

不同严重程度柔韧性扁平足对学龄期儿童步行功能的影响

李阳¹, 姜淑云¹, 张进², 李一瀛¹, 俞艳¹, 鲁潇莹¹

【摘要】 目的:探究不同严重程度的柔韧性扁平足对学龄期儿童步行功能的影响。**方法:**按照临床扁平足分级标准纳入轻、中、重度柔韧性扁平足儿童各30例及正常儿童30例,应用三维运动解析系统进行步行状态下的数据采集,将各组数据进行比较,分析不同严重程度扁平足对学龄期儿童步行功能的影响。**结果:**与正常儿童组相比,扁平足儿童组步长、步速、踝关节最大背屈角度以及支撑相平均足内翻角度明显减小($P<0.01$);步宽、支撑相所占时间百分比及内外方向地反力第一峰值明显增加($P<0.01$);足触地时刻膝关节屈曲角度及髋关节最大外旋角度明显减小($P<0.05$)。轻度组在足触地时刻踝跖屈角度较正常组明显增加($P<0.01$),足外偏角度及髋关节屈伸运动范围明显减小($P<0.01$);摆动相膝关节最大屈曲角度明显低于中、重度组及正常组($P<0.05$)。中度组膝关节支撑相平均外翻角度明显低于重度组及正常组($P<0.01$)。轻、中度组髋关节最大功率较正常组明显减小($P<0.05$)。重度组踝关节屈伸运动幅度及踝关节最大内翻力矩较正常组明显减低($P<0.05$)。**结论:**不同严重程度扁平足对学龄期儿童的步行效率、步行平衡稳定性以及关节协调运动功能等均会造成显著影响;轻度扁平足儿童在关节协调运动方面异常表现多于中、重度扁平足儿童。扁平足对学龄期儿童步行功能的影响未表现出随严重程度进展而不断加深的点。

【关键词】 学龄期儿童;柔韧性扁平足;步态分析;步行功能

【中图分类号】 R681.8;G804.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.09.003

Effect of different severity of flexible flatfoot on walking function in school-age children Li Yang, Jiang Shuyun, Zhang Jin, et al. Gait and Motion Analysis Center, Yueyang Hospital of Integrative Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200437, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of different severity of flexible flatfoot on walking function in school-age children. **Methods:** In this study, 30 children with mild, moderate or severe flexible flatfoot and 30 normal children were included according to the clinical flatfoot grading criteria, and the data were collected under walking condition by applying the 3D motion analysis system, and the data of each group were compared to analyze the effects of different severity of flatfoot on the walking function of school-age children. **Results:** Compared with the normal children group, the step length, step speed, maximum ankle dorsiflexion angle, and average ankle inversion angle in stance phase were significantly reduced in the children with flat feet group ($P<0.01$); the step width, the percentage of stance phase and the first peak value of the ground reaction force in the internal and external directions increased significantly ($P<0.01$); the knee flexion angle and the maximum external rotation angle of the hip joint on initial contact decreased significantly ($P<0.05$). In the mild group, the ankle plantarflexion angle on initial contact was significantly increased as compared with the normal group ($P<0.01$), and the foot external orientation angle and hip flexion and extension range of motion were significantly reduced ($P<0.01$); the maximum knee flexion angle in swing phase was significantly reduced as compared with that in the moderate and severe groups and the normal group (all $P<0.05$). The mean valgus angle of the knee joint in stance phase of the moderate group was significantly lower than that of the severe group and the normal group ($P<0.01$). The maximum power of the hip joint was significantly reduced in the mild and moderate groups as compared with that in the normal group ($P<0.05$). The amplitude of ankle flexion and extension motion and the maximum inversion moment of the ankle joint were significantly reduced in the severe group as compared with those in the normal group ($P<0.05$). **Conclusion:** The

effects of different severity of flatfoot on walking efficiency, walking stability, and joint coordination in school-age children were significant; children with mild flatfoot showed more abnormalities in joint coordination than children with moderate or severe flatfoot. The effects of flatfoot on walking function in school-age children did not show a progressive effect with increasing severity.

