◆用药规律◆

基于数据挖掘研究中药治疗脑卒中后肢体痉挛用药规律

李双飞[1]，罗颖[1]，貌雯靖[1]，周婕[1]，詹杰[2]，陈红霞[2]

1. 广州中医药大学针灸康复临床医学院，广东 广州 510006；2. 广东省中医院，广东 广州 510006

［摘要］**目的：**基于数据挖掘技术研究中药治疗脑卒中后肢体痉挛（PSS）的用药规律。**方法：**检索中英文数据库中国知网、维普数据库、万方数据库、中国生物医学文献数据库、PubMed、EmBase、Cochrane Library、Web of Science自建库至2022年5月8日发表的中药汤剂内服治疗PSS的临床研究文献，应用数据挖掘技术对药物进行频次分析、性味归经及功效分析、关联规则分析、复杂网络分析、系统聚类分析。**结果：**共纳入文献195篇，包括中药166味，药性以温、寒为主，药味以甘、苦、辛居多，归经以肝、脾、心多见；药物功效主要为补益药、活血化瘀药、祛风湿药及平肝熄风药，频次排名前5位的中药为白芍、当归、川芎、地龙、黄芪；挖掘出15个核心药物组合，其中支持度最高的药对是当归-黄芪（补虚药-补虚药），置信度最高的药对是红花-桃仁（活血化瘀药-活血化瘀药）；得出4类处方，为桂枝汤、天麻钩藤饮、大秦艽汤、补阳还五汤诸方所化裁。**结论：**中药治疗PSS以益气养血柔筋药为主，兼以活血化瘀、熄风止痉、祛风通络等药，标本兼顾、辨证施治。

［关键词］脑卒中；肢体痉挛；数据挖掘；用药规律

［中图分类号］R743.3 ［文献标志码］A ［文章编号］0256-7415（2023）04-0001-06

DOI：10.13457/j.cnki.jncm.2023.04.001

Study on Administration Rule of Chinese Medicine in Treating Post-Stroke Spasticity Based on Data Mining

LI Shuangfei, LUO Ying, MAO Wenjing, ZHOU Jie, ZHAN Jie, CHEN Hongxia

Abstract: Objective: To study the administration rule of Chinese medicine in treating post- stroke spasticity (PSS) based on data mining technology. **Methods:** The clinical research literatures on the treatment of PSS by internal administration of Chinese medicine decoction were retrieved from Chinese and English databases, including China National Knowledge Infrastructure (CNKI), VIP Database, Wanfang Database, Chinese Biomedical Literature Database (CBM), PubMed, EmBase, Cochrane Library and Web of Science, with a publishing date from the establishment day to May 8, 2022. The data mining technology was used to analyze the frequency, nature, flavour, channel entry, curative effect, association rule, complex network and systematic cluster. **Results:** A total of 195 literatures were included, including 166 Chinese herbs. The medicinal nature of the herbs was mainly warm and cold, and the medicinal flavor was mostly sweet, bitter and pungent. The common channel entries were to the liver, spleen and heart, and the main curative effects were to supplement and boost, invigorate blood and

［收稿日期］2022-09-02
［修回日期］2023-01-08
［基金项目］广东省中医院沈宝藩学术经验传承工作室项目（E49601）；广东省中医院-香港中文大学协同创新计划项目（YN2018HK03）；广东省中医院中医药科学技术研究专项项目（YN2020QN23）；广东省医学科学技术研究基金项目（A2022239）
［作者简介］李双飞（1996-），女，硕士研究生，E-mail：1779597249@qq.com。
［通信作者］陈红霞（1961-），女，主任医师，教授，博士研究生导师，E-mail：chx2004@126.com。

