

本文引文格式:李庚,刘双丽,范硕辰,等.基于数据挖掘技术分析针灸治疗脑损伤后意识障碍的选穴规律[J].右江民族医学院学报,2025,47(1):149-155.

【中医药现代研究】

## 基于数据挖掘技术分析针灸治疗脑损伤后意识障碍的选穴规律

李庚<sup>1</sup>,刘双丽<sup>1</sup>,范硕辰<sup>1</sup>,邵露<sup>1</sup>,蒋贤根<sup>1</sup>,曹洋<sup>2</sup>,潘雷<sup>1,3</sup>

(1. 云南中医药大学第二临床医学院,云南 昆明 650500;

2. 安徽中医药大学研究生院,安徽 合肥 230012;

3. 云南中医药大学第二附属医院,云南 昆明 650041)

**摘要:**目的 运用数据挖掘技术分析针灸治疗脑损伤后意识障碍的选穴规律。方法 检索中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wangfang)、维普资讯中文期刊服务平台(VIP)、PubMed等数据库自建库至2024年5月31日收录的针灸治疗脑损伤后意识障碍的文献,采用Microsoft Excel软件建立选穴数据库对腧穴进行描述性分析,采用SPSS Modeler 18.0 Apriori算法进行数据关联分析;采用Cytoscape 3.10.0软件绘制高频腧穴关联网络图;运用R语言cluster软件包对高频用穴进行聚类分析并绘制谱系图。结果 共纳入92篇文献,获得处方85个,涉及腧穴54个,应用总频次653次;总体用穴频次最高的三穴分别为水沟、内关、三阴交,常选取的经络为督脉、手厥阴心包经,涉及的腧穴多位头颈部及下腹部,以交会穴居多;腧穴配伍方面,内关—水沟—三阴交的支持度最高;前18位高频腧穴聚类分析可分为3个聚类群。结论 针灸治疗脑损伤后意识障碍遵循醒脑开窍、调气活血的治疗原则,核心处方为水沟—内关—三阴交—百会—涌泉,可为临床提供参考依据。

**关键词:** 颅脑损伤;意识障碍;针灸;选穴规律;数据挖掘

中图分类号:R651;R749.93

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2025)01-0149-07

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2025.01.025

### Analysis of acupoint selection rules in acupuncture treatment for disturbance of consciousness after brain injury based on data mining technology

LI Geng<sup>1</sup>, LIU Shuangli<sup>1</sup>, FAN Shuo Chen<sup>1</sup>, SHAO Lu<sup>1</sup>, JIANG Xiangen<sup>1</sup>, CAO Yang<sup>2</sup>, PAN Lei<sup>1,3</sup>

(1. The Second Clinical Medical College of Yunnan University of Traditional Chinese Medicine, Kunming 650500, Yunnan, China; 2. Graduate School, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230012, Anhui, China; 3. Second Affiliated Hospital of Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming 650041, Yunnan, China)

**Abstract:** **Objective** To analyze the acupoint selection rules in acupuncture treatment for the disturbance of consciousness after brain injury by data mining technology. **Methods** The databases including China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Data Knowledge Service Platform (Wangfang), VIP Chinese Journal Service Platform (VIP), PubMed were searched for the articles on the treatment of disorders of consciousness after brain injury by acupuncture from the establishment of the databases to May 31, 2024. Microsoft Excel software was used to establish an acupoint selection database for descriptive analysis of acupoints. The Apriori algorithm in SPSS Modeler 18.0 was used for data association analysis. Cytoscape 3.10.0 software was used to draw the correlation network diagram of high-frequency acupoints. The cluster package in R lan-

**基金项目:**云南省科技厅—昆明医科大学联合专项(202101AY070001-277);云南省一流学科建设项目-BK-高等教育“121”工程专项—云南省一流学科—中医学(30371103900)

**第一作者:**李庚,在读硕士研究生,研究方向:针灸防治脑病的临床与基础研究,E-mail:ligeng990504@163.com

**通讯作者:**潘雷,博士,副教授,研究方向:针灸防治脑病的临床与基础研究,E-mail:119587014@qq.com

guage was used to conduct cluster analysis on the high-frequency acupoints and draw a dendrogram. **Results** A total of 92 articles were included, 85 prescriptions were obtained, involving 54 acupoints, with a total application frequency of 653 times. The three acupoints with the highest overall application frequency were Shuigou, Neiguan, and Sanyinjiao. The commonly selected meridians were the Governor Vessel Meridian and the Pericardium Meridian of Hand-Jueyin. The involved acupoints were mostly located in the head, neck, and lower extremities, and there were more crossing acupoints. In terms of acupoint combination, the combination of Neiguan-Shuigou-Sanyinjiao had the highest support. The cluster analysis of the top 18 high-frequency acupoints could be divided into 3 clusters. **Conclusion** The acupuncture treatment for the disturbance of consciousness after brain injury follows the treatment principles of awakening the brain and opening orifices, regulating qi and promoting blood circulation. The core prescription is Shuigou-Neiguan-Sanyinjiao-Baihui-Yongquan, which can provide a reference basis for clinical practice.

