

# 基于双聚类分析方法的近十年针灸治疗原发性痛经研究热点分析<sup>※</sup>

林锦文<sup>1</sup> 王世豪<sup>1</sup> 吴靖雅<sup>1</sup> 陈晓玉<sup>1</sup> 齐诗仪<sup>1</sup> 林丽莉<sup>2</sup> 林 栋<sup>1A</sup>

**摘要 目的:**对近十年针灸治疗原发性痛经研究进行文献计量和研究热点分析,了解该领域发展现状,探索研究热点及未来发展方向。**方法:**检索中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wanfang Data)、维普中文期刊服务平台(VIP)收录的近十年针灸治疗原发性痛经文献。以g指数法确定研究领域的高频关键词,运用书目共现分析系统(BICOMB)2.0提取和统计文献特征,生成高频词词篇矩阵,并利用图形聚类工具包(gCLUTO)1.0进行双聚类分析,获得目前针灸治疗原发性痛经领域的研究热点。**结果:**共纳入1258条文献,选择出现频次 $\geq 10$ 的61个关键词作为高频关键词,聚为6类。**结论:**近十年针灸治疗原发性痛经的研究热点主要有3个大方向:(1)针灸治疗原发性痛经的分子作用机制研究;(2)以针刺三阴交为主的原发性痛经经穴效应研究;(3)应用热敏灸、穴位埋线、隔姜灸、耳穴贴压、针药结合等综合中医外治法治疗原发性痛经的临床观察研究及其数据挖掘。尽管现有的机制探讨和临床疗效评估对于优化原发性痛经的针灸治疗方案提供了一定的启发,但仍然缺乏多中心、大样本、双盲、随机对照等规范化研究的支持,需要更多的研究者投入其中以提高研究的质量。

**关键词** 原发性痛经;针灸治疗;双聚类分析;研究热点;可视化分析

原发性痛经(primary dysmenorrhea, PD)是妇科临床常见疾病,主要发生于青春期及青年女性群体。该病以排除生殖器官器质性病变为前提,临床特征表现为月经周期前后出现的规律性疼痛,疼痛部位主要集中于下腹部,多呈痉挛性,并常伴有腰腿疼痛、头痛、头晕、乏力、呕吐、腹泻等症状<sup>[1-2]</sup>。在现代针灸治疗疾病谱系中,原发性痛经被列为I级病谱,属于针灸能够独立治疗且疗效显著的优势病种<sup>[3]</sup>。针灸疗法因其疗效显著、无副作用等优势,在临床治疗中被广泛应用。

在大数据时代背景下,数据挖掘技术在获取高价值信息方面具有重要意义。当前针灸文献计量研究中,传统聚类方法(如系统聚类、K-means 聚类等)因其单向聚类的特性,往往难以全面捕捉系统多样性和多元因素的非线性关系,存在一定局限性<sup>[4]</sup>。相比之下,双聚类分别通过对矩阵的行、列,以及聚类对象与属性同时进行聚类,能够有效提取联合信息,从而实

现抓取高维数据中隐藏的局部特征信息<sup>[5]</sup>。在文献计量学研究中,双聚类技术具有独特优势:对文献的共词分析能够挖掘主题词关联性并在文献对比中挖掘新知识;在关键词与作者分析中,能够阐释学科研究者的主要分布和研究趋势;而在机构与关键词分析中,则能够展示不同机构和地区的科研活动及其研究重点<sup>[6]</sup>。故该方法应用于文献计量分析与评价可更为全面地揭示研究活动的方向与热点,进而提出观测科学活动的新角度<sup>[7]</sup>。基于此,为深入探究针灸治疗原发性痛经的研究热点和发展趋势,本研究对收录于中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wanfang Data)、维普中文期刊服务平台(VIP)的针灸治疗原发性痛经文献进行双聚类分析,以期对针灸治疗原发性痛经的临床实践及未来研究方向提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 文献数据来源于中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台、维普中文期刊服务平台。检索时间范围为2013年1月1日至2023年10月1日,采用主题词高级检索,中文检索式为:("原发性痛经")AND("针灸"OR"针刺"OR"针灸疗法"OR

<sup>※</sup>基金项目 福建中医药大学教育教学研究项目(No.XJJGY1705)

<sup>▲</sup>通信作者 林栋,男,教授,博士研究生导师,医学博士。研究方向:针灸效应评价及其作用机制研究。E-mail:blue111@sina.com

• 作者单位 1.福建中医药大学针灸推拿学院(福建 福州 350122);2.福建中医药大学附属第二人民医院(福建 福州 350003)

