

实验研究

DOI: 10.13288/j.11-2166/r.2019.06.016

补肾活血方对慢性心力衰竭大鼠心功能及肾组织水通道蛋白 2 的影响

孔繁达¹, 张艳^{2*}, 朱爱松¹, 张洋³, 康伊⁴

(1. 辽宁中医药大学, 辽宁省沈阳市崇山东路 79 号, 110847; 2. 辽宁中医药大学附属医院; 3. 大连医科大学附属第二医院; 4. 中国医科大学附属第一医院)

摘要 目的 探讨补肾活血方治疗慢性心力衰竭的可能作用机制。方法 60 只 SD 大鼠随机选出 15 只为假手术组, 其余 45 只采用冠状动脉结扎及术后给予减食和力竭式游泳建立慢性心力衰竭大鼠模型, 造模成功后随机分为模型组、西药组、中药组。假手术组和模型组大鼠每日给予蒸馏水灌胃 2 次, 每次 3 ml; 西药组给予卡托普利片 12.5 mg/(kg·d) 灌胃; 中药组给予补肾活血方 9.2 g/(kg·d) 灌胃, 持续给药 4 周。实验期间观察各组大鼠皮毛、活动、体重、喘鸣音等一般情况, 心脏彩色超声检测大鼠舒张末期左室内径 (LVEDD)、收缩末期左室内径 (LVESD), 并计算左心室射血分数 (EF) 及左心室短轴缩短分数 (FS), 测定大鼠血清脑利钠肽 (BNP) 水平和大鼠肾脏组织中水通道蛋白 2 (AQP2) 表达。结果 模型组大鼠毛色晦暗, 甚至脱毛, 活动性差, 体重减轻, 部分大鼠有咳嗽、喘促症状; 而西药组、中药组大鼠各症状均有所改善。与假手术组比较, 模型组大鼠 LVEDD、LVESD 升高, EF、FS 降低, 血清 BNP 水平和肾组织 AQP2 表达升高 ($P < 0.05$)。与模型组比较, 中药组及西药组大鼠 LVEDD、LVESD 降低, EF、FS 升高, 血清 BNP 水平及肾组织 AQP2 表达降低 ($P < 0.05$); 西药组与中药组各指标比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 补肾活血方可能通过降低慢性心力衰竭大鼠血清 BNP, 下调肾组织 AQP2 表达, 从而改善心功能。

关键词 慢性心力衰竭; 补肾活血方; 心功能; 脑利钠肽; 水通道蛋白 2

慢性心力衰竭是各种心血管疾病的最终归宿和主要死亡原因, 随着病情逐渐发展, 心功能下降, 外周血液不能及时回流形成心源性水肿^[1]。研究表明, 心源性水肿程度与肾脏水通道蛋白 2 (AQP2) 的表达密切相关, AQP2 是心力衰竭时水液调节的关键蛋白, 影响着机体水肿及心力衰竭的进展^[2-3]。补肾活血方是我们治疗慢性心力衰竭的经验方, 由参草通脉颗粒化裁而来, 加强了补肾益精之效。前期研究显示, 参草通脉颗粒可有效改善慢性心力衰竭患者心悸、胸闷、水肿等症状, 提升射血分数^[4-5]。本实验通过观察补肾活血方对慢性心力衰竭大鼠模型心脏结构改变及肾组织 AQP2 表达的影响, 探讨补肾活血方治疗慢性心力衰竭的可能作用机制。

1 材料与方法

1.1 动物

清洁级雄性健康 SD 大鼠 60 只, 12 周龄, 体重 (230 ± 10) g, 由辽宁长生生物技术有限公司提供, 实验动物许可证号: SCXK (辽) 2015-0001。饲养环境温度 (23 ± 2) °C, 光照为 12 h 明暗交替, 常规饲料喂养, 自由饮水。

1.2 药物

补肾活血方由黄精 20 g、丹参 20 g、菟丝子 20 g、红花 10 g、三七 3 g、黄芪 20 g、人参 10 g、益母草 15 g 组成, 由辽宁中医药大学附属医院药剂中心生产。卡托普利片: 25 mg/片, 上海旭东海普药业有限公司生产, 国药准字 H31020564。

