

基于CiteSpace的百会穴在基础研究中应用的可视化分析

勾怡婷, 马振旺*

黑龙江省中医药科学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年12月3日; 录用日期: 2025年1月7日; 发布日期: 2025年1月20日

摘要

目的: 运用CiteSpace软件探讨百会穴在基础实验研究中的研究热点和趋势。方法: 以CNKI收录的2002年至2023年百会穴基础实验研究相关文献为研究对象, 采用CiteSpace 6.2.R4进行文献计量学分析, 绘制关键词共现、关键词聚类和关键词突现图谱, 并对结果进行描述和分析。结果: 对纳入的660篇相关文献进行可视化分析, 显示发文数量呈指数函数增长的趋势; 关键词共现分析得出172个节点, 关键词之间的连线695条, 形成了9个关键词聚类, 得到1个目前突现的关键词。结论: 百会穴的基础研究主要运用于脑缺血、学习记忆、阿尔茨海默病、脑缺血再灌注、抑郁症等疾病, 在治疗手段上以电针为主导, 在取穴方面常与大椎穴进行配伍, 目前的研究趋势主要在突触可塑性方向。

关键词

CiteSpace, 文献计量学, 百会穴, 基础研究

Visual Analysis of CiteSpace Based DU20 in Basic Experimental Research

Yiting Gou, Zhenwang Ma*

Heilongjiang Academy of Traditional Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Dec. 3rd, 2024; accepted: Jan. 7th, 2025; published: Jan. 20th, 2025

Abstract

Objective: To use CiteSpace software to explore the research hotspots and trends of DU20 in basic experimental research. **Methods:** Taking the literature related to the basic experimental research

*通讯作者。

of Baihui acupoint from 2002 to 2023 included in CNKI as the research object, CiteSpace 6.2.R4 was used for bibliometric analysis. Keyword co-occurrence, keyword clustering, and keyword emergence graphs were drawn, and the results were described and analyzed. Results: The visual analysis of the 660 related articles included showed that the number of published papers showed an exponential growth trend. The keyword co-occurrence analysis yielded 172 nodes and 695 connections between keywords, and obtained 1 keyword that has emerged so far. Conclusion: The hot spots used in the basic research of DU20 are cerebral ischemia, learning and memory, Alzheimer's disease, cerebral ischemia-reperfusion, depression and other diseases, and the hot spots for treatment methods are mainly concentrated in electroacupuncture, and DU14 are the hot spots of DU20 matching, and the current research trend is mainly in the direction of synaptic plasticity.

Keywords

CiteSpace, Bibliometrics, DU20, Basic Research

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

近年来,随着国家对中医药发展规划的贯彻与落实,中医药领域的基础研究与临床研究逐步深入,中医药科研蓬勃发展,针灸作为中医药领域研究的一大重点,其基础是经络腧穴理论,而继经络研究之后,腧穴的研究成为了针灸发展中备受关注的焦点。百会穴位于头部,为诸阳之会,是针灸治疗脑病中的重要穴位之一,其首见于《针灸甲乙经》,云:“百会,一名三阳五会,在前项后一寸五分,项中央旋毛中,陷可容指,督脉、足太阳之会。”书中记载了百会的具体位置和刺灸方法,并且这一描述一直为医家所沿用。百会穴具有升阳益气、安神益智、醒脑利窍、通络理气等功效,《资生经》称:“百会百病皆主,人身有四穴最应急,四百四病皆能治之,百会盖其一也”[1]说明百会穴位治疗范围之广,在急症的治疗中也有重要的作用。近年来,百会穴的应用和研究已经涉及到多个疾病的治疗,包括失眠、神志病、脑卒中等,是最具有研究价值的穴位之一。

