

# “脑心同治”科技文献计量分析研究

逯莉<sup>1,4</sup> 刘峰<sup>1,2,4</sup> 彭修娟<sup>1,4</sup> 杜霞<sup>3</sup> 陈衍斌<sup>2</sup> 杨长花<sup>1,4</sup> 豆佳媛<sup>1,4</sup>

(1 陕西国际商贸学院,咸阳,712046; 2 陕西步长制药有限公司,西安,710075; 3 陕西省中医药研究院,西安,710000; 4 陕西省中药绿色制造技术协同创新中心,咸阳,712046)

**摘要** 目的:通过文献,全面分析“脑心同治”理论发展状况。方法:以中国知网(CNKI)、PubMed 数据库为文献来源,检索 2001 至 2018 年“脑心同治”研究的文献,利用 Bicom2 工具对文献年代、期刊、作者、科研机构进行统计学分析;利用可视化工具 Ucinet6 和 NetDraw2.084 研究文献关键词共现网络特征。结果:“脑心同治”文献数量和质量稳步提升,研究热点为基于脑心同治理论开发的中药大品种“丹红注射液”和“脑心通胶囊”在治疗心脑血管疾病的应用,主要内容为临床有效性和安全性、分子机理、物质基础等方面,并已取得了显著成果。结论:“脑心同治”理论的临床应用越来越广泛,“脑心同治”理论更加系统和完善。

**关键词** 脑心同治;科技文献;计量分析;脑心通胶囊;丹红注射液;脑梗死;冠心病;共现网络

## Metrological Analysis and Research on Scientific Literature of “Treating both Brain and Heart”

Lu Li<sup>1,4</sup>, Liu Feng<sup>1,2,4</sup>, Peng Xiujuan<sup>1,2</sup>, Du Xia<sup>3</sup>, Chen Yanbin<sup>2</sup>, Yang Changhua<sup>1,4</sup>, Dou Jiayuan<sup>1,4</sup>

(1 Shaanxi International Business College, Xianyang 712046, China; 2 Shaanxi Buchang Pharmaceutical Limited Company, Xi'an 710075, China; 3 Shaanxi Academy of Traditional Chinese Medicine, Xi'an 710003, China; 4 Collaborative Innovation Center of Green Manufacturing Technology of Traditional Chinese Medicine in Shaanxi Province, Xianyang 712046, China)

**Abstract Objective:** To comprehensively understand the development of “Treating both Brain and Heart” theory through literature. **Methods:** The China Knowledge Network (CNKI), PubMed database were applied as literature sources to search the literature from 2001-2018 about “Treating both Brain and Heart”. The Bicom2 tool was used to conduct statistical analysis on the age of document, the periodicals, the author and scientific research institutions. The visual tools such as Ucinet6 and NetDraw2.084 were used to study the co-existing network characteristics of the keywords in literature. **Results:** The quality and quantity of “Treating both Brain and Heart” literature has been rising steadily. The research hotspot is the clinical efficacy and safety of the large-scale Chinese herbal medicines “Danhong Injection” and “Naoxintong Capsule” developed based on the theory of treating both brain and heart. In treating cardiovascular and cerebrovascular diseases, the significant results have been achieved in these aspects including sexuality, molecular mechanism and material basis. **Conclusion:** The theory of “Treating both Brain and Heart” is more and more widely used in clinical practice, and the theory of “Treating both Brain and Heart” is more systematic and perfect.

**Key Words** Treating both Brain and Heart; Scientific literature; Metrology analysis; Naoxintong Capsule; Danhong Injection; Cerebral infarction; Coronary heart disease; Co-occurrence network

中图分类号:R25 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2018.12.062

“脑心同治”是赵步长教授 2001 年提出的中医药治疗的新观点<sup>[1]</sup>,在第五次全国中西医结合血瘀证及活血化瘀研究学术大会上首次提出后,引起了强烈的反响。“脑心同治”的观点从提出距今不到 20 年的时间,其相关的研究已经在不同层面广泛展开,已从临床观点发展成为中医学术理论和心脑血管病诊疗的广泛共识,并成立了中国中西医结合学会脑心同治专业委员会、脑心同治研究中心和脑心同治研究院等学术研究组织和机构。为系统全面的归纳总结“脑心同治”研究取得的成果和研究方向,

