

· 脑卒中 · 中医治疗 ·

基于数据挖掘技术探究针灸治疗脑卒中相关性肺炎的
腧穴配伍规律扫描二维码
查看更多李大进¹, 王婷², 荣燕¹, 尤敏², 李春标¹, 陈冲², 刘艺¹, 程张阳³

作者单位: 1.230012安徽省合肥市, 安徽中医药大学护理学院 2.230061安徽省合肥市, 安徽中医药大学第二附属医院护理部 3.230001安徽省合肥市, 安徽省立医院手术室

通信作者: 荣燕, E-mail: 409078107@qq.com

【摘要】 目的 运用数据挖掘技术探究针灸治疗脑卒中相关性肺炎(SAP)的腧穴配伍规律。**方法** 检索中国知网、维普网、万方数据知识服务平台、中国生物医学文献数据库、PubMed、Cochrane Library、Embase、Web of Science中关于针灸治疗SAP的随机对照试验, 检索时限为建库至2024-02-18。将检索到的文献资料导入EndNote X9文献管理软件, 去除重复发表的文献后由两名研究人员独立根据文献纳入和排除标准进行文献筛选, 由两名研究人员参考Cochrane手册5.1.0推荐的偏倚风险评估工具进行文献质量评价。提取文献中的处方腧穴并录入到Excel 2021中, 建立针灸治疗SAP的处方数据库。统计腧穴使用频次、归经、部位、特定穴。利用SPSS Modeler 18.0中的Apriori算法对使用频次>15的腧穴进行关联规则分析, 绘制网状关系图, 分析核心腧穴。运用SPSS Statistics 26.0对使用频次>15的腧穴进行聚类分析并绘制树状图。**结果** 最终纳入文献98篇, 其质量均为B级。98篇文献中共有98条腧穴处方, 涉及100个腧穴, 总使用频次为755, 使用频次排名前3位的腧穴分别为肺俞穴(52次)、合谷穴(41次)、足三里穴(40次), 总使用频次排名前3位的经别分别为足太阳膀胱经(105次, 涉及15个腧穴)、手太阴肺经(102次, 涉及8个腧穴)、足阳明胃经(97次, 涉及13个腧穴), 总使用频次排名前3位的部位分别为上肢(212次, 涉及22个腧穴)、头颈部(206次, 涉及28个腧穴)、下肢(191次, 涉及22个腧穴)。100个腧穴中有70个腧穴为特定穴, 总使用频次排名前3位的特定穴分别为交会穴(194次, 涉及20个腧穴)、合穴(99次, 涉及6个腧穴)、原穴(91次, 涉及5个腧穴)。关联规则分析结果显示, 共得到12条关联规则, 使用频次排名前3位的关联规则为合谷穴-太冲穴、足三里穴-曲池穴、合谷穴-曲池穴。网状关系图分析结果显示, 核心腧穴为合谷穴、太冲穴、足三里穴、曲池穴。聚类分析结果显示, 当标度选择12时, 腧穴可分为4个聚类: (1) 聚类1: 太渊穴、中府穴、列缺穴、天突穴、三阴交穴、尺泽穴、大椎穴; (2) 聚类2: 曲池穴、太冲穴、合谷穴、足三里穴、丰隆穴; (3) 聚类3: 廉泉穴、百会穴、风池穴; (4) 聚类4: 肺俞穴。**结论** 针灸治疗SAP的选穴以肺俞穴、合谷穴、足三里穴为主, 主要涉及足太阳膀胱经、手太阴肺经、足阳明胃经, 主要集中在上肢、头颈部、下肢, 主要以交会穴、合穴、原穴为特定穴, 主要以合谷穴-太冲穴、足三里穴-曲池穴、合谷穴-曲池穴为关联规则, 以合谷穴、太冲穴、足三里穴、曲池穴为核心腧穴, 并根据患者的证型选取相应的配穴。

【关键词】 肺炎; 脑卒中相关性肺炎; 针灸疗法; 腧穴; 数据挖掘**【中图分类号】** R 563.1 R 246.6 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2024.00.290

Acupoint Compatibility Rules of Acupuncture for Stroke-Associated Pneumonia Based on Data Mining Technology

LI Dajin¹, WANG Ting², RONG Yan¹, YOU Min², LI Chunbiao¹, CHEN Chong², LIU Yi¹, CHENG Zhangyang³

1.School of Nursing, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230012, China

2.Nursing Department, the Second Affiliated Hospital of Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230061, China

3.Operating Room, Anhui Provincial Hospital, Hefei 230001, China

Corresponding author: RONG Yan, E-mail: 409078107@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the acupoint compatibility rules of acupuncture for stroke-associated pneumonia (SAP) based on data mining technology. **Methods** CNKI, VIP, Wanfang Data, CBM, PubMed, Cochrane Library, Embase, and Web of Science were searched by computer for the randomized controlled trials of acupuncture for SAP; the retrieval time was from the establishment of the database to 2024-02-18. The retrieved literature was imported into EndNote X9 literature management software, literature screening was performed by two researchers independently according to the literature inclusion and exclusion

criteria after removing duplicate publications, and literature quality evaluation was performed by two researchers with reference to the risk of bias assessment tool recommended by the Cochrane Handbook 5.1.0. Prescribed acupuncture points from the literature were extracted and entered into Excel 2021 to establish a prescription database for acupuncture for SAP. The frequency of use, meridian tropism, sites, and specific points of acupoints were counted. Association rules of acupoints with a frequency of use >15 were analyzed by the Apriori algorithm in SPSS Modeler 18.0, the mesh relationship diagram was drawn, and the core acupoints were analyzed. SPSS Statistics 26.0 was used to analyze the clustering of acupoints with a frequency of use >15 and to draw a dendrogram. **Results** A total of 98 articles were ultimately included, all of which were rated as B-level in quality. Among these 98 articles, there were 98 acupoint prescriptions involving 100 acupoints, with a total use frequency of 755 times. The top 3 acupoints in terms of frequency of use were Feiyu (52 times), Hegu (41 times), and Zusanli (40 times). The top 3 meridians in terms of total frequency of use were the Foot Taiyang Bladder Meridian (105 times, involving 15 acupoints), the Hand Taiyin Lung Meridian (102 times, involving 8 acupoints), and the Foot Yangming Stomach Meridian (97 times, involving 13 acupoints). The top 3 body regions in terms of total frequency of use were the upper limbs (212 times, involving 22 acupoints), the head and neck (206 times, involving 28 acupoints), and the lower limbs (191 times, involving 22 acupoints). Out of 100 acupoints, 70 were specific points. The top 3 specific points in terms of total frequency of use were the crossing point (194 times, involving 20 acupoints), the He-sea point (99 times, involving 6 acupoints), and the Yuan-primary point (91 times, involving 5 acupoints). The association rules analysis results showed that there were 12 association rules, the top 3 association rules in terms of frequency of use were Hegu-Taichong, Zusanli-Quchi, and Hegu-Quchi. The analysis of the network relationship diagram showed that the core acupoints were Hegu, Taichong, Zusanli, Quchi. The cluster analysis results showed that when the scale was set to 12, the acupoints could be divided into four categories: (1) cluster 1: Taiyuan, Zhongfu, Lieque, Tiantu, Sanyinjiao, Chize, Dazhui; (2) cluster 2: Quchi, Taichong, Hegu, Zusanli, Fenglong; (3) cluster 3: Lianquan, Baihui, Fengchi; (4) cluster 4: Feiyu. **Conclusion**

