

DOI: 10.13288/j.11-2166/r.2021.11.016

文献研究

基于文献计量学探讨十二原穴的电学特性及其与疾病的相关性

张雅俊¹, 蒋永亮¹, 胡汉通², 李晓宇¹, 漏佳丽¹, 何晓芬¹, 方剑乔¹✉

1. 浙江中医药大学, 浙江省杭州市滨江区滨文路 548 号, 310053; 2. 浙江中医药大学附属第三医院



摘要 目的 探讨十二原穴的电学特性及其与疾病的相关性。方法 计算机检索 PubMed、Web of Science、中国期刊全文数据库、中国生物医学文献服务系统、维普和万方数据库, 检索时间为各数据库建库至 2020 年 10 月 10 日。检索原穴电学特性的相关研究并建立数据库, 提取文献相关信息, 基于文献计量学的方法统计十二原穴出现频次、电学检测指标频次, 并应用网络分析方法探讨疾病与原穴电学特性的相关性。结果 共纳入 86 篇文献。出现频次排名前 5 位的原穴分别为冲阳 (57)、太渊 (55)、太冲 (53)、太白 (52)、太溪 (51)。电学特性检测指标频次排名前 4 位的分别为电阻 (38)、导电量 (16)、伏安面积 (15)、惯性面积 (12)。疾病相关文献共 62 篇, 占比最多的三大疾病系统分别为消化系统疾病 (16.92%)、循环系统疾病 (15.38%)、内分泌/营养和代谢疾病 (13.85%)。14 篇对脏腑疾病与原穴电学特性变化的文献中疾病指向原穴出度最大的 3 个节点为胃及十二指肠溃疡 (12)、糖尿病肾病 (10)、脂肪肝 (7), 入度最大的 3 个节点为冲阳 (8)、大陵 (6)、太溪 (6)。结论 胃及十二指肠溃疡、糖尿病肾病、脂肪肝能引起相对较多原穴的电学特性变化, 其中冲阳、大陵、太溪最明显。

关键词 原穴; 电学特性; 电阻; 文献计量学

十二原穴是脏腑原气经过和留止的部位。《灵枢·九针十二原》曰“五脏有疾也, 应出十二原。十一原各有所出, 明知其原, 睹其应, 而知五脏之在矣。”因此, 原穴的相关表象可反映内在的脏腑功能变化。在过去数十年中, 随着检测技术的升级, 经脉、穴位生物学特性的研究从最初单凭视、触等方式逐渐扩展到包括电学特性^[1-3]、热学特性^[4]、光学特性^[5]、磁学特性^[6-7]、声传导特性^[8]在内的各个方面, 其中电学特性的研究较为成熟。因此, 本文基于文献计量学的方法, 分析和总结十二原穴在生理、病理状态下的电学特性和变化规律, 为原穴及脏腑的相关性研究提供依据。

1 资料和方法

1.1 文献检索方法

通过计算机检索 PubMed、Web of Science、中国期刊全文数据库 (CNKI)、中国生物医学文献服

务系统 (Sinomed)、维普 (VIP) 和万方数据库, 全面检索相关文献; 检索时间为各数据库建库以来至 2020 年 10 月 10 日。检索策略: 中文数据库的穴位检索词为丘墟、太冲、腕谷、神门、冲阳、太白、合谷、太渊、京骨、太溪、阳池、大陵、原穴, 电学特性的检索词为电学特性、伏安特性、皮肤电阻、经络检测仪、电阻抗特性、惯性面积、伏安面积、导电量、电位、电流、电容、体表阻抗、穴位电阻、电敏、穴位电生理。英文数据库以上述对应的英文检索词进行检索, 并对国际标准穴位编码进行检索。

1.2 文献纳入标准

研究内容为十二经原穴电学特性; 文献类型包括随机对照试验、病例对照研究、病例观察研究 (> 10 例) 及动物实验, 包括已正式发表的期刊论文、学位论文、会议论文; 语种限定为中文、英文。

1.3 文献排除标准

经验介绍、病案分析、文献综述、Meta 分析及重复发表或信息不全的文献。

基金项目: 国家重点研发计划资助项目 (2018YFC1704600); 全国名老中医药专家传承工作室建设项目 (国中医药人教发 [2013] 47 号)

