促进语言修复的重要区域,而右侧弓状纤维是连接颞叶后部、额下回和运动皮质区的重要纵向纤维束。随着弓状纤维数量增加,体积增大,可能有轴突的髓鞘形成或者新的轴突形成或者轴突的侧支形成,也可能是因为其他生理变化促进右侧弓状纤维的重建,从而加强右侧大脑半球的颞叶、运动皮质区和额下回的相互联系,进而促进语言的修复^[28]。

3.2 MIT对非流畅性失语患者左侧大脑半球的作用机制

然而,目前也有学者认为MIT促进非流畅失语患者语言修复的机制在于重新激活左侧大脑半球的语言相关区域。其中Breier JI等^[31]对两名慢性非流畅性失语症的患者采用MIT进行治疗,通过脑磁图描记术扫描发现,MIT治疗增加了左侧大脑半球的激活程度,而右侧大脑半球的语言同源区域的激活却相应减弱。Carolina P等^[32]对19例正常健康人进行听觉词汇决定的事件相关任务,即受试者将会听到60个运用旋律语调发音的词语和60个正常发音的词语,每种发音各包括30个有意义的词语和30个无意义的词语,当受试者听到有意义的词语时按下相应的按钮。结果发现,相比听到正常发音的词语,受试者在听到运用旋律语调发音的有意义的词语时,其左侧大脑半球的感觉运动区域、语言相关区域都相应得到强烈的激活。这在一定程度上也说明了旋律语调能够作用于左侧大脑半球的语言相关区域,进而有可能促进左侧大脑半球语言相关区域的修复。Shahd Al-Janaibi等^[33]研究发现运用MIT联合重复经颅磁刺激对严重左侧大脑半球损伤的脑卒中后非流畅性失语症患者进行治疗后,左右大脑半球语言网络之间的功能连接更加紧密,特别是主导自动化语音表达功能连接,这可能也是促进非流畅失语症患者语言修复的潜在机制。

目前仍无法解释上述两种截然不同的结果,有人为^[7],这可能跟患者失语的严重程度、脑卒中后MIT介入的时间、病灶面积、病灶部位有关。van der Meulen I等^[34]研究发现大脑右侧半球对自发语言的修复可能跟脑卒中的病程有关。神经影像学应该对这些时间点的变化进行研究,从而更深入地研究MIT促使语言修复的潜在神经机制,帮助临床明确MIT的适应征、MIT介入的最佳时间、MIT对语言修复的预后等。

4 小结

虽然MIT广泛运用于临床,但是MIT促进语言修复的潜在机制仍然不明确。脑卒中后大脑的重组根据大脑损伤的面积和部位而改变^[35]。根据脑卒中后大脑补偿策略的分层次模型,右侧大脑半球只有在左侧大脑半球管理语言的相关区域损伤的情况下才能开始代偿部分语言功能^[7]。因此与MIT促进非流畅性失语症患者语言修复的相关脑区可能因病灶部位、病灶大小、发病病程、失语严重程度的不同而呈现不同的改变。而弓状纤维作为颞叶后部、额下回和运动皮质区重要的连接纤维,在促进非流畅性失语症患者语言修复的过程中起着至关重要的作用。目前有关MIT机制的试验研究一般以病例报告为主,样本量小,甚至很多试验只是自身前后对照,特别是探讨MIT中各成分对非流畅性失语症患者语言修复的作用机制中,缺乏严格的对照组,Cochrane 询证医学表明,需要更多的随机对照试验研究音乐疗法在脑损伤患者语言修复的疗效^[36]。

MIT作为一种有效的语言治疗方法,相比正常表达训练,旋律、节奏、重音等主要音乐模式可能更能促进非流畅性失语症患者的语言产生和表达的流畅性,同时受到音乐的熟悉度、合唱模式、训练强度等方面的影响。因而我们应该研究MIT中哪一成分起着至关重要的作用,进而加大该成分的训练强度,从而更有效地利用医疗资源,使非流畅性失语症患者尽最大限度地促进语言的修复,早日回归家庭和社会。因此,进一步探讨MIT在非流畅性失语症的作用机制,帮助临床医生明确MIT的适应证、禁忌证、最佳介入时间及预后,从而建立规范的评价标准和治疗体系,指导临床工作者更好促进患者康复。

参考文献

- [1] 李胜利. 言语治疗学[M]. 第2版.北京: 华夏出版社, 2014:9—10.
- [2] Dickey L, Kagan A, Lindsay MP, et al. Incidence and profile of inpatient stroke-induced aphasia in Ontario, Canada [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2010, 91(2): 196—202.
- [3] Fazio P, Cantagallo A, Craighero L, et al. Encoding of human action in Broca area[J]. Brain, 2009, 132(Pt 7): 1980—1988.
- [4] Williamson DS, Richman M, Redmond SC. Applying the correlation between aphasia severity and quality of life measures to a life participation approach to aphasia[J]. Top Stroke Rehabil, 2011, 18(2): 101—105.
- [5] Liu L, Wang D, Wong KS, et al. Stroke and stroke care in China: huge burden, significant workload, and a national priority[J]. Stroke, 2011, 42(12): 3651—3654.
- [6] Merrett DL, Peretz I, Wilson SJ. Neurobiological, cognitive, and emotional mechanisms in melodic intonation therapy[J]. Front Hum Neurosci, 2014, 8:401.