In acupuncture for SAP, the acupoints selected are mainly Feiyu, Hegu and Zusanli, mainly involving the Foot Taiyang Bladder Meridian, Hand Taiyin Lung Meridian, and Foot Yangming Stomach Meridian, with a focus on the upper limbs, head and neck, and lower limbs. The specific points are mainly crossing point, He-sea point, and Yuan-primary point. The main associated rules are mainly Hegu-Taichong, Zusanli-Quchi, and Hegu-Quchi. The core acupoints are Hegu, Taichong, Zusanli, Quchi. And the corresponding matching points are selected according to the patient's syndrome type.

【Key words】 Pneumonia; Stroke associated pneumonia; Acupuncture moxibustion therapy; Acupoints; Data mining

脑卒中相关性肺炎 (stroke associated pneumonia, SAP) 指非机械通气的脑卒中患者在其发病早期 (7 d内) 新出现的肺炎^[1], 是脑卒中后常见的并发症^[2], 也是导致患者死亡的主要原因^[3]。数据显示, 约14%的患者在脑卒中后第1周发生肺炎^[4], 全球SAP患病率为7%~38%^[5], 其会导致患者的生活质量降低、治疗成本增加、住院时间延长^[6]。目前研究认为, 脑卒中会导致中枢神经系统受损, 从而激活自主神经系统和应激轴, 抑制免疫反应, 降低机体免疫力^[7], 进而导致SAP。西医治疗SAP以抗感染为主, 主要方法为运用广谱抗生素治疗^[8]和相关的靶向制剂^[3], 其能够有效控制肺炎, 但不能改善患者预后, 且容易导致耐药性^[9], 所以急需寻求其他有效的治疗方法。针灸是一种在中国广泛使用的非药物治疗措施^[10], 其有助于维持免疫系统平衡、减轻炎症反应和纠正全身免疫抑制^[11]。研究表明, 针灸疗法能够很好地治疗SAP, 且与西医相比, 针灸操作简单、创伤小、不良反应少^[12]。但目前临床上应用的腧穴配伍种类多, 没有固定的腧穴配方, 导致针灸在临床上的应用难度大。基于此, 本研究运用数据挖掘技术探究针灸治疗SAP的腧穴配伍规律, 以期SAP的临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准

纳入标准: (1) 研究对象为SAP患者; (2) 研究类型

为随机对照试验; (3) 干预方法: 观察组为针灸或以针刺等为主的治疗方法, 对照组为常规抗感染治疗; (4) 穴位处方完整; (5) 观察组的临床疗效优于对照组; (6) 中、英文文献。排除标准: (1) 无法获取全文的文献; (2) 重复发表的文献; (3) 干预方法为头皮针、足针等非体针疗法的文献; (4) 样本量<10例的文献。

1.2 文献检索方法

检索中国知网、维普网、万方数据知识服务平台、中国生物医学文献数据库、PubMed、Cochrane Library、Embase、Web of Science中关于针灸治疗SAP的随机对照试验, 检索时限为建库至2024-02-18, 采用主题词结合自由词的检索方法。中文检索词为“脑卒中”“脑梗死”“脑梗塞”“脑出血”“脑血管意外”“中风”“卒中”“针”“灸”“针灸”“针灸疗法”“针刺”“刺法”“灸法”“艾灸”“温针灸”“温针”“电针”“体针”“耳针”“皮内针”“肺炎”“病毒性肺炎”“重症肺炎”“吸入性肺炎”“坠积性肺炎”“脑卒中相关性肺炎”“卒中相关性肺炎”“相关性肺炎”“肺部感染”“肺感染”。英文检索词为“Stroke”“Cerebral Infarction”“Cerebral Hemorrhage”“Cerebrovascular Accident”“Strokes”“Cerebrovascular Accident”“Cerebrovascular Accidents”“CVA”“CVAs”“Cerebrovascular

Apoplexy” “Apoplexy, Cerebrovascular” “Vascular Accident, Brain” “Brain Vascular Accident” “Brain Vascular Accidents” “Vascular Accidents, Brain” “Cerebrovascular Stroke” “Cerebrovascular Strokes” “Stroke, Cerebrovascular” “Strokes, Cerebrovascular” “Apoplexy” “Cerebral Stroke” “Cerebral Strokes” “Stroke, Cerebral” “Strokes, Cerebral” “Stroke, Acute” “Acute Stroke” “Acute Strokes” “Strokes, Acute” “Cerebrovascular Accident, Acute” “Acute Cerebrovascular Accident” “Acute Cerebrovascular Accidents” “Cerebrovascular Accidents, Acute” “Pneumonia” “Viral Pneumonia” “Severe Pneumonia” “Inhalation Pneumonia” “Accumulated Pneumonia” “Stroke Associated Pneumonia” “Lung Infection” “Pneumonias” “Lobar Pneumonia” “Lobar Pneumonias” “Pneumonias, Lobar” “Pneumonia, Lobar” “Experimental Lung Inflammation” “Experimental Lung Inflammations” “Inflammation, Experimental Lung” “Lung Inflammation, Experimental” “Lung Inflammations, Experimental” “Pneumonitis” “Pneumonitides” “Pulmonary Inflammation” “Inflammation, Pulmonary” “Inflammations, Pulmonary” “Pulmonary Inflammations” “Lung Inflammation” “Inflammation, Lung” “Inflammations, Lung” “Lung Inflammations” “Acupuncture Therapy” “Acupuncture Treatment” “Acupuncture Treatments” “Treatment, Acupuncture” “Therapy, Acupuncture” “Pharmacoacupuncture Treatment” “Treatment, Pharmacoacupuncture” “Pharmacoacupuncture Therapy” “Therapy, Pharmacoacupuncture” “Acupotomy” “Acupotomies” “Acupuncture” “Moxibustion” “Moxibustion Therapy” “Needling” “Moxibustion” “Warming Acupuncture” “Warming Needle” “Electroacupuncture” “Body Acupuncture” “Ear Acupuncture” “Intradermal Acupuncture”。