本文采用科技文献计量分析方法,对 2001—2018 年“脑心同治”研究的科技文献进行计量学分析,通过“脑心同治”及其代表性药物“丹红注射液”和“脑心通胶囊”科技文献的数量与分布情况,揭示其研究现状和发展方向,梳理“脑心同治”研究的脉络,为“脑心同治”理论学术研究的深入开展提供参考。现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 文献来源 以中国知网(CNKI)、PubMed 数据库为文献来源,检索 2001 年 1 月 1 日至 2018 年 3 月

基金项目:科技部国际科技合作与交流项目(2015DFA30430);陕西省中西医结合学会脑心同治专业委员会 2016 年度脑心同治科研基金项目(2016NXTZ-2);陕西省生物医药创新制药技术研究院专家工作站(陕科协发[2017]事企字 15 号)

作者简介:逯莉(1980.05—),女,硕士在读,讲师,研究方向:中医基础理论研究,E-mail:120421068@qq.com

通信作者:刘峰(1968.09—),男,博士,主任药师,研究方向:中药新药、中药大品种技术升级研究,E-mail:liufeng1720@163.com

31日“脑心同治”理论研究、基础研究、临床应用等相关文献资料。

1.2 检索策略 1) CNKI 数据库检索方式, 主题 = “脑心同治”或含“丹红注射液”或含“脑心通胶囊”(模糊检索)。2) PubMed 数据库检索方式, PubMed = “naoxintong capsule” or “danhong injection”。

1.3 纳入标准 以 CNKI、PubMed 数据库已公开的有关“脑心同治”理论、临床方面及基于“脑心同治”理论开发的中药大品种“丹红注射液”和“脑心通胶囊”相关的理论研究、基础研究、临床应用等方面的文献。

1.4 排除标准 排除科普报道、会议通知、会议征文、会议论文集和重复性的文献。

1.5 数据的规范与数据库的建立

1.5.1 数据库的建立 对 CNKI、PubMed 数据库来源的数据信息, 利用 Bicom2 对文献年代、期刊、作者、科研机构、关键词等内容进行数据整理录入, 并对其进行统计。数据录入后进行二次检验, 采取 2 人独立检索及数据录入, 经 2 次检验修改至数据完全一致。

1.5.2 数据库的规范 对纳入数据库的有效文献进行全文阅读。对文献中意义相近而表达不同的关键词, 结合专业知识进行统一规范, 如: 脑心通胶囊、步长脑心通、@ 脑心通、@ 脑心通胶囊、脑心通等规范为脑心通胶囊; 丹红注射液、倍通丹红注射液、丹红、@ 丹红、@ 丹红注射液、步长丹红注射液等规范为丹红注射液。

1.6 数据分析 利用书目共现分析系统 Bicom2 工具对文献年代、期刊、作者、科研机构进行统计学分析; 利用可视化工具 Ucinet6 和 NetDraw2.084 研究文献关键词共现网络特征。

## 2 结果

2.1 文献发表年代分布 CNKI 数据库检索到期刊文献 5 446 篇, 有效文献 4 996 篇。PubMed 数据库检索到期刊文献 143 篇, 有效文献 94 篇 (SCI)。总有效文献量 5 090 篇, 其中 CNKI 文献数量多, 占比 98.15%, PubMed 文献质量高, 占比 1.85%。脑心同治文献发表年度趋势。见图 1。

从文献发表年度趋势来看, 符合中医理论构建、实践升华、创新发展的一般规律。2001—2005 年是“脑心同治”研究的起步阶段, 文献数量 46 篇, 占比 0.9%, 2006—2011 年是“脑心同治”研究的快速发展时期, 文献数量 2 063 篇, 占比 40.5%, 2012—2018 年是“脑心同治”研究的平稳发展时期, 文献数

