

基于足底静态参数探讨“分节段式”脊柱推拿手法 治疗青少年特发性脊柱侧凸的临床疗效

田俊松¹, 吴嘉颖¹, 谢红岩¹, 应晓明², 叶鑫²

(1. 余姚市中医医院, 浙江 余姚 315402;

2. 浙江中医药大学附属第三医院, 浙江 杭州 310005)

摘要 目的: 基于足底静态参数探讨“分节段式”脊柱推拿手法治疗青少年特发性脊柱侧凸 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 的临床疗效。方法: 将 60 例符合要求的 AIS 患者随机分为 2 组, 每组 30 例。常规推拿组采用常规脊柱推拿手法进行治疗, 每周 2 次, 共治疗 12 周; 联合推拿组在常规脊柱推拿手法治疗的基础上增加“分节段式”脊柱推拿手法, “分节段式”脊柱推拿手法每周 1 次, 共治疗 12 周。分别于第 1 次治疗前和治疗结束后当天, 采用 USOL 三维足底扫描仪采集患者足底静态参数, 包括长度参数 (足长、足弓长)、宽度参数 (前掌宽、后跟宽)、高度参数 (足弓内侧高度、外踝高度) 及角度参数 (脚趾角度)。结果: ① 长度参数。治疗前及治疗结束后, 2 组患者双侧足长差值、双侧足弓长差值比较, 组间差异均无统计学意义 (治疗前: $t = 1.684, P = 0.098$; $t = 0.359, P = 0.721$; 治疗结束后: $t = 0.263, P = 0.081$; $t = 0.240, P = 0.811$); 治疗结束后, 2 组患者双侧足长差值、双侧足弓长差值均较治疗前减小 (双侧足长差值: $t = 5.079, P = 0.000$; $t = 21.891, P = 0.000$; 双侧足弓长差值: $t = 15.834, P = 0.000$; $t = 12.120, P = 0.000$)。② 宽度参数。治疗前, 2 组患者双侧前掌宽差值、双侧后跟宽差值比较, 组间差异均无统计学意义 ($t = -0.748, P = 0.457$; $t = 0.372, P = 0.711$); 治疗结束后, 2 组患者双侧前掌宽差值、双侧后跟宽差值均较治疗前减小 (双侧前掌宽差值: $t = 11.522, P = 0.000$; $t = 7.369, P = 0.000$; 双侧后跟宽差值: $t = 16.745, P = 0.000$; $t = 11.486, P = 0.000$); 治疗结束后, 联合推拿组患者双侧前掌宽差值、双侧后跟宽差值均小于常规推拿组 ($t = -2.351, P = 0.022$; $t = -2.699, P = 0.009$)。③ 高度参数。治疗前, 2 组患者双侧足弓内侧高度差值、双侧外踝高度差值比较, 组间差异均无统计学意义 ($t = -0.595, P = 0.554$; $t = 0.082, P = 0.935$); 治疗结束后, 2 组患者双侧足弓内侧高度差值、双侧外踝高度差值均较治疗前减小 (双侧足弓内侧高度差值: $t = 9.616, P = 0.000$; $t = 10.269, P = 0.000$; 双侧外踝高度差值: $t = 7.365, P = 0.000$; $t = 6.021, P = 0.000$); 治疗结束后, 联合推拿组患者双侧足弓内侧高度差值、双侧外踝高度差值均小于常规推拿组 ($t = -2.790, P = 0.007$; $t = -2.455, P = 0.017$)。④ 角度参数。治疗前及治疗结束后, 2 组患者双侧脚趾角度差值比较, 组间差异均无统计学意义 ($t = 0.382, P = 0.704$; $t = 0.273, P = 0.786$); 治疗结束后, 2 组患者双侧脚趾角度差值均较治疗前减小 ($t = 6.277, P = 0.000$; $t = 12.049, P = 0.000$)。结论: “分节段式”脊柱推拿手法可有效改善 AIS 患者的足底静态参数, 相较于常规脊柱推拿手法具有一定优势。

关键词 脊柱侧凸; 青少年; 推拿; 脊柱; 足; 参数

Outcomes of segmental spinal manipulation for treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a static plantar parameters-based clinical study

