

石氏定位旋扳法治疗神经根型颈椎病的疗效观察

邓真^{1,2} 沈知彼^{2,3} 詹红生^{2,3} 陈蓓¹ 廉由之^{1,2} 商海滨¹ 李国中¹ 王辉昊^{2,3△}

[摘要] 目的:观察石氏颈椎定位旋扳法治疗神经根型颈椎病的临床疗效。方法:将符合纳入标准的 120 例患者随机分为观察组和对照组(每组 60 例),观察组采用石氏颈椎定位旋扳法治疗,每周 2 次,共 2 周;对照组采用常规颈部理筋牵引手法治疗,每周 2 次,共 2 周。分别在治疗前、治疗第 1 周及第 2 周后和治疗结束后 3 个月对患者进行 VAS 量表、NPQ 量表及临床症状评估,观察比较两组患者治疗前后和 3 个月后的临床疗效。结果:第 1 周治疗结束后,观察组 VAS 评分(41.21 ± 10.41)、NPQ 量表评分(27.21 ± 7.34)明显低于对照组(59.57 ± 13.49 , 33.65 ± 11.37),差异有统计学意义($t=2.713$, $P<0.01$; $t=3.511$, $P<0.05$)。第 2 个疗程结束后,观察组 VAS 量表(29.28 ± 13.87)、NPQ 量表评分(16.14 ± 5.26)明显低于对照组(40.37 ± 15.79 , 26.37 ± 9.76),差异有统计学意义($t=3.072$, $P<0.01$; $t=2.027$, $P<0.01$)。第 2 周治疗结束后,观察组总有效率 94.74%,对照组总有效率 70.91%,两组差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗结束 3 个月后随访,VAS 评分观察组(20.02 ± 9.52)与对照组(24.12 ± 10.61)差异无统计学意义($t=2.812$, $P>0.05$),NPQ 评分观察组(12.74 ± 6.33)明显低于对照组(19.88 ± 7.26),差异有统计学意义($t=2.366$, $P<0.05$)。3 个月后随访,观察组复发率 5.56%,最终有效率 89.47%,对照组复发率 23.08%,最终有效率 54.55%,两者差异有统计学意义($P<0.01$)。结论:石氏定位旋扳法治疗神经根型颈椎病疗效显著,复发率低,操作简单、规范、安全,值得临床推广应用。

[关键词] 神经根型颈椎病;定位旋扳法;理筋手法;牵引手法

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2020)05-0005-05

Therapeutic Effect of Shi's Rotation Manipulation Treatment for Cervical Spondylotic Radiculopathy

DENG Zhen^{1,2} SHEN Zhibi^{2,3} ZHAN Hongsheng^{2,3} CHEN Bei¹
LIAN Youzhi^{1,2} SHANG Haibin¹ LI Guozhong¹ WANG Huihao^{2,3△}

¹Shanghai Baoshan Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai 201999, China;

²Zhan Hongsheng Studio of Academic Experience of Shanghai Famous Doctors in Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China;

³Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China.

Abstract Objective: To observe the efficacy of Shi's rotation manipulation treatment for cervical spondylotic radiculopathy. **Methods:** 120 patients were randomly divided into the observation group ($n=60$) and control group ($n=60$). The observation group was treated with Shi's rotation manipulation treatment twice per week for 2 weeks. The control group was treated with ordinary tendon combined with traction manipulation treatment. All patients were assessed with VAS

scale and NPQ scale before and after treatment as well as 3 months later to observe and compare the clinical efficacy between two groups. **Results:** At the end of the first week, the VAS score (41.21 ± 10.41) and NPQ score (27.21 ± 7.34) in the observation group were significantly lower than those in the control group (59.57 ± 13.49 , 33.65 ± 11.37) ($P<0.05$). After the second course of treatment, the VAS (29.28 ± 13.87) and NPQ (16.14 ± 5.26) in the observation group were significantly lower than those in the control group (40.37 ± 15.79 , 26.37 ± 9.76) ($P<0.01$). At the end of the second week, the total effective rate was 94.74%

基金项目:国家自然科学基金项目(81804114,81973871)

上海市卫计委临床行业专项(201840004)

上海市卫计委詹红生上海市名老中医学术经验研究
工作室建设项目(SHGS-2017025,SZYMYGZS4013)