✉ 通讯作者: fangjianqiao7532@163.com

1.4 文献筛选及统计分析方法

由课题组两名成员分别独立进行文献筛选。第一步,使用 NoteExpress V 3.2.0.7629 软件,依据标题对检索到的文献进行查重,排除重复文献;第二步,根据纳入及排除标准浏览文章题目和摘要进行初筛,排除明显不符合纳入标准的文献;第三步,对初筛后的文献进行全文阅读,分析是否符合纳入标准,存疑文献通过与第三名课题组成员进行讨论分析后决定是否纳入。由两位成员分别从纳入的文献中提取文献相关信息(如:文献标题、研究类型、研究对象、检测指标、相关穴位等)并导入 Excel 2019。采用文献计量学方法对文献年度发表数量、电学指标、原穴频次、疾病分类等指标进行统计,使用 Gephi 0.9.2 软件通过网络分析的方法分析脏腑疾病与原穴电学特性的关系,总结原穴电学特性及变化规律。入度指以某顶点为弧头,终止于该顶点的弧的数目称为该顶点的入度。出度指以某顶点为弧尾,起始于该顶点的弧的数目称为该顶点的出度。本研究中弧由疾病指向穴位,出度大即表明该疾病引起相对较多穴位的电学特性变化;入度大则表明该穴位与多种疾病相关。

2 结果

2.1 文献筛选结果

共得到 850 篇文献,使用 NoteExpress 进行查重,人工确认筛去重复文献 297 篇,基于纳入、排除标准筛去不符合要求的文献 467 篇,最终纳入 86 篇。各文献特征详见附表(请扫描二维码获取)。

2.2 文献发表趋势

对纳入的 86 篇文献发表趋势进行分析,2000 年以前仅有文献 16 篇(18.60%),70 篇(81.40%)

文献集中在 2001—2019 年发表,2015 年发表的文献数量最多,共 10 篇(11.63%)。各年度发表文献数量详见表 1。

2.3 电学相关检测指标频次

对电学检测指标频次分布进行统计,出现频次由高到低分别为电阻(38)、导电量(16)、伏安面积(15)、惯性面积(12)、电流(7)、伏安曲线特征(6)、电位(4)、电刺激阈值(1)。

2.4 原穴频次分布

对十二原穴出现频次进行分析,出现频次从高到低依次为冲阳(57)、太渊(55)、太冲(53)、太白(52)、太溪(51)、神门(49)、大陵(48)、合谷(42)、京骨(42)、丘墟(41)、腕骨(39)、阳池(38)。

2.5 原穴生理、病理状态研究结果

共有 24 篇有关生理、病理状态下原穴电学特性的研究。其中原穴电学特性主要表现为穴位的低电阻性、非线性特性以及惯性特性^[9-12]。有关月经前后相关原穴电学特性变化的研究较多,主要表现为原穴电阻随月经进程升高^[13-14],并且有研究^[15]发现月经状态下相关原穴电阻的升高仅在特定减程扫描电流下出现,这可能与穴位电阻的非线性特性有关。病理状态下,原穴电学特性异常变化主要体现在身体两侧同名原穴皮肤导电量失衡^[16-18]、疾病相关原穴电阻值升高^[19]或降低^[14]、导电量升高^[18]或降低^[20]及伏安特性曲线异常率升高^[21-22]。此外,原穴电学特性的改变还因不同原穴^[23]、疾病证型^[24-25]及年龄段分布^[26]而异。

2.6 原穴电学特性与疾病相关性

86 篇纳入文献中,涉及疾病研究的文献 62 篇,

表 1 1959~2019 年十二原穴电学特征研究文献发表情况分布表

发表年度	篇数	发表年度	篇数	发表年度	篇数	发表年度	篇数	发表年度	篇数
1959	4	1972	0	1985	0	1998	1	2011	4
1960	2	1973	0	1986	1	1999	2	2012	3
1961	1	1974	0	1987	0	2000	2	2013	2
1962	0	1975	0	1988	0	2001	1	2014	5
1963	1	1976	0	1989	0	2002	4	2015	10
1964	0	1977	1	1990	0	2003	2	2016	4
1965	0	1978	0	1991	0	2004	1	2017	6
1966	0	1979	0	1992	0	2005	3	2018	2
1967	0	1980	0	1993	0	2006	3	2019	1
1968	0	1981	0	1994	0	2007	5		
1969	0	1982	0	1995	1	2008	1		
1970	0	1983	0	1996	1	2009	6		
1971	0	1984	0	1997	1	2010	5		