1.3 文献筛选

将检索到的文献资料导入EndNote X9文献管理软件，去除重复发表的文献后由两名研究人员独立根据文献纳入和排除标准进行文献筛选，即通过阅读文献题目和摘要进行初筛，通过阅读全文进行复筛。对比两名研究人员的筛选结果，如有异议，则讨论解决或交由另一名研究人员判定，以确保文献选取的准确性。

1.4 文献质量评价

由两名研究人员参考Cochrane手册5.1.0推荐的偏倚风险评估工具^[13]进行文献质量评价，其包括随机序列的产生、分配隐藏、对受试者和干预提供者施盲、对结果评价者施盲、结果数据不完整、选择性报告结果、其他偏倚7个方面，每个方面可评为“低风险偏倚”“高风险偏倚”和“不清楚”。如7个方面均为“低风险偏倚”，则该文献质量为A级；如7个方面均为“高风险偏倚”，则该文献质量为C级；其他情况文献质量为B级。

1.5 资料提取及数据分析

提取文献中的处方腧穴并录入到Excel 2021中，若文献中只有单一症状则取主穴加配穴，如文献中涉及多种症状则只取主穴，建立针灸治疗SAP的处方数据库。参考《经络腧穴学》^[14]进行穴位名称的规范化处理及腧穴定位归经。如果出现数据缺失，则与原作者联系并获取原始数据，如果无法获取原始数据，则对现有的数据进行评估，如其对研究结果有影响则将其排除，反之则将其纳入本研究。统计腧穴使用频次、归经、部位、特定穴。利用SPSS Modeler 18.0中的Apriori算法对使用频次>15的腧穴进行关联规则分析，设定支持度 $\geq 20\%$ 、置信度 $\geq 80\%$ 、提升度 >1 ，绘制网状关系图（图中各个点为不同腧穴，两点之间的连线证明两个腧穴存在关联性，线条颜色越深表示两腧穴间关联性越强），分析核心腧穴。运用SPSS Statistics 26.0对使用频次>15的腧穴进行聚类分析并绘制树状图。

2 结果

2.1 文献检索结果及文献质量评价结果

初步检索获得文献4 022篇，剔除重复文献1 430篇，初筛剔除文献2 457篇，复筛剔除文献37篇，最终纳入文献98篇，文献筛选流程见图1。98篇文献的质量均为B级。

2.2 腧穴使用频次

98篇文献中共有98条腧穴处方，涉及100个腧穴，总使用频次为755，使用频次排名前5位的腧穴分别为肺俞穴（52次）、合谷穴（41次）、足三里穴（40次）、丰隆穴（32次）、列缺穴（30次），见表1。

2.3 腧穴归经

归经分析结果显示，总使用频次排名前5位的经络分别为足太阳膀胱经（105次，涉及15个腧穴）、手太阳肺经（102次，涉及8个腧穴）、足阳明胃经（97次，涉及13个腧穴）、手阳明大肠经（83次，涉及7个腧穴）、督脉（72次，涉及10个腧穴），见表2。

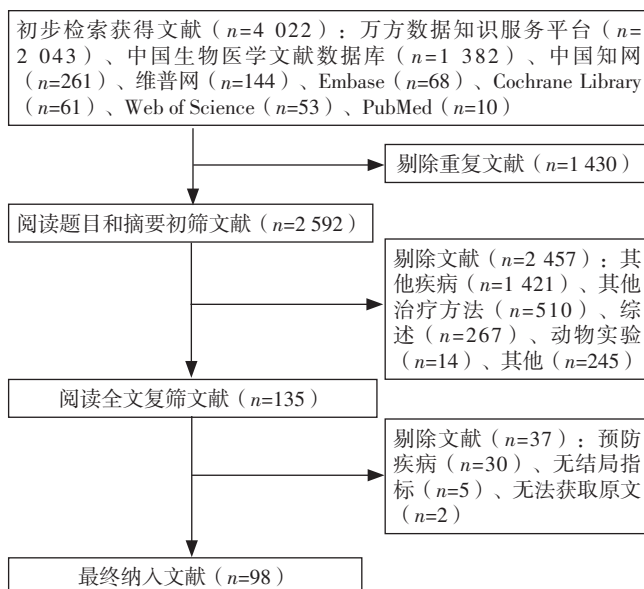


图1 文献筛选流程

Figure 1 Literature screening progress

2.4 腧穴部位

总使用频次排名前3位的部位分别为上肢（212次，涉及22个腧穴）、头颈部（206次，涉及28个腧穴）、下肢（191次，涉及22个腧穴），见表3。

2.5 特定穴

100个腧穴中有70个腧穴为特定穴，总使用频次排名前3位的特定穴分别为交会穴（194次，涉及20个腧穴）、合穴（99次，涉及6个腧穴）、原穴（91次，涉及5个腧穴），见表4。

2.6 关联规则分析

关联规则分析结果显示，共得到12条关联规则，使用频

表1 针灸治疗SAP使用频次>15的腧穴
Table 1 Acupoints with the frequency of use>15 of acupuncture for SAP

序号	穴位	使用频次	序号	穴位	使用频次
1	肺俞穴	52	9	三阴交穴	22
2	合谷穴	41	10	曲池穴	22
3	足三里穴	40	11	天突穴	20
4	丰隆穴	32	12	大椎穴	19
5	列缺穴	30	13	廉泉穴	17
6	风池穴	28	14	中府穴	17
7	太冲穴	27	15	尺泽穴	16
8	百会穴	27	16	太渊穴	16