¹上海市宝山区中西医结合医院,上海中医药大学附属曙光医院宝山分院(上海,201999)

²詹红生上海市名老中医学术经验研究工作室

³上海中医药大学附属曙光医院

△通信作者 E-mail: huihaowang@126.com

in the observation group and 70.91% in the control group ($P < 0.05$). After 3 months follow-up, there was no significant difference in VAS between the observation group (20.02 ± 9.52) and the control group (24.12 ± 10.61) ($t = 2.812, P > 0.05$), NPQ score in the observation group (12.74 ± 6.33) was significantly lower than the control group (19.88 ± 7.26), the difference was statistically significant ($t = 2.366, P < 0.05$). After 3 months follow-up, the recurrence rate of the observation group was 5.56%, the final effective rate was 89.47%, the recurrence rate of the control group was 23.08%, the final effective rate was 54.55%, the difference was statistically significant ($P < 0.01$). **Conclusion:** The Shi's rotation manipulation treatment on cervical spondylotic radiculopathy is effective, with low recurrence rate, simple, standardized and safe operation. It is worthy of clinical application.

Keywords: cervical spondylotic radiculopathy; rotation manipulation treatment; tendon regulation manipulation; traction manipulation

神经根型颈椎病是骨伤科临床常见病、多发病,约占颈椎病发病的 50%~60%^[1],该病患者多以颈肩背部酸胀疼痛伴有上肢麻木等症状为主,严重影响患者的工作和生活。近年来,神经根型颈椎病的发病率逐渐增高且趋于年轻化,保守治疗作为首选治疗方式的需求逐渐增大。手法是中医保守治疗颈椎病中最具特色的技术之一,国家级非物质文化遗产、沪上著名百年伤科流派“石氏伤科”认为神经根型颈椎病的病机主要是颈部“筋出槽、骨错缝”,并形成了一套独具特色的颈椎定位旋扳法运用于临床治疗该病,取得了令人满意的疗效^[2]。笔者团队自 2017 年 12 月至 2019 年 5 月,在我院中医伤科收治神经根型颈椎病 120 例,随机分为两组,以石氏颈椎定位旋扳法作为观察组治疗方法,以常规颈部理筋牵引手法作为对照,进行了临床观察研究,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

120 例颈椎病患者均为本院 2017 年 12 月至 2019 年 5 月期间住院患者,按照入院顺序患者抽取随机数字表随机分为治疗组和对照组,每组 60 例。

1.2 诊断标准

本研究诊断标准参照《中医病证诊断疗效标准》中相关诊断标准^[3]:1)有慢性劳损或外伤史,或有颈椎先天性畸形、颈椎退行性病变、长期低头工作者或习惯于长时间看电视、录像者,常为慢性发病;2)颈、肩背疼痛,头痛头晕,颈部板硬,上肢麻木;3)颈部活动功能受限,病变颈椎棘突、患侧肩胛骨内上角常有压痛,可摸到条索状硬结,可有上肢肌力减弱和肌肉萎缩,臂丛牵拉试验阳性,头部挤压试验阳性;4)颈椎 X 线摄片示椎体增生,钩椎关节增生明显,椎间隙变窄,椎间孔变小,CT 及 MRI 检查对定性定位诊断有意义。

1.3 纳入标准

1)符合上述诊断标准;2)年龄 18~65 岁,男女均可;3)病程在 1 d~3 年;4)治疗期间未接受其他方法治疗;5)签署知情同意书,自愿加入本研究,并且能按

照医师的治疗方案完成治疗。

1.4 排除标准

1)具有手术指征的颈椎病患者;2)骨结核、骨肿瘤、严重骨质疏松症患者;3)有颈部骨折或手术史,神经功能缺损,先天脊柱异常,系统性骨或关节疾病者;4)合并有心血管、肺、肝、肾、造血系统等严重疾病者;5)孕妇及哺乳期妇女;6)不符合纳入标准者。

