

跆拳道高水平运动员后横踢技术动作的肌力特征

黄宝宏

(安徽师范大学 体育学院, 安徽 芜湖 241000)

摘要: 运用 JE-TB0810 八通道肌电采集测试系统和 ISOMED2000 等速测试训练系统, 对两名国际健将级跆拳道运动员分别进行肌电和等速肌力测试, 旨在确定跆拳道运动员后横踢技术动作的主要发力肌肉、肌肉用力持续时间、肌肉用力大小以及肌肉用力的协调性; 其次是诊断影响后横踢技术动作的髋、膝关节在不同运动速度下肌力的屈伸比例、异侧同名肌群的肌力比例和肌肉功率特征。研究发现: 在后横踢左脚前右脚后的实战动作技术中, 主要发力肌肉是右股二头肌、左右侧臀大肌、右股直肌、左右股内侧肌、左股直肌、腓肠肌。在诊断分析影响后横踢技术动作时, 需要考虑髋、膝关节屈伸肌力和做功功率的平衡性, 以及左右侧同名肌群肌力和功率的大小。
关键词: 运动生物力学; 跆拳道运动员; 后横踢; 肌力特征

中图分类号: G886.9; G804.6 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2009)09-0110-03

Characteristics of muscle strength in the technical move of backward cross-kicking made by high performance taekwondo players

HUANG Bao-hong

(School of Physical Education, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

Abstract: By using the JE-TB0810 8-channel myoelectricity acquisition and test system as well as the ISOMED 2000 isokinetic test and training system, the author performed myoelectricity and isokinetic muscle strength tests respectively on two taekwondo players, so as to determine the major strength exploding muscles, muscle strength using duration, used muscle strength magnitude and muscle strength using harmony with respect to the technical move of backward cross-kicking made by taekwondo players, and secondly, to diagnose the flexion and extension proportion of muscle strength of the hips and knee joints at different moving speeds during the technical move of backward cross-kicking, the percentage of muscle strength of the same muscle group at different sides, and the characteristics of muscle power, which affect the technical move of backward cross-kicking. Via his study the author revealed that in real competitions, for the technical move of backward cross-kicking in which the left foot steps forward while the right foot steps backward, the major strength exploding muscles are the biceps muscle of the right thigh, the gluteus maximus of the left and right buttocks, the rectus muscle of the right thigh, the inner muscle of the left and right thigh, the rectus muscle of the left thigh, and the gastrocnemius muscle. When diagnosing and analyzing factors that affect the technical move of backward cross-kicking, the researcher should consider the balance between the active power and the flexion and extension muscle strength of the hips and knee joints, as well as the magnitude of muscle strength and power of the same muscle group at the left and right sides.

Key words: sports biomechanics; taekwondo player; backward cross-kicking; characteristic of muscle strength

竞技跆拳道是指按照国际惯例在体育组织统一制定的竞赛规则允许范围内, 运动员以腿法为主, 拳法

为辅, 两个人互相之间进行同场格斗对抗的运动项目。比赛主要是通过各种腿法击中对方有效部位的得分多

收稿日期: 2009-03-25

基金项目: 国家体育总局奥运攻关课题《跆拳道项目专项能力训练监控系统的研究和应用》。

作者简介: 黄宝宏 (1974-), 男, 副教授, 博士研究生, 硕士研究生导师, 研究方向: 体能训练理论与方法。

少来决定胜负,横踢是各种腿法在跆拳道比赛中运用的核心技术。横踢技术运用占有60.2%的高使用率,横踢技术有效得分的比重和得分率分别达到80.09%和22.43%,在横踢技术运用中后横踢占了90%以上^[1]。后横踢技术是得分的主要手段,在主动进攻中后横踢得分比例最高,占47.0%^[2]。因而,后横踢技术动作质量的好坏对比赛结果有重要影响。后横踢技术的特点是腰腹部肌肉拉伸充分、打击力量大;但若起动时间稍短,就会造成摆动腿蹬地不充分,提膝速度慢,即使踢击到对方也不会有太大的力量^[3]。鉴于此,研究跆拳道运动员后横踢技术动作的肌肉工作特征,对提高跆拳道运动员的竞技能力和运动成绩具有重要意义。本研究主要结合肌电测试系统和等速肌力测试系统,探讨跆拳道高水平运动员后横踢技术动作的主要用力肌肉的用力大小、用力顺序,以及影响后横踢技术动作髋、膝关节屈伸肌群的肌力和功率平衡性问题。