“电针”OR“艾灸”OR“灸法”OR“温针灸”)。所有检索结果均以NoteFirst标准格式导出完整文献信息(包括题目、作者、摘要、关键词等)。

**1.2 纳入标准** (1)在中国学术期刊数据库(CNKI、万方、维普)公开发表的中文文献;(2)研究主题明确涉及针灸疗法(包括针刺、电针、艾灸等)治疗原发性痛经;(3)研究类型不限(临床研究、实验研究、综述等均可);(4)文献资料完整,数据真实可靠,具有学术参考价值。

**1.3 排除标准** (1)重复发表的文献;(2)会议论文、特色期刊文献或科研成果;(3)与主题无关的文献。

**1.4 文献信息处理** 采用书目共现分析系统(BICOMB)提取筛选后文献的关键词,并进行规范化处理:合并同义关键词,以出现频次较高的作为规范词,如“温针”规范为“温针灸”;统一同类型关键词的表达方式,如穴位规范为“某某穴”;将英文关键词翻译为中文规范词,如“VAS”翻译为“视觉模拟评分法”。

### 1.5 研究方法

**1.5.1 词频g指数法** 本研究采用g指数法确定文献集中高频关键词的阈值<sup>[8]</sup>。具体计算步骤如下:首先将源文献中的所有关键词按频次降序排列;然后确定满足前g个关键词累计出现频次大于 $g^2$ 次,且前(g+1)个关键词累计出现频次小于 $(g+1)^2$ 次的g值;最终确定前g个关键词为高频关键词。通过此方法,本研究确定频次排名前61位的关键词为高频关键词,并使用BICOMB软件生成高频关键词词篇矩阵。

**1.5.2 关键词双聚类分析** 将词篇矩阵导入图形聚类工具包gCLUTO。关键词聚类参数选择参照Karypis和George等的研究<sup>[9,10]</sup>,聚类分析方法选择重复二分法,相似性计算采用cosine函数,判别函数选择I2,该组合被认为能够得到最佳分类结果,其准确性优于层次聚类下的函数选择组合。聚类组数依次选择4-10组进行逐一探索,依据可视化山丘图和类内、类间相似度确定最佳聚类组数<sup>[11]</sup>。最后参考不同聚类组内的关键词及标签文献确定该聚类组的主题。

## 2 结果

**2.1 文献检索结果** 经过系统的数据检查、去重及标准化处理后,最终纳入符合研究标准的文献共计1258篇。

**2.2 高频关键词统计** 通过词频分析得出高频关键词分布情况(见表1),其中频次排名前五的关键词依

次为:原发性痛经(1150次)、针刺疗法(287次)、针灸疗法(232次)、灸法(207次)、寒凝血瘀型(168次)。

**2.3 高频关键词聚类分析** 当聚类数量设定为6时,类内相似度较高,而不同聚类之间相似度较低,且山丘可视图中不存在三重峰<sup>[12]</sup>,聚类结果比较合理。

高频主题词双聚类可视化矩阵结果见图1。矩阵左侧显示高频关键词的行聚类树状图,上方呈现针灸治疗原发性痛经相关文献的列聚类树状图,右侧列出不同聚类中所包含的关键词。图中每个色块的颜色深度与对应文献中关键词的出现频次呈正相关关系,颜色越深表示该关键词在文献中的出现频次越高<sup>[13]</sup>。通过对各聚类组内主题词及其代表性文献的系统分析,最终确定了针灸治疗原发性痛经领域的6个研究热点主题。

针灸治疗原发性痛经高频关键词聚类分析结果的可视化山丘图见图2。每座山丘均呈现高斯曲线形态,直观反映各聚类的整体分布特征。每座山丘对应一个独立聚类,其高度指标与类内相似性成正比,体积参数与聚类包含的文献数量成正比。山丘峰顶采用红-蓝色谱显示类内标准差水平,其中红色峰顶表示标准差低,蓝色峰顶表示标准差高<sup>[14]</sup>。