1.5 治疗方法

1.5.1 治疗组

1.5.1.1 颈部肌肉放松手法 在进行旋扳法和理筋牵引手法前对患者颈部由上至下揉捏颈项部肌肉两遍,并由内到外拿捏双侧颈肩部肌肉两遍。

1.5.1.2 石氏定位旋扳法治疗^[4] 采用石氏伤科颈椎定位旋扳法进行治疗前,结合患者上肢症状及影像学表现,聚焦目标棘突,以 C5 棘突为例:患者端坐位,颈椎前屈 15°左右,术者立其左侧后方,嘱患者左旋颈椎,左前臂托其下颏右侧,右手拇指固定 C5 棘突左旁,缓慢转动受试者颈椎至“扳机点”后锁定,随后嘱患者放松肌肉并同时做小幅度旋转动作,使受试者头颅轨迹沿着颈椎纵轴旋转运动,听到“咔嚓”声响,术毕,对侧操作方式一致。该手法 1 周治疗 2 次,共 2 周。

1.5.2 对照组

对照组在治疗前采用颈部肌肉放松手法进行基础治疗,随后对患者的颈项部进行理筋牵引手法操作,步骤如下:

1)患者端坐位,术者立其一侧后方,一手扶额,另一手以按法、拨法、揉法在患者颈椎两侧及斜方肌、胸锁乳突肌、肩胛提肌部位进行操作三遍,以推法在大椎至肩峰连线操作三遍,整个手法持续时间约 10 min。结束操作后进行第二步。

2)患者端坐位,头部放松,双目平视,术者扎稳马步,以一手掌心托住患者下颌,一手以虎口托住患者后枕部(风池穴上方),双手均匀向上用力,将患者头部缓慢提起最高点,保持 5 s,随后保持牵引力不变,双手协调用力使患者头部前屈、后伸、左右旋转至极限位置 1

次后回到正中位,术者双手逐步放下患者头部至端坐放松位,一次操作结束。间隔 10 s 再操作一次,共 3 次。

以上手法 1 周 2 次,共治疗 2 周。

1.6 疗效标准及观察指标

1.6.1 疗效标准 参照《中医病证诊断疗效标准》中的疗效评定标准^[3]。治愈:原有症状消失,肌力正常,颈、肢体功能恢复正常,能参加正常劳动和工作。好转:原有症状减轻,颈、肩背疼痛减轻,颈、肢体功能改善。未愈:症状无改善。复发:原有症状在治疗好转后重新出现,程度与治疗前相当或加重。

所有患者在治疗 2 周后及 3 个月后进行评估,并计算有效率和复发率,有效率=[(治愈人数+好转人数-复发人数)/总人数]×100%,复发率=[复发人数/(治愈人数+好转人数)]×100%。

1.6.2 观察指标 每个观察时间点采用 VAS 评分表及 Northwick Park 颈痛量表(NPQ)评分对患者进行评估,VAS 评分表由一条水平的长 10 cm 的线段组成,线段两端为“无痛”和“极度疼痛”,患者根据自己的疼痛感受,在线段上选择一点并通过该点画一条垂直线表达疼痛强度。NPQ 量表从患者颈痛程度、症状及持续时间,夜间的肢体麻木感以及颈痛对睡眠、阅读、社交活动、工作和驾车共 9 个方面对患者进行整体评估,每一条目的答案共 5 个等级,分别积分 0~4 分,如果不驾车则不回答该小题。NPQ 的分越高则表明颈痛程度越剧烈,对患者的生活质量影响越大。所有患者在接受治疗前及每一周结束治疗后第 2 天及治疗结

束 3 个月接受 VAS 和 NPQ 量表评估,共评估 4 次。

1.7 统计学方法

所有采集的数据均使用 SPSS19.0 统计软件进行分析,计量资料采用表示,重复测量数据采用组内方差分析,计数资料采用率来表示,采用卡方检验进行分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

在为期 3 个月的随访中,观察组有 3 例受试者脱落,完成了 57 例随访,对照组中有 5 例受试者脱落,完成了 55 例随访,脱落病例不超过 10%,符合统计学要求。

2.1 一般资料比较

两组患者在性别、年龄、病程方面比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数(男/女)	年龄/岁	病程/月
观察组	60(37/23)	46.63±10.21	5.30±4.61
对照组	60(34/26)	44.18±13.62	5.85±5.12
统计检验值	$\chi^2=1.71$	$t=3.23$	$t=1.28$
<i>P</i>	0.41	0.51	0.61