1 对象与方法

测试对象为备战2008年北京奥运会的国家跆拳道队集训队员(运动员A,男,23岁,身高188cm,体重82kg;运动员B,女,26岁,身高183cm,体重72kg),运动水平为国际健将级。

通过采用JE-TB0810八通道肌电采集测试系统(电极采用银/氯化银一次性心电电极),结合相关专家意见确定了跆拳道后横踢技术动作的3组测试肌肉,两测量电极贴于肌腹处,平行于肌纤维方向,两电极距离不超过2cm,参考电极置于一侧,每组的测试肌肉分别对应肌电采集测试系统的1~8条通道,每组测试肌肉测试前均先定标,在确定肌肉放电先后顺序时,最早的发力顺序肌肉定为0.00s,其余肌肉依次为最先放电肌肉的延迟时间。肌电信号应用Mega肌电信号处理软件进行处理分析,先进行平均化处理,即将原始肌电的双极信号变为单极信号,减少数据量,对数据进行平滑处理,平滑是最小化信号的不可重复部分并得出信号发展的平均趋势,便于数据的分析计算。

利用ISOMED 2000等速测试训练系统,按照该系统设计的身体姿势和提供的测定程序进行测试。设定角速度为 $60(^{\circ})/s$ 和 $240(^{\circ})/s$ 。受试者进行髋、膝关节等速向心测试,测试前先做15min一般性准备活动,正式测试前再做数次预备性测试至受试者适应,休息1~2min后进入正式测试环节,每一角速度下重复测试5次,关节运动范围固定。

采用Excel2007和Spss13.0统计软件对测试所得数据进行计算和处理。

2 结果及分析

2.1 后横踢技术动作的主要用力肌肉特征

1)第1组:左竖脊肌、右竖脊肌、左腹直肌、右腹直肌、左臀大肌、左股二头肌、右臀大肌、右股二头肌。对肌电图分析的处理结果,应用幅度参数可间接推断肌肉力量的大小^[5]。在后横踢动作中,第1组测试肌肉右股二头肌的力量最大(12.99kg),其次是左臀大肌(7.06kg)、右臀大肌(4.87kg)、左股二头肌(3.8kg)、左右竖脊肌(2.58、2.11kg),而右、左腹直肌的力量排后(0.87、0.75kg)。各肌群的放电顺序是左右竖脊肌首先放电,其次是左臀大肌、左右股二头肌,接着是左右腹直肌,最后是右臀大肌。整个动作持续0.54s,各肌群的持续时间最长的是左臀大肌、左右股二头肌,其次是右臀大肌,接着是左右腹直肌、左右竖脊肌。

后横踢实战预备姿势站立,左脚在前,右脚在后。后脚前掌蹬地时,左右竖脊肌先后放电,配合下肢动作维持躯干平衡与侧倾姿势。随后右股二头肌放电,迅速屈膝收小腿,在股二头肌放电幅值增大同时腹直肌放电明显,配合大腿屈收腹转身动作;同时左臀大肌、左股二头肌同时放电,支撑右腿向前旋转;在右腿抬至最高点时,左右竖脊肌、右臀大肌放电幅值增大,腹直肌放电微弱,配合伸膝踢腿。由此可以看出,后横踢时腹部和大腿后肌群放电特点是腰腹部先发力,腹部展开,髋部前送而不屈髋,这样有利于力量的传递。

