

· 临床研究 ·

青少年特发性脊柱侧凸患者步态运动学及足底压力特征分析

游国鹏 杜青 陈楠 周璇 陈佩杰 励建安 赵黎 伍颢 梅钊 潘华勇 吴超

【摘要】目的 探讨青少年特发性脊柱侧凸(AIS)是否对患者跑台运动过程中步态运动学及足底压力分布产生影响。**方法** 共选取 18 例青少年特发性脊柱侧凸患者纳入 AIS 组,同时选取 18 例脊柱发育正常的同龄青少年纳入正常组。采用三维运动捕捉系统及足底压力鞋垫系统采集 2 组对象在不同跑台速度(包括 6 km/h、8 km/h 及 10 km/h)下的步态运动学及足底压力分布数据。**结果** AIS 患者在三种速度跑台运动中,其两侧下肢关节在矢状面内的运动及躯干在额状面及横截面内的运动均未出现左右不对称现象。与正常组不同,AIS 组患者在运动中其足底压力表现出双侧不平衡现象,以主弯凹侧下肢支撑时的足底最大压力[以 6 km/h 运动时为 $(0.128 \pm 0.01) \text{ N/cm}^2 \cdot \text{kg}$,以 8 km/h 运动时为 $(0.168 \pm 0.02) \text{ N/cm}^2 \cdot \text{kg}$,以 10 km/h 运动时为 $(0.190 \pm 0.03) \text{ N/cm}^2 \cdot \text{kg}$]明显高于以主弯凸侧下肢支撑时的足底最大压力[以 6 km/h 运动时为 $(0.115 \pm 0.01) \text{ N/cm}^2 \cdot \text{kg}$,以 8 km/h 运动时为 $(0.152 \pm 0.02) \text{ N/cm}^2 \cdot \text{kg}$,以 10 km/h 运动时为 $(0.181 \pm 0.03) \text{ N/cm}^2 \cdot \text{kg}$]($P < 0.05$)。**结论** 与步态运动学指标比较,足底压力指标对于评估 AIS 患者运动对称性具有更佳敏感性。

【关键词】 青少年特发性脊柱侧凸; 步态; 足底压力

Gait kinematics and foot pressure distribution in adolescent idiopathic scoliosis YOU Guo-peng*, DU Qing, CHEN Nan, ZHOU Xuan, CHEN Pei-jie, LI Jian-an, ZHAO Li, WU Xie, MEI Zhao, PAN Hua-yong, WU Chao.

* Department of Human Kinesiology, Shanxi Province Chang Zhi Medical College, Changzhi 046000, China

Corresponding author: DU Qing, Email: duqing810@126.com

【Abstract】Objective To investigate the impact of spinal deformity on the gait characteristics and foot pressure distribution of patients with adolescent idiopathic soliosis (AIS) during walking and slow running on the treadmill. **Methods** Eighteen AIS patients and eighteen age-matched normal adolescents were studied. They walked at 6 km/h and ran slowly at 8 and 10 km/h on a treadmill. Gait kinematics and foot pressure data were collected with a VICON motion capture system and a Medilogic system simultaneously. **Results** There were no significant bilateral asymmetries in the sagittal lower extremity kinematics of the AIS patients, nor was there abnormal frontal or transverse trunk motion while walking or running. Asymmetries in maximum foot pressure were observed for the AIS patients, with foot pressure values for the convex side significantly less than those observed on the concave side. **Conclusion** Foot pressure asymmetries are stronger predictors than gait kinematics for AIS patients.

【Key words】 Scoliosis; Gait; Foot pressure

青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)是青少年生长发育快速期阶段出现的脊柱病变,其在 10~16 岁青少年人群中发病率高达 1%~3%^[1],临床上患者往往表现为脊柱三维畸形、椎体及胸部变形、形体不对称、本体感受器功能障碍、

