



赛艇运动员腰痛机制进展

张双双

摘要: 腰部损伤是国内外赛艇运动员最常见的损伤。赛艇运动员的腰痛是多因素促发导致的结果,因此对其机制的研究较有局限性。近几年对赛艇运动员腰痛机制的研究主要是流行病学及生物力学的分析,研究表明:赛艇运动过程中,运动员脊柱承受的较大应力会使其前屈后伸超过其生理的活动度,而且,较小程度地骨盆旋转以及腰-骨盆运动的不协调增加了腰椎损伤的几率;腰部损伤跟大量的测功仪训练、相关肌肉功能下降有较大的相关性。而且国外的一些研究初步说明,赛艇运动员的腰、腹、大腿等部肌肉用力明显不对称,可能也是引起腰部损伤的重要原因。

关键词: 赛艇运动员;下腰痛;表面肌电图;机制

中图分类号: G804.5 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2015)06-0093-04

Progress in the Research of the Mechanism of Low Back Pain of Rowers

Zhang Shuangshuang

(School of Physical Education and Sports Science, Soochow University; Suzhou 215021, China)

Abstract: Low back injuries are the most common ones of the rowers at home and abroad. Low back pain of rowers is a result of multiple factors. The research on its mechanism is limited. In recent years, the research on the mechanism of rower's low back pain mainly focuses on the analysis of epidemiology and biomechanics. Studies show that the great stress on the spine may make its movement of bending forward and extending backward exceed normal physiological activity scope. The small degree of pelvic rotation and the inharmonious movement of waist and pelvis increase the possibility of lumbar spine injury. The study result shows that back injury correlates greatly with large amount of dynamometer training and the decrease of the related muscle function. The researches in foreign countries confirmed preliminarily that the asymmetry of the muscle movements of rower's waist, abdomen and thighs may play a pivotal role in causing athlete's injury.

Key Words: Rowers; low back pain; surface electromyogram; mechanism

对赛艇运动员身体损伤的流行病学调查结果表明,腰部损伤是最常见,同样是赛艇项目中引起最多关注的损伤^[1-4]。而且,赛艇运动员下腰痛症状的发生率仍然在增加^[5]。外文文献用赛艇运动员下腰痛(Low Back Pain,LBP)来描述赛艇运动员腰痛,下腰痛即后背腰部疼痛或不快感,会伴有或不伴有下肢放射痛,它是骨科、运动医学和康复医学中常见的疾患^[6]。基于赛艇运动的技术要求,过量的重复性前屈后伸动作,是引起赛艇运动员发生腰痛的根源^[7-10]。腰部受力如果超过了其所能承受的生理负荷,或者腰部的前屈后伸引起脊柱产生超过其功能活动范围的运动,这种长期的类似运动会引发腰部肌肉、韧带、筋膜或椎间关节等组织的损伤,临床上把这类损伤统称为腰扭伤^[11]。腰部肌肉表面肌电图(Electromyography, EMG)测量技术是识别赛艇运动员腰部肌肉活动特征的有效工具。对赛艇运动员机制的研究主要可以归结于以下 3 方面解释。

1 脊柱承重过度屈曲机制

腰椎损伤是赛艇运动员产生腰痛的主要原因,脊柱承

重条件下过度的屈曲,会给脊椎特别是腰椎产生伤害性应力。新研究表明骨盆旋转、腰椎-骨盆、髋、膝关节运动的合理配合对减少腰部损伤有十分重要的作用。C.L. Pollock 等人,对 2 000 m 赛艇过程中运动员肩、肘、膝、髋关节的运动学特征进行监测,发现脊柱参与腿、躯干、手臂之间的相互协作^[12]。这可能是赛艇运动中脊柱发生损伤的基础。