基金项目:国家自然科学基金(82105040);上海市科技创新行动计划
科学重点项目(青年)(20692193800);上海市卫生健康委员会卫生行业
临床研究专项(20194Y0024)

收稿日期:2022-02-08

作者单位:1. 上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院步态与运动分析
中心,上海 200437;2. 上海中医药大学,上海 201203

作者简介:李阳(1992-),女,助理研究员,主要研究儿童发育性步态异常
的评估及非手术疗法干预。

通讯作者:姜淑云, yadancoo@126.com

【Key words】 school-age children; flexible flatfoot; gait analysis; walking function

柔韧性扁平足(flexible flat foot, FFF)是扁平足(flat foot, FF)的一个重要分类,作为一种后天获得性疾病,主要见于学龄期儿童。其发生多与年龄、体重、韧带松弛度、不良生活习惯、运动时间减少等因素有关^[1-2]。在足弓低平或消失的扁平足状态下,患者站立时足大趾被动抬起出现足内侧纵弓高度随之增加表现则为柔韧性扁平足^[3-4]。在婴幼儿早期,FFF属于生理状态,随着年龄的增长,足弓会在2~6岁间快速发育形成,6岁以后还未形成正常足弓则被视为病理状态^[5-6]。有研究表明,有超过约24%的儿童无法于学龄期前自主发育正常足弓^[7]。226名上海市学龄儿童扁平足的流行病学调查研究显示,7岁时扁平足发生率为56.1%,12岁时为37.9%^[8]。儿童扁平足发生率不断升高,目前已成为儿骨科最常见的就诊原因之一^[9]。柔韧性扁平足最常见的症状为足部疼痛、疲劳^[10]及日常活动能力下降^[11],严重影响儿童运动功能的正常发育^[12]。本研究旨在探究学龄期儿童不同严重程度柔韧性扁平足对步行功能的影响,为后期选择有效干预手段及恰当干预时机提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年10月~2021年9月期间在上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院步态与运动分析中心门诊就诊的儿童扁平足患者158例及同期招募的正常儿童30例。柔韧性扁平足受试者纳入标准:年龄7~12岁,性别不限;双足均符合柔韧性扁平足诊断标准;无早产史/窒息史/手术史/外伤史;无传染性疾病;无明显认知功能障碍,能够配合测试;理解、同意参加本研究并签署知情同意书。正常足受试者纳入标准:年龄7~12岁,性别不限;WHO生长发育指数评分在 $\pm 2SD$ 以内;双侧足部形态无异常;无早产史/手术史/外伤史及其他影响运动功能疾病;无明显认知功能障碍,能够配合测试;理解、同意参加本研究并签署知情同意书。扁平足受试者排除标准:患有引起平足的其他疾病如脑瘫、佝偻病等;有导致运动和身体结构异常的神经肌肉系统疾病;无法配合完成足踝运动解析评估者。其中柔韧性扁平足儿童按照纳排标准及临床扁平足分级筛选出90例^[13],分别为轻、中、重度扁平足组,每组30例。研究方案的实施获得上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院伦理委员会批准,批件号:2019-135。4组间受试者一般资料比较差异均无统计学意义,见表1。

表1 4组一般资料比较

组别	n	足数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	体重指数 (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)
			男	女		
轻度组	30	60	17	13	9.0 $\pm$ 3.0	16.9 $\pm$ 5.7
中度组	30	60	16	14	8.8 $\pm$ 3.0	17.5 $\pm$ 3.9
重度组	30	60	17	13	8.0 $\pm$ 2.3	17.1 $\pm$ 5.6
正常组	30	60	11	19	9.0 $\pm$ 2.0	17.0 $\pm$ 3.7

1.2 方法 本研究为对比观察研究,应用三维步态分析系统进行数据采集,将3组不同严重程度柔韧性扁平足儿童的步态参数与正常组相比,并进行3组间的组间比较,分析不同严重程度柔韧性扁平足对学龄期儿童步态功能的影响。本研究三维模型采用改良的传统模型^[14],共需要24个荧光标记点,具体位置见图1。其中4个荧光标记点用于静态数据采集,在步行测试过程中需移除。本研究使用的三维步态分析系统包括美国Motion Analysis公司红外线摄像头19个(采样频率为100Hz)及Bertec公司平面测力台4个(采样频率为1000Hz)。受试者均采取自然步速步行,每人记录单侧不少于15个步态周期及不少于5个有效力学数据。