## 3 讨论

基于山丘图可视化分析结果及双聚类词篇矩阵,结合语义分析,通过系统研读各个类别对应的描述度较高的来源文献,将近10年针灸治疗原发性痛经的研究热点归纳为以下6类。

**3.1 针灸治疗原发性痛经的分子作用机制研究** 类0以少腹逐瘀汤、前列腺素 $E_2$ 、前列腺素 $F_{2\alpha}$ 、 $\beta$ -内啡肽、电针、大鼠、气滞血瘀型、前列腺素为主题词簇聚为一类,主要探讨针灸治疗原发性痛经的分子作用机制。研究表明,痛经的发生和疼痛程度与月经期子宫内膜产生和释放的前列腺素(PG)有关,前列腺素 $E_2$ ( $PGE_2$ )能使非妊娠子宫平滑肌松弛,前列腺素 $F_{2\alpha}$ ( $PGF_{2\alpha}$ )则促进子宫平滑肌收缩, $PGF_{2\alpha}/PGE_2$ 的升高将会引起子宫异常收缩、缺血及缺氧,进而导致痛经。徐莉莉等<sup>[15]</sup>通过研究电针合谷穴对原发性痛经大鼠的镇痛效应发现,电针能够显著延长大鼠扭体潜伏期并减少扭体次数及总分,其镇痛机制可能通过降低 $PGF_{2\alpha}$ 含量和 $PGF_{2\alpha}/PGE_2$ 比值、升高垂体 $\beta$ -内啡肽含量实现的。吴雷波等<sup>[16]</sup>与周琨等<sup>[17]</sup>的研究分别证实,针刺联合膈下逐瘀汤的针药结合法及电针结合推拿疗法均能显著降低血清 $PGF_{2\alpha}$ 水平并升高 $\beta$ -内啡肽

表1 针灸治疗原发性痛经领域高频关键词

序号	关键词	频次	累计出现频次	序号	关键词	频次	累计出现频次	序号	关键词	频次	累计出现频次
1	原发性痛经	1150	1150	22	视觉模拟评分法	31	3055	43	少腹逐淤汤	15	3509
2	针刺疗法	287	1437	23	随机对照试验	31	3086	44	数据挖掘	15	3524
3	针灸疗法	232	1669	24	前列腺素F <sub>2α</sub>	28	3114	45	经行腹痛	15	3539
4	灸法	207	1876	25	隔药灸	27	3141	46	β-内啡肽	14	3553
5	寒凝血瘀型	168	2044	26	穴位贴敷	27	3168	47	即时效应	14	3567
6	温针灸	109	2153	27	隔姜灸	26	3194	48	中医	14	3581
7	临床疗效	109	2262	28	穴位埋线	26	3220	49	温和灸	13	3594
8	综述	85	2426	29	中医药疗法	25	3245	50	代谢组学	12	3606
9	三阴交	79	2505	30	前列腺素	22	3267	51	次髎穴	12	3618
10	临床研究	71	2576	31	十七椎	21	3288	52	大鼠	12	3630
11	寒湿凝滞型	57	2633	32	功能磁共振	21	3309	53	经穴效应	12	3642
12	气滞血瘀型	51	2684	33	八髎穴	20	3329	54	穴位注射	12	3654
13	关元穴	50	2734	34	得气	20	3349	55	中药热敷	11	3665
14	镇痛效应	46	2780	35	前列腺素E <sub>2</sub>	19	3368	56	红外热成像	11	3676
15	电针	43	2832	36	系统评价	19	3387	57	腹针疗法	11	3687
16	布洛芬	39	2862	37	中药	19	3406	58	机制研究	11	3698
17	耳穴贴压	34	2896	38	推拿疗法	18	3424	59	子宫微循环	11	3709
18	热敏灸	33	2929	39	研究进展	18	3442	60	护理	10	3719
19	神阙穴	33	2962	40	隔药灸脐法	18	3460	61	文献研究	10	3727
20	Meta分析	31	2993	41	温经汤	17	3477				
21	临床观察	31	3024	42	中医外治法	17	3494				