CiteSpace 是一种科学知识图谱可视化工具,该软件基于共引分析和寻径网络算法等对数据样本进行可视化处理,展现特定知识领域内的演化过程。它可以可视化文献之间的关系,帮助我们了解该领域的研究轨迹、现状和热点话题,并揭示未来的发展方向。CiteSpace 主要用于分析研究热点和趋势,也可以用于分析特定疾病或药物的研究情况,例如,哪些疾病或症状是目前研究的重点,哪些研究方法或技术正在被广泛使用等,而在针灸学领域,针灸治疗疾病的原理是通过对穴位的刺激而调节身体机能,现代研究尚未明确其相关机制,可能与针刺穴位后激活相关感觉传导通路与产生肽类物质等相关,许多学者通过动物实验阐释针灸的作用机制,但在穴位实验研究应用的总结类相关文章较少,其研究热点与研究趋势亟待挖掘。因此,本文以百会穴的基础研究为可视化对象,探讨百会穴在基础研究中的应用热点和趋势,并绘制知识图谱,为百会穴在基础研究中的应用提供新的视角和思路。

2. 资料与方法

2.1. 文献检索

检索中国知网数据库(CNKI)中与百会穴基础实验研究的相关文献,检索方式为高级检索,检索式为:

(主题 = 百会 + DU20 + GV20) AND (主题 = 鼠 + 兔), 文献分类选择医药卫生科技, 检索时间范围设置为 2002 年 1 月 1 日至 2023 年 1 月 1 日。

2.2. 文献筛选

2.2.1. 文献纳入标准

1) 对照组有百会穴及其配伍的文献; 2) 明确刺灸法的文献; 3) 动物实验以鼠、兔类为主的文献。

2.2.2. 文献排除标准

1) 不含百会穴的文献; 2) 不明确刺灸法的文献; 3) 不含评价指标的文献。

2.2.3. 文献剔除标准

共检索到公开发表的文献 1529 篇, 剔除学位论文、会议论文、报纸和成果, 进一步阅读题目和摘要后筛选出综述类文献、英文文献、不相关文献及信息不全文献, 共计纳入 660 篇文献, 对其进行可视化分析。

2.3. 数据转换

将最终纳入的 660 篇文献题录以 Refworks 格式文件导出, 导出的文献题录中包含的信息有作者、研究机构、题名、发表年份、关键词、摘要、期刊、卷次和起止页码。选择 CiteSpace 6.2.R4 软件中自带的格式转换器, 将 Refworks 格式文件导入 CiteSpace 6.2.R4 中进行格式转换并新建工程项目。

2.4. 参数设置

时间分区(Time Slicing): 自 2002~2023 年, 以 1 年为单位进行分割; 节点类型: 选择关键词; 裁剪方式(Pruning): 选择关键路径(Pathfinder), 修剪合并后图形(pruning the merged network), 演算时阈值(TopN%)修改为 20。

3. 结果

3.1. 年度发文量可视化分析

对纳入的 660 篇文献进行年度发文量统计, 根据 2002~2023 年度发文量图发现(见图 1), 2002 年至 2023 年间发文量如图 1 所示呈这样一个指数函数 $y = 15.059e^{0.0588x}$ 的增长趋势。年度最低发文量为 10 篇, 年度最高发文量为 59 篇, 年均发文量约 31 篇, 其中, 2009 年和 2014 年发文量较上一年迅速增长, 均增加 18 篇文献, 为年间最大增长速度, 考虑在 2008~2009 年“中医针灸”申报“人类非物质文化遗产代表作名录”和 2013~2014 年一次性使用无菌针灸针 ISO 标准颁布对针灸的相关研究的推动有重大促进

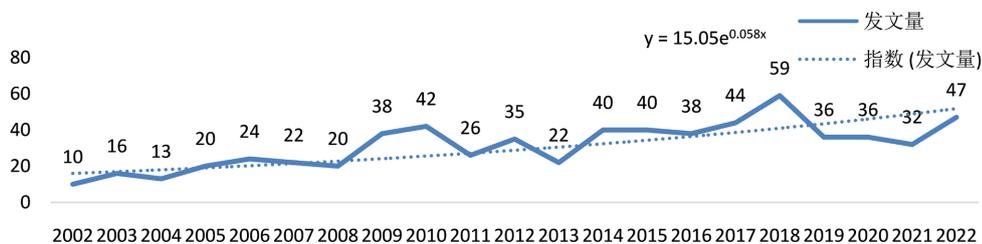


Figure 1. Trend chart of annual publication volume of relevant literature on basic experimental research of DU20