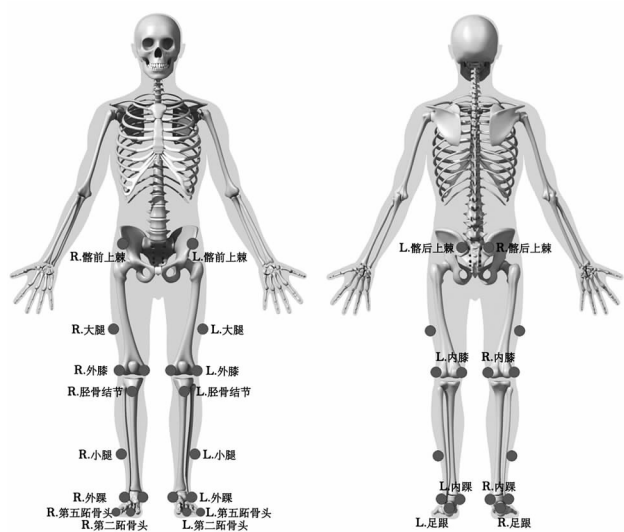


图1 体表荧光标记点位置

1.3 评定标准 本研究受试者数据采集过程中荧光标记点放置操作均由2名具有2年以上步态分析操作经验的物理治疗师完成,数据采集及后期处理由同一名工程师完成。主要观察指标包括①时空参数:步长、步速、步频、步宽、支撑相时间比;②运动学参数:足触地时(Initial Contact, IC)及摆动相末期(Terminal Swing Phase, TSP)踝关节屈伸角度,踝关节最大跖屈及背屈角度,踝关节屈伸运动范围,支撑相(stance phase, STP)足内翻角度均值及最大值,支撑相足偏角均值,足触地时膝关节屈曲角度,支撑相中期(Mid

Stance Phase, MST) 膝关节最大伸展角度, 摆动相 (Swing Phase, SWP) 膝关节最大屈曲角度, 膝关节屈伸运动范围, 支撑相膝关节平均外翻角度, 髌关节最大伸展/屈曲及内/外旋角度, 髌关节屈伸运动范围; ③动力学参数: 承重反应期垂直方向及内外方向地反力 (FZ1), 髌/膝/踝关节最大功率, 踝关节内翻力矩。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据统计分析, 数据服从正态分布或近似正态分布, 使用 $\bar{x} \pm s$ 表达。正态分布变量组间比较采用独立样本 t 检验, 非正态分布变量采用 KRUSKAL-Wallis H 检验。取双侧 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 时空参数比较 轻、中、重度柔韧性扁平足儿童组在步长、步速方面均明显低于正常儿童组 ($P < 0.01$), 步宽及支撑相所占时间百分比较正常儿童组明显增加 ($P < 0.01$), 步频差异无统计学意义。不同严重程度柔韧性扁平足儿童组间各项指标差异无统计学意义。见表 2。

表 2 4 组间时空参数比较 $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	步长 (cm)	步速 (cm/s)	步频 (steps/min)	步宽 (cm)	支撑相百分比 (%)
轻度组	30	53.94±6.09 ^a	112.03±12.81 ^a	125.04±8.72	10.57±2.31 ^a	61.63±1.62 ^a
中度组	30	53.26±5.76 ^a	110.00±10.84 ^a	124.17±9.81	10.43±2.25 ^a	61.59±1.55 ^a
重度组	30	54.44±5.01 ^a	115.71±11.14 ^a	127.59±10.26	10.54±2.12 ^a	61.59±1.73 ^a
正常组	30	56.73±5.40	119.03±11.53	125.49±8.66	9.21±1.69	60.42±1.26
F/Z 值		4.337	21.489	1.538	14.245	8.490
P 值		0.005	0.000	0.205	0.003	0.000

与正常组比较, ^a $P < 0.05$

2.2 足踝关节运动学参数比较 柔韧性扁平足各组踝关节最大背屈角度及 STP 平均足内翻角度均较正常组明显减小 ($P < 0.01$), 最大跖屈角度与正常组相比差异无统计学意义。重度组踝关节屈伸运动幅度较正常组明显减低 ($P < 0.05$), 轻、中度组与正常组相比差异无统计学意义。轻度组 IC 屈伸角度较正常组明显增加 ($P < 0.01$), 足外偏角度明显减小 ($P < 0.01$); 中、重度组与正常组相比差异无统计学意义。见表 3。

