

## 武汉市汉阳区学龄期儿童扁平足现状及相关因素分析

刘坤 罗梦晴 戈佳磊 马艳 熊键

武汉市第一医院康复医学科, 武汉 430000

通信作者: 熊键, Email: 41702450@qq.com

**【摘要】目的** 调查武汉市汉阳区学龄期儿童扁平足检出率及其与儿童年龄、性别、身体质量指数(BMI)、后跟翻角度的关系, 以期扁平足的防治提供参考依据。**方法** 采用三维足部测量仪器对武汉市汉阳区 10 所小学 4005 例 7~13 岁儿童进行扁平足筛查, 记录学龄期儿童不同年龄段、性别、BMI 指数、左右侧别中扁平足检出率、后跟翻角度, 进行单因素分析, 采用 Logistic 回归分析各年龄段、不同性别、不同 BMI 指数扁平足患病风险, 并以年龄为变量亚组对不同性别和体重进行相关因素分析。**结果** 4005 例 7~13 岁学龄期儿童中, 扁平足的检出率为 30.56% (1224/4005), 其中单足型占 14.38%, 双足型占 85.62%, 左侧扁平足占 92.32%, 右侧扁平足占 93.30%, 扁平足发生在左侧或右侧比较, 差异无统计学意义( $\chi^2=0.8816, P>0.05$ )。左足后外跟翻角度为(6.58±3.45)°, 右足后跟外翻角度为(5.77±3.28)°, 后跟外翻角度随年龄增加而逐渐降低( $P<0.05$ ), 各年龄段的性别和 BMI 与足后跟外翻角度比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。7 岁和 13 岁扁平足检出率分别为 35.16% 和 18.31%, 前者患病风险是后者的 2.419 倍( $OR=2.419, 95\% CI=1.658\sim 3.528$ ); 男童和女童扁平足的检出率分别为 36.24% 和 23.95%, 男童患病风险是女童的 1.805 倍( $OR=1.805, 95\% CI=1.572\sim 2.073$ )。7~8 岁儿童的超重或肥胖与扁平足的发生无相关性( $OR$  值分别为 1.420 和 1.450,  $P>0.05$ ), 9~13 岁儿童的超重或肥胖与扁平足的发生存在相关性( $OR$  值分别为 1.706、1.870、1.818、1.718、2.430,  $P<0.05$ )。**结论** 7~13 岁儿童的扁平足检出率及后跟翻角度随年龄增加而降低, 男童发生扁平足的风险更高, 对 9 岁以上超重或肥胖儿童发生扁平足风险更高。

**【关键词】** 学龄儿童; 扁平足

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.05.013

随着社会迅速发展, 以往不被关注的扁平足问题正逐渐得到家长和社会重视<sup>[1]</sup>。扁平足是常见足部畸形疾病, 目前没有明确定义, 多指足内侧纵弓缺失或塌陷<sup>[2]</sup>。足内侧纵弓具有较大的弹性, 可以在步行、奔跑中起到缓冲作用, 如出现扁平足, 则会影响到下肢力线、整体步态等, 从而导致步态异常、肌肉疼痛等问题出现<sup>[3]</sup>。婴幼儿早期由于生理原因会出现扁平足, 随着年龄增长, 足弓逐渐发育形成, 但何时足弓发育停止存在较大争议, 对儿童期扁平足流行病学调查结果存在一定差异<sup>[4-6]</sup>。本文通过武汉市汉阳区 10 所小学的学龄期儿童进行扁平足筛查, 旨在为今后防治扁平足提供参考。

## 研究对象及方法

## 一、数据收集

于 2022 年 9 月至 2022 年 12 月采用随机分层整群抽样方法, 将武汉市汉阳区小学按汉阳区教育局公办学校名单顺序分别编码, 采用随机数字表法随机抽取武汉市汉阳区下属 11 个街道 10 所学校, 每所学校各年级以年级分层随机抽取 2 个班, 以全班学生为研究对象, 共对 4005 例 7~13 岁学龄期儿童进行扁平足筛查, 其中男童 2155 例, 女童 1850 例, 测试均获得学校、学生本人及家长同意。