运动失平衡等异常^[2],其发病诱因目前尚未明确。从生物力学角度考察 AIS 患者的姿态特征及行为能力是 AIS 临床基础研究的重要内容之一,主要涉及步态分析^[3-4]、平衡能力测试^[5-6]、躯干屈伸肌力测试^[7-8]及相关肌群表面肌电分析^[4-9]等方面。对于步态分析,研究者们主要关注的是 AIS 对行走过程中躯体运动对称性的影响。有研究表明^[3],AIS 患者在行走时其躯干在横截面内旋转运动具有明显不对称性。然而也有研究显示,AIS 患者在常速行走中的所有步态运动学表现及相关肌群肌电图结果均未发现左右不对称现象^[4]。

为进一步考察 AIS 是否会对机体步态运动学产生可观测到的影响,本研究拟通过对 AIS 患者进行不同速度(从步行到慢跑)跑台测试,以观察患者是否会随运动速度增加而表现出(或更明显表现出)躯体运动

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.07.007

基金项目:上海市科学技术委员会资助项目(114119a2700);上海市残疾人康复科研项目(K2012020);上海市崇明县科委资助项目(CKY2013-03)

作者单位:046000 长治,山西省长治医学院运动人体科学系(游国鹏);上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科(杜青、陈楠、周璇),骨科(赵黎);上海体育学院运动科学学院(杜青、陈佩杰、伍颢、吴超)、上海交通大学医学院附属新华医院崇明分院康复医学科(杜青);江苏省人民医院康复医学科(励建安);上海市残疾人康复职业培训中心(梅钊、潘华勇)

通信作者:杜青,Email:duqing810@126.com

不对称性。同时虽有文献对 AIS 步态的地面反作用力 (ground reaction force, GRF) 进行过分析^[10-11], 但更为细致的足底压力分布情况在 AIS 步态分析研究中鲜见报道。基于上述背景, 本研究将对 AIS 患者在 3 种不同跑台速度下的步态运动学及足底压力指标进行综合分析, 以期对 AIS 步态特征有更多了解, 并希望为 AIS 患者的行为功能评估及康复治疗提供参考资料。

对象与方法

一、实验对象

共选取经上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科确诊的 AIS 患者 18 例, 通过拍摄站立位全脊柱 X 线正位片和左右侧弯片明确患者脊柱弯曲类型、主弯区域及 Cobb 角, 入选患者均未接受过手术治疗, 在既往临床检查中也未发现有任何神经系统疾病和下肢活动异常。另外本研究同时选取 18 例年龄、性别与入选 AIS 患者相匹配的健康体检者 (其脊柱发育正常) 纳入正常组。本研究经医院医学伦理委员会批准, 所有受试者在实验前均被详细告知实验内容并签署知情同意书。2 组研究对象基本信息详见表 1, 表中数据经统计学比较, 发现组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

二、步态及足底压力检测

受试者穿着统一实验服装及实验用鞋, 女性受试者实验服装为连体式泳装, 男性受试者实验服装为泳裤, 实验用鞋均为板鞋, 内置足底压力鞋垫。受试者在 Gaitway 跑台上先进行 5 min 慢跑运动以适应跑台运动环境。正式检测时要求受试者在速度渐增的跑台上一次性完成行走与慢跑两种运动 (图 1), 其中行走速度设定为 6 km/h, 慢跑速度设定为 8 km/h 和 10 km/h 两种水平, 每种速度稳定后均维持 1 min (跑台速度均由电脑自动程序控制)。采用 VICON 三维运动捕捉系统 (共配备有 8 个摄像头, 受试者全身安置 49 个反光球, 采样频率为 120 Hz) 和 Medilogic 足底压力鞋垫 (配备 64 个传感器, 采样频率为 120 Hz) 同步采集 2 组受试者在上述 3 种不同跑台速度下的步态运动学及足底压力分布数据, 每种速度下的数据采集时间均为 10 s。

三、数据分析

通过分析各组对象原始数据, 分别截取每位受试者在不同运动速度下 3 个较完整的步态周期数据, 经平均化处理后纳入数据分析。原始坐标数据使用 4 阶 Butterworth 低通滤波器进行平滑, 截止频率为 10 Hz。



图 1 步态及足底压力检测示意图

所有运动学数据处理均通过 Visual 3D 软件完成, 行走步态周期的相关定义采用美国加州 Rancho Los Amigos (RLA) 医学中心提供的规范^[12], 慢跑步态周期划分参考 Mann 等^[13]介绍的方法。躯干在横截面内的扭转运动以左右肩峰连线与左右髂棘上缘连线投影在横截面内所夹锐角 (躯干扭转角) 来表示, 躯干在额状面内的左右倾斜运动以两肩峰连线在额状面内的投影与水平线所夹锐角 (躯干倾斜角) 来表示。

