

温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激治疗椎间盘源性下腰痛的临床疗效及对血清 PGE₂、6-keto-PGF_{1α} 的影响[△]

蔡瑞^{1*}, 袁堂坤², 吴礼勇¹ (1. 芜湖市第五人民医院骨与关节康复科, 安徽 芜湖 241000; 2. 芜湖市第五人民医院中医康复科, 安徽 芜湖 241000)

中图分类号 R932 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2024)08-0957-05
DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2024.08.015



摘要 目的:探讨温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激对椎间盘源性下腰痛的临床疗效及对血清前列腺素 E₂(PGE₂)和 6-酮前列腺素 F_{1α}(6-keto-PGF_{1α})的影响。方法:将 2021 年 6 月至 2022 年 6 月该院收治的 112 例椎间盘源性下腰痛患者作为研究对象,采用随机数字法分为对照组和研究组,每组 56 例。对照组患者采用经皮穴位电刺激治疗,研究组患者采用温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激治疗,疗程均为 2 周。疗程结束后统计疗效,比较两组患者中医证候积分、疗效性指标、脑静息态低频振幅(ALEF),治疗前后神经肌肉功能、血清硬骨素(SOST)、肿瘤坏死因子 α(TNF-α)、白细胞介素 6(IL-6)、PGE₂ 及 6-keto-PGF_{1α} 水平。结果:研究组患者治疗总有效率为 96.43%(54/56),显著高于对照组的 83.93%(47/56),差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,研究组患者寒肢凉、肢体麻木、局部固定刺痛和肢体紫暗评分显著低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,研究组患者 JOA 评分、抬腿程度显著高于对照组,坐立时间显著长于对照组,VAS 评分显著低于对照组;肌背群平均积分肌电值和平均肌电均方根值显著高于对照组;血清 SOST、TNF-α 和 IL-6 水平显著低于对照组,血清 PGE₂、6-keto-PGF_{1α} 水平显著低于对照组;左侧枕中回和右侧枕中回 ALEF 高于对照组,上述差异均有统计学意义($P<0.05$)。结论:温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激对椎间盘源性下腰痛患者的疗效较好,可降低血清 PGE₂、6-keto-PGF_{1α} 含量,减轻痛感,其机制可能是通过改变脑静息态 ALEF,同时增强神经肌肉功能,减少 SOST 表达。

关键词 椎间盘源性下腰痛;温阳活血通络汤;经皮穴位电刺激;神经肌肉功能;炎症反应

Clinical Efficacy of Wenyang Huoxue Tongluo Decoction Combined with Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation in the Treatment of Discogenic Low Back Pain and Its Effects on Serum PGE₂ and 6-keto-PGF_{1α}[△]

CAI Rui¹, YUAN Tangkun², WU Liyong¹ (1. Dept. of Bone and Joint Rehabilitation, the Fifth People's Hospital of Wuhu, Anhui Wuhu 241000, China; 2. Dept. of Traditional Chinese Medicine Rehabilitation, the Fifth People's Hospital of Wuhu, Anhui Wuhu 241000, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To probe into the clinical efficacy of Wenyang Huoxue Tongluo decoction combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation in the treatment of discogenic low back pain and its effects on serum prostaglandin E₂ (PGE₂) and 6-keto-prostaglandin F_{1α} (6-keto-PGF_{1α}). **METHODS:** A total of 112 patients with discogenic low back pain admitted into the hospital from Jun. 2021 to Jun. 2022 were extracted to be divided into the control group and study group via the random number method, with 56 cases in each group. The control group was treated with transcutaneous electrical acupoint stimulation, while the research group received Wenyang Huoxue Tongluo decoction combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation. The course of treatment in both groups was 2 weeks. The curative effect was statistical at the end of the course of treatment. The traditional Chinese medicine syndrome scores, efficacy index and brain low-frequency fluctuations (ALFF), neuromuscular function, serum sclerostatin (SOST), tumor necrosis factor-α (TNF-α), interleukin-6 (IL-6), PGE₂ and 6-keto-PGF_{1α} before and after treatment were compared between two groups. **RESULTS:** The total effective rate of the research group was 96.43% (54/56), significantly higher than 83.93% (47/56) of the control group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the scores of cold limbs, numb limbs, local fixation tingling

