

影响短跑运动员运动成绩的要因

赵国茹

(青岛大学 师范学院, 山东 青岛 266071)

摘 要:通过等动测力系统对短跑运动员在角速度为 $60^{\circ}/s$ 、 $180^{\circ}/s$ 及 $300^{\circ}/s$ 的膝关节和髋关节伸、屈肌峰力矩进行了测试,并就测试结果与不同距离短跑成绩之间的相关性进行了探讨,发现不同角速度的伸肌峰力矩均明显高于屈肌峰力矩,同时也发现100 m加速跑成绩相关最显著的是角速度为 $300^{\circ}/s$ 时膝关节伸肌力矩和 $180^{\circ}/s$ 时髋关节伸肌力矩。

关 键 词:伸屈肌;峰力矩;角速度;相关性

中图分类号:G804.63;G822.114 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7116(2001)04-0066-02

Research of the major factor affected short distance runner's running time

ZHAO Guo-ru

(Teachers College, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

Abstract: The study measured short distance runner's peak torque of extensor and flexor of knee joint and hip joint at angular velocity of $60^{\circ}/s$, $180^{\circ}/s$, $300^{\circ}/s$, discussed the correlation between this measurement result and different running distance. It is discovered that the peak torque of extensor is far larger than that of flexor at different angular velocity. It is also discovered which highly relate to 100m running time and 100 m acceleration time is the extensor torque of knee joint at angular velocity of $300^{\circ}/s$ and that of hip joint at angular velocity of $180^{\circ}/s$.

Key words: extensor; flexor; peak torque; angular velocity; correlativity

从事任何专项运动,都需特有的运动能力。例如,像短跑这样的短时间高强度的运动,要求运动员有良好的运动技术、运动技能、肌肉力量及关节柔韧性等。近年来,关于短跑运动员的下肢肌力的研究报告较多,但几乎是单一性肌力的研究,而关于短跑运动员的运动成绩与下肢肌力之间相关性的研究报告则很少。为了明确影响短跑运动成绩的主要体力因素及其相互关系,本研究以男子大学生短跑运动员为对象,采用等动测力系统,对膝关节和髋关节的伸肌及屈肌在不同角速度时的峰力矩进行了测试,并对测试结果与不同距离跑成绩之间的相关性进行了探讨,以期今后短跑运动员的运动训练及运动选材提供一些参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

男大学生短跑运动员20名,平均年龄(19.3 ± 2.4)岁,平均身高为(176 ± 6.3) cm,平均体重为(69.72 ± 6.58) kg。

1.2 研究方法

(1)测定并记录100 m跑、50 m跑、100 m加速跑、50 m加速跑的成绩。(2)下肢肌力矩的测试:采用CYBEX340型

等动力量测试系统,测试髋关节时,受试者取仰卧位,固定腰部,测力杠杆臂位于髌骨上;测试膝关节时,受试者取坐位,躯干与大腿轴线呈直角,分别固定胸、腰及大腿,测力杠杆臂置于踝关节上。在角速度为 $600^{\circ}/s$ 、 $180^{\circ}/s$ 、 $300^{\circ}/s$ 的状态下,分别对每一受试者的右侧髋关节及膝关节的伸肌、屈肌力矩进行测试,采集的每一测量有效值为3次测量中的最高值。用此值除以受试者的体重(Nm/kg),用此峰力矩的相对值作为关节肌力的评定指标

1.3 数据经处理

测力系统记录的数据经计算机进行统计学处理,并对髋关节及膝关节伸、屈肌峰力矩与跑速之间的相关性进行探讨。

2 结果与讨论

(1)首先对受试者进行短跑速度测试,测得各种距离跑的平均值及标准差分别为:100 m跑(11.41 ± 0.47) s,50 m跑(6.27 ± 0.23) s,100 m加速跑为(10.39 ± 0.41) s,50 m加速跑为(5.21 ± 0.23) s,相关分析结果显示各种距离跑的成绩之间均有显著相关。其中相关最为显著的是100 m加