TIAN Junsong¹, WU Jiaying¹, XIE Hongyan¹, YING Xiaoming², YE Xin²

1. Yuyao Hospital of TCM, Yuyao 315402, Zhejiang, China

2. The Third Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310005, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the clinical outcomes of segmental spinal manipulation in treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) based on the static plantar parameters. **Methods:** Sixty AIS patients were enrolled in the study and were randomized into conventional manipulation group and combination manipulation group, 30 ones in each group. All patients in the 2 groups were treated with conventional spinal manipulation, twice a week for consecutive 12 weeks; moreover, the ones in combination manipulation group were further treated with segmental spinal manipulation, once a week for consecutive 12 weeks. Before the first treatment and after the end of treatment, the static plantar parameters, including length parameters (foot length, foot arch length), width parameters (forefoot width, heel width), height parameters (medial arch height, lateral malleolus height), and angle parameter (big toe angle) were collected, respectively, by using a USOL

基金项目: 宁波市卫生健康科技计划项目 (2022Y50); 余姚市卫生健康科技计划项目 (2022YYB08); 浙江中医药大学附属第三医院院级课题 (YJKY-2020-01)

three-dimensional plantar scanner. **Results:** ①Length parameters. The difference between the bilateral foot length and difference between the bilateral foot arch length were compared between the 2 groups before the treatment and after the end of the treatment, and the results revealed no significant differences (pretreatment: $t = 1.684, P = 0.098$; $t = 0.359, P = 0.721$; after the end of the treatment: $t = 0.263, P = 0.081$; $t = 0.240, P = 0.811$); the difference between the bilateral foot length and difference between the bilateral foot arch length decreased in the 2 groups after the end of treatment compared to pretreatment (the difference between the bilateral foot length: $t = 5.079, P = 0.000$; $t = 21.891, P = 0.000$; the difference between the bilateral foot arch length: $t = 15.834, P = 0.000$; $t = 12.120, P = 0.000$). ②Width parameters. The difference between the bilateral forefoot width and the difference between the bilateral heel width were compared between the 2 groups before the treatment, and the results revealed no significant differences ($t = -0.748, P = 0.457$; $t = 0.372, P = 0.711$). The difference between the bilateral forefoot width and the difference between the bilateral heel width decreased in the 2 groups after the end of treatment compared to pretreatment (the difference between the bilateral forefoot width: $t = 11.522, P = 0.000$; $t = 7.369, P = 0.000$; the difference between the bilateral heel width: $t = 16.745, P = 0.000$; $t = 11.486, P = 0.000$), and they were smaller in combination manipulation group compared to conventional manipulation group ($t = -2.351, P = 0.022$; $t = -2.699, P = 0.009$). ③Height parameters. The difference between the bilateral medial arch height and the difference between the bilateral lateral malleolus height were compared between the 2 groups before the treatment, and the results revealed no significant differences ($t = -0.595, P = 0.554$; $t = 0.082, P = 0.935$). The difference between the bilateral medial arch height and the difference between the bilateral lateral malleolus height decreased in the 2 groups after the end of treatment compared to pretreatment (the difference between the bilateral medial arch height: $t = 9.616, P = 0.000$; $t = 10.269, P = 0.000$; the difference between the bilateral lateral malleolus height: $t = 7.365, P = 0.000$; $t = 6.021, P = 0.000$), and they were smaller in combination manipulation group compared to conventional manipulation group ($t = -2.790, P = 0.007$; $t = -2.455, P = 0.017$). ④Angle parameter. The difference between the bilateral big toe angle was compared between the 2 groups before the treatment and after the end of the treatment, and the result revealed no significant difference ($t = 0.382, P = 0.704$; $t = 0.273, P = 0.786$), and it decreased in the 2 groups after the end of treatment compared to pretreatment ($t = 6.277, P = 0.000$; $t = 12.049, P = 0.000$). **Conclusion:** The segmental spinal manipulation can effectively improve the static plantar parameters in AIS patients. It has certain advantages over the conventional spinal manipulation.