本研究所得足底压力指标均以对象体重进行标准化后处理, 足底压力分区方法如下: 依据足底压力分析系统默认分区法将足底沿前后方向分为足前区、足中区、足后区, 沿足底左右方向分为足内侧区和足外侧区 (图 2), 整个足底区域称为全足区。

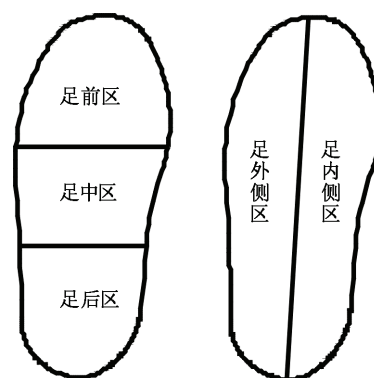


图 2 足底压力分区示意

表 1 本研究 2 组入选对象基本资料比较

组别	例数	性别 (例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	身高 (m, $\bar{x} \pm s$)	体重 (kg, $\bar{x} \pm s$)	Cobb 角 (°, $\bar{x} \pm s$)
		男	女				
AIS 组	18	3	15	14.2 ± 1.0	1.64 ± 0.08	47.0 ± 5.8	26 ± 10
正常组	18	3	15	14.0 ± 0.9	1.66 ± 0.07	48.5 ± 4.6	-

四、统计学分析

本研 究 所 得 计 量 资 料 以 $(\bar{x} \pm s)$ 表 示, 应 用 SPSS 17.0 版 统 计 学 软 件 包 进 行 数 据 分 析。 由 于 入 选 AIS 患 者 脊 柱 主 弯 方 向 并 非 完 全 一 致 (12 例 为 右 侧 弯, 6 例 为 左 侧 弯), 故 AIS 患 者 双 侧 数 据 结 果 以 主 弯 方 向 进 行 分 析, 分 为 主 弯 凸 侧 及 主 弯 凹 侧。 由 于 正 常 组 不 存 在 主 弯 凸 侧 与 主 弯 凹 侧 之 分, 其 双 侧 数 据 通 过 随 机 指 派 与 AIS 组 对 齐, 具 体 方 法 如 下: 随 机 抽 取 1 例 AIS 组 患 者, 若 其 主 弯 凸 侧 为 右 侧, 那 么 随 机 抽 取 1 例 正 常 组 对 象 右 侧 数 据 与 之 匹 配, 依 次 类 推。 统 计 学 方 法 选 用 重 复 测 量 方 差 分 析, $P < 0.05$ 表 示 差 异 具 有 统 计 学 意 义。