**Key words:** traumatic brain injury; disturbance of consciousness; acupuncture; acupoint selection rules; data mining

颅脑损伤(traumatic brain injury, TBI)是主要由暴力损伤头部,损坏脑实质,可引起意识、认知行为、心理和生理功能障碍等一系列症状的神经系统疾病<sup>[1]</sup>。柳叶刀神经病学委员会的文件显示:全球范围内每年有 5 000~6 000 万人罹患该病,其中约 548 万人患有重度 TBI<sup>[2]</sup>。重度 TBI 大多数幸存者患有意识障碍(disturbance of consciousness, DOC),1 周内持续性 DOC 极易导致并发症的出现,是患者死亡的主要原因<sup>[3-4]</sup>,因此,早期恢复意识是减少 TBI 并发症和死亡率的关键。几十年来,尽管许多临床前研究已经开发出有前途的神经保护疗法,但其中没有一项转化为临床运用,目前尚无经证实的针对脑损伤后意识障碍的治愈性药物治疗<sup>[5]</sup>,治疗上主要以外科手术为主,多数患者经治疗后无生命危险,但是由于神经功能受损而遗留的一系列后遗症却难以纠正<sup>[6]</sup>。针灸疗法操作简便,大量临床研究证实其治疗脑损伤后意识障碍具有良好疗效和独特优势,其可通过降低血清脑损伤标志物水平<sup>[7]</sup>、增强脑血流灌注<sup>[8]</sup>等明显改善患者格拉斯哥昏迷(GCS)评分,提高苏醒率。Meta 分析结果显示<sup>[9-10]</sup>:针灸治疗脑损伤后意识障碍具有良好疗效。但目前临床上使用针灸治疗脑损伤后意识障碍的选穴、疗法各异,尚无对核心腧穴的归纳以及对经络、部位等多方位分析,难以为临床提供确切的选穴依据和理论支持。因此,本研究通过整理各大数据库中针灸治疗脑损伤后意识障碍的相关文献,挖掘其背后的选穴规律,以期为临床治疗提供参考。

## 1 材料与方法

1.1 文献检索 通过计算机检索中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wangfang)、维普资讯中文期刊服务平台(VIP)和 PubMed 自建库至 2024 年 5 月 31 日针灸治疗脑损伤后意识障碍的文献。中英文数据库均采用主题词检索,中文检索词为

“(颅脑损伤 OR 创伤性颅脑损伤 OR 脑外伤 OR 颅脑外伤)AND(针刺 OR 针灸 OR 电针 OR 艾灸 OR 温针灸 OR 穴位)AND(意识障碍 OR 昏迷 OR 植物状态 OR 意识状态)”,英文检索词为“(traumatic brain injury)AND(acupuncture OR electroacupuncture OR acupoint)AND(disturbance of consciousness OR coma OR vegetative state)”。

1.2 纳入标准 ①文献类型:临床随机对照试验;②试验组干预措施采用针灸为主要治疗手段,单一或综合其他疗法;③研究对象为脑损伤后意识障碍的患者,有明确的诊断标准;④文献采用公认的疗效评价方法或结局指标,且结果显示针灸疗法具有显著疗效;⑤具有完整准确的针灸处方。

1.3 排除标准 ①综述、研究进展类;②动物实验研究、机制类研究;③医案、探讨类研究、个案报道;④会议论文、学位论文类文献;⑥无法获取全文的文献。

1.4 数据的提取及标准化 全文阅读符合纳排标准的文献,利用 Microsoft Excel 2021 软件建立脑损伤后意识障碍选穴数据库,记录纳入文献的标题、作者、年份、病例数量、诊断标准、选穴处方、疗效评价等。参考《经络腧穴学》<sup>[11]</sup>对方中的腧穴名称和归经进行规范化处理,对于透刺疗法,如风府透哑门,则该选穴标记为风府。此外,对于文献中明确标有主穴和配穴时,只纳入主穴。以上操作均由两名课题小组成员独立完成,如出现争议,则由第三人核验,确保纳入数据的准确性。

1.5 统计学方法 采用 Microsoft Excel 2021 软件对腧穴进行描述性分析;采用 SPSS modeler 18.0 Apriori 算法对腧穴进行关联规则分析;采用 Cytoscape 3.10.0 软件绘制高频腧穴关联网络图;运用 R 语言 cluster 软件包对高频用穴进行聚类分析并绘制谱系图。