较早之前, Richardson, Jull 等人对赛艇运动员腹横肌、腹内斜肌以及共同收缩的多裂肌的研究表明,这些肌肉很可能是限制腰椎活动范围的重要方面^[13]。但是这些肌肉在腰椎重复性的前屈后伸运动中肯定会疲劳,如果腰椎旁肌肉是疲劳的,在拉桨过程中腰椎的屈曲度会增加,这种增加会导致腰椎及其辅助结构如韧带及邻近组织的过度拉伸,进而会增加赛艇运动员发生腰痛的可能性。另外 Jane S. Rumball 等调查结果显示,在赛艇运动项目中,腰背是最常见的损伤部位,主要原因是承重状态下躯干过度屈曲和扭曲,躯干这种不合理的运动会使特定结构如椎弓损伤、骶髂关节功能障碍和椎间盘突出等^[14]。生物力学方面揭示了赛艇运动中竖脊肌疲劳时腰椎屈曲明显增加,并且发现

收稿日期: 2015-06-27

作者简介: 张双双,女,在读硕士研究生。主要研究方向:运动人体科学。

作者单位: 苏州大学体育学院,江苏 苏州 215021。



脊柱屈曲角度在抓水时大约 30° ，在桨出水时大约 28° ，而且，抓水时峰值剪切应力分别大概是男、女运动员体重的 7 倍和 6.8 倍^[15]。Duncan A Reid, Peter J McNair 两人的研究表明，在屈曲时腰疲劳会明显削弱赛艇运动员对躯干位置的感觉^[16]。对赛艇运动员来说，这意味着，当疲劳的时候，他们可能不会意识到相当大范围躯干屈曲的体位。而且，Wilson F1, Gormley J, Gissane C, Simms C 发现，赛艇运动员在测功仪上进行增量负荷训练时，第三腰椎在冠状面上发生的角位移增加^[17]。Bradleyr Cutler 研究中，体位力学观察到赛艇运动员的腰椎、肩和腕的运动范围可能会使运动员有过度损伤的危险^[18]。此外，Wojcik M, Siatkowski I 等对参加波兰瓦乌奇体育锦标赛的 7 名赛艇运动员调查发现，所有运动员的运动生物链都存在薄弱环节，特别是在腰椎部位，并且得出大多数腰部薄弱环节出现在旋转方向上，腰椎薄弱环节跟下腰痛有一定关联的结论^[19]。腰椎承重条件下过度屈曲已经被证实，如果腰椎真的存在薄弱环节，可能最易引起该环节的损伤，进而引发腰痛，但是，腰椎的过度屈曲如何影响薄弱环节的损伤还有待研究。Michael Paul Fall 研究发现，腰痛与非腰痛运动员在坐位躯干零度与前屈 30° 体位时等长收缩，两组的疲劳与恢复均存在差异，该研究证明不同脊柱屈曲程度对肌肉产生疲劳的影响不同^[20]。以上对腰痛赛艇运动员的脊柱运动学特征检测都旨在说明腰痛的脊柱源性。

较多研究发现赛艇运动员在赛艇过程中不合理的骨盆旋转、腰-骨盆弯曲状态可能会通过加大脊柱弯曲程度，增加腰椎损伤的可能性。之前有观点指出如果骨盆向前旋转的程度大一点，会节省腰椎屈曲的程度，腿部肌肉的长度与刚度限制着骨盆的运动^[21]。赛艇项目的数学建模显示，腰椎-骨盆运动模式确实影响机体对脊柱产生的负荷大小，表明不理想的腰椎-骨盆运动即腰椎屈曲的同时没旋转骨盆，与产生于第 4、5 腰椎和腰 5 骶 1 的高负荷、高力矩有关。在分析赛艇躯干运动时，应该将骨盆旋转考虑在内，不伴有骨盆倾斜的腰椎过度前屈后伸会导致腰椎负荷的增加^[22]。在对赛艇运动员赛艇技术研究中发现，前屈、后伸致最大尺度时，理想的运动学特征应该是更大的骨盆旋转而不是脊柱的过度前屈后伸^[5]。大多数赛艇运动员的损伤归因于训练或比赛中不合理的运动模式导致的对特定部位的累计压力。髋关节角度不合理的运动学特征似乎与赛艇运动损伤有关^[23]。有腰痛史的赛艇运动员比没有腰痛的赛艇运动员中侧座位漂移有很大的差异，他们建议以后在对腰痛赛艇运动员的研究中要把重点放在中侧座位漂移上面，中侧座位漂移的长度决定腰部肌肉的长度^[5]。然而，中侧座位的漂移程度跟脊柱屈曲范围之间的关系还有待研究。