dissolve stasis, remove wind-damp, and calm the liver and extinguish wind. The top five Chinese herbs in frequency were Paeoniae Radix Alba, Angelicae Sinensis Radix, Chuanxiong Rhizoma, Pheretima and Astragali Radix. Fifteen core herbal combinations were obtained, among which the herbal pair with the highest degree of support was Angelicae Sinensis Radix- Astragali Radix (deficiency supplementing herb- deficiency supplementing herb), and the herbal pair with the highest degree of confidence was Carthami Flos-Persicae Semen (blood invigorating and stasis dissolving herb-blood invigorating and stasis dissolving herb). Four kinds of formulas were obtained, which were modified by Guizhi Decoction, Tianma Gouteng Decoction, Daqinjiao Decoction and Buyang Huanwu Decoction. **Conclusion**: In the treatment of PSS, Chinese medicine mainly emphasizes boosting qi, enriching yin and softening tendons, and also adopts the methods of invigorating blood and dissolving stasis, extinguishing wind and arresting convulsion, and dispelling wind and unblocking the collaterals, and pays attention to treating the symptom and root cause simultaneously and treating based on syndrome differentiation.

Keywords: Stroke; Spasticity; Data mining; Administration rule

脑卒中后肢体痉挛(PSS)是一种上运动神经元综合征阳性反应，其本质为脑的损伤使脊髓反射通路失去了脊髓上抑制性调控，而通过不同水平功能重组发生的一种适应性不良表现[1]，其发病率高达65%[2]。由于痉挛会导致患者出现异常姿势，甚至出现疼痛、关节挛缩等症状，从而减少卒中患者的移动，严重影响康复进程，是脑卒中最重要的致残原因之一[3-4]，给患者及家庭带来严重的经济及心理负担。PSS属中医筋病、痉证等范畴，多为肝肾不足，阴阳失调，兼有营卫失和，瘀血阻络等而致筋脉拘挛[5]。中医药在治疗PSS中具有丰富的经验，多项研究表明，中医辨证论治能够缓解PSS症状，促进其肢体功能的恢复，提高其生活质量，且安全性好，疗效显著[6-7]。目前关于PSS的中药临床处方众多，自拟方众多，缺乏对方药信息的深入挖掘和分析。本研究基于文献资料，系统整理PSS的常用处方及药物组成，探索其用药规律，以期为临床用药提供数据参考，发挥中医药治疗PSS的优势。

1 资料与方法

1.1 资料来源 检索中国知网、维普数据库、万方数据库、中国生物医学文献数据库、PubMed、EmBase、Cochrane Library、Web of Science建库至2022年5月8日发表的中药治疗PSS的所有文献。

1.2 检索策略 以脑卒中、中风、脑血管意外、脑出血、脑梗死、中药、草药、汤、痉挛、肌张力增高、肌张力过强等为关键词、主题词及篇名在中文数据库中进行检索。通过主题词与自由词结合的方式对检索词进行限定，以Stroke、Cerebrovascular Disorders、Brain Infarction、Intracranial Embolism and Thrombosis、Muscle Spasticity、Muscle Hypertonia、Spasm、Drugs、Chinese Herbal、Chinese Medical Formula等为检索词在英文数据库中进行检索。对检索出的所有文献采用NoteExpress 3.5版本进行去重。

1.3 纳入标准 符合PSS诊断标准；以中药汤剂口服为主治疗PSS的临床研究文献，以随机数字表法、抽签法等随机方法分组，治疗前2组一般资料差异无统计学意义；处方药物组成完整、剂量明确；有具体疗效评价标准，如以改良Ashworth痉挛评分降低1级、临床症状改善等为有效，总有效率≥75%，且2组差异有统计学意义。

1.4 排除标准 动物实验类、细胞类、综述类、经验总结类文献，以及个案报道；以护理、熏洗等为主的非口服中药治疗的文献，观察组治疗药物中含有抗痉挛西药；结果显示无效或试验数据差异无统计学意义；中药处方药味不完整，剂量不明确；重复发表的文献(保留最新发表者)。