1.3 主要试剂与仪器

10% 水合氯醛 (Phygene 公司, 货号 PH1818); 青霉素钠 (华畜公司, 批号 20170308); AQP2 一抗 (武汉博士德生物工程有限公司, 货号 BA0649);

基金项目: 国家自然科学基金 (81774157)

* 通讯作者: yanzhang1016@126.com, 18002461167

RIPA 裂解液 (上海碧云天生物技术有限公司, 货号 P0013C); ECL 化学发光试剂盒 (弗德生物科技有限公司, 货号 FD2001); 大鼠脑利钠肽 (BNP) ELISA 检测试剂盒 (上海羽朵生物科技有限公司, 货号 YD-3809-96T)。

FX7202 型心电图机 (日本福田公司); HX-300 型小动物呼吸机 (成都泰盟科技有限公司); Vivid 7 Dimension 型彩色多普勒超声检测仪 (GE 公司); 1-13 小型台式离心机 (美国 Sigma 公司); DYZ-22A 型双垂直蛋白电泳仪 (北京六一生物科技有限公司); Universal Hood II 凝胶成像系统 (Bio-Rad 公司); GENios Pro 型多功能酶标仪 (Tecan 公司); DHP-360 型电热恒温箱 (北京市永光明医疗仪器有限公司)。

1.4 造模方法

大鼠适应性喂养 1 周后, 将大鼠进行数字编号, 采用随机数字表从某一数字开始, 从左向右选取 15 个数字, 将对应数字大鼠选出 15 只作为假手术组, 剩余 45 只造模。造模方法参照文献 [6-7] 中方法行冠状动脉结扎, 术后给予减食和力竭式游泳。禁食不禁水 12 h 后大鼠腹腔注射 10% 的水合氯醛 0.3 ml/100 g 麻醉大鼠, 麻醉后将大鼠固定于鼠台, 胸部备皮, 连接心电图仪器, 记录术前大鼠心电图。调节小动物呼吸机参数, 潮气量为 6 ml, 呼吸频率 80 次/min, 呼吸比 2 : 1。采用喉-气管插管术对大鼠进行气管插管, 气道开通后连接小动物呼吸机。大鼠呼吸状态平稳后进行开胸手术, 碘伏消毒后在大鼠第 4 肋间纵向开胸, 钝性分离胸部肌肉, 拉钩拉开肋间隙, 用小镊子撕开心包, 助手挤压右侧胸腔并托举心脏充分暴露心脏, 在左冠状动脉开口往下约 2 mm 处用 6 号手术线进行结扎, 用 3 号手术线快速缝合肋间隙及其他各层组织, 术后心电图显示标准肢体 II 导联 ST 段抬高 (≥ 0.1 mV) 作为结扎成功的标志 [8]。假手术组大鼠冠状动脉挂线但不结扎, 其余步骤与造模大鼠相同。给予大鼠腹腔注射青霉素钠 5 万单位/天, 持续 1 周。将术后存活大鼠常规喂养 1 周, 第 2 周开始饲料减至常规喂养量 1/2, 同时进行每日 1 次的力竭式游泳 (以大鼠头部持续淹入水中 3 s 以上并肢体拨动无力为力竭标准), 持续 4 周。造模结束后对大鼠行心脏彩超检查, 射血分数 $\leq 50\%$ 或心脏指数 ≤ 180 ml/(min · kg) 则属于造模成功 [9]。

1.5 分组及给药方法

假手术组大鼠术中死亡 5 只, 剩余 10 只。45 只大鼠造模过程中死亡 19 只, 剩余 26 只。将造模

成功的 26 只大鼠采用随机数字表法分为西药组 (8 只)、中药组 (9 只) 和模型组 (9 只)。假手术组和模型组大鼠每日给予蒸馏水灌胃, 每次 3 ml, 每日 2 次; 西药组、中药组大鼠按照人鼠等效剂量换算公式 [10] 进行给药, 西药组给予卡托普利片 12.5 mg/(kg · d) 灌胃, 中药组给予补肾活血方 9.2 g/(kg · d) 灌胃, 持续给药 4 周。

