

·针灸推拿·

本文引用: 赖菁菁, 李美康, 韩海涛, 李 婕, 黄瑾明, 谭 磊, 徐 晶, 罗 红. 壮医莲花针拔罐逐瘀法对带状疱疹后神经痛小鼠 β -catenin、FZ8 及炎症因子的影响[J]. 湖南中医药大学学报, 2025, 45(6): 1037-1043.

壮医莲花针拔罐逐瘀法对带状疱疹后神经痛小鼠 β -catenin、FZ8 及炎症因子的影响

赖菁菁, 李美康*, 韩海涛, 李 婕, 黄瑾明, 谭 磊, 徐 晶, 罗 红

广西中医药大学第一附属医院壮医针灸科, 广西 南宁 530023

[摘要] **目的** 探讨壮医莲花针拔罐逐瘀法对带状疱疹后神经痛(PHN)小鼠行为学变化及其对 β -连环蛋白(β -catenin)、Frizzled-8(FZ8)、炎症因子的影响。**方法** 将 40 只 KM 小鼠随机分为空白对照组(Control 组)、带状疱疹后神经痛组(PHN 组)、加巴喷丁组(JBPD 组)、壮医莲花针拔罐逐瘀组(ZY 组), 每组 10 只。采用树脂毒素制作 PHN 小鼠模型, 观察各组小鼠干预后行为学检测机械缩足反射阈值(PWT)和热缩足反射潜伏期(TWL)的变化, 采用 ELISA 检测小鼠血清中白细胞介素-18(IL-18)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)的含量, 采用免疫组化及 Western blot 法检测脊髓后角 β -catenin、FZ8 因子的表达。**结果** 造模后, 与 Control 组相比, PHN 组 PWT 降低、TWL 升高($P<0.05$), 提示模型构建成功。与 PHN 组相比, JBPD 组和 ZY 组在治疗第 10 天开始 PWT 升高($P<0.05$), 在治疗第 15 天开始 TWL 降低($P<0.05$); 与 JBPD 组相比, ZY 组在治疗第 25 天 PWT 值升高、TWL 降低($P<0.05$)。与 Control 组相比, PHN 组 IL-18、TNF- α 表达升高($P<0.05$); 与 PHN 组相比, JBPD 组和 ZY 组 IL-18、TNF- α 表达降低($P<0.05$)。与 Control 组相比, PHN 组 β -catenin、FZ8 表达升高($P<0.05$); 与 PHN 组相比, JBPD 组与 ZY 组的 β -catenin、FZ8 表达降低($P<0.05$)。**结论** 壮医莲花针拔罐逐瘀法对 PHN 的镇痛机制可能是其通过抑制 β -catenin 信号通路, 降低炎症因子 IL-18、TNF- α 的表达, 从而减轻炎症反应, 达到镇痛的目的。

[关键词] 带状疱疹后神经痛; 壮医莲花针拔罐逐瘀法; 白细胞介素-18; 肿瘤坏死因子- α ; β -连环蛋白; Frizzled-8

[中图分类号] R245

[文献标志码] A

[文章编号] doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2025.06.007

Effects of Zhuang medicine Lotus Needle Cupping Stasis-Resolving Method on β -catenin, FZ8, and inflammatory factors in mice with postherpetic neuralgia

LAI Jingjing, LI Meikang*, HAN Haitao, LI Jie, HUANG Jinming, TAN Lei, XU Jing, LUO Hong

Department of Zhuang Medicine Acupuncture, The First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning, Guangxi 530023, China

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of the Zhuang medicine Lotus Needle Cupping Stasis-Resolving Method on behavioral changes and the expressions of β -catenin, Frizzled-8 (FZ8) and inflammatory factors in mice with postherpetic neuralgia (PHN). **Method** Forty KM mice were randomly divided into a blank control group (Control group), a postherpetic neuralgia group (PHN group), a gabapentin group (JBPD group), and a Zhuang medicine Lotus Needle Cupping and Stasis-Resolving group (ZY

[收稿日期] 2024-12-04

[基金项目] 国家自然科学基金项目(82060904); 广西壮族自治区中管局壮医学重点学科项目(GZXK-Z-20-59); 广西黄氏壮医针灸流派传承工作室建设项目[国中医药人教函[2019]62号]; 广西名中医李美康传承工作室建设项目[桂中医药科教发[2024]1号]。

