

悬吊运动训练联合黄芪桂枝五物汤治疗不完全性脊髓损伤的效果研究

马秋云¹ 王正田¹ 马崇¹ 何晓华² 王晓娜¹ 李娇¹ 常永霞¹ 左小宏¹

[摘要] 目的:观察悬吊运动训练联合黄芪桂枝五物汤对不完全性脊髓损伤患者下肢运动功能及步态参数的影响。方法:60 例不完全性脊髓损伤患者按就诊先后随机分为对照组 30 例(应用黄芪桂枝五物汤治疗),治疗组 30 例(对照组基础上配合悬吊运动训练),共治疗 8 周。运用徒手肌力评定(MMT 分级)、改良 Ashworth (MAS 分级)、Berg 平衡量表(BBS 评分),改良 Barthel 指数(MBI 评分)评价患者治疗前后,双下肢肌力、肌张力、平衡功能、生活质量及日常生活自理能力差异,同时记录治疗前后两组患者步态参数(步长、步速、步频)差异。结果:与本组治疗前比较两组患者治疗 8 周后 MMT 分级、BBS 评分、MBI 评分均明显提高,Ashworth 分级降低,且治疗组优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。与本组治疗前比较两组患者治疗 8 周后步长、步速、步频均明显提高且治疗组优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。与本组治疗前比较两组患者治疗后生活质量明显提高且治疗组优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论:悬吊运动训练联合黄芪桂枝五物汤可以改善不完全性脊髓损伤患者下肢运动功能及步行能力,促进患者康复,提高患者生活质量。

[关键词] 悬吊运动训练;黄芪桂枝五物汤;不完全性脊髓损伤;肢体运动功能;步态参数

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2022)03-0021-05

Study of Efficacy of Suspension Exercise Training Combined with Huangqi Guizhi Wuwu Decoction on Patients with Incomplete Spinal Cord Injury

MA Qiuyun¹ WANG Zhengtian¹ MA Chong¹ HE Xiaohua²
WANG Xiaona¹ LI Jiao¹ CHANG Yongxia¹ ZUO Xiaohong¹

¹ Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, Hebei China;

² Department of TCM, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, Hebei China.

Abstract Objective: To observe the efficacy of suspension exercise training combined with Huangqi Guizhi Wuwu decoction on lower limb motor function and gait parameters of patients with incomplete spinal cord injury. **Methods:** 60 patients with incomplete spinal cord injury were randomly divided into control group (30 cases) which were treated with Huangqi Guizhi Wuwu decoction and treatment group (30 cases) which were treated with suspension exercise training on the basis of control group. The treatment course was 8 weeks. The patients' muscle strength of lower limbs, muscle tension, balance function, quality of life and self-care ability of daily life before and after treatment were evaluated by MMT, Modified Ashworth (MAS), Berg Balance Scale (BBS) and Modified Bathel Index (MBI). At the same time, the difference of gait parameters (step length, step speed and step frequency) between the two groups before and after treatment was recorded. **Results:** MMT grade, BBS score and MBI score in 2 groups were significantly improved. Ashworth grade was decreased, and the treatment group was better than the control group after 8 weeks of treatment ($P<0.05$), and the difference was statistically significant. Compared with the group before treatment, step length, step speed and step frequency in 2 groups after 8 weeks of treatment were significantly improved, and the treatment group was better than the control group ($P<0.05$), the difference was statistically significant. Compared with this group before treatment, the quality of life in the two

groups after treatment was significantly improved, and the

¹ 河北北方学院附属第一医院康复医学科(河北 张家口,075000) treatment group was better than the control group ($P<$

² 河北北方学院附属第一医院中医科 0.05), the difference was statistically significant. **Conclusion:**

Suspension exercise training combined with Huangqi Guizhi Wuwu decoction can effectively improve the lower limb motor function and walking ability of patients with incomplete spinal cord injury, promote the rehabilitation of patients and improve their quality of life.