图 1. 百会穴基础实验研究相关文献年度发文量趋势图

作用；2018年为最高发文量的原因笔者考虑为2017年《中华人民共和国中医药法》正式实施，为中医药事业的繁荣和发展奠定了坚实的法律基础，极大地推动了中医药领域相关研究。

结合发文量图，基础研究发文量大致可以分为三个阶段。第一阶段：2002~2008年发文量较稳定，年均发表约18篇文章，年度最高发文量为24篇，处于百会穴应用的初步研究阶段。第二阶段：2009~2018年发文量年间不稳定，年均发表约38篇文章，年度最高发文量为59篇，较前一阶段有所提升，说明百会穴在基础实验研究中的应用较前更为广泛。第三阶段：2019~2022年发文量稍有下降趋势，年均发表约37篇文章，年度最高发文量为47篇，推测可能因疫情影响基础研究项目的进行。

3.2. 关键词可视化

3.2.1. 关键词共现

文章的关键词代表此文的主题与中心，通过关键词共现分析可以直观地反映出该领域的研究热点。将关键词的最大字数设置为6，最小字数设置为2，通过合并“针刺”“针灸”等同义词，经过可视化分析后得出172个节点，关键词之间的连线695条，构建出2000年至2023年足三里基础研究关键词共现图谱，电针出现频次最多，为316次，与其余关键词皆有紧密联系，为便于图形结构观察，使其隐藏最终得出以下16个频次 > 15次的关键词，如图2所示，将高频关键词归纳为治疗手段、穴位配伍、研究方向三类，以出现频次为据分类归纳排序(见表1)。



Figure 2. Co-occurrence map of keywords in literature related to the basic experimental research of DU20

图 2. 百会穴基础研究相关文献关键词共现图谱

Table 1. Ranking of top five keywords for basic research on DU20 by classification and induction

表 1. 百会穴基础研究关键词分类归纳前五排序情况表

治疗手段			穴位配伍			研究方向		
关键词	频次	中心性	关键词	频次	中心性	关键词	频次	中心性
电针	316	0.42	百会	147	0.3	脑缺血	63	0.29
针刺	175	0.18	大椎	23	0.77	学习记忆	63	0.23
艾灸	16	0.18	足三里	16	0.05	阿尔茨海默病	59	0.07
头针	16	0.3	神庭	9	0.08	脑缺血再灌注	46	0.2
穴位埋药线	6	0.02	人中	5	0.05	抑郁症	41	0.13

将关键词共现图谱与关键词归纳表相结合, 分析后得出:

1) 在治疗手段方面, 电针处于主导地位, 但针刺、艾灸、头针、穴位埋药线等方法也不容忽视。电针作为一种治疗手段, 其具有简便效廉的特点, 且刺激量稳定, 被广泛用于基础研究中。普通针刺除常规针刺穴位外, 透穴刺法也是其特色之一, 以其取穴少、针感强、易操作、疗效显等优势, 能够更好地激发经络和腧穴的作用, 如百会透悬厘、百会透曲鬓等。相对于针刺研究, 艾灸的作用机制研究虽然相对针刺研究滞后, 但近几年国内灸法研究逐步兴起, 日益成为针灸学研究领域的重点和热点[2]。此外, 头针指针刺人体头部的特定刺激点, 治疗脑疾病的疗效确切, 以头电针为代表的神经调控技术也具有广阔的发展前景[3]。穴位埋药线作为一种新型的治疗手段, 能够长效刺激局部, 推测埋药线后药物可能以经络为途径, 药线的吸收可能具有缓释性, 其作用时间长, 优于穴位注射, 但相关研究较少, 作用机制有待进一步研究[4]-[6]。

