

针刺治疗脑卒中后失语症的临床与疗效机制研究现状

张斌龙 常静玲 高 颖

(北京中医药大学东直门医院, 北京, 100700)

摘要 失语症是脑卒中后最常见的交流障碍。众多临床试验为传统针刺、靳三针疗法、头针疗法、舌针疗法等多种针刺治疗 PSA 提供了大量的疗效证据。近年研究者们也致力于探索针刺治疗 PSA 的疗效机制, 其中神经影像学、神经电生理学研究具有良好的前景。本文对目前针刺治疗 PSA 的临床与疗效机制研究现状进行综述。

关键词 针刺; 脑卒中; 失语

The Research Status Quo of Clinical and Therapeutic Mechanism on Acupuncture for Post Stroke Aphasia

Zhang Binlong, Chang Jingling, Gao Ying

(Dongzhimen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China)

Abstract Aphasia is the most common communication disorder after the stroke attack. A significant number of clinical trials has provided strong evidence for acupuncture in treating post stroke aphasia (PSA), including traditional acupuncture, Jin's Three Needles, scalp acupuncture, tongue acupuncture. Numerous studies have been conducted to explore the therapeutic mechanism of acupuncture for PSA, among which, neuroimaging and electrophysiology researches show their promising prospect. This article summarizes the status quo of clinical and therapeutic mechanism researches on acupuncture for PSA.

Key Words Acupuncture; Stroke; Aphasia

中图分类号: R255. 2; R245 文献标识码: A doi: 10. 3969/j. issn. 1673 - 7202. 2017. 07. 007

失语症是因大脑局灶病变导致的获得性语言障碍, 即对理解和形成语言符号能力受损, 对语言成分解码和编码的能力受损^[1]。失语症在脑卒中的发病率高达 26% ~ 38%, 是脑卒中常见的致残病变和后遗症之一^[2-3]。中医治疗失语症具有一定效果, 运用中医结合现代康复方法治疗脑卒中是普遍接受的观点^[4]。针刺治疗是中医治疗脑卒中后失语症 (Post Stroke Aphasia, PSA) 的主要方法, 随着针刺治疗 PSA 在国内的普及, 越来越多的临床研究在证实其疗效之余, 致力于探索针刺治疗失语症的机制。

1 针刺治疗 PSA 的古籍记载

失语一症, 古籍中多描述为“瘖瘖”“喑俳”“不能言”“不语”“难言”“言语蹇涩”等。《素问·脉解篇》便有关于中风失语症的描述“内夺而厥, 则为喑俳, 此肾虚也”, 但内经并未针对“喑俳”有明确的针刺治疗方案。至于汉朝, 《针灸甲乙经·寒气客于厌发喑不能言第二》记载“暴喑气硬, 刺扶突与舌本出血。喑不能言, 刺脑户……舌缓, 喑不能言, 刺暗门……暴喑不能言, 支沟主之。喑不能言, 合谷及涌泉、阳交主之”, 对不同类型“喑”的治疗分别选用扶

突、哑门、脑户、合谷等不同穴位, 但此“喑”意为失音, 与失语不可类同。元朝《扁鹊神应针灸玉龙经》玉龙歌记载“中风不语最难医, 发际顶门穴要知, 更向百会明补泻, 即时苏醒免灾危。”取穴囟门、神庭、百会穴位, 提及了中风失语症的配伍取穴, 并描述特定的补泻手法。明《针灸大成》“哑门……主舌急不语, 重舌”, “风府……主中风, 舌缓不语”, “百会……主头风中风, 言语蹇涩”, 《针灸大成·八脉图并治症穴》云“必先取申脉为主, 次取各穴应之……中风不语: 少商前顶人中膻中合谷哑门……中风口噤不开, 言语蹇涩: 地仓(宜针透)颊车人中合谷”, 进一步发展了中风失语症的配伍取穴方法。

