

# Study of Acupuncture at Zusanli Point on Event-Related Potentials N2 and P300 in the Regulation of Cognitive Attention Network

Gang Liu<sup>1</sup>, Qingping Zhang<sup>2</sup>, Kai Wang<sup>3</sup>, Jin Fan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>The Second Affiliated Hospital of Anhui University of Traditional Chinese Medicine, Hefei Anhui

<sup>2</sup>Anhui University of Traditional Chinese Medicine, Hefei Anhui

<sup>3</sup>Department of Neurology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei Anhui

<sup>4</sup>Departments of Psychiatry and Neuroscience, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY, USA  
Email: 442738117@qq.com

Received: Jun. 28<sup>th</sup>, 2019; accepted: Jul. 19<sup>th</sup>, 2019; published: Jul. 26<sup>th</sup>, 2019

## Abstract

**Objective:** To investigate the effects of event related potentials N2 and P300 of acupuncture at bilateral ST36 (Zusanli) on cognitive attention networks in healthy subjects. **Methods:** The amplitude value of N2 and P300 was used to compare the effects of after acupuncture at ST36 with the effects of before acupuncture on the efficiency of three anatomically defined attention networks: alerting, orienting, and executive control in 30 health university students. **Results:** The amplitude value of doublecue N2 was significantly higher ( $t = 0.028$ ,  $P < 0.01$ ) after acupuncture ( $(-4.78 \pm 1.12)$  uV) than before acupuncture ( $(-8.64 \pm 1.88)$  uV). The amplitude value of incongruent P300 was significantly higher ( $t = 0.010$ ,  $P < 0.01$ ) after acupuncture ( $(0.67 \pm 1.35)$  uV) than before acupuncture ( $(-3.19 \pm 1.81)$  uV). But there was no significant difference of the orienting efficiency after acupuncture than before acupuncture ( $P > 0.05$ ). **Conclusions:** These results suggest that there are selective enhancements of the alerting and executive control networks after acupuncture, and acupuncture can improve cognitive ability.

## Keywords

Acupuncture, Attention Network, Event Related Potentials

# 针刺足三里穴对认知注意网络功能调节作用的事件相关电位N2与P300的影响研究

柳刚<sup>1</sup>, 张庆萍<sup>2</sup>, 汪凯<sup>3</sup>, 范津<sup>4</sup>

**文章引用:** 柳刚, 张庆萍, 汪凯, 范津. 针刺足三里穴对认知注意网络功能调节作用的事件相关电位 N2 与 P300 的影响研究[J]. 中医学, 2019, 8(4): 279-286. DOI: 10.12677/tcm.2019.84047

<sup>1</sup>安徽中医药大学第二附属医院, 安徽 合肥

<sup>2</sup>安徽中医药大学, 安徽 合肥

<sup>3</sup>安徽医科大学第一附属医院神经内科, 安徽 合肥

<sup>4</sup>纽约西奈山医学院精神病学和神经科学系, 美国, 纽约

Email: 442738117@qq.com

收稿日期: 2019年6月28日; 录用日期: 2019年7月19日; 发布日期: 2019年7月26日

## 摘要

目的: 探讨针刺足三里穴对认知注意网络功能调节作用的事件相关电位N2与P300的影响。方法: 对30名健康在校大学生针刺双侧足三里穴, 运用事件相关电位测试, 分别在针刺足三里穴前和针刺足三里穴后各进行一次事件相关电位的检查。结果: 事件相关电位检查最后的结果显示出, 和针刺之前相比较, 针刺足三里这个穴位以后警示网络的效能明显提高, 足三里穴针刺前、后doublecue N2波幅值分别为 $(-4.78 \pm 1.12)$  uV、 $(-8.64 \pm 1.88)$  uV,  $t$ 值为0.028,  $P$ 值在0.01以下; 经过针刺足三里穴治疗, 提升了执行控制网络效能, 在incongruent P300波幅值指标上, 未进行足三里穴针刺时是 $(0.67 \pm 1.35)$  uV, 进行此项治疗后是 $(-3.19 \pm 1.81)$  uV, 计算得 $t$ 值为0.010,  $P$ 值在0.01以下; 在定向网络效率指标上, 未进行足三里穴针刺时同进行此项治疗后不存在显著差别( $P > 0.05$ )。结论: 通过针刺足三里穴疗法的应用, 能够使认知注意网络的执行网络效能以及警觉网络效能均得到提升, 改善认知能力。