2)第2组:左股内侧肌、左股直肌、左股外侧肌、左阔筋膜张肌、右股内侧肌、右股直肌、右股外侧肌、右阔筋膜张肌。对第2组测试肌肉肌电图分析的处理结果,在后横踢动作中,右股直肌的力量最大(7.5kg),其次是左股内侧肌(7.31kg)、右股内侧肌(7.26kg)、左股直肌(5.72kg)、左股外侧肌(4.67kg)、右阔筋膜张肌(3.79kg)、右股外侧肌(3.53kg),而左阔筋膜张肌的力量很小(1.43kg)。各肌群的放电顺序是左阔筋膜张肌首先放电,其次是左股直肌、左股内侧肌、左股外侧肌,接着是右阔筋膜张肌,最后是右股直肌、右股内侧肌、右股外侧肌。整个动作持续0.44s,各肌群的持续时间长短分别是右股外侧肌、左阔筋膜张肌,然后左直肌、左股内侧肌、左股外侧肌,接着是右股内侧肌、右股直肌,最后是右阔筋膜张肌。

后横踢实战预备姿势站立,左脚在前,右脚在后。左阔筋膜张肌先放电,左腿稍外展重心后移,随后左股四头肌先放电,伸膝蹬地支撑躯体保持重心平稳,同时使身体重心前移;右阔筋膜张肌放电使右大腿外展;右股直肌、股内外肌先后放电,屈大腿提膝后迅速伸膝踢腿。由此可以看出,后横踢过程中大腿部肌群发力特点是身体以支撑腿为轴旋转后,外展、抬大

腿提膝后再迅速伸膝踢腿。

3)第 3 组:左半腱半膜肌、左腓肠肌内侧头、左腓肠肌外侧头、左胫骨前肌、右半腱半膜肌、右腓肠肌内侧头、右腓肠肌外侧头、右胫骨前肌。对第 3 组测试肌肉肌电图分析的处理结果,力量由大到小排列:右腓肠肌内外侧头(24.03、15.52 kg),然后是左腓肠内外侧头(6.51、6.00 kg)、左半腱半膜肌(4.59 kg)、右半腱半膜肌(3.62 kg)、右胫骨前肌(3.3 kg)、左胫骨前肌(2.93 kg)。各肌群的放电顺序是右侧腓肠肌、半腱肌和左胫骨前肌最先放电,然后是左半腱半膜肌,左腓肠最后放电。整个动作持续时间为 1 s,左右胫骨前肌和右半腱半膜肌放电时间最长,其次是右腓肠肌,然后是左半腱半膜肌,左腓肠肌放电时间最短。

后横踢实战预备姿势站立,左脚在前,右脚在后。右腿腓肠肌、半腱肌、胫骨前肌首先放电,右腿蹬地使身体左转右腿屈膝上提;左胫骨前肌、腓肠肌、半腱肌放电支撑身体左转;随后右半腱肌、右腓肠肌放电在抬大腿提膝过程中折叠小腿;在打击目标时,右胫骨前肌、腓肠肌放电幅值增大,说明踝关节由放松状态变换为跖屈,似鞭子打击到目标。由此可以看出,后横踢小腿肌群发力特点是支撑腿在蹬地转体,动作腿在屈膝上提击打目标时放电幅值都较大,摆动腿发力时间和大小都大于支撑腿。

