

引用:胡林雁,李锂,裴丽霞,孙建华.基于数据挖掘探析灸法治疗肠易激综合征的选穴规律[J].湖南中医杂志,2023,39(10):35-42.

# 基于数据挖掘探析 灸法治疗肠易激综合征的选穴规律

胡林雁<sup>1</sup>,李 锂<sup>1</sup>,裴丽霞<sup>1,2</sup>,孙建华<sup>1,2</sup>

(1. 南京中医药大学附属医院,江苏 南京,210029;

2. 江苏省中医院,江苏 南京,210029)

**[摘要]** 目的:基于数据挖掘探究灸法治疗肠易激综合征(IBS)的选穴规律。方法:检索中国知网(CNKI)、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)、维普中文科技期刊数据库(VIP)、万方数据(WANFANG DATA)、PubMed、Web of Science 自建库至 2022 年 12 月 30 日发表的艾灸治疗 IBS 的相关文献,使用集合可视化分析系统分析腧穴频次、分布部位、归经统计,并通过关联规则及组合网络探索临床应用和组穴规律。结果:纳入文献 140 篇,处方 142 首,腧穴 58 个,总使用频次为 587 次。运用频次较多的腧穴有神阙、天枢、足三里、关元及中脘,其中,任脉的腧穴运用频次最高,募穴及交会穴两种特定穴的使用频次较高,腧穴分布部位主要集中于胸腹部及腰背部。关联规则和网络分析发现,艾灸治疗 IBS 的核心腧穴组合为中脘-天枢。结论:灸法治疗 IBS 分别从肝脾肾、脑肠互动等多层面发挥作用,共同调节脑-肠轴,可为临床提供参考。

**[关键词]** 肠易激综合征;灸法;脑-肠轴;数据挖掘;选穴规律

**[中图分类号]** R246.1 **[文献标识码]** A **DOI:** 10.16808/j.cnki.issn1003-7705.2023.10.009

**Rule of acupoint selection in moxibustion therapy for the treatment of irritable bowel syndrome:**

**A study based on data mining**

HU Linyan<sup>1</sup>, LI Li<sup>1</sup>, PEI Lixia<sup>1,2</sup>, SUN Jianhua<sup>1,2</sup>

(1. The Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, Jiangsu, China;

2. Jiangsu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210029, Jiangsu, China)

**[Abstract]** Objective: To investigate the rule of acupoint selection in moxibustion therapy for the treatment of irritable bowel syndrome (IBS) based on data mining. Methods: CNKI, SinoMed, VIP, Wanfang Data, PubMed, and Web of Science were searched for articles on moxibustion therapy for the treatment of IBS published up to December 30, 2022. An integrated visual analysis system was used to analyze the frequency, distribution, and meridian entry of acupoints, and association rule and combined network were used to explore clinical application and paired acupoints. Results: A total of 140 articles were included, involving 142 prescriptions and 58 acupoints, with a total frequency of use of 587 times. The acupoints with a relatively high frequency of use included Shenque, Tianshu, Zusanli, Guanyuan, and Zhongwan, and acupoints of the conception vessel had the highest frequency of use, while the two specific acupoints of the Mu-front acupoints and the confluent points had a relatively high frequency of use. The acupoints were mainly distributed in the chest, abdomen, and lower back. The association rule and combined network analyses showed that Zhongwan-Tianshu was the core combination of acupoints in moxibustion therapy for IBS. Conclusion: In the treatment of IBS, moxibustion therapy exerts a thera-

**基金项目:**国家自然科学基金项目(82274630);江苏省科技厅社会发展资金资助项目(BE2020788);江苏省中医院高峰学术人才培养资金资助项目(y2021rc04)

**第一作者:**胡林雁,女,2021 级硕士研究生,研究方向:针刺治疗胃肠功能障碍疾病

**通信作者:**孙建华,男,主任中医师,研究方向:针刺治疗胃肠功能障碍疾病,E-mail:377201634@qq.com

peutic effect at multiple levels including the liver/spleen/kidney and brain-gut interaction and regulate the brain-gut axis, which provides a reference for clinical practice.

[**Keywords**] irritable bowel syndrome; moxibustion therapy; brain-gut axis; data mining; acupoint selection

肠易激综合征(irritable bowel syndrome, IBS)属于功能性胃肠疾病,具有慢性、易复发的特点,常表现为腹部疼痛、不适,伴或不伴有排便异常。研究显示,IBS 全球患病率高达 11.2%<sup>[1]</sup>。虽然 IBS 并非急重症,但其腹痛、腹部不适感和排便急迫或困难等症状可对患者的工作、生活和心理产生较大影响。IBS 的发病机制包括肠神经系统(ENS)与中枢神经系统(CNS)互通失调、肠运动及免疫功能障碍、内脏高敏性及上皮屏障功能受损<sup>[2]</sup>。本病属于中医学“腹泻”“便秘”“腹痛”等范畴,其病位在肠,基本病机为肝郁脾虚,与肝、脾、肾密切相关。IBS 是一种身心疾病,流行病学显示,90%的 IBS 患者伴有抑郁<sup>[3]</sup>,情志异常是 IBS 的重要诱因,而脑-肠轴将大脑中的情绪及认知与肠道功能相连接<sup>[4-5]</sup>。可见,在 IBS 发病机制方面,情志致病的病因理论与脑-肠轴理论不谋而合。

灸法属于中医外治法,研究表明,灸法改善腹痛、腹泻具有较好的疗效<sup>[6]</sup>。灸法治疗 IBS 的临床研究文献较为丰富,但关于 IBS 治疗的文献研究主要为针刺疗法,有关灸法治疗 IBS 应用规律的系统文献分析较少。因此,本研究将全面收集到的国内外灸法治疗 IBS 的临床与研究应用文献进行数据库创建,采用数据挖掘处理软件对数据进行聚类和分析、关联规则及网络可视化,探索临床运用规律,以期灸法治疗 IBS 的临床应用提供文献依据。