2) 百会穴在基础研究中主要与大椎、足三里、神庭、人中等穴位配伍。百会穴为督脉、足太阳经交会穴, 具有平肝熄风、醒神苏厥、升阳固脱的作用, 故以治疗督脉病、神志病及气虚下陷证为主。大椎为督脉、手足三阳经交会穴, 与百会配伍主要治疗头部病、神志病, 两穴配伍使用电针疗法能在一定程度上减轻缺氧缺血对神经元功能的损害、改善血管性痴呆模型大鼠学习记忆能力、早期使用电针可抑制脑缺血后的突触数量和面积的减少, 并在恢复过程中促进其尽快地修复[7]-[9]。足三里穴为强壮保健的要穴, 运用广泛, 常与百会穴配伍应用于干预脑缺血再灌注损伤[10][11]、改善学习记忆能力[12][13]、抗抑郁情绪[14]等研究。百会与神庭配伍的研究主要集中于学习记忆能力的改善相关作用机制。百会与人中配伍主要应用于急性期的脑缺血[15]、脑梗死[16][17]、中毒[18]等机制的研究, 郑述铭等[19]还发现电针百会、水沟穴对脓毒性脑病大鼠的治疗效果明显。

3) 研究方向主要集中在脑缺血、学习记忆能力、阿尔茨海默病、脑缺血再灌注、抑郁症等方面。百会穴在基础研究中应用的重点首要在脑病、神志病, 这与它穴位所处的位置及特性相关联。《灵枢》云: “脑为髓之海”、《本草纲目》提出: 脑为元神之府, 说明脑是精神活动的重要中枢, 百会为督脉经穴, 然督脉入络脑, 故百会穴适用于各种脑部疾病。在现代脑病的研究中, 脑缺血主要探讨针刺促进大脑血管的新生, 从而发挥脑保护效应; 在脑部疾病引起的学习记忆能力的下降和产生抑郁情绪方面, 多数研究考虑通过减轻海马炎症反应、改善海马突触结构、抑制海马神经元凋亡等改善学习记忆能力和抑郁情绪, 其作用机制复杂多样, 不能明确具体单一因素的作用。

3.2.2. 关键词聚类

通过 LLR 方法对关键词进行聚类, 形成了 9 个关键词聚类标签, 见图 3, 关键词的共现聚类可以反映出百会穴在基础研究中应用的热点主题, 通过这些聚类看出此百会穴的应用方向。聚类模块值 (Modularity, Q 值) 为 0.8127 (>0.3), 平均轮廓值 (Silhouette, S 值) 为 0.9655 (>0.7), 表明该聚类结构显著且结果是合理的。

9 个聚类依次是 #0 大椎、#1 抑郁症、#2 大鼠、#3 电针、#4 脑缺血再灌注、#5 脑缺血、#6 脑出血、#7 癫痫、#8 突触可塑性。其中, 最大聚类大椎中, 关键词为大椎、百会, 提示大椎在基础实验的研究中与百会穴是搭配的重点与热点。其次是抑郁症聚类, 关键词提示在抑郁症相关基础研究中, 对海马体的研究是热点。其他的聚类提示大鼠为基础研究中的主要对象、电针主要应用于阿尔茨海默病和学习记忆能力的研究等。

3.2.3. 关键词突现

为了进一步明确百会穴研究领域的热点与前沿内容, 展示不同时间段突现词的变化, 在聚类图谱的基础上进行关键词突现分析, 提取前 15 个突现词进行排序(见图 4)。关键词突现图中提示脑缺血、疾病

模型、动物、应激这四个关键词突现最早, 为早期关注的主题; 突现强度较高的关键词为大椎, 提示大椎为百会穴配伍的研究重点, 突现时间较近的词为突触可塑性, 表明突触可塑性的研究是目前百会基础研究的热点和趋势。

