

# 热身方式的变革对立定跳远成绩影响的效果研究

董旭<sup>1</sup> 王智明<sup>2\*</sup>

1 南京体育学院 研究生部, 江苏 南京 210014

2 南京体育学院 运动训练学院, 江苏 南京 210014

**[摘要]** 对比不同的热身方式对立定跳远成绩的影响, 试图通过实验找出有利于提高立定跳远成绩的热身方式。结论: 首先对于普通大学生来说, 在立定跳远前尽可能进行充分热身, 来达到获得很好的立定跳远成绩的目标。并建议在热身后 3 分钟左右进行立定跳远, 在 6 分钟之内完成立定跳远。其次建议未来可以增加对热身的延时效应的关注及相关研究。最后根据热身的变革进展, 进行牵拉时先静态, 改善肌肉长度, 再动态, 拉长的肌肉容易发力, 激活可能更有效, 增加对牵拉方式的融合研究, 对进一步建立起有效提升运动专项成绩的热身体系有重要意义。

**[关键词]** 立定跳远; 热身; 准备动作; 延迟效应

DOI: 10.33142/fme.v3i4.6646

中图分类号: G823.3

文献标识码: A

## Research on the Effect of the Change of Warm-up Mode on the Performance of Standing Long Jump

DONG Xu, WANG Zhiming\*

1 Graduate Department of Nanjing Sport Institute, Nanjing, Jiangsu 210014, China

2 Sports Training College of Nanjing Sport Institute, Nanjing, Jiangsu, 210014, China

**Abstract:** By comparing the effects of different warm-up methods on the performance of standing long jump, this paper attempts to find out the warm-up methods that are conducive to improving the performance of standing long jump through experiments. Conclusion: Firstly, for ordinary college students, they should warm up as much as possible before the standing long jump to achieve the goal of good standing long jump performance. It is suggested that the standing long jump should be carried out about 3 minutes after warm-up, and the standing long jump should be completed within 6 minutes. Secondly, it is suggested to pay more attention to the delay effect of warm-up and related research in the future. Finally, according to the reform and progress of warm-up, when pulling, first static, improve the muscle length, and then dynamic. The stretched muscle is easy to exert force, and activation may be more effective. Increasing the research on the integration of pulling methods is of great significance to further establish a warm-up system to effectively improve the performance of sports.

**Keywords:** standing long jump; warm up; prepare for action; delay effect

### 引言

通常热身的常规模式是先做几分钟的低强度有氧运动, 如 5-10 分钟的慢跑, 骑自行车等, 然后做拉伸运动和相应的专项运动的练习。研究表明, 运动前进行热身活动可以激活运动参与者的神经肌肉系统, 提高肌肉的温度、促进血液循环、克服人体的生理惰性, 从而可以取得更好的比赛成绩和降低运动损伤的发生<sup>[1]</sup>。

有大量学者研究了不同的热身方式对运动表现的影响。许多研究发现, 静态拉伸后会对多种肌肉表现产生负面的影响<sup>[2]</sup>。这种影响主要包括爆发力、纵跳高度、跑步速度、力量等。如研究显示, 静态拉伸后会使跳跃成绩下降<sup>[3]</sup>; 有研究在使用不同方式拉伸后, 立即对蹲跳和下蹲跳的进行了测试, 对结果进行比较分析后其认为静态拉伸对垂直跳跃高度会产生负面的作用<sup>[4]</sup>。与之相反, 有研究发现动态拉伸后会对运动表现产生有益的影响, 如动态拉伸后肌肉收缩时的力量和爆发力都会显著性的增加<sup>[5]</sup>。

而对于热身后的延迟性效果, 有研究显示, 本体感觉神经肌肉促进疗法拉伸、动态拉伸、静态拉伸后, 3 分钟时 20 米跑的效果最好<sup>[6]</sup>; 李鹏飞的研究发现: 拉伸效果在延迟时间上存在差异, 多数在拉伸后五分钟内达到最佳效果<sup>[7]</sup>。