Keywords: suspension exercise training; Huangqi Guizhi Wuwu decoction; incomplete spinal cord injury; limb motor function; gait parameters

胸、腰节段脊髓是不完全性脊髓损伤(Incomplete Spinal Cord Injury, ISCI)常见损伤部位,患者往往存在损伤平面以下运动、感觉、括约肌及自主神经功能障碍,严重影响患者生活质量^[1-2]。相关研究证明,临床治疗中,黄芪桂枝五物汤可以疏通静脉,调节机体的免疫功能,治疗 ISCI 患者气血不足的症状^[3]。研究还表明,悬吊运动训练联合黄芪桂枝五物汤可以触发中枢神经系统很多区域神经营养因子的表达,促进受训练患者神经可塑性的应答和功能水平提高。本研究在悬吊运动训练基础上配合黄芪桂枝五物汤治疗不完全性 SCI 患者,取得一定疗效,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

本临床研究 60 例 ISCI 患者来自于 2017 年 12 月至 2020 年 12 月我院住院患者,样本量估算根据公式 $n=2(\mu_\alpha+\mu_\beta)^2\times P(1-P)/\delta^2$, $\alpha=0.05$, $\beta=0.20$, 非劣效界值 $\delta=0.15$, 根据预试验, $P=0.5$, 得出 $n\approx 25$, 即每组需要 25 例,按照 10%~20% 的脱失率,每组需纳入 30 例。本临床研究获本院伦理委员会批准,充分告知患者及家属并签字。

1.2 诊断标准

《脊髓损伤神经学分类国际标准》(2011 年修订)关于不完全性脊髓损伤诊断标准^[4]。

1.3 纳入标准

1) 所纳入患者均符合《脊髓损伤神经学分类国际标准》(2011 年修订)关于不完全性脊髓损伤诊断标准^[4]。2) 所有患者均行相关影像学检查(CT、MRI), 损伤平面为 T₁₀~L₅, 年龄 15~70 岁伴下肢功能障碍, 临床病程为 3 个月内。3) 所有患者均由临床科室完成前期手术及治疗, 生命体征平稳。

1.4 排除标准

1) 严重的认知功能障碍, 不能配合治疗。2) 有严重的基础疾病(严重心功能不全, 恶性肿瘤, 骨关节结核, 骨折)。3) 下肢畸形及合并静脉血栓。

1.5 方法

1.5.1 治疗方法 对照组: 黄芪桂枝五物汤治疗, 方剂组成: 黄芪 30 g, 桂枝 15 g, 白芍 15 g, 生姜 30 g, 大枣 4 枚。对于严重气虚者, 加用人参、白术, 适当加量黄芪; 对于阳虚者加用肉桂, 阴虚者加用熟地; 对于痰

湿重者加用陈皮、苍术、半夏。水煎服, 1 剂/d, 早晚分服, 共服用 8 周, 所有药材均有本院中药房提供。

治疗组: 在对照组基础上开展悬吊运动训练。具体操作: 1) 患者仰卧位于治疗床上, 弹性宽带置于患者腰部, 根据患者能够完成最大重量, 调整弹性阻力, 治疗师一手控制双膝关节, 一手放置于髂前上棘处, 辅助患者做双桥运动, 目的在于强化躯干伸肌群。2) 患者侧卧位于治疗床双手环抱, 弹性宽吊带置于患者髋关节下方, 调节弹性阻力, 治疗师一手放置于髂前上棘, 一手扶于患者背部, 辅助患者做收腹抱膝动作, 强化躯干屈肌群。3) 患者侧卧位两个非弹力吊带固定于双侧脚踝处, 一个弹性宽吊带置于腰骶处, 根据患者腰部情况减轻或者增加负重量, 治疗师一手放置于患者膝关节处, 一手放于腰骶部下侧, 辅助患者做骨盆侧移动作。4) 患者仰卧位, 一个非弹性吊带和一个弹性吊带分别固定患者脚踝处, 应用弹力宽带侧的下肢做外展动作。5) 患者侧卧位一个非弹性吊带固定患者上侧脚踝处, 离开床面, 弹性宽吊带置于腰骶部治疗师辅助做骨盆侧移动。6) 患者俯卧位, 两个非弹性吊带分别固定于患者髋关节及踝关节处, 弹性宽吊带置于胸部, 调整弹性宽吊带的辅助力量, 辅助患者做俯卧撑动作, 加强上肢力量。在患者能够承受情况下治疗师可适当拍打悬吊带, 起到一定振动作用; 每个动作 5 次为 1 组, 做 4 组, 每组间隔 30 s。每日 1 次, 每次 0.5 h, 每周 6 次, 共治疗 8 周。