- [7] van der Meulen I, van de Sandt-Koenderman ME, Ribbers GM. Melodic intonation therapy: present controversies and future opportunities[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2012, 93(1 Suppl): S46—S52.
- [8] Schlaug G, Norton A, Marchina S, et al. From singing to speaking: facilitating recovery from nonfluent aphasia[J]. Future Neurol, 2010, 5(5): 657—665.
- [9] Albert ML, Sparks RW, Helm NA. Melodic intonation therapy for aphasia[J]. Arch Neurol, 1973, 29:130—131.
- [10] AAN. Assessment: melodic intonation therapy[J]. Neurology, 1994, 44:566—568.
- [11] Rohrmeier M, Rebuschat P, Cross I. Incidental and online learning of melodic structure [J]. Conscious Cogn, 2011, 20(2): 214—222.
- [12] Racette A, Bard C, Peretz I. Making non-fluent aphasics speak: sing along![J]. Brain, 2006, 129(Pt 10): 2571—2584.
- [13] Hustad KC, Jones T, Dailey S. Implementing speech supplementation strategies: effects on intelligibility and speech rate of individuals with chronic severe dysarthria[J]. J Speech Lang Hear Res, 2003, 46(2): 462—474.
- [14] Thaut MH, Trimarchi PD, Parsons LM. Human brain basis of musical rhythm perception: common and distinct neural substrates for meter, tempo, and pattern[J]. Brain Sci, 2014, 4(2): 428—452.
- [15] Yoncheva YN, Maurer U, Zevin JD, et al. Effects of rhyme and spelling patterns on auditory word erps depend on selective attention to phonology[J]. Brain Lang, 2013, 124(3): 238—243.
- [16] Kochanski G, Orphanidou C. What marks the beat of speech?[J]. J Acoust Soc Am, 2008, 123(5): 2780-2791.
- [17] Stahl B, Kotz SA, Henseler I, et al. Rhythm in disguise: why singing may not hold the key to recovery from aphasia[J]. Brain, 2011, 134(Pt 10): 3083—3093.
- [18] Wittwer JE, Webster KE, Hill K. Rhythmic auditory cueing to improve walking in patients with neurological conditions other than Parkinson's disease--what is the evidence? [J]. Disabil Rehabil, 2013, 35(2): 164—176.
- [19] Zumbansen A, Peretz I, Hebert S. Melodic intonation therapy: back to basics for future research[J]. Front Neurol, 2014, 5: 7.
- [20] Warren JD, Warren JE, Fox NC, et al. Nothing to say, something to sing: primary progressive dynamic aphasia[J]. Neurocase, 2003, 9(2): 140—155.
- [21] Straube T, Schulz A, Geipel K, et al. Dissociation between singing and speaking in expressive aphasia: the role of song familiarity[J]. Neuropsychologia, 2008, 46(5): 1505—1512.
- [22] Sidtis D, Canterucci G, Katsnelson D. Effects of neurological damage on production of formulaic language[J]. Clin Linguist Phon, 2009, 23(4): 270—284.
- [23] Stahl B, Kotz SA. Facing the music: three issues in current research on singing and aphasia[J]. Front Psychol, 2014, 5: 1033.
- [24] Cherney LR. Aphasia treatment: intensity, dose parameters, and script training[J]. Int J Speech Lang Pathol, 2012, 14(5): 424—431.
- [25] Wan CY, Zheng X, Marchina S, et al. Intensive therapy induces contralateral white matter changes in chronic stroke patients with Broca aphasia[J]. Brain Lang, 2014, 136:1—1367.
- [26] Schlaug G, Marchina S, Norton A. From Singing to Speaking: Why Singing May Lead to Recovery of Expressive Language Function in Patients with Broca Aphasia[J]. Music Percept, 2008, 25(4): 315—323.
- [27] Hillis AE. Aphasia: progress in the last quarter of a century[J]. Neurology, 2007, 69(2): 200—213.
- [28] Johansson BB. Current trends in stroke rehabilitation. a review with focus on brain plasticity[J]. Acta Neurol Scand, 2011, 123(3): 147—159.
- [29] Schlaug G, Marchina S, Norton A. Evidence for plasticity in white-matter tracts of patients with chronic broca's aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy [J]. Ann N Y Acad Sci, 2009, 1169: 385—394.
- [30] Bangert M, Peschel T, Schlaug G, et al. Shared networks for auditory and motor processing in professional pianists: evidence from fMRI conjunction[J]. Neuroimage, 2006, 30(3): 917—926.
- [31] Breier JJ, Randle S, Maher LM, et al. Changes in maps of language activity activation following melodic intonation therapy using magnetoencephalography: two case studies[J]. J Clin Exp Neuropsychol, 2010, 32(3): 309—314.
- [32] Mendez OC, van de Sandt-Koenderman ME, Saliassi E, et al. Insight into the neurophysiological processes of melodically intoned language with functional MRI[J]. Brain Behav, 2014, 4(5): 615—625.
- [33] Al-Janabi S, Nickels LA, Sowman PF, et al. Augmenting melodic intonation therapy with non-invasive brain stimulation to treat impaired left-hemisphere function: two case studies [J]. Front Psychol, 2014, 5: 537.
- [34] van der Meulen I, van de Sandt-Koenderman WM, Heijnenbroek-Kal MH, et al. The efficacy and timing of melodic intonation therapy in subacute aphasia[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2014, 28(6): 536—544.
- [35] Fedorenko E, Thompson-Schill SL. Reworking the language network[J]. Trends Cogn Sci, 2014, 18(3): 120—126.
- [36] Bradt J, Magee WL, Dileo C, et al. Music therapy for acquired brain injury[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, (7): D6787.