## 二、分类标准

由康复科医师、治疗师、科室研究生组成建立扁平足筛查团队, 记录儿童姓名、性别、年龄、身高、体重, 计算身体质量指数(body mass index, BMI), 并根据三维足部测量仪器(Domescan/

IBV) 测量儿童足部相关数据, 包括足弓指数、后跟翻角度等。

1. BMI 分类: 依照世界卫生组织标准对个体的 BMI 进行分类<sup>[7]</sup>, 以低于同年龄同性别 BMI 均值 2 个标准差(-2 s) 为营养不良, 高于同年龄同性别 BMI 均值 1 个标准差(+1 s) 为超重, >+2 s 为肥胖, -2 s~+1 s 为体重正常。

2. 足弓指数值: 根据三维足部测量仪器(Domescan/IBV) 测量足中部与压力测试垫的接触面积与除脚趾外的整体足底面积的比值, 即足弓指数<sup>[8]</sup>。足弓指数值在 0.21~0.26 为正常范围, ≤0.21 为足弓偏高(高足弓), ≥0.26 为足弓偏低, 儿童筛查中只要出现一侧足弓偏低, 即考虑为扁平足。

3. 后跟翻角度: 根据三维足部测量仪器(Domescan/IBV) 测量跟骨后部和小腿中轴线之间的角度, 即后跟翻角度<sup>[2]</sup>, -4°~4° 内为正常状态, <-4° 考虑为足内翻, >4° 考虑为足外翻。

## 三、观察指标

1. 扁平足检出率: 根据儿童足弓指数值明确有无扁平足, 记录不同年龄段、性别、BMI 指数、侧别中扁平足检出率。

2. 足后跟外翻角度: 根据儿童足后跟外翻角度, 记录不同年龄段、侧别、性别、BMI 指数中后跟外翻角度。

## 四、统计学方法

使用 SPSS 22.0 版统计软件对所有数据进行统计学分析处理, 结果以检出率(%)、均数、标准差、百分位数形式进行描述, 不同特征与扁平足检出率之间相关性通过 $\chi^2$  检验、 $t$  检验、方差分析和 Logistic 回归分析, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 结 果

### 一、扁平足检出率及相关的单因素分析

4005 例 7~13 岁学龄期儿童中,扁平足检出人数为 1224 例,检出率为 30.56% (1224/4005)。1224 例扁平足儿童中,年龄、性别、BMI 及扁平足发生侧别等因素的扁平足检出情况如下。

1. 年龄因素: 7 岁儿童的扁平足检出率为 35.16% (270/768), 8 岁儿童的扁平足检出率为 34.90% (238/682), 9 岁学龄期儿童的扁平足检出率为 30.47% (199/653), 10 岁学龄期儿童的扁平足检出率为 30.85% (186/603), 11 岁学龄期儿童的扁平足检出率为 28.79% (171/594), 12 岁学龄期儿童的扁平足检出率为 24.59% (121/492), 13 岁学龄期儿童的扁平足检出率为 18.31% (39/213)。随着年龄增长,扁平足检出率逐渐降低,7 岁儿童扁平足检出率明显高于 13 岁儿童,经统计学分析,各年龄段儿童扁平足检出率比较,差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 37.911, P < 0.01$ )。

2. 性别因素: 男童的扁平足检出人数为 781 例,检出率为 36.24% (781/2155); 女童的扁平足检出人数为 443 例,检出率为 23.95% (443/1850)。扁平足检出率的性别间比较,男童检出率高于女童,且差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 70.912, P < 0.01$ )。