2.3 膝关节运动学参数比较 柔韧性扁平足各组 IC 屈曲角度均较正常组减小 ($P < 0.05$), MST 膝关节最

大伸展角度及膝关节屈伸运动范围与正常组相比差异无统计学意义, 且轻、中、重度组间比较差异无统计学意义。轻度组 SWP 膝关节最大屈曲角度低于中、重度组及正常组 ($P < 0.05$)。中度组膝关节支撑相平均外翻角度明显低于重度组及正常组 ($P < 0.01$)。见表 4。

表 4 不同组间膝关节运动学参数比较 $^{\circ}, \bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	IC 屈曲 角度	MST 最大 伸展角度	SWP 最大 屈曲角度	屈伸运 动范围	STP 平均 外翻角度
轻度组	30	-0.73±5.75 ^a	3.05±5.04	58.14±5.01 ^{ab}	60.64±5.51	1.30±2.77
中度组	30	0.38±4.56 ^a	3.81±5.31	59.86±4.34	60.91±4.95	0.70±3.01 ^a
重度组	30	0.23±4.50 ^a	2.87±3.96	59.73±4.49 ^b	60.88±4.89	2.21±2.84 ^b
正常组	30	2.24±4.87	4.02±4.44	59.78±4.33	59.74±5.03	2.12±2.41
F/Z 值		3.803	2.951	9.291	3.143	4.160
P 值		0.011	0.399	0.026	0.370	0.007

注: 膝关节屈伸角度, 正值代表屈曲, 负值代表伸展; 膝关节内/外翻角度, 正值代表外翻, 负值代表内翻。与正常组比较, ^a $P < 0.05$; 与中度组比较, ^b $P < 0.05$

2.4 髌关节运动学参数比较 柔韧性扁平足各组髌关节最大外旋角度均较正常组明显减小 ($P < 0.05$); 最大伸展、屈曲及内旋角度与正常组相比差异无统计学意义。轻度组髌关节屈伸运动范围较正常组明显减小 ($P < 0.05$), 中、重度组与正常组相比差异无统计学意义。见表 5。

表 5 4 组间髌关节运动学参数比较 $^{\circ}, \bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	最大伸展角度	最大屈曲角度	屈伸运动范围	最大内旋角度	最大外旋角度
轻度组	30	-6.36±5.16	34.32±5.34	40.68±5.18 ^a	9.00±8.83	-7.47±8.79 ^a
中度组	30	-7.09±6.16	33.99±5.65	41.08±4.83	9.83±6.96	-6.32±7.15 ^a
重度组	30	-7.15±5.48	34.85±4.97	42.00±3.61	9.07±8.31	-7.36±7.57 ^a
正常组	30	-8.49±6.22	35.01±5.86	43.49±6.14	6.28±7.46	-10.60±8.02
F/Z 值		7.735	0.423	9.956	2.267	3.241
P 值		0.052	0.935	0.019	0.081	0.023

与正常组比较, ^a $P < 0.05$

2.5 动力学参数比较 柔韧性扁平足各组与正常组相比, 内外方向 FZ1 明显增加 ($P < 0.01$), 垂直方向 FZ1 以及踝、膝关节最大功率参数差异无统计学意义。轻、中度组髌关节最大功率较正常组明显减小 ($P < 0.05$), 重度组与正常组相比差异无统计学意义。重度组支撑相踝关节最大内翻力矩较正常组明显减小 ($P < 0.01$), 轻、中度组与正常组相比差异无统计学意义。见表 6。

表 3 不同组间踝关节运动学参数比较 $^{\circ}, \bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	IC 屈伸角度	最大背屈角度	最大跖屈角度	屈伸运动范围	STP 平均内翻角度	STP 足外偏角
轻度组	30	-10.57±4.01 ^{ab}	4.43±4.16 ^a	-24.52±6.23	28.95±5.23	7.33±4.30 ^a	-3.67±5.50 ^a
中度组	30	-9.47±4.43	4.23±3.92 ^a	-24.80±6.19	29.04±4.65	5.68±4.68 ^{ac}	-5.58±5.78
重度组	30	-10.56±4.63	3.41±3.81 ^a	-24.26±6.24	27.67±5.69 ^a	8.45±3.87 ^a	-5.23±8.27
正常组	30	-9.11±3.75	6.45±3.28	-23.85±5.84	30.30±4.69	10.55±2.33	-8.29±5.86
F/Z 值		8.327	6.888	0.743	2.748	42.297	16.634
P 值		0.04	0.000	0.863	0.043	0.000	0.001