测功仪训练是赛艇运动员最通用、最常见的训练方式，对赛艇运动员腰痛机制的研究也大部分是基于运动员在测功仪上的运动模式之上的^[18,20,22]。然而，在运动学特征上，赛艇运动员在测功仪上的训练也增加了脊柱屈曲的程度，相应的增加了腰椎损伤的可能性^[22,23]。Carl Metzgar 发现，测功仪上低桨频高负荷长时间的有氧训练模式与下腰痛的发生有显著相关性^[21]。此外，Wilson F, Gissane C,

Gormley J, Simms C 比较了 19 名没有腰痛症状的赛艇运动员水上与测功仪训练时的运动生物学特征，他们发现赛艇运动员在测功仪上的最大屈曲范围明显比水上的最大屈曲范围要大，测功仪训练增加了原本就超出生理活动度的腰椎屈曲程度^[24]。

2 参与运动的肌肉用力不对称机制

初步研究表明，赛艇运动中参与运动的肌肉活动不对称，可能也是引起腰部损伤的重要原因。对赛艇运动员相关肌肉的用力情况是基于表面 EMG 的分析。EMG 在运动分析、肌肉功能的评估方面有着很好的应用^[25-28]。而且，Fiona Wilson 等人的研究证明，赛艇运动员脊柱的运动参数可以进行动态测量，并且可以用于量化赛艇技术的好坏^[27]。对腰痛赛艇运动员参与赛艇运动的肌肉用力不对称性的研究，虽然有些存在异议，但初步证实了椎旁肌、腰、臀等部位肌肉左右活动的不对称跟腰部损伤有一定的关联。

Bull A M J, McGregor A H 认为椎旁肌肉活动不对称导致其伸展力量的减少^[29]，但是也有研究证实椎旁两侧肌肉的 EMG 不存在差异。对赛艇运动员拉测功仪的实验中，同一个运动员腰部左右两侧产生的力量没有不对称，但是竖脊肌的肌电图出现左右不对称，研究证实背部肌肉疼痛与下肢肌肉、臀肌、腹肌活动异常有相关性，而且腰椎旁肌肉激活不对称^[30]。Shane L 等^[31]观察到下腰痛患者多裂肌的不对称与疼痛位置有关，并且多裂肌的生理横断面积大小与患者对症状的耐受能力有关。Buckeridge E 等认为臀部活动度的不对称的程度可能是预测腰部疼痛发展状态的有效工具^[32]。他们的实验表明臀部与膝关节活动度的不对称都能明显预测腰-骨盆的弯曲状态，但是，臀部的预测效果更好一点。并且他们得到这样的结论，拉桨过程中身体两侧肌肉活动不对称，特别是臀部肌肉两侧活动的不对称，会导致腰椎-骨盆环节的非合理运动。有部分研究证实，腿上部分肌肉的一些运动学特征跟腰部损伤也有一定的关联性。Hart JM, Welman A, Ingersoll CD et al 等发现膝关节健康的下腰痛运动员在有氧运动后股四头肌功能下降，这可能主要是因为脊柱周围肌肉力量、耐力的下降^[33]。他们认为两侧下肢肌肉用力的不对称会引起骨盆左右运动的不对称，左右两侧不对称力上传到脊柱，长期下去引起脊柱的变形，因此，他们认为赛艇运动中腿部肌肉活动不对称与脊髓损伤有关。此外，有研究表明赛艇运动中，髋和膝关节角度不合理的运动学特征似乎与赛艇运动腰部损伤有关^[20]。然而，Steenman K 的研究结果却证实腰痛运动员与没有腰痛的运动员相比，在测功仪上完成实验时左右两条腿之间的用力以及脊柱负荷没有较大差异^[34]。

3 肌肉功能下降机制

腰痛与腰背部肌肉工作能力下降有较大相关性的研究较多。屈曲放松反应(Flexion Relaxation Ratio, FRR)是在躯干处于完全屈曲体位时腰椎旁肌肉完全不活动的一种正