## 关键词

针刺, 注意网络, 事件相关电位

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

事件相关电位(Event-related potential, ERP)属于一类具备一定特殊性的诱发电位, 通过此项指标, 可掌握认知活动期间脑神经电生理改变状况, 可用来客观评估脑功能。N2 属于一类 ERP 成分, 此成分和空间选择性注意存在显著联系, 其主要体现靶刺激物本身特征信息的加工行为[1]。作为 ERP 的内源性成分, P300 可体现被测人员对刺激的接受、处理以及反应等认知行为, 可对大脑相关高级思维活动(包括认知与判断等)进行客观评估。

足三里穴是临床常用穴, 足三里穴位的神经影像学研究发现针刺足三里穴可影响脑内不同区域的活动变化[2] [3] [4]。但有关针刺足三里穴对事件相关电位的影响却未见报道。此次研究通过注意网络测试(Attention network test, ANT, 由 Fan 等设计)软件对未进行针刺两侧足三里穴治疗时以及治疗后的 ERP 变化进行测试, 依据客观的神经电生理测试结果, 首次探讨了针刺足三里穴对大脑认知活动电生理调控的影响。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 研究对象

身体健康的志愿者 30 人, 都来自于安徽省合肥市多个高校非同一年级、非同班级的在读的大学生。

男学生 15 个, 女学生 15 个。年龄处于 18 岁至 26 岁左右阶段, 年龄均值约为 21 岁, 左右利手问卷测试结果显示每一例志愿者均为右利手, 视力以及矫正视都在正常范围, 基本上所有的学生中病史中没有过精神病史以及神经系统的疾病史, 没有过量酗酒和吸烟史, 没有过心脏和脑血管病史, 没有吸食毒品史和药物成瘾的病史, 目前没有正处在使用药物的历史, 所有的被测试都经过两种表的检查除外了焦虑症以及抑郁症的存在。为了减少被测试者在针刺的过程当中出现过度紧张、害怕等因素引起的神经系统应激反应, 实验以前向被测试者详细说明了实验的具体方法、针刺的具体部位以及可能出现的针感, 以便能取得被测试都更好的配合。

安徽中医药大学第二附属医院伦理委员会对这次实验予以批准, 批准时间为 2018 年 2 月, 并且在征取了被测试者的知情和同意的条件下进行。

## 2.2. 试验材料和程序

本次实验所用到的主要设备为 64 导脑电诱发电位工作站, 其生产方为美国 NeuroScan 公司, 此工作站构成含 3 台电脑以及 NeuroScan 全套脑电仪。

如图 1 所示, 此次实验所应用的测试软件为 ANT [5] (由 Fan 等研究者设计)。在实验程序编写方面所用软件为 E-prime2.0, 此外还用到了台式电脑。通过视觉模式 ERP 方法对未进行足三里针刺治疗时以及治疗后各自 ERP (涉及定向、警觉与执行这 3 个网络) 状况进行观察。所有试验均在经过了严格的隔音和防电磁干扰处理的脑电实验室里面来进行。首先被测试者在进行针刺之前先做完一次 ERP 试验, 待结束试验, 被试者休息 5 min。然后开始接受针刺足三里穴治疗, 时间为 10 分钟, 出针后被试实施第 2 次 ERP 测试, 待测试结束, 整个实验即完成。