1 资料与方法

1.1 文献来源与检索策略 计算机检索中国知网(CNKI)、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)、维普中文科技期刊数据库(VIP)、万方数据(WAN-FANG DATA)、PubMed、Web of Science,检索时限为自建库至 2022 年 12 月 30 日,中文数据库中检索主题词为“肠易激综合征”,分别与“针灸”“灸法”“艾灸”“温针灸”进行组合搜索。英文数据库中的检索词为“acupuncture”“acupuncture therapy”“moxibustion”“needle warming”“irritable bowel syndromes”“IBS”等,采用主题词与自由词相结合的方式进行搜索。

1.2 纳入标准 1)患者明确诊断为 IBS;2)以灸法为主要治疗方法,单独使用或结合其他常规治疗辅

助手段,并具有明确疗效;3)文献类型包含随机对照试验和临床疗效观察试验;4)重复公开发表的文献仅保留最近发表的 1 篇。

1.3 排除标准 1)会议论文和学位论文;2)无清晰的腧穴治疗处方;3)文献类型为动物实验、医案总结、综述及 Meta 分析;4)不能获得全文的文献。

1.4 数据处理 筛选文献后提取数据,用 Microsoft Excel 2019 工作簿建立艾灸治疗 IBS 的文献数据库,录入内容包括灸灸种类、灸量、治疗方法、治疗频次及穴位处方,腧穴定位、归经、特定穴等均参照《经络腧穴学》<sup>[7]</sup>进行规范化处理。运用 Microsoft Excel 2019 对数据库中的灸法种类、灸量、治疗方法、穴位频次、腧穴所在部位及归经进行描述性统计;运用 SPSS Modeler 18.0 对数据库中的腧穴进行关联规则分析、聚类分析,使用 Gephi 9.0 软件进行网络可视化。

2 结 果

2.1 文献检索结果 按照文献检索策略,初步得到国内外相关研究文献共 1661 篇,剔除重复文献 937 篇,仔细对照阅读文章标题注释和英文摘要进行初筛整理后,共计得到文献 279 篇,筛除其中不符合标准定义的文献 139 篇,最终纳入文献 140 篇,其中英文文献 3 篇,中文文献 137 篇;腹泻型 92 篇,便秘型 18 篇,未提及分型者 28 篇,两型均涉及者 2 篇。

2.2 中医证型分析 140 篇文献中,有 88 篇文献的针灸处方存在辨证分型,出现频次较高的证型包括肝郁脾虚型、脾肾阳虚型、脾胃虚弱型和脾虚型(见表 1)。所分析文献中由于证型名称表述不统一,所以分型显示不集中,但从已有的分型中可以看出,其分型主要涉及肝、脾、肾,尤其是肝、脾,IBS 发病与肝、脾关系密切,治疗当注重从肝脾论治,予以疏肝健脾、畅达情志之法。

表 1 辨证分型统计

| 序号 | 证型    | 频次/次 | 百分比/% | 序号 | 证型    | 频次/次 | 百分比/% |
|----|-------|------|-------|----|-------|------|-------|
| 1  | 肝郁脾虚型 | 17   | 19.32 | 6  | 脾胃湿热型 | 2    | 2.27  |
| 2  | 脾肾阳虚型 | 13   | 14.77 | 7  | 脾虚湿盛型 | 2    | 2.27  |
| 3  | 脾胃虚弱型 | 8    | 9.09  | 8  | 脾虚湿阻型 | 2    | 2.27  |
| 4  | 脾虚型   | 7    | 7.95  | 9  | 脾胃虚寒型 | 1    | 1.14  |
| 5  | 肝脾不和型 | 2    | 2.27  | 10 | 肝脾不调型 | 1    | 1.14  |

2.3  治疗方法分析  纳入的 140 篇文献中,综合疗法最多,其中灸法与中药组合的有 38 篇,其次为单纯灸法、灸法结合针刺和西药口服等治疗手段(见表 2)。灸法种类包括艾炷灸、艾条灸、温灸器灸、温针灸和其他灸法 5 类,其中以艾炷灸所占比例最高,其次为艾条灸(见表 3)。对纳入文献艾灸时间与频率进行分析发现,艾灸治疗时间多以 15~30 min 或 1~5 壮艾炷为主,频率为 1 次/d(见表 4)。但也有部分文献的治疗时间、频率未明确描述。

2.4  描述性分析

2.4.1  腧穴频次  收集腧穴 58 个。对腧穴使用频次进行统计,穴位频次共 587 次,其中频次排名前 5 位的腧穴为神阙、天枢、足三里、关元、中脘。(见表 5)

表 2  治疗方法统计

| 治疗方法        | 篇数/<br>篇 | 百分比/<br>% | 治疗方法        | 篇数/<br>篇 | 百分比/<br>% |
|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|
| 灸+中药口服      | 38       | 27.14     | 灸+心理疏导      | 1        | 0.71      |
| 灸           | 35       | 25.00     | 灸+音乐疗法      | 1        | 0.71      |
| 灸+针刺        | 26       | 18.57     | 灸+针+耳穴贴压    | 1        | 0.71      |
| 灸+西药口服      | 12       | 8.57      | 灸+针+中药口服    | 1        | 0.71      |
| 灸+穴位贴敷      | 7        | 5.00      | 灸+针刺+西药口服   | 1        | 0.71      |
| 灸+推拿治疗      | 2        | 1.43      | 灸+针刺+心理疏导   | 1        | 0.71      |
| 灸+西药口服+心理疗法 | 2        | 1.43      | 灸+针刺+穴位贴敷   | 1        | 0.71      |
| 灸+穴位埋线      | 2        | 1.43      | 灸+针刺+中药口服   | 1        | 0.71      |
| 灸+穴位注射      | 2        | 1.43      | 灸+中西药口服     | 1        | 0.71      |
| 灸+针刺+推拿     | 2        | 1.43      | 灸+中药口服+拔罐疗法 | 1        | 0.71      |
| 灸+中药灌肠      | 2        | 1.43      | 灸+心理疏导      | 1        | 0.71      |

