

表4 海滨训练前后核心区域肌力变化

Table IV Core Area Muscle Strength Variations of Teng Haibin before and after the Training

动作指标	实验前 /N	实验后 /N	增值 /N	增率
右下劈	124.3	155.7	31.4	25.26%
左下劈	123.1	153	29.9	24.29%
右上挑	171.6	201.5	29.9	17.42%
左上挑	176.2	203.6	27.4	15.55%

4 结论

4.1 对优秀运动员进行系统的肌力诊断,并根据诊断结果进行针对性的个性化体能训练,可以以点带面有效地提高和改

善运动员的身体能力和肌力水平。

4.2 肩、膝关节是体操运动员最容易损伤的两个关节,建议体操教练员、队医和体操科研人员定期为运动员进行系统的关节肌力评定,以期对存在问题早发现、早治疗、早恢复。

4.3 体操运动员起跳时,由于上肢肩带肌力的优势,能够有效代偿下肢肌力的不足,这是体操项目的一个特点;及时发现运动员下肢肌力的不足,针对性的提高和改善下肢肌力,可有效地促进运动员的纵跳效果。

4.4 利用弹力带、平衡气垫、平衡台以及瑞士球结合常规力量训练器,可以在提高体操运动员关节稳定性的基础上,有效提高关节肌力。

牵引跑训练条件下运动员短跑技术力学参数变化的研究现状

张冬斌, 伍 颢 (上海体育学院运动科学学院)

关键词: 阻力训练; 助力训练; 短跑技术; 生物力学

中图分类号: G804.6

文献标识码: A

文章编号: 1006-1207(2010)06-0030-02

Status Quo of the Researches on the Variations of the Mechanical Parameters of Sprinter's Technique in Traction Running Training

ZHANG Dong-bin(School of Kinesiology, Shanghai University of Sport)

Key words: resistance training; power training; sprint technique; biomechanics

短跑是周期性的速度力量项目,其成绩很大程度取决于专项力量与专项技术的优化结合。要使得训练更有效必须使得专项力量与专项动作技术更好地衔接。技术训练方案的设计,则应当使得训练手段在5个方面上与比赛动作相接近,即动作的幅度与方向、运动的有效幅度及重点区、作用力的大小、力的梯度、肌肉的工作形式。而采用站姿做拾杠铃片练习发展屈大腿肌群的专项力量,无论是动作幅度和重点区都不符合跑的技术要求。在跑中大腿屈肌的工作重点区在大腿的前摆开始阶段,此时髋关节角度为 210° ;但是站姿做拾杠铃片练习时屈髋的重点区是 100° 左右,因此不与短跑的技术要求相接近。基于这一理念,在现代的短跑力量训练中,像负重深蹲、半蹲、立定跳远等双脚、非连续性、强调提高后蹬效果的练习的比重正在逐渐下降,而对那些与短跑专项技术动作结构、用力特征等相似的练习手段,如抗水平阻力跑、上坡跑、拖拉重物跑等训练手段正逐渐受到重视。大体上说,提高速度有两种方法:一种是提高步幅(阻力训练),另一种是提高步频(助力训练)。

1 施加阻力条件下短跑技术的相关运动学参数的研究

1.1 步长变化

Lockie,Murphy and Spinks (2003)随着阻力的增加,步长缩短。在距离起跑线15 m的地方测得的在阻力由相对体

重12.6%到相对体重的32.2%时,步长由相对步长的10%减少到相对步长的24%。MURRAY (2005)阻力负荷为相对体重的0%时,平均步长为 1.63 ± 0.13 m;负荷为相对体重的30%时步长为 1.33 ± 0.13 m。Peter Scott Maulder (2005)对100 m运动员起跑10 m距离进行了运动学方面的研究发现在无阻力的状态下运动员的平均步长为 1.25 ± 0.10 m;当阻力为相对体重的10%时,平均步长为 1.16 ± 0.10 m;当阻力为相对体重的20%时,平均步长为 1.13 ± 0.11 m。两种阻力负荷下得到的平均步长明显小于无负荷下的平均步长,显著水平为 $P < 0.01$,步长随负荷的增加而减小。JOHN CRONIN (2008)阻力由相对体重的0%增加到相对体重的15%时发现步长减小5.2%,负荷增加到相对体重的20%时,步长减小16.5%。PEDRO E. ALCARAZ (2008)阻力负荷由0%的相对体重到相对体重的16%时,步长由2.13 m减小到1.95 m。综上,步长随着阻力负荷增加而减小。

1.2 步频变化

A.MURRAY (2005)研究发现随着阻力的增加,步频没有明显的变化。PEDRO E. ALCARAZ (2008)研究结果表明,当拖拉负荷由0%的相对体重增加到相对体重的16%时,步频由4.5 Hz下降到4.3 Hz,但在统计学上不具有显著性差异。JOHN CRONIN (2008)研究表明,阻力由相对体重的0%增加到相对体重的15%时发现步频减小2.7%,负



荷增加到相对体重的20%时,步频减少6.1%,但不存在显著性差异。综上,步频随负荷的增加,变化不明显。

1.3 速度变化

ROBERT G. LOCKIE (2003) 研究发现,随着阻力的增加,速度不断下降。并且求出了速度与负荷之间的回归方程: $\%body\ mass = (-1.96 - \%velocity) + 188.99$ 。JOHN CRONIN (2008) 研究发现,负荷为相对体重的20%时,30 m的跑的时间为4.90 s,而无负荷状态下,30 m跑的时间为4.12 s,速度随阻力的增加而下降。PEDRO E. ALCARAZ (2008) 研究发现,随着阻力的增加,速度不断的下降。并且求出了速度与负荷之间的回归方程: $\%Body\ mass = -0.8674 * \%velocity + 87.99$ 。综上,随着阻力的增加,速度不断下降。