1.6 观察指标及方法

1.6.1 一般情况 观察大鼠皮毛亮度、光泽度、精神状态及活动度, 并记录体重及喘鸣音。

1.6.2 心脏彩超检查 大鼠麻醉后仰卧位固定在鼠板上, 于胸前区脱毛膏脱毛备皮, 彩色多普勒超声检测仪行心脏超声检测, 探头涂抹耦合剂贴于大鼠胸前区, 频率为 13 MHz, 深度为 3.5 cm, 速度为 200 mm/s。于连续 3 个心动周期中分别测得舒张末期左室内径 (LVEDD)、收缩末期左室内径 (LVESD), 并计算左心室射血分数 (EF) 及左心室短轴缩短分数 (FS)。

1.6.3 血清 BNP 水平 大鼠麻醉后开腹取肾脏组织, 腹主动脉取血, 肾脏组织放入冰箱进行保存。酶联免疫法测定大鼠血清 BNP 水平, 按试剂盒步骤操作, 酶标仪在 450 nm 波长处测定各孔的 OD 值。

1.6.4 肾脏组织中 AQP2 表达 采用 Western blot 法检测, 制作肾脏组织匀浆, 离心抽取上清液; 不同量 BSA 标准液和 PBS 缓冲液绘制标准曲线; 电泳仪中加入 Marker 及蛋白液, 电压 120V, 恒压电泳 2 h; 将蛋白转印到 PVDF 膜; PVDF 膜浸入 TBST 缓冲液摇动 5 min, 后浸入脱脂奶粉摇动 30 min; 5% 脱脂奶粉稀释抗体 (1 : 500), 制成抗体工作液倒入孵育盒中, 放入 PVDF 膜, 4℃ 过夜孵育一抗; 取出 PVDF 膜, 浸入 TBST 中摇动 5 min, 重复 4 次, 用 5% 脱脂奶粉稀释抗体 (1 : 7500), 制成二抗工作液, 放入 PVDF 膜, 室温 2 h 孵育; 将 PVDF 膜放入化学发光型凝胶成像系统中, 使用移液器将 ECL 化学发光试剂均匀滴到 PVDF 膜上, 自动曝光成像, 图像用 Image J 1.8.0 分析条带灰度, 计算每个蛋白的相对表达量。相对表达量 = (样品组目的蛋白的灰度值/样品组内参蛋白的灰度值) ÷ (对照组目的蛋白的灰度值/对照组内参蛋白的灰度值)。

1.7 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件进行分析, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 用单因素方差分析。P < 0.05 为差异有统计学意义。

表 1 各组大鼠心脏彩超结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	鼠数	LVEDD (mm)	LVESD (mm)	EF (%)	FS (%)
假手术组	10	5.42 ± 0.72	3.52 ± 0.69	69.83 ± 8.19	43.57 ± 6.65
模型组	9	7.34 ± 0.95*	5.42 ± 0.61*	44.97 ± 5.76*	25.87 ± 5.70*
中药组	9	6.58 ± 0.51 [△]	4.53 ± 0.73 [△]	61.26 ± 5.85 [△]	34.75 ± 5.84 [△]
西药组	8	6.62 ± 0.64 [△]	4.50 ± 0.57 [△]	62.80 ± 6.35 [△]	35.71 ± 7.44 [△]

注: LVEDD, 舒张末期左室内径; LVESD, 收缩末期左室内径; EF, 左心室射血分数; FS, 左心室短轴缩短分数; 与假手术组比较,

* $P < 0.01$; 与模型组比较, $\Delta P < 0.01$

2 结果

2.1 各组大鼠一般情况结果

假手术组大鼠毛色光亮有泽, 反应灵敏, 精神状态良好, 饮食正常, 体重正常增长, 无喘咳症状; 模型组大鼠毛色晦暗, 甚至脱毛, 精神萎靡, 活动性差, 饮食减少, 体重减轻, 部分大鼠有咳嗽、喘促症状; 西药组、中药组大鼠毛色逐渐恢复光泽, 精神转佳, 活动度、饮食、体重均有增加, 无咳喘症状。

2.2 各组大鼠心脏彩超结果比较

表 1 示, 与假手术组比较, 模型组大鼠 LVEDD、LVESD 明显增高, EF 和 FS 均明显降低 ($P < 0.01$); 与模型组比较, 西药组、中药组大鼠 LVEDD、LVESD 明显降低, EF、FS 明显升高 ($P < 0.01$); 与西药组比较, 中药组大鼠 LVEDD、LVESD、EF、FS 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.3 各组大鼠血清 BNP 水平及肾组织 AQP2 表达比较