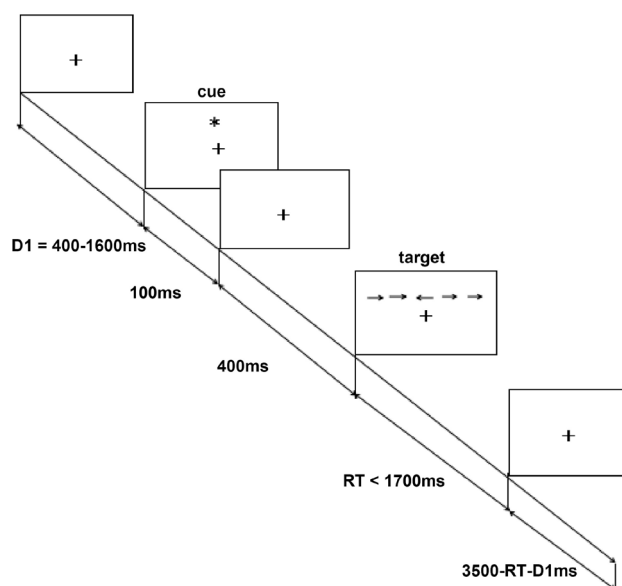


Figure 1. ANT procedure  
图 1. ANT 实验范式

## 2.3. 针刺方法

针刺操作由一名有多年针刺实践的针灸执业医师实施, 此项治疗所用到针灸针全部是一次性无菌针灸针(品牌: 华佗; 规格:  $0.35 \times 45$  mm; 厂家: 天一针灸器械有限公司(苏州))。在实验未正式实施前, 需向每一例参与试验人员详细告知具体的实验方法、针刺的具体部位和各种可能的针感, 以便取得被试

者更好的配合。被测试者均取坐位。定位于双侧下肢的足三里穴(外膝眼下3寸),穴位进行常规酒精消毒后,垂直方向进针,进针深度大约为2.5 cm,以进针后见“得气”感(诸如胀、麻与痠等)为准。针刺程序采用改良组块设计(Block-design),即刺激状态(捻针)与静息状态(留针、非捻针)2种手法交互进行的方式,先静息2 min,然后刺激2 min,再静息3 min,再刺激2 min,最后静息1 min,捻针用平补平泻手法,左右捻针,频率1 Hz(60次/分)。

## 2.4. 电生理记录和数据的处理

按国际10~20系统扩展的64导电极帽记录EEG(NeuroScan, Sterling, Virginia, USA),前额中央电极作为接地电极。双眼外侧安置电极记录水平眼电(HEOG),左眼上下安置电极记录垂直眼电(VEOG)。以双侧乳突平均值为参考,具体是,在记录中所有电极参考置于左乳突的一只参考电极,离线分析时再次以置于右乳突的一只有效电极进行再参考,即从各导联信号中减去1/2该参考电极所记录的信号。模拟滤波为0.01~100 Hz,采样频率为500 Hz/导,头皮阻抗 $\leq 5\text{ k}\Omega$ 。

完成连续记录EEG后离线(off-line)处理数据,用NeuroScan软件回归分析法校正VEOG和HEOG,数字滤波为低通16 Hz(24 dB/octave)。波幅超出 $\pm 100\text{ }\mu\text{V}$ 的trial(包括平均眼电、肌电等)作为伪迹去除。分析的时间段为-800~750 ms。并以刺激前800 ms为基线。

## 2.5. 统计学法

离线进行数据分析。对PZ以及CZ这2个电极点进行分析。本次研究所得数据的统计处理均借助软件完成,通过 $x \pm s$ 描述计量数据,实施配对 $t$ 检验统计分析,若 $P < 0.05$ ,即代表存在显著差异。

## 3. 结果

### 1) 警觉效率:

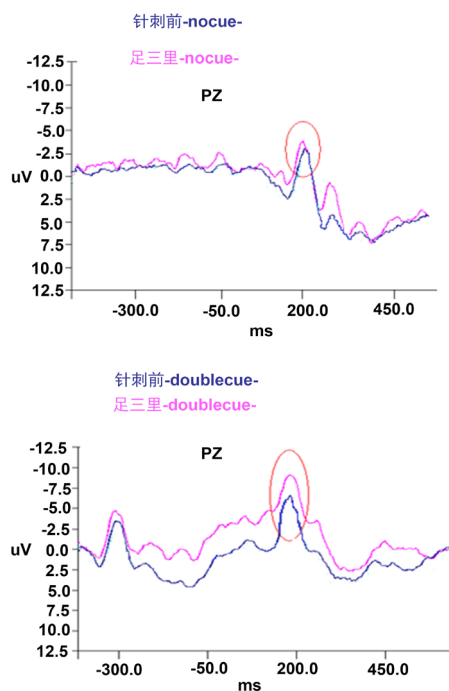
PZ点:针刺前的nocue N2波幅值为 $-2.80 \pm 1.06\text{ }\mu\text{V}$ ,足三里的nocue N2波幅值为 $-2.92 \pm 1.17\text{ }\mu\text{V}$ ;与针刺前比较,在nocue N2波幅值主效应方面,针刺足三里穴未表现出明显差别( $t = 0.923$ 且 $P > 0.05$ )。在doublecue N2波幅值方面,未进行针刺时是 $-4.78 \pm 1.12\text{ }\mu\text{V}$ ,足三里的doublecue N2波幅值为 $-8.64 \pm 1.88\text{ }\mu\text{V}$ ;与针刺前比较,在doublecue N2主效应方面,针刺足三里穴表现出明显差别( $t = 0.028$ 且 $P < 0.05$ )。可见,就警觉性而言,相比未进行针刺足三里穴时,进行此项治疗后有所提升(如图2所示)。