1.5 数据录入 根据纳入标准及排除标准筛选符合要求的文献，并录入文献的题名、研究类型、方剂名称、药物组成、剂量等信息，参照2020年版《中华人民共和国药典》对中药名称进行规范化处理，如“土元”规范为“土鳖虫”，“川断”规范为“续断”等。在《中华人民共和国药典》中未查找到的

中药名称，则参照《中华本草》及《中药大辞典》进行规范。保留因炮制方法或产地不同而药物性味功效差别较大的中药，如生地黄与熟地黄，法半夏与姜半夏、清半夏等。

1.6 数据分析 利用 Excel 对药物频数、性味归经以及功效等进行频次分析；采用 SPSS Modeler 18.0 中的 Apriori 算法进行药物关联规则和复杂网络图分析；应用 SPSS Statistics 26.0 绘制高频药物组合聚类谱系图。

2 结果

2.1 频数分析 共筛选出符合条件的文献 195 篇，包含 166 味中药，频次≥30 次的中药共 19 味，累计出现 1 429 次；频次排名前 5 位的中药分别为白芍（130 次，9.10%）、当归（129 次，9.03%）、川芎（106 次，7.42%）、地龙（101 次，7.07%）、黄芪（80 次，5.60%）。见表 1。

表 1 用药频数分析

序号	药物	频次(次)	频率(%)	功效
1	白芍	130	9.10	补虚药，补血类
2	当归	129	9.03	补虚药，补血类
3	川芎	106	7.42	活血化瘀药，活血止痛类
4	地龙	101	7.07	平肝熄风药，熄风止痉类
5	黄芪	80	5.60	补虚药，补气类
6	伸筋草	74	5.18	祛风湿药，祛风寒湿类
7	甘草	66	4.62	补虚药，补气类
8	红花	66	4.62	活血化瘀药，活血调经类
9	桃仁	61	4.27	活血化瘀药，活血调经类
10	赤芍	59	4.13	清热药，清热凉血类
11	鸡血藤	56	3.92	活血化瘀药，活血调经类
12	木瓜	54	3.78	祛风湿药，祛风寒湿类
13	生地黄	51	3.57	清热药，清热凉血类
14	丹参	45	3.15	活血化瘀药，活血调经类
15	川牛膝	40	2.80	活血化瘀药，活血调经类
16	天麻	38	2.66	平肝熄风药，熄风止痉类
17	全蝎	37	2.59	平肝熄风药，熄风止痉类
18	炙甘草	37	2.59	补虚药，补气类
19	桂枝	31	2.17	解表药，发散风寒类

2.2 性味归经分析 对纳入的 166 味中药进行药性、药味及归经分析，若一味中药涉及多个药性归经，则全部统计在内。最终发现，治疗 PSS 的中药药性以温、寒为主，药味以甘、苦、辛居多，归经以肝、脾、心多见。见表 2、表 3。

表 2 用药性味分析

药性	频次(次)	频率(%)	药味	频次(次)	频率(%)
温	954	46.49	甘	941	30.37
寒	540	26.32	苦	829	26.76
平	474	23.10	辛	799	25.79
凉	62	3.02	酸	265	8.55
热	22	1.07	咸	206	6.65
			涩	33	1.07
			淡	25	0.81

表 3 用药归经分析

归经	频次(次)	频率(%)	归经	频次(次)	频率(%)
肝	1 493	28.37	膀胱	355	6.75
脾	969	18.41	胆	143	2.72
心	756	14.36	心包	136	2.58
肺	478	9.08	大肠	91	1.73
肾	470	8.93	小肠	11	0.21
胃	355	6.75	三焦	6	0.11

2.3 功效分析 根据“十三五”规划教材《中药学》对中药进行功效分类，共涉及 19 类药物功效，靠前的依次为补虚药(606 次)、活血化瘀药(452 次)、祛风湿药(262 次)以及平肝熄风药(244 次)。见表 4。