常现象^[35]。然而,Neblett R, Mayer T G, Gatchel R J, et al 发现大多数下腰痛患者不存在躯干完全屈曲时的 FRR^[36]。李男猜测下腰痛患者缺乏 FRR 可能是由于活动范围限制、有意识地保护以及肌肉对疼痛的适应等原因导致的^[37]。戴国钢等认为腰背部肌肉的缩短和挛缩造成的脊神经后肢敏感,加重了其所支配的肌肉的活动^[38],这也许从另一方面解释了下腰痛病人出现缺失 FRR 现象。

较多的研究揭示了腰部肌肉功能下降跟腰部疼痛有较大的相关性,而且有部分研究发现其他相关肌肉的功能下降跟腰部疼痛也有一定的相关性。戴国钢认为肌肉缩短和挛缩引发的挛缩—压迫—挛缩加重的恶性循环可能是运动员下腰痛的病因^[38]。有研究表明,背伸肌的肌肉耐力下降跟下腰痛的发生率成正相关的正相关^[39]。而且, Bull A M J, McGregor A H 的研究提示背部肌肉的损伤可能跟背部肌肉力量弱有关^[29]。Sung P S, Lammers A R, Danial P 等运用表面 EMG 对下腰痛患者以及不具有下腰痛者进行双侧竖脊肌疲劳测试,并用 Sorensen 的等距疲劳试验测试竖脊肌的耐力,他们发现腰痛患者胸廓部竖脊肌比腰部竖脊肌表现出较高的疲劳性^[40]。杨继强等在揭示慢性下腰痛患者腰部肌肉放电的均衡性时,发现慢性下腰痛患者腰部两侧肌纤维的类型和粗细存在较大的差异,并且,慢性下腰痛患者腰部肌肉的最大随意收缩用力仅仅是健康者最大随意收缩用力的 55%^[41]。这个发现间接地说明腰痛患者腰部肌肉功能下降。Mano har M. Panjabi 发现腰痛患者的背部肌肉反应延迟,姿势控制能力较弱,肌肉更易痉挛而且身体姿势更加具有可变性,此外他认为长时间的肌肉功能障碍会通过损伤机械感受器和引起神经组织炎症致使下腰痛^[42]。Malkia 认为慢性腰痛患者腰肌耐力的受损很常见,改善耐力是腰部康复的主要目标之一^[43]。此外, Sung P S, Lammers A R, Danial P 的研究表明,没有腰痛者使髋关节外展的肌力明显高于腰痛患者^[44]。从现有的研究中可以发现,腰痛的产生与一些肌肉功能下降大致是同时出现的,他们存在一定的相关性。然而,还没有研究证实,是相关肌肉功能下降引起腰部损伤,还是腰部损伤引起相关肌肉功能下降。

4 小结与展望

近几年,对赛艇运动员腰痛机制的研究主要是流行病学及生物力学的分析。基于赛艇项目的技术要求,赛艇运动员的动作特征是引起赛艇运动员发生腰部损伤的根源。赛艇运动进行过程中,脊柱会承受相当大的应力,并且腰椎的屈曲范围在运动过程中会增加,部分归因于运动员在赛艇运动过程中没有意识到腰椎屈曲程度超过了其生理活动范围。赛艇运动中,力在传递过程中相关肌肉用力不对称,致使运动员对腰部产生的压力是不同的,进而造成对腰部的损伤。国内研究赛艇运动员腰痛机制的报道中,没有涉及赛艇运动过程中左右两侧肌肉活动的不对称,如果把把这个因素考虑在内,可能对解释赛艇运动员腰痛机制有较大的帮助。相关肌肉功能下降跟腰痛有较大的相关性,但是这个结论还不足以说明相关肌肉功能下降会引起下腰痛。在本文中,对腰痛机制研究的一些结论,也许不能

完全等同于腰痛赛艇运动员的腰痛机制。腰痛赛艇运动员测功仪实验中对腰部损伤机制研究有一定的局限性,希望以后的研究能够更多倾向于对赛艇运动员下水时的动态研究。由于腰痛在其他项目及其常人中的发生率越来越高,而且现在对其发生机制的研究也较多,希望以后对赛艇运动员腰痛机制的研究能够参考这些研究结果,来更好地揭示腰痛赛艇运动员的腰痛机制。