△ 基金项目:安徽省中医药传承创新项目(No. 2020CCZB29)

* 主治中医师。研究方向:中医骨伤。E-mail: cairui20170701@163.com

and purple dark limbs in research group were significantly lower than those in control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). After treatment, JOA score and leg lift in research group were significantly higher than those in control group, sitting time was significantly longer than that in control group, and VAS score was significantly lower than that in control group; the mean iEMG and mean RMS of muscle dorsal group were significantly higher than those of control group, serum levels of SOST, TNF- α and IL-6 were significantly lower than those of control group, serum levels of PGE2, 6-keto-PGF1 α were significantly lower than those of control group, the ALEF of left and right middle occipital gyrus was higher than that of control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). CONCLUSIONS: The efficacy of Wenyang Huoxue Tongluo decoction combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation in the treatment of patients with discogenic low back pain is significant, which can reduce the levels of serum PGE2 and 6-keto-PGF1 α , and relieve pain. The mechanism may be by changing the ALEF of the resting state of the brain, while enhancing neuromuscular function and decreasing SOST expression levels.

KEYWORDS Discogenic low back pain; Wenyang Huoxue Tongluo decoction; Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Neuromuscular function; Inflammatory response

椎间盘源性下腰痛是一类常见的骨科疾患,多发于30~50岁的中年人群。腰部在长期的外力作用下椎间盘内部结构发生变化而引起疼痛,且反复发作,影响患者的生活质量,其诱发原因多与腰部轴向负荷过度有关,同时长期的腰部慢性疲劳结合轴向外力作用导致椎间盘纤维环裂坏,内层窦椎神经受刺激而发生椎间盘源性下腰痛^[1-2]。非手术疗法中,中医疗法在本病的临床治疗中有较广阔的应用前景。临床研究证实,中医外治法和中药内服法均对本病有较好疗效^[3-4]。本研究选取中医辨证类型为阳虚血瘀证的患者进行分组治疗,探讨了温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激对椎间盘源性下腰痛患者神经肌肉功能、硬骨素(SOST)、脑静息态低频振幅(ALEF)及血清前列腺素E2(PGE2)和6-酮前列腺素F1 α (6-keto-PGF1 α)的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源

将2021年6月至2022年6月我院112例椎间盘源性下腰痛患者作为本次前瞻性研究的研究对象。西医诊断标准:参考《脊柱外科学》^[5]中相关诊断标准,(1)临床表现,①过往无明显外伤史,有反复发作的腰痛病史;②不伴神经根性症状;③腹股沟或大腿前侧牵引痛,未及膝关节。(2)体征为腰背部压痛,但坐骨神经牵拉试验以及直腿抬高试验等神经系统检查均为阴性。(3)影像学检查,①X线检查提示终板边缘硬化凹陷;②CT检查显示病灶位置呈不规则骨质密度不均且有周围硬化征;③磁共振成像检查显示单节段信号降低,T2加权像椎间盘纤维环后部呈局限性单HIZ,终板下骨质呈Modic改变。中医辨证标准:参考《中医临床诊疗术语·证候部分》^[6]中阳虚血瘀证的辨证要点,即畏寒肢凉,肢体麻木,局部固定刺痛,肢体紫暗,舌淡胖或有斑点,脉沉迟而涩。纳入标准:(1)符合西医诊断标准和中医阳虚血瘀证辨证要点;(2)年龄20~60周岁;(3)CT检查排除典型神经根性症状且无明显侧隐窝狭窄;(4)无腰椎手术史;(5)签署知情同意书参与本研究。排除标准:(1)伴有心脑血管疾病、感染性疾病、脏器功能障碍及恶性肿瘤等不宜受试的疾病者;(2)合并严重骨质疏松、腰椎管狭窄者;(3)有皮损不能耐受针刺治疗或有中药过

敏史者;(4)有镇痛药或精神类药物依赖史者;(5)妊娠期或哺乳期患者;(6)有明显的马尾神经压迫征者;(7)X线检查显示全脊柱骨质增生者;(8)不配合研究方案或治疗依从性较差者。