表2 针灸治疗SAP腧穴归经
Table 2 Acupoint meridian tropism of acupuncture for SAP

经络	总使用频次	腧穴（使用频次）
足太阳膀胱经	105	肺俞穴（52），脾俞穴（13），肾俞穴（13），风门穴（8），委中穴（4），大肠俞穴（3），天柱穴（2），至阴穴（2），心俞穴（2），肝俞穴（1），胃俞穴（1），膈俞穴（1），昆仑穴（1），飞扬穴（1），大杼穴（1）
手太阴肺经	102	列缺穴（30），中府穴（17），尺泽穴（16），太渊穴（16），鱼际穴（9），少商穴（6），孔最穴（5），云门穴（3）
足阳明胃经	97	足三里穴（40），丰隆穴（32），天枢穴（4），解溪穴（4），上巨虚穴（3），地仓穴（3），颊车穴（3），人迎穴（2），厉兑穴（2），头维穴（1），伏兔穴（1），髀关穴（1），梁丘穴（1）
手阳明大肠经	83	合谷穴（41），曲池穴（22），手三里穴（8），肩髃穴（6），商阳穴（4），天鼎穴（1），臂臑穴（1）
督脉	72	百会穴（27），大椎穴（19），印堂穴（10），水沟穴（6），风府穴（4），哑门穴（2），上星穴（1），神庭穴（1），脑户穴（1），命门穴（1）
任脉	70	天突穴（20），廉泉穴（17），中脘穴（11），膻中穴（7），关元穴（5），夹廉泉穴（5），气海穴（4），神阙穴（1）
经外奇穴	52	太阳穴（12），四神聪穴（11），上廉泉穴（7），夹脊穴（6），金津穴（4），玉液穴（4），定喘穴（4），心穴（2），耳尖穴（1），阿是穴（1）
足少阳胆经	50	风池穴（28），阳陵泉穴（10），完骨穴（3），悬钟穴（3），环跳穴（3），足窍阴穴（2），风市穴（1）
足太阴脾经	40	三阴交穴（22），阴陵泉穴（7），血海穴（6），隐白穴（2），太白穴（2），大横穴（1）
足厥阴肝经	29	太冲穴（27），大敦穴（2）
手少阳三焦经	21	翳风穴（9），外关穴（8），关冲穴（2），支沟穴（2）
足少阴肾经	15	涌泉穴（6），太溪穴（5），水泉穴（3），照海穴（1）
手厥阴心包经	12	内关穴（9），中冲穴（2），劳宫穴（1）
手少阴心经	5	极泉穴（3），少冲穴（2）
手太阳小肠经	2	少泽穴（2）

表3 针灸治疗SAP腧穴部位
Table 3 Acupoint location of acupuncture for SAP

部位	总使用频次	腧穴（使用频次）
上肢	212	合谷穴（41），列缺穴（30），曲池穴（22），中府穴（17），尺泽穴（16），太渊穴（16），鱼际穴（9），内关穴（9），外关穴（8），手三里穴（8），少商穴（6），肩髃穴（6），孔最穴（5），商阳穴（4），极泉穴（3），中冲穴（2），少冲穴（2），关冲穴（2），少泽穴（2），支沟穴（2），劳宫穴（1），臂臑穴（1）
头颈部	206	风池穴（28），百会穴（27），天突穴（20），大椎穴（19），廉泉穴（17），太阳穴（12），四神聪穴（11），印堂穴（10），翳风穴（9），上廉泉穴（7），水沟穴（6），夹廉泉穴（5），风府穴（4），金津穴（4），玉液穴（4），地仓穴（3），颊车穴（3），完骨穴（3），天柱穴（2），心穴（2），哑门穴（2），人迎穴（2），头维穴（1），神庭穴（1），天鼎穴（1），耳尖穴（1），脑户穴（1），上星穴（1）
下肢	191	足三里穴（40），丰隆穴（32），太冲穴（27），三阴交穴（22），阳陵泉穴（10），涌泉穴（6），阴陵泉穴（7），血海穴（6），太溪穴（5），委中穴（4），解溪穴（4），水泉穴（3），上巨虚穴（3），悬钟穴（3），厉兑穴（2），足窍阴穴（2），至阴穴（2），隐白穴（2），太白穴（2），大敦穴（2），昆仑穴（1），照海穴（1），飞扬穴（1），风市穴（1），髀关穴（1），伏兔穴（1），梁丘穴（1）
背部	90	肺俞穴（52），脾俞穴（13），风门穴（8），夹脊穴（6），定喘穴（4），心俞穴（2），膈俞穴（1），大杼穴（1），胃俞穴（1），命门穴（1），肝俞穴（1）
腹部	26	中脘穴（11），关元穴（5），气海穴（4），天枢穴（4），神阙穴（1），大横穴（1）
腰骶部	19	肾俞穴（13），大肠俞穴（3），环跳穴（3）
胸部	10	膻中穴（7），云门穴（3）

表4 总使用频次排名前10位的针灸治疗SAP腧穴的特定穴

Table 4 Specific points of top 10 acupoints in terms of total frequency of use of acupuncture for SAP

特定穴	总使用频次	腧穴（使用频次）
交会穴	194	风池穴（28），百会穴（27），三阴交穴（22），天突穴（20），大椎穴（19），中府穴（17），廉泉穴（17），风门穴（8），水沟穴（6），肩髃穴（6），风府穴（4），完骨穴（3），环跳穴（3），哑门穴（2），人迎穴（2），大横穴（1），脑户穴（1），头维穴（1），大杼穴（1），神庭穴（1）
合穴	99	足三里穴（40），曲池穴（22），尺泽穴（16），阳陵泉穴（10），阴陵泉穴（7），委中穴（4）
原穴	91	合谷穴（41），太冲穴（27），太渊穴（16），太溪穴（5），太白穴（2）
俞穴	81	肺俞穴（52），肾俞穴（13），脾俞穴（13），心俞穴（2），膈俞穴（1）
络穴	79	丰隆穴（32），列缺穴（30），内关穴（9），外关穴（8），飞扬穴（1）
输穴	50	太冲穴（27），太渊穴（16），太溪穴（5），太白穴（2）
八会穴	50	太渊穴（16），中脘穴（11），阳陵泉穴（10），膻中穴（7），悬钟穴（3），膈俞穴（1），大杼穴（1），膈俞穴（1）
八脉交会穴	48	列缺穴（30），内关穴（9），外关穴（8），照海穴（1）
募穴	44	中府穴（17），中脘穴（11），膻中穴（7），关元穴（5），天枢穴（4）
井穴	34	少商穴（6），涌泉穴（6），商阳穴（4），中冲穴（2），少冲穴（2），隐白穴（2），大敦穴（2），关冲穴（2），少泽穴（2），厉兑穴（2），足窍阴穴（2），至阴穴（2）

次排名前3位的关联规则为合谷穴-太冲穴、足三里穴-曲池穴、合谷穴-曲池穴，见表5。网状关系图分析结果显示，核心腧穴为合谷穴、太冲穴、足三里穴、曲池穴，见图2。

2.7 聚类分析

聚类分析结果显示，当标度选择12时，腧穴可分为4个聚类：（1）聚类1：太渊穴、中府穴、列缺穴、天突穴、三阴交穴、尺泽穴、大椎穴；（2）聚类2：曲池穴、太冲穴、合谷穴、足三里穴、丰隆穴；（3）聚类3：廉泉穴、百会穴、风池穴；（4）聚类4：肺俞穴，见图3。