表 4 用药功效分析

序号	药物类别	频次(次)	频率(%)	序号	药物类别	频次(次)	频率(%)
1	补虚药	606	29.53	11	收涩药	18	0.88
2	活血化瘀药	452	22.03	12	开窍药	12	0.58
3	祛风湿药	262	12.77	13	安神药	12	0.58
4	平肝熄风药	244	11.89	14	化湿药	11	0.54
5	清热药	151	7.36	15	消食药	5	0.24
6	解表药	141	6.87	16	止血药	3	0.15
7	化痰止咳平喘药	48	2.34	17	攻毒杀虫止痒药	2	0.10
8	利水渗湿药	30	1.46	18	泻下药	2	0.10
9	理气药	29	1.41	19	驱虫药	1	0.05
10	温里药	23	1.12				

2.4 关联规则分析 应用 SPSS Modeler18.0 数据分析软件，对药物进行关联规则分析，同时利用 Apriori 算法建模，挖掘药物之间的配伍关系，将其支持度设为 30%，置信度设为 80%，最大前项数设为 2，提升度≥1.0，得到 15 个核心药对，其中 2 味药对 11 组，3 味药对 4 组，置信度最高的药对是红花-桃仁（活血化瘀药-活血化瘀药），支持度最高的药对是当归-黄芪（补虚药-补虚药）。见表 5、表 6。

表5　常用2味中药药对

后项	前项	支持度百分比(%)	置信度百分比(%)	增益
当归	黄芪	40.51	81.01	1.22
白芍	伸筋草	37.44	84.93	1.27
当归	伸筋草	37.44	83.56	1.26
桃仁	红花	33.85	87.88	2.81
当归	红花	33.85	86.36	1.31
白芍	甘草	33.85	83.33	1.25
川芎	红花	33.85	83.33	1.53
红花	桃仁	31.28	95.08	2.81
当归	桃仁	31.28	88.52	1.34
川芎	桃仁	31.28	80.33	1.48
当归	赤芍	30.26	91.53	1.38

表6　常用3味中药药对

后项	前项	支持度百分比(%)	置信度百分比(%)	增益
当归	伸筋草-白芍	31.79	82.26	1.24
白芍	伸筋草-当归	31.28	83.61	1.25
当归	黄芪-川芎	30.77	81.67	1.23
地龙	黄芪-川芎	30.77	80.00	1.54

2.5　复杂网络分析　应用SPSS Modeler18.0数据分析软件对中药进行复杂网络分析，再通过Cytoscape软件进行可视化，可以直观看出关联较强的药对为：白芍-当归，白芍-伸筋草，当归-伸筋草，白芍-地龙，白芍-川芎，川芎-黄芪。见图1。

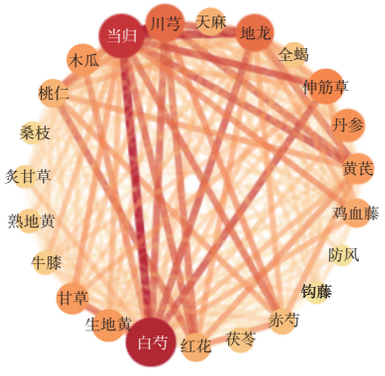


图1　复杂网络图

2.6　聚类分析　运用SPSS Statistics 26.0统计软件，对使用频数在20次及以上的26味中药进行系统聚类分析，使用组间链接方法进行数据处理，得出普系图。以图中蓝色直线为皮尔逊相关性位置时，可得到4类聚中药组合。第1类：大枣、生姜、桂枝、甘草、白芍、木瓜、炙甘草。第2类：伸筋草、鸡血藤、天麻、钩藤、全蝎、川牛膝、桑枝。第3类：丹参、茯苓、熟地黄、防风、生地黄。第4类：红花、桃仁、赤芍、黄芪、川芎、当归、地龙。见图2。