表 3  灸法种类统计

| 艾灸种类 |             | 篇数/篇 | 百分比/% |
|------|-------------|------|-------|
| 艾炷灸  | 隔姜灸         | 27   | 19.29 |
|      | 隔药灸         | 12   | 8.57  |
|      | 隔饼灸         | 6    | 4.29  |
|      | 隔盐灸         | 3    | 2.14  |
|      | 瘢痕灸         | 2    | 1.43  |
|      | 非化脓直接灸(艾炷灸) | 2    | 1.43  |
| 艾条灸  | 鳖甲灸         | 1    | 0.71  |
|      | 艾条灸         | 26   | 18.57 |
|      | 热敏灸         | 11   | 7.86  |
|      | 温和灸         | 6    | 4.29  |
|      | 艾条悬起灸       | 4    | 2.86  |
| 温灸盒灸 | 温灸盒灸        | 15   | 10.71 |
| 温针灸  | 温针灸         | 13   | 9.29  |
| 其他灸法 | 雷火灸         | 4    | 2.86  |
|      | 雷火灸+温灸盒灸    | 4    | 2.86  |
|      | 隔姜灸+隔盐灸     | 2    | 1.43  |
|      | 药线点灸法       | 1    | 0.71  |
|      | 温灸盒灸+艾条灸    | 1    | 0.71  |

表 4  灸量统计

| 定量指标 | 灸量          | 篇数/<br>篇 | 百分比/<br>% | 治疗频次      | 篇数/<br>篇 | 百分比/<br>% |
|------|-------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 时长   | <15 min     | 15       | 10.71     | 1 d 1 次   | 83       | 59.26     |
|      | ≥15、<30 min | 62       | 44.29     | 1 d 2 次   | 13       | 9.26      |
|      | ≥30、<45 min | 4        | 2.86      | 2 d 1 次   | 11       | 7.86      |
|      | ≥45、<60 min | 7        | 5.00      | 3 d 1 次   | 2        | 1.43      |
|      | ≥60 min     | 10       | 7.14      | 1 周 1 次   | 11       | 7.86      |
|      | 因人而异        | 1        | 0.71      | 1 周 2~3 次 | 2        | 1.43      |
|      | 未提及         | 41       | 29.29     | 1 周 2 次   | 7        | 5.00      |
| 治疗壮数 | 1~5 壮       | 32       | 22.86     | 1 周 3 次   | 3        | 2.14      |
|      | 6~10 壮      | 15       | 10.71     | 1 周 5 次   | 4        | 2.86      |
|      | 平铺 1 cm 厚艾绒 | 2        | 1.43      | 2 周 1 次   | 1        | 0.71      |
|      | 4~10 cm 艾条  | 11       | 7.86      | 1 年 3 次   | 1        | 0.71      |
|      | 未提及         | 79       | 56.43     | 未提及       | 2        | 1.43      |

表 5  穴位频次统计(前 15 位)

| 序号 | 穴位  | 频次/次 | 百分比/% | 序号 | 穴位  | 频次/次 | 百分比/% |
|----|-----|------|-------|----|-----|------|-------|
| 1  | 神阙  | 76   | 12.94 | 10 | 肾俞  | 18   | 3.07  |
| 2  | 天枢  | 70   | 11.93 | 11 | 三阴交 | 16   | 2.73  |
| 3  | 足三里 | 60   | 10.22 | 12 | 命门  | 11   | 1.87  |
| 4  | 关元  | 47   | 8.01  | 13 | 胃俞  | 11   | 1.87  |
| 5  | 中脘  | 43   | 7.33  | 14 | 太冲  | 10   | 1.70  |
| 6  | 大肠俞 | 27   | 4.60  | 15 | 肝俞  | 7    | 1.19  |
| 7  | 脾俞  | 25   | 4.26  | 16 | 腰阳关 | 7    | 1.19  |
| 8  | 气海  | 25   | 4.26  | 17 | 阴陵泉 | 7    | 1.19  |
| 9  | 上巨虚 | 20   | 3.41  |    |     |      |       |

2.4.2  腧穴归经  对 58 个腧穴的归经进行分析,发现任脉腧穴出现频次最高,共 197 次(33.56%),其中神阙、关元、中脘出现次数最多,分别为 76、47、43 次;其次为足阳明胃经腧穴,共 154 次(26.24%),其中天枢(70 次)、足三里(60 次)占多数。(见表 6)

表 6  腧穴归经统计

| 经脉     | 频次/<br>次 | 百分比/<br>% | 穴位数/<br>个 | 腧穴/次                                                                                        |
|--------|----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 任脉     | 197      | 33.56     | 7         | 神阙(76)、关元(47)、中脘(43)、气海(25)、下脘(4)、水分(1)、建里(1)                                               |
| 足阳明胃经  | 154      | 26.24     | 6         | 天枢(70)、足三里(60)、上巨虚(20)、下巨虚(2)、陷谷(1)、丰隆(1)                                                   |
| 足太阳膀胱经 | 94       | 16.01     | 10        | 大肠俞(27)、脾俞(25)、肾俞(18)、胃俞(11)、肝俞(7)、三焦俞(2)、膈俞(1)、昆仑(1)、气海俞(1)、胆俞(1)                          |
| 督脉     | 80       | 13.63     | 15        | 命门(11)、腰阳关(7)、大椎(5)、脊中(5)、筋缩(5)、灵台(5)、身柱(5)、神道(5)、陶道(5)、悬枢(5)、腰俞(5)、至阳(5)、中脘(5)、百会(4)、长强(3) |
| 足太阴脾经  | 32       | 5.45      | 7         | 三阴交(16)、阴陵泉(7)、公孙(3)、太白(2)、大横(2)、府舍(1)、腹结(1)                                                |
| 足厥阴肝经  | 16       | 2.73      | 4         | 太冲(10)、行间(3)、章门(2)、期门(1)                                                                    |
| 足少阴肾经  | 5        | 0.85      | 4         | 太溪(2)、阴谷(1)、照海(1)、复溜(1)                                                                     |
| 手厥阴心包经 | 3        | 0.51      | 1         | 内关(3)                                                                                       |
| 足少阳胆经  | 2        | 0.34      | 1         | 阳陵泉(2)                                                                                      |
| 手阳明大肠经 | 2        | 0.34      | 2         | 合谷(1)、曲池(1)                                                                                 |
| 手少阳三焦经 | 2        | 0.34      | 1         | 支沟(2)                                                                                       |