## 2 结果

2.1 检索结果 共纳入文献 92 篇,提取针灸处方 85 条,涉及 54 穴,总应用频次 653 次。文献筛选流程如图 1。

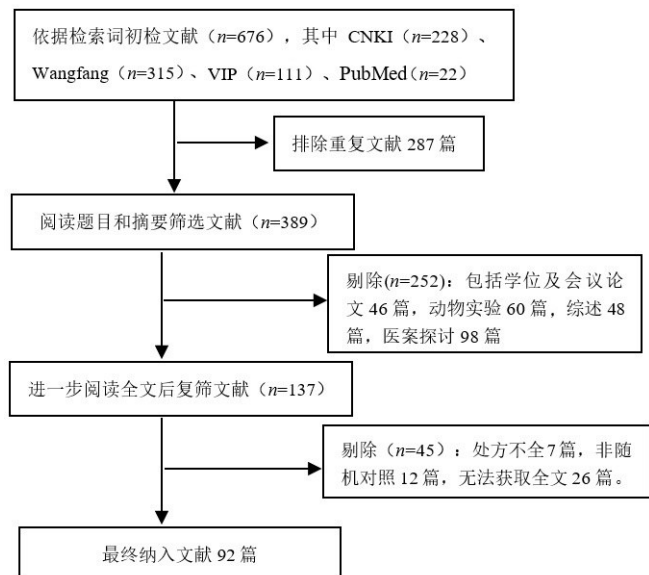


图 1 文献筛选流程图

## 2.2 描述性分析

2.2.1 腧穴使用频次分析 使用频次排前 3 位的腧穴分别为水沟(69 次)、内关(68 次)、三阴交(59 次)。排名前 18 位的腧穴使用频次均 $\geq 10$  次,累积频次 524 次,占总频次的 80.25%,见图 2。

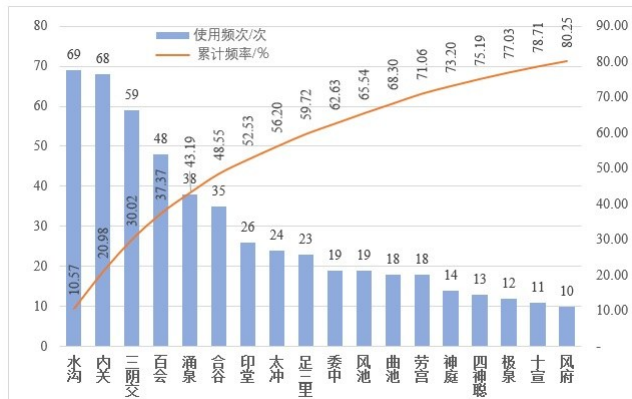


图 2 高频腧穴及累积频率图(前 18 位)

2.2.2 腧穴归经分析 纳入的腧穴涉及十四正经、经外奇穴。其中,督脉为应用频次(196 次,30.02%)及用穴个数(9 个,16.67%)最多的经脉,见表 1。

表 1 腧穴归经情况

经脉	频次		腧穴		腧穴(频次/次)
	频次	占比/%	个数	占比/%	
督脉	196	30.02	9	16.67	水沟(69)、百会(48)、印堂(26)、神庭(14)、四神聪(13)、风府(10)、素髎(6)、哑门(5)、脑户(5)
心包经	91	13.94	4	7.41	内关(68)、劳宫(18)、曲泽(3)、大陵(2)
脾经	63	9.65	2	3.70	三阴交(59)、血海(4)
大肠经	63	9.65	4	7.41	合谷(35)、曲池(18)、手三里(7)、肩髃(3)
胆经	42	6.43	8	14.81	风池(19)、阳陵泉(5)、本神(4)、脑空(4)、完骨(3)、率谷(3)、悬钟(2)、环跳(2)
肾经	40	6.13	2	3.70	涌泉(38)、太溪(2)
胃经	35	5.36	6	11.11	足三里(23)、头维(4)、丰隆(2)、梁丘(2)、解溪(2)、厉兑(2)
膀胱经	26	3.98	4	7.41	委中(19)、天柱(3)、昆仑(2)、玉枕(2)
肝经	24	3.68	1	1.85	太冲(24)
心经	20	3.06	2	3.70	极泉(12)、神门(8)
奇穴	15	2.30	3	5.56	十宣(11)、太阳(2)、十二井(2)
任脉	14	2.14	3	5.56	关元(7)、气海(4)、廉泉(3)
三焦经	10	1.53	3	5.56	外关(5)、翳风(3)、肩髃(2)
肺经	9	1.38	1	1.85	尺泽(9)
小肠经	5	0.77	2	3.70	后溪(3)、听宫(2)