3 讨论

SAP在中医上没有确定的名称，从临床症状上分析，其属于“中风”与“咳嗽”“喘证”之合病^[15]。脑卒中后机体气血不足、脏腑失调、痰瘀阻络、阴阳失衡、正气亏虚，而正气亏虚可导致机体易受外邪入侵，或阴阳失调导致机体脏腑功能减退、肺失宣素^[16]，进而引起肺炎。经过历代医者的研究，SAP的主要病因是痰、热、虚、瘀，病位在肺，与肝、

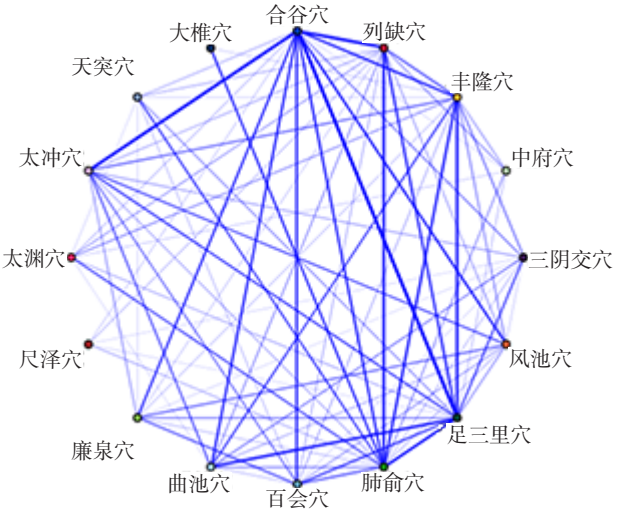


图2 网状关系图

Figure 2 Mesh relationship diagram

使用平均联接（组间）的谱系图
重新标度的距离聚类组合

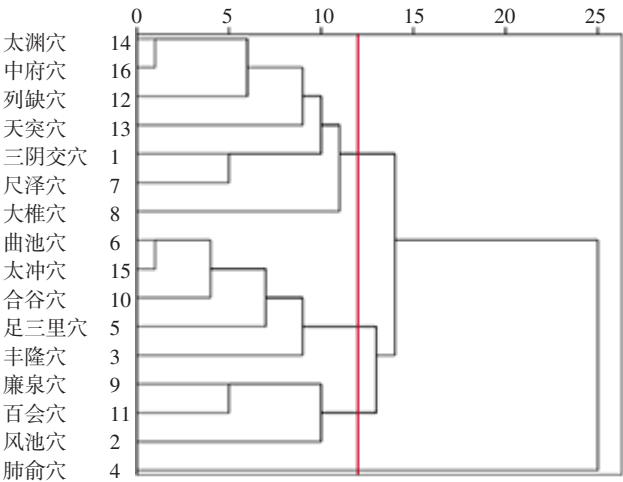


图3 针灸治疗SAP聚类分析的树状图

Figure 3 Dendrogram of cluster analysis of acupuncture for SAP

表5 针灸治疗SAP的腧穴选穴关联规则

Table 5 Association rules of acupoint selection of acupuncture for SAP

序号	关联规则	使用频次	支持度 (%)	置信度 (%)	提升度
1	合谷穴-太冲穴	28	28.571	89.286	2.083
2	足三里穴-曲池穴	23	23.469	95.652	2.343
3	合谷穴-曲池穴	23	23.469	86.957	2.029
4	合谷穴-曲池穴+足三里穴	22	22.449	86.364	2.015
5	肺俞穴-天突穴	21	21.429	80.952	1.417
6	肺俞穴-大椎穴	20	20.408	95.000	1.663
7	太冲穴-风池穴+合谷穴	20	20.408	80.000	2.800
8	足三里穴-曲池穴+合谷穴	20	20.408	95.000	2.327
9	合谷穴-列缺穴+足三里穴	20	20.408	90.000	2.100
10	列缺穴-肺俞穴+合谷穴	20	20.408	85.000	2.687
11	足三里穴-丰隆穴+合谷穴	20	20.408	85.000	2.083
12	足三里穴-肺俞穴+合谷穴	20	20.408	80.000	1.960

脾、脑、大肠密切相关^[17]。临床上以痰热壅肺、痰湿阻肺、肺脾气虚等证型最为常见,多采用清热宣肺、化痰通腑、燥湿化痰、补气健脾、健脾益肺、止咳化痰的治疗方法^[18]。

本研究结果显示,针灸治疗SAP最常用的3个腧穴是肺俞穴、合谷穴和足三里穴。肺俞穴属足太阳膀胱经,为肺气输注的关键地方,针灸此腧穴具有补肺气、益虚损之功^[19],可针对病因中的气虚而治。《针灸甲乙经》中记载的“肺气热……肺俞主之”表明针灸肺俞穴在治疗肺部疾病方面具有明显的效果^[20]。研究表明,肺炎是机体免疫力下降导致的炎症反应,而针灸肺俞穴可以调节肺泡巨噬细胞的活化方向,增强机体免疫力,从而抑制炎症反应^[21]。合谷穴位于手阳明大肠经,为手阳明大肠经的气血汇聚点,可平衡全身气血循环^[22]。《灵枢·本输》中记载的“肺合大肠,大肠者,传导之腑”说明肺和大肠为表里关系。研究显示,针灸合谷穴具有清热肃肺、泻大肠实热的作用^[23],且大肠的传导顺畅有利于肺气的宣发^[24],而热和瘀为SAP的主要病因。足三里穴是足阳明胃经的合穴,针灸此穴具有强身保健、补中益气 and 扶正祛邪的功效,当体内正气充足时,外邪无法伤害身体^[25]。

本研究结果显示,针灸治疗SAP时,常选取足太阳膀胱经、手太阴肺经和足阳明胃经上的腧穴。SAP的病因病机为正气不足、邪伤肺卫^[26]。而足太阳膀胱经作为六经之一,被视为全身经络和脏腑气血转输的关键节点^[27],针灸其上的穴位能振奋人体阳气、以气养血,从而启动人体功能^[28]。研究表明,刺激足太阳膀胱经可以升高MHC-II、CD80水平,从而提升机体免疫功能^[29]。手太阴肺经是十二经气血运行的起点,对于调节气血起着不可或缺的作用^[30]。《灵枢·经脉》中记载的“是主肺所生病者,咳,上气,喘渴,烦心,胸满”表明了针灸手太阴肺经可用于治疗肺部疾病。研究表明,针刺手太阴肺经上的腧穴不仅具有抗炎作用,而且能减少胸腔渗出物^[31]。足阳明胃经为阳气最盛之经,《医碥》中记载的“夫肺金之母,脾胃二经之土,土旺则金旺,土衰则金衰”表明在五行中肺属金,胃属土,胃与肺具有相生的关系。研究显示,针灸足阳明胃经上的腧穴可以充养阳经、固护阴经,有平衡阴阳的作用^[32],其可通过增强脾胃的运化功能而促进肺气的宣发。