量 2981 篇, 占比 58.6%, 其中高质量文献 89 篇, 占比 1.75%, 文献质量有很大提升。

2.2 文献期刊来源分布 CNKI 数据库中“脑心同治”研究文献分载于 530 种期刊中, 文献量  $\geq 4$  篇的期刊 214 种, 文献累计数量 4 468 篇, 占 CNKI 总文献量 89.43%, 其中载文 TOP10 的期刊文献累计数量 1 268 篇, 占 CNKI 总文献量 25.38%, 累计被引次数 5 949 次, 占 CNKI 总被引量 27.25%, 集中度较高。PubMed 数据库中“脑心同治”研究文献分载于 39 种期刊中, 文献量  $\geq 2$  篇的期刊 10 种, 总影响因子 22.05, 文献累计数量 61 篇, 占 PubMed 总文献量 64.89%, 集中度高。“脑心同治”载文 TOP10 的期刊分布。见表 1。

2.3 文献的作者分布 作者统计不区分排名, CNKI 数据库总共有 9 200 名作者参与文献发表, 其中, 赵步长、赵涛、伍海勤教授发表的文献资料最多, 为主要研究者, 其研究内容主要针对“脑心同治”理论体系的构建; 李学林、唐进法<sup>[2]</sup>重点对丹红注射液治疗脑血管疾病和心血管疾病的临床应用安全性方面进行研究; 王兴东、李强<sup>[3]</sup>重点对丹红注射液治疗脑血管疾病和心血管疾病的临床应用有效性方面进行研究。万海同、杨洁红等<sup>[4]</sup>对丹红注射液治疗脑血管疾病和心血管疾病的药效物质基础研究较多。PubMed 数据库总共有 485 名作者参与文献发表, 主要集中在“脑心同治”代表性药物“丹红注射液”和“脑心通胶囊”药效物质基础 (15 篇)、分子作用机制 (30 篇)、药理作用 (26 篇) 等方面研究, 占比 PubMed 总文献量 75.5%, 其中, Xiaohu Yang 等<sup>[5]</sup>、Zhang J 等<sup>[6]</sup>对丹红注射液分子作用机制、质量标志物等方面研究较多。“脑心同治”研究 TOP10 的作者分布。见表 2。

2.4 科研机构分布 科研机构统计不区分排名, CNKI 数据库总共有 4 500 家科研机构参与文献发表, 文献量  $\geq 4$  篇的科研机构 75 家, 文献累计数量 463 篇, 占 CNKI 总文献量 9.27%, 科研机构排名 TOP10 的共发表文献 138 篇, 占 CNKI 总文献量 2.76%。PubMed 数据库总共有 102 家科研机构参与文献发表, 科研机构排名 TOP10 的共发表文献 89 篇, 占 PubMed 总文献量 87.25%。“脑心同治”研究 TOP10 的科研机构分布。见表 3。

2.5 关键词分析 CNKI 数据库关键词总共 4 160 个, 其中  $\geq 37$  次的关键词有 61 个, 高频关键词主要有“丹红注射液”“脑心通胶囊”“脑梗死”“冠心病”“不稳定型心绞痛”等。PubMed 数据库关键词总共