3. BMI 因素: 营养不良儿童的扁平足检出率为 22.49% (47/209), 体重正常儿童的扁平足检出率为 28.41% (815/2869), 超重儿童的扁平足检出率为 40.11% (229/571), 肥胖儿童的扁平足检出率为 37.36% (133/356)。超重或肥胖儿童的扁平足检出率比营养不良或体重正常的更高,且差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 44.958, P < 0.01$ )。

4. 侧别因素: 扁平足中单足型检出率为 14.38% (176/1224), 双足型检出率为 85.62% (1048/1224); 左侧扁平足检出率为 92.32% (1130/1224), 右侧扁平足检出率为 93.30% (1142/1224)。扁平足发生在左侧或右侧比较,差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.8816, P > 0.05$ )。

### 二、后跟外翻角度的相关单因素分析

1. 与年龄的关系: 左足后跟外翻角度为  $(6.58 \pm 3.45)^\circ$ , 右足后跟外翻角度为  $(5.77 \pm 3.28)^\circ$ 。随着年龄的增加,后跟外翻角度呈下降趋势,7 岁时左足后跟外翻角度为  $(7.57 \pm 3.50)^\circ$ , 右足后跟外翻角度为  $(6.60 \pm 3.34)^\circ$ , 13 岁时左足后跟外翻角度为  $(4.11 \pm 2.53)^\circ$ , 右足后跟外翻角度为  $(4.06 \pm 2.90)^\circ$ , 各年龄段左右侧后跟外翻角度比较,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 如图 1 所示。

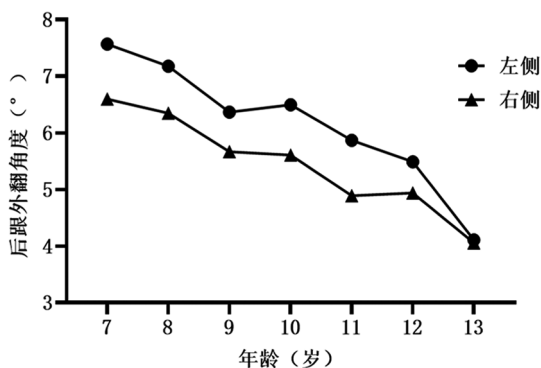


图 1 各年龄段足后跟外翻角度分布

2. 与性别的关系: 男童左足后跟外翻角度为  $(6.58 \pm 3.43)^\circ$ , 右足后跟外翻角度为  $(5.72 \pm 3.38)^\circ$ ; 女童左足后跟外翻角度为  $(6.57 \pm 3.47)^\circ$ , 右足后跟外翻角度为  $(5.85 \pm 3.11)^\circ$ 。性别之间足后跟外翻角度间比较,差异无统计学意义 ( $t = -0.049$  和  $0.665, P > 0.05$ ); 且各年龄段性别之间足后跟外翻角度间比较,差异亦无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

3. 与 BMI 的关系: 营养不良、体重正常、超重和肥胖儿童的左足后跟外翻角度分别为  $(6.98 \pm 3.52)^\circ$ 、 $(6.72 \pm 3.44)^\circ$ 、 $(6.34 \pm 3.37)^\circ$  和  $(6.00 \pm 3.55)^\circ$ , 经统计学分析比较,差异无统计学意义 ( $F = 2.177, P > 0.05$ ); 右足后跟外翻角度分别为  $(6.69 \pm 2.40)^\circ$ 、 $(5.80 \pm 3.33)^\circ$ 、 $(5.69 \pm 3.07)^\circ$  和  $(5.39 \pm 3.62)^\circ$ , 经统计学分析比较,差异无统计学意义 ( $F = 1.855, P > 0.05$ )。

### 三、学龄期儿童扁平足发生相关因素的 Logistic 回归分析

1. 学龄期儿童扁平足发生的相关因素分析: 以年龄 13 岁、女童、体重正常为自变量参照对象,以未发生扁平足为因变量参考对象,纳入 Logistic 回归分析结果显示,男童扁平足检出率明显高于女童,患病风险是女童的 1.805 倍; 随着年龄增加,扁平足发生风险逐渐降低,7 岁儿童患病风险是 13 岁的 2.419 倍; 与体重正常组相比,体重超重和肥胖的扁平足发生风险更高,具体数据详见表 1。