基于国际疾病分类第十次修订本 (ICD-10)^[27] 标准对疾病进行分类 (中医病名转化为对应的西医标准病名, 无法转化的经课题组成员讨论后归入相应分类, 中医证型单独归为一类), 详见表 2。

《灵枢·九针十二原》中提出“五脏有疾, 应出十二原”。为探究十二原穴的电学特性与相对应的脏腑是否具有特异相关性, 所以选择了与十二原穴对应的脏腑中具有器质性病变的脏腑疾病 (包括肝癌、肝硬化、脂肪肝、糖尿病肾病、胃及十二指肠溃疡、胃下垂等) 进行研究。采用 Gephi 0.9.2 软件导入数据, 设置边由疾病指向穴位, 绘制网络图, 对有关脏腑疾病与原穴电学特性变化相关的文献 (共计 14 篇) 进行分析。图 1 示, 疾病

指向原穴出度最大的 3 个节点为: 胃及十二指肠溃疡 (12)、糖尿病肾病 (10)、脂肪肝 (7), 此 3 种疾病能引起相对较多原穴的电学特性变化。入度最大的 3 个节点为: 冲阳 (8)、太溪 (6)、太溪 (6), 这些原穴在脏腑疾病与原穴电学特性变化相关的文献中出现频次最高。网络图中其他穴位出现是与图中所示疾病也具有一定相关性, 在此不做讨论。

3 讨论

本研究结果显示, 十二原穴电学特性的相关文献最早可追溯到 1959 年^[28], 2001—2019 年对其研究更加深入, 但绝大多数以现象观察为主, 缺乏对电学特性变化的相关机制的研究。仅有的部分机制研究也较为陈旧, 未有新的突破性进展, 仍然停留在以不同生理周期^[29-30]、阻断血行^[31]、献血^[32]等造成的血容量的改变及皮肤汗液分泌增多、皮下组织水肿^[33]解释原穴电学特性改变, 但这些机制探讨仅能解释全身或局部电学特性变化的原因, 无法解释原穴与非原穴之间存在差异及疾病和相关原穴出现特异相关性的原因。

在原穴电学特性研究的疾病谱分布方面, 所涉及的疾病占比最多的为消化系统疾病, 循环系统疾病及内分泌、营养和代谢疾病, 且绝大多数为慢性疾病。目前虽无直接证据表明慢性疾病更易发生原穴电学特性的改变, 但由于慢性疾病病程较长、对全身的影响较大, 可能在疾病的体表穴位和经络反应上更具优势, 并且常见慢性疾病发病率高, 研究对象纳入较为容易。今后在该领域的研究中, 可以进一步探索不同种类或不同严重程度疾病患者之间