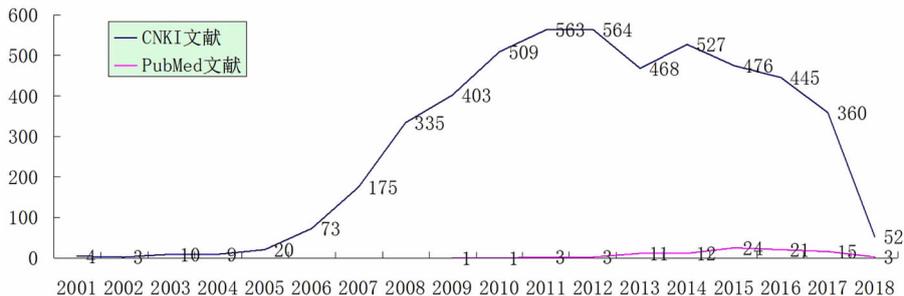


图 1 “脑心同治”文献发表年度趋势

表 1 “脑心同治”载文 TOP10 的期刊分布

| CNKI 期刊      | 文献量(篇) | 构成比(%) | PubMed 期刊                          | 文献量(篇) | 构成比(%) |
|--------------|--------|--------|------------------------------------|--------|--------|
| 中国实用医药       | 250    | 19.72  | Evid Based Complement Alternat Med | 18     | 29.51  |
| 中西医结合心脑血管病杂志 | 204    | 16.09  | J Ethnopharmacol                   | 14     | 22.95  |
| 实用心脑血管病杂志    | 164    | 12.93  | PLoS One                           | 6      | 9.84   |
| 中国医药指南       | 139    | 10.96  | Chin J Integr Med                  | 5      | 8.20   |
| 辽宁中医杂志       | 101    | 7.97   | J Cardiovasc Pharmacol             | 5      | 8.20   |
| 中国现代药物应用     | 86     | 6.78   | Sci Rep                            | 4      | 6.56   |
| 浙江中医杂志       | 83     | 6.55   | J Pharm Biomed Anal                | 3      | 4.92   |
| 现代中西医结合杂志    | 81     | 6.39   | Acta Cardiol Sin                   | 2      | 3.28   |
| 内蒙古中医药       | 80     | 6.31   | Mol Med Rep                        | 2      | 3.28   |
| 陕西中医         | 80     | 6.31   | Biomed Chromatogr                  | 2      | 3.28   |
| 合计           | 1268   | 100    | 合计                                 | 61     | 100    |

表 2 “脑心同治”研究 TOP10 的作者分布

| CNKI 作者 | 文献量(篇) | 构成比(%) | PubMed 作者 | 文献量(篇) | 构成比(%) |
|---------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| 赵步长     | 41     | 22.78  | Zhao B    | 14     | 15.05  |
| 赵涛      | 32     | 17.18  | Zhu Y     | 12     | 12.90  |
| 李学林     | 17     | 9.44   | Gao X     | 12     | 12.90  |
| 万海同     | 15     | 8.33   | Wang Y    | 11     | 11.83  |
| 唐进法     | 14     | 7.78   | Yang H    | 9      | 9.68   |
| 张宇燕     | 13     | 7.22   | Han J     | 8      | 8.60   |
| 杨洁红     | 13     | 7.22   | Yang J    | 8      | 8.60   |
| 刘娜      | 12     | 6.67   | Jia L     | 7      | 7.53   |
| 伍海勤     | 12     | 6.67   | Li Y      | 6      | 6.45   |
| 李强      | 11     | 6.11   | Wan H     | 6      | 6.45   |
| 合计      | 180    | 100    | 合计        | 93     | 100    |

表 3 “脑心同治”研究 TOP10 的科研机构分布

| CNKI 科研机构     | 文献量(篇) | 构成比(%) | PubMed 科研机构   | 文献量(篇) | 构成比(%) |
|---------------|--------|--------|---|--------|--------|
| 河南中医药大学第一附属医院 | 30     | 21.74  | Tianjin University of Traditional Chinese Medicine                | 29     | 32.58  |
| 天津中医药大学       | 25     | 18.12  | Buchang Pharmaceutical Co., Ltd.                                  | 13     | 14.61  |
| 河南中医学院        | 16     | 11.59  | China Academy of Chinese Medical Sciences                         | 12     | 13.48  |
| 西安步长心脑血管病医院   | 12     | 8.70   | Zhejiang Chinese Medical University                               | 7      | 7.87   |
| 陕西中医学院        | 11     | 7.97   | Nankai University   | 6      | 6.74   |
| 陕西步长制药有限公司    | 10     | 7.25   | Fudan University  | 5      | 5.62   |
| 哈尔滨市中医医院      | 9      | 6.52   | Zhejiang University   | 5      | 5.62   |
| 浙江中医药大学       | 9      | 6.52   | Tianjin International Joint Academy of Biotechnology and Medicine | 5      | 5.62   |
| 黑龙江中医药大学      | 8      | 5.80   | Fujian Provincial Cardiovascular Disease Institute                | 4      | 4.49   |
| 中国中医科学院中药研究所  | 8      | 5.80   | Zhongshan Hospital  | 3      | 3.37   |
| 合计            | 138    | 100    | 合计  | 89     | 100    |



以文献体系和文献计量特征为研究对象,研究文献的分布规律、数量关系及文献之间的内在联系,从而揭示科学技术的某些规律、特征和结构的一门科学<sup>[7]</sup>。