注: 踝关节屈伸角度正值代表背屈, 负值代表跖屈; 与正常组比较, ^a $P < 0.05$; 与中度组比较, ^b $P < 0.05$; 与重度组比较, ^c $P < 0.05$

表 6 不同组间动力学参数比较

 $\bar{x} \pm s$

组别	垂直方向 FZ1(N)	内外方向 FZ1(N)	最大踝关节功率 (W/kg·m)	最大膝关节功率 (W/kg·m)	最大髋关节功率 (W/kg·m)	最大 STP 踝内翻力矩 (N·m/kg·m)
轻度组	1.11±0.10	0.07±0.02 ^a	2.24±0.55	0.22±0.15	0.35±0.18 ^a	0.11±0.06
中度组	1.10±0.10	0.07±0.02 ^a	2.13±0.47	0.26±0.17	0.34±0.17 ^a	0.10±0.06
重度组	1.11±0.09	0.07±0.02 ^a	2.18±0.57	0.24±0.14	0.38±0.17	0.09±0.06 ^a
正常组	1.11±0.14	0.06±0.02	2.07±0.44	0.22±0.14	0.40±0.13	0.12±0.06
F/Z 值	2.036	12.290	2.885	2.412	8.071	13.370
P 值	0.565	0.006	0.410	0.491	0.045	0.004

与正常组比较,^a $P<0.05$

3 讨论

足踝结构和功能对人类步行稳定性和平衡功能的维持发挥着重要作用^[15]。扁平足状态下,足内侧长期受压增加^[16-17],骨与关节间也会出现异常应力^[18],将对运动功能造成严重影响。伊朗及台湾地区的研究发现,柔韧性扁平足儿童中有较高比例存在疼痛、步行缓慢、执行身体任务能力差等表现^[19-20]。本研究通过对柔韧性扁平足与正常足儿童时空参数的统计分析发现,柔韧性扁平足儿童均表现出步长、步速减低,支撑相时间比延长,步宽增加的特点。步长、步速减低提示了步行效率的明显下降。支撑相时间百分比代表单侧肢体在步态周期内的平均支撑时间。步宽增加以及支撑时间延长都是提升步行平衡稳定性的代偿性表现。从目前的研究来看,学龄期柔韧性扁平足儿童与正常足儿童时空参数方面的差异性表现在较轻程度时已经存在,但未见其随扁平足严重程度加深而不断进展。

运动学参数方面,扁平足状态下,足第一序列塌陷,出现足外翻,而足外翻状态会对支撑相早、中期的踝背屈角度造成限制。这与本研究中柔韧性扁平足组表现出的踝背屈角度明显不足以及支撑相足外翻角度增加的特点相吻合。Martin 等^[21]的研究表明,臀周肌群功能失衡是影响足踝稳定性及造成足踝力线排列异常的重要因素。也有研究发现,臀中肌无力^[22]及髂腰肌紧张^[23]均与足内侧纵弓塌陷相关。臀中肌及髂腰肌均为实现髋关节外旋功能的主要肌群之一。因此,柔韧性扁平足儿童组表现出的髋关节最大外旋角度减小的特点主要与臀中肌及髂腰肌的功能失衡有关。臀周肌群对步行时膝关节的稳定性控制也发挥着重要作用^[24]。在臀周肌群失衡的情况下,膝关节稳定性控制能力下降,同时因踝关节背屈受限,在初始着地时刻,柔韧性扁平足儿童进一步表现出膝关节屈曲角度不足的特点。

动力学参数方面,由于前足外展及后足外翻的形态改变,使踝关节中心不断向内侧偏移,继而造成足在步行过程中对地面的反作用力的大小及方向发生偏移^[17]。本研究发现,柔韧性扁平足组地反力的偏移主