采用随机数字法将112例研究对象分为对照组和研究组,每组56例。对照组患者中,男性29例,女性27例;年龄38~58岁,平均(48.78 \pm 10.25)岁;病程2~4年,平均(3.46 \pm 1.15)年。研究组患者中,男性30例,女性26例;年龄39~60岁,平均(49.53 \pm 10.48)岁;病程2~4年,平均(3.60 \pm 1.21)年。两组患者上述资料具有可比性。本次前瞻性研究已通过我院医学伦理委员会审查(伦理批号:2021YB00019)。

1.2 方法

(1)对照组患者采用经皮穴位电刺激治疗。穴位选择阿是穴、腰阳关、大肠俞和环跳穴,根据选定穴位粘贴电极片并连接ES-420型多功能低频电刺激治疗仪(日本伊藤公司),电极片大小为3cm \times 3cm,具有皮肤粘贴性,参数选择疏密波,设置频率为100Hz,脉宽200 μ s。1日1次,1次30min,连续治疗5d休息2d。疗程为2周。

(2)研究组患者采用温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激治疗,其中经皮穴位电刺激的穴位选择和治疗方案同对照组。温阳活血通络汤组方:附子30g,巴戟天15g,桂枝15g,干姜15g,川芎9g,桃仁15g,红花9g,怀牛膝9g,地龙9g,续断6g,大黄6g,甘草6g;由我院中药房统一制药装袋,1剂250mL,早晚餐后分2次温水送服,1日1剂,疗程为2周。

1.3 观察指标

(1)对比两组患者治疗前后的中医证候积分,包括畏寒肢凉、肢体麻木、局部固定刺痛及肢体紫暗,根据严重程度记0、1、2及3分,评分越高则中医症状越严重。(2)对比两组患者治疗前后的疗效性指标,包括腰椎功能、坐立时间、抬腿程度和疼痛程度。腰椎功能采用日本骨科协会脊椎功能评分表(JOA)进行评价,疼痛程度采用视觉模拟评分法(VAS)进行评价。(3)治疗后,采用MAGNETOM VERIO 3.0T型磁共振扫描仪对两组患者进行静息态功能磁共振成像检查,并检测两组

患者的 ALEF。(4)于治疗前后晨 8 时采集两组患者外周静脉血并分离血清,采用酶联免疫吸附试验测定血清 SOST、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、白细胞介素 (IL) 6、PGE2 以及 6-keto-PGF1a 水平。(5)采用 Trigno 肌电仪对两组患者治疗前后的表面心电图进行检测,对比两组患者治疗前后的积分肌电值 (iEMG) 和肌电均方根值 (RMS)。

1.4 疗效评定标准

根据日本矫形外科协会腰痛评分 (JOA) 标准,评估两组患者的临床疗效:优,症状完全消失,患者恢复正常工作生活;良,有轻微症状,患者活动轻度受限,工作生活无影响;可,较治疗前症状减轻,但仍存在活动受限情况且影响工作生活;差,较治疗前无明显差异甚至症状加重^[7]。治疗总有效率 = (优病例数 + 良病例数 + 可病例数) / 总病例数 \times 100%。

1.5 统计学方法

通过 SPSS 23.0 软件进行数据分析,中医证候积分、疗效性指标及血清学指标等计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,若符合正态分布则采用配对 t 检验检测组内治疗前后数据,采用成组 t 检验检测组间数据,不符合正态分布则采用 U 检验;计数资料以率 (%) 表示,进行 χ^2 检验。采用 SPM8 软件对两组患者的平均 ALEF 图像进行分析,获取两组间有差异脑区。 $P < 0.05$ 为差

异有统计学意义。

2 结果

2.1 疗效

研究组患者治疗总有效率为 96.43%,显著高于对照组的 83.93%,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.940, P = 0.026$),见表 1。

表 1 研究组与对照组患者疗效比较

组别	优/例	良/例	可/例	差/例	总有效率/%
研究组 (n=56)	15	24	15	2	96.43
对照组 (n=56)	8	18	21	9	83.93

2.2 中医证候积分

治疗前,对照组与研究组患者畏寒肢凉、肢体麻木、局部固定刺痛及肢体紫暗评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);治疗后,研究组患者上述评分显著低于对照组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 2。

2.3 疗效性指标

治疗前,对照组与研究组患者 JOA 评分、VAS 评分、坐立时间和抬腿程度的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);治疗后,研究组患者 JOA 评分、抬腿程度显著高于对照组,坐立时间显著长于对照组,VAS 评分显著低于对照组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 3。