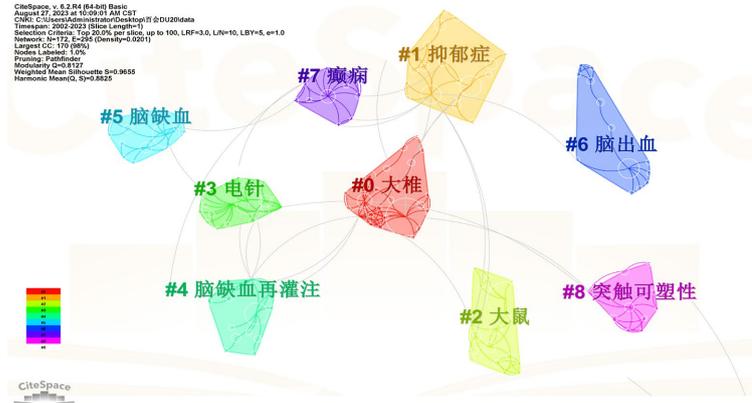


Figure 3. Keyword clustering map of relevant literature on basic experimental research of DU20

图 3. 百会穴基础实验研究相关文献关键词聚类图谱

Top 25 Keywords with the Strongest Citation Bursts					
Keywords	Year	Strength	Begin	End	2002-2023
穴位	2002	1.93	2002	2004	
一氧化氮	2002	1.77	2002	2005	
拟血管性痴呆	2003	2.66	2003	2004	
抑郁症	2002	4.29	2005	2008	
再灌注	2005	3.13	2005	2006	
应激	2002	3.66	2006	2008	
针刺	2003	5.81	2007	2008	
乙酰胆碱酯酶	2008	2.45	2008	2009	
大椎	2002	5.62	2009	2011	
穴位埋药线	2009	3.47	2009	2010	
帕金森病	2009	3.26	2009	2011	
疾病模型	2002	2.2	2009	2010	
穴位注射	2010	2.24	2010	2012	
脑梗死	2010	1.95	2010	2011	
实验研究	2003	1.93	2011	2012	
足三里	2005	2.16	2013	2016	
学习记忆	2007	3.75	2015	2017	
脑出血	2010	2.66	2015	2016	
失眠	2015	4.38	2017	2018	
行为学	2013	2.45	2017	2018	
自噬	2016	2.16	2018	2019	
突触可塑性	2021	3.28	2021	2023	
艾灸	2007	2.34	2021	2023	
认知功能	2021	2.19	2021	2023	
神庭	2016	2.15	2021	2023	

Figure 4. Keyword outbreak map of relevant literature on basic experimental research of DU20

图 4. 百会穴基础实验研究相关文献关键词突现图谱

突触可塑性是指突触的形态和功能随着自身活动或外界刺激而发生较为持久的改变的特性或现象。大量研究表明, 突触可塑性与学习和记忆密切相关[20], 王婧吉等[21]研究发现电针“百会”“神庭”能够显著提升 PSD-95 表达水平, 从而对 VD 大鼠双侧颈动脉结扎造成的突触结构损伤有改善效应, 林晓敏等[22]研究显示, 电针组在提高突触的数量及突触结构的完整性上优于模型组, 在 PSD-95 和 SYN 的表达也显著高于模型组, 对脑缺血再灌注损伤大鼠的学习记忆能力有显著的改善。神经可塑性与临床上促进受损神经的再生, 神经源性疼痛以及镇痛, 药物的依赖、成瘾、戒断症状等有关, 因此对其机制的深入研究为临床疾病的预防、治疗以及新药物的研发开拓了新的思路与方向[23]。

4. 讨论

根据对百会穴在基础研究中应用进行可视化分析, 可以得出百会穴在脑缺血、学习记忆、阿尔茨海默病、脑缺血再灌注、抑郁症等方面有深入的研究机制探讨, 在穴位的配伍方面以大椎配穴为重点, 其次为足三里、神庭、人中等穴位配伍, 在治疗手段方面, 电针居于主导地位, 其次是针刺、艾灸、头针和穴位埋线。在聚类图谱中我们得到的 9 个热点主题分别是#0 大椎、#1 抑郁症、#2 大鼠、#3 电针、#4 脑缺血再灌注、#5 脑缺血、#6 脑出血、#7 癫痫、#8 突触可塑性。以上都是百会穴在基础研究应用的热点。在突现词图谱的可视化中提示突触可塑性是目前的热点与趋势。