要存在于内、外方向,而在垂直方向未见明显影响。向内侧方向的地反力峰值增加,提示足外翻导致的足内侧方向受力更大。踝关节中心的不断内移还会造成力臂减小,因此扁平足组踝关节内翻力矩减小,重度组最为明显。此种状态会造成外踝处载荷异常增加,将极大地增加踝关节疲劳及损伤风险。关节功率方面,柔韧性扁平足组均存在髋关节最大功率减低表现。关节功率代表关节动态力的快速爆发^[25],与关节周围肌群的功能密切相关,功率下降提示肌肉收缩及控制能力下降。髋关节功率减低表明柔韧性扁平足儿童髋周肌群存在功能异常,结合髋关节的异常运动学表现,提示我们在关注柔韧性扁平足儿童足踝结构及功能异常问题的同时还应关注髋周肌群的功能活动情况。

综上所述,柔韧性扁平足对学龄期儿童步行功能造成的不良影响显而易见。足弓长期的形态特性改变将有可能导致永久性畸形并进一步加深对运动功能的影响^[26-27]。希望通过本研究能够使更多专业人士及监护人关注儿童扁平足问题,做到早发现,早治疗,降低儿童扁平足畸形风险。本研究未考虑性别对柔韧性扁平足儿童步态特征的影响,且未对 12 岁以上的年龄段柔韧性扁平足儿童的步态特征进行分析,有待在以后的研究中进一步探究。

【参考文献】

- [1] Carr J B, Yang S, Lather L A. Pediatric Pes Planus: A State-of-the-Art Review[J]. PEDIATRICS, 2016, 137(3):1-10.
- [2] Chen K C, Yeh C J, Tung L C, et al. Relevant factors influencing flatfoot in preschool-aged children[J]. European Journal of Pediatrics, 2011, 170(7):931-936.
- [3] Kanatlı U, Aktas E, Yetkin H. Do corrective shoes improve the development of the medial longitudinal arch in children with flexible flat feet? [J]. Journal of Orthopaedic Science Official Journal of the Japanese Orthopaedic Association, 2016, 21(5):662-666.
- [4] Brito L P D, Cintia Kelly Bittar, Mário Sérgio Paulillo de Cillo, et al. Correction of pediatric flexible flatfoot using arthroereisis [J]. Journal of the Foot & Ankle, 2019, 13(2):212-215.
- [5] Hell AK, Döderlein L, Eberhardt O. S2-Guideline Pediatric Flat Foot [J]. Z Orthop Unfall, 2018, 156(3):306-315.
- [6] Haendlmayr KT, Harris NJ. (ii) Flatfoot deformity: An over-