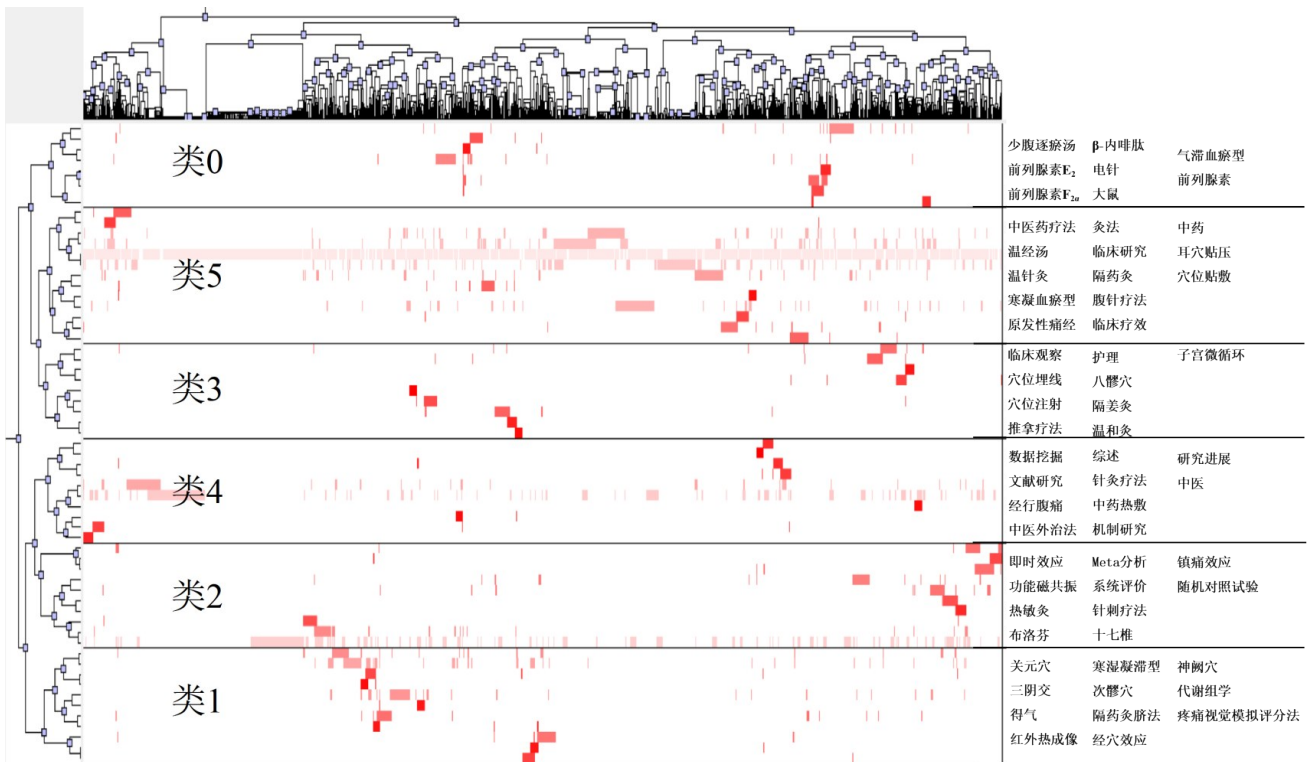


图1 针灸治疗原发性痛经相关研究高频主题词双聚类分析图

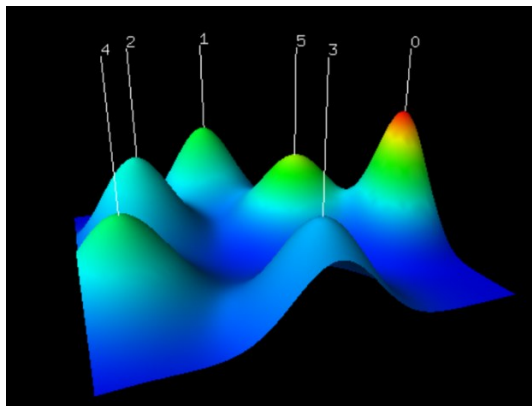


图2 针灸治疗原发性痛经研究热点的双聚类可视化山丘图

水平,进而起到降低原发性痛经程度的作用,疗效均优于对照组。申松希等<sup>[18]</sup>的研究进一步表明,针刺刺激量与镇痛效应具有相关性,针刺通过调节 $PGF_{2\alpha}$ 和 $PGE_2$ 水平抑制子宫平滑肌痉挛性收缩实现镇痛作用,其中刺激量较大的针刺(粗针进针深,针刺时间长)的镇痛效应显著优于刺激量较小的针刺(细针进针浅,针刺时间短)。此类研究从分子生物学角度揭示了针灸治疗PD的作用机制,表明针灸能够通过调节机体内分泌水平,舒张子宫平滑肌而发挥治疗作用,是针灸现代化研究的重要研究方向。