2 针刺治疗 PSA 近现代研究的发展基础

近现代陆续有学者通过期刊杂志的方式, 报道运用针刺治疗方法治疗失语症的案例。随着波士顿诊断性失语症检查法 (Boston Diagnostic Aphasia Examination, BDAE)、西方失语症成套测验 (Western Aphasia Battery, WAB)、日本标准失语症检查法 (Standard Language Test of Aphasia, SLTA) 等失语检查量表传入国内, 并且王新德、高素荣、李胜利等人

基金项目: 2014 年国家公益性中医药行业科研专项 (201407001-9)

作者简介: 张斌龙 (1991. 08—), 男, 博士研究生在读, 研究方向: 中医药防治脑血管病研究, E-mail: binlongzhang2013@163. com

通信作者: 高颖 (1963. 02—), 女, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 中医药防治脑血管病及中医证候学与疗效评价标准, E-mail: gaoying973@126. com

在这些量表基础上发展了汉语失语症检查法(草案)^[5]、以及在草案基础上发展的汉语失语症成套测验(Aphasia Battery in Chinese, ABC)^[1]、中国康复研究中心汉语标准失语症检查法(China Rehabilitation Research Center Aphasia Examination, CRRCAE)^[6]。汉语的失语症检查方法的完善为国内失语症诊断、疗效评价提供了工具,从而也为规范的针刺治疗失语症临床研究提供了重要基础。中医学者也开始运用上述量表来评价针刺治疗 PSA 的临床疗效,越来越多临床试验的开展,产生了各种不同的针刺治疗方案。另一方面,随着现代自然科学,特别是非侵入性的脑研究技术,如神经影像学技术、神经电生理技术的发展,给研究者提供了契机,为揭示针刺治疗失语症的疗效机制创造了可能性。

3 针刺治疗 PSA 的临床疗效研究

1956 年吴芝升^[7]在中医杂志上发表了针刺哑门、廉泉、合谷、百会等穴位治疗失语症获得成功的案例,因当时并无诊断失语症的相关量表,其诊断及疗效评价并不准确,但以目前资料来看,其有可能是近现代以来第 1 个以期刊的形式对针刺治疗失语进行报道的学者。至于今日,众多临床研究已证实了针刺治疗中风后失语症的疗效,更有学者创新地将头针、靳三针、舌针疗法运用于失语症治疗上。针刺方法往往结合其他治疗措施,共同促进失语症的康复,现将这些研究论述如下。

3.1 传统针刺 传统针刺治疗就是基于传统经络腧穴理论进行针刺取穴的疗法,目前在失语症治疗上比较有代表性的取穴有:百会、四神聪、哑门、通里、悬钟、金津、玉液、廉泉等。如常静玲等^[8]将 49 例经 CRRCAE、BDAE 诊断为运动性失语的脑卒中患者随机分为对照组(语言康复)和治疗组(针刺+语言康复),在选取百会、四神聪、梗死部位的头部投影区(扬刺)、金津、玉液、廉泉、哑门、血海、通里、悬钟、合谷、太冲为主穴的基础上,加以辨证取穴治疗,治疗 3 个月后用 BDAE 进行疗效评价,结果显示治疗组疗效优于对照组($P < 0.05$),CRRCAE 进行语言功能评价,结果显示治疗组在听理解、说、出声读、听写、描写能力上优于对照组($P < 0.05$)。

3.2 靳三针疗法 靳三针疗法是靳瑞与学生一起总结其自身经验,结合国内外针灸临床经验的研究成果而创立的一种针灸组穴疗法,属于岭南学派^[9]。目前靳三针疗法治疗 PSA 已经有较为可信的临床证据支持,如李室春^[10]将 113 例经 ABC 确诊为失语症的脑卒中患者随机分为对照组 53 例和治疗组 60

例,对照组采取语言康复训练,治疗组在对照组基础上加以颞三针、舌三针,治疗后 3 个月治疗组疗效优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),且 ABC 语言能力评分亦有统计学意义。