[通信作者] * 李美康, 女, 主任医师, E-mail: WLMK3981665@163.com。

group), with 10 mice in each group. The PHN mouse model was established using resiniferatoxin. Behavioral changes, including paw withdrawal threshold (PWT) and thermal withdrawal latency (TWL), were observed post-intervention in each group of mice. ELISA was used to measure the levels of interleukin-18 (IL-18) and tumor necrosis factor- α (TNF- α) in mouse serum, and immunohistochemistry and Western blot were used to measure the expressions of β -catenin and FZ8 factors in the spinal cord posterior horn. **Result** After modeling, compared with the Control group, the PHN group showed decreased PWT and increased TWL ($P<0.05$), indicating successful model establishment. Compared with the PHN group, both JBPD and ZY groups showed increased PWT on the 10th day of treatment ($P<0.05$) and decreased TWL on the 15th day of treatment ($P<0.05$). Compared with the JBPD group, the ZY group showed increased PWT and decreased TWL on the 25th day of treatment ($P<0.05$). Compared with the Control group, the expressions of IL-18 and TNF- α increased in the PHN group ($P<0.05$). Compared with the PHN group, the expressions of IL-18 and TNF- α decreased in the JBPD and ZY groups ($P<0.05$). Compared with the Control group, the expressions of β -catenin and FZ8 increased in the PHN group ($P<0.05$). Compared with the PHN group, the expressions of β -catenin and FZ8 decreased in the JBPD and ZY group ($P<0.05$). **Conclusion** The analgesic mechanism of the Zhuang medicine Lotus Needle Cupping and Stasis-Resolving Method for PHN may be achieved by inhibiting the β -catenin signaling pathway, reducing the expressions of inflammatory factors IL-18 and TNF- α , thereby alleviating the inflammatory response and achieving the goal of analgesia.

[**Keywords**] postherpetic neuralgia; Zhuang medicine Lotus Needle Cupping Stasis-Resolving Method; interleukin-18; tumor necrosis factor- α ; β -catenin; Frizzled-8

近年来,带状疱疹后神经痛(postherpetic neuralgia, PHN)成为一个日益受到关注的临床问题,主要表现为神经受损区产生自发痛、异常疼痛和痛觉过敏,严重影响了患者的生活质量^[1-2]。因此,寻找有效的治疗方法以缓解 PHN 的症状已成为当前医学研究的一个重要方向。近年来,中医药疗法逐渐受到重视,特别是壮医莲花针拔罐逐瘀法,其在缓解疼痛方面显示出了良好的前景^[3-8]。国医大师黄瑾明教授根据壮医“毒虚致百病”的病因病机理论,运用壮医莲花针拔罐逐瘀法治疗 PHN 患者,取得了良好的临床疗效,提高了患者的生活质量^[5-8],但其作用机制有待进一步研究。

研究表明,Wnt3a/ β -连环蛋白(β -catenin)信号通路在神经痛的发生发展中起着重要作用,该通路通过调节炎症反应,影响神经元的生存和功能,从而对疼痛的感知产生影响^[8-9]。然而,目前尚缺乏有关壮医莲花针拔罐逐瘀法对该信号通路影响的系统研究。本研究以树脂毒素(resiniferatoxin, RTX)诱发 RHN 小鼠模型,观察壮医莲花针拔罐逐瘀法干预 PHN 小鼠后,不同治疗组小鼠的机械缩足反射阈值(paw withdrawal threshold, PWT)和热缩足反射潜伏期(thermal withdrawal latency, TWL)的变化,以及对小鼠中相关因子白细胞介素-18(interleukin-18, IL-18)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、 β -catenin、Frizzled-8(FZ8)表达的影响,旨在探

讨壮医莲花针拔罐逐瘀法对 PHN 小鼠镇痛的内在效应机制,为 PHN 的临床治疗提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 动物

40 只 SPF 级雄性健康 KM 小鼠,6 周龄,体重 20~25 g,购于斯贝福(北京)生物技术有限公司[许可证号:SCXK(京)-2019-0010]。饲养条件:温度 20~26 $^{\circ}\text{C}$;湿度 40%~70%,生长繁殖饲料饲养。本研究经广西中医药大学实验动物伦理委员会审查批准(批准号:LL-1030006)。

1.2 主要仪器与试剂

负压拔罐器(型号:京东械备 20140020 号,北京康祝医疗器械有限公司);足底热刺痛仪(型号:ZH-200,安徽正华生物仪器设备有限公司);显微镜(型号:BX43,德国艾本德公司);全自动化学发光图像分析系统(型号:Tanon-5200,上海天能科技有限公司);低温高速离心机(型号:5424R,德国艾本德公司)。

超强辣素(批号:PT220303254,上海赛可锐生物技术有限公司);七星皮肤针(批号:W2308022,吴江市云龙医疗器械有限公司);加巴喷丁(批号:SLCM9546,德国默克公司);IL-18、TNF- α 、BCA 试剂盒(批号:E-EL-M0730c、E-MSEL-M0002、E-BC-K318-M,武汉伊莱瑞特生物科技股份有限公司);山羊抗