2. 以年龄作为变量亚组对性别和体重的相关因素分析: 以女童和体重正常为自变量参照对象,以未发生扁平足为因变量参考对象,Logistic 回归分析显示,7~11 岁男童发生扁平足风险始终高于女童,12~13 岁儿童发生扁平足风险的性别间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 将超重组与肥胖组合并为体重过重组,与体重正常组相比,7~8 岁儿童体重过重与扁平足发生无相关性 ( $P > 0.05$ ), 9~13 岁儿童体重过重与扁平足有明显相关性 ( $P < 0.05$ ), 具体数据详见表 2。

## 讨 论

扁平足多为足弓缺失,通常是足内侧纵弓塌陷或缺失,可能会引起内侧舟骨突出、后足外翻、继发性拇外翻等情况,造成足跟、膝关节、腰部等疼痛不适,影响下肢力线和整体步态等。足后跟翻角度反映了足内外翻情况,数值越高表示足外翻越明显,后跟翻角度  $> 4^\circ$  考虑为足外翻。当足部过度旋前,跟骨外翻,就会造成扁平足,后跟外翻是扁平足常见原因之一。内旋足不仅会影响足部的生物力学,还会影响步态期间的整个下肢运动链,如膝关节外翻和骨盆运动。Bafor 等<sup>[9]</sup> 研究对 1758 例尼日利亚 5~13 岁小学生足底筛查发现,足后跟外翻患病率 34.2%,BMI 与足后跟外翻无相关性。Ikuta 等<sup>[10]</sup> 回顾性分析 101 例 12~17 岁青少年,发现足后跟外翻角度平均为  $4.6^\circ$ , 过度的后跟外翻容易导致青少年异常姿势。Fujishita 等<sup>[11]</sup> 研究纳入 39 例青少年运动员,足后跟外翻角度  $> 7^\circ$  检出率为 53.3%, 足后跟外翻足的拇指和足跟内侧的足底压力高于正常组,足后跟外翻会影响青少年运动员的步态模式。本研究发现,后跟外翻角度与年龄有关,可能是早期儿童足弓发育不全,随着年龄增长,足底脂肪逐渐消失,外翻减少,足的纵弓和横弓开始明显,足后跟外翻角度逐渐变小。此前不同研究报道的各年龄段足后跟外翻角度具体数值存在一定差异,可能与不同仪器测量方法、种族等因素有关<sup>[12-13]</sup>。

表 1 武汉市汉阳区学龄期儿童扁平足发生的 Logistic 回归分析 (n=4005)

自变量	$\beta$ 值	标准误	Wald	P 值	OR	95% CI
年龄						
7 岁	0.883	0.193	21.031	<0.01	2.419	1.658~3.528
8 岁	0.872	0.195	20.091	<0.01	2.392	1.633~3.502
9 岁	0.671	0.196	11.649	<0.01	1.956	1.330~2.874
10 岁	0.688	0.198	12.092	<0.01	1.990	1.350~2.933
11 岁	0.590	0.199	8.784	<0.01	1.804	1.221~2.664
12 岁	0.375	0.206	3.322	0.068	1.455	0.972~2.178
性别						
男	0.591	0.071	70.127	<0.01	1.805	1.572~2.073
BMI						
营养不良	-0.313	0.171	3.361	0.067	0.731	0.523~1.022
超重	0.523	0.095	30.408	<0.01	1.688	1.401~2.032
肥胖	0.408	0.117	12.108	<0.01	1.503	1.195~1.891

注:表中  $\beta$  值为回归系数, Wald 为瓦尔德卡方值, OR 为危险因素暴露的比值比(odds ratio), 95% CI 为 95% 可信区间(confidence interval)