基于以上信息, 本文本着研究应来自于实际, 通过实验研究的方法, 对比不同的热身方式对立定跳远成绩的影响, 试图通过实验找出有利于进行立定跳远的热身方式。最终为参与者的选择能够提供相应的科学研究依据, 帮助参与者选择合适的热身方式从而获得更好的立定跳远成绩。

### 1 研究对象与方法

#### 1.1 研究对象

招募南京体育学院运动健康学院大学生 20 名, 为了避免由于性别的原因出现实验误差, 因此全部受试者都是男子。受试者的基本情况为身高  $175.5 \pm 7.12\text{cm}$ 、体重  $71.5 \pm 11.13\text{kg}$ , 且没有训练经验。所有受试者在实验前都知晓了实验流程、实验目的和实验进行中可能会发生的

危险。受试者在实验进行过程中都没有发生运动损伤,并且其身体情况在实验进行过程中都是健康状态,最后有18名受试者完整完成了实验。

## 1.2 研究方法

运用实验研究和数理统计法。本实验采用单一组多因素实验设计。20名参加实验的男性都需要完成三种不同的热身计划。

### 1.2.1 测试方法

采用原地立定跳远,每次立定跳远都连续进行三次,并且会记录成绩,取最大值来进行统计学检验。

### 1.2.2 具体实验步骤

10名男性受试者,先在田径武术馆测试没进行热身的基础立定跳远成绩,然后在一周内完成三种不同的热身计划和实验并记录数据,每次实验前都会询问受试者的主观体力感觉等级(Rating of Perceived Exertion, RPE),如有疲劳就延后一天进行实验。所有的实验都是在下午4:30至6:00这个时间段内进行的,并要求受试者统一穿着运动服运动鞋。

实验一:受试者先慢跑5分钟,然后进行动态拉伸和立定跳远专项准备动作,之后测试即刻、3分钟、6分钟三个时间点的立定跳远成绩。

实验二:受试者先慢跑5分钟,然后进行静态牵拉,之后测试即刻、3分钟、6分钟三个时间点的立定跳远成绩。

实验三:受试者慢跑5分钟后直接测试即刻、3分钟、6分钟三个时间点的立定跳远成绩。

## 2 牵拉方式

关于准备活动中的牵伸练习,现在有不少争议:有研究表明,静态拉伸会影响到运动员之后的发力水平,建议不要在准备活动中安排静态拉伸;也有人认为静态拉伸后运动员的关节活动度增加,可以在一定程度上避免伤病,损失部分爆发力是可以接受的。

动态拉伸具体动作如下:

(1) 股四头肌的行进间拉伸。身体呈自然站立,抬头挺胸。然后左腿屈膝并向后方伸,双手握住脚踝处,同时右脚提踵使身体向上提起。15次每侧。

(2) 行进间前踢腿。身体呈自然站立并抬头挺胸,双手前屈保持身体平衡,同时双腿伸直前屈上踢,使腘绳肌受牵拉,然后顺势落地,踢腿过程中躯干尽可能保持正直,收腹挺胸,15次每侧。

静态拉伸动作:

(1) 单腿站立屈膝并上提脚踝,膝关节指向地面,然后单手握住脚踝处向臀部方向提拉直到大腿前侧有拉伸感,每次保持该姿势30s后换另一条腿重复。

(2) 双脚前后站立前屈,前腿伸直,上半身屈髋去靠近膝关节直到有拉伸感,每次保持30s后换另一条腿重复。

## 3 立定跳远专项准备动作

最初级的热身环节是进行的慢跑加静态拉伸。根据与

EXOS体系相结合总结出来的与专项相结合的热身动作,即慢跑5分钟,然后进行立定跳远的动作准备,这是一系列的主动热身动作练习,激活练习——核心区与臀部激活、神经激活,这种专项热身动作的好处是①温度提升、拉长肌肉、提高生理机能;②润滑关节、增加关节活动范围(ROM);③唤醒、激活肌肉中的本体感受器;④唤醒、激活神经系统;⑤练习将要进行的技能和动作模式;⑥整合动作,接近专项,提高运动员及健身个体的注意力,强化心理精神准备<sup>[8]</sup>。