2.2.3 腧穴分布 按解剖位置将人体分为头颈部、上肢部、胸腹部、腰背部、下肢部对腧穴进行分布统计。结果显示,针刺治疗脑损伤后意识障碍选穴时多选用头面(248 次)及下肢部腧穴(223 次),见表 2。

2.2.4 特定穴分析 在使用的 54 个腧穴中,共 39 个特定穴,总频次共计 635 次,应用频次最高的特定穴为交会穴(257 次)、五输穴(178 次),腧穴数目方面,以交会穴最多,包含 17 个腧穴,其次为五输穴,见表 3。

2.3 关联规则分析 运用 SPSS Modeler 18.0 Apriori 算法对 54 个腧穴进行关联规则分析,设置支持度 $\geq 15\%$ ,置信度 $\geq 90\%$ ,最大前项数设置为 2,获得强关联规则 28 条。支持度 $\geq 15\%$ 的穴组主要围绕水沟、内关、三阴交、百会、涌泉 5 穴(见表 4),为针灸治疗脑损伤后意识障碍的核心处方。使用 Cytoscape 3.10.0 对关联规则进行可视化处理,见图 3。

表 2 腧穴分布部位

部位	频次		腧穴		腧穴(频次前 5/次)
	频次	占比/%	个数	占比/%	
头项部	248	37.98	21	38.89	水沟(69)、百会(48)、印堂(26)、风池(19)、神庭(14)、四神聪(13)、风府(10)、素髎(6)、哑门(5)、脑户(5)、头维(4)、本神(4)、脑空(4)、天柱(3)、完骨(3)、廉泉(3)、翳风(3)、率谷(3)、太阳(2)、玉枕(2)、听宫(2)
下肢部	223	34.15	16	29.63	三阴交(59)、涌泉(38)、合谷(35)、太冲(24)、足三里(23)、委中(19)、阳陵泉(5)、血海(4)、悬钟(2)、丰隆(2)、太溪(2)、昆仑(2)、环跳(2)、梁丘(2)、解溪(2)、厉兑(2)
上肢部	159	24.35	14	25.93	内关(68)、曲池(18)、劳宫(18)、十宣(11)、尺泽(9)、神门(8)、手三里(7)、外关(5)、曲泽(3)、肩髃(3)、后溪(3)、大陵(2)、肩髃(2)、十二井穴(2)
胸腹部	23	3.52	3	5.56	极泉(12)、关元(7)、气海(4)

表 3 特定穴使用情况

特定穴	频次/次	腧穴数/个	腧穴(频次/次)
交会穴	257	17	水沟(69)、三阴交(59)、百会(48)、风池(19)、神庭(14)、风府(10)、哑门(5)、脑户(5)、头维(4)、本神(4)、脑空(4)、肩髃(3)、翳风(3)、率谷(3)、完骨(3)、悬钟(2)、听宫(2)
五输穴			
井穴	40	2	涌泉(38)、厉兑(2)
荣穴	18	1	劳宫(18)
输穴	39	5	太冲(24)、神门(8)、大陵(2)、后溪(3)、太溪(2)
经穴	4	2	昆仑(2)、解溪(2)
合穴	77	6	足三里(23)、委中(19)、曲池(18)、尺泽(9)、阳陵泉(5)、曲泽(3)
八脉交会穴	76	3	内关(68)、外关(5)、后溪(3)
原穴	61	3	合谷(35)、太冲(24)、太溪(2)
下合穴	47	3	足三里(23)、委中(19)、阳陵泉(5)
八会穴	7	2	阳陵泉(5)、悬钟(2)
络穴	7	2	外关(5)、丰隆(2)
郄穴	2	1	梁丘(2)

2.4 聚类分析 运用 R 语言 cluster 软件包对穴位频次排名前 18 位的高频腧穴进行聚类分析及谱系图可视化,距离算法与聚类方法设置为“binary”和“ward.D”,可将腧穴分为 3 个聚类群,其分散性好,与

临床实际相符。C1:水沟、内关、三阴交、极泉、委中; C2:足三里、曲池、合谷、太冲; C3:印堂、百会、涌泉、十宣、风池、劳宫、风府、神庭、四神聪,见图 4。

表 4 腧穴关联规则分析(支持度 $\geq 15$ ,置信度 $\geq 90$ ,前项数 $\leq 2$ )