表 2 性别及体重对不同年龄段学龄期儿童扁平足发生的影响 (n=4005)

年龄	例数	性别		P 值	体重		P 值
		OR	95% CI		OR	95% CI	
7 岁	768	2.454	1.798~3.350	<0.01	1.420	0.949~2.125	0.088
8 岁	682	2.590	1.859~3.631	<0.01	1.450	0.992~2.121	0.055
9 岁	653	1.492	1.057~2.106	0.023	1.706	1.164~2.499	0.006
10 岁	603	1.528	1.071~2.180	0.019	1.870	1.274~2.744	0.001
11 岁	594	1.751	1.213~2.526	0.003	1.818	1.218~2.713	0.003
12 岁	492	0.984	0.657~1.510	1.510	1.718	1.099~2.686	0.018
13 岁	213	1.886	0.886~4.015	0.100	2.430	1.135~5.203	0.022

本研究结果显示,武汉市汉阳区学龄期儿童扁平足检出率为 30.56%,与多数调查结果相近<sup>[14-15]</sup>。Yin 等<sup>[16]</sup>研究纳入 1059 例 6~13 岁儿童,扁平足患病率从 6 岁时的 39.5% 下降至 12 岁时的 11.8%。Xu 等<sup>[17]</sup>通过系统评价和 Meta 分析纳入 15 项研究的 3602 例扁平足患儿,扁平足检出率为 25%,扁平足检出率随年龄增长而下降,年龄小于 9 岁是扁平足检出的危险因素。不同年龄段儿童青少年扁平足的检出率不同,本研究结果显示扁平足检出率随年龄增加呈下降趋势,7 岁和 13 岁扁平足检出率分别为 35.16% 和 18.31%,前者患病风险是后者的 2.419 倍。扁平足检出率随年龄增长而下降,这也符合足弓的生理发育规律,但足弓的发育可能不像身高或体重是一个连续的发展过程,当儿童在运动锻炼或日常行走时,足的结构可能会在某个特定时间点突然发生改变,这需要进行前瞻性队列研究进行验证。多数研究<sup>[14][18][19]</sup>认为儿童足弓在 6~12 岁是发育关键时期,12 岁后足的结构发育基本成熟,因此,对学龄期儿童进行扁平足筛查具有重要的公共卫生学意义。大多数儿童的扁平足仍是生理性的,在生活中应该增加儿童运动时间,避免过度负重或长时间“W”坐,适当增加赤足行走时间,选择正确的鞋子,或根据足底检测情况进行专业分析,定制佩戴矫形鞋垫,纠正扁平足。

本研究结果显示男童检出率为 36.24%,女童检出率为 23.95%,男童患病风险是女童的 1.805 倍。这与大多数学者研究结果基本一致,Chen 等<sup>[20]</sup>对 1224 例 5~13 岁儿童进行扁平足筛查,男孩患病率为 35%,女孩患病率为 20%;张英杰等<sup>[15]</sup>

研究对昆明市 5 所小学 4444 例 7~13 岁儿童进行扁平足筛查,男童检出率为 34.21%,女童检出率为 23.29%;Waseda 等<sup>[21]</sup>研究纳入 10155 例 6~18 岁儿童,结果发现男童足弓高发年龄 11~13 岁,女童则发生于 10~12 岁。男童扁平足检出率高于女童,可能与女孩生长发育早于男孩有关,足弓从低弓发育至正常足弓的生理过程在女童中也较早发生。对于足弓发育不全的学龄期儿童来说,不管是男童还是女童,都应重视,加强运动锻炼,增加户外活动时间,每年筛查扁平足。