### 2) 定向效率:

PZ点:针刺前的centercue N2波幅值为 $-4.16 \pm 1.31\text{ }\mu\text{V}$ ,足三里的centercue N2波幅值为 $-5.41 \pm 1.25\text{ }\mu\text{V}$ ;与针刺前比较,针刺足三里穴的centercue N2波幅值主效应差异无统计学意义( $t = 0.495$ , $P > 0.05$ )。针刺前的spatialcue N2波幅值为 $-4.00 \pm 0.98\text{ }\mu\text{V}$ ,足三里的spatialcue N2波幅值为 $-3.01 \pm 1.48\text{ }\mu\text{V}$ ;与针刺前比较,针刺足三里穴的spatialcue N2波幅值主效应未表现出明显差别( $t = 0.242$ 且 $P > 0.05$ )(如图3所示)。

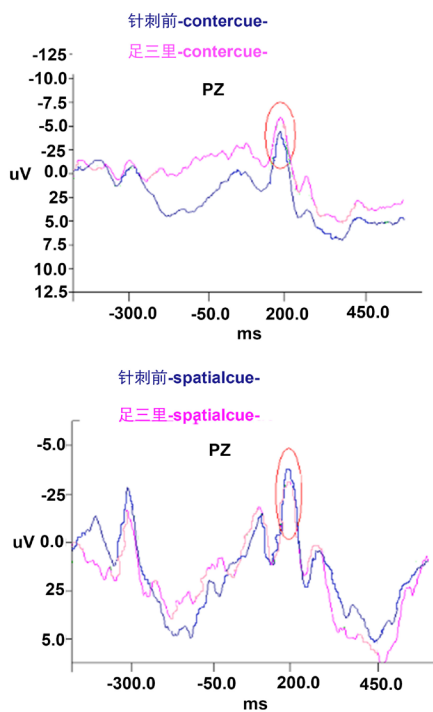
### 3) 执行控制的效率:

CZ点:针刺之前的incongruent波幅值为 $0.64 \pm 1.35\text{ }\mu\text{V}$ ,足三里的incongruent P3波幅值为 $-3.19 \pm 1.81\text{ }\mu\text{V}$ ;与针刺前比较,针刺足三里穴的incongruent P300波幅值主效应表现出明显的差别( $t = 0.010$ 且 $P < 0.05$ ),在解决冲突方面的有效性而言,相比未进行足三里针刺治疗时,进行治疗后显示出明显优势,同时缩短了解决冲突用时。在congruent P3波幅值上,未进行足三里针刺时是 $1.84 \pm 1.60\text{ }\mu\text{V}$ ,足三里的congruent P3波幅值为 $1.97 \pm 1.80\text{ }\mu\text{V}$ ;在congruent P300波幅值主效应上,与针刺前比较,针刺后未表现出明显差别( $t = 0.939$ 且 $P > 0.05$ )(如图4所示)。