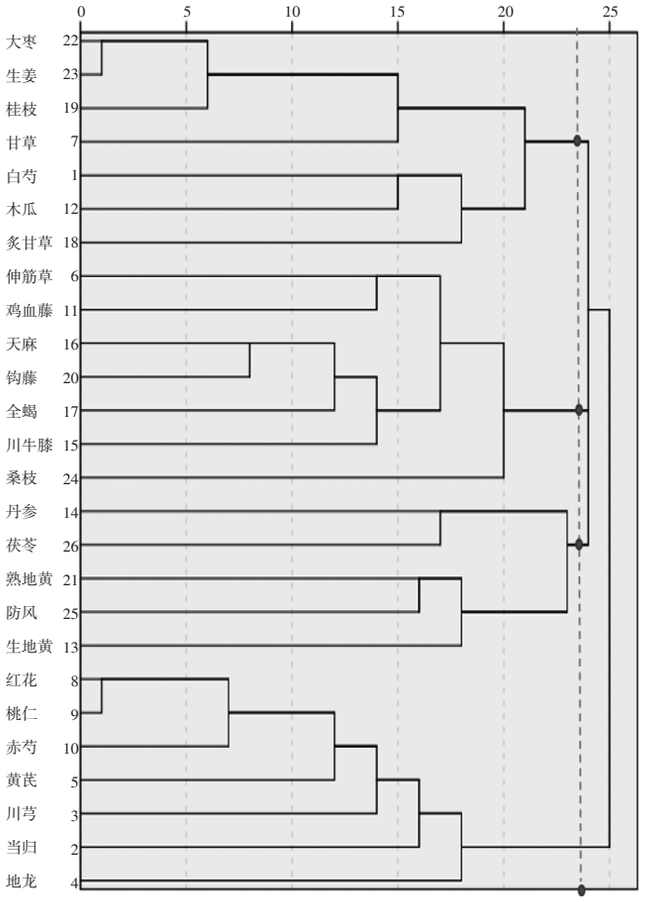


图2　高频药物聚类谱系图

3　讨论

PSS的基本病机为气血亏虚、筋脉失养为主，兼有瘀血阻络、虚风内动等，治疗应以益气养血柔筋为主，兼以活血化瘀、祛风通络、熄风止痉等。《景岳全书·非风》曰："凡血中无气，则病为纵缓废弛，气中无血，则病为抽掣拘挛。"认为血虚无以濡养筋脉，则表现为肢体挛急。现代医家也有相同认识，国医大师沈宝藩认为，中风恢复期痉挛多因气血亏虚，内风较甚，筋脉失养所致，当取益气养血，滋补肝肾，熄风止痉为法治疗[8]；陈红霞[9]提出卒中后痉挛的病机为肝肾阴虚，虚风内动，夹瘀痰流窜，痹阻脉络，筋失所养，应以益气血、补肝肾、通经脉为治则。

3.1　频数分析　由用药频数分析结果可知，出现频

次最高的前5位中药为白芍、当归、川芎、地龙、黄芪。白芍可养血调经、柔肝止痛，常用于阴血亏虚，筋脉失养所致的四肢挛急疼痛。《长沙药解》云："善调伸腿足之挛急。"现代研究表明，白芍苷不仅可镇静解痉，还可保护脑神经，能够抑制中枢及脊髓性反射弧兴奋，缓解痉挛[10-12]。国医大师张志远利用白芍柔筋止痛之效治疗腓肠肌痉挛，并认为凡痉痛症，无论内伤、外感，均不离白芍[13]。当归含有挥发油、有机酸、多糖等多种活性成分，能改善机体造血功能，可通过补血活血功效以柔筋止痉[14]。如续命汤、侯氏黑散等均用当归以养血柔筋解痉。川芎辛温，可活血行气通络，其主要活性成分川芎嗪、阿魏酸可抑制兴奋性氨基酸的释放，对中枢神经有镇静作用，从而减轻痉挛症状[15]。国医大师沈宝藩在治疗脑血管病时常取川芎以通血脉，减轻神经系统功能障碍[16]。动物实验表明，地龙可抑制兴奋性神经递质谷氨酸的释放，降低牵张反射，而减少痉挛[17]。黄芪具有补气、养血、生津的功效，药理研究表明，黄芪皂苷可通过神经保护、血脑屏障保护、抗炎等作用有效降低脑卒中患者肌张力，改善肢体痉挛状态[18]。由此可见，高频药物的使用均与本病的病机相符。