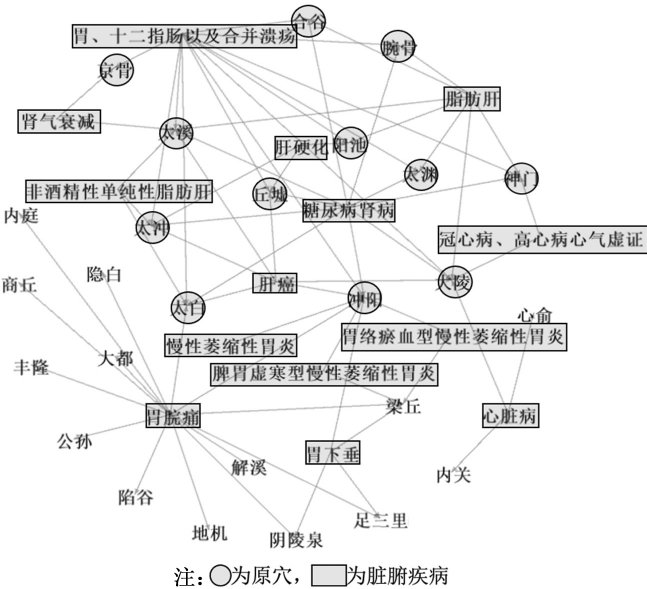


图 1 十二原穴电学特性与脏腑疾病相关性网络图

表 2 62 篇十二原穴电学特性研究文献中疾病类型分布情况

疾病类型	频次	百分比/%	病名 (频次)
消化系统疾病	11	16.92	复发性口腔溃疡 (1), 胃下垂 (1), 消化性溃疡 (1), 胃窦炎 (1), 慢性胃炎 (1), 慢性萎缩性胃炎 (3), 脂肪肝 (2), 肝硬化 (1)
循环系统疾病	10	15.38	高血压病 (5), 冠心病 (2), 脑卒中 (1), 慢性硬膜下血肿 (1), 心肌炎 (1)
内分泌、营养和代谢疾病	9	13.85	甲状腺机能亢进 (5), 甲状腺机能减退 (1), 糖尿病 (2), 甲状腺肿 (1)
中医证型	7	10.77	寒热证 (3), 气虚证 (3), 肾气亏虚证 (1)
泌尿生殖系统	6	9.23	慢性肾衰竭 (1), 痛经 (3), 乳腺增生 (1), 慢性肾脏疾病 (1)
神经系统疾病	5	7.69	帕金森病 (2), 面神经麻痹 (1), 失眠 (2)
肌肉骨骼系统和结缔组织疾病	5	7.69	腰椎间盘突出症 (3), 肌筋膜炎 (1), 绝经后骨质疏松 (1)
肿瘤	4	6.15	肝恶性肿瘤 (1), 子宫颈恶性肿瘤 (1), 脑瘤 (2)
损伤, 中毒和外因的某些其他后果	2	3.08	踝关节扭伤 (2)
其他	2	3.08	慢性疲劳综合征 (1), 肠黏膜损伤 (1)
呼吸系统疾病	1	1.54	鼻炎 (1)
血液及造血器官疾病和某些涉及免疫机制的疾病	1	1.54	慢性再生障碍性贫血 (1)
传染病和寄生虫病	1	1.54	麻风 (1)
症状体征异常	1	1.54	高血糖 (1)

原穴电学特性指标的差异,从中总结规律。对相关文献进行分析发现,原穴电学特性在生理、病理状态下均呈现一定的规律性及经脉脏腑特异相关性。生理状态下,原穴电学特性主要表现为穴位的低电阻性、非线性特性及惯性特性。病理状态下,原穴电学特性异常变化主要与电量失衡、电阻值变化、导电量变化等相关,且与经脉脏腑存在直接或间接的相关性。

纳入文献中共有 14 篇涉及脏腑疾病与原穴电学特性的研究。其中部分研究直接显示十二原穴电学特性的变化与疾病具有特异相关性,如安贺军等^[34]对慢性萎缩性胃炎患者双侧胃经厉兑、内庭、陷谷、冲阳、解溪、丰隆、足三里、梁丘诸穴电阻进行检测,发现胃经原穴冲阳穴电阻显著低于其他穴位;董玉福等^[35]研究发现,脂肪肝患者的脾经、肝经、肾经的原穴能量值与健康对照组有明显差异,而其余经脉的原穴能量值与对照组相比无明显差异。其余研究虽未能直接表明两者之间的特异相关性,但仍可以用特异性观点来解释,如李扬帆等^[36]对肝癌患者十二经原穴的皮肤穴位导电量进行测量,发现十二正经原穴异常不仅体现在肝经,还体现在肾经、脾经、胃经、胆经、心包经上;简健麟^[37]研究证明,糖尿病肾病组多个原穴的经络能量指数均低于健康组。究其原因,正如藏象学说认为,人体是一个极其复杂的有机整体,人体各组成部分之间,结构上不可分割,功能上相互为用,代谢上相互联系,病理上相互彰显^[37]。故某一脏腑发生疾病,易对其他一些脏腑产生影响,即所谓病理上的相互彰显。其他相关脏腑所联系的原穴发生电学特性的改变,同样反映了脏腑与原穴之间的特异性联系。这也提示在原穴与疾病相关性的研究中,需多关注疾病的传变规律及五脏六腑之间的联系,在中医整体观的前提下辩证地看待两者之间的特异相关性。

本研究也存在一定的局限性:1) 纳入分析的合格文献几乎均为中文文献,也以报道阳性结果的研究居多,提示发表偏倚存在高风险,同时还存在样本量较小、未使用随机方法和盲法、退出与失访病例的报道与分析甚少。2) 在现有研究中,电学特性指标及检测仪器具有较大差异,导致不同研究之间很难进行定量比较。3) 检测结果的准确性还受到外界环境及志愿者自身情绪等因素的影响。

参考文献

[1] WEI J, MAO H, ZHOU Y, et al. Research on nonlinear feature of electrical resistance of acupuncture points [J].

Evid Based Complement Alternat Med, 2012, 2012: 179657. doi: 10.1155/2012/179657.