2.4.3 腧穴部位 将人体划分为头颈部、四肢部、胸腹部和腰背部 4 个部位,对腧穴的分布部位进行统计。位于胸腹部的腧穴使用频次最高,共使用 274 次(46.68%),腧穴数为 13 个,其中神阙使用频次最高(76 次)。(见表 7)

表 7 腧穴部位分布情况

| 部位  | 频次/<br>次 | 百分比/<br>% | 穴位数/<br>个 | 腧穴/次                                                                                                                                                     |
|-----|----------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 胸腹部 | 274      | 46.68     | 13        | 神阙(76)、天枢(70)、关元(47)、中脘(43)、气海(25)、下<br>脘(4)、章门(2)、大横(2)、府舍(1)、腹结(1)、建里(1)、期<br>门(1)、水分(1)                                                               |
| 腰背部 | 164      | 27.94     | 22        | 大肠俞(27)、脾俞(25)、肾俞(18)、命门(11)、胃俞(11)、<br>腰阳关(7)、肝俞(7)、脊中(5)、筋缩(5)、灵台(5)、身柱<br>(5)、神道(5)、陶道(5)、悬枢(5)、腰俞(5)、至阳(5)、中枢<br>(5)、长强(3)、三焦俞(2)、胆俞(1)、膈俞(1)、气海俞(1) |
| 四肢部 | 140      | 23.85     | 21        | 足三里(60)、上巨虚(20)、三阴交(16)、太冲(10)、阴陵泉<br>(7)、公孙(3)、内关(3)、行间(3)、支沟(2)、太白(2)、太溪<br>(2)、下巨虚(2)、阳陵泉(2)、丰隆(1)、复溜(1)、合谷(1)、<br>昆仑(1)、曲池(1)、陷谷(1)、阴谷(1)、照海(1)      |
| 头颈部 | 9        | 1.53      | 2         | 大椎(5)、百会(4)                                                                                                                                              |

2.4.4 特定穴 通过统计分析发现募穴和交会穴的使用频次均>100 次,分别为 163 次(27.77%)和 102 次(17.38%)。募穴以天枢(70 次)、关元(47 次)和中脘(43 次)为主。交会穴以神阙(76 次)、三阴交(16 次)为主。(见表 8)

表 8 腧穴特定穴统计

| 穴位    | 频次/<br>次 | 百分比/<br>% | 穴位数/<br>个 | 百分比/<br>% | 腧穴/次                                                                          |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 募穴    | 163      | 27.77     | 5         | 9         | 天枢(70)、关元(47)、中脘(43)、章门<br>(2)、期门(1)                                          |
| 交会穴   | 102      | 17.38     | 5         | 9         | 神阙(76)、三阴交(16)、大椎(5)、百会<br>(4)、照海(1)                                          |
| 背俞穴   | 91       | 15.50     | 7         | 12        | 大肠俞(27)、脾俞(25)、肾俞(18)、胃俞<br>(11)、肝俞(7)、三焦俞(2)、胆俞(1)                           |
| 五输穴   | 90       | 15.33     | 11        | 19        | 足三里(60)、太冲(10)、阴陵泉(7)、行间<br>(3)、太溪(2)、太白(2)、支沟(2)、复溜<br>(1)、昆仑(1)、曲池(1)、陷谷(1) |
| 下合穴   | 84       | 14.31     | 4         | 7         | 足三里(60)、上巨虚(20)、下巨虚(2)、<br>阳陵泉(2)                                             |
| 原穴    | 40       | 6.81      | 5         | 9         | 气海(25)、太冲(10)、太白(2)、太溪<br>(2)、合谷(1)                                           |
| 络穴    | 7        | 1.19      | 3         | 5         | 公孙(3)、内关(3)、丰隆(1)                                                             |
| 八脉交会穴 | 6        | 1.02      | 2         | 3         | 公孙(3)、内关(3)                                                                   |
| 八会穴   | 3        | 0.51      | 2         | 3         | 章门(2)、膈俞(1)                                                                   |
| 合穴    | 2        | 0.34      | 1         | 2         | 阳陵泉(2)                                                                        |

2.5 关联分析结果

2.5.1 关联规则分析 使用 SPSS Modeler 软件并

结合 Apriori 算法对 58 个常用腧穴群列表进行关联度分析,选取出一个支持度 $\geq 10.00\%$ 、置信度 $\geq 80.00\%$ 的关联穴群列表(见表 9)。支持度用来表示前后两项在处方中同时出现的概率,置信度则表示当前项在处方中出现时,后项出现的概率,提升度可用来进一步判断此条关联规则存在的合理及有效性,提升度值 $\geq 1$ 时,则代表了对此条关联规则的有效<sup>[8]</sup>。在所产生的 14 条关联规则中,支持度最高的为足三里-天枢(42.25%),置信度最高的为大肠俞-中脘-天枢(94.12%),提升度最高的为三阴交-足三里(1.92)。

表 9 腧穴关联规则分析(前 14 位)

| 序号 | 前项      | 后项  | 支持度/% | 置信度/% | 提升度  |
|----|---------|-----|-------|-------|------|
| 1  | 足三里     | 天枢  | 42.25 | 80.00 | 1.62 |
| 2  | 中脘-足三里  | 天枢  | 20.42 | 89.66 | 1.82 |
| 3  | 大肠俞     | 天枢  | 19.01 | 88.89 | 1.80 |
| 4  | 关元-足三里  | 天枢  | 16.20 | 82.61 | 1.68 |
| 5  | 上巨虚     | 足三里 | 14.08 | 80.00 | 1.89 |
| 6  | 上巨虚     | 天枢  | 14.08 | 90.00 | 1.83 |
| 7  | 大肠俞-足三里 | 天枢  | 13.38 | 89.47 | 1.82 |
| 8  | 肾俞      | 脾俞  | 12.68 | 83.33 | 1.73 |
| 9  | 大肠俞-中脘  | 天枢  | 11.97 | 94.12 | 1.91 |
| 10 | 神阙-中脘   | 天枢  | 11.97 | 88.24 | 1.79 |
| 11 | 三阴交     | 足三里 | 11.27 | 81.25 | 1.92 |
| 12 | 三阴交     | 天枢  | 11.27 | 87.50 | 1.78 |
| 13 | 上巨虚-足三里 | 天枢  | 11.27 | 87.50 | 1.78 |
| 14 | 脾俞-足三里  | 天枢  | 11.27 | 87.50 | 1.78 |