1.5.2 观察指标 1) 肌力: 采用徒手肌力评测法, 评价股四头肌、腓绳肌肌力, 共分为 0~5 六个等级, 级数越高, 代表肌力越好。2) 肌张力: 采用改良 Ashworth 分级量表评测, 共分为 0~5 六个等级, 级数越高, 代表肌张力越高。3) 平衡功能评定: 采用 Berg 平衡量表, 总分 56 分, 分数越高, 代表平衡功能越好。4) 日常生活自理能力: 总分为 100 分, 评分越高, 代表患者的自理能力越强。5) 步态参数(步长、步速、步频): 将患者带入特定评价室内, 地面有 10 m 纸质线路, 嘱患者穿特制足底涂抹黑色墨汁鞋, 嘱患者行走记录除去头 2 m, 尾 2 m 中间 6 m 时相关参数。步长为两足跟落地的纵向距离, 研究记录步长平均值, 步速为 6 m 除以走完中间 6 m 时间, 步频为 60 s 内患者行走步数。6) 使用健康生活质量表比较两组患者治疗前及结束治疗后生活质量评分, 主要有

认知功能、躯体功能、社会功能、角色功能、情绪功能、总评分,每项 100 分,分越高越好。

1.6 统计学方法

本研究采用 SPSS 22.0 进行数据的统计学分析。计数资料采用卡方检验,连续型变量采用 $\bar{x}\pm s$ 进行统计学描述。不同组别计量资料比较采用独立样本 t 检验,同组治疗前后计量资料比较采用配对 t 检验。 $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

表 1 两组 ISCI 患者基本资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	性别		年龄/岁	病程/月	ASIA 分级	
		男/例	女/例			C 级/例	D 级/例
对照组	30	15	15	34.71±6.61	2.5±0.81	14	16
治疗组	30	17	13	38.41±5.76	2.4±0.65	12	18
统计检验值		$\chi^2=0.059$		$t=1.255$	$t=0.822$	$\chi^2=1.903$	
P		0.808		0.209	0.312	0.134	

2.2 检测项目

两组患者治疗前后股四头肌肌力差异比较见图 1,两组患者治疗前后腘绳肌肌力差异比较见图 2。两组患者治疗后股四头肌、腘绳肌肌力较本组治疗前明显增加,治疗组显著优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

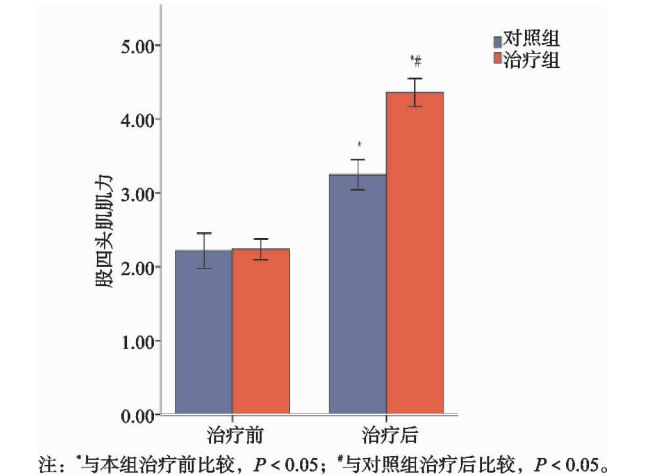


图 1 两组患者治疗前后股四头肌肌力差异比较

2.1 一般资料

按就诊先后顺序,随机分为对照组 30 例(黄芪桂枝五物汤治疗),治疗组 30 例(对照组基础上配合悬吊运动训练)。对照组男 15 例,女 15 例;治疗组男 17 例,女 13 例。两组患者最小年龄为 15 岁,最大年龄为 70 岁,平均年龄为(37.35±5.71)岁。最短发病时间 2 周,最长时间为 3 个月,平均病程为(2.22±0.92)个月。两组患者年龄、性别、病程等基本资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具体情况见表 1。