**3.2 针灸治疗原发性痛经的经穴效应研究** 类1以关元穴、三阴交、得气、红外热成像、寒湿凝滞型、次髂穴、疼痛视觉模拟评分法、经穴效应、神阙穴、代谢组学、隔药灸脐法为主题词簇,聚焦于三阴交穴干预原发性痛经患者的经穴效应研究。辛思源<sup>[19]</sup>通过观察不同原发性痛经患者子宫位置(前、中、后位)与电针干预三阴交之间的效应关系,结果发现电针三阴交对不同子宫位置患者的即刻镇痛效应无显著差异,表明子宫前、中、后位置与经穴三阴交效应无关。吴桂雯<sup>[20]</sup>研究证实,针刺三阴交得气可显著升高寒凝型PD患者干预部位远端三阴交、地机、阴陵泉、血海和关元穴的穴区温度,并推测上述经穴的体表红外温度可作为寒凝原发性痛经患者得气的客观指标。田鸿芳<sup>[21]</sup>基于代谢组学揭示了针刺三阴交结合隔药灸脐法可通过调整患者生殖内分泌激素水平,改善神经-免疫-内分泌网络状况,从而缓解痛经症状。罗丽等<sup>[22]</sup>的动物实验进一步发现,针刺大鼠三阴交、关元穴均能改善左右两侧三阴交穴区温度失衡,但二者穴位针刺效应特点不同,三阴交的即刻效应更强,而关元的干预后效应优于三阴交。这些研究从经穴特异性、效应机制和时效特征等方面,系统阐释了三阴交穴治疗PD的科学内涵。

**3.3 热敏灸治疗原发性痛经的疗效及机制研究** 类2以即时效应、静息态功能磁共振成像、热敏灸、布洛芬、Meta分析、系统评价、随机对照试验、十七椎、镇痛效应、针刺疗法为主题词簇形成一个聚类,主要研究艾灸干预热敏态腧穴对原发性痛经患者疗效的影响及其作用机制。热敏灸作为基于穴位敏化理论而创新的一种灸法,在原发性痛经治疗中显示出独特优势。熊俊等<sup>[23]</sup>基于静息态功能磁共振(rs-fMRI)进行了热敏灸治疗原发性痛经的即时脑效应研究,结果表明艾灸热敏态关元穴能够引发前额叶(PFC)-默认网络(DMN)功能连接的改变,其可能是镇痛起效的重要中枢机制。谢秀俊等<sup>[24]</sup>的临床研究表明,温和灸热敏腧穴治疗原发性痛经的临床疗效优于非热敏腧穴。叶紫仪<sup>[25]</sup>通过疗效对比研究发现,热敏隔姜灸不仅能显著缩短痛经发作时间、减轻疼痛程度,其治疗效果还优于口服布洛芬的常规药物治疗。这些研究从临床疗效和神经机制两个角度,为热敏灸治疗原发性痛经提供了科学依据。

**3.4 针灸治疗原发性痛经的特色干预手段研究** 类3以临床观察、穴位埋线、穴位注射、推拿疗法、护理、八髎穴、隔姜灸、温和灸、子宫微循环为主题词簇聚为一类,主要探讨不同针灸特色疗法干预原发性痛经的临床疗效及作用特点。贾梦雅<sup>[26]</sup>的临床研究表明,经前三阴交穴位埋线疗法能够显著降低原发性痛经患者的疼痛程度,并缩短经期腹痛的持续发作时间。黄颂敏等<sup>[27]</sup>采用针刺联合穴位注射治疗原发性痛经能够有效改善患者的疼痛程度。王丽娜等<sup>[28]</sup>通过系统观察发现,针刺联合温和灸不仅能显著缓解患者腹部疼痛及伴随症状,还可改善子宫微循环指标。通过不同针灸体表外治法干预PD的不同特点及系统评价,能够挖掘PD治疗的特色干预手法及适宜技术,从而推动针灸在PD治疗中的多元化发展。

**3.5 原发性痛经的文献整理及数据挖掘研究** 类4以数据挖掘、文献研究、经行腹痛、中医外治法、综述、针灸疗法、中药热敷、机制研究、研究进展、中医为主题词形成一个聚类,主要探讨针灸治疗原发性痛经的文献研究进展与数据挖掘成果。徐嘉等<sup>[29]</sup>运用数据挖掘技术分析针刺干预原发性痛经的选穴规律,发现针刺治疗原发性痛经的选穴处方中所选经脉以任脉和足太阴脾经为主,腧穴以三阴交、关元、地机出现频次最高。郑英慧等<sup>[30]</sup>系统梳理了中医外治法治疗原发性痛经的研究进展,结果表明针刺、艾灸、穴位贴敷、耳穴疗法、穴位注射、穴位埋线等干预方法均能有

效治疗原发性痛经,缓解其疼痛和全身症状,但目前尚缺乏多中心、大样本的规范化临床研究。这些文献数据挖掘是对既往针灸治疗PD干预策略的回顾,能够帮助医者在干预部位、干预方式等方面进行梳理总结,从而优化临床干预策略,提升针灸干预疗效。