Keywords scoliosis; adolescent; manipulation, spinal; foot; parameters

青少年特发性脊柱侧凸 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 作为我国青少年面对的主要疾病之一, 已得到社会广泛关注^[1-2]。目前, 国内外学者已通过大量研究证实了脊柱生物力学变化与脊柱侧凸有关, 但有关脊柱侧凸与足底生物力学变化之间关系的研究较少^[3]。人体处于正常站立姿势时, 足部收集的信息对维持下肢机械功能和行走过程中身体平衡具有重要作用, 错误的信息不仅会改变肌肉的活动模式, 还可影响人体姿势^[4]。AIS 患者的足底压力参数可因脊柱畸形发生变化^[5]。“分节段式”脊柱推拿手法具有改善 AIS 患者脊柱-骨盆结构紊乱的作用, 可改变静力位和动力位时的足底压力^[6-7]。因此, 我们基于足底静态参数探讨了“分节段式”脊柱推拿手法治疗 AIS 的临床疗效, 现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取 2023 年 1—8 月在余姚市中医医院就诊的 AIS 患者为研究对象。试验方案经余姚市中医医院

医学伦理委员会审查通过, 伦理批件号: (2023) 伦审批第 (002) 号。

1.2 诊断标准

采用《2016 SOSORT 指南: 生长期特发性脊柱侧凸的矫形和康复治疗》中 AIS 的诊断标准^[8]。

1.3 纳入标准

①符合上述诊断标准; ②年龄 10~18 岁; ③Risser 征 0~V 度; ④T₆ 以下顶椎主弯区域 Cobb 角 10°~45°; ⑤未接受过任何形式支具治疗或 Schroth 等体操治疗; ⑥同意参与本研究, 签署知情同意书。

1.4 排除标准

①先天性、姿势性及神经肌肉型等继发性脊柱侧凸患者; ②既往有脊柱手术史者; ③合并严重心、脑、肺、肝及血液系统原发性疾病者; ④合并精神疾病者。

1.5 退出标准

①试验期间接受本方案以外其他治疗者; ②试验期间发生了严重不良反应或其他疾病不宜继续参加试验者; ③主动退出试验者; ④依从性较差, 不能按要求完成治疗及疗效观察者。

2 方 法

2.1 样本量估算

预试验采用 Cobb 角作为疗效指标,采用“分节段式”推拿联合常规推拿可使 AIS 患者 Cobb 角减小 $9.35^{\circ} \pm 4.89^{\circ}$,采用常规推拿可使 AIS 患者 Cobb 角减小 $7.61^{\circ} \pm 4.38^{\circ}$ 。为确保试验的准确性和可靠性,2 组按照 1:1 的比例纳入病例,并按双侧假设检验确定样本量,检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧),检验效能 $\beta = 0.1$ 。根据两计量资料成组比较所需样本量公式计算本研究所需样本量, $n = 2 \times [(u_{\alpha} + u_{\beta}) \times \sigma / \delta]^2$, 其中 n 为每组所需样本量, δ 和 σ 分别为 2 组 Cobb 角减小均值和标准差的平均值, u_{α} 和 u_{β} 分别为检验水准 α 和检验效能 β 的 u 值。经计算 $n = 26.565$, 故每组样本量约为 26 例。按照 15% 的脱落率计算, 每组样本量应为 30 例, 2 组共需 60 例。

2.2 随机分组及盲法实施

采用 SPSS25.0 软件生成 60 个随机数字, 并与 60 例患者的入组序号对应。将随机数字从小到大排序, 对应随机数字排序 1 ~ 30 的患者纳入常规推拿组、对应随机数字排序 31 ~ 60 的患者纳入联合推拿组。本试验未采用盲法。

2.3 临床治疗

2.3.1 常规推拿组 采用《推拿治疗学》中脊柱病章节的脊柱推拿手法^[9]进行治疗, 具体方法如下: 术者采用放松手法如揉法、揉法、弹拨法及掌擦法等手法施术于患者脊柱两侧肌肉组织, 在凸侧肌肉群采用强刺激手法, 凹侧采用轻柔和缓手法。以上治疗每周 2 次, 共治疗 12 周。

