

步态分析技术在少儿体适能教学中的探索研究

骆世祥

泉州华光职业学院

DOI:10.12238/er.v5i3.4588

[摘要] 步态分析在少儿体适能的应用,是通过少儿在体适能运动过程中的足底压力分布变化作为教学内容,结合人体科学知识和大数据技术,分析少儿运动过程中的的足部特征数据,运动行为数据、运动健康数据,挖掘相关性特征、因果性特征,全面实现少儿在体适能运动中功能的定量、定性实践教学目标。

[关键词] 少儿; 体适能; 步态分析; 教学; 研究

中图分类号: G424.1 **文献标识码:** A

Exploration and Research of Gait Analysis Technique in Children's Physical Fitness Teaching

Shixiang Luo

Quanzhou Huaguang Vocational College

[Abstract] The application of gait analysis in children's physical fitness is to analyze children's foot characteristics in the process of physical fitness through the changes of foot pressure distribution during children's physical fitness exercise as the teaching content, combined with human scientific knowledge and big data technologies, the data of sports behavior and sports health, mining related features and causal features, so as to fully realize the quantitative and qualitative practical teaching objectives of children's functions in physical fitness.

[Key words] children; physical fitness; gait analysis; teaching; research

近年来,步态分析技术获得了蓬勃的发展,正逐渐进入普通人的日常生活,并从根本上改变着人类的生活方式。步态分析技术在少儿体适能的实践教学,是通过采集在运动过程中的人体足底压力分布变化,对接触面的压力分布进行静态和动态数据采集,并对实验记录进行测量、数据采集、管理、分析。通过步态分析数据的分析进行体适能实践教学与训练,能让少儿的躯体、心理、社会适应能力和道德等方面,得以健康发展。

1 步态分析技术在少儿体适能教学的意义

少儿体适能是一切专项运动的基础,体能训练不仅能提高少儿的身体素质,促进少儿全方面发展,还能使少儿骨骼发育更强。少儿体适能教学训练对少儿的姿势有很好的调节作用,通过教学训练加强少儿的肌肉组织,更容易支撑少儿的骨骼,少儿获得更好的姿势。从而提高少儿身体素质和各方面的水平,形成以少儿身体全面发展的运动素质教育。

少儿3到12岁时期是足部发育的黄金时期,这个阶段少儿足底脂肪开始减少,足弓逐渐成形。但由于足部发育未成熟,容易出现如扁平足、高弓足、内八足、外八足、后足外翻、X型腿、O型腿、骨盆前倾、脊柱侧弯等问题的发生比率较高,是足型结构发生变异的高发阶段。这个黄金年龄段的少儿骨骼处在快速生长期,同时也是矫正足型的关键期。异常的足型会影响足部功能,足部长期处于异常形态会改变正常的步态模式,引起膝关节

和髋关节姿势异常,继而影响骨骼关节发育,造成骨盆前倾、脊柱侧弯等严重问题。错误的步态不仅会让少儿身姿歪斜、运动能力低下,还会使少儿在进行体适能训练中大大增加运动受伤几率。步态矫正可以使少儿获得挺拔的身姿、优美的步态、出众的运动能力及长寿的骨骼关节。为有效地降低少儿期足部疾病的发生率以及及时矫正异常足型,对少儿期足部的生长发育规律研究是非常有必要的,对保护少儿足部健康发育具有重要意义。

通过步态分析系统的数据采集分析,可以合理量身定制适合少儿步态的体适能教学训练项目,在体适能课程中带来运动量的同时还能够带动全身肌肉运动,促进少儿的肌肉发育,让肌肉因运动而变得更加的结实;促进骨骼的发育和血液循环,代谢更加的旺盛,使得器官功能提升更加迅速。

2 教学内容与实践方法

在体适能教学课程中,不仅仅要强调少儿对动作技能的掌握和体能的发展,而且通过步态分析技术的数据采集,根据实验数值的分析量身定制适合少儿步态的一系列的体适能课程专项内容训练,运用教学内容、方法和手段,可以使身体的各个部位、器官、系统功能,各项身体素质、运动能力以及心理素质等方面都得到锻炼,使机体获得全面的发展。少儿体适能锻炼可以增强少儿的肌肉力量、提高肌肉的抗疲劳能力,促进身心健康成长。

2.1 多维测力台数据的实践教学:

选择年龄段在3-12岁的少儿做为测试对象,在采集系统中进行个人基本信息数据的采集。首先,按多维测力台系统要求选择采样频率采集同步进方式触发数据采集;少儿按要求以正常步伐踏过测力台,测力台上可实时显示踏过的力值曲线和压力中心;数据采集停止后将少儿的脚踏上测力台前和离开测力台后的无用数据截掉,截取后所采集的数据进行实时保存;数据采集完成后,需要将少儿与其测试的数据进行关联,数据加载后再进行数据的分析。最后,少儿处于运动中采集到数据包括力值、力矩、压力中心、摩擦系数、分力夹角、速度、加速度、功率、峰值力、扭矩等参数的分析和特征点捕捉;脚部信息测量数据,在压力中心界面的“输入脚部信息”窗口输入相关测量数据可以看到两个压力中心线分别被加了矩形,通过矩形的中轴线判断压力中心线的偏移程度,从而协助诊断。