兔二抗(批号:ZB-2301,北京中杉金桥生物技术有限公司);细胞裂解液(批号:C1053,上海超研生物技术有限公司);封闭液(批号:RJ239676,美国赛默飞世尔科技公司);浸湿PVDF膜(批号:IPVH00010,美国密理博公司)。

1.3 动物模型制作与分组干预

将40只小鼠随机分为空白对照组(Control组)、带状疱疹后神经痛组(PHN组)、加巴喷丁组(JBPD组)、壮医莲花针拔罐逐瘀组(ZY组),每组10只。将100 μg RTX溶于20 mL生理盐水中,配制成浓度为5 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的溶液,以10 mL/kg的注射量对小鼠进行腹腔注射,故小鼠造模所使用RTX剂量为0.05 $\mu\text{g}/\text{g}^{[10,11]}$ 。其中,Control组腹腔注射生理盐水后正常饲养,自由饮水;PHN组在造模成功后正常饲养,自由饮水;JBPD组在造模成功后第5天开始予以加巴喷丁[按0.8 mg/(kg·d)]灌胃(参照徐叔云主编的《药理实验方法学》人与动物间按体表面积折算的等效剂量比值进行换算)^[12],每天1次,1个月为1个疗程;ZY组在造模成功后第5天开始进行壮医莲花针拔罐逐瘀法治疗,选取背廊穴(包括龙脊穴及夹脊穴,龙脊穴:各椎骨棘突下各有一穴,夹脊穴:包括近夹脊及远夹脊^[3,13]),聚维酮碘消毒后,先以七星皮肤针叩刺相应穴位,每穴叩刺20次,以局部微微渗血为度,然后在穴位上迅速以负压拔罐器进行抽吸拔罐,留罐10~15 min后出罐,每隔3 d治疗1次,1个月为1个疗程,共治疗7次。

1.4 疼痛行为学检测

造模前进行1次疼痛行为学检测,包括PWT及TWL测试,造模后再进行疼痛行为学检测,筛选出符合要求的模型小鼠,随后在治疗第10、15、20、25天进行疼痛行为学检测。PWT值检测方法:将小鼠置于透明玻璃箱静放至少30 min,用机械刺痛笔刺激后爪足底皮肤,力量由小到大,连续3次出现缩足反射或舔舐足趾等阳性反应,最小力量值即为机械刺痛阈值;若仅出现1~2次阳性反应或夹杂未缩足情况,则不认定首次阳性反应力量为阈值。TWL检测方法:实验大鼠静置于透明玻璃箱至少30 min,用Hargreaves热辐射灯头照射足底,弱光校对光斑后强光照射,记录照射至缩足等逃避反射的时间(热

痛觉潜伏期),每次间隔至少30 s,连续检测5次取平均值^[14]。

1.5 取材

行为学检测结束后,将小鼠麻醉,通过心脏采血收集小鼠血液,静置1 h后以3 000 r/min、离心半径15 cm离心5 min,然后收集上清液;心脏采血后,取出小鼠脊髓,分离脊髓背角区域,收集脊髓后角用于后续检测。

1.6 ELISA检测IL-18、TNF- α 的表达水平

采用ELISA试剂盒检测IL-18、TNF- α 的表达水平。每组选取5只小鼠,取小鼠血清1 000 μg ,然后以3 000 r/min、离心半径15 cm离心20 min,取上清液,按照试剂盒说明书进行ELISA检测,用酶标仪在450 nm处测定各孔吸光度(optical density, OD)值。

1.7 免疫组化观察脊髓后角 β -catenin、FZ8阳性表达情况

每组选取5只小鼠,将小鼠脊髓后角组织切片,烤片、脱蜡、水化后,用柠檬酸缓冲液进行抗原修复。经5%BSA抗原封闭后,用 β -catenin、FZ8进行一抗孵育,4 $^{\circ}\text{C}$ 过夜后,进行辣根过氧化物酶标记的山羊抗兔二抗孵育,经DAB显色,苏木精复染反蓝,脱水透明后封片,在显微镜下进行观察。

1.8 Western blot检测 β -catenin、FZ8蛋白水平

每组选取5只小鼠,取各组小鼠组织样品,研磨并加入细胞裂解液,置于冰上20 min,以12 000 r/min、离心半径10 cm、4 $^{\circ}\text{C}$ 离心10 min。取上清液,移至新的EP管弃沉淀。取上清液,加入缓冲溶液,煮沸5 min,即得总蛋白,-20 $^{\circ}\text{C}$ 保存。利用BCA试剂盒检测细胞上清液中蛋白质浓度,绘制标准曲线。制作SDS-PAGE胶,上样,开始电泳,转膜。3%的脱脂牛奶封闭液封闭1 h。一抗 β -catenin(1:100)、FZ8(1:100),孵育过夜,洗膜3次,进行辣根过氧化物酶标记的山羊抗兔二抗(1:100),孵育2 h,洗膜3次。用超敏发光液浸湿PVDF膜后放置于全自动化学发光图像分析系统样品放置区,运行程序显影成像,检测相应指标蛋白含量。