2.3.2 联合推拿组 在常规脊柱推拿手法治疗的基础上增加“分节段式”脊柱推拿手法。“分节段式”脊柱推拿手法包括脊柱侧凸矫正手法、腰椎旋转整复手法、骨盆旋转整复手法, 具体操作见参考文献[7]。“分节段式”脊柱推拿手法每周 1 次, 共治疗 12 周。

2.4 足底静态参数测量

采用 USOL 三维足底扫描仪(深圳原典科技有限公司)采集患者足底静态参数, 采集时间为第 1 次治疗前和治疗结束后当天。测试时患者单足站立在压力测试仪上, 另一足置于搁板上, 扫描仪红外线对准测试侧跟腱, 待患者身体稳定后进行扫描(图 1)。双侧交替测量, 进行多次测量, 取其中 3 次较为稳定的测量结果进行分析。测量的参数包括长度参数(足

长、足弓长)、宽度参数(前掌宽、后跟宽)、高度参数(足弓内侧高度、外踝高度)、角度参数(踮趾角度), 其中踮趾角度是指踮趾与足部长轴之间的夹角。



图 1 足底静态参数测量图

2.5 数据统计

采用 SPSS25.0 软件进行数据统计分析。2 组患者性别、脊柱侧凸主弯部位、Risser 征的组间比较均采用 χ^2 检验; 年龄、病程及足底各静态参数的组间比较均采用独立样本 t 检验, 组内比较均采用配对样本 t 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结 果

3.1 分组结果

共纳入 60 例患者, 每组 30 例, 试验期间 2 组均未出现脱落病例。2 组患者的基线资料比较, 差异无统计学意义, 有可比性(表 1)。

3.2 足底静态参数测量结果

3.2.1 长度参数 治疗前及治疗结束后, 2 组患者双侧足长差值、双侧足弓长差值比较, 组间差异均无统计学意义; 治疗结束后, 2 组患者双侧足长差值、双侧足弓长差值均较治疗前减小(表 2、表 3)。

3.2.2 宽度参数 治疗前, 2 组患者双侧前掌宽差值、双侧后跟宽差值比较, 组间差异均无统计学意义; 治疗结束后, 2 组患者双侧前掌宽差值、双侧后跟宽差值均较治疗前减小; 治疗结束后, 联合推拿组患者双侧前掌宽差值、双侧后跟宽差值均小于常规推拿组(表 4、表 5)。

3.2.3 高度参数 治疗前, 2 组患者双侧足弓内侧高度差值、双侧外踝高度差值比较, 组间差异均无统计学意义; 治疗结束后, 2 组患者双侧足弓内侧高度差值、双侧外踝高度差值均较治疗前减小; 治疗结束后, 联合推拿组患者双侧足弓内侧高度差值、双侧外踝高度差值均小于常规推拿组(表 6、表 7)。

3.2.4 角度参数 治疗前及治疗结束后,2 组患者 治疗结束后,2 组患者双侧踇趾角度差值均较治疗前
双侧踇趾角度差值比较,组间差异均无统计学意义; 减小(表 8)。

表 1 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程/ ($\bar{x} \pm s$, 月)	脊柱侧凸 主弯部位/例		Risser 征/例					
		男	女			胸段	腰段	0 度	I 度	II 度	III 度	IV 度	V 度
联合推拿组	30	21	9	14.733 ± 2.180	16.467 ± 5.131	11	19	2	6	8	4	3	7
常规推拿组	30	17	13	14.700 ± 2.395	16.133 ± 5.263	10	20	1	8	7	5	4	5
检验统计量		$\chi^2 = 1.148$		$t = 0.056$	$t = -0.497$	$\chi^2 = 0.073$		$\chi^2 = 1.503$					
P 值		0.284		0.955	0.621	0.787		0.951					

表 2 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者治疗前后双侧足长差值

组别	样本量/例	治疗前差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	治疗结束后差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	t 值	P 值
联合推拿组	30	1.167 ± 0.667	0.948 ± 0.734	5.079	0.000
常规推拿组	30	0.948 ± 0.734	0.656 ± 0.525	21.891	0.000
t 值		1.684	0.263		
P 值		0.098	0.081		