2.2 两组患者临床疗效比较

治疗 2 周后观察组效率达 94.74%,对照组有效率为 70.91%,两组差异有统计学意义($P<0.05$)。3 个月后随访观察组有 3 例患者复发(复发率 5.56%),对照组有 9 例复发(复发率 23.08%)。治疗后 3 个月,观察组总有效率为 89.47%,对照组总有效率为 54.55%,两组差异有统计学意义($P<0.01$),见表 2。

表 2 两组患者临床疗效及复发率比较 [例(%)]

组别	例数	治疗 2 周后				3 个月后随访		
		痊愈/例	有效/例	无效/例	有效率/%	复发/例	复发率/%	有效率/%
观察组	57	28	26	3	94.74 ¹⁾	3	5.56	89.47 ²⁾
对照组	55	20	19	16	70.91	9	23.08	54.55

注:与对照组比较,1) $P=0.016<0.05$;2) $P=0.00<0.01$ 。

2.3 两组患者 VAS 评分比较

两组患者 VAS 评分比较见表 3。治疗前两组患者 VAS 评分量表相比较,差异无统计学意义($P>0.05$),两组具有可比性。两种治疗方法均可减轻患者的疼痛症状,但观察组疗效在前两个观察时间点要优于对照组,差异均有统计学意义($P<0.01$)。3 个月后

随访,两组患者 VAS 评分对比治疗前,差异有统计学意义($P<0.01$),说明两种手法均可长期改善神经根型颈椎病患者疼痛症状,但观察组和对照组之间 VAS 评分,差异无统计学意义($P>0.05$)。综合情况说明,观察组短期疼痛改善疗效优于对照组,但是长期疼痛改善效果两组治疗方法无明显差异。

表 3 两组患者 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后	3 个月后随访
观察组	57	72.97±13.59	41.21±10.41 ¹⁾²⁾	29.28±13.87 ¹⁾²⁾	20.02±9.52 ¹⁾
对照组	55	73.02±14.57	59.57±13.49 ¹⁾	40.39±15.79 ¹⁾	24.12±10.61 ¹⁾
<i>t</i>		3.784	2.713	3.072	2.812
<i>P</i>		0.287	0.007	<0.001	0.063

注:1)与本组治疗前比较, $P<0.01$;2)与对照组比较, $P<0.01$ 。

2.4 两组患者 NPQ 评分比较

两组患者 NPQ 评分比较见表 4。治疗前两组患者接受 NPQ 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。在接受治疗 1 次和 2 次后,两组患者 NPQ 评分与治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.01$)。观察组接受 1 次和 2 次治疗后 NPQ 评分与对照组比较,差异均有

统计学意义,提示两种治疗方式对患者均有较好的疗效,且观察组优于对照组。3 个月后随访,两组 NPQ 评分与治疗前相比,差异均有统计学意义($P<0.01$),观察组 NPQ 评分与对照组相比较,差异有统计学意义($P<0.05$),提示观察组改善 NPQ 评分优于对照组,长期疗效优于对照组。

表 4 两组患者 NPQ 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后	3 个月后随访
观察组	57	43.13 \pm 13.51	27.21 \pm 7.34 ¹⁾²⁾	16.14 \pm 5.26 ¹⁾²⁾	12.74 \pm 6.33 ¹⁾²⁾
对照组	55	41.85 \pm 15.72	34.55 \pm 12.27 ¹⁾	26.37 \pm 9.76 ¹⁾	19.88 \pm 7.26 ¹⁾
<i>t</i>		2.124	3.511	2.027	2.366
<i>P</i>		0.072	0.032	<0.01	0.047

注:1)与本组治疗前比较, $P<0.01$;2)与对照组相比较, $P<0.05$ 。

3 讨论

现代医学认为神经根型颈椎病是由于椎间盘退行性改变继发椎体移位,钩椎关节增生或椎间盘突出等压迫颈椎神经根造成^[5],病情反复发作,迁延难愈,严重影响生活和工作质量,病情重者甚至可能导致精神、情志方面的疾病,给患者带来巨大痛苦。中医文献中虽无“颈椎病”的记载,但根据其临床表现,该病属于“项痹”“筋伤”的范畴,石氏伤科在中医理论病机基础上,结合其治伤经验,认为该病主要是由于颈椎“筋出槽骨错缝”而导致的^[6-8],正常情况下“筋”和“骨”处于“筋主骨从,筋骨和合”的状态,各归其位,各司其职。在病理情况下,往往先发生“筋出槽”,筋伤之后其约束功能下降,可诱发和加剧骨关节发生细微移位导致骨错缝,骨错缝又进一步加剧“筋出槽”形成恶性循环^[9-11]。因此,从治疗角度出发,要打破这一恶性循环,可以从筋入手,以手法纠正“筋出槽”的病理状态,凭借“筋束骨”的作用,将“骨错缝”纠正。