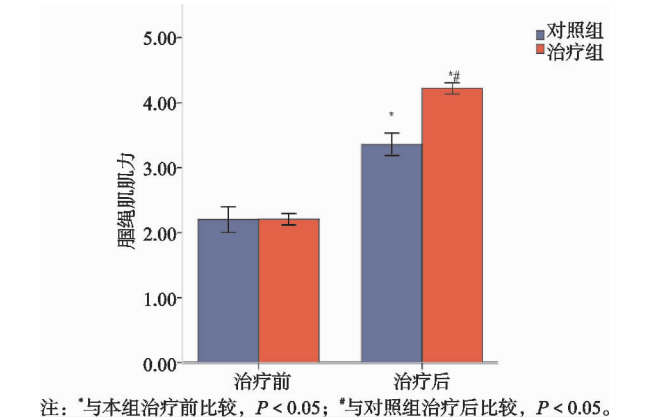


图 2 两组患者治疗前后腘绳肌肌力差异比较

由表 2 可知:两组患者治疗后肌张力较本组治疗前明显降低,平衡功能及日常生活自理能力明显提高,治疗组显著优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

由表 3 可知:经过系统治疗,两组患者治疗后步长较治疗前明显增加,对照组与治疗组治疗后步长差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者治疗后步速、步频较本组治疗前明显增加,且治疗组优于对照组,差异

表 2 两组患者治疗前后 MAS 分级、BBS、MBI 评分差异比较 ($\bar{x}\pm s, n=60$)

项目	时间	对照组	治疗组	P
MAS 分级/级	治疗前	3.27±0.56	3.29±0.67	0.59
	治疗后	2.43±0.51	1.89±0.75	<0.01
	P	<0.01	<0.01	
BBS 评分/分	治疗前	34.34±2.85	35.26±2.45	0.67
	治疗后	41.83±2.68	49.19±2.13	<0.01
	P	<0.01	<0.01	
MBI 评分/分	治疗前	36.45±9.34	37.23±9.67	0.79
	治疗后	46.67±7.13	53.16±10.69	<0.01
	P	<0.01	<0.01	

有统计学意义($P<0.05$)。

质量较治疗前明显提高,且治疗组优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

由表 4 可知:经过系统治疗,两组患者治疗后生活

表 3 两组患者治疗前后步态参数差异比较($\bar{x}\pm s,n=60$)

项目	时间	对照组	治疗组	P
步长/cm	治疗前	23.14±7.35	23.78±8.56	0.76
	治疗后	42.42±6.68	44.23±6.78	0.47
	P	<0.01	<0.01	
步速/(m·s ⁻¹)	治疗前	0.14±0.08	0.15±0.07	0.67
	治疗后	0.34±0.07	0.42±0.05	<0.01
	P	<0.01	<0.01	
步频/(步·s ⁻¹)	治疗前	18.56±2.46	17.56±2.37	0.83
	治疗后	35.37±2.56	43.68±5.47	<0.01
	P	<0.01	<0.01	

表 4 两组患者生活质量评分对比($\bar{x}\pm s$,分)

项目	时间	对照组	治疗组	P
认知功能	治疗前	66.6±4.5	66.4±4.6	0.76
	治疗后	77.3±4.6	81.5±4.7	0.47
	P	<0.01	<0.01	
躯体功能	治疗前	64.4±3.3	64.2±3.1	0.67
	治疗后	72.4±3.1	81.4±3.5	<0.01
	P	<0.01	<0.01	
社会功能	治疗前	64.6±4.0	64.9±4.2	0.83
	治疗后	73.2±3.6	83.3±5.1	<0.01
	P	<0.01	<0.01	
角色功能	治疗前	65.3±3.2	64.9±3.4	0.68
	治疗后	75.3±3.3	82.2±4.1	<0.01
	P	<0.01	<0.01	
情绪功能	治疗前	66.2±3.5	64.7±4.6	0.75
	治疗后	76.3±3.8	84.3±5.6	<0.01
	P	<0.01	<0.01	
总评分	治疗前	70.6±4.9	70.6±5.1	0.89
	治疗后	80.4±4.2	86.6±6.2	<0.01
	P	<0.01	<0.01	