参考文献:

- [1] Newlands C, Reid D, Parmar P. (2015). The prevalence, incidence and severity of low back pain among international-level rowers[J]. *British journal of sports medicine*, bjsports-2014-093889.
- [2] Verrall G, Darcey A. (2014). Lower back injuries in rowing are responsible for more time loss from training in National level rowers compared to International level rowers. For rib stress fractures International rowers are more at risk[J]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (18):e159.
- [3] Winzen M, Voigt H F, Hinrichs T, et al. (2011). Injuries of the musculoskeletal system in German elite rowers[J]. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 25(3):153-158.
- [4] Wilson F, Gissane C, Gormley J, et al. (2010). A 12-month prospective cohort study of injury in international rowers[J]. *British journal of sports medicine*, 44(3):207-214.
- [5] Steenman K, Wielaard K, Lezeman H, et al. (2014). BIOMECHANICAL ASYMETRIES AND SPINAL LOADING IN ELITE ROWERS WITH AND WITHOUT LOW BACK PAIN[J]. *British journal of sports medicine*, 48(7):662-662.
- [6] 白震民,梁顿,闫保琛,等.康复体能训练干预非特异性下腰痛的研究[C]//2013年全国竞技体育科学论文报告会论文集摘要集.2013.
- [7] Smoljanovic T, Bojanic I, Hannafin J A, et al. (2009). Traumatic and overuse injuries among international elite junior rowers[J]. *The American journal of sports medicine*, 37(6):1193-1199.
- [8] 吴宝军,吴庆,马涛.高校赛艇运动常见损伤及预防[J].*运动*, 2013,(15):35-36.
- [9] 王胜.国家赛艇队运动员创伤特点分析[J].*内江科技*, 2013,34(8):82-83.
- [10] 宋田军,张德常.关于赛艇运动员腰部损伤情况的分析及康复训练的研究[J].*运动*, 2014,(13):29-29.
- [11] 臧克成,郑秀兰,宋克宁.专业运动员腰部扭伤的原因和预防措施[J].*冰雪运动*, 2010,(2):62-65.
- [12] Pollock C L, Jones I C, Jenkyn T R, et al. (2012). Changes in kinematics and trunk electromyography during a 2000 m race simulation in elite female rowers[J]. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22(4):478-487.
- [13] Richardson C A, Jull G A. (1995). Muscle control - pain control. What exercises would you prescribe?[J]. *Manual therapy*, 1(1):2-10.
- [14] Rumball J S, Lebrun C M, Di Ciacca S R, et al. (2005). Rowing injuries[J]. *Sports medicine*, 35(6):537-555.
- [15] Hosea T M, Hannafin J A. (2012). Rowing injuries[J]. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(3):236-245.