- [2] KRAMER S, WINTERHALTER K, SCHÖBER G, et al. Characteristics of electrical skin resistance at acupuncture points in healthy humans [J]. J Altern Complement Med, 2009, 15(5): 495–500.
- [3] COLBERT AP, LARSEN A, CHAMBERLIN S, et al. A multichannel system for continuous measurements of skin resistance and capacitance at acupuncture points [J]. J Acupunct Meridian Stud, 2009, 2(4): 259–268.
- [4] KWON YD, LEE JH, LEE MS. Increased temperature at acupuncture points induced by weight reduction in obese patients: a preliminary study [J]. Int J Neurosci, 2007, 117(5): 591–595.
- [5] YANG HQ, XIE SS, LIU SH, et al. Differences in optical transport properties between human meridian and non-meridian [J]. Am J Chin Med, 2007, 35(5): 743–752.
- [6] JO HG, JO GH. Electroencephalogram activity induced by magnetic stimulation on heart meridian [J]. Neurosci Lett, 2011, 495(2): 107–109.
- [7] DAI YY, YIN N, YU H, et al. Cerebral cortex functional networks of magnetic stimulation at acupoints along the pericardium meridian [J]. J Integr Neurosci, 2019, 18(1): 79–85.
- [8] 魏育林, 杨永, 屠亦文, 等. 手六经腧穴对音乐声波接收差异性观察 [J]. 中国针灸, 2007, 27(4): 269–272.
- [9] 魏建子, 毛慧娟, 沈雪勇, 等. 甲状腺机能亢进患者太渊穴伏安特性研究 [J]. 上海针灸杂志, 2010, 29(11): 687–690.
- [10] 周钰. 健康大学生六阴经胃经原穴伏安特性及其昼夜节律性研究 [J]. 上海: 上海中医药大学, 2002.
- [11] 王捷生, 沈雪勇, 魏建子, 等. 冲阳穴伏安特性与人体气血盛衰 [J]. 上海针灸杂志, 2001, 20(6): 29–31.
- [12] 周钰, 魏建子, 沈雪勇. 太渊穴伏安特性昼夜节律研究 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2003, 9(2): 54–56.
- [13] 张海蒙, 魏建子, 周钰, 等. 健康女性月经前后太白、冲阳穴伏安特性观察 [J]. 上海中医药杂志, 2005, 39(5): 52–54.
- [14] 魏建子, 张爱梅, 沈雪勇, 等. 月经前后手三阴经原穴伏安特性 [J]. 中西医结合学报, 2006, 4(3): 260–264.
- [15] 周钰, 沈雪勇, 魏建子, 等. 健康人月经前后太冲、太溪穴位伏安特性观察 [J]. 陕西中医, 2005, 26(5): 442–443.
- [16] 李扬帆, 荣震. 279 例肝癌患者经络失衡状况调查 [J]. 上海针灸杂志, 2013, 32(1): 59–61.
- [17] 刘莉莉, 赵百孝, 颜泽华, 等. 脑瘤患者十二原穴体表导电量的变化与脏腑经络相关性观察 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2009, 15(11): 857–860.

- [8] 赵华, 蒋洁, 霍新慧. 痰热内扰型失眠症患者与健康人原穴体表导电量比较研究 [J]. 新疆医科大学学报, 2014, 37(6): 759-761.
- [9] 王强玉, 孙立明, 孙立虹, 等. 原发性痛经患者足三阴经原穴电阻变化规律的研究 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(2): 128-129.
- [10] 刘莉莉, 赵百孝, 颜泽华, 等. 脑瘤患者开颅手术前后十二经原穴电学特性变化规律的观察 [J]. 针刺研究, 2010, 35(1): 52-55.
- [11] 沈雪勇, 魏建子, 张一和, 等. 人体穴位伏安特性研究 [J]. 中国针灸, 2006, 26(4): 267-271.
- [12] 魏建子, 周钰, 沈雪勇, 等. 伏安特性与穴位功能特异性 [J]. 上海针灸杂志, 2003, 22(9): 18-20.
- [13] 龚建强, 刘稼, 韩琦, 等. 脂肪肝患者经络良导络值分析研究 [J]. 中国民族民间医药, 2018, 27(3): 15-18.
- [14] 王真, 王树庆, 鲁飞, 等. 慢性再生障碍性贫血中医证型与经络能量指数的相关性 [J]. 山东中医杂志, 2016, 35(4): 280-282.
- [15] 丁宇, 石现, 关玲, 等. 经络寒热与经络原穴伏安特性曲线的关系 [J]. 中国针灸, 2007, 27(1): 31-33.
- [16] 潘畅, 颜宇轩, 张瀚丹, 等. 利用 TDS 经络检测仪探析腰椎间盘突出症与十二经络的相关性 [J]. 中医药导报, 2017, 23(11): 101-104.
- [17] 北京协和医院世界卫生组织疾病分类合作中心. 疾病