有研究<sup>[22-23]</sup>认为,儿童肥胖或超重与扁平足存在相关性。Dowling 等<sup>[24]</sup>研究认为,儿童超重或肥胖会使其步行时足弓扁平,增加足部疾病的风险。Taylor 等<sup>[25]</sup>研究认为,超重或肥胖儿童运动障碍较多见,这导致其体育活动较少,随着时间推移,又会导致体重和扁平足患病率增加。Yin 等<sup>[16]</sup>研究发现,超重组儿童扁平足发生风险是正常组儿童的 1.35 倍,肥胖组是其 2.43 倍。钟雨婷等<sup>[26]</sup>调查上海市 7~12 岁儿童扁平足流行状况发现,9 岁及以上儿童超重和肥胖发生扁平足风险更高 (OR 为 1.44~2.96)。本研究与上述结论基本一致,7~8 岁儿童的体重与扁平足的发生无明显相关;9~13 岁儿童的肥胖和/或超重与扁平足的发生存在一定相关性,而且年龄越大,发生扁平足风险更高,因此,家长应密切关注学龄期儿童饮食和运动情况,促使儿童保持正常体重,减少扁平足发生。

综上所述,与国内其他省市相比,本研究儿童扁平足检出率总体偏低,可能与地域差异、样本量偏少等有关。多数儿童扁平足属于生理性,随着年龄增长,足弓逐渐发育,扁平足逐渐

纠正。对于足弓发育不全的儿童,要进行适当运动锻炼,增加户外活动,学校应引导学生适量进行跑跳类运动,家长要关注儿童饮食和空余时间运动情况,控制体重;相关医疗机构应加强扁平足科普宣传,可联合教育部门,在学生每年健康体检中建议增加扁平足筛查,一旦发现扁平足,及时指导足部功能锻炼,必要时进行足底压力测定、定制矫正鞋垫等。本研究也存在一定局限性,例如所纳入的样本量相对较少,只检测了武汉部分地区,且为横断面调查,今后还需更多样本量、多地区、纵向研究来进一步观察。