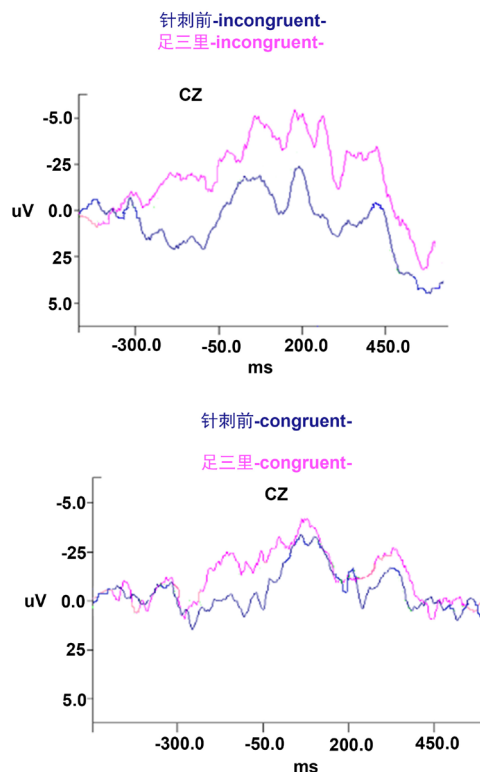
**Figure 2.** The N2 amplitude diagram of nocue and doublecue under before acupuncture and Zusanli (PZ)

**图 2.** 未进行针刺足三里时以及针刺后各自的 nocue 以及 doublecue N2 波幅对比图(PZ 点)



**Figure 3.** The N2 amplitude diagram of centercue and spatialcue under before acupuncture and Zusanli (PZ)

**图 3.** 针刺前、足三里两种条件下 centercue 和 spatialcue N2 波幅图(PZ 点)



**Figure 4.** The P300 amplitude diagram of incongruent and congruent under before acupuncture and Zusanli (CZ)

**图 4.** 未进行足三里针刺时以及针刺后各自 incongruent 以及 congruent P300 波幅对比图(CZ 点)

#### 4. 讨论

N2 主要反映出来的是靶刺激物自身特征信息的加工过程, P300 在一定程度上反映出了信息加工过程中的后续时间段里的认知功能, 这充分说明了 P300 完全可以被当作一项客观电生理学指标对执行效能做出评估。当对 N2 以及 P300 电位进行测试时, 一般需要被检人员呈清醒状态, 并做到注意力集中, 此项要求对于特定病人以及动物而言都存在一定难度。参与此次研究的测试人员均为正常成人, 实验结果则更稳定和可信。

通过此次研究能够明确, 通过针刺足三里穴疗法的应用, PZ 点成分 N2 的 doublecue 波幅显著提高, nocue、spatialcue 以及 centercue 的波幅则未见明显改变, CZ 点成分 P300 的 incongruent 波幅显著提高, congruent 波幅则未见明显改变, 提示针刺足三里穴可提高注意网络的警觉网络和执行控制网络的功能, 而定向网络功能基本不受影响。

fMRI 分析证实, 右大脑半球的额叶与顶叶是警觉机能的确切解剖定位[6]。在神经递质相关领域, 警觉机能同大脑内 NE (去甲肾上腺素)系统存在极为显著的相关性, NE 的含量如果下降可以明显影响到警觉网络的功用和效能[7]。定向功能的具体解剖定位在顶叶[8], 胆碱(一种神经递质)系统对于注意网络的定向功能起着至关重要的作用[9]。前额叶以及前扣带皮层(anterior cingulate cortex, ACC)被认为是执行控制功能的非常重要的脑区[10]。研究认为, 前扣带皮层和前额叶侧面的脑区部位的多巴胺(Dopamine, DA)这种神经递质系统对于执行控制网络发挥着最主要的作用[11]。

功能磁共振研究表明通过针刺可以调节前额叶、海马、前后扣带回、内侧顶叶皮层与楔前叶[12] [13], 这些部位也是注意网络的核心脑区。临床方面经常会用到足三里这一穴位, 它属于 4 大总穴之首, 可发