1.9 统计学分析

采用Graphpad Prism 8.0软件进行统计分析及

作图。所有结果均采用“ $\bar{x}\pm s$ ”表示,多组之间计量数据采用 ANOVA 方差分析进行统计分析,采用 LSD 事后两两检验。均以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组小鼠 PWT 及 TWL 变化趋势

造模后,与 Control 组相比,PHN 组 PWT 降低、TWL 升高($P<0.05$),提示模型构建成功。与 PHN 组相比,JBDP 组和 ZY 组在治疗第 10 天开始 PWT 升高($P<0.05$),在治疗第 25 天(壮医莲花针拔罐逐瘀法干预 7 次后)PWT 升高最为明显;JBDP 组和 ZY 组在治疗第 15 天开始 TWL 降低($P<0.05$),在治疗第 25 天(壮医莲花针拔罐逐瘀法干预 7 次后)TWL 降低最明显。与 JBDP 组相比,ZY 组在治疗第 25 天时 PWT 值升高、TWL 值降低($P<0.05$)。详见图 1。

2.2 各组小鼠 IL-18、TNF- α 表达比较

与 Control 组相比,PHN 组 IL-18、TNF- α 表达升高($P<0.05$);与 PHN 组相比,JBDP 组和 ZY 组 IL-18、TNF- α 表达降低($P<0.05$);而 JBDP 组与 ZY 组 IL-18、TNF- α 表达比较,差异无统计学意义($P>$

0.05)。详见图 2。

2.3 各组小鼠 β -catenin、FZ8 阳性表达比较

与 Control 组比较,PHN 组中 β -catenin、FZ8 表达升高($P<0.05$);与 PHN 组比较,ZY 组与 JBDP 组 β -catenin、FZ8 表达降低($P<0.05$);而 ZY 组与 JBDP 组中 β -catenin、FZ8 的表达比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。详见图 3—4。

2.4 各组小鼠 β -catenin、FZ8 蛋白表达比较

与 Control 组相比,PHN 组 β -catenin、FZ8 蛋白表达水平升高($P<0.05$);与 PHN 组相比,JBDP 组与 ZY 组的 β -catenin、FZ8 蛋白表达水平降低($P<0.05$);JBDP 组与 ZY 组 β -catenin、FZ8 蛋白表达水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。详见图 5。

3 讨论

带状疱疹是由水痘-带状疱疹病毒感染所致,部分患者在皮疹消失后出现剧烈、特殊的神经性疼痛,即 PHN,这严重影响了患者的生活质量^[1]。传统的治疗包括抗病毒药物、抗抑郁药、抗癫痫药以及局部镇痛剂等,存在毒副作用多、疗效欠佳等诸多

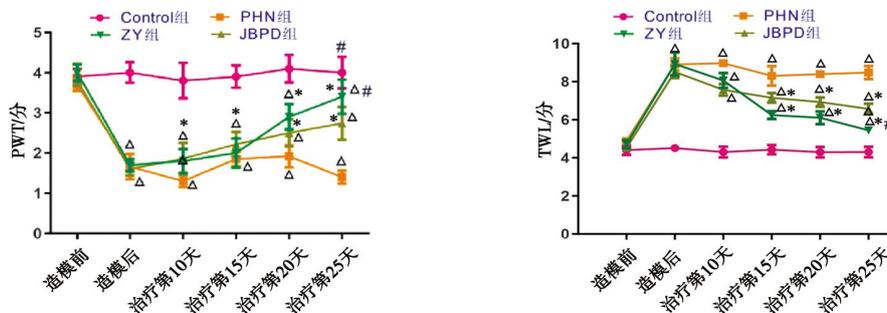


图 1 各组小鼠 PWT 及 TWL 变化趋势 ($\bar{x}\pm s, n=10$)

Fig.1 Changes of PWT and TWL of mice in each group ($\bar{x}\pm s, n=10$)