表 3 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者治疗前后双侧足弓长差值

组别	样本量/例	治疗前差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	治疗结束后差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	t 值	P 值
联合推拿组	30	0.903 ± 0.553	0.629 ± 0.491	15.834	0.000
常规推拿组	30	0.850 ± 0.597	0.597 ± 0.520	12.120	0.000
t 值		0.359	0.240		
P 值		0.721	0.811		

表 4 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者治疗前后双侧前掌宽差值

组别	样本量/例	治疗前差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	治疗结束后差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	t 值	P 值
联合推拿组	30	1.490 ± 0.738	1.053 ± 0.664	11.522	0.000
常规推拿组	30	1.630 ± 0.710	1.460 ± 0.675	7.369	0.000
t 值		-0.748	-2.351		
P 值		0.457	0.022		

表 5 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者治疗前后双侧后跟宽差值

组别	样本量/例	治疗前差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	治疗结束后差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	t 值	P 值
联合推拿组	30	1.477 ± 0.509	0.966 ± 0.393	16.745	0.000
常规推拿组	30	1.430 ± 0.459	1.363 ± 0.409	11.486	0.000
t 值		0.372	-2.699		
P 值		0.711	0.009		

表 6 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者治疗前后双侧足弓内侧高度差值

组别	样本量/例	治疗前差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	治疗结束后差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	t 值	P 值
联合推拿组	30	3.400 ± 1.379	1.633 ± 0.808	9.616	0.000
常规推拿组	30	3.600 ± 1.220	2.267 ± 0.944	10.269	0.000
t 值		-0.595	-2.790		
P 值		0.554	0.007		

表 7 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者治疗前后双侧外踝高度差值

组别	样本量/例	治疗前差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	治疗结束后差值/($\bar{x} \pm s$, mm)	t 值	P 值
联合推拿组	30	2.967 ± 1.607	1.400 ± 0.770	7.365	0.000
常规推拿组	30	2.933 ± 1.529	1.933 ± 0.907	6.021	0.000
t 值		0.082	-2.455		
P 值		0.935	0.017		

表 8 2 组青少年特发性脊柱侧凸患者治疗前后双侧踝趾角度差值

组别	样本量/例	治疗前差值/($\bar{x} \pm s, ^\circ$)	治疗结束后差值/($\bar{x} \pm s, ^\circ$)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
联合推拿组	30	4.187 ± 2.270	3.557 ± 2.020	6.277	0.000
常规推拿组	30	3.967 ± 2.188	3.413 ± 2.046	12.049	0.000
<i>t</i> 值		0.382	0.273		
<i>P</i> 值		0.704	0.786		

4 讨 论

近年来,基于脊柱生物力学机制探讨 AIS 的病因病机、进展及转归已成为临床研究的热点^[10]。随着相关研究的深入,足底各区域压力变化已被证实与脊柱畸形、骨盆倾斜存在密切相关性^[11]。脊柱畸形会引起 AIS 患者姿势稳定控制能力下降,出现步态不对称等情况^[12-13],进而导致足部压力分布异常^[14],使足底静态参数产生变化^[15-16]。因此,我们认为足底生物力学参数可在一定程度上反映 AIS 患者脊柱姿态的变化。

“分节段式”脊柱推拿手法是本课题组在中医理论基础上借鉴解剖学、运动生物力学、运动医学等相关知识设计的脊柱侧凸矫正手法,其疗效已在前期研究中得到证实^[17-18]。本研究结果显示,“分节段式”脊柱推拿手法可有效改善 AIS 患者足底静态参数中的宽度和高度参数,效果优于常规脊柱推拿手法;2 组患者的足底长度参数和角度参数均有明显好转,但“分节段式”脊柱推拿手法相较于常规脊柱推拿手法未见明显优势。这可能是经过脊柱推拿手法治疗,患者的脊柱偏歪得到调整、代偿性躯干倾斜得到纠正、身体重心平衡得以调整,从而改善双下肢应力传导紊乱,使由脊柱-骨盆传导至足底的压力发生改变^[19-20]。治疗结束后 2 组患者的足底长度参数和角度参数的变化未见明显差异,可能与患者足部骨骼结构、治疗时间短、样本量较小有关。

本研究结果提示,“分节段式”脊柱推拿手法可有效改善 AIS 患者的足底静态参数,相较于常规脊柱推拿手法具有一定优势。

参考文献

[1] GARGANO G, OLIVA F, MIGLIORINI F, et al. Melatonin and adolescent idiopathic scoliosis: the present evidence[J]. Surgeon, 2022, 20(6): e315 - e321.