3 讨论

ISCI 是由各种外力或脊髓本身病变导致相应节段脊髓平面以下出现运动及感觉功能障碍,患者最低位平面感觉、运动功能部分保留^[5]。行走能力恢复是 ISCI 患者迫切需要解决问题,作为中枢神经系统一部分,脊髓具有结构及功能可塑性,可通过神经突触连接加强改变,神经芽生,解剖学重建三种途径实现神经通路再通^[6-9],这是康复训练促进患者运动恢复的理论基础。研究表明重复规律的肢体运动、感觉训练可加强大脑皮层运动及感觉区兴奋性,促进神经传到通路重建^[10-11]。脊髓损伤患者长期卧床,双下肢肌肉可出现明显废用性萎缩,肌力下降,肌张力增高^[12],所以临床工作中双下肢功能训练通常受到重视,但却忽略或延迟了核心肌群力量训练,核心肌群训练有助于核心肌肉收缩力增强,使躯干与四肢运动效能提高,强化躯干对四肢控制能力。另外核心肌群训练有助于四肢感觉信号传递加强,对于肢体运动协调及平衡,躯干控制能力提升具有重要意义^[13]。悬吊运动训练是一种感觉及运动综合训练方

式,可兼顾四肢及腰骶部核心肌群训练,其主要原理是,提供一个减重非稳定状态,激发身体目的部位浅层及深层肌肉运动、平衡能力反射性增强^[14]。另有研究表明,悬吊运动训练可激发脊髓及大脑运动皮质相关节律性运动中枢^[15],促进患者运动协调能力恢复。

ISCI 属于中医“痿证”“体惰”范畴,《灵枢·寒热病》^[16]指出“身有所伤,血出多,若有所堕坠,四支懈惰不收,名曰体惰”,表象在脊骨受创,本质为督脉受损,督脉与脊髓走形相似,主一身之阳,督脉受损,气血不充,血行瘀滞,气血不能濡养四肢,肢体充养无源,而出现“废萎”。《医宗金鉴·正骨心法要旨》^[17]云:“伤损腰脊,或因坠堕,或因打扑,瘀血留于太阳经中所致。”指出其病因为“瘀血”,病机为“督脉枢机不利”。治疗多以活血化瘀,通络复髓为治疗总则。本研究依据以上认识采用黄芪桂枝五物汤,可以联合西药共同治疗类风湿关节炎患者。此病发病的主要原因是气血不足,而此药有温阳通络、补气的功效,可以改善患者的症状。黄芪桂枝五物汤中的桂枝可以温通经脉,解肌

发汗,调和阴阳。黄芪可以提高免疫功能,健脾益气,祛风散寒,疏通痉挛,补充气血。当归可以疏通血管。知母可以降火,缓和药物的温散之力。白芍可以消肿凉血,止痛祛瘀,疏通气血。鸡血藤可以舒筋活血。羌活可以祛风湿,散表寒,促进关节恢复。红花可以止痛祛瘀,通经活血。独活可以止痛散寒,治疗腰膝酸痛。穿山甲可以治疗风寒湿痹,有活络功效。川穹可以止痛活血,祛风燥湿。姜黄可以化瘀活血。蜈蚣和全蝎可以散结败毒,定惊祛风,同时可以止痛。甘草和大枣有调和诸药的功效,同时大枣也可以降低不良反应的发生率。上述药物合成黄芪桂枝五物汤可以降低患者的类风湿因子和血沉,调和阴阳,祛除风湿,疏通经络,化瘀活血,温阳通络,可以减轻患者症状和疼痛感且副作用小。张秀真等^[18]研究认为黄芪可以减少损伤部位的凋亡细胞数量,罗俊普等^[19]研究认为黄芪能提高 SOD 的活性,抑制 GFAP 的表达,对损伤后的脊髓起保护作用。白芍和中缓急、调和诸药,现代研究表明芍药中芍药苷可解痉、镇痛、抗氧化,防止 ISCI 大鼠后继发性损害,其与 IKK/NF- κ B 信号通路介导的抗凋亡作用有关^[20]。桂枝、生姜具有通阳化气之功,大枣补五脏、治虚损,安中养脾,诸药合用可起助阳、补气、活血、化瘀、通络之功。悬吊装置产生的不稳定支撑面对骨骼肌肉系统的治疗效果,可能是使肌肉肌腱复合体的长度产生了快速和较短的长度改变,通过张力性振动反射使得肌肉产生张力性收缩,进而加强了通过本体感觉进行的躯干控制能力,从而使步行速度及步长得到进一步的提高。