结 果

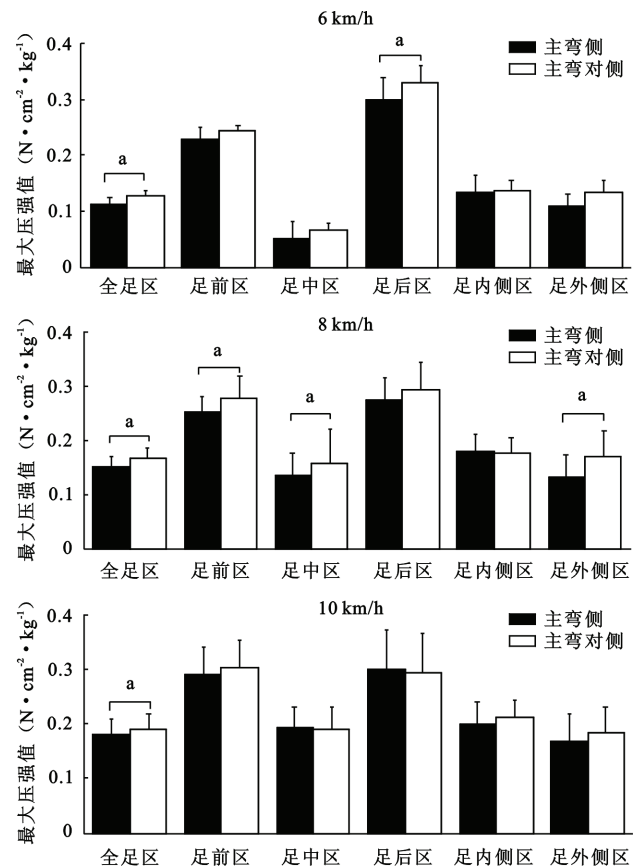
一、2 组对象步态运动学指标分析

2 组对象步态运动学指标结果详见表 2-4, 表中数据显示, 2 组对象在 3 种跑台速度下其步态周期时间及各时相所占比例均不存在双侧差异 ($P > 0.05$), 2 组间差异亦无统计学意义 ($P > 0.05$)。AIS 组在矢状面内髋、膝、踝关节活动度、躯干在横截面内的扭转角及在额状面内的倾斜角均没有表现出双侧差异 ($P > 0.05$), 与正常组间差异亦无统计学意义 ($P > 0.05$)。

二、2 组对象足底压力指标分析

2 组对象足底压力测试结果表明, 正常组在 3 种速度下其足底各分区压力峰值不存在双侧差异 ($P > 0.05$); 而 AIS 组则能观察到足底压力双侧不平衡现象

(见图 3), 该组患者在 3 种速度下均表现出主弯凹侧



注: $a P < 0.05$ 表示双侧压力值间差异具有统计学意义

图 3 AIS 组患者以不同速度行走时其双侧足底分区压力值比较

表 2 2 组对象以 6 km/h 行走时其步态运动学结果分析 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	步态周期 (s)	支撑期 (%)	摆动期 (%)	髋关节活动度 (°)	膝关节活动度 (°)	踝关节活动度 (°)	躯干最大扭转角 (°)	躯干最大倾斜角 (°)
AIS 组									
主弯凸侧	18	0.9 ± 0.1	60.5 ± 3.2	39.5 ± 2.6	35.3 ± 9.6	61.2 ± 6.2	30.3 ± 9.4	9.6 ± 5.2	2.1 ± 2.2
主弯凹侧	18	0.9 ± 0.1	61.6 ± 2.7	38.4 ± 2.3	32.6 ± 7.2	61.6 ± 5.8	32.9 ± 6.8	10.5 ± 5.7	3.3 ± 2.4
正常组	18	0.9 ± 0.1	61.9 ± 1.6	38.1 ± 1.2	34.1 ± 4.3	64.0 ± 3.5	33.1 ± 4.0	11.3 ± 4.8	2.5 ± 1.9

注: 正常组数据为双侧平均的结果

表 3 2 组对象以 8 km/h 慢跑时其步态运动学结果分析 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	步态周期 (s)	支撑期 (%)	摆动期 (%)	髋关节活动度 (°)	膝关节活动度 (°)	踝关节活动度 (°)	躯干最大扭转角 (°)	躯干最大倾斜角 (°)
AIS 组									
主弯凸侧	18	0.7 ± 0.0	43.3 ± 3.0	56.7 ± 3.4	34.3 ± 9.8	62.4 ± 8.6	46.7 ± 5.3	18.1 ± 6.3	4.2 ± 2.1
主弯凹侧	18	0.7 ± 0.0	44.6 ± 3.3	55.4 ± 3.5	35.2 ± 7.4	63.7 ± 7.0	47.0 ± 3.2	19.2 ± 5.6	4.5 ± 2.5
正常组	18	0.7 ± 0.1	42.2 ± 2.9	57.8 ± 2.1	29.9 ± 5.0	62.8 ± 6.1	45.2 ± 4.6	19.8 ± 5.0	3.0 ± 2.1