石氏颈椎定位扳法的核心为定位和旋转类扳动手法,其定位的意义体现在根据患者临床症状和影像学表现,确定“筋出槽骨错缝”的病理位置,以此为治疗目标进行精准治疗。旋转类扳法在操作过程中使受试者颈椎在极限旋转角度与解剖旋转角度之间进行端杠杆旋转作用^[12-14],在 1 次手法前后一般难以出现明显的影像学改变,但患者的部分临床症状可以得到明显的缓解,这一现象较难通过影像学解释,可能在于旋转类手法直接作用于颈部的筋,通过纠正“筋出槽”而减轻临床症状^[10]。而通过数字仿真和有限元分析技术还原该手法治疗过程,显示在手法扳动瞬间可以改善颈椎“骨错缝”的异常应力状态分布,通过一段时间的治疗,甚至可以调整、恢复部分“骨错缝”的病理结果状态^[15]。该手法在松解神经根及周围软组织粘连,改变椎间孔面积,调整钩椎关节位置关系,调整颈椎各组织应力分布等方面的作用要强于牵引手法^[16]。因此,石

氏颈椎定位扳法以“筋出槽骨错缝”病理机制为理论指导,针对性进行治疗,以筋为入手点,逐步通过治疗使“筋归槽,骨入缝”,能更加有效地重塑颈椎生理解剖平衡,恢复颈部功能,消除临床症状。

本研究结果显示,石氏定位扳法在第 1 次治疗后即明显改善了患者的临床症状,VAS 和 NPQ 评分下降明显,相比较于对照组,差异有统计学意义($t=2.713, P<0.019; t=3.511, P<0.032$),在第 2 次治疗后,观察组 VAS 评分平均为(29.28 \pm 13.87)分,明显低于对照组(40.39 \pm 15.79)的评分($t=3.072, P<0.001$,观察组 NPQ 量表平均分为(16.14 \pm 5.26),明显低于对照组的(26.37 \pm 9.76)($t=2.027, P<0.01$)。3 个月后随访,观察组和对照组 VAS 评分差异无统计学意义($t=2.812, P<0.063$),但 NPQ 量表评分差异有统计学意义($t=2.366, P<0.047$),这一结果提示定位扳法的短期疼痛程度改善疗效优于理筋牵引手法,在对颈椎功能的长期改善层面优于理筋牵引手法。诚然,任何治疗方式均不可能绝对令人满意,观察组在 3 个月后有 3 例复发(复发率 5.56%),对照组有 9 例复发(复发率 23.08%),手法治疗也有一定的局限性,临床治疗保持长期疗效光靠手法治疗是不够的,患者在治疗周期结束后应适度、适量、适宜地以养成正确的饮食起居习惯为先导,以合适的自我导引练功贯穿始终^[17],才能最终打破“筋出槽骨错缝”的病理恶性循环,重塑筋骨“筋主骨从,筋骨和合”的生理状态。

综上所述,石氏颈椎定位扳手法治疗神经根型颈椎病疗效显著,复发率低,操作简单、规范、安全,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] 贾连顺. 颈椎病的诊断学基础[J]. 脊柱外科杂志, 2004, 2(3): 187-189.
- [2] 詹红生. 颈椎相关疾病手法诊疗及研究中的若干问题探讨[J]. 中医正骨, 2018, 30(3): 1-3.