- [16] Reid D A, McNair P J. (2000). Factors contributing to low back pain in rowers[J].*British Journal of Sports Medicine*, 34(5):321-322.
- [17] Wilson F, Gormley J, Gissane C, et al. (2012). The effect of rowing to exhaustion on frontal plane angular changes in the lumbar spine of elite rowers[J].*Journal of sports sciences*, 30(14):1481-1489.
- [18] BradLeyr.Cutler. (2013). 3-D biomechanical analysis of musculoskeletal injury risk factors and performance variables in fixed seat para-rowing [D]:[master's thesis].Houston,Texas:Physical Therapy, 5-11.
- [19] Wojcik M, Siatkowski I. (2011). Suffering pain in segment lumbar spine and occurrence of weak links of biokinematics chain in kayakers and rowers[J].*Polish Orthopedics and Traumatology*, 76(4):232-237.
- [20] Fall M P.(2001).Electromyographic analysis of the lumbar erector spinae muscles: Influence of position, a history of low back pain, gender and muscle location on fatigue and recovery[D]:[doctor's thesis]. Mansfield, Connecticut town :University of Connecticut. 2001. 7-10.
- [21] Metzgar C. (2001). Factors contributing to low back pain in rowers[J].*Professional Safety*, 46(1):17-17.
- [22] Černe T,Kamnik R, Vesnicer B, et al. (2013). Differences between elite, junior and non-rowers in kinematic and kinetic parameters during ergometer rowing[J].*Human movement science*, 32(4):691-707.
- [23] Rachnavy P. (2012). Rowing biomechanics and injury prevention[J].*Journal of Science and Medicine in Sport*, 15:S132.
- [24] Wilson F,Gissane C,McGregor A. (2014). Ergometer training volume and previous injury predict back pain in rowing;strategies for injury prevention and rehabilitation[J].*British journal of sports medicine*, 48(21):1534-1537.
- [25] Caldwell J S, McNair P J, Williams M. (2003). The effects of repetitive motion on lumbar flexion and erector spinae muscle activity in rowers[J].*Clinical Biomechanics*, 18(8):704-711.
- [26] Wilson F,Gissane C,Gormley J,et al. (2013). Sagittal plane motion of the lumbar spine during ergometer and single scull rowing[J].*Sports Biomechanics*, 12(2):132-142.
- [27] 李建华.表面肌电图的康复临床评估应用进展[J].实用医院临床杂志,2014,11(5):4-6.
- [28] 王应德,刘延青.肌电图在腰椎间盘突出性疼痛中的诊断价值[J].中国疼痛医学杂志,2011,17(8):504-505.
- [29] Bull A M J, McGregor A H. (2000). Measuring spinal motion in rowers: the use of an electromagnetic device[J].*Clinical Biomechanics*, 15(10):772-776.
- [30] Parkin S,Nowicky A V,Rutherford O M,et al. (2001). Do oarsmen have asymmetries in the strength of their back and leg muscles?[J].*Journal of sports sciences*, 19(7):521-526.
- [31] Koppenhaver S L,Fritz J M,Hebert J J,et al. (2012). Association between history and physical examination factors and change in lumbar multifidus muscle thickness after spinal manipulation in patients with low back pain[J].*Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(5):724-731.
- [32] Buckeridge E,Hislop S,Bull A,et al. (2012). Kinematic Asymmetries of the Lower Limbs during Ergometer Rowing[J].*Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(11):2147-2153.
- [33] Hart J M,Weltman A,Cd.I. (2010). Quadriceps activation following aerobic exercise in persons with low back pain and healthy controls.[J].*Clinical Biomechanics*, 25(8):847 - 851.
- [34] Steenman K,Wielaard K,Lezeman H,et al. (2014). BIOMECHANICAL ASYMETRIES AND SPINAL LOADING IN ELIT ROWERS WITH AND WITHOUT LOW BACK PAIN[J].*British journal of sports medicine*, 48(7):662-662.
- [35] 俞晓杰,王颖.表面肌电图在腰痛康复评价中的应用[J].中国康复医学杂志,2008,23(10):945-956.
- [36] Neblett R,Mayer T G,Gatchel R J,et al. (2002). Quantifying lumbar flexion-relaxation phenomenon: theory and clinical applications[J].*The Spine Journal*, 2(5):97-98.
- [37] 李男.下腰痛患者肌肉力量和神经—肌肉活动研究现状[J].体育科研,2014,35(2):42-47.
- [38] 戴国钢,唐小松,张世明.顽固性运动员下腰痛的治疗体会及病因分析[J].四川中医,2009,27(7):120-121.
- [39] Emmanuel C, Ayanniyi O. Relations between Back Muscles Endurance Capacity and Risk of Low-Back Pain[J].*TAF Preventive Medicine Bulletin*,2010,9(5):421-426.
- [40] Sung P S, Lammers A R, Danial P. (2009). Different parts of erector spinae muscle fatigability in subjects with and without low back pain[J].*The Spine Journal*, 9(2):115-120.
- [41] 杨继强,侯义伟,张日辉.慢性下腰痛患者腰部肌肉放电的均衡性[J].中国组织工程研究与临床康复,2009.13(15):2969-2973.
- [42] Panjabi M M. (2006). A hypothesis of chronic back pain:ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction[J].*European Spine Journal*, 15(5):668-676.
- [43] 汤伟忠,郑军,殷磊,等.腰腹肌锻炼结合手法治疗下腰痛运动员腰椎失稳的临床疗效观察[J].中国运动医学杂志,2012,31(5):448-450.
- [44] Arab A M,Nourbakhsh M R. (2010). The relationship between hip abductor muscle strength and iliotibial band tightness in individuals with low back pain[J].*Chiropractic & osteopathy*, 18(1):1-2.