序号	后项	前项	支持度	置信度	序号	后项	前项	支持度	置信度
1	水沟	三阴交—内关	57.61	90.57	15	内关	太冲—三阴交	20.65	94.74
2	内关	水沟—三阴交	55.43	94.12	16	三阴交	太冲—内关	20.65	94.74
3	三阴交	涌泉—内关	30.43	96.43	17	内关	足三里—三阴交	20.65	100
4	水沟	合谷—三阴交	26.09	91.67	18	内关	委中—水沟	19.57	94.44
5	内关	合谷—三阴交	26.09	91.67	19	水沟	委中—三阴交	19.57	94.44
6	内关	足三里	25.00	91.30	20	内关	委中—水沟	19.57	94.44
7	水沟	合谷—内关	25.00	91.30	21	水沟	委中—内关	19.57	94.44
8	三阴交	合谷—内关	25.00	95.65	22	内关	委中—三阴交	19.57	100
9	水沟	足三里—内关	22.83	90.48	23	三阴交	委中—内关	19.57	100
10	三阴交	足三里—内关	22.83	90.48	24	三阴交	足三里—合谷	19.57	94.44
11	内关	足三里—水沟	21.74	95.00	25	内关	足三里—合谷	19.57	94.44
12	水沟	委中	20.65	94.74	26	内关	足三里—百会	17.39	93.75
13	三阴交	委中	20.65	94.74	27	水沟	印堂—内关	16.30	100
14	内关	委中	20.65	94.74	28	合谷	曲池—足三里	15.22	92.86

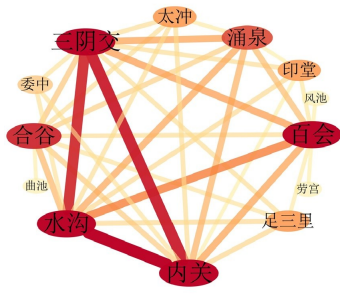


图 3 高频腧穴关联网络图

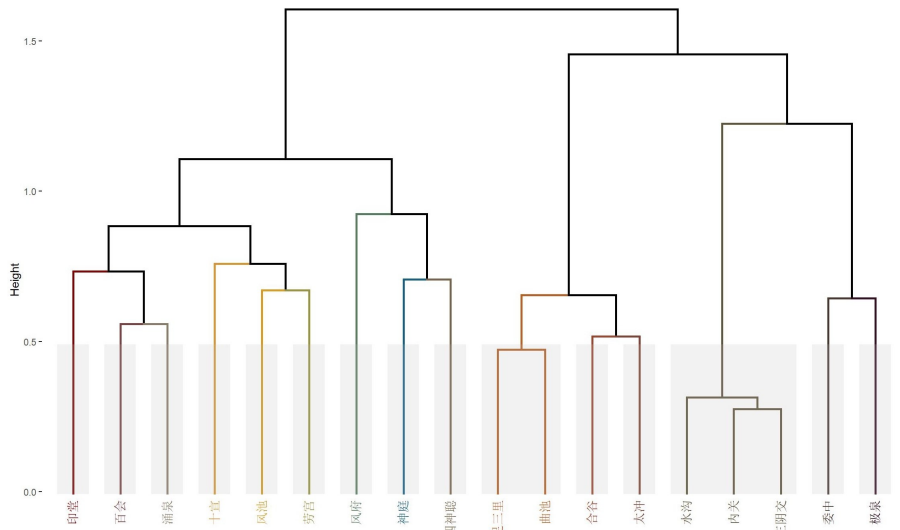


图 4 高频腧穴聚类分析谱系图

### 3 讨论

脑损伤后意识障碍可归属于中医学“神昏”“昏聩”“厥”“逆”范畴。历代医家对于颅脑损伤病机的认识大致相同,均认为瘀血是其基本病机。脑外伤后气血失常,升降逆乱,气血津液不能循经而行,挟血上冲于脑或血郁于脑,闭阻于脑窍,神明失司,终致意识障碍,治疗原则以醒脑开窍、调气活血为主<sup>[12]</sup>。

3.1 从高频腧穴、特定穴、归经及分布等探析选穴规律 本研究结果显示,水沟、内关和三阴交为针灸治疗脑外伤后意识障碍的前 3 位高频腧穴,此三穴为石学敏院士创立的“醒脑开窍”针刺法的主穴,临床上广泛用于瘀血、肝风、痰浊等病理因素蒙蔽脑窍之证<sup>[13]</sup>,三穴配伍,可醒神、调神、安神,符合本病醒脑开窍、调气活血的治疗原则。腧穴归经显示,排名前两位的经脉为督脉、手厥阴心包经。督脉为阳脉之海,总督一身阳气,《医学衷中参西录》载“脑为髓海……缘督脉上升灌注于脑”,选用督脉穴位有助于提升全身阳气、充养脑髓,体现了针灸治病求本的思想。现代医学认为督脉的循行与脊髓的解剖部位一致,而脊髓传导四肢躯干深浅感觉及信息至网状结构,同时督脉部分穴位紧邻脑干<sup>[14]</sup>,因此,针刺督脉穴位对维持大脑觉醒功能具有重要作用。中医学认为“心藏神”,心包经与人的精神意识和思维活动密切相关,即与脑功能存在密切关系,手厥阴经主治症候就明确包括神志疾病。现代解剖学提示手厥阴心包经部分巡行深部有正中神经<sup>[15]</sup>,针刺手厥阴心包经穴位可间接刺激正中神经,兴奋脑干网状结构和下丘脑下部,从而改善患者意识状态<sup>[16]</sup>。