1.4 支撑期与摆动期的时间变化

JOHN CRONIN (2008) 研究表明,随着负荷的增加摆动期的时间不断减小,支撑期时间不断增加。朱春(2008)研究表明,得出平均腾空时间随所拖重量的增加而减少的趋势以及平均支撑时间随所拖重量的增加而增长的结论。综合前人研究的结果可以得出这样的结论摆动期/腾空期的时间随负荷的增加而减少;支撑期时间随负荷的增加而增长。

1.5 躯干角度变化

Peter Scott Maulder (2005) 对运动员起跑时足尖蹬离起跑器时刻躯干的屈的角度进行了研究,发现躯干的屈的角度随负荷的增加而减小,这里躯干的屈的角度定义是颈7与重心的延长线与地面的夹角。JOHN CRONIN (2008) 研究发现在足触地和蹬离地面时刻负荷为相对体重的15%和20%的躯干前屈角度都比无负荷状态下的躯干屈的角度大。朱春(2008)也得出了相同的结论,躯干的屈的角度随负荷的增加而减小。

1.6 髋关节角度变化

JOHN CRONIN (2008) 研究表明,在足尖触地时刻大腿与重心在地面投影连线的夹角随负荷的增加有增大的趋势。在足尖蹬离地面时刻大腿与重心在地面投影连线的夹角随负荷的增加有减小的趋势。朱春(2008)研究得出在脚尖触地时刻髋关节的角度随负荷的增加而增大,在脚尖蹬离地面时刻髋关节的角度随负荷的增加而增大的结论。

1.7 膝关节角度变化

JOHN CRONIN (2008) 研究表明,在脚尖触地时刻膝关节的角度随负荷的增加有减小的趋势,但不存在显著性差异。膝关节的平均最大屈的角度随负荷的增大有增大的趋势,但不存在显著性差异。朱春(2008)研究得出在脚尖触地时刻膝关节的角度随负荷的增加有减小的趋势,但不存在显著性差异。在脚尖触地时刻膝关节的角度随负荷的增加有减小的趋势,但不存在显著性差异。

1.8 踝关节角度变化

JOHN CRONIN (2008); 朱春(2008); Peter Scott Maulder (2005); ROBERT G. LOCKIE (2003) 得出相同结论 不同阻力负荷下踝关节角度值不存在显著性的差异。

2 施加助力条件下短跑技术的相关运动学参数的研究

2.1 步频变化

J Steven LeBlanc and Pierre L Gervais (2004) 研究发现,助力条件下比无负荷状态下运动员跑30 m的平均步频有增大的趋势,但不存在显著性差异。这一研究结果与 Corn, RJ & Knudson, D (2003) 的结果相似。

2.2 步长变化

J Steven LeBlanc and Pierre L Gervais (2004) 研究发现,助力条件下比无负荷状态下运动员跑30 m的平均步长有增大的趋势,但不存在显著性差异。

2.3 速度变化

Pierre L Gervais 研究发现助力条件下比无负荷状态下运动员跑30 m的平均速度有所增大,但不存在显著性差异。

2.4 支撑时间

David A. Clark (2009) 研究发现,助力负荷组与无负荷组相比,支撑时间这个参数具有显著性的变化。

2.5 躯干屈角变化

J Steven LeBlanc对躯干屈角度的定义是躯干与重心所在平面的夹角。在助力条件下比无负荷状态下运动员跑30 m躯干的平均屈的角度有增大的趋势即后仰趋势,但不存在显著性差异。

2.6 大腿最大屈伸角度及角速度的变化

Pierre L Gervais 对大腿的角度定义是以重心的矢状轴设为 0° ,逆时针旋转为正方向,顺时针方向为负方向。研究发现在无负荷状态下运动员跑30 m,大腿最大角度为 $94.7 \pm 4.1^\circ$,大腿最大屈的平均角速度为 $721.8 \pm 560^\circ/s$,最大伸的平均角速度为 $-606 \pm 31.10^\circ/s$;在助力的状态下大腿的平均最大角度为 $96.1 \pm 5.70^\circ$,大腿最大屈的平均角速度为 $719.8 \pm 16.30^\circ/s$,最大伸的平均角速度 $-605.9 \pm 29.10^\circ/s$,两者之间不存在差异。

2.7 膝关节的最大屈伸角度及角速度的变化

Pierre L Gervais 研究发现,在无负荷状态下运动员跑30 m,膝关节的最大角度为 $114.7 \pm 6.90^\circ$,膝关节最大屈的平均角速度为 $-1137.4 \pm 83.40^\circ/s$,最大伸的平均角速度为 $1066.0 \pm 54.90^\circ/s$;在助力状态下膝关节的最大平均角度为 $114.9 \pm 4.80^\circ$,最大屈的平均角速度为 $-1099.0 \pm 33.10^\circ/s$,最大伸平均的角速度为 $1084.0 \pm 50.80^\circ/s$,两者之间不存在差异。J Steven LeBlanc and Pierre L Gervais 认为在无负荷状态下和助力下的运动学参数之间不存在显著性差异。

3 结论

在阻力训练方面,步长、步速、躯干屈角等随负荷的增加而减小。摆动时间、足尖触地时刻大腿与重心在地面投影连线的夹角随负荷的增加而增大。随阻力负荷的增加,步频、膝关节角度、踝关节角度不存在明显的变化。

在助力训练方面,随着助力负荷的增加步长、步频、步速、躯干角度、髋关节角度及角速度、膝关节角度及角速度不存在明显的变化。

(责任编辑:何聪)