本研究采用 MMT 分级、MAS 分级、BBS 评分、MBI 评分等半定量指标评价患者肌力、肌张力、平衡功能、日常生活自理能力、生活质量,显示两种治疗方案均可以提高患者运动功能,悬吊运动训练联合黄芪桂枝五物汤效果更佳。同时采用步长、步速、步频等步态参数评估患者步行能力,显示悬吊运动训练联合黄芪桂枝五物汤可以改善 ISCI 患者步行能力。本研究存在样本量偏小等不足,后期将在扩大样本量,延长观察时间基础上进一步深入研究。

参考文献

- [1] NING G Z, YU T Q, FENG S Q, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Tianjin, China[J]. Spinal Cord, 2011, 49(3): 386-390.
- [2] CHISHOLM A E, QAISER T, WILLIAMS A M M, et al. Acquisition of a precision walking skill and the impact of proprioceptive deficits in people with motor-incomplete spinal cord injury[J]. J Neurophysiol, 2019, 121(3): 1078-1084.
- [3] KIM Y W, KIM N Y, CHANG W H, et al. Comparison of the therapeutic effects of a sling exercise and a traditional stabilizing exercise for clinical lumbar spinal instability[J].

- Journal of Sport Rehabilitation, 2018, 27(1): 1-23.
- [4] 王一吉,周红俊,李建军,等. 脊髓损伤神经学分类国际标准检查表最新修订及解读[J]. 中国康复理论与实践, 2015, 21(8): 879-882.
- [5] SEZER N, AKKUS S, UGURLU F G. Chronic complications of spinal cord injury[J]. World J Orthop, 2015, 6(1): 24-33.
- [6] WAGNER F B, MIGNARDOT J B, LE GOFF-MIGNARDOT C G, et al. Targeted neurotechnology restores walking in humans with spinal cord injury[J]. Nature, 2018, 563(7729): 65-71.
- [7] OVERMAN J J. Plasticity in the injured brain: more than molecules matter[J]. Neuroscientist, 2014, 20(1): 15-28.
- [8] VEERBEEK J M, VAN WEGEN E, VAN PEPPEN R, et al. What is the evidence for physical therapy poststroke a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2014, 9(2): e87987.
- [9] 叶彬,陈令斌,刘融. 脊柱脊髓损伤伴多发伤的损伤程度评估及治疗结果分析[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(2): 162-165.
- [10] LEE S B, CHO W J. The effect of sling exercise on sagittal lumbosacral angle and intervertebral disc area of chronic low back pain patients[J]. Journal of Exercise Rehabilitation, 2016, 12(5): 471-475.
- [11] 杜宁,崔松子,王自强,等. 表面肌电联合生物反馈在脊髓损伤踝背伸功能康复中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33(10): 1188-1189.
- [12] CUGLIARI G, BOCCIA G. Core muscle activation in suspension training exercises[J]. J Hum Kinet, 2017, 56(1): 61-71.
- [13] 陈剑飞,徐献民,曹坤茂,等. 核心肌群训练对不完全性脊髓损伤患者站立能力的疗效[J]. 临床骨科杂志, 2020, 23(2): 191-195.
- [14] 胡智宏,孔叶平,叶倩. 悬吊训练作用机制及临床应用研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(8): 924-927.
- [15] 尹正录,孟兆祥,王继兵,等. 悬吊运动训练对不完全截瘫患者平衡及步行能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(2): 114-116.
- [16] 田代华. 黄帝内经·灵枢[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 58-59.
- [17] 王胜芳,张小容,张海波. 补肾活血汤加减、针刺联合高压氧对脊柱骨折并脊髓损伤术后患者康复效果研究[J]. 世界中医药, 2019, 14(11): 3040-3044.
- [18] 张秀真,程田,寇红伟,等. 黄芪对脊髓损伤小鼠的神经修复作用[J]. 中华实验外科杂志, 2019, 36(4): 718-721.
- [19] 罗俊普,王志国,吴一凡. 黄芪对 SCI 大鼠 SOD 活性及 GFAP 表达的影响及意义[J]. 临床医药文献电子杂志, 2016, 3(31): 62-67.
- [20] 陈剑平,廖祥萍,李正南,等. 芍药苷基于 IKK/NF- κ B 信号通路对大鼠脊髓损伤后继发性损害的保护作用[J]. 广东医学, 2019, 40(18): 2578-2582.