挥突出的整体调控功能。由于足三里穴治疗疾病的范围非常广泛, 具有在临床研究中的可操作性, 是相关研究领域研究的最早和最多的穴位之一[14][15]。部分研究结果显示, 对足三里实施针刺治疗, 能够激活额叶、顶叶等脑区, 如付平等[16]证实, 通过对足三里实施电针刺激, 能激活前额叶和颞叶等与认知功能有关的脑区。在语义、情节与工作等各类记忆上, 前额叶脑区发挥着非常关键的作用; 颞叶则同精神智能存在显著联系, 颞叶的功能一旦受损可以明显影响到记忆功能。通过对足三里穴实施电针刺激, 能够促使前额叶以及颞叶机能发生改变, 提供了针刺足三里穴治疗脑认知功能的客观基础。张嵘等[17]研究者研究发现, 对足三里穴实施针刺治疗, 能够大幅提升相关脑区(包括两侧颞中回、额中上回等)的平均信号强度。孙锦平等[18]的研究发现, 针刺特定穴足三里可以引起额颞叶的葡萄糖代谢的增强和脑血流量的增加。刘琦等[19]研究发现, 对大鼠足三里穴施以刺激, 能够导致下丘脑、中脑以及海马 DA 以及去甲肾上腺素量大幅上升。冷晓春等[20]研究证实, 通过对运动后疲劳大鼠两侧足三里穴实施频率不等的电针刺激, 能够使其下丘脑 DA 含量显著上升。相关研究还证实, 对于注意力, 针刺刺激也可发挥明显的调节作用。Jiang 等[21]运用事件相关电位技术研究发现, 电针治疗能够有效地抑制海洛因等毒品成瘾患者的注意偏向和明显降低复吸率。通过借助功能核磁共振技术实施相关研究, Wang 等研究者提出, 针刺疗法可有效改善轻度认知功能障碍病人和老年性痴呆病人的额叶与颞叶等认知与记忆机能[22]。通过此次研究证实, 对足三里穴施以针刺刺激后, 相较于未进行此项治疗时, 执行控制网络以及警觉网络效能均出现了极为明显的上升表现, 推测很有可能是经过针刺后引起了额叶、顶叶和颞叶等多个脑区功能的激活; 增加了额叶、顶叶及颞叶等脑区的葡萄糖代谢和脑血流量; 此外, 同脑内相关神经递质(诸如多巴胺、去甲肾上腺素)水平也显著联系。

本次研究运用了事件相关电位技术证明, 针刺特定穴三里穴对三个注意网络的作用有着不一样的时间加工特点, 具体的表现就在于 N2 及 P300 成分上的波幅有着不一样的穴位效应, 提示了通过针刺足三里这个穴位有助于提升注意网络的效率, 从而改善我们的认知能力。本研究通过实验手段验证了足三里穴对认知成分的影响, 证明了足三里穴的脑内效应, 拓展延伸了足三里穴的功效, 对穴位功效的现代研究具有很大的意义。本研究初步观察了单穴对认知成分的前后影响, 对于同经多穴以及不同经穴多穴对认知的影响, 将在以后的实验中进一步加以研究。

## 基金项目

国家自然科学基金: 81574075; 安徽省自然科学基金项目: 1608085MH184。

## 参考文献

- [1] Patel, S.H. and Azzam, P.N. (2005) Characterization of N200 and P300: Selected Studies of the Event-Related Potential. *International Journal of Medical Sciences*, **2**, 147-154. <https://doi.org/10.7150/ijms.2.147>
- [2] Qiu, W.Q., Joshua, C., Kong, J., et al. (2010) The Effects of a Cupuncture on the Brainnetworks for Emotion Andcognition: Anobservation of Gender Differences. *Brain Research*, **1362**, 56-67. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.09.040>
- [3] Feng, Y.Y., Bai, L.J., Ren, Y.S., et al. (2011) Investigation of the Large-Scale Functional Brain Networks Modulated Byacupuncture. *Magnetic Resonance Imaging*, **29**, 958-965. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2011.04.009>
- [4] Hui, K.K.S., Marina, O., Liu, J., Rosena, B.R. and Kwong, K.K. (2010) Acupuncture, the Limbic System, and the Anticorrelated Networks of the Brain. *Autonomic Neuroscience*, **157**, 81-90. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2010.03.022>
- [5] Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, A. and Posner, M.I. (2002) Testing the Efficiency and Independence of Attentional Networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **14**, 340-347. <https://doi.org/10.1162/089892902317361886>
- [6] Corbetta, M., Kincade, J.M., Ollinger, J.M., McAvoy, M.P. and Shulman, G.L. (2000) Voluntary Orienting Is Dissoiated from Target Detection in Human Posterior Parietal Cortex. *Nature Neuroscience*, **3**, 292-297.