2.5.2 关联网络分析 制作灸法治疗 IBS 的共现网状图,关联强度可通过线条粗细体现,线条越粗,则表示穴位之间的关联度越强。调整共现网状图的关联度,再将关联度 $<20\%$ 、 $\geq 20\%$ ,但 $<30\%$ 、 $\geq 30\%$ 的关联网络图通过调整得到精简演变网络图(见图 1)。由图可得,灸法治疗 IBS 的核心腧穴处方为神阙、中脘、天枢、关元、足三里、大肠俞,核心穴对为中脘-天枢。天枢-关元的关联度弱于中脘-天枢。

2.6 穴位聚类分析 对纳入文献中频次排名前 20 位的腧穴进行聚类分析。由树状图可将腧穴分为 3 类,第 1 类:脊中-筋缩-大椎-腰阳关-命门;第 2 类又可分为 3 组有效聚类群,分别为:上巨虚-太冲-阴陵泉、天枢-足三里-中脘-大肠俞-三阴交、关元-气海-脾俞-肾俞-胃俞-肝俞;第 3 类为神阙。(见图 2)

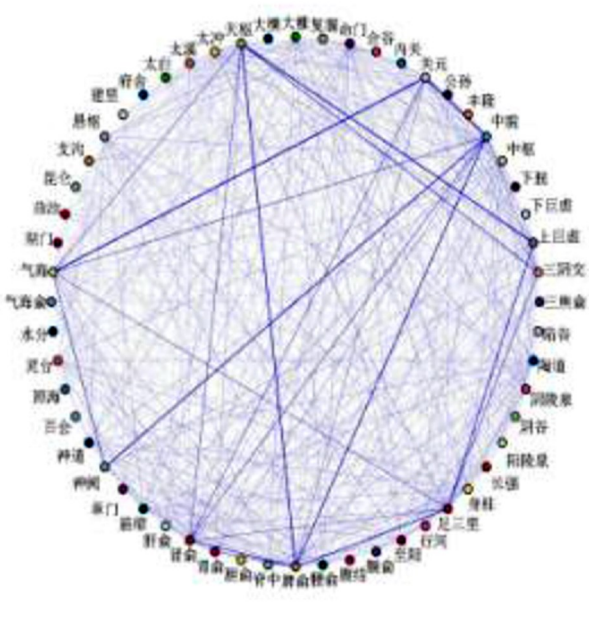


图 1-1 关联度<20%

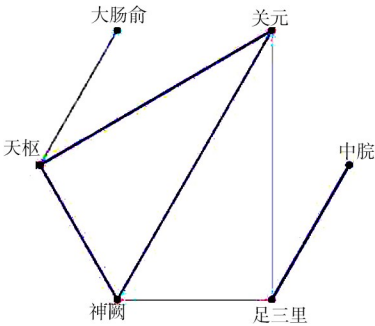


图 1-2 关联度≥20%、但<30%

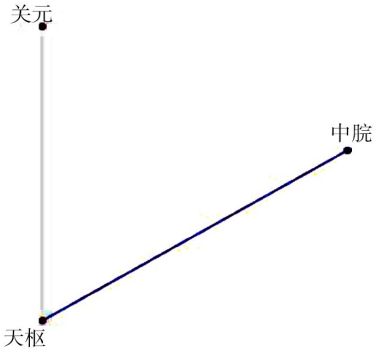


图 1-3 关联度≥30%

图 1 关联规则网络图

2.7 核心穴位节点信息 Gephi 软件中的基本结构参数包含节点数 (Nodes)、边数 (Edges)、平均路径长度 (Average network distance)、网络直径 (Diameter) 和聚类系数 (Clustering coefficient) 等。平均路径长度通常是指网络中存在的任意 2 个节点之间的平均距离,这个值的大小体现了网络中 2 个节点的分

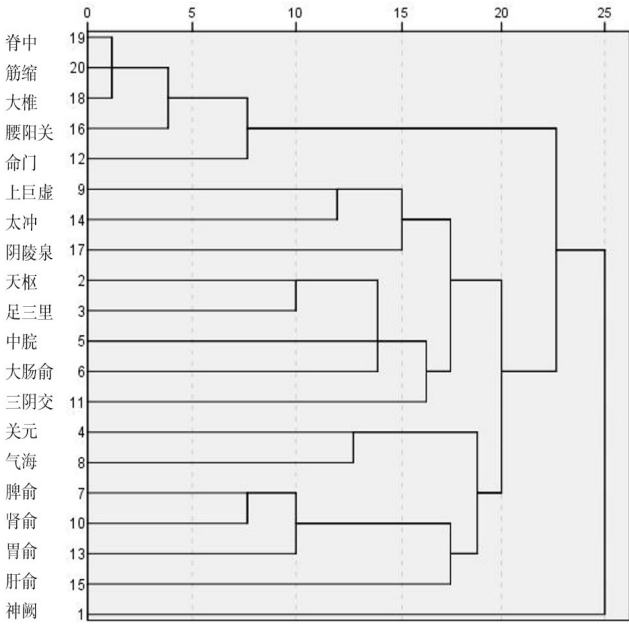


图 2 聚类分析树状图

离程度,值越小,表示 2 个节点联系越紧密。聚类系数及平均路径长度共同作用表现出“小世界”效应,网络的小世界特性本身就意味着网络节点的平均传输路径很小。网络直径的定义为网络绘制直径的最大长度,任意两点之间有一个最短距离,而两点间最短距离的最大值就是网络绘制的直径<sup>[9-10]</sup>。