表 2 研究组与对照组患者治疗前后中医证候积分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	畏寒肢凉积分		肢体麻木积分		局部固定刺痛积分		肢体紫暗积分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组 (n=56)	2.07 \pm 0.66	1.22 \pm 0.35*	2.06 \pm 0.51	1.30 \pm 0.37*	1.94 \pm 0.56	1.02 \pm 0.31*	1.77 \pm 0.45	0.88 \pm 0.27*
对照组 (n=56)	2.15 \pm 0.53	1.64 \pm 0.47*	2.10 \pm 0.56	1.58 \pm 0.49*	1.87 \pm 0.59	1.41 \pm 0.46*	1.72 \pm 0.39	1.30 \pm 0.35*
t	0.707	5.363	0.395	3.413	0.644	5.261	0.628	7.110
P	0.481	0.000	0.693	0.001	0.521	0.000	0.531	0.000

注:与治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

表 3 研究组与对照组患者治疗前后疗效性指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	JOA 评分/分		VAS 评分/分		坐立时间/h		抬腿程度/ $^{\circ}$	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组 (n=56)	20.14 \pm 3.84	26.16 \pm 3.60*	4.33 \pm 0.64	1.75 \pm 0.34*	1.28 \pm 0.33	2.95 \pm 0.86*	14.94 \pm 3.67	38.63 \pm 7.24*
对照组 (n=56)	20.29 \pm 3.71	23.56 \pm 3.45*	4.28 \pm 0.73	2.03 \pm 0.43*	1.22 \pm 0.34	1.94 \pm 0.51*	15.39 \pm 3.51	31.26 \pm 8.17*
t	0.210	3.902	0.385	3.822	0.948	7.559	0.663	5.052
P	0.834	0.000	0.701	0.000	0.345	0.000	0.509	0.000

注:与治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

2.4 神经肌肉功能

治疗前,对照组与研究组患者肌背群平均 iEMG 和平均 RMS 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);治疗后,研究组患者肌背群平均 iEMG 和平均 RMS 显著高于对照组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 4。

2.5 血清学指标水平

治疗前,对照组与研究组患者血清 SOST、TNF- α 和 IL-6 水平的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);治疗后,研究组患者血清

表 4 研究组与对照组患者治疗前后神经肌肉功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	iEMG/($\mu V \times s$)		RMS/ μV	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组 (n=56)	190.23 \pm 9.41	209.55 \pm 10.78*	23.80 \pm 3.78	28.84 \pm 4.05*
对照组 (n=56)	188.79 \pm 8.56	196.56 \pm 10.41*	23.42 \pm 3.59	25.93 \pm 3.97*
t	0.847	6.487	0.545	3.840
P	0.399	0.000	0.567	0.000

注:与治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

SOST、TNF- α 和 IL-6 水平显著低于对照组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 5。

表 5 研究组与对照组患者治疗前后血清学指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	SOST/(pg/L)		TNF- α /(ng/L)		IL-6/(ng/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组 (n=56)	2.70 \pm 0.56	1.43 \pm 0.32*	81.26 \pm 10.16	30.28 \pm 5.74*	109.88 \pm 12.41	54.90 \pm 9.75*
对照组 (n=56)	2.65 \pm 0.48	1.68 \pm 0.38*	80.47 \pm 9.43	47.39 \pm 6.72*	107.63 \pm 13.24	80.82 \pm 9.49*
t	0.507	3.766	0.426	14.488	0.928	14.256
P	0.613	0.000	0.671	0.000	0.356	0.000

注:与治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

2.6 脑静息态 ALEF 差异脑区

治疗后, 研究组患者左侧枕中回和右侧枕中回 ALEF 高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 6。

表 6 研究组与对照组患者脑静息态 ALEF 差异脑区比较

差异脑区	MNI 坐标			<i>t</i>	体素大小/个
	X	Y	Z		
研究组>对照组					
左侧枕中回	-5	-90	28	5.029	56
右侧枕中回	34	-75	16	4.266	36

注: 体素大小(有差异脑区比较), $P < 0.05$ 。

2.7 血清 PGE2、6-keto-PGF1 α 水平

治疗前, 对照组与研究组患者血清 PGE2、6-keto-PGF1 α 水平的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后, 研究组患者血清 PGE2、6-keto-PGF1 α 水平显著低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 7。