### 3.1 核心区激活

广义的核心区包括以脊柱和骨盆带为核心,从内向向外多层次的肌肉系统。除了孤立地训练核心区肌肉,人体在四肢或躯干支撑状态下保持稳定的能力、面对多方向负荷保持稳定的能力、在多个平面内保持稳定的能力、在动态和静止状态下保持稳定的能力都能体现出核心稳定性的强大与否<sup>[9]</sup>。所以我们在进行立定跳远测试前会进行初级的核心进阶训练。

活虫伸展:箱式支撑,骨盆略微后倾,将弹力带放在同侧,将一侧的膝关节压住弹力带,同侧手握弹力带,后背放一半轴,确保脊柱姿势,另一侧膝关节和脚微微离地,持弹力带的手微微离地,吐气,向远端伸展,憋气回,手脚不触地,再次完成动作。

动态平板支撑:平板支撑位,脚尖回勾,脚趾踩住地面,肘关节位于肩的正下方。俯卧放松姿态下脊柱伸展,骨盆微微后倾,腰椎微屈将身体蹬起,头正前方放一标志物,双手依次触及标志物,骨盆不发生明显平移和翻转。

### 3.2 髋关节灵活性改善

由于立定跳远对双下肢发力模式、程度、作用较为固定。对于双下肢蹲的技术动作,是髋关节主导的全身一次性最大力量输出,目的是移动自重去更远的地方。髋关节屈髋外展外旋的灵活性更重要,因为涉及骨盆位置。立定跳远的技术动作更看重髋关节的稳定性、膝关节的缓冲能力以及踝关节的稳定性。所以要改善髋关节灵活性和进行稳定性激活。

### 3.3 臀肌激活

在准备活动中就开始激活臀肌是现在体能训练中非常看重的环节。臀肌包括臀大肌、臀中肌和臀小肌,主要功能有伸髋、内收外展髋和内外旋髋。臀肌非常强大,但是由于上述种种原因却又很“懒”,所以将它调动起来相当于行军路上找到了强有力的援军。因为立定跳远中十分依赖臀肌力量,所以准备活动中臀肌激活的方式包括孤立地训练伸髋、外展功能以强化臀肌还有综合地发展下肢蹬伸发力以建立正确地动作模式和发力顺序。只有正确的动作模式和发力顺序才能大大提高立定跳远的成绩。我们可以用短的弹力带来进行臀部的外展激活以及伸髋的练习。

### 3.4 神经激活

神经激活的主要方式多是在注意力高度集中的前提

下进行的针对反应速度、动作频率和身多个部位协调发力的复杂练习,主要目的在于通过动员运动员的运动神经元来提高其在接受刺激和传递信息时的速度,使神经中枢兴奋起来,建立更快、更完整的反射弧。所以神经激活的重点在于:短时间、高强度、快频率、全面调动。而对于立定跳远项目来说,立定跳远是一个瞬间爆发的动作,所以足够的神经兴奋对于立定跳远成绩有着积极作用。我们可以在测试之前,要求被测试者进行一到两次的全力原地纵跳,和给予一些外界的刺激,例如吼叫或者拍打。

#### 4 数据分析

实验研究结果采用的是双因素方差分析,对于自变量:热身类型、测试时刻,以及因变量:立定跳远成绩进行数据统计分析。多重分析比较时选择的是 Tukey-Kramer HSD 比较法。分析结果以  $P \leq 0.05$  作为有显著性差异的标准,使用 JMP Pro 15 软件进行统计分析。