2.2 压力分布测试的实践教学:

少儿根据实验要求在压力分布数字步道上完成预定的动作;通过少儿在压力分布数字步道上运动时接触面的压力分布进行静态和动态数据采集,利用微观动作分析、压力测试等设备进行客观、细致的步态特征描述,可获得少儿步态特征中有关脚的结构、功能及整个身体姿势控制等数据信息试验数据采集:身高、体型指数、左脚脚长、右脚脚长、步伐长度、步宽长度、双支撑相时间、压力、步速、步频、步幅、步相特征,关节的角度、旋转、屈曲等信息,以及时间、空间相关步态指标;系统自动计算左右脚时间域数据,如一个步态周期中的站立相和摆动相以及各自所用的时间和所占的百分比;系统提供测量后数据平均值和标准差的自动计算,用以确定测量值是否在正常范围内;支持将两组测量数据与正常范围进行对比,并对量化结果进行判断,自动输出评估诊断结果;评估信息量表对当前测试数据的时空域参数进行显示,与系统设定的正常范围(标准差范围)进行比对,并给出评估结果;也可以选择另一条测试数据(可以是不同少儿的测试数据)和当前测试数据先进行比较,再与系统设定的正常范围(标准差范围)进行比对;根据系统判定结果和目测情况,结合实验数据的分析,对步态进行描述,给出评估结果并填写。

2.3 动作影像捕捉的实践教学:

结合多维测力台数据采集与压力分布测试实验分析的动作捕捉实时监测,试验分析少儿在行走和跑动过程中,用摄像装置录制同步视频,播放少儿踏过测力台时通过动作影像捕捉采集摄录的视频。利用镜像原理的动作影像捕捉少儿由双腿运动时采集抬起脚的移动方向和距离,实现了原地采集和脚步动态数据收集的灵活,采集范围无限大。利用镜像原理的数控跟随踏板装置实施多方位脚步动态数据原地采集,并进行多方位脚步动态数据原地采集,通过将动作影像捕捉技术、数字化软件与人体运动生物力学结合,直观获取少儿人体足部骨骼图像,可便于观察及测量足部各骨骼变化。

2.4 步态分析实验的实践教学

利用图像处理技术、模式识别、触摸屏的动画交互、触摸交互技术等让少儿能够了解到自己脚的长度、宽度、和足弓受力状态,通过获取肌肉的电信号,确定肌肉功能的周期和相对强度,判断肌肉活动时程和运动强度的变化导致的步态异常,有利于对步态异常的原因做出更准确的判断。评估信息量表显示当前测试数据的时空域参数,与系统设定的正常范围(标准差范围)进行比对,并给出评估结果;也可以选择另一条测试数据(可以是不同的测试数据)和当前测试数据先进行比较,再一起与系统设定的正常范围(标准差范围)进行比对,并给出评估结果。

通过步态分析技术的实践研究结果中发现部分少儿无法长时间站立或者行走,脚底几乎完全贴合地面,这是扁平足的症状,由于足弓塌陷,足底压力分布失衡,导致下肢受力失衡,从而引起少儿出现内外八字、X型腿、O型腿。早期表现为足内侧的疼痛,渐渐地,足背的中间部分以及脚后跟部位也会出现疼痛。扁平足畸形患足底筋膜炎与应力性骨折的几率也大大增加,还会影响踝关节、膝关节、髋关节、脊柱的生物力线,严重者会造成骨盆倾斜,最终形成脊柱侧弯、斜肩的体态。部分少儿走路或站立时,着力点在内侧足,而外侧的脚是不着地,导致内侧足弓下陷,从而出现脚向外侧倾斜的现象,引起足外翻。足外翻也会附带扁平足、X型腿出现,会让少儿行走时脚更容易感觉到累,容易绊倒或产生疼痛。足外翻会导致负重点变小,所以容易走路不稳,扭伤脚踝。运动不当的话会导致膝关节内侧疼痛,容易出现股骨内旋,形成假胯、骨盆倾斜和扭转。足内翻和足外翻正好相反,是脚的外侧着地而脚的内侧不着地,小腿和脚后跟也不在同一条直线上,而是一个形成一个开口对着脚内侧的角度。出现足内翻的少儿容易出现踝关节扭伤,踝膝关节不稳定,足底筋膜炎,股骨外旋和骨盆旋转,导致出现XO型腿等情况。步态分析技术对少儿足弓的发育起到很好的监护作用,对出现的脚疾,及时准确得到诊断结果及有效的预防治疗措施,针对不用步态的少儿,制定健康体适能项目的训练和矫正。