注:与 Control 组比较,^ $P<0.05$;与 PHN 组比较,* $P<0.05$;与 JBDP 组比较,# $P<0.05$ 。

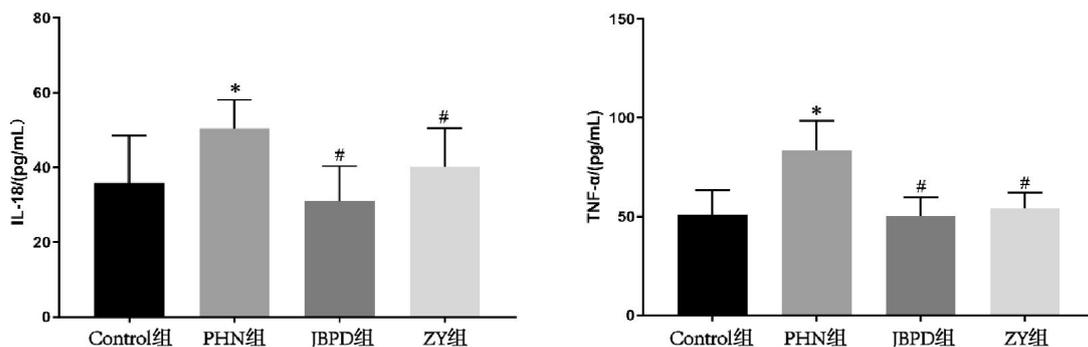


图 2 各组小鼠 IL-18、TNF- α 表达比较 ($\bar{x}\pm s, n=5$)

Fig.2 Comparison of IL-18 and TNF- α expressions of mice in each group ($\bar{x}\pm s, n=5$)

注:与 Control 组比较,* $P<0.05$;与 PHN 组比较,# $P<0.05$ 。

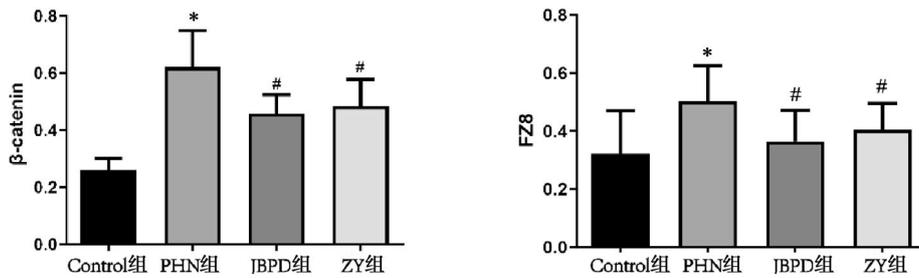


图 3 各组小鼠 β -catenin、FZ8 阳性表达比较($\bar{x}\pm s, n=5$)

Fig.3 Comparison of β -catenin and FZ8 positive expressions of mice in each group ($\bar{x}\pm s, n=5$)

注:与 Control 组比较,* $P<0.05$;与 PHN 组比较,# $P<0.05$ 。

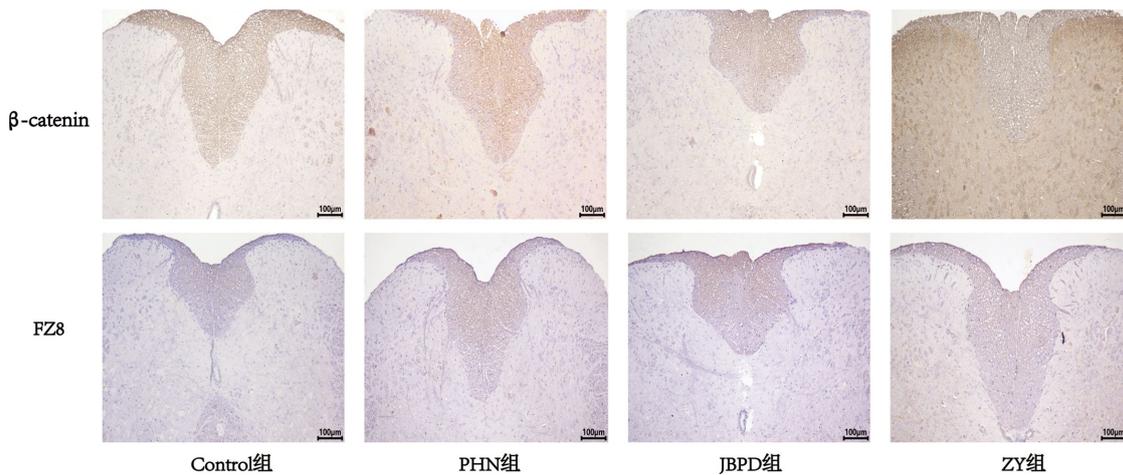


图 4 各组小鼠 β -catenin 与 FZ8 阳性表达情况(免疫组化, $\times 200$)

Fig.4 β -catenin and FZ8 positive expressions of mice in each group (immunohistochemical staining, $\times 200$)