#### 5 研究结果及分析

##### 5.1 研究结果

总体来看,三种不同热身方法后立定跳远的成绩与基础的立定跳远成绩之间存在差异,尤其是慢跑加动态拉伸和专项准备动作后立定跳远的成绩有了显著提升。三种热身方式后立定跳远的成绩如图 1,三种热身方式后立定跳远成绩的延迟性效果如图 2,结果表明热身后的立定跳远成绩在 3 分钟时成绩最好,6 分钟次之,热身后 3-6 分钟内具有较好的延迟效果。具体来看,慢跑热身后的立定跳远成绩与基础立定跳远成绩之间存在显著性差异,  $P < 0.05$ ,慢跑加动态拉伸和专项准备动作后立定跳远成绩与基础立定跳远成绩之间存在显著性差异,  $P < 0.05$ 。测试时刻对于立定跳远成绩是有影响的,在测试时刻因素上,热身后 3 分钟的立定跳远成绩与即刻的立定跳远成绩有显著性差异,  $P < 0.05$ ,热身后 6 分钟的立定跳远成绩与即刻的立定跳远成绩有显著性差异,  $P < 0.05$ 。双因素方差分析结果见表 1,结果表明组别和时刻对立定跳远的成绩都有影响。不同热身方法间的数据分析结果见表 2。不同热身后对于立定跳远成绩的延迟效果见表 3。

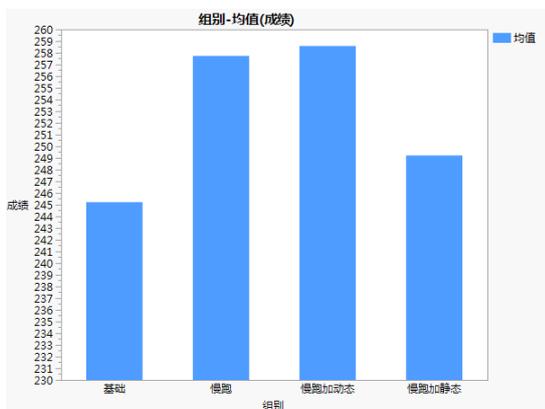


图 1 三种热身方式后立定跳远成绩图

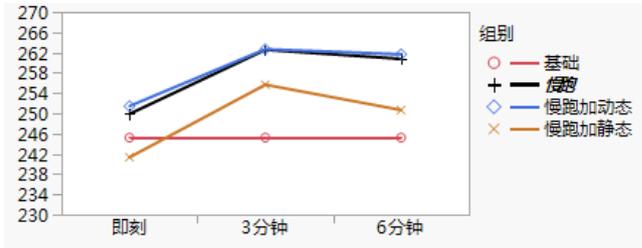


图 2 三种热身方式后立定跳远成绩的延迟性效果

表 1 双因素方差分析结果

源	概率 > F
校正总和	0.0006*
组别	0.0022*
时刻	0.0185*
组别*时刻	0.8218

表 2 不同热身方法间的比较结果

热身方式	热身方式	p 值
慢跑加动态专项	基础	0.0095*
慢跑	基础	0.0174*
慢跑加动态专项	慢跑加静态	0.1174
慢跑	慢跑加静态	0.1790
慢跑加静态	基础	0.7727
慢跑加动态专项	慢跑	0.9970

表 3 不同测试时刻之间的比较结果

测试时间	测试时间	p 值
3	0	0.0114*
6	0	0.0428*
3	6	0.6014

##### 5.2 讨论

本实验对不同热身方式对立定跳远成绩的影响以及热身后对立定跳远成绩的延迟性影响进行了研究,结果是慢跑和慢跑加动态拉伸这两种热身方式后立定跳远的成绩有了显著提升,热身后的立定跳远成绩在 3 分钟时成绩最好,6 分钟次之,热身后 3-6 分钟内具有较好的延迟效果。