电针是治疗手段中频次最多的关键词, 提示动物实验的穴位刺激主要以电针作为干预方式。相对于普通针刺, 电针通过一定频率的电刺激能够增强对穴位的刺激效果, 并且可以通过调节频率、波形、强度等精确的控制刺激量, 有效代替手法行针, 节省人力。但其参数设置未有统一的标准, 在相关的基础研究中, 电针的频率、刺激量及刺激时间各有差异, 而对于不同参数的对比研究较少, 日后的研究可以围绕电针使用的标准化方向进行探讨和研究, 完善电针作用机制的研究。不同治疗手段也同样存在差异, 如针刺与艾灸这两种方式的作用机制不尽相同, 前者通过对局部组织进行机械性刺激, 后者对局部组织产生热度刺激, 通过不同作用机制调节机体的不同方面, 均能达到治疗效果[24], 在治疗效果上还需更多随机对照实验揭示差异性, 为疾病的不同方面择优采取治疗方案提供依据, 从而应用于提高临床疗效。此外, 不同治疗手段的联合方案同样效果显著, 一项研究表明[25]头电针与普通腹针联合治疗卒中后抑郁大鼠效果较好, 与单纯应用针刺或单纯电针相比联合治疗方案可作为优先选择。在百会穴的配伍方面不难发现配穴以本经腧穴相配为主, 督脉入络脑, 神门、大椎同属于督脉, 为治疗脑病的要穴, 已有相关文献发现固定穴位配伍本经穴位效果优于其他穴位[26], 也有研究通过对不同经取穴针刺做对比, 发现胃经经穴对胃溃疡家兔胃黏膜损伤保护作用优于其他经穴[27], 提示疾病所属脏腑优选本经穴位。不同穴位的配伍的机制可能是单个穴位特有激活区域的组合[28], 不同配穴的具体作用机制还需等多的实验进一步分析。

本研究的不足有以下几个方面: 1) 本研究只纳入中国知网文献, 数据库单一; 研究方法采用了引文次数最高的前 20%的引文进行分析, 存在一定的局限性。2) 笔者通过文献筛选发现作者和研究机构各个团队之间合作较分散, 其相互之间的合作联系较弱, 故本研究未纳入作者和研究机构的合作网络可视化分析。

参考文献

- [1] 程为平, 韦燕博, 张茜茹. 论百会穴穴性及临床应用[J]. 辽宁中医药大学学报, 2015, 17(3): 5-6.
- [2] 吴焕淦, 马晓芄, 刘慧荣, 等. 灸法研究的战略思考[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2016, 18(3): 355-360.
- [3] 朱路文, 李佳帅, 唐强, 等. 头针治疗脑部疾病的临床研究进展[J]. 世界中西医结合杂志, 2019, 14(11): 1616-1618.
- [4] 叶煜婉, 孔立红, 周红娟, 等. 穴位埋药线和穴位注射对脑缺血大鼠 PAI-1 影响的比较观察[J]. 湖北中医学院学报, 2010, 12(2): 5-7.