速跑与其它各种距离之间(表1)

表1 各种短跑成绩相关系数

跑	100 m	50 m	100 m 加速	50 m 加速
50 m	0.812 ¹⁾			
100 m 加速	0.908 ¹⁾	0.823 ¹⁾		
50 m 加速	0.814 ¹⁾	0.765 ¹⁾	0.933 ¹⁾	

1)P<0.001

(2)比较膝关节及髌关节伸、屈肌力矩发现,在各个角速度测试条件下,伸肌峰力矩值均明显高于屈肌峰力矩值,与以往的研究结果相一致。同时伴随角速度的增加,膝关节伸肌及屈肌力矩、髌关节伸肌及屈肌力矩值也降低,其中以髌关节伸肌力矩下降最明显,其次为膝关节伸肌力矩、髌关节屈肌力矩和膝关节屈肌力矩(表2)。上述结果也证明肌肉

收缩时产生的张力与收缩速度成反比的关系,且由于人体在维持姿势及跑跳时,下肢关节伸肌起主要作用,故伴随角速度的增加,膝、髌关节伸肌力矩下降幅度更大。

(3)测试结果表明,与100 m跑成绩明显相关的峰力矩是角速度为300°/s时的膝关节伸肌峰力矩(图1)和角速度为180°/s时的髌关节伸肌峰力矩(图2);同样与100 m加速跑成绩显著相关的也是角速度为300°/s时的膝关节及180°/s的髌关节伸肌峰力矩(表3)。另外,在3种测试角速度条件下,100 m跑成绩越好,髌关节伸肌峰力矩值越大。

表2 不同角速度时峰力矩相对值的平均值及标准差 $\bar{x} \pm s, \text{Nm/kg}$

膝髌伸屈	60°/s	180°/s	300°/s
膝伸	3.46 ± 0.32	2.43 ± 0.31	1.70 ± 0.25
膝屈	2.13 ± 0.22	1.73 ± 0.29	1.43 ± 0.27
髌伸	3.86 ± 0.57	3.42 ± 0.45	3.01 ± 0.33
髌屈	2.42 ± 0.31	1.93 ± 0.25	1.62 ± 0.15

表3 100 m跑、100 m加速跑与峰力矩相关系数

膝髌伸屈	100 m 跑			100 m 加速跑		
	60°/s	180°/s	300°/s	60°/s	180°/s	300°/s
膝伸	-0.441	-0.788 ¹⁾	-0.805 ¹⁾	-0.230	-0.468	0.650 ²⁾
膝屈	-0.130	-0.079	-0.473	-0.199	-0.170	-0.451
髌伸	-0.366	-0.489 ³⁾	-0.474	-0.468	-0.510 ³⁾	-0.422
髌屈	-0.107	0.353	0.198	-0.041	-0.351	-0.302

P<0.001;2)P<0.01;3)P<0.01;