从腧穴分布来看,针灸治疗脑损伤后意识障碍时多采用远近配穴原则,以头面及下肢部为主。本病病位在头,治疗时首选头面部腧穴,疏通局部瘀血,通利

脑窍,同时配合下肢部腧穴,使经气首尾相应,经气畅通,则瘀血以行。因此,腧穴分布也体现出针灸治疗脑损伤后意识障碍的穴位是针对其病因病机选择的。

从特定穴的选择来看,最常选用的特定穴为交会穴。交会穴是两条及以上经脉交会的穴位,始见于《针灸甲乙经》,如“神庭,在发际直鼻,督脉、足太阳、阳明之会”,明确指出神庭为督脉、足太阳膀胱经、足阳明胃经的交会穴。因其“一穴会数经”的特性,针刺交会穴可同时疏通多条经络气血,达醒脑开窍之功<sup>[17]</sup>。除此之外,头面部经脉错综复杂,交会穴多,因此,针灸在治疗脑损伤后意识障碍时多选用交会穴。

3.2 从关联规则及聚类分析归纳核心处方 关联规则结果显示,“水沟—内关—三阴交”的支持度最高,其次为“三阴交—涌泉—内关”“水沟—合谷—三阴交”“内关—合谷—三阴交”等组合,这些穴位组合均是临床上治疗脑损伤后意识障碍的常用组合,且能显著提高脑损伤患者 GCS 评分,缩短苏醒时间,减轻患者继发性脑损伤<sup>[18-19]</sup>。近年来有大量基础研究显示,针灸上述腧穴治疗脑损伤后意识障碍的可能机制在于调节抑制脑组织炎症反应,减少脑细胞凋亡<sup>[20-22]</sup>,改善脑电信号异常<sup>[23]</sup>,抑制小胶质细胞的募集活化和促进髓鞘再生<sup>[24]</sup>,改善海马区脑组织结构及突触结构和功能<sup>[25]</sup>,促进大脑皮层能量底物转运蛋白表达,改善神经元能量代谢等<sup>[26]</sup>。关联网络图更清晰直观地显示出:“水沟—内关—三阴交—百会—涌泉”可作为针灸治疗脑损伤后意识障碍的核心处方。

聚类分析将频次≥10 次的前 18 位高频腧穴分为 3 个有效聚类群,聚类 1 为水沟、内关、三阴交、极泉、委中,此穴组支持度最高,5 穴均为石学敏院士脑开窍穴,此穴组重在开窍醒神、复苏脑窍。聚类 2 中足三里、曲池、合谷均为阳明经腧穴,阳明经从经脉循行、功

能关系、病机联系上都与脑联系密切。从经脉循行来看,《灵枢》曰:“胃气上注于肺,……循眼系,入络脑;胃足阳明之脉,……循发际,至额颅”,所在即所治;从功能关系来看,《灵枢·平人绝谷》:“神者,水谷之精气也”;杨上善注说“胃流津液渗入骨空……头中最多,故为海也”;养气即养神,脾胃为气血生化之源,为气机升降的枢纽,只有调节阳明之气,使气机顺利得降,气血才得以上输脑窍;从病机联系来看,《素问·厥论》曰:“阳明之厥,则癫疾欲走呼,……妄见而妄言”,足见胃肠功能失司对精神情志的影响。此外,合谷与太冲相配,标幽赋“寒热痹痛,开四关而已之”,共疏通脑部经络,养血柔筋,改善脑缺血<sup>[27]</sup>;此穴组偏于调气活血,改善神经功能。聚类 3 中神庭、印堂、劳宫功在醒神,安神,百会、四神聪可填精、补脑、养神,此五穴养神与醒神并济,可开窍启闭、填精补脑、运转神机<sup>[28]</sup>;涌泉、十宣相配通经醒脑,临床上常用于急救、昏迷等<sup>[29]</sup>;风池、风府为祛风要穴,二穴合用可调和局部气血,起到改善瘀滞的作用<sup>[30]</sup>;此穴组多局部选穴,偏于醒神、安神。