**3.6 原发性痛经的针药结合疗效研究** 类5以中医药疗法、温经汤、温针灸、寒凝血瘀型、原发性痛经、灸法、临床研究、隔药灸、腹针疗法、临床疗效、中药、耳穴贴压、穴位贴敷为主题词形成一个聚类,主要研究针药结合干预原发性痛经的临床疗效及协同作用机制。姜娜等<sup>[31]</sup>采用温经汤配合艾灸关元穴治疗寒凝血瘀型原发性痛经、周海霞等<sup>[32]</sup>观察了温经汤配合电针对原发性痛经患者的干预疗效,结果均表明针药结合组在疼痛缓解方面优于西药对照组。叶美华等<sup>[33]</sup>进一步研究发现温经汤联合温针灸治疗原发性痛经能显著缓解患者的疼痛程度以及伴随症状,疗效优于单纯中药组。这些研究结果充分证实,针药结合疗法通过中药与针灸的协同作用,能够显著提高原发性痛经的治疗效果,为临床优化治疗方案提供了重要依据,同时也为深入探索针药结合的效应机制指明了研究方向。

**3.7 针灸治疗原发性痛经研究的现状与思考** 针灸疗法涵盖了针刺、穴位埋线、穴位贴敷及灸法等多种体表刺激方法与适宜技术,广泛应用于以疼痛管理为优势的各种疾病<sup>[34]</sup>。目前诸多临床研究证据表明,针灸干预原发性痛经具有确切的疗效<sup>[35-37]</sup>。本研究通过共词双聚类分析法,系统梳理了近10年针灸治疗原发性痛经的研究热点分布,结果显示目前针灸治疗原发性痛经的研究热点可分为6类,进一步归纳可发现主要集中在以下3个方向。

(1) 针灸治疗原发性痛经的作用机制研究。前列腺素(PGs)作为导致痛经的主要作用因素,针灸通过调节PGF<sub>2α</sub>/PGE<sub>2</sub>之间的平衡是其治疗PD的直接作用机制<sup>[38]</sup>。此外,针灸治疗PD的作用与神经镇痛机制密切相关,针灸能够通过上调中枢及子宫内β-内啡肽含量从而发挥神经镇痛作用<sup>[39]</sup>。当前机制研究主要围绕这两个方向进行,但大多数研究仅关注单一机制。而针灸治疗PD在内分泌、神经以及免疫等机制方面并非独立存在,如何从整体或系统方面发挥作用,值得进一步深入研究<sup>[40]</sup>。

(2) 以针刺三阴交为主的原发性痛经经穴效应研究。三阴交作为足三阴经交会穴,针刺此穴能调控三阴经气血以调节冲、任、胞宫气血的运行。在对210

篇关于痛经的古籍及现代文献的用穴规律研究中,三阴交穴的应用频次居于首位,占57.1%<sup>[41]</sup>。充分证明三阴交对胞宫的调控具有显著的特异性,而膻穴-子宫关联机制研究有助于针灸治疗PD取穴规律的认识和把握。该研究方向主要基于国家重点基础研究发展计划(973计划)“调控胞宫的经穴效应特异性”课题,其分别对三阴交穴在治疗原发性痛经中的即时镇痛效果及其机制、相关特征进行了深入探索<sup>[42]</sup>。

(3) 应用热敏灸、穴位埋线、隔姜灸、耳穴贴压、针药结合等综合中医外治法治疗原发性痛经的临床观察研究及其数据挖掘。中医外治法治疗痛经疗效显著,得到患者的认可和接受,近年来中医外治法治疗原发性痛经的种类繁多,研究方向多样化<sup>[43]</sup>。不同干预方法治疗PD的有效性验证一方面为医患双方提供了更多治疗方法的选择,另一方面拓宽了原发性痛经干预的适宜技术范围,促进了中医外治法在基层及家庭治疗中的推广与应用。与此同时,笔者认为着眼于有效治疗方法的多样性仅仅是该方向研究的第一步,后续研究应在此基础上对不同方法的组方选穴、干预参数等细节进行归纳和挖掘,进而为形成针灸治疗原发性痛经的诊疗方案和临床路径提供依据<sup>[44]</sup>。

综上所述,针灸治疗原发性痛经的研究虽已取得显著进展,但仍处于发展期。目前的机制研究及临床疗效研究虽对优化原发性痛经的治疗具有启发性,但依然缺少多中心、大样本、双盲、随机对照等规范化研究,需要更多的研究者投入其中以提高研究的质量。本研究结果为把握针灸治疗原发性痛经的研究现状和发展趋势奠定了基础,以期为临床工作和未来的研究提供方向。