本研究结果显示,针灸治疗SAP时主要选取的穴位集中在上肢、头颈部和下肢。上肢以合谷穴和列缺穴使用频次最多,合谷穴为手阳明大肠经原穴,针刺该部位具有疏风解表、宣通气血的功效^[33],列缺穴是手太阴肺经络穴,针刺该部位具有宣肺止咳、通经活络的功效^[34],同时针灸这两个穴位可以补益肺气、宣肺解表,从而有效治疗肺部疾病。选穴在头颈部体现了“腧穴所在,主治所及”的思想,刺激头部穴位可以影响大脑相关功能区,改善大脑血液循环,增加脑组织的血液供应量,促进神经元的修复^[35],从而有效治疗SAP的原发病。下肢以足三里穴和丰隆穴使用频次最多,《灵枢·终始》中记载:“病在上者,下取之。”在下肢取穴,可通过经络循行的方法治疗肺部疾病。

本研究结果显示,针灸治疗SAP时,总使用频次最多的特定穴分别为交会穴和合穴。交会穴是两经或数经相交会

合的腧穴,针灸交会穴可治疗所属经络及其相交会经络的疾病^[36],且以督脉与膀胱经的交会穴为主,《难经》中记载:“阴病行阳,俞在阳。”因此选用上述两经的交会穴可统领全身的阳气,以达阴阳平衡之目的。合穴为经脉汇聚之所,《难经》中记载:“合主逆气而泄。”说明合穴可调理六腑以达平衡,针刺该穴具有调和脏腑、益精补气之功^[37]。其中,足三里穴为常用合穴之一,针刺该穴有调和脏腑、补益肺气之效。原穴是五脏六腑之原气所出止之处,针刺原穴可激发补益脏腑之气,亦能调动元气并抵御外邪,以培本固元^[38]。

本研究关联规则分析结果显示,共得到12条关联规则,使用频次排名前3位的关联规则为合谷穴-太冲穴、足三里穴-曲池穴、合谷穴-曲池穴。合谷穴和太冲穴又被称为“四关穴”,是临床常用的配伍,其中合谷穴是手阳明大肠经的原穴,针灸该穴位有理气作用;太冲穴是足厥阴肝经原穴,针灸该穴位有利于调血;一阴一阳,一气一血,两者相配,可疏导气血,平衡阴阳^[39],适用于阴阳失调、脏腑失和的SAP患者。足三里穴和曲池穴均为阳明经上的合穴,阳明经多气多血,是后天精微化生的源头^[40],同时针灸二者可起到调和阴阳、通经活络、益气养血、宣肺止咳的作用^[41],适用于正气不足的SAP患者。合谷穴与曲池穴为手阳明大肠经上的原合配穴,同时针灸二者具有疏风解表、清宣肺热、行气通腑的作用^[42]。

本研究聚类分析结果显示,当标度选择12时,腧穴可分为4个聚类,其中聚类1中的太渊穴、中府穴、列缺穴、尺泽穴均为手太阴肺经上的腧穴,针灸这些穴位能补益肺气、宣肺止咳;而针灸天突穴可化解痰湿、清热润喉;针灸三阴交穴、大椎穴可振奋阳气、调和脏腑。同时针灸上述穴位,具有补益肺气、止咳化痰、振奋阳气、调和阴阳的功效,适用于痰湿阻肺、肺脾气虚证的SAP患者。聚类2中的曲池穴、合谷穴为手阳明大肠经上的腧穴,针灸二者能调和肠胃、疏风解表;太冲穴为足厥阴肝经的输穴,针灸该穴能疏肝解郁、理气调中;足三里穴、丰隆穴为足阳明胃经上的腧穴,针灸二者能健脾和胃、补益气血。同时针灸上述穴位具有调和脾胃、疏肝解郁、清热化痰的功效,适用于痰热壅肺、痰湿阻肺证的SAP患者。聚类3中的廉泉穴、百会穴、风池穴均分布在头部,属于“腧穴所在,主治所及”,同时针灸这三个穴位具有升阳益气、祛风解表、开窍醒脑的功效,适用于肺脾气虚证的SAP患者。研究表明,针灸百会穴、风池穴可以增加脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)表达水平,促进脑梗死后神经功能的恢复^[43],能够有效治疗SAP的原发性疾病。聚类4中的肺俞穴属于足太阳膀胱经,为肺气转输、输注之处,针灸该穴具有解表宣肺、化痰止咳、补益肺气的功效,体现了“腧穴所在,主治所在”的选穴原则,适用于肺脾气虚证的SAP患者。

4 结论

综上所述,针灸治疗SAP的选穴以肺俞穴、合谷穴、足三里穴为主,主要涉及足太阳膀胱经、手太阴肺经、足阳明胃经,主要集中在上肢、头颈部、下肢,主要以交会穴、合

穴、原穴为特定穴，主要以合谷穴-太冲穴、足三里穴-曲池穴、合谷穴-曲池穴为关联规则，以合谷穴、太冲穴、足三里穴、曲池穴为核心腧穴，并根据患者的证型选取相应的配穴。虽然针灸治疗SAP的效果良好，但本研究纳入的文献质量均为B级，证据等级不高，期待未来有更多规范化的研究为针灸治疗SAP的选穴规律提供数据支持。

作者贡献：李大进进行文章的构思与设计、结果的分析与解释，撰写论文；王婷进行研究的实施与可行性分析；李春标、刘艺进行数据收集；陈冲进行数据整理；程张阳进行统计学处理；李大进、王婷进行论文的修订；荣燕、尤敏负责文章的质量控制及审校；荣燕对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