3.2 性味归经及功效分析 由性味归经频数分析可知，治疗PSS的药物药性以温性为主；药味以甘、苦、辛为主；主要归肝、脾、心经。温性药物可行气活血通络，气行血畅，则肢体屈伸得利，故温性药物使用频次最高。甘能补益气血，柔筋缓急，《素问·脏气法时论》曰："肝苦急，急食甘以缓之。"肝木升发过急致筋脉拘急时，食甘可柔肝缓急；苦能坚阴，阴血不足，肝阳升而无制时，苦能发挥其泻火存阴之功；辛能散能行，可缓解PSS中瘀血阻滞经络的症状，所以甘、苦、辛味药物使用频次靠前。肝藏血，在体合筋，肝脏藏血功能正常，方能濡养筋脉，维持其正常的功能，故归肝经的药物使用频次最高。脾主运化，传输精微，为筋肉皮毛运输营养，脾气健运则筋肉强健。心主血脉，心的功能正常，则脾运正常，肝血旺盛，筋健脉充，伸展自如，因此，治疗PSS的药物归肝、脾、心经为主。

由药物功效频数分析可知，治疗PSS的药物使用频次最多的为补虚药，其次为活血化瘀药、平肝熄风药和祛风湿药。脑卒中后患者多正气耗伤，气血虚衰，血虚则肢体筋脉失于濡养，气虚帅血无力，血行不畅，则营血亏虚或瘀滞内停，均可见筋脉失养、拘急痉挛；脑卒中后多耗气伤津，阴血亏虚无以制阳，则虚风内扰；气虚卫外不固，易感受邪气，致外邪引动，以上均可加重肢体痉挛程度，故PSS以正虚为本，虚实夹杂为主。所以治疗本病首当益气养血柔筋以扶正，兼以活血化瘀、熄风止痉、祛风通络以祛邪。可见药物使用频次以补虚药最高，活血化瘀药、平肝熄风药和祛风湿药次之，既注重本病的病机，又突出了扶正祛邪、标本同治的治疗特点。

3.3 关联规则及复杂网络分析 由关联规则分析得到15个核心药对，主要包括当归、黄芪、白芍、川芎、桃仁、红花等交互配伍。当归-黄芪源于当归补血汤，为气血双补的经典方，当归补血活血，黄芪补气养血，二者配伍，兼具抗炎、免疫调节、促进造血功能、保护心脑血管等药理作用[19]；《神农本草经》曰："川芎味辛温，主中风入脑，头痛，寒痹，筋挛缓急。"川芎常与补虚类药物当归、黄芪配伍，共同发挥补气生血，活血舒筋的作用[20]。当归-白芍-伸筋草补血养血、舒筋活络，当归、白芍源于当归芍药散，可促进脑血管新生，改善脑卒中神经功能[21]；伸筋草辛温，入肝尤善通经络，常用于治疗肢体屈伸不利。以上药物交替配伍，常见于当归补血汤、四物汤、生化汤等补血活血方剂中，体现了治病求本、标本兼顾的原则。核心药对为益气养血、活血通络之品，与高频药物和功效频数分析结果一致，可为临床辨证治疗PSS提供参考。