志谢 感谢中华少年儿童慈善救助基金会为本研究提供的支持与帮助

### 参 考 文 献

- [1] 陈莉,姜淑云,俞艳,等.儿童柔韧性平足的研究进展[J].中国康复,2019,34(7):386-389. DOI:10.3870/zgkf.2019.07.014.
- [2] 郭俊超,王亚伟,樊瑜波,等.6-7岁儿童扁平足的生物力学特点[J].中国康复医学杂志,2023,38(4):495-499. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.04.010.
- [3] 韩艳坤,霍洪峰.扁平足患者足型及步态特征研究[J].中国康复医学杂志,2020,35(4):434-439. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.04.009.
- [4] 李阳,姜淑云,张进,等.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[J].中国康复,2022,37(9):523-527. DOI:10.3870/zgkf.2022.09.003.
- [5] Pavone V, Testa G, Vescio A, et al. Diagnosis and treatment of flexible flatfoot: results of 2019 flexible flatfoot survey from the European Paediatric Orthopedic Society[J]. J Pediatr Orthop B, 2021, 30(5):450-457. DOI:10.1097/BPB.0000000000000849.
- [6] Pavone V, Vescio A, Andreacchio A, et al. Results of the Italian Pediatric Orthopedics Society juvenile flexible flatfoot survey: diagnosis and treatment options[J]. J Pediatr Orthop B, 2022, 31(1):e17-e23. DOI:10.1097/BPB.0000000000000881.
- [7] 王家炜.肥胖对儿童内侧纵弓形态的影响-2330名重庆市内儿童内侧纵弓的横断面研究[D].重庆医科大学,2022. DOI:R682.2.2014210091.
- [8] 陈盼盼,刘夕东,韩林林,等.学龄儿童柔软性扁平足足底压力分布特征[J].中国康复,2021,36(4):226-230. DOI:10.3870/zgkf.2021.04.008.
- [9] Bafor A, Chibuzom CN. Foot and ankle abnormalities among a cohort of Nigerian school children: an epidemiological study[J]. Int Orthop, 2020, 44(6):1169-1175. DOI:10.1007/s00264-020-04568-z.
- [10] Ikuta Y, Nakasa T, Fujishita H, et al. An association between excessive valgus hindfoot alignment and postural stability during single-leg standing in adolescent athletes[J]. BMC Sports Sci Med Rehabil, 2022, 14(1):64. DOI:10.1186/s13102-022-00457-7.
- [11] Fujishita H, Ikuta Y, Maeda N, et al. Effects of rearfoot eversion on foot plantar pressure and spatiotemporal gait parameters in adolescent athletes[J]. Healthcare, 2023, 11(13):1842. DOI:10.3390/healthcare11131842.
- [12] Szczepanowska-Wołowicz B, Sztandera P, Kotela I, et al. Assessment of the foot's longitudinal arch by different indicators and their correlation with the foot loading paradigm in school-aged children: a cross-sectional study[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(10):5196. DOI:10.3390/ijerph18105196.
- [13] Sobel E, Levitz S, Caselli M, et al. Natural history of the rearfoot angle: preliminary values in 150 children[J]. Foot Ankle Int, 1999, 20(2):119-25. DOI:10.1177/107110079902000209.
- [14] Chang JH, Wang SH, Kuo CL, et al. Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age[J]. Eur J Pediatr, 2010, 169(4):447-452. DOI:10.1007/s00431-009-1050-9.
- [15] 张英杰,吴桐,黄家崢,等.昆明市学龄期儿童扁平足筛查及影响因素分析[J].中国学校卫生,2023,44(5):765-768. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.05.028.
- [16] Yin J, Zhao H, Zhuang G, et al. Flexible flatfoot of 6-13-year-old children: a cross-sectional study[J]. J Orthop Sci, 2018, 23(3):552-556. DOI:10.1016/j.jos.2018.02.004.
- [17] Xu L, Gu H, Zhang Y, et al. Risk factors of flatfoot in children: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(14):8247. DOI:10.3390/ijerph19148247.
- [18] Górnica S, Pazdro-Zastawny K, Basiak-Rasała A, et al. Characteristics of paediatric foot arches according to body mass among primary school students in Wrocław, Poland[J]. BMC Pediatr, 2022, 22(1):656. DOI:10.1186/s12887-022-03699-z.
- [19] Abolarin T, Aiyegbusi A, Tella A, et al. Predictive factors for flatfoot: the role of age and footwear in children in urban and rural communities in South West Nigeria[J]. Foot, 2011, 21(4):188-192. DOI:10.1016/j.foot.2011.07.002.
- [20] Chen JP, Chung MJ, Wang MJ. Flatfoot prevalence and foot dimensions of 5- to 13-year-old children in Taiwan[J]. Foot Ankle Int, 2009, 30(4):326-332. DOI:10.3113/FAI.2009.0326.
- [21] Waseda A, Suda Y, Inokuchi S, et al. Standard growth of the foot arch in childhood and adolescence--derived from the measurement results of 10,155 children[J]. Foot Ankle Surg, 2014, 20(3):208-214. DOI:10.1016/j.fas.2014.04.007.
- [22] Villarroya MA, Esquivel JM, Tomás C, et al. Assessment of the medial longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study[J]. Eur J Pediatr, 2009, 168(5):559-567. DOI:10.1007/s00431-008-0789-8.
- [23] Sadeghi-Demneh E, Azadinia F, Jafarian F, et al. Flatfoot and obesity in school-age children: a cross-sectional study[J]. Clin Obes, 2016, 6(1):42-50. DOI:10.1111/cob.12125.
- [24] Dowling AM, Steele JR, Baur LA. What are the effects of obesity in children on plantar pressure distributions[J]. Int J Obes Relat Metab Disord, 2004, 28(11):1514-1519. DOI:10.1038/sj.ijo.0802729.
- [25] Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents[J]. Pediatrics, 2006, 117(6):2167-2174. DOI:10.1542/peds.2005-1832.
- [26] 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):1358-1361. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.09.021.

(修回日期:2024-03-25)

(本文编辑:汪玲)