3.3 头针疗法 头针疗法是选取头部特定穴线进行针刺防治疾病的方法,目前常见的有标准化方案头针、焦氏头针、方氏头针、汤氏头针等^[11]。头针疗法临床上常与其他针刺方法合用治疗脑卒中失语,如黄娜等人将 48 例经 ABC 确诊为失语症的脑卒中患者随机分为对照组和治疗组各 24 例,对照组选用曲池、外关、合谷、太冲、金津、玉液、廉泉等体针治疗,治疗组在对照组基础上加用方氏头针,选用冠矢点、说话穴、平衡穴、信号穴,治疗 6 周后,用 ABC 评价疗效,结果显示治疗组有效率 94.98%,对照组有效率 68.69%,治疗组优于对照组。

3.4 舌针疗法 舌针疗法始创于孙介光等人,孙氏^[12]创立了一个具有舌面脏腑分布区域,舌下形似倒置人形的、与人体解剖部位相对应的穴位分布系统。王卫红等^[13]运用舌针疗法治疗脑卒中后失语患者 19 例,使用“蜻蜓点水”法点刺舌穴心、肺、脾、胃、上焦、中焦、下焦、肝、胆穴,治疗前 BDAE 失语症分级为 0 级 9 例,1 级 5 例,2 级 5 例,治疗后为 3 级 1 例,4 级 3 例,5 级 15 例。蒋元模等^[14]将 76 例脑卒中后失语患者随机分为对照组和治疗组,对照组采取体针治疗,治疗组在对照组基础上加用舌针疗法,取穴舌下大腺、脑血栓点、脑出血点、语言点等,结果比较 2 组有效率有统计学意义,治疗组优于对照组。蒋元模、王卫红等人的试验虽然存在失语症诊断标准不明确、疗效评价方法不规范等问题,但他们的实验尝试了舌针疗法在 PSA 治疗上的运用,揭示了其临床疗效。

3.5 其他针刺方法 除了上述较为常见的针刺方法之外,对 PSA 患者,临床工作者探索了多种针刺方案,如江钢辉等^[15]使用 CT 定位围针法,即选取 CT 所示病灶在同侧头皮的垂直投射区进行围刺治疗 PSA,取得疗效。周叶华等^[16]探索了“四冲穴”(关冲、中冲、太冲、兑冲)阴中隐阳刺法治疗 PSA 的疗效。应聪等^[17]使用董氏奇穴的肩中、商丘、侧三里、侧下三里治疗失语。曹金婷^[18]使用“五泉穴”,即廉泉、上廉泉、左右旁廉泉、涌泉治疗脑卒中后运动性失语取得疗效。

3.6 针刺与其他疗法配合 针刺治疗 PSA 往往与语言康复、中药治疗、西药治疗等疗法结合使用,以取得更好疗效。李国臣等^[19]观察了传统针刺、头针

疗法结合 Schuell 刺激疗法与单纯使用 Schuell 刺激疗法的疗效,结果显示针刺结合 Schuell 疗法组的有效率及 ABC 语言功能得分均优于对照组。李爱萍等^[20]将 120 例 PSA 患者随机分为针刺 + 多奈哌齐 + 语言康复(D 组)、针刺 + 语言康复(C 组)、多奈哌齐 + 语言康复(B 组)、单纯语言康复(A 组)4 组,结果显示 D 组失语指数及各亚项(自发语言、听力理解、复述及命名)评分均高于其他 3 组,且差异均有统计学意义。费爱华等^[21]将 86 例中风后运动性失语患者随机分为针刺组 28 例、解语膏穴位贴敷组 29 例和穴位贴敷结合针刺组 29 例,结果显示穴位贴敷结合针刺组疗效优于单纯针刺和单纯穴位贴敷。