- 和有关健康问题的国际统计分类第十次修订本 (ICD-10) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996.
- [8] 于致顺. 22 名肝硬化病人经络测定的初步报告 [J]. 中医杂志, 1959, 9(6): 62-63.
- [9] 魏建子, 周钰, 华连明, 等. 六阴经原穴伏安特征的昼夜规律研究 [J]. 中医药学刊, 2004, 22(2): 233-234.
- [10] 魏建子, 沈雪勇, 周钰, 等. 穴位伏安特性的昼夜变化 [J]. 辽宁中医杂志, 2002, 29(8): 493-494.
- [11] 汪丽娜, 魏建子, 毛慧娟, 等. 阻断血行对穴位伏安特性的影响 [J]. 中国针灸, 2012, 32(12): 1095-1097.
- [12] 魏建子, 周钰, 王捷生, 等. 气血变化对穴位伏安特性的影响 [J]. 上海中医药杂志, 2002, 36(3): 44-46.
- [13] 魏建子, 沈雪勇, 周钰, 等. 气虚患者太渊太溪穴伏安特性 [J]. 辽宁中医杂志, 2007, 34(5): 547-550.
- [14] 安贺军, 朱宏, 张波, 等. 胃络瘀血型慢性萎缩性胃炎患者胃经穴位电阻测试分析 [J]. 世界中西医结合杂志, 2015, 10(3): 366-368.
- [15] 董玉福, 安艳红. 非酒精性单纯性脂肪肝与经络相关性研究 [J]. 中国保健营养, 2018, 28(18): 299.
- [16] 简健麟. 糖尿病肾病经络检测特点的对比研究 [J]. 广州: 广州中医药大学, 2016.
- [17] 孙广仁. 中医基础理论 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2007: 102.

Bibliometrics-based Exploration of Electrical Characteristics of Twelve Yuan-source Points (原穴) and the Correlation with Diseases

ZHANG Yajun¹, JIANG Yongliang¹, HU Hantong², LI Xiaoyu¹, LOU Jiali¹, HE Xiaofen¹, FANG Jianqiao¹

1. Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou, 310053; 2. The Third Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University

ABSTRACT Objective To explore the electrical characteristics of twelve yuan-source points (原穴) and their correlation with diseases. **Methods** PubMed, Web of Science, CNKI, SinoMed, VIP and Wanfang Data were searched for papers involving electrical characteristics of Yuan-source points from their inception dates till October 10th, 2020. Database of included papers was established and data were extracted; the frequency of twelve Yuan-source points and electrical indicators were calculated based on bibliometric methods; the correlation between disease and electrical characteristics of Yuan-source points was assessed through network analysis method. **Results** A total of 86 papers were included. The top five Yuan-source points with high frequency were Chongyang (ST 42, n = 57), Taiyuan (LU 9, n = 55), Taichong (LV 3, n = 53), Taibai (SP 3, n = 52), and Taixi (KI 3, n = 51). The most frequent electric indicator was electric resistance (n = 38), followed by conductivity (n = 16), volt-ampere area (n = 15) and inertial area (n = 12). There were 62 disease-related papers, of which digestive system diseases (16.92%), circulatory system diseases (15.38%), endocrine/nutrition and metabolic diseases (13.85%) were majorly investigated. Of the 14 papers providing information on relevance of internal organs disease and electronic characteristics of Yuan-source points, it was found that gastric and duodenal ulcers (n = 12), diabetic nephropathy (n = 10), and fatty liver (n = 7) were the three largest out-degree diseases to Yuan-source points, and Chongyang (ST 42, n = 8), Daling (PC 7, n = 6) and Taixi (KI 3, n = 6) were the top three largest in-degree points. **Conclusion** Gastric and duodenal ulcers, diabetic nephropathy, and fatty liver can cause relatively more changes in the electrical characteristics of the Yuan-source points, of which Chongyang (ST 42), Daling (PC 7) and Taixi (KI 3) are the mostly affected.

Keywords Yuan-source points (原穴); electrical characteristics; electric resistance; bibliometrics

(收稿日期: 2020-11-23; 修回日期: 2021-03-05)

编辑: 邓 媛