© Editorial Office of Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

参考文献

- [1] SMITH C J, KISHORE A K, VAIL A, et al. Diagnosis of stroke-associated pneumonia: recommendations from the pneumonia in stroke consensus group [J]. *Stroke*, 2015, 46 (8): 2335-2340. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.009617.
- [2] TINKER R J, SMITH C J, HEAL C, et al. Predictors of mortality and disability in stroke-associated pneumonia [J]. *Acta Neurol Belg*, 2021, 121 (2): 379-385. DOI: 10.1007/s13760-019-01148-w.
- [3] HANNAWI Y, HANNAWI B, RAO C P, et al. Stroke-associated pneumonia: major advances and obstacles [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2013, 35 (5): 430-443. DOI: 10.1159/000350199.
- [4] TEUSCHL Y, TRAPL M, RATAJCZAK P, et al. Systematic dysphagia screening and dietary modifications to reduce stroke-associated pneumonia rates in a stroke-unit [J]. *PLoS One*, 2018, 13 (2): e0192142. DOI: 10.1371/journal.pone.0192142.
- [5] DAI L T, YANG X, LI H, et al. A clinically actionable and explainable real-time risk assessment framework for stroke-associated pneumonia [J]. *Artif Intell Med*, 2024, 149: 102772. DOI: 10.1016/j.artmed.2024.102772.
- [6] JITPRATOOM P, BOONYASIRI A. Factors associated with an increased risk of developing pneumonia during acute ischemic stroke hospitalization [J]. *PLoS One*, 2024, 19 (1): e0296938. DOI: 10.1371/journal.pone.0296938.
- [7] HOTTER B, HOFFMANN S, ULM L, et al. Inflammatory and stress markers predicting pneumonia, outcome, and etiology in patients with stroke: biomarkers for predicting pneumonia, functional outcome, and death after stroke [J]. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm*, 2020, 7 (3): e692. DOI: 10.1212/NXI.0000000000000692.
- [8] SHIM R, WONG C H Y. Ischemia, immunosuppression and infection: tackling the predicaments of post-stroke complications [J]. *Int J Mol Sci*, 2016, 17 (1): 64. DOI: 10.3390/ijms17010064.
- [9] HARMS H, PRASS K, MEISEL C, et al. Preventive antibacterial therapy in acute ischemic stroke: a randomized controlled trial [J]. *PLoS One*, 2008, 3 (5): e2158. DOI: 10.1371/journal.pone.0002158.
- [10] PARK J, KIM H S, LEE S M, et al. Acupuncture antiarrhythmic effects on drug refractory persistent atrial fibrillation: study protocol for a randomized, controlled trial [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2015, 2015: 613970. DOI: 10.1155/2015/613970.
- [11] WU L K, HUNG C S, KUNG Y L, et al. Efficacy of acupuncture treatment for incidence of poststroke comorbidities: a systematic review and meta-analysis of nationalized cohort studies [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2022, 2022: 3919866. DOI: 10.1155/2022/3919866.
- [12] JIANG A Y, WU W Z, MA L L, et al. Effect of electroacupuncture on the treatment of pneumonia in patients with hypertensive intracerebral hemorrhage [J]. *World Neurosurg*, 2023, 175: e1124-1132. DOI: 10.1016/j.wneu.2023.04.078.
- [13] HIGGINS J P T, ALTMAN D G, GØTZSCHE P C, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials [J]. *BMJ*, 2011, 343: d5928. DOI: 10.1136/bmj.d5928.
- [14] 沈雪勇, 刘存志. 经络腧穴学 [M]. 5版. 北京: 中国中医药出版社, 2021.
- [15] 周子娇, 王瑞刚, 张岩, 等. 桑夏苓术汤治疗脑卒中相关性肺炎的效果 [J]. *实用临床医药杂志*, 2021, 25 (1): 62-65. DOI: 10.7619/jcmp.20202001.
- [16] 张丽娜, 孙波. 清金化痰汤对于卒中相关性肺炎的疗效、白细胞计数及C反应蛋白的影响 [J]. *长春中医药大学学报*, 2017, 33 (3): 425-427. DOI: 10.13463/j.cnki.cczxy.2017.03.026.
- [17] 张静波, 胡徽星, 梁发俊, 等. 基于文献的卒中相关性肺炎中医证候要素组合规律研究 [J]. *中医临床杂志*, 2019, 31 (6): 1073-1076. DOI: 10.16448/j.cjtem.2019.0313.
- [18] 何素洁, 张骝. 张骝教授防治儿童感染后咳嗽 [J]. *吉林中医药*, 2017, 37 (2): 129-132. DOI: 10.13463/j.cnki.jlzyy.2017.02.007.
- [19] 李文慧. 艾条灸联合西药治疗肺脾气虚型儿童难治性肺炎支原体肺炎疗效观察 [J]. *上海针灸杂志*, 2021, 40 (5): 521-525. DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2021.05.0521.
- [20] 王欢, 戴琛, 肖璐, 等. 皮内针结合西医治疗重症新冠肺炎3例临床疗效及安全性 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31 (24): 3699-3702. DOI: 10.11816/cn.ni.2021-211537.
- [21] 董思琪, 关伟, 马晶鑫, 等. 麦粒灸对肺炎链球菌肺炎大鼠肺泡巨噬细胞的免疫调节作用 [J]. *陕西中医*, 2023, 44 (4): 437-441. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7369.2023.04.006.
- [22] 姜春颜, 吴松. 合谷穴针刺方法探析 [J]. *中国中医基础医学杂志*, 2022, 28 (3): 438-440, 471. DOI: 10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2022.03.013.
- [23] 陶玉东, 杜建梅, 王桂英, 等. 针刺配合退热口服液治疗外感发热疗效观察 [J]. *上海针灸杂志*, 2010, 29 (3): 158-160. DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2010.03.014.
- [24] 张敏, 纪立金, 高思华. 肺与大肠“相合”的理论探讨 [J]. *中华中医药杂志*, 2013, 28 (10): 2840-2843.
- [25] 陈艳玲, 冯媛. 电针治疗湿热困脾型2型糖尿病的疗效观察及对血清FKN、HMGB1和nslMLCK水平的影响 [J]. *上海针灸杂志*, 2023, 42 (4): 369-374. DOI: 10.13460/