表 2 示, 与假手术组比较, 模型组血清 BNP 水平、肾组织中 AQP2 表达明显升高 ($P < 0.01$); 与模型组比较, 中药组、西药组血清 BNP 水平、肾组织中 AQP2 表达明显降低 ($P < 0.01$); 与西药组比较, 中药组血清 BNP 水平、肾组织中 AQP2 表达差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。AQP2 电泳图见图 1。

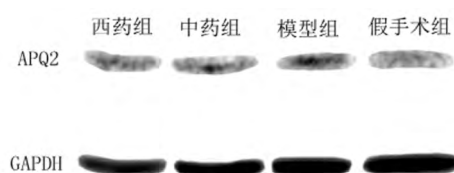
表 2 各组大鼠血清 BNP 水平及肾组织 AQP2 表达比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	鼠数	BNP (ng/ml)	AQP2 (相对表达量)
假手术组	10	383.30 ± 2.79	0.63 ± 0.03
模型组	9	765.62 ± 13.51*	1.02 ± 0.05*
中药组	9	547.72 ± 3.96 [△]	0.74 ± 0.04 [△]
西药组	8	521.16 ± 2.44 [△]	0.72 ± 0.02 [△]

注: BNP, 脑利钠肽; AQP2, 水通道蛋白 2; 与假手术组比较, * $P < 0.01$; 与模型组比较, $\Delta P < 0.01$

3 讨论

慢性心力衰竭归属于中医学“水肿”“喘证”



注: AQP2, 水通道蛋白 2; GAPDH, 甘油醛-3-磷酸脱氢酶

图 1 各组大鼠肾组织 AQP2 电泳图

等范畴, 其病位在心, 病情发展与肾密切相关。肾精不足, 气不得化, 导致肾气亏虚, 气虚不能运化水液, 水液留滞脏腑, 形成水饮, 进一步阻滞经脉, 加重心力衰竭。补肾活血方是我们治疗慢性心力衰竭临床验方, 方中黄精补气健脾益肾, 丹参活血祛瘀, 二者合用补肾活血, 补肾以治本虚, 活血以除标实, 共为君药; 菟丝子补肾益精, 增强黄精补肾功效, 红花与三七活血化瘀止痛, 三者共为臣药; 人参、黄芪均为补气要药, 培补元气, 气足则血行, 且黄芪有利尿消肿之效, 二者共为佐药; 益母草活血利水消肿, 为使药。补肾活血方标本兼顾, 诸药共奏补肾活血、利尿消肿之功。本研究结果显示, 模型组大鼠毛色晦暗、甚至脱毛, 精神萎靡, 活动性差, 饮食减少, 体重减轻, 部分大鼠有咳嗽、喘促症状, 心脏彩超显示心功能受损, 说明造模成功。而予补肾活血方和卡托普利干预后, 大鼠毛色逐渐恢复光泽, 精神转佳, 活动度、饮食、体重均有增加, 无咳喘症状, 心脏彩超各指标均改善, 且补肾活血方和卡托普利改善心功能疗效相当。

慢性心力衰竭多伴有水肿, 称为心源性水肿。机体水肿严重, 可导致血容量增加, 心脏前负荷增加, 加速心室重构与心力衰竭进展^[1]。因此, 调节机体水代谢对心力衰竭有重要影响。研究显示, AQP2 参与心力衰竭时肾脏水液代谢, 维持机体水平衡, 在慢性心力衰竭进展中发挥重要作用^[1]。AQP2 属于水通道蛋白 (AQP) 家族, 具有运输水的作用, 主要分布于肾脏集合管主细胞管腔侧和靠近管腔侧的囊泡内, 其体内含量的调节与血管加压

素 (AVP) 相关^[2]。在心力衰竭状态, 心房牵张受体的敏感性下降, 抑制 AVP 作用减弱, 循环血液中 AVP 含量升高, 作用于肾集合管主细胞膜上 II 型加压素受体 (V2 受体), 诱导主细胞内环磷酸腺苷 (cAMP) 合成增多, 进而激活蛋白激酶 A (PKA), 主细胞通过胞吐作用将胞浆内 AQP2 转移到胞膜, 水通道开放, 水的重吸收增加, 造成机体水潴留, 机体水肿而加速心力衰竭进展^[13-14]。BNP 又称脑利钠肽, 主要由心室分泌, 心力衰竭时心室扩张, 刺激 BNP 的大量表达, 因此其含量与心力衰竭程度密切相关, 是评估心力衰竭严重程度及药物治疗功效的重要指标^[15]。本研究结果亦显示, 补肾活血方干预慢性心力衰竭大鼠, 可降低大鼠血清 BNP 水平和肾脏 AQP2 表达, 其调控效果与卡托普利片相近。由此可推断, 补肾活血方治疗慢性心力衰竭可能通过降低肾脏 AQP2 表达来实现, 但其具体机制尚需进一步研究。

