

C-48 女式拉丁舞鞋结构与功能的生物力学功效研究

王佳音¹、李建设²

1. 宁波大学体育学院, 宁波 315000

2. 浙江省体育职业技术学院, 杭州 310000

研究目的: 舞鞋尤其是女性的舞鞋它的后跟高度远超普通鞋。一般人正常穿着都具有较高的难度与不适, 更何况要在激烈的音乐、复杂的动作下去舞动。因此拉丁舞鞋它更需要规范和精密的测量, 所以本文将从足底压力和肌电两个方面进行研究, 为拉丁舞鞋设计提供生物力学的依据。

研究方法: 对女性舞者裸足、穿着 4.5CM、7.5CM、10CM 拉丁鞋状态下完成拉丁舞基本步过程中足底压力和下肢主要做功肌肉表面肌电 (sEMG) 信号进行测试和分析。

研究结果: 随着鞋跟的增高, 大拇趾(GT)区、内侧跖骨(第一跖骨)(MM)区和外侧跖骨区(MI)的峰值压强随跟高的增加而增大。大拇趾(GT)区、内侧跖骨(第一跖骨)(MM)区和外侧跖骨区(MI)的最大压力都随跟高的增加而增大, 且外侧跖骨增速最快, 足跟(heel)区域的最大压力随跟高的增加而减小。下肢四块肌肉平均做功值均随鞋跟高度增长而增长。

研究结论: 生物力学角度来看, 拉丁舞鞋设计中在跖骨区域尤其是内、外侧和大拇趾区应选择高回弹材料, 且具备轻质, 柔软等特性, 同时可以考虑使用局部气垫来减少压强。同时鞋跟不宜过高, 建议鞋跟在 4.5CM 到 7.5CM 之间选择。同时鞋跟底部的触地面积应该尽量增加, 以增加稳定性

本研究运用足底压力测量系统, 测量女性裸足、穿着 4.5CM、7.5CM、10CM 拉丁鞋状态下完成拉丁舞基本步过程中足底压力、压强、冲量等参数特征, 探索女性进行拉丁舞运动时足底压力参数的分布规律, 同时运用表面肌电系统对下肢主要做功肌肉表面肌电 (sEMG) 信号进行测试和分析, 研究不同跟高下肌肉做功情况。结合两个实验结果以及拉丁舞舞者足部的疾病和损伤情况, 为设计更加符合人体力学的拉丁舞鞋提供依据。

足底压力实验显示:

(1) 随着鞋跟的增高, 大拇趾(GT)区、内侧跖骨(第一跖骨)(MM)区和外侧跖骨区(MI)的峰值压强随跟高的增加而增大, 出现足底最大受力点往前转移的趋势, 且外侧跖骨增速最快, 而足跟区的峰值压强明显降低。

(2) 大拇趾(GT)区、内侧跖骨(第一跖骨)(MM)区和外侧跖骨区(MI)的最大压力都随跟高的增加而增大, 且外侧跖骨增速最快, 足跟(heel)区域的最大压力随跟高的增加而减小。

(3) 在裸足状态下足跟区的最大冲量值 (73.30N*S) 为前足的最大冲量值 (26.55 N*S) 的 2.76 倍, 足底最大受力点为足跟区, 而穿 10cm 的拉丁鞋跳舞时各区域的冲量与裸足时的冲量都存在显著性差异。值得注意的是此时足跟区的最大冲量值 (42.47 N*S) 小于前足的最大冲量值 (106.98 N*S), 此时前足的冲量为足跟区的 2.52 倍。肌电实验显示: 下肢四块肌肉平均做功值均随鞋跟高度增长而增长, 虽然存在一定的差异性, 但差异不显著。说明随着鞋跟高增加, 肌肉做功增加, 下肢更容易出现疲劳, 对拉丁舞运动表现存在一定负面影响。

随着鞋跟高度的增加, 使女性运动员在被动提踵状态下完成舞蹈动作, 身体重心向前倾移, 足底压力集中至前掌。特征性的扭转、旋转动作引起大拇趾区域、内侧跖骨区和外侧跖骨区压力、压强和冲量较裸足都显著增大, 外侧跖骨区冲量为裸足正常步态下的14倍左右。同时鞋跟高度的增加, 使女性运动员下肢各主要肌群做功增加, 虽然差异不显著, 但在长时间的拉丁运动中由于疲劳积累还是会对拉丁运动产生一定影响。从生物力学角度来看, 拉丁舞鞋设计中在跖骨区域尤其是内、外侧和大拇趾区应选择高回弹材料, 且具备轻质, 柔软等特性, 同时可以考虑使用局部气垫来减少压强。同时鞋跟不宜过高, 建议鞋跟在4.5CM到7.5CM之间选择。同时鞋跟底部的触地面积应该尽量增加, 以增加稳定性。