注: 正常组数据为双侧平均的结果

表 4 2 组对象以 10 km/h 慢跑时其步态运动学结果分析 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	步态周期 (s)	支撑期 (%)	摆动期 (%)	髋关节活动度 (°)	膝关节活动度 (°)	踝关节活动度 (°)	躯干最大扭转角 (°)	躯干最大倾斜角 (°)
AIS 组									
主弯凸侧	18	0.7 ± 0.1	37.7 ± 2.6	62.3 ± 3.4	42.6 ± 5.1	74.5 ± 9.0	46.9 ± 6.6	19.5 ± 7.0	4.3 ± 2.3
主弯凹侧	18	0.7 ± 0.0	38.2 ± 2.3	61.8 ± 3.1	41.0 ± 7.2	75.7 ± 11.2	50.6 ± 4.6	21.4 ± 6.2	5.7 ± 2.6
正常组	18	0.7 ± 0.0	37.2 ± 1.7	62.8 ± 2.5	38.5 ± 4.0	74.7 ± 6.5	47.3 ± 3.4	20.3 ± 5.7	4.0 ± 2.4

注: 正常组数据为双侧平均的结果

足底压力值大于主弯凸侧水平,差异均具有统计学意义(以 6 km/h 步行时 P 值 = 0.025,以 8 km/h 慢跑时 P 值 = 0.036,以 10 km/h 速度慢跑时 P 值 = 0.042)。进一步分析发现,AIS 组患者以 6 km/h 步行时,其足后区主弯凹侧压力值明显大于主弯凸侧水平,其间差异具有统计学意义(P 值 = 0.030);当以 8 km/h 慢跑时,其足前区、足中区及足外侧区主弯凹侧压力值均大于主弯凸侧水平,其间差异均具有统计学意义(足前区 P 值 = 0.031,足中区 P 值 = 0.040,足外侧区 P 值 = 0.028)。

讨 论

AIS 是特发性脊柱侧凸中最常见的类型之一,其患者数量占特发性脊柱侧凸患者总数的 80% 左右^[14]。AIS 患者在形体上具有非对称性特点,对其椎旁肌分布及中枢神经系统功能对称性等均会产生不良影响^[15-16]。因此涉及 AIS 患者步态分析的研究通常重点关注患者步态的对称性及稳定性^[3,4,11,17-18]。在步态运动学方面,有研究发现 AIS 患者躯干在横截面上的扭转运动具有非对称性特点^[3,19],但同时也有研究认为 AIS 患者在行走运动学方面与正常人无明显区别^[4,6]。值得注意的是,在所有涉及 AIS 步态分析的文献中,所考察的步行方式大多为平地自由行走,也有跑台行走^[4],但均只限于行走步态,更高要求的行进任务(如慢跑)很少被相关研究采用。基于上述背景,本研究拟通过对 AIS 患者进行速度渐增的跑台运动测试,从而考察 AIS 对机体运动对称性的影响程度是否与运动强度有关。通过分析本研究结果发现,从行走至慢跑运动(6 km/h ~ 10 km/h)2 组测试对象步态运动学指标双侧间差异均无统计学意义($P > 0.05$),包括下肢关节活动度、躯干扭转及侧倾情况等均没有出现运动非对称性。Mahaudens 等^[4]将 AIS 患者按侧凸病情分为三组(最重组患者 Cobb 角平均为 44.3°),结果发现各组 AIS 患者步态运动学指标也并没有随病情加重而出现双侧不对称现象。通过对比不同研究中所纳入 AIS 对象可以发现,那些观察到躯干扭转不对称研究^[3,19]所入选的 AIS 患者病情通常较严重,多为计划手术或接受手术治疗的 AIS 患者。因此本研究推测 AIS 患者是否在步态中表现出肢体运动不对称性可能与侧凸病情有着更直接关系,不同强度运动对其步态影响作用不大,上述观点还有待进一步研究证实。

与步态运动学结果不同,本研究足底压力分布结果显示,AIS 患者无论在行走或是慢跑运动中,其全足范围内均表现出主弯凹侧压力值大于主弯凸侧压力值,双侧间差异也超过 Herzog 等^[20]报道的正常值范围(约 4%)。在有关 AIS 患者步行过程中 GRF 对称性的