“脑心同治”理论经过 9200 名科技工作者在 4500 家科研机构进行近 20 年的持续研究,在 569 种期刊发表有效科技论文 5090 篇,完成了中医理论构建、实践升华,目前处于平稳的创新发展期,“脑心同治”在理论研究<sup>[8]</sup>、临床指导<sup>[9]</sup>、安全有效应用研究<sup>[10]</sup>、分子作用机制研究<sup>[11]</sup>等方面取得了一批成果,为后续研究奠定了坚实的理论基础。同时,“脑心同治”理论指导“丹红注射液”<sup>[12]</sup>“脑心通胶囊”<sup>[13]</sup>等药物发挥临床最佳疗效,扩展了理论研究的外延,“丹红注射液”“脑心通胶囊”的深层次研究获得的科学证据又丰富了“脑心同治”理论的内涵,此研究模式也值得借鉴。

深入挖掘“脑心同治”理论体系内涵,使之更加系统和完善。“脑心同治”理论是“气血理论”的现代临床实践<sup>[14]</sup>,其认为心血管病和脑血管病有着紧密的内在联系,心脑血管病共同的病理基础是“气”“血”<sup>[15]</sup>“瘀”“痰”<sup>[16]</sup>。心脑血管密切相连,唇亡齿寒,心脑血管病,一定要“脑心同治”,只有从多靶点预防和治疗才能减少心脑血管病的发生,体现了中医“异病同治”理论<sup>[17]</sup>。陈迪<sup>[18]</sup>等从药物、靶标、通路、疾病多个角度出发,整合应用各类数据资源,采用文本挖掘、生物网络以及富集分析方法来识别心脑血管疾病间的潜在关联特征及具有“同治”功能的药物特性,从多个水平揭示“脑心同治”的潜在机制。不论是针对心脑血管疾病共同的病理基础动脉硬化和炎症反应<sup>[19]</sup>,还是重视七情内伤在心脑血管疾病病理机制中的重要作用<sup>[20]</sup>，“脑心同治”理论的提出,必然更加系统、全面的认识心脑血管疾病的核心病机,以期达到临床精准而高效治愈心脑血管疾病的目的。Thayer JF<sup>[21]</sup>等通过神经心脏整合模型对大脑和心脏之间的密切联系进行了开创性研究,Ritz K<sup>[22]</sup>等从血管病理学的存在导致慢性脑灌注不足作用机制方面阐明了大脑和心脏之间联系。因此“脑心同治”理论不仅具有坚实的中医基础学理论和丰富的中医临床经验,同时被西医学病理和临床所验证。

随着中西临床对心脑血管疾病不断的研究与深入,认为“络病”是贯穿心脑血管病变过程始终的病理基础,而“毒邪”则是导致急性事件发生的病因<sup>[23]</sup>,多数医家推崇以“络病”和“毒邪”作为深入

研究“脑心同治”的切入点<sup>[24]</sup>。目前,“络病理论”由于起步稍早,也得到国内较多学者的认可与支持,发展势头良好,已经取得不少研究成果<sup>[25]</sup>,但相对而言,“毒邪理论”尚欠完善与深入,应该加以重视及挖掘内涵,使之“脑心同治”理论更加系统和完善。

系统梳理“脑心同治”治疗心脑血管疾病的研究方法,为同类中药研究提供科学依据。Kaihuan Wang<sup>[26]</sup>等通过系统评价和 Meta 分析认为丹红注射液联合常规治疗能显著提高治疗脑梗死的临床疗效,降低神经损伤,但还需要更多循证医学的证据(RTCs)。Haiyu X<sup>[27]</sup>等通过网络药理学的方法鉴定了脑心通胶囊 16 种主要活性成分。Li M<sup>[28]</sup>等通过药物代谢动力学全面揭示了丹红注射液主要活性成分的体内、分布、代谢与清除规律。Huimin Xu<sup>[29]</sup>等揭示了脑心通胶囊抗氧化的作用机制是通过抑制 H9c2 细胞凋亡和自我吞噬。基于“脑心同治”中丹红注射液和脑心通胶囊的临床疗效安全评价<sup>[30-31]</sup>、分子作用机理<sup>[32]</sup>、药效物质基础<sup>[33]</sup>等研究方面取得的显著成果,有必要系统梳理“脑心同治”治疗心脑血管疾病的科学研究方法,为同类中药临床定位、作用机制研究等方面提供科学依据。