- [3] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[M]. 南京: 南京大学出版社, 1994: 186.
- [4] 张明才, 石印玉, 陈东煜, 等. “石氏伤科”颈椎“骨错缝筋出槽”矫正手法技术规范[J]. 上海中医药杂志, 2015(5): 4-7.
- [5] 王晓宇, 王虎城, 刘蕾蕾, 等. 手法治疗神经根型颈椎病疗效和安全性的系统评价再评价[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(8): 976-982.
- [6] 王翔, 詹红生, 张明才, 等. 石氏手法治疗神经根型颈椎病的疗效观察[J]. 中医正骨, 2015, 27(4): 12.
- [7] 元唯安, 张明才, 詹红生. 对“骨错缝、筋出槽”的认识及临床诊断[J]. 中国骨伤, 2013, 26(6): 502.
- [8] 张明才, 詹红生, 石印玉, 等. 基于“骨错缝、筋出槽”诊治椎间盘病症[J]. 中国骨伤, 2008, 21(6): 441-443.
- [9] 王立童, 詹红生. 以“筋出槽, 骨错缝”理论探讨颈椎病的手法治疗[J]. 中国运动医学杂志, 2009, 28(6): 703-705.
- [10] 元唯安, 詹红生, 杜国庆. 论“筋主骨从”观念在慢性筋骨病损诊疗中的临床意义[J]. 上海中医药杂志, 2019, 53(9): 12-15.
- [11] 詹红生, 石印玉, 张明才, 等. 基于“骨错缝、筋出槽”病机认识的椎间盘病症诊治新观点[J]. 上海中医药杂志, 2007, 41(9): 4-6.
- [12] 邓真, 牛文鑫, 王辉昊, 等. 生物力学在中医骨伤手法治疗颈椎病中的应用[J]. 医用生物力学, 2015, 30(6): 569-573.
- [13] 梅凌, 李义凯, 付小勇, 等. 颈椎旋转手法的扳动方向与颈椎旋转角度的关系[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(1): 16-19.
- [14] 冯敏山, 朱立国. 关于颈椎旋转手法力学参数的研究概述[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2013, 25(1): 74-76.
- [15] WANG K, DENG Z, WANG H, et al. Influence of variations in stiffness of cervical ligaments on C5-C6 segment[J]. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 2017, 72: 129-137.
- [16] 王辉昊, 王宽, 邓真, 等. 定位与非定位颈椎旋转手法应力作用比较: 三维有限元分析[J]. 医用生物力学, 2019, 34(S1): 55.
- [17] 熊轶喆, 胡零三, 陈元川, 等. 詹红生教授“四以相和”论治颈椎病验案举隅[J]. 时珍国医国药, 2018, 29(7): 215-216.

(收稿日期: 2019-11-14)

(上接第 4 页)

- [13] KUMAR R, LIM J, MEKARY R A, et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume[J]. World Neurosurg, 2018, 113: e345-e363.
- [14] ZHU G, LEE A S. Role of the unfolded protein response, GRP78 and GRP94 in organ homeostasis[J]. J Cell Physiol, 2015, 230(7): 1413-1420.
- [15] PENAS C, GUZMAN M S, VERDU E, et al. Spinal cord injury induces endoplasmic reticulum stress with different cell-type dependent response[J]. J Neurochem, 2007, 102(4): 1242-1255.
- [16] 齐英娜, 吴鑫杰, 王延雷, 等. 从督论治脊髓损伤的研究进展[J]. 时珍国医国药, 2018, 29(6): 1425-1427.
- [17] 刘江亭, 李慧芬, 崔伟亮, 等. 丹参研究述要[J]. 中医学报, 2017, 45(6): 127-130.
- [18] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015.
- [19] 李强, 李同生. 通督活血汤治疗腰椎管狭窄症的临床及实验研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 1991, 7(4): 18-20.
- [20] 范筱, 张俐. 益气活血法调控脊髓损伤后相关基因的表达[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(3): 1168-1171.
- [21] DOU H C, CHEN J Y, RAN T F, et al. Panax quinquefolius saponin inhibits endoplasmic reticulum stress-mediated apoptosis and neurite injury and improves functional recovery in a rat spinal cord injury model[J]. Biomed Pharmacother, 2018, 102: 212-220.
- [22] LIU X, YANG J, LI Z, et al. Hyperbaric oxygen treatment protects against spinal cord injury by inhibiting endoplasmic reticulum stress in rats[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2015, 40(24): E1276-E1283.
- [23] CHEN L, LIU L, XIE Z Y, et al. Protein kinase RNA-like ER kinase/eukaryotic translation initiation factor 2alpha pathway attenuates tumor necrosis factor alpha-induced apoptosis in nucleus pulposus cells by activating autophagy[J]. J Cell Physiol, 2019, 234(7): 11631-11645.

(收稿日期: 2019-11-11)