运用 Gephi 软件分析,得到基本结构参数和网络视图。首先,将收集到的灸法治疗 IBS 的复杂腧穴数据及配伍处方数据等资料分别以 CSV 的格式导入到 Gephi 的数据库上进行分析,最终可得到其在网络中的各种基本信息的拓扑形式及拓扑结构参数。结果显示,在灸法治疗 IBS 的处方中共包含 58 个腧穴、467 组对穴,平均网络路径长度为 1.907,表示任意腧穴间平均经过 1.907 个腧穴就可以互相联系;网络直径为 3,表示每条处方中平均存在着 3 个及以上的腧穴;聚类系数为 0.853。本网络平均路径长度与平均聚类系数之比 (L/C) 为 6.34,远远小于在网络中随机设置的一个比值 (L/C=2.28/0.05) 45.60。由此可说明灸法治疗 IBS 的处方复杂网络具有小世界效应<sup>[11]</sup>,更能说明灸法治疗 IBS 并非简单的腧穴之间的随机组合,而是通过核心腧穴与其他腧穴密切联系。通过可视化分析表明其核心腧穴包括神阙、命门、大肠俞、天枢、关元、中脘、脾俞、足三里等,而府舍、府结、水分等腧穴则分布较为偏远,较为少用。(见图 3)

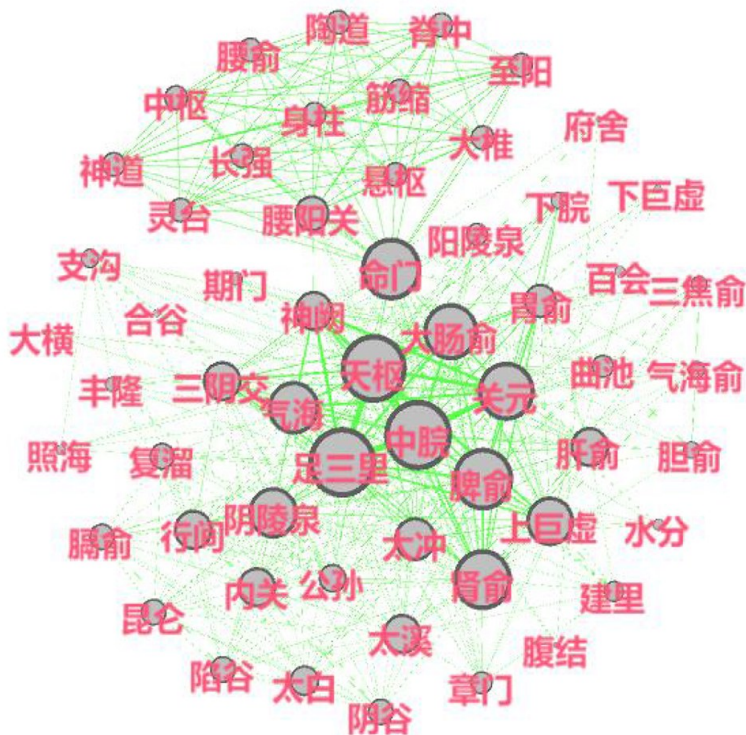


图 3 复杂网络示意图

2.8 复杂网络 k-core 层次分析 将灸法治疗 IBS 的腧穴处方数据导入复杂网络软件 Gephi 0.9.2, 编译结束后, 选用“Fruchterman Reingold”算法进行建模, 运用拓扑结构中的 k-core 分析核心腧穴。结果表明, 当  $k\text{-core} > 15$  时, 复杂网络图不存在, 因此, 14-core 为本复杂网络图的最大值, 共涉及到了 24 个核心腧穴节点, 分别为神阙、命门、大肠俞、天枢、关元、肝俞、中脘、脾俞、上巨虚、三阴交、气海、足三里、太冲、肾俞、复溜、阴陵泉、行间、内关、太溪、膈俞、昆仑、陷谷、太白、阴谷, 这是艾灸治疗 IBS 的核心节点腧穴。其配伍选穴可反映临床治疗 IBS 处方中的主穴选择, 连接线越粗代表其关联性越强, 在核心子网络图中, 神阙、大肠俞、天枢、关元、足三里、中脘、脾俞和上巨虚关联性最紧密, 且天枢-足三里-中脘关联度最强。(见图 4)

### 3 讨 论

IBS 以腹泻、便秘、腹痛、腹胀为主要临床表现, 临床中常按照主症表现不同划分中医疾病范畴<sup>[12]</sup>。本病主要与情志失调、饮食不节、外感等密切相关<sup>[13-14]</sup>, 肝郁脾虚是 IBS 发病的重要病机, 脾肾阳虚、脾胃虚弱为本, 肝郁、湿盛为标, 故治疗当以疏肝解郁、健脾化湿、温阳补肾为主。

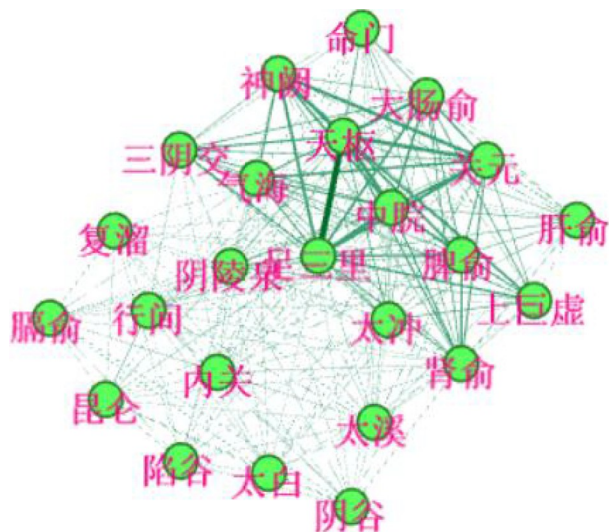


图 4 腧穴配伍核心子网络图

脑-肠轴是由中枢神经传导系统、自主分泌神经系统及肠壁神经系统组成的复杂神经内分泌网络, 是针灸调动多靶点、多系统调节胃肠功能的结构基础, 对全身胃肠道系统和中枢神经系统起着连接作用<sup>[14-17]</sup>。目前针对 IBS 的治疗主要为缓解症状、改善生活质量等。艾灸作为我国传统特色治疗技术, 具有良好的远期疗效, 可通过多途径调节人体, 共调心身<sup>[18]</sup>, 在治疗胃肠道疾病中具有独特优