4 针刺治疗 PSA 的疗效机制研究

随着针刺治疗失语症临床研究的增多,研究者们逐步开展其疗效机制研究。通常认为语言功能与颞上回后部皮质(Wernicke 区)和额下回皮质(Broca 区)关系密切,近年研究发现语言功能相关的脑区分布在更为广泛的额顶颞等区域^[22],多数研究认为失语症的发生与语言相关皮质或者联系这些皮质的皮质下纤维结构被破坏有关。由于语言是人类特有的认知能力,难以在其他动物上进行造模,故目前仍然缺乏失语症的动物模型。现今失语症的造模方法仍以制造大脑中动脉堵塞的脑血管病模型为主^[23],然而理论上来说造模后并不一定会发生失语症,且研究者也难以评价动物的语言状态。确有学者通过破坏鼠科动物的超声波发声机制,进行失语症造模以及造模后评价^[24],然而鼠科动物的声波交流是否与人类语言相同尚存争论。由于失语症动物模型的确实,目前我们并未找到在动物上研究针刺治疗失语症疗效机制的实验,故而要描述针刺治疗 PSA 的疗效机制,我们或可通过针刺治疗脑卒中的效应机制来窥探,或是通过非侵入技术对针刺和失语症的研究成果来阐述,目前最常用的非侵入技术是神经影像学 and 神经电生理学技术。

4.1 生物机制研究 理论上来说,PSA 即为语言相关脑区损害导致语言功能缺失的获得性疾病,故解释针刺治疗 PSA 的疗效机制,我们可以从针刺对脑卒中动物模型的作用机制论述。张丽等^[25]总结了目前针刺治疗脑缺血的机制研究,提示针刺通过改善脑微循环和血流变、抗细胞凋亡、保护神经元、减轻炎症反应、促进血管再生、抗自由基氧化等作用来促进缺血性脑卒中的康复。王凡等^[26]总结了目前针刺治疗脑出血的机制研究,发现针刺通过减轻血

凝块的毒性作用,减轻自由基、兴奋性氨基酸对神经细胞的损害,平衡血管活性物质的释放从而增加脑血流量,促进血肿吸收、细胞修复和神经再生等多个环节来促进脑损伤的康复。综上所述我们可以得出无论是脑缺血、脑出血,针刺可以作用于脑卒中多个病理环节,从而促进 PSA 的恢复。

4.2 神经影像学 and 神经电生理学研究 模型缺乏导致失语症的动物研究难以进行,故对失语症的机制研究,使用非侵入技术对人体进行直接评价是较为可取的研究方法。在非侵入技术中,神经影像学、神经电生理学技术的发展无疑是给失语症和针刺研究提供了良好的契机。神经影像、神经电生理这些非侵入技术可以直接捕捉针刺治疗时、或是治疗后 PSA 患者的脑部功能变化,并将捕捉到的信号转化为图像,让研究者可以直观地探索并讨论其内在机制。神经影像技术包括磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)、正电子发射型计算机断层显像(Positron Emission Computed Tomography, PET)、单光子发射断层扫描(Single-Photon Emission Computed Tomography, SPECT)等,使得研究者可以在高空间分辨率的成像技术下,对 PSA 患者的脑结构和脑功能进行研究。神经电生理技术,如脑电图(Electroencephalogram, EEG)、脑磁图(Magnetoencephalography, MEG)、事件相关电位(Event-Related Potentials, ERP)等可以在毫秒级别对人脑的电生理信号进行测定^[27]。神经影像学技术与神经电生理技术的发展,使得研究者能够在空间分辨率与时间分辨率之间寻找平衡点,绘制出全脑图像,使得人脑研究从以往尸检方能澄清结果的时代,走到了活体脑结构与脑功能研究的时代。