研究中,观察到 AIS 患者与正常群体间存在差异,其不对称的 GRF 指标主要有垂直扭矩^[3]、力值冲量^[10]、内外方向侧向力频域特征^[21]以及压力中心(center of pressure,COP)等^[11,22],其中 GRF 垂直分量则被认为不存在双侧不对称^[10]或与侧弯方向无关^[18]。由于上述研究均采用测力台来记录足地接触力(合力),并不能反映 AIS 患者在运动过程中足底各部分受力情况,因此本研究利用足底压力鞋垫来获取更为细致的足底压力分布数据,发现入选 AIS 患者双侧不对称现象均表现为主弯凹侧足底压力值明显大于主弯凸侧水平,提示 AIS 患者主弯凹侧足较主弯凸侧足在着地期间支撑了更多体重。Chockalingam 等^[10-11]研究指出,AIS 患者行走时在内外侧方向上的 COP 及反作用力冲量有向代偿弧侧(与本研究所指主弯凹侧有类似含义)偏移的趋势,这与本研究结果基本一致。另外本研究还发现 AIS 患者躯干扭转及侧倾运动均有偏向主弯凹侧的趋势(虽然差异无统计学意义),这可能是由于脊柱侧凸改变了人体躯干质量分布,导致人体在运动中出现代偿性姿态控制,主动加大向主弯凹侧的倾斜及扭转动作,最终造成足底压力非对称性分布。

本研究中跑台速度作为任务要求被设置为 3 个等级,所得数据显示,除全足区最大压力外,其它各区压力双侧间差异并没有规律表现,也没有随速度增加表现出更显著差异。相反,双侧足底压力不对称程度总体上表现为先随速度增加而增大、后随速度增加而减小的趋势。这可能是双侧足底压力不对称性随速度逐渐增大到一定程度后,AIS 患者会自觉进行更加积极的姿态调整,以遏制不对称趋势发展。

综上所述,结合本研究中 AIS 患者步态运动学及足底压力测试结果,本研究认为步态运动学在评估脊柱侧凸患者运动功能,特别是运动对称性方面并不具备良好敏感性,对于那些脊柱侧凸程度不太严重的患者来说,其躯体运动可通过某种控制策略代偿由于脊柱变形而造成的稳定性及对称性改变,从而并不表现出明显的外部运动异常。然而即使是病情较轻的 AIS 患者(如本研究入选患者平均 Cobb 角为 26°),其在运动过程中的足底压力值均表现出明显不对称性,提示针对 AIS 患者的步态分析研究应着重关注足底压力指标。

参 考 文 献

- [1] Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. Lancet, 2008, 371: 1527-1537.
- [2] Danielsson AJ, Romberg K, Nachemson AL. Spinal range of motion, muscle endurance, and back pain and function at least 20 years after fusion or brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study. Spine, 2006, 31: 275-283.