势。“脑肠轴”虽属西医学概念,但脑肠互动的中医整体观已经渗透在脏腑和经络理论中。“脑为元神之府”,脑之清明则人体生命活动正常,脾胃正常受纳腐熟、化生气血。脑为髓海,髓液的储存化生与其先后天紧密相关,肾为先天之本,脾胃为后天之本,又称为气血生化之源,脑髓充足依赖于肾精充足、脾胃运行正常,胃与大肠相表里,脾胃升清降浊,化生精微上输于脑,则脑充神明。脏腑与脑生理上相互为用,病理相互影响,临床上 IBS 的发病诱因多与情绪密切相关,辨证多见肝脾不调型、肝郁脾虚型,这也与本文辨证文献分析结果相吻合。《临证指南医案》曰:“肝病必犯土,是侮其所胜也……克脾则腹胀,便或溏,或不爽。”情志因素与脑之功能相关,这进一步从肝脾理论论证了脑肠之间的互动关系。在经络理论中,脑与肠相互交通,经络循行将脑、肝、脾、胃紧密联系起来,可见中医学理论之整体观与脑肠轴之间的共通性。

本研究纳入的文献中,治疗腹泻型的文献较多,表明临床治疗腹泻时使用灸法较多。在关联网络分析中,艾灸治疗 IBS 的核心腧穴为神阙、中脘、天枢、关元、足三里、大肠俞,核心穴对为“中脘-天枢”。神阙为任脉的要穴,可升阳举陷、健脾益胃,能够联系全身经脉气血,脑肠同调,灸神阙、关元可以明显升高督脉经穴的皮肤温度,起到温阳止泻之效<sup>[19]</sup>。临床研究表明,神阙穴电针联合推拿可以调控患者肠道菌群,从而调节肠道以改善便秘<sup>[20]</sup>;李丹等<sup>[21]</sup>发现,艾灸足三里、神阙穴可加速脾胃虚寒型 IBS 大鼠肠道修复,减轻临床症状。

中脘和天枢分别为胃、大肠之募穴,是治疗胃肠道疾病的常用穴位,二穴均位于腹部,腹为阴,任脉与胃经均循行过头面,艾灸之温热效应传导肠胃,刺激腧穴,通过经络循行作用于脑肠。中脘穴为胃募穴、腑会及小肠经、胆经、胃经和任脉之交会穴,可疏气机、补中气,治疗腑病。现代研究发现,常规药物结合中脘穴重灸可调节胃肠激素,提高胃肠运动,恢复胃肠功能<sup>[22]</sup>。针刺应激性胃溃疡(SGU)模型大鼠的百会、中脘和足三里可增加肠道微生物多样性及有益菌丰度,降低有害菌丰度<sup>[23]</sup>。天枢为大肠之募穴,是针灸治疗肠腑病证的核心穴位<sup>[24]</sup>。徐静等<sup>[25]</sup>发现,艾灸天枢穴可能通过作用大鼠结肠组织中的 circRNA 表达,影响免疫通路,从

而减轻炎症反应。现代研究表明,艾灸天枢、上巨虚能降低结肠和下丘脑中的 P 物质、神经肽水平,还可以降低 IBS-D 大鼠结肠组织中的一氧化氮水平,并且通过抑制海马和结肠组织中肿瘤坏死因子- $\alpha$  的表达来提高肠道运动,调节胃肠炎症反应,缓解内脏高敏感<sup>[26-30]</sup>。

足三里为足阳明胃经之合穴、胃之下合穴,可治疗相应胃腑疾病。金恒等<sup>[27]</sup>通过动物实验发现,艾灸足三里可能通过降低功能性消化不良模型大鼠中的血清白细胞介素-17 水平,从而减轻肠道炎症。研究发现,足三里进行不同强度的刺激能够通过激活不同的肾上腺素能受体(ARs)参与不连贯的前馈调节环,从而达到产生抗炎效应<sup>[30]</sup>。Guo J 等<sup>[31]</sup>证实电针刺激足三里和上巨虚能够通过减少结肠中的 Epac1 和 Piezo2 改善内脏和躯体超敏应,从而降低 5-羟色胺表达。

大肠俞属膀胱经,为大肠之背俞穴,大肠腑气于此输注于腰部。天枢与大肠俞为俞募穴,前后相合,涤肠荡腑,通达腑气,且足阳明胃经与足太阳膀胱经均循行过头部,两穴合用,共调脑肠。吉毛先等<sup>[32]</sup>通过对比电针刺激 IBS 大鼠天枢和大肠俞两穴对肠道动力和敏感性结肠功能效应的差异发现,天枢穴较大肠俞调节效应更强,但刺激两穴均可调整结肠内 M3 受体和 5-羟色胺受体 3A 受体表达,从而改善高敏,增强肠动力。

本研究应用数据挖掘技术,得到艾灸治疗 IBS 的核心腧穴为神阙、中脘、天枢、关元、足三里、大肠俞,其中以中脘和天枢为核心穴对,通过脑肠轴作用,改善胃肠道功能。基于中医学理论和现代研究的探讨,其作用机制与脑肠轴具有高度吻合性,可为临床灸法治疗 IBS 腧穴配伍选择提供参考。但本研究未深入挖掘药物灸中不同药物选择的规律和疗效差异,未来有待进一步探讨。

#### 参考文献

- [1] ENCK P, AZIZ Q, BARBARA G, et al. Irritable bowel syndrome[J]. Nat Rev Dis Primers, 2016, 2: 16014.
- [2] QUIGLEY EM. Bugs on the brain, brain in the gut—seeking explanations for common gastrointestinal symptoms[J]. Ir J Med Sci, 2013, 182(1): 1-6.
- [3] FRIEDRICH M, GRADY SE, WALL GC. Effects of antidepressants in patients with irritable bowel syndrome and comorbid depression[J]. Clin Ther, 2010, 32(7): 1221-1233.