[2] 宋冰, 刘佳易. 关注和推动中国青少年特发性脊柱侧弯筛查[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(8): 1121 - 1124.

[3] 楼斐, 王伟, 谢罗军, 等. 青少年特发性脊柱侧弯的生物力学研究进展[J]. 中国现代医生, 2023, 61(15): 118 -

121.

[4] XU L, CHEN J, WANG F, et al. Machine-learning-based children's pathological gait classification with low-cost gait-recognition system[J]. Biomed Eng Online, 2021, 20(1): 62.

[5] 朱飞龙, 张明, 吴宇, 等. 青少年特发性脊柱侧弯患者足部姿势和步态特征的 3D 形态分析及生物力学评价[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(33): 5294 - 5300.

[6] 贾品茹, 成慧, 张静, 等. 青少年特发性脊柱侧弯矢状位平衡与足底压力的相关性[J]. 医用生物力学, 2022, 37(5): 846 - 850.

[7] 田俊松, 应晓明, 李晓, 等. “分节段式”脊柱推拿手法对青少年特发性脊柱侧凸患者脊柱三维结构的影响[J]. 中医正骨, 2022, 34(7): 15 - 21.

[8] NEGRINI S, DONZELLI S, AULISA A G, et al. 2016 SO-SORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth[J]. Scoliosis Spinal Disord, 2018, 13: 3.

[9] 范炳华. 推拿治疗学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2017: 40 - 42.

[10] ZHENG Q, HE C, HUANG Y, et al. Can computer-aided design and computer-aided manufacturing integrating with/without biomechanical simulation improve the effectiveness of spinal braces on adolescent idiopathic scoliosis? [J]. Children (Basel), 2023, 10(6): 927.

[11] ZHU F, HONG Q, GUO X, et al. A comparison of foot posture and walking performance in patients with mild, moderate, and severe adolescent idiopathic scoliosis [J]. PLoS One, 2021, 16(5): e0251592.

[12] CHEN P Q, WANG J L, TSUANG Y H, et al. The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescents [J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 1998, 13(1 Suppl 1): S52 - S58.

[13] KASTRINIS A, KOUMANTAKIS G, TSEKOURA M, et al. The effect of Schroth method on postural control and balance in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a literature review[J]. Adv Exp Med Biol, 2023, 1425: 469 - 476.

[14] XIA Q, CHEN X, WEI H, et al. Static sitting posture control during writing tasks in idiopathic scoliosis among fresh-

- men[J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1): 735.
- [15] BRUYNEEL A V, CHAVET P, BOLLINI G, et al. Dynamical asymmetries in idiopathic scoliosis during forward and lateral initiation step[J]. Eur Spine J, 2009, 18(2): 188 – 195.
- [16] MAHAUDENS P, DETREMBLEUR C, MOUSNY M, et al. Gait in thoracolumbar/lumbar adolescent idiopathic scoliosis: effect of surgery on gait mechanisms[J]. Eur Spine J, 2010, 19(7): 1179 – 1188.
- [17] 应晓明, 石国庆, 王晓东, 等. 治疗特发性脊柱侧凸的分节段脊柱推拿术[J]. 中医正骨, 2020, 32(8): 49 – 51.
- [18] 田俊松, 应晓明, 叶鑫. “分节段式”脊柱推拿手法联合改良 Schroth 体操治疗青少年特发性脊柱侧凸的临床研究[J]. 中医正骨, 2021, 33(7): 23 – 27.
- [19] 赵杰. 脊柱生物力学专栏论著评述[J]. 医用生物力学, 2023, 38(1): 1 – 3.
- [20] 刘柏杰, 周红海, 何心愉, 等. 三维有限元法分析脊柱推拿手法的生物力学特征[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(27): 4385 – 4392.
- (收稿日期: 2023-11-09 本文编辑: 李晓乐)