参考文献

- [1] 葛均波, 徐永健. 内科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 166-167.
- [2] 杨宝学, 赵雪俭. 水通道蛋白研究进展 [J]. 中国病理生理杂志, 2005, 21(8): 1919-1622.
- [3] 安宇, 张剑钊, 李学军. 水通道蛋白的表达及其调节 [J]. 国际药学研究杂志, 2008, 35(5): 355-358.
- [4] 李宏升, 张艳, 王晓凤, 等. 参草通脉颗粒治疗慢性心衰临床观察 [J]. 中华中医药学刊, 2013, 31(6): 1268-1270.
- [5] 李端楠. 参草通脉颗粒治疗气虚血瘀水停型慢性心力衰竭的临床研究 [D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2012: 21-33.
- [6] 赵桂峰, 毛静远, 吴丽玉, 等. 芪参益气滴丸抑制大鼠心肌梗死后心肌纤维化及对 TGF- β 1/Smads 通路表达的影响 [J]. 中国中西医结合杂志, 2017, 37(12): 1466-1470.
- [7] 刘中勇, 李林, 方家. 真武汤对心力衰竭模型大鼠心室重构及心肌细胞凋亡、纤维化的影响 [J]. 中医杂志, 2017, 58(14): 1218-1223.
- [8] 周敏, 章薇, 李成文, 等. 简易冠状动脉结扎法制作大鼠心肌梗死模型方法的探讨 [J]. 湖南中医药大学学报, 2014, 34(12): 1-3.
- [9] 韩克, 吴格如, 席雨涛. 容量超负荷心力衰竭大鼠模型的制备及心脏功能的超声评价 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2013, 5(5): 507-509.
- [10] 陈奇. 中药药理研究方法 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 1103.
- [11] NIELSEN S, FROKIAER J, MARPLES D, et al. Aquaporins in the kidney: from molecules to medicine [J]. Physiol Rev, 2002, 82(1): 205.
- [12] 张健, 崔向宁, 曹骥. 芪苈强心胶囊对改善慢性心力衰竭大鼠心功能及 AQP-2 表达的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 20(10): 183-187.
- [13] FROKIAER J, MARPLES D, KNEPPER MA, et al. Pathophysiology of aquaporin-2 in water balance disorder [J]. Am J Med Sci, 1998, 316(12): 291-299.
- [14] TAKATA K, TAJIKA Y, MATSUZAKI T, et al. Molecular mechanisms and drug development in aquaporin water channel diseases: water channel aquaporin-2 of kidney collecting duct cells [J]. Pharmacol Sic, 2004, 96(9): 255-259.
- [15] 赵雪峰, 魏秀华. 血浆 BNP、TNF- α 、sTWEAK 水平变化与心力衰竭的相关性分析 [J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(5): 787-790.

Effects of *Bushen Huoxue Recipe* (补肾活血方) on Cardiac Function and Aquaporin-2 in Renal Tissue of Chronic Heart Failure Model Rats

Kong Fanda¹, Zhang Yan², Zhu Aisong³, Zhang Yang³, Kang Yi⁴

(1. Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang 110847; 2. Affiliated Hospital of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine; 3. Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University; 4. First Affiliated Hospital of China Medical University)