- [4] MAYER EA, TILLISCH K, GUPTA A. Gut/brain axis and the microbiota[J]. J Clin Invest, 2015, 125(3): 926-938.
- [5] FURNESS JB, CALLAGHAN BP, RIVERA LR, et al. The enteric nervous system and gastrointestinal innervation: Integrated local and central control[J]. Adv Exp Med Biol, 2014, 817: 39-71.
- [6] 黄河, 杨森林, 张阳, 等. 膏方联合艾灸治疗脾肾阳虚型慢性腹泻临床观察[J]. 光明中医, 2021, 36(7): 1096-1098.
- [7] 刘清国, 胡玲. 经络腧穴学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012: 49-205.
- [8] 吴琼, 高记华, 戚文月, 等. 基于数据挖掘探讨中药熏洗促进肛肠术后创面愈合用药规律[J]. 中国中医药信息杂志, 2023, 30(2): 20-25.
- [9] BARABASI AL, GULBAHCE N, LOSCALZO J. Network medicine: A network-based approach to human disease[J]. Nat Rev Genet, 2011, 12(1): 56-68.
- [10] 温静, 王锐卿, 刘敬堂, 等. 基于复杂网络分析针灸治疗乳腺增生症的腧穴配伍规律及核心腧穴刺灸法应用特点[J]. 针刺研究, 2021, 46(1): 76-83.
- [11] WATTS DJ, STROGATZ SH. Collective dynamics of 'small-world' networks[J]. Nature, 1998, 393(6684): 440-442.
- [12] 张声生, 魏玮, 杨俭勤. 肠易激综合征中医诊疗专家共识意见(2017)[J]. 中医杂志, 2017, 58(18): 1614-1620.
- [13] 张正利, 蔡淦. 肠易激综合征中医论治溯源[J]. 中国中医基础医学杂志, 2001, 7(7): 48-50.
- [14] 张悦, 徐枝芳, 李亚男, 等. 基于“脑肠交互”探讨针灸治疗功能性胃肠病的效应机制[J]. 针刺临床杂志, 2022, 38(11): 1-5.
- [15] 项柏康. 重视肠易激综合征发病机理的研究及中医药治疗[J]. 浙江中医学院学报, 2000, 24(3): 15-16.
- [16] FUKUDO S, KANAZAWA M, MIZUNO T, et al. Impact of serotonin transporter gene polymorphism on brain activation by colorectal distention[J]. Neuroimage, 2009, 47(3): 946-951.
- [17] ZHANG L, SONG J, HOU X. Mast cells and irritable bowel syndrome: From the bench to the bedside[J]. J Neurogastroenterol Motil, 2016, 22(2): 181-192.
- [18] 周惠芬, 王玲玲, 衣运玲, 等. 针灸治疗功能性胃肠病的优势[J]. 针刺临床杂志, 2010, 26(2): 1-5.
- [19] 朱小香, 周丽莉, 许金森, 等. 艾灸神阙和关元对阳虚体质者督脉经穴皮肤温度的影响[J]. 福建中医药, 2022, 53(4): 10-11, 14.
- [20] 谢林林, 赵玉粒, 黄明桂, 等. 神阙穴电针联合推拿对功能性便秘患者肠道菌群的影响[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2022, 30(4): 279-284.
- [21] 李丹, 李佳, 吴松. 艾灸对脾胃虚寒型肠易激综合征大鼠肠粘膜机械屏障的影响及机制研究[J]. 针刺临床杂志, 2021, 37(3): 68-72.
- [22] 劳美铃, 魏爱生, 王甫能, 等. 重灸中脘穴对脾胃虚寒型糖尿病胃轻瘫患者胃肠激素、胃动力学的影响[J]. 上海针灸杂志, 2020, 39(4): 387-391.
- [23] 王璇靖, 薛婷, 吴颖琦, 等. 针刺对应激性胃溃疡模型大鼠肠道菌群的影响[J]. 中国针灸, 2020, 40(5): 526-532.
- [24] 薛宇晗, 毕宇峰, 万鹏, 等. 针灸治疗便秘型肠易激综合征的取穴规律研究[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(2): 88-92, 97.
- [25] 徐静, 李昆珊, 汪迪, 等. 艾灸“天枢穴”对溃疡性结肠炎大鼠结肠组织 circRNA 表达谱的影响[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(8): 4669-4675.
- [26] 陈霞, 王宇, 全理, 等. 艾灸对腹泻型肠易激综合征模型大鼠结肠及下丘脑组织中 P 物质、血管活性肠肽表达的影响[J]. 甘肃中医药大学学报, 2021, 38(1): 1-5.
- [27] 金恒, 凌家艳, 李雪松, 等. 艾灸“足三里”对功能性消化不良大鼠 Foxp3/ROR- $\gamma$ t 失衡的影响[J]. 中医杂志, 2021, 62(8): 707-711.
- [28] 吴飞扬, 全理, 吴立斌, 等. 艾灸治疗对腹泻型肠易激综合征 (IBS-D) 大鼠肠组织 NO 的影响[J]. 陕西中医药大学学报, 2021, 44(3): 92-96.
- [29] 王宇, 储浩然. 艾灸对 IBS-D 模型大鼠海马与结肠组织中 TNF- $\alpha$  表达的影响[J]. 上海针灸杂志, 2020, 39(11): 1449-1456.
- [30] LIU S, WANG ZF, SU YS, et al. Somatotopic organization and intensity dependence in driving distinct npy-expressing sympathetic pathways by electroacupuncture[J]. Neuron, 2020, 108(3): 436-450.
- [31] GUO J, CHEN L, Wang YH, et al. Electroacupuncture attenuates post-inflammatory ibs-associated visceral and somatic hypersensitivity and correlates with the regulatory mechanism of epac1-pi-ezo2 axis[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2022, 13: 918652.
- [32] 吉毛先, 郭孟玮, 高誉珊, 等. 电针“天枢”“大肠俞”穴对肠易激综合征大鼠肠道动力和敏感性影响的比较研究[J]. 针刺研究, 2019, 44(4): 264-269.

(收稿日期: 2023-06-15)

[编辑: 徐琦]