综上所述,本研究通过数据挖掘技术分析了指灸治疗脑损伤后意识障碍的选穴规律,结果显示:指灸治疗脑损伤后意识障碍时,以醒脑开窍、调气活血为治疗原则,重用督脉、手厥阴经腧穴,遵循远近配穴原则,灵活运用交会穴,核心处方为水沟—内关—三阴交—百会—涌泉,可为临床选穴提供依据。

#### 参考文献:

- [1] ASSIS-NASCIMENTO P, TSENKINA Y, LIEBL D J. EphB3 signaling induces cortical endothelial cell death and disrupts the blood-brain barrier after traumatic brain injury[J]. *Cell Death Dis*, 2018, 9(1):7.
- [2] MAAS AIR, MENON D K, MANLEY G T, et al. Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research[J]. *Lancet Neurol*, 2022, 21(11):1004-1060.
- [3] LI Y B, LUO X G, WAN M, et al. The effectiveness of non-invasive brain stimulation on arousal and alertness in patients in coma or persistent vegetative state after traumatic brain injury: Protocol of systematic review and network meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(37):e12321.
- [4] CAI W M, LI Y L, GUO K, et al. Association of glycemic variability with death and severe consciousness disturbance among critically ill patients with cerebrovascular disease: analysis of the MIMIC-IV database[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2023, 22(1):315.
- [5] KHELLAF A, KHAN D Z, HELMY A. Recent advances in traumatic brain injury[J]. *J Neurol*, 2019, 266(11):

2878-2889.

- [6] WESTON N M, SUN D. The potential of stem cells in treatment of traumatic brain injury[J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2018, 18(1):1.
- [7] 韩近超, 孟晨, 解强. 针灸电刺激联合血管内亚低温治疗对重症颅脑外伤患者血清脑组织损害标志物水平的影响[J]. *川北医学院学报*, 2022, 37(6):708-711, 737.
- [8] 杨启军, 白如玉, 王江飞, 等. 针刺联合金刚烷胺治疗重度颅脑损伤昏迷患者的促醒效果及对血清 SOD、NO 的影响[J]. *上海针灸杂志*, 2020, 39(8):988-992.
- [9] 张锦玉, 吴家民, 莫霭儿, 等. 针刺改善颅脑损伤后意识障碍的 Meta 分析[J]. *广州中医药大学学报*, 2019, 36(6):847-852.
- [10] 张勇, 吴晓, 顾应江, 等. 针刺对重型颅脑损伤昏迷促醒作用的系统评价[J]. *中华针灸电子杂志*, 2019, 8(4):160-164.
- [11] 沈雪勇, 刘存志. 经络腧穴学[M]. 5 版. 北京:中国中医药出版社, 2021:72-251.
- [12] 崔国胜, 郝有志, 马占峰, 等. 手厥阴经电刺激联合高压氧对脑外伤后昏迷患者的促醒作用[J]. *世界中医药*, 2020, 15(19):2968-2972.
- [13] 余亮, 樊小农. 对“醒脑开窍”针刺体系中神—脑—窍的认识[J]. *中国针灸*, 2019, 39(8):883-886.
- [14] 刘继生, 张泓, 许明, 等. 基于“督脉乃脑之经络”理论探讨脊髓损伤对大脑的影响及其治疗方法的思考[J]. *中华中医药杂志*, 2016, 31(8):2968-2971.
- [15] 朱丽, 徐照. 内关透刺外关的解剖学基础[J]. *上海针灸杂志*, 2010, 29(8):538-541.
- [16] 刘四新, 崔国胜, 刘刚. 手厥阴经电刺激联合醒脑静注射液对脑性昏迷患者疗效及对神经功能的影响[J]. *世界中医药*, 2017, 12(5):1029-1031, 1036.
- [17] 金鑫, 吴帮启, 郭扬, 等. 基于古籍文献的针灸治疗意识障碍选穴规律数据挖掘[J]. *中医杂志*, 2023, 64(13):1384-1390.
- [18] 陈光辉. 开窍醒神针刺法联合电刺激在早期重型颅脑损伤昏迷中的促醒效果[J]. *实用中医内科杂志*, 2022, 36(3):79-81.
- [19] 鲍英存, 张芳, 李群, 等. “醒脑开窍”针法对脑外伤植物状态患者的促醒效应[J]. *中国针灸*, 2021, 41(11):1225-1228.
- [20] 刘若尘, 吴涛, 王瑞辉, 等. 电针对创伤性颅脑损伤大鼠神经功能及损伤区脑组织 p-JNK 和 Beclin-1 表达的影响[J]. *针刺研究*, 2023, 48(5):475-480.
- [21] 张容超, 王瑞辉, 杜旭, 等. 电针对颅脑损伤大鼠脑组织中促凋亡蛋白 Bad、Bak、Bax 的影响[J]. *时珍国医国药*, 2021, 32(7):1776-1779.
- [22] 谷婷, 王瑞辉, 吴涛, 等. 基于 PI3K/Akt 通路探讨电针对创伤性颅脑损伤大鼠脑神经细胞凋亡的影响[J]. *中国针灸*, 2020, 40(8):851-856.
- [23] 高思淼, 韩雪, 吴晓光, 等. 电针联合低频经颅超声刺激对创伤性脑损伤大鼠脑电信号的影响[J]. *中国组织工程*