注: β -catenin、FZ8 阳性结果在细胞内均显示为棕色。

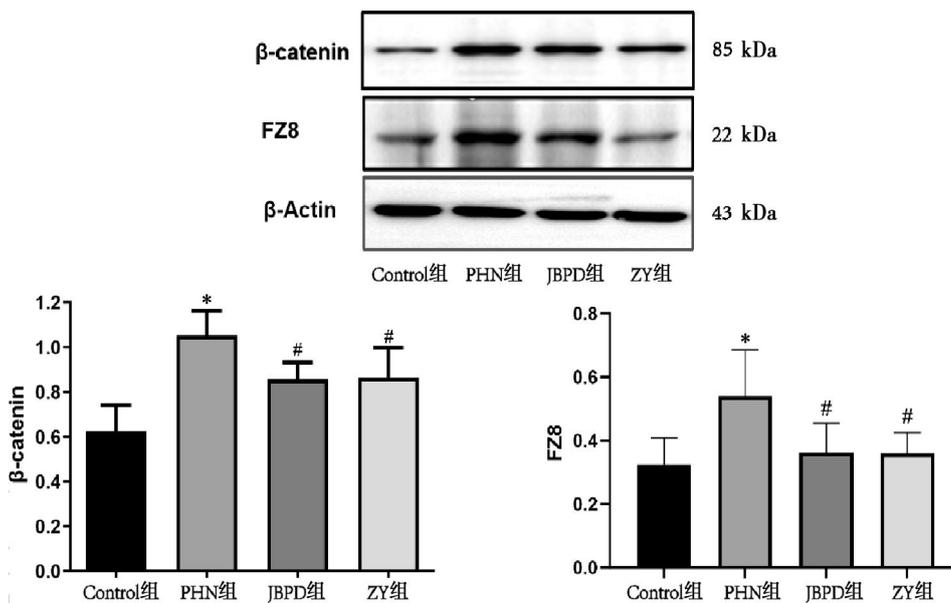


图 5 各组小鼠 β -catenin、FZ8 蛋白表达比较($\bar{x}\pm s, n=5$)

Fig.5 Comparison of β -catenin and FZ8 protein expressions of mice in each group ($\bar{x}\pm s, n=5$)

注:与 Control 组比较,* $P<0.05$;与 PHN 组比较,# $P<0.05$ 。

问题,亟待出现新突破^[15]。有专家认为,联合疗法比单一疗法更优异^[16]。近年来,中医药疗法逐渐受到重

视^[17-18],特别是壮医的莲花针拔罐逐瘀法,其在缓解疼痛方面显示出了良好效果^[4-7]。PHN 壮医称“培

额”,壮文为“Baezngwz”。国医大师黄瑾明教授认为,毒(包括湿毒、热毒、火毒等)是 PHN 的主要病因,当毒邪外侵机体时,滞留于龙路、火路,甚至引起火路的调节中枢“坞乱”(大脑)功能失调,致气血失衡,导致天气、地气、人气三部之气不能同步协调运行,发为 PHN^[3-7]。PHN 病程较长,甚至迁延数十年而不愈,久病入络、久病成瘀,“瘀”是引起 PHN 各种症状的直接原因^[9],故当以解毒祛瘀为治疗原则。壮医莲花针拔罐逐瘀法具有解毒祛瘀的功效,前期临床研究发现,使用该法治疗 PHN 的临床疗效显著^[3-8]。

本研究中,RTX 造模后小鼠的 PWT 和 TWL 分别呈下降和上升趋势,提示 PHN 小鼠模型构建成功,这与 WANG 等^[19]研究结果相符。研究发现,其机制可能与脑源性神经营养因子的表达上调,促炎性细胞因子(如 IL-6、IL-1 β 和 TNF- α)的水平升高,进一步增强了神经元的兴奋性和痛觉敏感性有关,从而导致痛觉阈值下降^[20]。此外,PHN 患者受损神经元经历了可塑性变化,如突触重塑和神经元再生。具体而言,脊髓和大脑皮质的神经元在 PHN 中表现出长时程增强,这是一种与学习和记忆相关的可塑性形式,可能导致疼痛信号在神经通路中增强和持续^[21]。本研究中,随着干预时间点推移,与 PHN 组相比,JBPD 组和 ZY 组在治疗第 10 天(壮医莲花针拔罐逐瘀法干预 2 次后)PWT 升高,在治疗第 15 天(壮医莲花针拔罐逐瘀法干预 4 次后)TWL 降低,提示两种干预方法对 PHN 小鼠的机械痛觉及热痛觉阈值都有明显改善作用。此外,本次实验发现,在与 JBPD 组比较,在治疗第 25 天时,与 JBPD 组比较,ZY 组 PWT 值升高、TWL 值降低,提示壮医莲花针拔罐逐瘀法比加巴喷丁更明显减轻了 PHN 小鼠的疼痛。