ABSTRACT Objective To investigate the possible mechanism of *Bushen Huoxue Recipe* (补肾活血方) in the treatment of chronic heart failure. **Methods** A total of 15 Sprague-Dawley rats were randomly selected from 60 rats into sham operation group. The remaining 45 rats underwent coronary artery ligation, post-operative food reduction and exhaustive swimming to establish a rat model of chronic heart failure. After successful modeling, they were randomly divided into model group, western medicine group, and Chinese medicine group. Rats in the sham operation group and the model group were given 3 ml of distilled water, twice a day; the western medicine group was given 12.5 mg/(kg · d) of captopril tablets by gavage; the Chinese medicine group was given 9.2 g/(kg · d) of *Bushen Huoxue Recipe* by gavage for 4 weeks. During the experiment, the general condition of fur, activity, body weight and wheezing sound of each group were observed. Color Doppler echocardiography was used to detect left ventricular end-

diastolic dimension (LVEDD) , left ventricular end-systolic dimension (LVESD) , left ventricular ejection fraction (EF) and left ventricular short-axis shortening fraction (FS) were calculated. The serum brain natriuretic peptide (BNP) levels and aquaporin 2 (AQP2) expressions in rat's kidney tissue were determined. **Results** In the model group, the fur color was dark with hair loss. The activity was poor, and body weight was reduced. Some rats had symptoms of cough and wheeze. However, the symptoms of rats in the western medicine group and the Chinese medicine group were improved. Compared with the sham operation group, LVEDD and LVESD were increased, EF and FS decreased, and serum BNP level and AQP2 expression in the kidney tissue increased in the model group ($P < 0.05$). Compared with the model group, LVEDD and LVESD were decreased, EF and FS increased, and serum BNP level and AQP2 expression in the kidney tissue were decreased in the Chinese medicine group and western medicine group ($P < 0.05$). There was no significant difference between the western medicine group and Chinese medicine group ($P > 0.05$). **Conclusion** *Bushen Huoxue Recipe* may improve cardiac function by reducing serum BNP in rats with chronic heart failure and down-regulating the expression of AQP2 in renal tissue.

Keywords chronic heart failure; *Bushen Huoxue Recipe* (补肾活血方); cardiac function; brain natriuretic peptide; aquaporin 2

(收稿日期: 2018 - 07 - 15; 修回日期: 2018 - 12 - 06)

编辑: 邓 媛

(上接第 517 页)

Clinical Observation on Self-made *Wenjing Tongluo Soaking and Washing Prescription* (温经通络泡洗方) Combined with Western Medicine in the Treatment of 30 Cases of Type 2 Diabetic Peripheral Neuropathy

XU Jingjing¹, ZHANG Qihui¹, YU Xiang¹, YANG Bei¹, ZHANG Wenna¹, DING Lie¹, WANG Hongwei¹, ZHANG Faming¹, FANG Qingxia²

(1. Huguosi Hospital of Traditional Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100035; 2. Second Hospital of Beijing)

ABSTRACT **Objective** To observe the clinical effects and safety of self-made *Wenjing Tongluo Soaking and Washing Prescription* (温经通络泡洗方) combined with western medicine in treating type 2 diabetic peripheral neuropathy. **Methods** A total of 60 patients were randomly divided into treatment group and control group, with 30 cases in each group. The treatment group was given basic treatment plus self-made *Wenjing Tongluo Soaking and Washing Prescription*, while the control group was given basic treatment plus warm water soaking and washing. The basic treatment included routine hypoglycemia, hypotension, lipid lowering, dietary regulation, exercise and oral administration of Mecobalamin tablets. The soaking and washing was given once in the morning and evening, 20 to 30 min each time, for 20 days. The clinical efficacy, changes of traditional Chinese medicine (TCM) syndrome score, Toronto clinical scoring system (TCSS) and current perception threshold (CPT) of both groups, as well as the adverse reactions were observed. **Results** The total effective rate was 76.67% in the treatment group, higher than 46.67% in the control group ($P < 0.05$). After treatment, the TCM syndrome scores, TCSS and the CPT values of bilateral median nerve, superficial temporal and deep sacral nerve of both groups were significantly lower than those before treatment ($P < 0.05$), and those in the treatment group after treatment was significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). There were no significant changes in blood routine, liver function, renal function and electrocardiogram after treatment in both groups. **Conclusion** The self-made *Wenjing Tongluo Soaking and Washing Prescription* combined with western medicine has a good clinical efficacy in the treatment of type 2 diabetic peripheral neuropathy, without adverse reactions.

Keywords type 2 diabetics; peripheral neuropathy; *Wenjing Tongluo Soaking and Washing Prescription* (温经通络泡洗方); current perception threshold

(收稿日期: 2018 - 12 - 03; 修回日期: 2019 - 01 - 02)

编辑: 叶 晨