(责任编辑:何聪)



短跑运动员王能希髋摆动技术改进 对百米成绩的影响

沈易弘

摘要: 采用文献资料法、实验法和对比分析法等研究方法,通过对现役运动员王能希的历时两年跟踪调查研究,拍摄其途中跑的影像资料并进行解析,取得其运动学数据。通过对比分析数据的变化来剖析髋关节摆动技术对短跑成绩的影响。

关键词: 髋摆动;短跑

中图分类号: G808 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2015)06-0097-04

Effects of the Improvement of Wang Nengxi's Hip Swing Technique on His 100M Sprint Performance

SHEN Yihong

(Shanghai University of Sports, Shanghai 200438, China)

Abstract: Sprint technique has been developing for quite a few years. More and more attention has been paid to hip swing technique by the coaches and athletes. With the methods of literature study, experiment and comparative analysis, the author made a two-year follow-up survey of the active sprinters. Videos of their running were taken for analysis so as to obtain kinematic data. Comparative analysis is applied to analyze the changes of the data in order to find out the effect of hip swing technique on the improvement of sprint performance.

Key Words: hip swing technique; sprint

短跑是以磷酸原系统和糖原无氧酵解供能跑完全程的极限强度运动,短跑时的最高速度是在磷酸原系统供能情况下达到的。然而磷酸原系统的持续供能时间极为有限,通常仅 6 s 左右。因此,通过改善技术环节,实现以尽可能接近最高速度的速度进行途中跑,对提高短跑成绩至关重要。多年来,短跑成绩的不断提高完全归功于训练手段的日益科学化,以及短跑技术的日臻完善。单就短跑后蹬动作的技术而言,由原本只注重下肢伸膝肌群发力逐渐过渡到重视下肢髋关节肌群发力前摆,并强调“以摆促蹬、蹬摆配合”作为技术要点。许多文献都对髋关节摆动技术的动作结构进行了相应的分析研究和理论探讨^[1-4],但是针对这一理论进行训练实践应用的实例比较鲜见。笔者对历经两年跟踪观察的实验对象并对其短跑技术动作的运动学指标数据进行分析,旨在揭示短跑髋关节摆动技术对提高短跑成绩的作用,为提高短跑运动项目的训练水平提供一定的参考。

1 研究对象和研究方法

1.1 研究对象

以上海体育学院附属竞技学校现役短跑运动员王

能希为研究样本。王能希,男,19 岁,身高 180 cm,体重 70 kg,从事短跑专项训练 5 年,运动员等级水平为短跑一级。

表 1 王能希的运动成绩、专项身体素质情况

Table 1 Wang Nengxi's Performance and Specific Physical Fitness

时间	100m/s	60 m/s	深蹲/kg	立定三级跳/m
2012.3.15	10.94	7.05	90	7.83
2014.1.17	10.67	6.98	100	8.12

1.2.1 文献资料法

利用上海体育学院图书馆现有相关资料以及中国期刊网数据库,通过文献检索,查阅近二十多年来国内短跑技术有关方面的文献资料 63 篇,其中参考 17 篇。对目前短跑髋摆动技术的研究现状、发展趋势和特征进行全面了解和分析,并收集相关文献资料。

1.2.2 实验法

分别于 2012 年 3 月 15 日和 2014 年 1 月 17 日,在上海体育学院室内田径馆对短跑运动员王能希的途中跑技术进行现场拍摄。拍摄采用一台 MOTIONPRO4 摄像机,

收稿日期: 2015-07-02

作者简介: 沈易弘,女,在读硕士。主要研究方向:田径体能训练。

作者单位: 上海体育学院,上海 200438