表 7 研究组与对照组患者治疗前后血清 PGE2、6-keto-PGF1 α 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	PGE2/(ng/L)		6-keto-PGF1 α /(pg/mL)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组 ($n=56$)	383.25 \pm 29.78	183.41 \pm 15.38	55.18 \pm 8.23	44.11 \pm 5.26
对照组 ($n=56$)	379.47 \pm 25.50	225.68 \pm 16.19	54.43 \pm 8.66	48.29 \pm 6.50
<i>t</i>	0.721	14.165	0.470	3.741
<i>P</i>	0.472	0.000	0.639	0.000

3 讨论

3.1 椎间盘源性下腰痛的中医发病理论

椎间盘源性下腰痛在中医中归属“痹症”“腰痛”等范畴, 《证治准绳》中记载了痹症的病因为“有风、有寒、有湿、有热、有挫折、有癖血、有滞气、有痰积”, 皆为标, 而阳虚为其本, 中医认为, 腰痛患者多为素体内虚, 闪挫劳顿和复感外邪等内外因交加导致腰部筋脉损伤, 气血紊乱, 经络痹阻, 引发疼痛^[8]。因此, 基于阳虚血瘀的辨证特点, 中医治疗以温阳化气、活血止痛和通络散瘀为主要治法。相较于单纯西医治疗, 中医联合疗法的作用机制更为丰富, 且治疗安全性较好, 易为患者接受。

3.2 温阳活血通络汤功效

温阳活血通络汤是我院根据多年临床经验所拟方, 组方包含附子、巴戟天、桂枝、干姜、川芎、桃仁、红花、怀牛膝、地龙、续断、大黄和甘草。方中附子、桂枝为君, 附子补火助阳、散寒止痛, 桂枝具有通阳化气之效, 二药合用, 共奏升阳化气之效; 臣药为川芎、桃仁、红花和地龙, 其中川芎、桃仁和红花活血止痛, 地龙逐瘀通经; 佐之巴戟天补肾阳、强筋骨, 干姜回阳通脉、增强君药温阳之功, 怀牛膝可助强腰膝兼具活血化瘀、引药通经之功, 续断强筋骨, 大黄逐瘀通经, 甘草起调和诸药药性之功; 全方共奏温补阳气、活血化瘀、逐瘀通经之效。现代药理学研究中, 孙凯等^[9]通过蛋白互作网络发现牛膝对涉及受体活性、转录因子活性、细胞因子活性等多个靶点的作用可能是治疗腰痛的疗效途径。研究发现, 红花中的红花黄色素、红花黄酮类等成分具有抗炎镇痛效应^[10]。

3.3 经皮穴位电刺激

经皮穴位电刺激是一类选择特定穴位, 通过穴位表面粘贴

的电极片使脉冲电流输入人体并最大程度地刺激特定穴位, 从而达到特定疗效的治疗方案。相较于传统针刺疗效, 通过脉冲代替针刺皮肤, 具有无创、无感染风险的优点^[11]。本研究选穴为阿是穴、腰阳关、大肠俞和环跳穴。其中阿是穴为针灸治疗中常用的穴位, 是压痛点, 在病理上是病痛部位由表入里的途径, 为治疗痛症的最佳刺激点, 本研究中选取腰部压痛点; 腰阳关属督脉, 是任脉上的关元穴位于背部的投影, 也是督脉中阳气通行的关隘, 电刺激腰阳关有助于升发阳气; 大肠俞是临床上治疗腰腿疼痛的常用穴位, 具有通降腑气、理气止痛之效, 其下分布有丰富的腰神经分支和动静脉, 电刺激有助于更好的局部微循环; 环跳穴是足少阳和足太阳交会穴, 刺激环跳穴具有强腰膝的作用。对以上穴位的组合进行电刺激, 具有振奋阳气、调气活血和疏经通络之效^[12-13]。高惠芬等^[11]对 70 例盘源性腰痛急性发作期患者采用经皮穴位电刺激治疗后, 患者 VAS 评分与 Oswestry 功能障碍指数的改善较常规治疗者更佳。