## 4 本研究的局限性

本研究存在以下主要局限:首先,研究仅纳入2013—2023年的中文文献,未检索英文数据库(如PubMed、Web of Science等),可能遗漏国际科研团队在该领域的研究进展,影响研究结论的全面性。其次,文献质量评估显示,纳入研究的方法学质量参差不齐,部分研究存在样本量不足、随机方法不明确等问题。未来研究建议:(1)扩大文献检索范围,纳入多语种高质量文献;(2)严格文献筛选标准,重点分析核心期刊发表的高质量研究;(3)结合定性研究与定量分析方法,提高研究结论的可靠性。

## 参考文献

[1] 谢幸,孔北华,段涛.妇产科学[M].北京:人民卫生出版社,2018:

351-352.

[2]郭尊莉. 深刺八髎穴治疗气滞血瘀型痛经的临床研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2021.

[3]杜元灏. 现代针灸病谱[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 433-436.

[4]方丽, 崔雷. 利用双聚类算法探测学科前沿及知识基础: 以h指数研究领域为例[J]. 情报理论与实践, 2014, 37(11): 55-60.

[5]杨颖, 李子政, 曹姝, 等. 双向聚类方法在医学文本挖掘中的实现过程及应用意义探讨[J]. 医学信息学杂志, 2021, 42(5): 40-44.

[6]杨颖, 崔雷. 双聚类方法在同被引分析中应用的研究[J]. 图书馆杂志, 2018, 37(5): 67-73.

[7]方丽, 崔雷. 利用双聚类和突发检测算法探测学科前沿及知识基础的比较分析: 以h指数研究领域为例[J]. 情报杂志, 2015, 34(2): 79-83.

[8]杨爱青, 马秀峰, 张风燕, 等. g指数在共词分析主题词选取中的应用研究[J]. 情报杂志, 2012, 31(2): 52-55, 74.

[9]RASMUSSEN M D, KARYPIS G. gCLUTO—An Interactive Clustering, Visualization, and Analysis System [EB/OL]. (2004-01-01) [2024-11-14]. <https://conservancy.umn.edu/handle/11299/215615>.

[10]ZHAO Y, KARYPIS G. Evaluation of hierarchical clustering algorithms for document datasets [EB/OL]. (2002-01-01) [2024-11-14]. <https://conservancy.umn.edu/handle/11299/215615>.

[11]佟佳益, 郑改改, 王宇, 等. 医学人工智能研究热点双聚类分析[J]. 实用临床医药杂志, 2024, 28(3): 13-17, 22.

[12]LI F, LI M, GUAN P, et al. Mapping publication trends and identifying hot spots of research on Internet health information seeking behavior: a quantitative and co-word biclustering analysis [J]. J Med Internet Res, 2015, 17(3): e81.

[13]冯会玲, 沈永青, 栗娟, 等. 基于双聚类分析方法的国际安宁疗护相关文献研究热点分析[J]. 上海医药, 2021, 42(22): 9-13.

[14]冯会玲, 范玲. 基于双聚类方法的国际倒班相关文献研究热点分析[J]. 中国医科大学学报, 2021, 50(7): 625-631.

[15]徐莉莉, 宋晓琳, 张露芬, 等. 电针合谷穴对痛经大鼠扭体行为、PGE<sub>2</sub>、PGF<sub>2α</sub>、β-EP含量的影响[J]. 中国中医药科技, 2014, 21(5): 479-481.

[16]吴雷波, 安素红. 针刺联合膈下逐瘀汤治疗气滞血瘀型痛经疗效及对前列腺素E<sub>2</sub>、前列腺素F<sub>2α</sub>、β-内啡肽影响[J]. 创伤与急危重病医学, 2020, 8(4): 273-275.

[17]周琨, 李新建. 电针结合推拿对气滞血瘀型原发性痛经患者血清PGF<sub>2α</sub>及β-EP含量的影响[J]. 辽宁中医杂志, 2014, 41(10): 2041-2043.

[18]申松希, 赵雅芳, 张玲, 等. 针刺刺激量对寒凝证类痛经模型大鼠疼痛反应、子宫前列腺素含量的影响[J]. 山东中医药大学学报, 2014, 38(5): 482-484.

[19]辛思源. 原发性痛经患者不同子宫位置与三阴交穴效应关系的调查与分析研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2014.

[20]吴桂雯. 针刺三阴交得气对寒凝证原发性痛经患者经穴红外温度影响的研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2016.