##### 5.2.1 不同热身方式对立定跳远成绩的影响分析

本实验的研究结果显示三种热身方式中,慢跑加动态拉伸和专项准备动作这种热身方式后立定跳远的成绩有了最大的提升,慢跑热身后的立定跳远的成绩提升排在第二,并且提升效果显著,而慢跑加静态热身后的立定跳远成绩也有了提高,但不显著;同时,三种热身方式后立定跳远成绩相互之间虽然有差异,但差异并不显著。有研究<sup>[16]</sup>列出了动态拉伸能够增强运动成绩的原因,包括体温的提高以及肌肉关节的僵硬程度的改善、增强了神经肌肉的传递速度、改变了力量-速度曲线关系、增强了糖无氧酵解能力以及 ATP 的分解速度。除了与身体温度紧密相关的诸多

改变之外,两个神经肌肉反应现象也会被动态拉伸所激活,而这对于提高肌肉快速收缩的能力,最终提升全身的爆发力是至关重要的,包括了后激活效应(PAP, Post Activation Potentiation)现象和提高神经冲动发放频率<sup>[11]</sup>。后激活效应的产生主要是由于两个机制,第一个是因为轻链磷酸化调节的过程增加了肌动蛋白和肌球蛋白对于从机制网中释放的钙离子的敏感度,并且修改了肌球蛋白头,使得肌球蛋白上横桥头的移动变得更为有力;第二个原因是因为进行了力量练习或爆发性练习会让脊柱内神经处于兴奋的状态,而这种状态是可以延续一段时间的,进而导致肌肉收缩力量的增强<sup>[12]</sup>。与此相反,此前的研究结果大多数都表明静态性拉伸后会对多种肌肉表现产生负面的影响,这种影响主要包括力量、爆发力、纵跳高度、跑步速度等。有研究发现肌肉强度和爆发力的降低可能与肌内黏弹性特性的变化有关,导致肌腱连接处的硬度降低<sup>[13]</sup>。此外,相关研究表明肌肉拉伸练习可能会影响工作肌肉的传出神经,改变肌电信号振幅、降低肌肉活动,从而导致肌力的部分损失<sup>[14]</sup>。

对于静态拉伸来说,有研究<sup>[15]</sup>综合分析认为当持续时间 $\leq 45s$ 时,静态拉伸对力量或爆发力项目表现产生的负面效应最小,45s左右的静态拉伸虽然会降低肌腱刚度,但却不会引起力量或爆发力表现的降低。因此,这可能是本实验静态拉伸后立定跳远成绩没有表现出显著性降低的又一可能原因。

### 5.2.2 热身对后对立定跳远成绩的延迟效应分析

本实验的研究结果显示,热身后3分钟的立定跳远成绩最好,显著高于热身后即刻的立定跳远成绩,其次是热身后6分钟的立定跳远成绩,热身后3分钟与6分钟的立定跳远成绩没有显著差异,说明热身效果具有一定的延迟性效应。关于热身后延迟效应的相关研究比较少,有研究<sup>[16]</sup>发现热身后3分钟和6分钟的成绩最好,也有研究<sup>[17]</sup>发现热身后即刻的热身效果最好,仔细对比文章可以发现造成实验结果不一样的原因可能是由于上述实验中使用的热身方式、测试方法以及测试时间的设计上均存在一定的差异。因此可以发现,热身的延迟效应收到诸多因素的干扰,不同的热身方式,不同数量的受试者,不同的测量方法与测试时间等都可能对最后的实验结果造成不同程度的影响,因此不同实验后得出的结果不一样也就可以理解了。

## 6 结论与建议

### 6.1 结论

(1) 本次实验研究发现,慢跑和慢跑加动态热身都能显著提升立定跳远的成绩。

(2) 热身后的延迟效应上,热身后3分钟时的立定跳远成绩最好,然后是热身后6分钟,在热身后3-6分钟之内具有较好的延迟效果。

(3) 观察可知立定跳远运动项目特点,双下肢主导发力模式,一次性最大力量发力程度及移动自身体重的发力作用的固定性,所以慢跑加动态拉伸加专项热身的固定模式对成绩提升是十分有效的。