3.4 临床疗效

本研究结果显示, 治疗后, 研究组患者畏寒肢凉、肢体麻木、局部固定刺痛和肢体紫暗评分显著低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 说明温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激有助于减轻患者各项中医临床症状。治疗后, 研究组患者 JOA 评分、抬腿程度显著高于对照组, 坐立时间显著长于对照组, VAS 评分显著低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 说明温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激可促进患者腰椎功能改善, 减轻疼痛, 促进恢复。表面肌电图检测是反映腰椎神经肌肉功能的检测手段之一, 本研究选择了腹横肌、竖脊肌和腹外斜肌作为检测的关键肌群以评估神经肌肉功能, 其中 iEMG 和 RMS 反映了肌肉运动单元的募集量, iEMG 和 RMS 越高, 则募集的运动单元越多, 相应的肌力越好^[14]。本研究结果显示, 治疗后, 研究组患者肌背群平均 iEMG 和平均 RMS 显著高于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 说明温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激有助于增强腰椎核心肌群神经肌肉功能。SOST 由成熟骨细胞产生, 可抑制低密度脂蛋白受体相关蛋白 (LRP) 5 或 LRP6 并与 Wnt 竞争性结合, 导致 Wnt 信号通路下游受到抑制, 最终抑制骨形成, 因此, SOST 水平反映了骨形成和骨矿化程度, SOST 水平越高, 则椎间盘退化程度越高^[15]。本研究结果显示, 治疗后, 研究组患者血清 SOST 水平显著低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 说明温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激有助于减轻 Wnt 信号通路受抑制程度, 增加骨形成, 减少骨重吸收, 缓解椎间盘退化进程。

静息态功能磁共振成像是一类借助内源性血红蛋白作为对比剂使血氧饱和度的变化成像, 从而反映局部组织中 T2 变化的一类检查方法, 近年来 ALEF 已成为慢性疼痛的重要评价指标之一。ALEF 指的是 0.01~0.08 Hz 频段内各频率点上幅值的均值, 可反映静息状态下自发活动的强度^[16]。有研究表明, 慢性疼痛患者脑前额叶 ALEF、前额叶灰质密度相较于正常水平更低, 由此说明慢性疼痛患者存在前额叶结构

和功能减退,同时根据 ALEF 的降低可推测这种改变可能是通过改变脑网络的震荡频率,从而导致大脑结构功能重组,进而出现持续疼痛状态^[17]。本研究结果显示,治疗后,研究组患者左侧枕中回和右侧枕中回 ALEF 高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),说明温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激有助于提高脑区 ALEF,通过调节神经可塑性从而增强脑静息状态下左右侧枕中回局部神经元自发神经活动,改善疼痛。

现代医学认为,椎间盘源性下腰痛的发病机制主要为:腰部轴向负荷过度与长期的腰部慢性疲劳的内因作用可导致椎间盘纤维环破裂松弛,椎间盘的稳定性下降,同时导致内层窦椎神经末梢暴露受到机械性刺激而产生疼痛;另一方面,随着椎间盘组织的退变,大量炎症介质释放并刺激纤维环疼痛感受器也是疼痛产生的原因之一,PGE2 和 6-keto-PGF1 α 在其中起到至关重要的作用^[18]。Miyagi 等^[19] 在一项研究中发现,退化的椎间盘机械应力和轴向负荷是疼痛产生的原因,同时在退化椎间盘中检测到了大量 PGE2。PGE2 为炎症介质。Kusakabe 等^[20] 的研究发现,PGE2 可通过抑制 MAPK 信号通路来抑制 IL-1 β 诱导的神经生长因子表达,而由巨噬细胞主导的 MAPK 磷酸化过程可促进单核巨噬细胞产生 TNF- α 、IL-1 和 IL-6 等炎症因子,从而诱导细胞迁移,改变内皮细胞通透性,降解蛋白多糖,最终导致椎间盘退变加剧。6-keto-PGF1 α 是 PGE2 的稳定代谢产物,PGE2 和 6-keto-PGF1 α 的表达水平反映了椎间盘内炎症水平。本研究结果显示,治疗后,研究组患者血清 PGE2、6-keto-PGF1 α 水平显著低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),说明温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激有助于减轻椎间盘内炎症,进而缓解疼痛。