4.2.1 针刺的神经影像学 and 神经电生理学研究

已经用于研究针刺机制的神经影像学、神经电生理学技术主要有 MRI, EEG, MEG, PET, 比较之下, MRI 和 PET 技术倾向于研究脑功能变化的部位,而 EEG 和 MEG 技术则是研究脑功能变化的时间点。目前的神经影像学研究证实针刺可以调节包括边缘系统、前额叶和脑干等脑区的功能系统^[28]。其中 MRI 较多用于针刺研究的是功能磁共振成像(Functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)。fMRI 因其无辐射性、高空间分辨率、可针对穴位设计针刺任务的特点,在现阶段的针刺神经影像学研究中所占比例较大,合谷、足三里、内关、太冲、阳陵泉是目前 fMRI 研究最多的穴位,这些穴位的研究结果显示针刺主要影响了脑部的躯体感觉区、运动区、听觉

区、视觉区、小脑、边缘系统和更高级的认知区域^[29]。针刺的脑电研究中最常见的是观察针刺对脑电图中某一波形的影响,如 Chang Shik Yin 等^[30]通过观察针刺合谷穴对 10 个健康受试者脑电图中 α 、 β 、 θ 波段功率的影响,并将其与进针、留针、行针时的针感进行相关性分析,结果显示留针针感较强的受试者的 α 波段功率改变较大。

4.2.2 PSA 的神经影像学 and 神经电生理学研究

以神经影像学、神经电生理学技术来研究失语症治疗的目的有三,其一是捕捉和理解人脑在经过治疗后,改善的特定语言功能所对应的神经变化;二是捕捉以特定神经基质为靶点的治疗措施引起的神经变化;三是找出可以预测治疗效果的神经因子^[31]。如 Julius Fridrikssona 等^[32]观察了 26 例左侧大脑半球脑卒中失语症患者在经过命名障碍治疗后,fMRI 显示出左侧大脑半球的变化与正确命名、语音错语、音位错语之间具有相关性。其结果显示病灶周围区域激活的改变提示着命名正确率的改善,且这种改善与治疗具有相关性,这种现象在左额叶最明显;颞叶激活的变化预示着语义和音位错语的减少;治疗前在执行图片命名任务时患者脑区激活的情况也预测着语义和音位错误的减少。在 Miguel A. Barbancho 等^[33]的研究中,将 28 例慢性脑卒中后失语患者分为美金刚组和安慰剂组,比较 2 组的事件相关电位(Event-related Potentials, ERP; 本实验中仅观察 P100 和 N400)和均方根振幅(Root Mean Square, RMS),结果发现美金刚组的 ERP、RMS 值下降较安慰剂组明显。

4.2.3 针刺治疗 PSA 的神经影像学 and 神经电生理学研究 目前我们尚未找到直接研究针刺治疗 PSA 的神经电生理学实验,而针刺治疗失语症的神经影像研究则主要集中在 fMRI 研究上。早期 Geng Li 等^[34]采用经典的“静息-任务”block 实验设计,在电针刺激三阳络、哑门穴位时对受试者进行 fMRI 扫描,发现电针三阳络、哑门穴位可以引起大脑右侧额下回(BA44, 46)和双侧颞上回后部(BA22, 42)这些语言相关脑区的激活。后 Geng Li 等^[35]又再次采用经典的“静息-任务”block 实验设计,在 7 例 PSA 患者和 14 例健康人身上进行电针三阳络穴实验,其结果发现针刺三阳络穴可以选择性刺激 PSA 患者脑卒中的一侧大脑。Jingling Chang 等^[36]扩大了研究的样本量,并集中在运动性失语患者上,采用“静息-任务”block 实验设计,对 22 例脑卒中后运动性失语患者进行电针通里、悬钟组穴的 fMRI 研究,结

果显示针刺通里、悬钟组穴可以刺激语言相关的额顶颞等部位的脑区。目前直接研究针刺治疗失语症的神经影像学数量较少,其结果显示针刺可能是通过刺激脑部语言相关的脑区,从而促进失语症的康复。

5 总结与展望

众多临床研究已证实了针刺治疗失语症的疗效,其中传统针刺、靳三针、头针疗法对于失语症的临床疗效均有足够的证据支持,而舌针疗法对于失语症的疗效还有待更高质量临床研究的验证,现今的针刺治疗失语症的难题已不在证实其疗效,而在于何种针刺方法、或者是哪些穴位对于哪一种类型的失语症效果较为显著,后期的临床研究需要进一步对这一点进行探索。