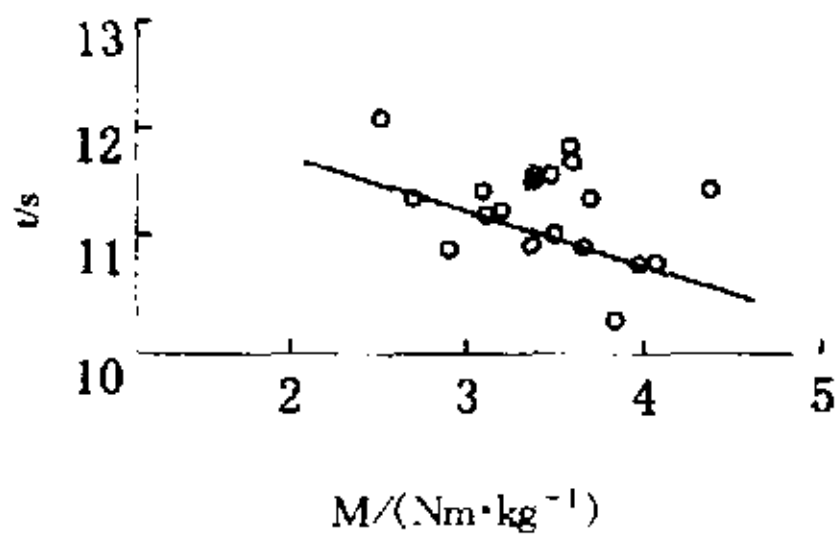


图1 角速度300°/s时膝关节伸肌峰力矩与100 m成绩相关性

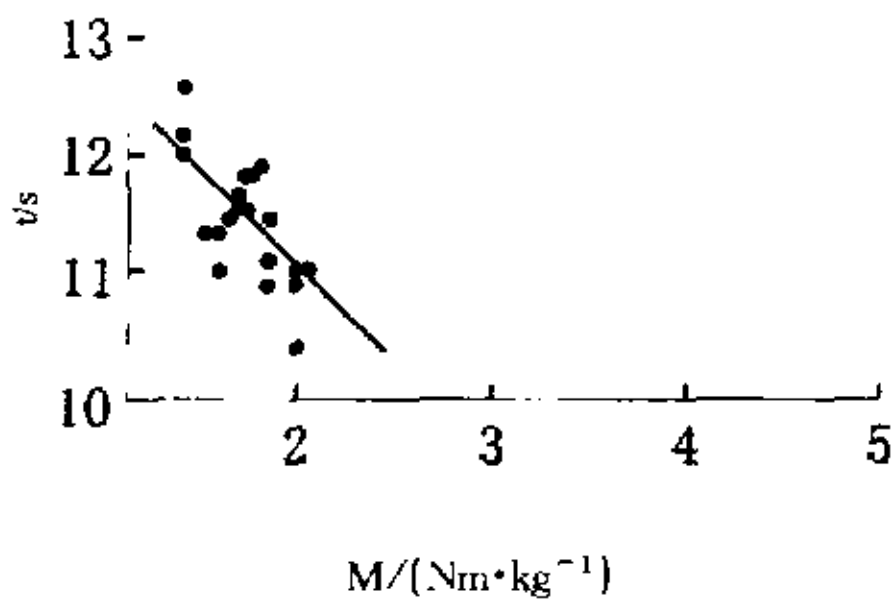


图2 角速度180°/s时髌关节伸肌峰力矩与100 m成绩相关性

有研究报告指出,优秀的短跑运动员在跑的动作中,依靠膝关节伸肌及屈肌起固定、支撑作用,是主要以髌关节的伸展动作为中心的踢腿动作,即髌关节伸展力的提高,是提

高跑速的重要条件。本实验结果也说明,髌关节伸肌力与100 m跑和100 m加速跑成绩显著相关,是决定短跑运动员运动成绩的关键因素。

4 结论与建议

(1)与100 m跑成绩相关最显著的是100 m加速跑。

(2)在不同角速度峰力矩测试中,伸肌力矩均明显高于屈肌力矩,且随角速度的增加,伸肌力矩下降幅度更明显。

(3)与100 m跑及100 m加速跑成绩显著相关的峰力矩值是角速度为300°/s的膝关节伸肌力矩及180°/s的髌关节伸肌力矩。

可见,对短跑运动员进行训练时,在加强下肢伸肌力量训练的同时,应着重发展髌关节的伸展力,并提高膝关节伸肌、屈肌的收缩速度。对短跑运动员下肢肌力矩进行测试时,以测定与100 m跑成绩相关最为明显的300°/s时的膝关节伸肌力矩和180°/s时髌关节伸肌力矩最为妥当。

参考文献:

[1]Edman, KAP. Double-hyperbolic force-velocity relation in frog muscle fibres[J]. J Physiol, 1988, 494: 301-312.
 [2]张贵敏. 运动员髌、膝、踝伸屈肌力矩的测试分析[J]. 体育科学, 1995(2): 40-44.
 [3]人体生理学编写组. 人体生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1993.

[编辑:周威]