综上所述,温阳活血通络汤配合经皮穴位电刺激的联合治疗方案对于椎间盘源性下腰痛患者的临床疗效较好,镇痛作用较好,神经肌肉功能恢复较好。但受限于研究时间和研究样本数量,本研究仅提供了温阳活血通络汤联合经皮穴位电刺激治疗椎间盘源性下腰痛的一个参考,未来仍需通过进一步研究对联合治疗方案的其他作用机制进行更深入的探讨。

参考文献

- [1] 沈锋,刘观毅.椎间盘源性腰痛的研究进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2021,36(9):1002-1004.
- [2] 刘晖,刘爱峰,张宇.椎间盘源性腰痛治疗的研究进展[J].国际生物医学工程杂志,2021,44(6):501-507.
- [3] 邵志洪.身痛逐瘀汤联合射频热凝术治疗椎间盘源性下腰痛血瘀证的临床研究[D].南宁:广西中医药大学,2018.
- [4] 胡斌祥,郑健.海桐皮汤联合体外冲击波治疗椎间盘源性下腰痛的疗效观察[J].兰州大学学报(医学版),2018,44(4):82-

- 84.
- [5] 陈仲强,刘忠军,党耕町.脊柱外科学[M].北京:人民卫生出版社,2013:338-342.
- [6] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.中医临床诊疗术语第2部分:证候:GB/T 16751.2—2021[S].北京:中国标准出版社,2021:1-2.
- [7] SHIRADO O, DOI T, AKAI M, et al. An outcome measure for Japanese people with chronic low back pain: an introduction and validation study of Japan low back pain evaluation questionnaire[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2007, 32: 3052-3059.
- [8] 马建,张中,江中潮,等.椎间盘源性腰痛中医辨证分型研究[J].中国运动医学杂志,2013,32(3):221-225.
- [9] 孙凯,魏戌,朱立国,等."杜仲—牛膝"药对治疗腰痛机制的网络药理学探讨[J].中药新药与临床药理,2019,30(8):935-942.
- [10] 王佐梅,肖洪彬,李雪莹,等.中药红花的药理作用及临床应用研究进展[J].中华中医药杂志,2021,36(11):6608-6611.
- [11] 高惠芬,禩天航,潘海文,等.经皮穴位电刺激治疗盘源性腰痛急性发作期的临床观察[J].中医药导报,2017,23(20):68-70.
- [12] 李丹丹,王明选,王春微,等.红花透骨方结合腰阳关及阿是穴等针灸治疗椎间盘源性下腰痛疗效观察[J].辽宁中医杂志,2022,49(7):173-176.
- [13] 闫泓池,马铁明,陶星,等.深刺"环跳"在大鼠坐骨神经损伤修复中的抗凋亡机制[J].针刺研究,2018,43(11):711-717.
- [14] 周强,刘焯文,刘婷,等.腰痛患者椎旁肌肌电图频谱特征与功能障碍的相关性[J].颈腰痛杂志,2020,41(4):458-460.
- [15] 曾纪焕.晚期氧化蛋白产物影响骨细胞硬骨素表达参与增龄性骨量丢失的作用与机制[D].广州:南方医科大学,2021.
- [16] 郭汝松,黄帆,黄楚渝,等.岭南林氏正骨手法对枕大神经痛患者静息态功能磁共振低振幅作用研究[J].广州中医药大学学报,2021,38(1):109-115.
- [17] 张宏,邬小平,董燕,等.颈椎间盘源性疼痛患者低频振幅改变的研究[J].临床医学研究与实践,2021,6(32):115-117,136.
- [18] 王蓬飞,邢俊标,杨一帆,等.浅谈椎间盘源性腰痛的发病机制[J].当代医药论丛,2018,16(18):30-31.
- [19] MIYAGI M, UCHIDA K, INOUE S, et al. A high body mass index and the vacuum phenomenon upregulate pain-related molecules in human degenerated intervertebral discs[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(6): 2973.
- [20] KUSAKABE T, SAWAJI Y, ENDO K, et al. DUSP-1 induced by PGE2 and PGE1 attenuates IL-1 β -activated MAPK signaling, leading to suppression of NGF expression in human intervertebral disc cells[J]. Int J Mol Sci, 2021, 23(1): 371.

(收稿日期:2023-12-01 修回日期:2024-04-01)

《中国医院用药评价与分析》杂志已开通微信公众号