针刺治疗作为 PSA 疗效确切的治法之一,其机制尚不明确,了解针刺治疗 PSA 的机制是研究者亟需解决的问题。然而失语症有效动物模型的缺失让研究者们难以通过动物实验来探索针刺治疗 PSA 的疗效机制。神经影像学、神经电生理学等非侵入技术的发展为研究者们提供了重要手段, MRI、EEG、MEG、PET 等技术已普遍运用于针刺和 PSA 的机制探索。以神经影像学、神经电生理学技术为手段,探索针刺治疗 PSA 的疗效机制的研究模式,将为探索针刺、失语症、脑卒中各自的机制以及三者间的联系提供有效的可视化证据。较为遗憾的是,目前我们并未搜索到直接探索针刺治疗失语症的神经电生理学研究,而这一方面的神经影像学研究也局限于 fMRI 技术。为此,我们呼吁研究者进行更多的神经影像、神经电生理研究,深入探索针刺治疗 PSA 的疗效机制,填补目前的研究缺口。

参考文献

- [1] 高素荣. 失语症[M]. 2 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2006.
- [2] Rohde A, Worrall L, Le Dorze G. Systematic review of the quality of clinical guidelines for aphasia in stroke management[J]. J Eval Clin Pract, 2013, 19(6): 994-1003.
- [3] Ellis C, Simpson A N, Bonilha H, et al. The one-year attributable cost of poststroke aphasia[J]. Stroke, 2012, 43(5): 1429-1431.
- [4] 张通. 中国脑卒中康复治疗指南[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(4): 301-318.
- [5] 王新德, 高素荣. 汉语失语症检查法(草案)[J]. 中华神经精神科杂志, 1988, 33(21): 252.
- [6] 李胜利, 肖兰, 田鸿, 等. 汉语标准失语症检查法的编制与常模[J]. 中国康复理论与实践, 2000, 6(4): 162-164.
- [7] 吴芝生. 针灸治疗失语症及外伤性耳聋症的初步介绍[J]. 中医杂志, 1956, 7(1): 37-39.