目前,PHN 发病机制尚未明确,发病机制复杂多样。本研究团队前期研究提示,Wnt/ β -catenin 通路在 PHN 的发病机制中具有重要性^[8]。 β -catenin 是 Wnt 信号通路的重要组成部分,研究表明, β -catenin 的积累和活化可能与神经病理性疼痛的发生密切相关,影响疼痛信号的转导与感知, β -catenin 的异常积累可能加重疾病的进程^[22-23]。FZ8 作为 Wnt 信号的受体,能够与 Wnt 配体结合,它与 β -catenin 的相互作用具有重要的生物学意义^[24]。 β -catenin 在调节神经炎症和细胞因子释放中起关键作用。 β -catenin

在正常细胞中处于动态平衡状态,当 Wnt 信号通路被激活时,FZ8 的功能使 β -catenin 从降解复合物中释放,进而其表达水平上升,最终导致 β -catenin 在细胞核中积累并调控一系列与细胞生长和分化相关的基因^[24]。另外有学者认为,皮肤的发育、炎症反应、创伤愈合与 Wnt 信号通路关系密切,刺激皮肤对中枢具有激活作用,而且不同穴位的刺激对不同脑区的激活有一定差异^[25]。本研究中,与 Control 组比较,PHN 组的 FZ8、 β -catenin 蛋白表达呈上升趋势,表明 RTX 激活了 Wnt/ β -catenin 通路,这与 WALKER 等^[26]研究结果一致。随着治疗的干预,JBPD 组及 ZY 组小鼠脊髓后角中 FZ8、 β -catenin 蛋白表达较 PHN 组下降,提示壮医莲花针拔罐逐瘀法可能在一定的程度上通过刺激穴位下调 FZ8、 β -catenin 的表达,抑制 Wnt 信号通路,进而减轻炎症性、神经性病理疼痛。

有研究发现, β -catenin 参与慢性疼痛病理发展进程,其通过增强促炎细胞因子(如 IL-1 β 、TNF- α 和 IL-6)的表达,导致神经细胞的炎症反应,进而影响痛觉的感知^[27]。有实验证明,PHN 患者中 TNF- α 水平升高,TNF- α 在外周神经疼痛的产生和持续中具有重要作用^[28]。高水平的 IL-1 β 与 TNF- α 可能会造成神经系统损伤,并且刺激炎症细胞生成炎症介质,进而引发疼痛。本研究结果发现,JBPD 组和 ZY 组 IL-18、TNF- α 表达较 PHN 组降低,推测壮医莲花针拔罐逐瘀法对 PHN 的镇痛机制可能是其通过刺激穴位,抑制促炎细胞因子 IL-18、TNF- α 的表达,减轻炎症反应,从而达到镇痛的目的。

综上所述,本研究揭示了壮医莲花针拔罐逐瘀法治疗 PHN 的“补虚”“解毒”“祛瘀”的效应机制,推测壮医莲花针拔罐逐瘀法对 PHN 的镇痛机制可能是其通过抑制 β -catenin 信号通路,降低炎症因子 IL-18、TNF- α 的表达,从而减轻炎症反应,达到镇痛的目的。

参考文献

- [1] ISAGULYAN E D, SEMENOV D E, TOMSKIY A A. Neurosurgical treatment of postherpetic neuralgia[J]. Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii Imeni S S Korsakova, 2024, 124(2): 154-157.
- [2] CHRONA E, TSOUMANI M, BATISTAKI C. Herpes zoster reactivation after COVID-19 vaccine with focus on postherpetic neuralgia prevention: A case series[J]. Anesthesiology and Pain Medicine, 2023, 13(6): e131366.