- view. Orthop Trauma [J]. 2009, 23(6):395-403.
- [7] Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, et al. Prevalence of Flat Foot in Pre-school-Aged Children [J]. Pediatrics, 2006, 118(2):634-639.
- [8] 钟雨婷, 吕婧仪, 陈天午, 等. 上海市学龄儿童足弓指数及扁平足的流行病学研究[J]. 中国学校卫生, 2020, 41(9):5.
- [9] Bauer K, Mosca V S, Zions L E. What's New in Pediatric Flat-foot? [J]. Journal of pediatric orthopedics, 2016, 36(8):865-869.
- [10] Ruiz-Picazo D, Plácido Jiménez-Ortega, Francisco Doate-Pérez, et al. Radiographic and Functional Results following Subtalar Arthroereisis in Pediatric Flexible Flatfoot[J]. Advances in Orthopedics, 2019, 2019(4):1-8.
- [11] Labovitz, Jonathan M. The Algorithmic Approach to Pediatric Flexible Pes Planovalgus [J]. Clinics in Podiatric Medicine & Surgery, 2006, 23(1):57-76.
- [12] 陈莉, 姜淑云, 俞艳, 等. 儿童柔性平足的研究进展[J]. 中国康复, 2019, 34(7):386-389.
- [13] Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, et al. Prevalence of flat foot in pre-school-aged children. [J]. Pediatrics, 2006, 118(2):634-639.
- [14] Davis R B, Unpuu S, Tyburski D, et al. A gait analysis data collection and reduction technique[J]. Human Movement Science, 1991, 10(5):575-587.
- [15] Farris DJ, Kelly LA, Cresswell AG, et al. The functional importance of human foot muscles for bipedal locomotion [J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2019, 116(5):1645-1650.
- [16] Zhai J, Qiu Y, Wang J. Does Flexible Flatfoot Require Treatment? Plantar Pressure Effects of Wearing Over-the-Counter Insoles when Walking on a Level Surface and Up and Down Stairs in Adults with Flexible Flatfoot [J]. Journal of the American Podiatric Medical Association, 2019, 109(4):299-304.
- [17] Skba B, Swb C, Hb A, et al. Effects of idiopathic flatfoot deformity on knee adduction moments during walking[J]. Gait & Posture, 2021, 84:280-286.
- [18] 李阳, 姜淑云, 李一瀛, 等. 膝外翻儿童步态的时空、运动学、动力学参数特征[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(15):2303-2308.
- [19] Ueki Y, Sakuma E, Wada I. Pathology and management of flexible flat foot in children [J]. Journal of Orthopaedic Science, 2019, 24(1):9-13.
- [20] Chen KC, Chen YC, Yeh CJ, et al. The effect of insoles on symptomatic flatfoot in preschool-aged children: A prospective 1-year follow-up study [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(36):e17074.
- [21] Martin R L, Davenport T E, Reischl S F, et al. Heel pain-plantar fasciitis; revision 2014. [J]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2014, 44(11):1-33.
- [22] Choi J H, Cynn H S, Yi C H, et al. Effect of Isometric Hip Abduction on Foot and Ankle Muscle Activity and Medial Longitudinal Arch During Short-Foot Exercise in Individuals With Pes Planus[J]. Journal of Sport Rehabilitation, 2020, 30(3):1-7.
- [23] Alam F, Raza S, Moiz J A, et al. Effects of selective strengthening of tibialis posterior and stretching of iliopsoas on navicular drop, dynamic balance, and lower limb muscle activity in pronated feet: A randomized clinical trial[J]. Physician & Sportsmedicine, 2019, 47(3):301-311.
- [24] Powers, Christopher M. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. [J]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2010, 40(2):42.
- [25] Perry J, Burnfield J M. Gait Analysis: Normal and Pathological Function[M]. Slack, 2010:465-466.
- [26] Shin H S, Lee J H, Kim E J, et al. Flatfoot deformity affected the kinematics of the foot and ankle in proportion to the severity of deformity[J]. Gait & Posture, 2019, 72:123-128.
- [27] Zgonis, Thomas. Adult-Acquired flatfoot deformity[J]. Clinics in Podiatric Medicine and Surgery, 2014, 31(3):xi-xii.

· 外刊拾粹 ·

低密度脂蛋白胆固醇的降低强度与卒中复发

对于有缺血性卒中病史的患者,低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平升高与之后发生严重心血管事件的风险增加相关。本研究对现有随机临床试验进行了系统回顾和荟萃分析,评估以他汀为基础的降 LDL-C 治疗策略(更高强度 vs 较低强度)对缺血性卒中患者的益处和风险。该文章对 1970 年 1 月 1 日至 2021 年 7 月 31 日期间完成的临床研究进行了文献检索。纳入的研究比较了以他汀为基础的更高强度降低 LDL-C 与较低强度降低 LDL-C 的主要结局指标复发性卒中或主要不良心血管事件(MACE)。该研究最终纳入了 11 项随机临床试验进行数据分析,共计 20163 名患者,平均年龄 64.9 岁。汇总结果显示,与以他汀为基础的较低强度降低 LDL-C 的治疗策略相比,更高强度降低 LDL-C 的治疗策略与降低复发性卒中($P=0.004$)风险相关,也与降低 MACE($P<0.01$)和心肌梗死($P=0.001$)风险相关,但是会增加出血性卒中风险($P=0.006$)。结论:本研究发现,以他汀为基础的更高强度降低 LDL-C 的治疗策略与降低 12% 的复发性卒中风险和 17% 的严重不良心血管事件风险相关,特别是存在动脉粥样硬化的患者。

(赵丹 译,赖海芳、姚小玲 审)

Lee, M, et al. Association between Intensity of Low-Density Lipoprotein Cholesterol Reduction with Statin-Based Therapies and Secondary Stroke Prevention: A Meta-analysis of Randomized, Clinical Trials. JAMA Neurol. 2022; 79(4):349-358.

中文翻译 由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由上海交通大学医学院附属瑞金医院 谢青教授主译编