- j.issn.1005-0957.2023.04.0369.
- [26] 蒋争艳, 蒋菲菲, 杨小凤, 等.足太阳膀胱经穴位按摩在ICU重症肺炎辅助振动排痰仪治疗患者中的应用[J].齐鲁护理杂志, 2020, 26(24): 46-48.DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2020.24.014.
- [27] 姚斐, 赵毅, 蒋诗超, 等.从足太阳膀胱经论治慢性疲劳综合征的理论依据[J].中国针灸, 2015, 35(3): 295-298. DOI: 10.13703/j.0255-2930.2015.03.031.
- [28] 马思宇, 张阔, 郭义, 等.《针灸甲乙经》中有关热病取穴处方规律的探讨[J].辽宁中医杂志, 2016, 43(5): 958-959. DOI: 10.13192/j.issn.1000-1719.2016.05.022.
- [29] 张欣, 王谦鑫宏, 赵慧杰, 等.基于皮肤免疫理论的“足太阳膀胱经主一身之表”的实验研究[J].时珍国医国药, 2016, 27(1): 232-234.DOI: 10.3969/j.issn.1008-0805.2016.01.093.
- [30] 田合禄.《黄帝内经》经脉源流考释[J].中华中医药杂志, 2024, 39(8): 3895-3901.
- [31] CHOI H S, KANG S Y, ROH D H, et al.Bee venom stimulation of a lung meridian acupoint reduces inflammation in carrageenan-induced pleurisy: an alternative therapeutic approach for respiratory inflammation[J].J Vet Sci, 2018, 19(5): 708-715.DOI: 10.4142/jvs.2018.19.5.708.
- [32] 王斌, 陈燕荔, 潘玥, 等.足阳明胃经为何循行于胸腹部[J].河南中医, 2020, 40(2): 193-195.DOI: 10.16367/j.issn.1003-5028.2020.02.0048.
- [33] 刘迈兰, 刘密, 钟欢, 等.新型冠状病毒肺炎密切接触隔离人员灸法干预的意义与运行模式研究[J].中国针灸, 2020, 40(5): 457-461, 471.DOI: 10.13703/j.0255-2930.20200224-k0004.
- [34] 龚亚斌, 侍鑫杰, 张艳, 等.针刺疗法在新型冠状病毒肺炎中的临床应用与实践[J].中国针灸, 2021, 41(2): 142-144. DOI: 10.13703/j.0255-2930.20200319-k0004.
- [35] CHEN J T, XIE Y F, LIN Q C, et al.Investigating acupoint selection and combinations of acupuncture for tic disorders: an association rule mining and network analysis study[J].Front Neurol, 2022, 13: 894951.DOI: 10.3389/fneur.2022.894951.
- [36] 赵越, 张翠红, 刘立公.《针灸甲乙经》中治疗鼻部病症的穴位分析[J].上海针灸杂志, 2020, 39(12): 1628-1632. DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2020.12.1628.
- [37] 谢程, 王和生, 刘兰英, 等.针灸治疗慢性持续期哮喘的临床选穴规律分析[J].中医临床研究, 2021, 13(26): 22-26. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7860.2021.26.005.
- [38] 霍云翔, 李晓蕾, 刘伟, 等.基于复杂网络分析针灸治疗帕金森病的临床选穴及配穴规律研究[J/OL].针刺研究. [2024-04-01].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2274.r.20241021.1408.002.html>.
- [39] 王浩然.“四关”穴在针灸疑难病证中的功效辨析[J].中国中医基础医学杂志, 2019, 25(6): 799-801.DOI: 10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2019.06.028.
- [40] 江一静, 林志诚, 郑美, 等.针刺曲池、足三里对脑缺血大鼠行为学、超微结构及TGF- β 蛋白的影响[J].世界中医药, 2018, 13(5): 1208-1212.DOI: 10.3969/j.issn.1673-7202.2018.05.040.
- [41] 李明哲, 魏雷, 王鹤, 等.电针曲池、足三里穴对缺血性卒中大鼠脑功能的影响[J].中国康复医学杂志, 2022, 37(6): 721-727.DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2022.06.001.
- [42] 罗思聪, 夏晓莉, 蔡鑫桂.针刺曲池合谷穴治疗外感发热(风热证)的临床疗效[J].临床医学研究与实践, 2016, 1(2): 52.DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.2016.02.038.
- [43] 温婧, 陈新旺, 任珊.艾灸风池、百会穴对脑梗死后大鼠脑神经功能及海马BDNF表达的影响[J].中国中医药现代远程教育, 2021, 19(14): 143-146.DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2021.14.054.
- (收稿日期: 2024-04-06; 修回日期: 2024-09-30)
(本文编辑: 崔丽红)
-
- (上接第61页)
- [20] 马振宇.针刺配合低频神经肌肉电刺激对卒中下肢偏瘫患者肢体功能的影响[J].上海针灸杂志, 2019, 38(9): 964-968. DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2019.09.0964.
- [21] 秦鲜, 韦方宁, 祝子惠, 等.肌内效贴联合经皮神经电刺激对卒中后偏瘫肩痛患者肩关节疼痛、肩关节功能和血液流变学的影响[J].现代生物医学进展, 2023, 23(18): 3445-3448, 3454.DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.18.008.
- [22] 葛俊领, 陈文军, 李洪梅, 等.中风后偏瘫肩痛治疗研究进展[J].中国中医急症, 2019, 28(4): 750-752.DOI: 10.3969/j.issn.1004-745X.2019.04.056.
- [23] 李壮苗, 燕文娟, 刘芳, 等.姜黄天灸膏穴位贴敷治疗卒中偏瘫肩痛临床疗效观察[J].中国针灸, 2023, 43(12): 1373-1378.DOI: 10.13703/j.0255-2930.20230130-0001.
- [24] 安洁琼, 孟毅, 梁硕, 等.涤痰汤合桃红四物汤加减对急性缺血性脑卒中患者GMP-140、M-CSF及氧化应激水平的影响[J].中国中医急症, 2023, 32(9): 1625-1628.DOI: 10.3969/j.issn.1004-745X.2023.09.031.
- [25] 郭双岩, 梁旗, 吕洁丽, 等.中药当归的药理作用及机制研究进展[J].新乡医学院学报, 2023, 40(7): 678-685.DOI: 10.7683/xxyxyxb.2023.07.015.
- [26] 张玉东, 吴仁愿, 赵怡, 等.基于网络药理学探讨红花治疗缺血性脑卒中的机制[J].中国老年学杂志, 2023, 43(4): 792-797.DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2023.04.007.
- [27] 张莹莹, 张科, 宋崑, 等.“川芎-当归”药对主要活性成分的网络药理学研究[J].安徽医药, 2023, 27(1): 19-24. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2023.01.005.
- [28] 杨龙飞, 张涛, 赵扬, 等.丹参川芎嗪穴位注射辅助治疗对脑梗死偏瘫患者血流动力学及fibulin-5、YKL-40的影响[J].中国老年学杂志, 2023, 43(13): 3093-3097.DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2023.13.006.
- [29] 陈锋, 徐翀颖, 邹晓慧.基于Sema3E/PlexinD1和Sema4D/PlexinB1途径探讨黄芪甲苷促进脑梗死大鼠血管新生及改善血脑屏障受损的机制[J].中药新药与临床药理, 2021, 32(8): 1079-1084.DOI: 10.19378/j.issn.1003-9783.2021.08.003.
- (收稿日期: 2024-06-18; 修回日期: 2024-08-21)
(本文编辑: 张浩)