[21]田鸿芳. 隔药灸脐三阴交与隔药灸脐治疗原发性痛经的代谢组学对比研究[D]. 济南: 山东中医药大学, 2013.

[22]罗丽, 朱世鹏, 杨佳敏, 等. 针刺不同穴位对寒凝证类痛经大鼠左右三阴交穴区温度变化的影响[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(3): 824-827.

[23]熊俊, 徐绍忠, 周星辰, 等. 基于rs-fMRI技术探讨艾灸原发性痛经患者热敏态关元穴即时脑效应研究[J]. 按摩与康复医学, 2022, 13(15): 1-7.

[24]谢秀俊, 朱希法, 陈日新, 等. 温和灸不同状态关元穴治疗原发性痛经非随机对照研究[J]. 上海针灸杂志, 2018, 37(8): 895-899.

[25]叶紫仪. 热敏隔姜灸治疗寒凝血瘀型原发性痛经的临床疗效观察[D]. 南昌: 江西中医药大学, 2022.

[26]贾梦雅. 穴位埋线治疗原发性痛经的临床疗效观察[D]. 郑州: 河南中医药大学, 2022.

[27]黄颂敏, 冯鑫鑫, 陈雷, 等. 针刺联合穴位注射治疗气虚血瘀型原发性痛经自身对照研究[J]. 浙江中西医结合杂志, 2015, 25(6): 576-577.

[28]王丽娜, 王昕. 针刺联合温和灸对原发性痛经患者止痛效应和子宫微循环状态影响[J]. 辽宁中医药大学学报, 2020, 22(10): 83-86.

[29]徐嘉, 庞立健, 刘创, 等. 数据挖掘研究针刺疗法治疗原发性痛经的取穴规律及机制[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2017, 19(5): 804-810.

[30]郑英慧, 甘华婵, 曹立幸. 中医外治法治疗痛经的研究进展[J]. 中国中医急症, 2017, 26(3): 456-459.

[31]姜娜, 雷海燕. 温经汤配合灸法治疗寒凝血瘀型痛经临床观察[J]. 中国中医药现代远程教育, 2022, 20(13): 69-71.

[32]周海霞, 刘丹卓. 温经汤配合电针治疗寒凝血瘀型原发性痛经30例临床观察[J]. 湖南中医杂志, 2015, 31(6): 53-55.

[33]叶美华, 陈鹏典, 秦淑钊. 温针灸联合温经汤治疗寒凝血瘀型原发性痛经临床观察[J]. 光明中医, 2020, 35(19): 3043-3045.

[34]侯艺, 常晓丽, 陈碧玮, 等. 针灸治疗原发性痛经的基础研究进展及思考[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(10): 3207-3214.

[35]李艳梅, 卜彦青, 侯文静, 等. 十七椎与多穴对痛经患者即时止痛作用的观察: 随机对照研究[J]. 中国针灸, 2011, 31(3): 199-202.

[36]韩莹, 周友龙, 郭现辉, 等. 三阴交穴真假针刺对原发性痛经镇痛作用临床观察[J]. 中国针灸, 2015, 35(4): 318-322.

[37]李蔚江, 王安迪, 曹晓雯, 等. 艾灸地机穴治疗原发性痛经的腹部红外热像特征研究[J]. 上海针灸杂志, 2012, 31(9): 659-661.

[38]段雯雯, 王富春. 针灸治疗原发性痛经的作用机制概况[J]. 中国中医急症, 2022, 31(9): 1485-1488, 1504.

[39]刘芳. 针刺治疗原发性痛经的实验研究与初步临床观察[D]. 武汉: 华中科技大学, 2009.

[40]滕润霞, 魏清琳. 原发性痛经的针灸作用机制概况[J]. 实用中医内科杂志, 2018, 32(4): 1-5.

[41]陈旭. 针灸治疗痛经的取穴规律研究及痛经的流行病学调查[D]. 北京: 北京中医药大学, 2008.

[42]林驰, 张露芬, 马良宵, 等. 三阴交穴-原发性痛经的即刻镇痛效应特点[J]. 中国科学: 生命科学, 2016, 46(8): 1015-1022.

[43]刘小纯. 中医外治法治疗原发性痛经研究综述[J]. 中国中医药现代远程教育, 2020, 18(9): 154-157.

[44]高源, 吴楚婷, 李铭旸, 等. 转化医学视角下针灸治疗原发性痛经的研究现状与思考[J]. 上海中医药杂志, 2024, 58(8): 7-13.

(收稿日期: 2024-11-14)

(本文编辑: 黄明瀚)