3.4 聚类分析 由高频药物聚类分析得出4类核心组方。第1类(大枣、生姜、桂枝、甘草、白芍、木瓜、炙甘草)为桂枝汤化裁，脑卒中患者脏腑功能本已亏虚，加之长期卧床，气血愈虚，血瘀愈甚，脉道不畅，而致营卫失调，筋脉肌肉失荣，应以益气养血、和营通络为要。本方中桂枝助阳通络，白芍甘草合用可养血柔筋解痉，生姜、大枣补中益阴和营，加入木瓜舒筋活络而缓挛急，共奏益气和营、舒筋通络之效，适用于PSS证见气血亏虚、营卫不和者。第2类(伸筋草、鸡血藤、天麻、钩藤、全蝎、川牛膝、桑枝)为天麻钩藤饮加减，研究显示，其对面肌痉挛、抽动症等痉证有良好的解痉作用[22]。叶天士指出脑卒中为"精血衰耗，不涵木，木少滋荣，故肝阳偏亢，内风旋动"，而卒中后肝肾阴虚更甚，肝阳偏亢、虚风内扰则见筋脉挛急。本方以平

肝熄风的天麻、钩藤为君，加全蝎增强熄风止痉之效，配以伸筋草疏经通络、鸡血藤活血舒筋、川牛膝活血平肝、桑枝舒利关节，具有平肝熄风、通络止痉的作用，适用于PSS之肝风内扰证。第3类（丹参、茯苓、熟地黄、防风、生地黄）为大秦艽汤加减。《素问病机气宜保命集》谓："中风……知血弱不能养筋……宜养血而筋自荣，大秦艽汤主之。"若卒中患者素体肝风内盛，肝血耗伤致血虚生风，加之正气亏虚，外风入侵引动内风，内外合邪，筋脉拘急，此时应养血祛风解痉。方中以防风祛风通络，熟地黄养血柔筋，使祛风而不伤血，脾为气血生化之源，加入茯苓益气健脾、化生气血，生地黄凉血泻热，诸药邪正兼顾，共奏养血通络、祛风解痉之效，适用于PSS临床辨证为阴虚风动者。第4类（红花、桃仁、赤芍、黄芪、川芎、当归、地龙）为补阳还五汤，均为治疗PSS的高频药物。研究表明，补阳还五汤可促进神经元生长，并抑制兴奋性氨基酸的释放，从而降低肢体痉挛亢进状态[23]。因卒中患者正气不足、气不行血，常致血滞经络、脉道不利，血不能行于筋脉肌肉，而见肢体功能受限、拘急痉挛，须以补益气血、活血化瘀为基本原则。方中以黄芪补气行血，配以当归活血化瘀、滋阴养血，佐之以赤芍、川芎、桃仁、红花、地龙增强活血祛瘀通经之效，全方用药可使气旺、瘀消、络通[24]，适用于PSS证见气虚血瘀者。

综上，PSS以气血亏虚、筋脉失养为主要病机，兼有瘀血阻络、虚风内动等，常见营卫不和证、气虚血瘀证、肝风内扰证、阴虚风动证4种证型。临证治疗须扶正祛邪、标本兼顾，以益气养血柔筋药为核心药物，辨证配合活血化瘀、熄风止痉、祛风通络等药物，临床可辨证选用分析出的4类处方，并结合高频药物组合以提高疗效。本研究通过全面文献检索，利用数据挖掘技术，分析出中药治疗PSS的用药规律，以期为PSS临床辨证用药提供参考依据和新思路。但本研究未对量效进行分析，有待进一步探索。

