

的指导作用。

**研究对象与方法:** 研究对象为山东省五名男子背越式跳高运动员, 受试者穿带RSscan压力感应鞋垫和测试数据采集器, 将RSscan压力感应鞋垫放置足底鞋中, 采集模块系于腰间, 运用JVC-9800数字摄像机和RSscan足底压力测量系统, 拍摄五名男子跳高运动员背越式跳高的起跳动作, 每名运动员成功的动作重复5次, 数据采集时, 将摄像信号和足底压力分布测试信号同步采集。

**结果与分析:** 通过对五名男子背越式跳高运动员起跳瞬间起跳脚八个区域压强峰值的分析, 五名男子跳高运动员起跳瞬间起跳脚八个区域压强峰值由大到小的排序各不相同。由大到小的合理排序应是:H1、M1、H2、M3、T1、M5、V2、V1。403、404、405足底受力合理, 五名运动员压强峰值最大值都在H1区域, 说明起跳瞬间制动性大。最小值都在V1区域, H2、M3区域排序相同, 运动员在完成起跳瞬间, 起跳脚八个区域压强峰值是相互联系和相互制约的。

#### 结论:

4.1 H1压强峰值大, 在训练时, 运动员应有意识增加制动脚对地面的压力, 以便于增大制动的摩擦阻力, 提高制动腿受到向上的支撑反作用力。

4.2 由于内侧纵弓高于外侧纵弓, 所以V1压强峰值小于V2, 五名运动员在被测试的八个区域中, 压强峰值最小值都在V1区域。

4.3 在M1、M3、M5区域中, 足在以跖趾关节为支点转动的过程中, 人体重心作用线通过踝关节直至第一跖趾关节, 因此着力点在第一跖趾关节, 所以M1区域压强峰值最大, 压强峰值的大小排序是M1、M3、M5。

4.4 在被测试的八个区域中, 压强峰值由大到小的合理排序应是:H1、M1、H2、M3、T1、M5、V2、V1。运动员完成起跳过程中, 起跳瞬间起跳脚八个区域压强峰值是相互联系和相互制约的。运动员在加强训练下肢肌肉收缩力量和肌肉收缩速度的前提下, 一定要合理控制足底不同区域压力的分布, 才能进一步提高成绩。

4.5 从足跟到前脚掌一级运动员压力中心轨迹在横轴和纵轴的幅度上都大于二级运动员, 在保证发挥肌肉最大力量的同时, 通过延长力的工作距离增大幅度来延长力的作用时间, 从而提高动作速度。

## C-19 女子短跑道速度滑冰弯道足底压力特点摘要

王小虹

长春市东北师范大学体育学院 长春市人民大街 5268 号 130024

**关键词:** 短跑道速度滑冰 弯道 足底压力 压力分布

**研究目的:** 女子短跑道速度滑冰是我国具有优势的项目, 曾有多名运动员在世界重要比赛中取得优异成绩, 是我国重点发展的项目。短跑道速度滑冰弯道半径小, 通过弯道时滑行速度快, 蹬冰动作技术难度大, 了解弯道蹬冰足底压力特点、规律对于提高弯道滑行运动技术具有重要意义。

1. 研究对象: 短跑道速度滑冰长春女子队员尚东阳等 5 名, 她们参加过该项目多次重要世界赛事。

2. 测试方法: 采用比利时 FootScan Insole 足底压力分布测试系统, 采样频率 500Hz, 采样时间 8S, 在训练条件下测试弯道滑行, 每人测试 3 次, 测试后用 FootScan Insole 软件分析数据, 并用 Excel 软件进行统计处理。

3. 结果与分析: FootScan Insole 软件提供多种数据, 本研究主要选择了左右足几个单步的压力-时间数据, 压力分布数据, 压强分布数据等, 并仔细研究了压力动态分布图, 寻求弯道蹬冰中压力动态分布规律。

### 左右足蹬冰时间特征

五名女子短跑道速度滑冰运动员 A、B、C、D、E 的左右足蹬冰时间数据分别为:  $0.929 \pm 0.082$ ,  $0.891 \pm 0.139$ ;  $0.989 \pm 0.123$ ,  $0.936 \pm 0.300$ ;  $1.404 \pm 0.131$ ,  $1.345 \pm 0.059$ ;  $1.423 \pm 0.055$ ,  $1.418 \pm 0.036$ ;  $1.392 \pm 0.081$ ,  $1.403 \pm 0.049$ 。

左右足蹬冰时间数据检验的结果分别为:  $t=0.802 P>0.1$ ;  $t=0.442 P>0.1$ ;  $t=1.031 P>0.1$ ;  $t=1.220 P>0.1$ ;  $t=0.201 P>0.1$ 。数据显示了五名运动员的弯道蹬冰时间特征, 左右足蹬冰时间没有显著差异。

### 左右足压力分布特征

五名运动员 A、B、C、D、E 最大压力及分布分别为: 423.9N, 左足 N5 区; 288.9N, 左足 N5 区; 629.7N, 左足 N5 区; 538.7N, 左足 N5 区; 511.3N, 左足 N5 区。

数据显示, 五名运动员足底压力分布的共同特点是, 最大压力均出现在左足外侧 N5 区, N5 区为足外侧中部, 是重要的压力承载区。

### 动态压力分布特征

压力动态分布图反映了在一个步态周期中, 足底压力由左外侧向内侧、向前足掌, 足趾过渡, 扩展, 承载面积增大, 单位面积压力增加, 是几名运动员的共同趋势。

### 足底压强分布特征

最大压强出现在左足 V3 区, V3 区为足跟中外侧, 最大可达  $29\text{N}/\text{CM}^2$ , 右足最大压强要小得多,  $11.77\text{N}/\text{CM}^2$ ,  $V_2$ ;  $15.76\text{N}/\text{cm}^2$  V3, 而且只有个别运动员达到此数值, 多数更小。

**结论:** 根据上述分析, 女子短跑道速度滑冰弯道足底压力分布及时间特点主要为:

1. 在身体向圆弧内极度倾斜的状况下, 左右足蹬冰时间基本均衡差异不大, 身体内倾不造成左右足蹬冰时间差别;

2. 五名运动员足底压力分布的共同特点是, 最大压力均出现在左足外侧 N5 区, 数据表明, 左足外侧 N5 区, 是重要的压力承载区。

3. 在一个步态周期中, 足底压力由左外侧向内侧、向前足掌, 足趾过渡, 扩展, 承载面积增大, 单位面积压力增加, 是几名运动员的共同趋势。

4. 最大压强出现在左足 V3 区, V3 区为足跟中外侧。

## C-20 疲劳状态下膝关节半月板的组织结构变化研究

沙川华

成都体育学院运动医学系, 成都 610041