- [8] 常静玲, 高颖, 李胜利, 等. 针刺配合语言康复治疗脑卒中后运动性失语[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 58-59.
- [9] 余瑾, 庄礼兴, 吴至凤, 等. 靳三针疗法文献特征分析[J]. 广州中医药大学学报, 2007, 24(3): 244-246.
- [10] 李室春. 针刺颞三针、舌三针合并语言康复训练治疗脑卒中后语言障碍的疗效观察[J]. 临床合理用药杂志, 2014, 7(12): 135-136.
- [11] 陈丽, 孙忠人. 头针疗法治疗脑中风的研究[J]. 中医临床研究, 2014, 6(1): 134-136.
- [12] 孙介光, 孙雪然. 舌针疗法(续1)——舌穴定位、功能与研究[J]. 中国针灸, 2010, 30(5): 421-422.
- [13] 王卫红, 张志泽. 舌针治疗脑卒中失语 19 例[J]. 现代康复, 2000, 4(11): 1663.
- [14] 蒋元模. 针刺治疗中风失语 38 例[J]. 实用中医药杂志, 2001, 17(12): 30.
- [15] 江钢辉, 许辛寅, 陈振虎, 等. CT 定位围针法治疗中风失语症临床研究[J]. 山东中医杂志, 2009, 28(8): 555-556.
- [16] 周叶华, 宋敬华, 李秀霞, 等. “四冲穴”阴中隐阳刺法联合 Schuell 语言训练对缺血性脑卒中后失语的疗效观察[J]. 针灸临床杂志, 2015, 31(4): 26-28.
- [17] 应聪, 许时良, 许电, 等. 董氏奇穴 + 头针配合言语康复训练治疗中风后运动性失语临床观察[J]. 按摩与康复医学, 2015, 6(18): 32-33.
- [18] 曹金婷. 针刺“五泉穴”联合华佗再造丸治疗中风运动性失语 38 例[J]. 中医研究, 2014, 27(6): 67-69.
- [19] 李国臣, 赵新. Clinical Study on Combined Acupuncture and Speech Rehabilitation in Treating Postapoplectic Aphasia[J]. 针灸推拿医学: 英文版, 2011, 9(2): 120-122.
- [20] 李爱萍, 肖卫民, 王煜明, 等. 针刺联合多奈哌齐治疗脑梗死后失语的疗效观察[J]. 新医学, 2013, 44(12): 832-835.
- [21] 费爱华. 解语膏穴位贴敷结合针刺治疗中风后运动性失语临床研究[J]. 中国针灸, 2015, 35(11): 1099-1102.
- [22] Price C J. The anatomy of language; a review of 100 fMRI studies published in 2009[J]. Ann N Y Acad Sci, 2010, 1191: 62-88.
- [23] Small S L, Llano D A. Biological approaches to aphasia treatment[J]. Curr Neurol Neurosci Rep, 2009, 9(6): 443-450.
- [24] Palmateer J, Pan J, Pandya A, et al. Ultrasonic vocalization in murine experimental stroke: A mechanistic model of aphasia[J]. Restor Neurol Neurosci, 2016, 34(2): 287-295.
- [25] 张丽, 曹奕. 针灸治疗缺血性脑卒中作用机制研究进展[J]. 实用中医药杂志, 2015, 31(11): 1080-1082.
- [26] 王凡, 王海桥, 东贵荣. 针刺治疗急性脑出血机制研究的现状分析[J]. 针刺研究, 2011, 36(2): 145-149.
- [27] Crinion J, Holland A L, Copland D A, et al. Neuroimaging in aphasia treatment research: quantifying brain lesions after stroke[J]. Neuroimage, 2013, 73: 208-214.
- [28] Dhond R P, Kettner N, Napadow V. Neuroimaging Acupuncture Effects in the Human Brain[J]. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 2007, 13(6): 603-616.
- [29] Huang W, Pach D, Napadow V, et al. Characterizing acupuncture stimuli using brain imaging with fMRI——a systematic review and meta-analysis of the literature[J]. PLoS One, 2012, 7(4): 301.
- [30] Yin C S, Park H J, Kim S Y, et al. Electroencephalogram changes according to the subjective acupuncture sensation[J]. Neurol Res, 2010, 32(Suppl 1): 31-36.
- [31] Rapp B, Caplan D, Edwards S, et al. Neuroimaging in aphasia treatment research: issues of experimental design for relating cognitive to neural changes[J]. Neuroimage, 2013, 73: 200-207.
- [32] Fridriksson J, Richardson J D, Fillmore P, et al. Left Hemisphere Plasticity and Aphasia Recovery[J]. Neuroimage, 2012, 60(2): 854-863.
- [33] Barbancho M A, Berthier M L, Navas-Sanchez P, et al. Bilateral brain reorganization with memantine and constraint-induced aphasia therapy in chronic post-stroke aphasia: An ERP study[J]. Brain Lang, 2015, 145-146: 1-10.
- [34] Li G, Liu H L, Cheung R T, et al. An fMRI study comparing brain activation between word generation and electrical stimulation of language-implicated acupoints[J]. Hum Brain Mapp, 2003, 18(3): 233-238.
- [35] Li G, Yang E S. An fMRI study of acupuncture-induced brain activation of aphasia stroke patients[J]. Complement Ther Med, 2011, 19(Suppl 1): S49-S59.
- [36] Chang J, Zhang H, Tan Z, et al. Effect of electroacupuncture in patients with post-stroke motor aphasia: Neurolinguistic and neuroimaging characteristics[J]. Wien Klin Wochenschr, 2017, 129(3-4): 102-109.

(2017-06-10 收稿 责任编辑: 徐颖)