［参考文献］

[1] 陈楠，华艳，白玉龙. 卒中后痉挛状态发生机制的研究进展[J]. 中国康复理论与实践，2021，27(5)：588-594.
[2] MCGUIRE J R，HARVEY R L. The Prevention and Management of Complications After Stroke[J]. Physical Medicine & Rehabilitation Clinics of North America，1999，10(4)：857-874.
[3] PUNDIK S. Association of spasticity and motor dysfunction in chronic stroke[J]. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine，2019，62(6)：397-402.
[4] B W A. A literature review of the pathophysiology and onset of post-stroke spasticity[J]. European Journal of Neurology，2012，19(1)：21-27.
[5] 陈党红，黄培新. 痉挛性偏瘫的中医理论探讨[C]//第八次全国中西医结合虚证与老年医学学术研讨会论文集中国中西医结合学会会议论文集，2005.
[6] 陈紫薇，谭子虎. 芍药甘草汤治疗中风后痉挛性偏瘫的系统评价[J]. 云南中医中药杂志，2016，37(2)：23-27.
[7] 刘未艾，岳增辉，陈建宏，等. 脑卒中肢体痉挛状态的中医药研究进展[J]. 时珍国医国药，2018，29(4)：953-955.
[8] 胡晓灵，沈桢巍. 沈宝藩临证治验辑要[M]. 西安：西安交通大学出版社，2014：84.
[9] 陈红霞. 神经系统疾病功能障碍中西医康复[M]. 北京：人民卫生出版社，2015：173.
[10] 朱广伟，张贵君，汪萌，等. 中药芍药甘草汤基原及药效组分和药理作用研究概况[J]. 中华中医药杂志，2015，30(8)：2865-2869.
[11] 杨山景，封安杰，孙越，等. 白芍总苷的药理作用及机制研究进展[J]. 中国现代应用药学，2021，38(13)：1627-1633.
[12] 李岩. 白芍及其化学成分的药理研究进展[J]. 职业与健康，2015，31(15)：2153-2156.
[13] 潘琳琳，王淞，孙海洋，等. 国医大师张志远运用白芍经验[J]. 中华中医药杂志，2019，34(6)：2489-2491.
[14] 曹颜冬. 当归化学成分及药理作用的分析[J]. 世界最新医学信息文摘，2019，19(2)：93-95.
[15] 刘亚鹭，徐士欣，张军平，等. 川芎-当归药对有效成分在缺血性脑卒中应用的研究进展[J]. 华西药学杂志，2018，33(6)：550-553.
[16] 王晓峰，王先敏，胡晓灵. 沈宝藩临证经验集[M]. 北京：人民卫生出版社，2010：90-92.
[17] ZHAO L. Neuroprotective effect of Buyang Huanwu Decoction against focal cerebral ischemia/reperfusion injury in rats- Time window and mechanism[J]. Journal of Ethnopharmacology，2012，140(2)：339-344.
[18] 徐锘，吴晓俊. 黄芪皂苷对神经系统疾病的药理作用研究进展[J]. 中国中药杂志，2021，46(18)：4674-4682.
[19] 向璐，张巧艳，赵琦明，等. 黄芪-当归化学成分、药理作用及临床应用的研究进展[J]. 中草药，2022，53(7)：2196-2213.
[20] 吴春兴，刘志强，秦后响，等. 基于数据挖掘探讨《中国药典》中川芎的配伍规律及应用特点[J]. 西南民族大学学报(自然科学版)，2022，48(2)：172-180.
[21] 张伟，任长虹，吴晓丹，等. 当归芍药散活血利水不同配伍对缺血性脑卒中小鼠血管新生的影响[J]. 药物评价研究，2021，44(1)：56-62.
[22] 张彦彦，李晶洁，龙芸鸾，等. 天麻钩藤饮防治神经系统疾病的研究进展[J]. 中成药，2022，44(9)：2901-2905.
[23] 肖美凤，刘金玲，杨岩涛，等. 补阳还五汤的研究现状及其新药创制关键技术[J]. 中草药，2018，49(7)：1688-1694.
[24] 阿提卡·吾布力哈斯木，胡晓灵. 沈宝藩临床经验辑要[M]. 北京：中国医药科技出版社，2000：90-92.

（责任编辑：刘淑婷）