拓展“脑心同治”治疗疾病的外延,为创新中药的开发奠定基础。“脑心同治”理论开辟了心脑血管疾病防治的新途径,先后研制成功的治疗心脑血管疾病的创新药物脑心通胶囊、丹红注射液等<sup>[34]</sup>,切实降低了心脑血管疾病的发病率、致残率、致死率,实现了从治疗走向预防的跨越,取得了巨大的经济效益和社会效益。同时为使“脑心同治”的研究获得长足发展,造福百姓,于 2010 年和 2011 年分别成立的中国医师协会中西医结合医师分会脑心同治专业委员会和中国中西医结合学会脑心同治专业委员会,为“脑心同治”理论在心脑血管疾病方面的应用起到了极大的推动作用。

基于“脑心同治”科技文献计量分析发现,“脑心同治”理论不局限于心脑血管,在其他疾病方面也取得了一定的临床应用价值<sup>[35]</sup>。郭炜<sup>[36]</sup>等根据“脑心同治”理论,纵览汉代至今数千年间从心论治不寐的处方,为临床治疗“不寐”提供新的处方思路和依据,也从文献角度佐证了“脑心同治”这一理论与治法的重要性。牛晶晶<sup>[37]</sup>等阐述了“脑心同治”理论在糖尿病患者低血糖治疗中应用的可行性和临床意义,避免糖尿病性低血糖患者产生不可逆性的脑心组织损坏,对改善糖尿病性低血糖患者的治疗