2.2 影响后横踢技术动作的主要关节肌群的特征

1)膝关节屈伸肌群的肌力特征。

膝关节的屈伸比实际反应腓绳肌与股四头肌的比值是衡量膝关节肌群肌肉力量平衡状态的指标^[6]。测试发现在 60 (°) /s 时测试运动员 B 左右腿膝关节的屈伸肌力,左腿屈肌力距为 114 Nm,右腿屈肌力距为 73 Nm,其左右腿肌力比值不理想,差值高达 55%,而一般情况下应该不超过 15%。其右腿在 60 (°) /s 和 240 (°) /s 两个速度下屈伸力量相近,可能是由于伤病或疼痛影响其发力。在 240 (°) /s 时,左右腿屈伸肌力均比 60 (°) /s 时肌力小,说明运动员快速力量不足。Davies^[7]推荐的腓绳肌与股四头肌肌力比率的标准是 60 (°) /s 为 60%~69%, 240 (°) /s 为 80%~90%^[7], 这从另一侧面也验证了该运动员快速用力能力比较差。从整体来看,其右腿膝关节周围力量明显弱于左腿,右腿肌力还有待增强。其屈伸比均在合理范围内。左腿比例较好,但在快速运动情况下屈肌的能力还有待提高。

测试结果反映在 60 (°) /s 时,右腿膝关节屈伸功率比左腿小,左右腿屈伸功率不太均衡。在 240 (°) /s 时,右腿膝关节屈伸功率仍然比左腿小,左右腿膝关节屈伸肌功率相对均衡。右腿膝关节屈伸肌功率小于右腿,这与前面谈到的右腿肌力比左腿小相一致,说

明右腿可能存在伤病或其它原因。左腿功率比右腿强,说明该队员比赛时摆动时用左腿比用右腿效果好。

2)髋关节屈伸肌群的肌力特征。

髋关节屈肌群的主要作用之一就是屈髋提腿, 60 (°) /s 时通过训练应能达到屈伸比为 60%~70%。测试结果表明,其髋关节左右侧肌力比尚在许可范围内,但屈伸比不理想,其髋关节屈肌群能力还有待提高无论在 60 (°) /s 时还是在 240 (°) /s 时,左侧髋关节功能均弱于右侧达 10%以上,提示需要加强左髋功能能力。

测试结果显示:在 60 (°) /s 时,右侧髋关节屈伸功率比左腿稍大,左右侧屈伸功率比较均衡。在 240 (°) /s 时,右侧髋关节屈伸功率仍然比左侧大,左右侧髋关节屈伸功率相对均衡,但屈伸功率比没有 60 (°) /s 时高,说明在快速用力时,髋关节的屈伸做功大小存在差异,尤其是左侧差异明显。

3 结论与建议

1)跆拳道高水平运动员在比赛中使用后横踢技术动作次数多、击打效果好、得分比重大。

2)后横踢技术动作的特点是躯干核心肌群首先发力,髋部前送而不屈髋,在提膝、踢击的用力顺序中完成击打动作。

3)屈伸肌力是跆拳道项目“快打快收、收比打快”核心技术要求发挥效果的制胜因素,肌力比例失调容易导致击打质量下降、躲避防守能力减小和伤害事故频发。

参考文献:

- [1] 程磊,潘慧炬,毛旭江. 2006 年全国跆拳道锦标赛技术统计分析[J]. 中国体育科技, 2007, 43(4): 133-135.
- [2] 周财有,钟辉,徐海虹. 对 2006 年全国跆拳道锦标赛腿法技术运用的分析研究[J]. 吉林体育学院学报, 2007, 23(1): 125-126.
- [3] 刘海斌. 跆拳道后腿横踢技术的运动学研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2005.
- [4] 黄宝宏,王卫星. 竞技跆拳道项目体能训练特征研究[J]. 北京体育大学学报, 2008, 31(10): 1419-1421.
- [5] 吴毅,俞晓杰. 等速技术和表面肌电图技术在骨关节炎中的应用[J]. 继续医学教育, 2006, 20(30): 47-52.
- [6] 潘启强. CYBEX+测试中膝关节腓绳肌与股四头肌力矩峰值比率问题初探[J]. 体育科学, 1992, 12(1): 61-62.
- [7] 杨静宜. 优秀运动员股四头肌、腓绳肌等速测定正常值研究[J]. 北京体育学院学报, 1991(3): 26-28.

[编辑: 郑植友]