(上接第 10 页)

- [3] 王雷, 张宁. 基于三期辨证结合网络药理学和分子对接技术探析桃红四物汤治疗骨折的作用机制[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(18): 2136 – 2140.
- [4] 马强, 周细江. 中药三期内治法辅治 Sanders II ~ III 型跟骨骨折的临床研究[J]. 中国药物滥用防治杂志, 2022, 28(4): 479 – 484.
- [5] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 4 版. 北京: 人民军医出版社, 2019: 1075.
- [6] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002.
- [7] 余添赐, 魏志勇, 陈王, 等. 活血化瘀配合清热消肿法治疗 Pilon 骨折早期肿胀的疗效观察[J]. 中医临床研究, 2019, 11(20): 100 – 102.
- [8] CACCHIO A, DI CARLO G, VINCENZA C, et al. Effectiveness and safety of a mixture of diosmin, coumarin and arbutin(Linfadren®) in addition to conventional treatment in the management of patients with post-trauma/surgery persistent hand edema: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2019, 33(5): 904 – 912.
- [9] 李洪涛, 王冬玮, 林娜, 等. 七厘散外敷结合甘露醇治疗跟骨骨折术前肿胀的疗效观察[J]. 中医药信息, 2021, 38(3): 62 – 64.
- [10] 刘健, 张昊, 刘凯恒, 等. 甘露醇、七叶皂苷钠单用或联合治疗胫腓骨骨折肢体肿胀的临床疗效分析[J]. 长春中医药大学学报, 2023, 39(4): 440 – 443.
- [11] 谢婷, 李娅, 王宁, 等. 七叶皂苷钠联合骨肽注射液对老年跟骨骨折术后肢体肿胀的疗效及血清 BALP BGP 的影响[J]. 河北医学, 2023, 29(2): 236 – 242.
- [12] 赵紫楠, 赵飞, 李婷, 等. 注射用七叶皂苷钠的药品临床综合评价[J]. 中国医院用药评价与分析, 2022, 22(9): 1109 – 1113.
- [13] 黄细妹. 地奥司明片治疗胫骨干骨折术后水肿的可行性研究及不良反应分析[J]. 北方药学, 2021, 18(4): 163 – 164.
- [14] LI P, LIAO S T, WANG J S, et al. Protection by Huang-Lian-Jie-Du decoction and its constituent herbs of lipopolysaccharide-induced acute kidney injury[J]. FEBS Open Bio, 2017, 7(2): 221 – 236.
- [15] 董颖, 刘保光, 许二平. 黄连解毒汤抗炎作用与临床应用研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2021, 27(12): 245 – 250.
- [16] 何金涛, 轩弘源, 罗舒文, 等. 黄连解毒汤通过抑制 ApoE-/-小鼠巨噬细胞极化和炎症减轻高脂饮食诱导的动脉粥样硬化[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(6): 1399 – 1404.
- [17] DEYPERE M, MORGENSTERN M, KUEHL R, et al. Pathogenesis and management of fracture-related infection[J]. Clin Microbiol Infect, 2020, 26(5): 572 – 578.
- [18] 孙明启, 张葆鑫, 马超, 等. 2 型糖尿病骨折患者肿瘤坏死因子- α 上调机制的相关研究[J]. 内蒙古医科大学学报, 2021, 43(6): 635 – 638.
- [19] 阎爱斌, 杨国进, 刘玉林, 等. 老年下肢骨折患者手术前后白介素-6、缺血修饰蛋白、基质金属蛋白-9 的变化及意义[J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18(17): 161.
- [20] 孙蕾, 刘娟娟. 血清胆碱酯酶、可溶性白细胞分化抗原-14、C 反应蛋白与骨折术后感染相关性及其临床预测价值分析[J]. 安徽医药, 2021, 25(9): 1830 – 1835.
- (收稿日期: 2023-09-07 本文编辑: 李晓乐)