### 6.2 建议

(1) 尽管在本实验中慢跑加动态拉伸和专项动作准备后能有效提高立定跳远的成绩,但由于与热身跑后的差异性不显著,所以对于普通测试,在立定跳远前可能只需要通过慢跑来热身就可以。并建议在热身后3分钟左右进行立定跳远,并在6分钟之内完成立定跳远。

(2) 对于热身后的延迟效应相关的研究较少,热身的延迟效应也具有一定的研究价值,建议未来可以增加对热身的延迟效应的关注及相关研究。

(3) 根据热身的变革进展,进行牵拉时先静态,改善肌肉长度,再动态,拉长的肌肉容易发力,激活可能更有效,增加对牵拉方式的融合研究,对进一步建立起有效提升运动专项成绩的热身体系有重要意义。

### 【参考文献】

- [1] 赵盛涛,刘昊为. 热身运动对人体的生理作用[J]. 福建质量管理,2017(5):282.
- [2] Shrier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature[J]. *Clin J Sport Med*,2004(14):267-273.
- [3] Young WB, Behm DG. Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance[J]. *J Sports Med Phys Fitness*,2003(43):21-27.
- [4] 张鹏. 不同组合动态牵拉方式对起跳高度的影响及其对比分析[J]. 当代体育科技,2015,36(5):245-246.
- [5] Thomas L, Williams AG. Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players[J]. *J Strength Cond Res*,2006,20(1):203-207.
- [6] 温泉. 三种拉伸方法及不同延迟时间对于短跑加速能力的影响[A]. 姚家新. 全国体育院校 2008 届优秀学士论文集[C]. 北京:人民体育出版社,2009.
- [7] 李鹏飞. 不同拉伸方法及组合方式对下肢肌肉工作能力影响[D]. 河北:河北师范大学,2019.
- [8] 王卫星,韩春远. 实用体能训练指南[M]. 广东:汕头大学出版社,2017.
- [9] 李超凡,魏宏文,李俊平. 热身运动中加入核心激活对上肢和下肢最大力量和爆发力训练的影响[C]. 新乡:2018年中国生理学会运动生理学专业委员会会议暨“科技创新与运动生理学”学术研讨会,2018.
- [10] Bishop D. Warm up 2: performance changes following active warm up and how to structure the

warm up[J]. Sports Med, 2003(33):483-298.

[11]Enoka, R. M. Neuromechanics of Human Movement[J]. Champaign, IL: Human Kinetics, 2002(1).

[12]Esformes JI, Cameron N, Bampouras TM. Postactivation potentiation following different modes of exercise[J]. J Strength Cond Res, 2006, 20(1):203.

[13]CHAOUACHI A, BEHM DG. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. [J]. European journal of applied physiology, 2011, 111(11):2633-2651.

[14]Trajano G S, Nosaka K, Blazevich A J. Neurophysiological Mechanisms Underpinning

Stretch-Induced Force Loss[J]. Sports Medicine, 2017(1).

[15]姜自立, 李元. 静力性拉伸急性效应研究进展: 作用、机制和启示[J]. 中国体育科技, 2015, 51(2):3-13.

[16]温泉. 不同热身方法对于纵跳成绩的急性及延迟性影响[D]. 北京: 北京体育大学, 2011.

[17]龚建芳, 李山, 王宝峰. 不同拉伸形式及延迟时间对下肢爆发力的影响[J]. 成都体育学院学报, 2012, 38(6):83-87.

作者简介: 董旭(1998-), 汉族, 江苏南京人, 南京体育学院研究生在读, 研究方向: 体能训练理论与实践; 通讯作者: 王智明(1972-), 汉族, 北京体育大学博士, 南京体育学院教授。