- [3] Kramers-de Quervain IA, Müller R, Stacoff A, et al. Gait analysis in patients with idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*, 2004, 13:449-456.
- [4] Mahaudens P, Banse X, Mousny M, et al. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. *Eur Spine J*, 2009, 18:512-521.
- [5] 周璇, 杜青, 赵黎, 等. 青少年特发性脊柱侧凸患者的静态平衡功能研究. *中国康复医学杂志*, 2010, 25:953-956.
- [6] Chen PQ, Wang JL, Tsuang YH, et al. The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescents. *Clin Biomech*, 1998, 13: S52-58.
- [7] Skrzek A, Anwajler J, Mraz M, et al. Evaluation of force-speed parameters of the trunk muscles in idiopathic scoliosis. *Isokinet Exerc Sci*, 2003, 11:197-204.
- [8] Anwajler J, Skrzek A, Mraz M, et al. The size of physiological spinal curvatures and functional parameters of trunk muscles in children with idiopathic scoliosis. *Isokinet Exerc Sci*, 2006, 14:251-259.
- [9] 梁崎, 许轶, 王楚怀, 等. 青少年特发性脊柱侧弯症患者椎旁肌表面肌电信号时域指标变化规律. *中国康复医学杂志*, 2009, 24: 989-991.
- [10] Chockalingam N, Dangerfield PH, Rahmatalla A, et al. Assessment of ground reaction force during scoliotic gait. *Eur Spine J*, 2004, 13:750-754.
- [11] Chockalingam N, Bandi S, Rahmatalla A, et al. Assessment of the centre of pressure pattern and moments about S2 in scoliotic subjects during normal walking. *Scoliosis*, 2008, 3:10.
- [12] Perry J. *Gait analysis: normal and pathological function*. New York: Slack Inc, 1992:556.
- [13] Mann RA, Moran GT, Dougherty SE. Comparative electromyography of the lower extremity in jogging, running, and sprinting. *Am J Sports Med*, 1986, 14:501-510.
- [14] Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *Am Fam Physician*, 2001, 64:111-116.
- [15] 吴亮, 邱勇, 王斌, 等. 脊柱侧凸椎旁肌纤维不对称性分布的研究. *脊柱外科杂志*, 2004, 2:276-279.
- [16] Goldberg CJ, Dowling FE, Fogarty EE, et al. Adolescent idiopathic scoliosis and cerebral asymmetry. an examination of a nonspinal perceptual system. *Spine*, 1995, 20:1685-1691.
- [17] Wong MS, Cheng CY, Ng BK, et al. The effect of rigid versus flexible spinal orthosis on the gait pattern of patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Gait Posture*, 2008, 27:189-195.
- [18] Schizas C, Kramers-de Quervain I, Stüssi E, et al. Gait asymmetries in patients with idiopathic scoliosis using vertical forces measurement only. *Eur Spine J*, 1998, 7:95-98.
- [19] Lenke LG, Engelsberg JR, Ross SA, et al. Prospective dynamic functional evaluation of gait and spinal balance following spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 2001, 26:330-337.
- [20] Herzog W, Nigg BM, Read LJ, et al. Asymmetries in ground reaction force patterns in normal human gait. *Med Sci Sports Exerc*, 1989, 21: 110-114.
- [21] Giakas G, Baltzopoulos V, Dangerfield PH, et al. Comparison of gait patterns between healthy and scoliotic patients using time and frequency domain analysis of ground reaction forces. *Spine*, 1996, 21: 2235-2242.
- [22] Bruyneel AV, Chavet P, Bollini G, et al. The influence of adolescent idiopathic scoliosis on the dynamic adaptive behaviour. *Neurosci Lett*, 2008, 447:158-163.

(修回日期:2013-04-20)

(本文编辑:易 浩)

· 消息 ·

2013 年康复医学新进展学习班招生通知

由首都医科大学宣武医院、中国医师协会康复医师分会和北京康复医学会举办的“康复医学新进展学习班”将于 2013 年 8 月在北京举行。届时将邀请美国约翰·霍普金斯大学康复医学系 Zorowitz 教授、德国康复治疗师 Eibo Schwitters 教授、北京宣武医院王茂斌教授、中国康复研究中心纪树荣教授等国内外知名康复专家介绍最新的康复治疗技术和新进展,具有很高的临床应用价值。

学习班主要授课内容:(1)脑卒中康复国际进展;(2)欧洲髋关节置换、膝关节置换术后康复技术和理念;(3)超声影像学基础及肌肉骨骼系统超声;(4)中枢神经系统损伤后肌痉挛的肉毒素注射治疗;(5)超声引导下的肉毒素注射及膀胱介入治疗;(6)超声评估和生物反馈治疗;(7)利用超声观察股直肌理解开链(OKC)和闭链(CKC)及最新科研成果介绍;(8)神经康复学的新进展;(9)康复治疗技术的新动态;(10)经颅磁刺激在神经康复中的应用;(11)植物状态的评估和促醒康复;(12)吞咽障碍的评估与康复训练;(13)失语症的心理语言评价与治疗。

学习班有关事项:(1)培训对象:从事康复及相关专业人员;(2)报到时间和地点:2013 年 8 月 6 日报到,地点另行通知;(3)培训时间:2013 年 8 月 7-11 日;(4)收费标准:培训费 1200 元(包括学费和资料费),住宿费、膳食费、差旅费及往返车船机票自理。

培训结束后,将授予国家级继续教育 I 类学分 10 分及培训合格证书。

欢迎电话报名和电子邮件报名。咨询电话:010-83198373,手机:13641026802;联系人:张艳明,电子信箱:bjkfysfh@163.com;联系地址:北京市宣武区长椿街 45 号宣武医院康复医学科;邮编:100053。

首都医科大学宣武医院
中国医师协会康复医师分会
北京康复医学会