- <https://doi.org/10.1038/73009>
- [7] Davidson, M.C. and Marrocco, R.T. (2000) Local Infusion of Scopolamine into Intraparietal Cortex Slows Covert Orienting in Rhesus Monkeys. *Journal of Neurophysiology*, **83**, 1536-1549. <https://doi.org/10.1152/jn.2000.83.3.1536>
- [8] Posner, M.I. and Raichle, M.E. (1994) Images of Mind. Scientific American Library, New York, 45-69. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.45.1.333>
- [9] Voytko, M.L., Olton, D.S., Richardson, R.T., et al. (1994) Basal Forebrain Lesions in Monkeys Disrupt Attention but not Learning and Memory. *Journal of Neuroscience*, **14**, 167-186. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.14-01-00167.1994>
- [10] Bush, G., Luu, P. and Posner, M.I. (2000) Cognitive and Emotional Influences in the Anterior Cingulate Cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, **4**, 215-222. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01483-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01483-2)
- [11] Fernandez-Duque, D. and Posner, M.I. (2001) Brain Imaging of Attentional Networks in Normal and Pathological States. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **23**, 74-93. <https://doi.org/10.1076/jcen.23.1.74.1217>
- [12] Dhond, R.P., Yeh, C., Park, K., Kettner, N. and Napadow, V. (2008) Acupuncture Modulates Resting State Connectivity in Default and Sensorimotor Brain Networks. *Pain*, **136**, 407-418. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.01.011>
- [13] Fang, J., Jin, Z., Wang, Y., et al. (2009) The Salient Characteristics of the Central Effects of Acupuncture Needling: Limbic-Paralimbic-Neocortical Network Modulation. *Human Brain Mapping*, **30**, 1196-1206. <https://doi.org/10.1002/hbm.20583>
- [14] Men, C., Wang, J., Qin, Y.M., et al. (2011) Characterizing Electrical Signals Evoked by Acupuncture through Complex Network Mapping: A New Perspective on Acupuncture. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, **104**, 498-504. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2011.08.006>
- [15] Xing, Y., Wang, M.M., Feng, Y.S., et al. (2018) Possible Involvement of PTEN Signaling Pathway in the Anti-Apoptotic Effect of Electroacupuncture Following Ischemic Stroke in Rats. *Cellular and Molecular Neurobiology*, **38**, 1453-1463. <https://doi.org/10.1007/s10571-018-0615-4>
- [16] 付平, 贾建平, 徐敏, 等. 电针足三里穴后脑功能磁共振成像显示不同脑区的激活变化[J]. 中国临床康复, 2005, 9(16): 92-94.
- [17] 张嵘, 邹燕琴, 黄穗乔, 等. 脑功能磁共振成像在针刺合谷、足三里与内关、三阴交穴位后的影像学特征变化比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(22): 4271-4274.
- [18] 孙锦平, 尹岭, 金香兰, 等. 针刺足三里穴的脑功能成像及动物实验研究[J]. 中国基础科学, 2003(2): 39-41.
- [19] 刘琦, 马晓明, 朱笛霓. 夹脊穴和足三里穴埋线刺激对老年大鼠不同脑区单胺类神经递质含量的影响[J]. 中国老年学杂志, 1999, 19(1): 35-36.
- [20] 冷晓春, 邓振. 不同频率电针足三里对运动大鼠下丘脑单胺类神经递质的影响[J]. 中国老年学杂志, 2010, 30(7): 951-952.
- [21] Jiang, Y.P., Liu, H., Xu, P., Wang, Y. and Lu, G. (2011) Effect of Electro-Acupuncture Intervention on Cognition Attention Bias in Heroin Addiction Abstinence—A Dot-Probe-Based Event-Related Potential Study. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, **17**, 267-271. <https://doi.org/10.1007/s11655-011-0698-y>
- [22] Wang, Z.Q., Nie, B.B., Li, D.H., et al. (2012) Effect of Acupuncture in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer Disease: A Functional MRI Study. *PLoS ONE*, **7**, e42730. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042730>

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询; 或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2166-6067, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [tcm@hanspub.org](mailto:tcm@hanspub.org)