和预后有重大意义。基于上述的研究基础,可进一步充实和拓展“脑心同治”理论的临床应用外延,开发出更多的创新中药。

### 参考文献

- [1] 赵步长,伍海勤,赵涛,等. 中医脑心同治论[M]. 北京:人民卫生出版社,2010:14-21.
- [2] 吉萌萌,李春晓,唐进法,等. 运用巢式病例对照设计研究医院集中监测下的丹红注射液不良反应影响因素[J]. 中国中药杂志, 2018,43(8):1714-1719.
- [3] 王兴东,李强. 丹红注射液治疗老年不稳定型心绞痛疗效观察[J]. 实用心脑血管病杂志,2008,16(7):28-29.
- [4] 杜成昊,万海同,杨洁红. 丹红注射液对缺氧缺糖致鼠海马神经元细胞损伤的保护作用[J]. 中药材,2017,40(1):198-203.
- [5] Xiaohu Yang, John Orgah, Dandan Wang, et al. Danhong injection reduces vascular remodeling and up-regulates the Kallikrein-kinin system in spontaneously hypertensive rats[J]. Sci Rep, 2017, 7(1): 4308.
- [6] Zhang J, Guo F, Wei J, et al. An integrated approach to identify critical transcription factors in the protection against hydrogen peroxide-induced oxidative stress by Danhong injection[J]. Free Radic Biol Med, 2017, 112:480-493.
- [7] 姜涛. 浅析我国医学文献计量分析的研究现状[J]. 承德医学院学报, 2016,33(1):87-88.
- [8] 赵涛,赵步长,贾力夫,等. “脑心同治”理论研究进展[J]. 中医临床研究,2015,7(27):8-13.
- [9] 刘卫红,周明学,李思耐,等. 脑心同治理论对临床的指导意义[J]. 世界中医药,2017,12(2):241-246.
- [10] 崔一然,李德凤,张毅,等. 脑缺血大鼠海马和心肌组织  $\alpha$ -actinin 蛋白表达及“脑心同治”方的干预作用[J]. 中华中医药杂志, 2017,32(2):474-478.
- [11] 赵筱萍,余韞如,李雪,等. 中药脑心同治药理学研究平台构建及丹红注射液脑心同治机制研究[J]. 中国中药杂志,2017,42(24):4905-4912.
- [12] 付长庚,刘龙涛,王飞跃,等. 丹红注射液临床应用中国专家共识[J]. 中国中西医结合杂志,2018,38(4):389-397.
- [13] 刘龙涛,付长庚. 脑心通胶囊临床应用中国专家共识[J]. 中国中西医结合杂志,2017,37(9):1039-1042.
- [14] 贾蕾,唐仕欢,石作荣,等. 从中医气血理论探析“脑心同治”[J]. 世界中医药,2014,9(10):1293-1295.
- [15] 叶爱萍,王键,胡建鹏. 试论脑中风从调理气血论治[J]. 辽宁中医药大学学报,2015,17(2):67-68.
- [16] 李虹. 脑心同治之气虚络瘀临证探微[J]. 中医研究, 2015, 28(1):36-38.
- [17] 艾娟,王雷,邱晓梅. 丹红注射液联合半量依达拉奉治疗急性脑梗死安全性和有效性探讨[J]. 中国医药,2013,8(1):33-35.
- [18] 陈迪,唐仕欢,卢朋,等. 基于数据科学的脑心同治机制研究[J]. 中国中药杂志,2015,40(21):4288-4296.
- [19] Gao L N, Cui Y L, Wang Q S, et al. Amelioration of Danhong injection on the lipopolysaccharide-stimulated systemic acute inflammatory reaction via multi-target strategy[J]. J Ethnopharmacol, 2013, 149(3):772.
- [20] 王燃冰. 对 100 例缺血性心脑血管病患者病因病机和证候要素的分析[D]. 郑州:河南中医学院,2015.
- [21] Thayer JF, Lane RD. Claude Bernard and the heart-brain connection; further elaboration of a model of neurovisceral integration[J]. Neurosci Biobehav, 2009, 33(2):81-88.
- [22] RitzK, vanBuchemMA, DaemenMJ. The heart-brain connection; mechanistic insights and models[J]. Neth Heart J, 2013, 21(2):55-57.
- [23] 李俊哲,黎辉映. “脑心同治”理论中有关毒邪的思考[J]. 中华中医药杂志,2013,28(6):1660-1663.
- [24] 娄金丽,张允岭,路广林,等. 心脑相关理论初探[J]. 北京中医药大学学报,2008,31(11):727-729.
- [25] 贾奎,菅艳萍. 从络病学理论探析“脑心同治”[J]. 光明中医, 2011,26(11):2184-2185.
- [26] Kaihuan Wang, MM, Dan Zhang, et al. A comparative study of Danhong injection and Salvia miltiorrhiza injection in the treatment of cerebral infarction A systematic review and meta-analysis[J]. Medicine( Baltimore), 2017, 96(22):e7079.
- [27] Haiyu X, Yang S, Yanqiong Z, et al. Identification of key active constituents of Buchang Naoxintong capsules with therapeutic effects against ischemic stroke by using an integrative pharmacology-based approach[J]. Mol Biosyst, 2016, 12(1):233-245.
- [28] Li M, Wang F, Huang Y. et al. Systemic exposure to and disposition of catechols derived from Salvia miltiorrhiza roots (Danshen) after intravenous dosing DanHong injection in human subjects, rats, and dogs[J]. Drug Metab Dispos, 2015, 43(5):679.
- [29] Huimin Xu, Jianhua Jin, Lu Chen, et al. Naoxintong/PPAR $\alpha$  Signaling Inhibits H9c2 Cell Apoptosis and Autophagy in Response to Oxidative Stress[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2016: 4370381.
- [30] 张庆丽. 基于医院集中监测的丹红注射液临床安全性与影响因素研究[D]. 北京:中国中医科学院,2017.
- [31] 李玲. 脑心通治疗脑梗死有效性及安全性探究[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2017, 5(36):51-52.
- [32] 崔一然. 丹红注射液抗脑缺血作用及机制研究[D]. 北京:中国中医科学院,2017.
- [33] 张倩,戴国梁,居文政,等. 丹红注射液 7 种药效物质基础的人血浆蛋白结合率[J]. 中国药理学通报,2017,33(5):712-718.
- [34] 熊维,常飞. 脑心通胶囊联合丹红注射液治疗急性脑梗死的临床疗效及其机制探讨[J]. 华中科技大学学报,2016,45(1):74-77.
- [35] 纪娟,张念志,许李娜,等. 丹红注射液联合西药治疗特发性肺纤维化的 Meta 分析[J]. 湖南中医杂志,2016,32(10):154-157.
- [36] 郭炜,董文亮,韩涛,等. 脑心同治不寐之古方纵览[J]. 辽宁中医药大学学报,2012,14(8):43-44.
- [37] 牛晶晶,刘畅,黄文瑾,等. 脑心同治理论在糖尿病患者低血糖症治疗中的应用[J]. 辽宁中医药大学学报,2013,15(4):100-102.