研究,2025,29(2):402-408.

- [24] 李怡萱,李波,唐旭东,等.电针联合二甲双胍对创伤性脑损伤的治疗作用[J].解剖科学进展,2023,29(4):348-350,358.
- [25] 王亚芳,李志芳,王涛.电项针对颅脑损伤后神经功能障碍大鼠神经可塑性的促进作用及机制研究[J].上海针灸杂志,2023,42(6):644-652.
- [26] 邢文文,种文强,张慧叶,等.针刺对颅脑损伤大鼠大脑皮层能量底物转运蛋白表达的影响[J].时珍国医国药,2020,31(6):1520-1524.
- [27] 孙滢,李艳梅,宋沂晓,等.合谷穴、太冲穴主治病证及配伍规律的数据挖掘分析[J].中国中医急症,2022,31(4):

616-620.

- [28] 胡照,祝震天,冯炯.基于数据挖掘技术探讨针灸干预术后认知功能障碍取穴规律[J].新中医,2024,56(4):106-111.
- [29] 龙海红,唐军,闫俊峰.刺血醒脑法对急性脑梗死患者脑血流动力学及血清 VEGF、bFGF 的影响[J].中国中医急症,2024,33(5):831-834.
- [30] 田柳青,康广华,刘福彪,等.太阳穴静脉抽血联合微火针针刺风池、风府穴治疗瘀阻脑络型血管神经性头痛的效果[J].中国医药导报,2022,19(23):128-131,141.

收稿日期:2024-08-28;修回日期:2024-10-10

(本文编辑 覃洪含)

(上接第 148 页)

- [9] 马文豪,覃瑞.肿瘤坏死因子- $\alpha$  及其基因 863C/A 多态性与壮族甲状腺相关眼病的相关性研究[J].中国基层医药,2013,20(1):18-20.
- [10] NAKKUNTOD J, WONGSURAWAT T, CHAROENWONGSE P, et al. Association of TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IFN- $\gamma$  and IL-1Ra gene polymorphisms with Graves' disease in the Thai population[J]. Asian Pac J Allergy Immunol, 2006, 24(4):207-211.
- [11] 潘天荣,邢时妹.肿瘤坏死因子- $\alpha$  基因多态性与安徽地区汉族人群 Graves 病易感性及患病早期 TRAb 水平的关联[J].中华医学遗传学杂志,2012,29(3):347-351.
- [12] 阎胜利,王迎雪.甲状腺相关眼病与肿瘤坏死因子  $\alpha$  基因启动子区-863C/A 多态性相关性的初步研究[J].中华眼科杂志,2005,41(9):786-790.
- [13] GONZALEZ CALDITO N. Role of tumor necrosis factor- $\alpha$  in the central nervous system: a focus on autoimmune disorders [J]. Front Immunol, 2023, 14: 1213448.

- [14] YAO Z W, GUO F L, TAN Y L, et al. Causal relationship between inflammatory cytokines and autoimmune thyroid disease: a bidirectional two-sample Mendelian randomization analysis [J]. Front Immunol, 2024, 15: 1334772.
- [15] UDALOVA IA, RICHARDSON A, DENYS A, et al. Functional consequences of a polymorphism affecting NF- $\kappa$ B p50-p50 binding to the TNF promoter region[J]. Mol Cell Biol, 2000, 20(24):9113-9119.
- [16] HIGUCHI T, SEKI N, KAMIZONO S, et al. Polymorphism of the 5'-flanking region of the human tumor necrosis factor TNF- $\alpha$  gene in Japanese[J]. Tissue Antigens, 1998, 51(6):605-612.
- [17] LI N, ZHOU Z G, LIU X Y, et al. Association of tumour necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ) polymorphisms with Graves' disease: a meta-analysis [J]. Clin Biochem, 2008, 41(10/11):881-886.

收稿日期:2024-05-20;修回日期:2024-06-30

(本文编辑 覃洪含)