少儿在这个3-12岁年龄段,足弓骨骼正处于发育期,是足弓形成的黄金时期,如果穿鞋不当或过于肥胖和坐姿不良,影响肌肉,韧带个骨骼的正常,会导致扁平足,内八字,后足内外翻,X腿等足部疾病。因此运用人体生物力学原理,帮助由疾病或损伤造成的少儿足部骨骼变形引起足弓下陷等问题的,足弓位置需矫正突起且坚挺,起到矫正扁平足,内八字脚,足外翻等,及错误步态引起的X、O型脚,同时使脚后跟定位,防止脚后跟左右移动,防止脚后跟左右移动,起到直接矫正作用。

2.5 少儿体适能矫正和预防训练实践教学:

少儿在通过步态分析技术测试的数据结果进行量身定制的体适能训练项目进行足部预防和矫正的指导训练。少儿骨骼的步态矫正,采用了人体生物力学原理,将足弓承托,让肌肉、韧带和骨骼正常发育,使足弓和骨骼有序排列,帮助少儿预防足部疾病的同时,得到身体健康锻炼。训练前,首先确认身体状况,主要了解少儿身体状况确认是否适合活动,安定少儿的情绪,强化少

儿的参与动机,以营造活泼快乐的气氛。

从体适能课程明确的肌肉点发力点,发展到专属矫正脚型动作及全身整体性协调性的训练方案,先解决身体紊乱部位的筋膜张力,每一个阶段都对应着一个测试动作,每个少儿都有一套专属的运动处方,使少儿正确的应用自己身体,重新建立正确的动作模式。在体适能项目训练中,不仅仅是强调少儿对动作技能的掌握和体能的发展,而且通过步态分析技术的数据采集,根据实验数值的分析量身定制适合少儿步态的一系列的体适能课程专项内容训练,运用多种练习内容、方法和手段,可以使身体的各个部位、器官、系统功能,各项身体素质、运动能力以及心理素质等方面都得到锻炼,通过重塑足弓的功能训练,使足底张力都会得到提高,进而改善足部以上的身体骨骼排列。进行腿型训练,松解膝关节内、外侧肌群,放松持续紧绷的外展肌群、小腿内侧肌肉,增强内收肌群、臀大肌、小腿外侧腓骨长短肌的力量,放松内收肌群、臀大肌、小腿外侧腓骨长短肌的力量,强化关节内侧肌群,增强持续紧绷的外展肌群、小腿内侧肌肉,能矫正和预防少儿O型腿、X型腿现象。松解大腿和小腿外旋肌群臀大肌,缝匠肌可使大腿、小腿弯曲和外旋,强化大腿和小腿内旋肌群,阔筋膜张肌可使大腿弯曲和内旋;松解大腿和小腿内旋肌群,阔筋膜张肌可使大腿弯曲和内旋,强化大腿和小腿外旋肌群臀大肌,缝匠肌可使大腿、小腿弯曲和外旋,脚跟踢毽,能矫正和预防少儿内八字、外八字现象。进行足弓训练,强化足下肌群,足下肌肉强化、距下关节活动过度要强化、足背曲强化,减少对足部的压力;松解足弓、踝内侧肌群,足弓的内在肌肉过于发达、距下关节活动度不足,强化足弓支持肌群,足背曲强化、提踵,能矫正和预防少儿出现足内翻和足外翻现象。松解膝关节内、外侧肌群,强化关节内、外侧肌群。

3 结语

少儿的足部正处于发育期,尚未完全成熟,很容易崴脚扭伤,要引起重视,以步态分析技术和少儿体适能方法矫正错误习惯能有效改善有关情况。若属于遗传性的足弓疾病,即使改善可能性较低,仍要及早避免因足弓疾病带来的不良影响。少儿缺乏运动是造成足弓出现疾病症状的另一主因,针对性的足部运动,能强化肌肉以及肋膜的发育,同时锻炼足弓承托力,减低足弓下陷的机会。通过体适能的课程专题矫正和预防训练,促进少儿的肌肉发育,在体适能课程中带来运动量的同时还能够带动全身肌肉运动,让肌肉因运动而变得,更加的结实;促进骨骼的发育,体适能课程的设计会刺激骨膜的反作用,使得骨骼的发育更加旺盛,避免和预防骨质疏松等问题;促进器官的发育,体适能课程的训练内容能够调动全身的主要器官,促进血液循环,代谢更加的旺盛,使得器官功能提升更加迅速。能让少儿的腿型得到改善,膝关节、腰椎关节的伤病得到预防与缓解,同时让所有下肢运动更有效率,预防足弓疾病。

【参考文献】

- [1]王新,关欣.1-6岁健康儿童行走步态特征分析[J].北京体育大学学报,2012,7(7):66-73.
- [2]李涛,向勇.新时代背景下高校体育竞赛的价值与发展路径研究[J].当代体育科技,2021,11(06):7-11.
- [3].新时期少儿体适能在体育产业中的发展研究[C]//第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编.[出版者不详],2019:6921-6922.

作者简介:

骆世祥(1987--),男,汉族,福建泉州人,本科,实验师,研究方向:运动力学。