- [5] 孔立红, 周红娟, 叶煜婉, 等. 穴位埋药线与穴位注射对脑缺血大鼠皮质区 MMP-9 影响及比较观察[J]. 中国中医急症, 2010, 19(10): 1718-1720.
- [6] 孔立红, 叶煜婉, 周华, 等. 穴位埋药线和穴位注射对脑缺血大鼠尿激酶型纤溶酶原激活物及其抑制剂-1 的影响[J]. 针刺研究, 2010, 35(6): 409-414.
- [7] 李宛青, 阎志勇, 吴爱群, 等. 电针治疗对缺氧缺血新生大鼠海马组织超微结构的影响[J]. 郑州大学学报(医学版), 2003(3): 366-369.
- [8] 赖新生, 李敏, 徐国峰. 电针对血管性痴呆大鼠学习记忆和血红素氧化酶的影响[J]. 广州中医药大学学报, 2005, 22(6): 445-449.
- [9] 杜亦旭, 许能贵, 易玮, 等. 电针对不同时间段局灶性脑缺血大鼠缺血区突触数密度、面密度的影响[J]. 广州中医药大学学报, 2008, 25(3): 224-228.
- [10] 陈素辉, 孙华, 徐虹, 等. 针刺干预对脑缺血再灌注损伤大鼠外周血清蛋白表达的影响[J]. 针灸临床杂志, 2011, 27(9): 50-53.
- [11] 徐虹, 洪礼传, 黄艳秋, 等. 针刺对脑缺血再灌注模型大鼠脑组织基质金属蛋白酶、细胞间黏附分子表达的影响[J]. 基础医学与临床, 2010, 30(7): 731-736.
- [12] 何甜, 杨静雯, 朱雯, 等. 针刺对慢性脑低灌注模型大鼠空间学习记忆的影响[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(6): 2302-2305.
- [13] 张继红, 范卫. 电针百会、足三里穴对睡眠剥夺大鼠学习记忆的影响[J]. 上海针灸杂志, 2014, 33(7): 676-679.
- [14] 张华军, 王玉娟, 徐天舒. 电针百会和足三里对卒中后抑郁小鼠行为学的影响[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(1): 340-342.
- [15] 黄伟, 姜功道, 李佳, 等. 超早期针刺百会、水沟对急性脑缺血大鼠 GLUT1、GLUT3 的影响[J]. 中国中医急症, 2014, 23(1): 51-53.
- [16] 王述菊, 孙国杰, 吴绪平, 等. 电针“百会”“水沟”对急性脑梗死大鼠血浆 D-二聚体和纤维蛋白原含量的影响(英文)[J]. 世界针灸杂志(英文版), 2009, 19(3): 49-53.
- [17] 陈桂云, 金海鹏, 李相良, 等. 电针联合再灌注对急性脑梗死大鼠脑损伤的影响[J]. 中医药通报, 2021, 20(6): 66-68.
- [18] 郑瑀, 游江南, 潘晨晨, 等. 电针百会、水沟穴对急性酒精中毒小鼠的影响[J]. 世界中西医结合杂志, 2016, 11(7): 938-940.
- [19] 郑述铭, 林新锋. 电针百会、水沟穴上调脓毒性脑病大鼠脑红蛋白的表达[J]. 中国临床解剖学杂志, 2018, 36(5): 536-540.
- [20] 陈燕. 神经元的突触可塑性与学习和记忆[J]. 生物化学与生物物理进展, 2008, 35(6): 610-619.
- [21] 王婧吉, 瞿艳, 王娟, 等. 电针“百会”“神庭”对血管性痴呆大鼠学习记忆能力和海马突触结构与相关蛋白表达水平的影响[J]. 安徽中医药大学学报, 2022, 41(3): 51-56.
- [22] 林晓敏, 黄佳, 游小芳, 等. 电针百会、神庭对脑缺血再灌注损伤大鼠学习记忆能力及突触可塑性的影响[J]. 康复学报, 2017, 27(1): 29-35.
- [23] 郭敏, 李刚. 突触可塑性相关蛋白的研究进展[J]. 神经药理学报, 2013, 3(6): 57-64.
- [24] 刘家天. 针刺与悬灸不同干预方式对急性胃溃疡模型大鼠 TRPV1、ASIC3 及炎症因子的影响[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建中医药大学, 2022.
- [25] 秦彦强, 董浩, 孙迎春, 等. 不同针刺方案对卒中后抑郁大鼠神经递质及相关炎症因子的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2023, 29(1): 30-37.
- [26] 郑雪娜, 吴雪芬, 郭鑫, 等. 不同经穴组合针刺对失眠大鼠松果体褪黑素含量的影响[J]. 针刺研究, 2018, 43(6): 360-364.
- [27] 严洁, 阳仁达, 易受乡, 等. 从针刺不同经穴对家兔胃黏膜保护作用探讨多经司控同一脏腑的规律[J]. 中国针灸, 2004, 24(8): 579-582.
- [28] 李贞晶. 基于脑功能区 fMRI 分析的针刺效应研究[D]: [博士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2012.