- [3] 黄瑾明, 宋宁, 黄凯, 等. 壮医针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2017: 298-306.
- [4] 李婕, 黄贵华, 黄瑾明, 等. 概述壮医对带状疱疹后遗神经痛的认知[J]. 广西中医药, 2012, 35(6): 42-43.
- [5] 李秀娟, 韩海涛, 李婕, 等. 壮医莲花针拔罐逐瘀法治疗带状疱疹后遗神经痛的效果及其对神经递质P物质与神经激肽-1表达的影响[J]. 广西医学, 2019, 41(5): 545-548.
- [6] 韩海涛, 李美康, 李婕, 等. 壮医莲花针拔罐逐瘀法对PHN患者的镇痛作用及血清IL-18、TNF- α 的影响[J]. 广西中医药大学学报, 2018, 21(4): 8-11.
- [7] 潘明甫, 覃丽萍, 韦雨露, 等. 壮医莲花针拔罐逐瘀法治疗带状疱疹后神经痛的临床效果及其对TRPV1的影响[J]. 广西医学, 2024, 46(4): 529-534.
- [8] LAI J J, LI M K, LI J, et al. Observation and analysis of clinical efficacy of Zhuang medicine Lotus acupuncture cupping stasis therapy on patients with postherpetic neuralgia[J]. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, 2023, 26(6): 1157-1166.
- [9] KIM H K, BAE J, LEE S H, et al. Blockers of Wnt3a, Wnt10a, or β -catenin prevent chemotherapy-induced neuropathic pain in vivo[J]. *Neurotherapeutics*, 2021, 18(1): 601-614.
- [10] 王鑫栋, 包颖晨, 韦永政, 等. 岭南火针对带状疱疹后神经痛大鼠背根神经节PKA/TRPV1通路的影响[J]. 中国皮肤性病学杂志, 2021, 35(6): 684-690.
- [11] ZHANG D X, MA L L, TAN X R, et al. Intradermal miR-16-5p targets Akt3 and reduces RTX-induced postherpetic neuralgia-mimic pain in mice[J]. *European Journal of Pharmacology*, 2023, 946: 175665.
- [12] 徐叔云, 卞如濂, 陈修. 药理实验方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 1464-1489.
- [13] 李忠仁. 实验针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003: 425-431.
- [14] 张爱民, 蒋宗滨, 周增华, 等. 带状疱疹后神经痛模型小鼠脊髓的自噬变化[J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33(3): 286-291.
- [15] 陈杨, 蒲勋, 肖智, 等. 带状疱疹及带状疱疹后神经痛病人受累神经分布特点[J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(4): 295-298.
- [16] TANG J Y, ZHANG Y C, LIU C X, et al. Therapeutic strategies for postherpetic neuralgia: Mechanisms, treatments, and perspectives[J]. *Current Pain and Headache Reports*, 2023, 27(9): 307-319.
- [17] 唐毅, 郑全成, 黄建福, 等. 针刺联合自制穴位贴对带状疱疹后遗神经痛血脉瘀阻证患者疗效与安全性的影响[J]. 湖南中医药大学学报, 2022, 42(2): 265-270.
- [18] 周丽芳, 王慈, 吴吉婷, 等. 刺络疗法治疗带状疱疹后遗神经痛临床研究[J]. 陕西中医, 2024, 45(10): 1424-1427.
- [19] WANG Z J, SHEN W, ZHU M Y, et al. miR-199-3p suppressed inflammatory response by targeting MECP2 to alleviate TRX-induced PHN in mice[J]. *Cell Transplantation*, 2022, 31: 73801248.
- [20] WEI X, WANG L N, HUA J, et al. Inhibiting BDNF/TrkB/T1 receptor improves resinerferatoxin-induced postherpetic neuralgia through decreasing ASIC3 signaling in dorsal root Ganglia[J]. *Journal of Neuroinflammation*, 2021, 18(1): 96.
- [21] NGUYEN J P, DIXNEUF V, ESNAUT J, et al. The value of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the motor cortex to treat central pain sensitization associated with knee osteoarthritis[J]. *Frontiers in Neuroscience*, 2019, 13: 388.
- [22] YANG D Q, LI S J, DUAN X X, et al. TLR4 induced Wnt3a-Dvl3 restrains the intensity of inflammation and protects against endotoxin-driven organ failure through GSK3 β / β -catenin signaling[J]. *Molecular Immunology*, 2020, 118: 153-164.
- [23] ZHOU X X, TAO L, ZHAO M R, et al. Wnt/ β -catenin signaling regulates brain-derived neurotrophic factor release from spinal microglia to mediate HIV1 gp120-induced neuropathic pain[J]. *Molecular Pain*, 2020, 16: 1-14.
- [24] HAYAT R, MANZOOR M, HUSSAIN A. Wnt signaling pathway: A comprehensive review[J]. *Cell Biology International*, 2022, 46(6): 863-877.
- [25] WANG Y P, ZHENG X, WANG Q, et al. Activation of Wnt signaling reduces high-glucose mediated damages on skin fibroblast cells[J]. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 2017, 20(8): 944-950.
- [26] WALKER A K, KAVELAARS A, HEIJNEN C J, et al. Neuroinflammation and comorbidity of pain and depression[J]. *Pharmacological Reviews*, 2013, 66(1): 80-101.
- [27] 朱世壮, 宋庆雨, 刘长玥, 等. 穴位贴敷治疗气滞血瘀型带状疱疹后遗神经痛及对相关性因子、5-HT的影响[J]. 中国针灸, 2024, 44(2): 158-162.
- [28] YAMAOKA K. Benefit and risk of tofacitinib in the treatment of rheumatoid arthritis: A focus on herpes zoster[J]. *Drug Safety*, 2016, 39(9): 823-840.

(本文编辑 匡静之)