

研究目的: 乒乓球正手快攻和弧圈球技术是乒乓球项目的核心技术。本文通过对两种不同用力方式的正手快攻和弧圈球技术中上肢的运动学特征进行详细的分析,以揭示乒乓球运动员正手快攻、正手拉弧圈球时上肢的运动学特征,并找出正手快攻、正手拉弧圈,以及两种不同用力正手快攻拉弧圈球的异同,为乒乓球技术的科学训练提供理论服务。

研究方法: 运用瑞典产QUALISYS-MCU500红外远射测试系统(6个镜头)和1台Panasonic M9500录像机同步对10名乒乓球运动员正手快攻、弧圈球技术(每种技术分中等力量和最大力量两种发力方式)进行测试与分析。将技术动作分为4个阶段:引拍阶段、击球阶段、随挥阶段和还原阶段。

研究结果与结论:

1. 正手快攻和弧圈球技术运动员右肩关节的运动学特征

在引拍阶段,除了正手快攻引拍结束时刻右肩关节角度小于还原时刻以外,其余在引拍结束时刻右肩的角度都大于还原时的角度。在这一过程中,4组动作肩关节运动形式基本一致,只是在动作幅度和运动时机上有所不同。经检验,引拍结束时的右肩关节角度,重打(37°)大于轻打(22°),重拉(38°)大于轻拉(34°),弧圈球技术的引拍角度大于正手快攻。

2. 正手快攻和弧圈球技术运动员右肘关节的运动学特征

正手快攻技术和正手弧圈球技术在时间参数上的特征表现为,正手弧圈球技术的总时间长于正手快攻技术,在引拍和还原两个阶段所用时间百分比明显长于正手快攻,而随挥阶段所用的时间百分比短于正手快攻。挥拍击球时间及百分比,两种技术基本上相似。

3. 正手快攻和弧圈球技术非执拍侧上肢的运动学特征

执拍侧上肢的肩角和肘角,在整个过程中变化不大。尤其是在正手快攻中,变化很小,在正手弧圈球技术中,有小范围的角度变化。在快攻中,左肩角为17°左右,左肘角为87°左右,在弧圈球技术中,左肩的角度为22°~31°变化,左肘的角度在75°~83°左右变化。非持拍侧手臂的摆动不仅是为了维持身体平衡,而且还起到协调发力的作用。

4. 正手快攻和弧圈球技术上肢各关节的速度变化

在击球的引拍和挥拍击球阶段,上肢各关节的动作不像其他生物力学研究所说的是鞭打动作形式,上肢各关节最大速度出现的顺序没有定式,动作与动作之间,个体与个体之间差异较大。

D-100 跖骨损伤的生物力学分析

陈佳佳、李建设

宁波大学体育学院 运动生物力学实验室, 浙江 宁波 315211

研究目的: 该文基于生物力学原理与方法,分析研究了足部跖骨运动损伤的力学机理。目的是提高从事高强度、持久性、高频率运动人群的运动安全意识及防治治伤,并为改进运动装备对人体的防护功能提供生物力学理论依据。

研究方法: 文献资料法。

研究结果: 篮排球运动员由于其身高要远高于常人,其足弓与地面的距离过高,致使足弓的减震作用降低,并且僵硬。当足部突然受冲击力,导致足弓缓冲力来不及传递,跖骨等部位易受损伤。体育舞蹈中女性运动员长期穿着高跟鞋,随着鞋跟的增高,足底最大受力点向足前掌转移,且外侧跖骨受力快速增大,而足跟区的峰值压强明显降低。由于人体重心前移,导致前足跖骨部位尤其是五个脚趾末端在重力作用下挤压至鞋尖处,极易导致跖骨头部位损伤和病变。

临床观察已知跖骨应力性骨折发生率居足骨疲劳骨折的第1位,Orava和McBryde等分别报道了其中的40%-55%发生于第2跖骨。Sharkey等的解剖学研究证明跖骨为细长管状骨,是纵弓结构

的薄弱部位,尤其第2跖骨最长最细,也最不稳定。如果跑步或舞蹈等生理活动中破骨活动超过成骨活动,微骨折就将不断累积,最终发展成为跖骨应力性骨折和跖骨痛。比赛时因紧张争夺而发生身体碰撞、疾跑或弹跳,都容易使脚部肌肉拉伤或断裂。因为突然改变体位时,随着小腿急速扭转,可引起脚踝关节的韧带拉伤及骨损伤。Bennell等提出,训练场地条件不佳,特别是坚硬或粗糙地面是运动员发生应力性骨折的危险因素之一。这种地面能够对下肢产生很大的反作用力。Nigg和Segesser证明鞋地界面是影响损伤频率与程度的重要变量,鞋地之间的高摩擦条件会造成较高损伤机率。

研究结论:运动损伤一旦发生应积极治疗,重要的是预防运动损伤。在预防上要强调科学地安排训练科目,训练前做好热身活动,对超负荷的强度训练科目不要过于集中,注意相互穿插,做到有松有弛,循序渐进。预防运动损伤及伤后的治疗康复需要多学科的配合。

1.改进动作技术,减少损伤机会 跖骨和胫骨疲劳性骨膜炎是一种常见的高发性运动损伤,这类损伤可以通过合理的动作技术,避免其发生或缓解伤痛。

2.改进保护装置,减缓损伤程度 改进鞋垫使其吸收运动员与地面碰撞时的冲击能量,使峰值压力减少,进而减小损伤机率。专业运动鞋对足踝起到机械的保护,并且提高运动成绩。

3.改进治疗方法,提高诊断水平 利用生物力学帮助改进器械设计和实施外科手术计划,矫正跖骨变形的外科手术能有效治疗跖骨病变和伤痛。Sarrafian 建议内固定治疗跖骨应力性骨折。对于第五跖骨第II或III类型的骨干骨折,Lawrence 和 Botte 建议手术治疗。第II类型骨干骨折也有用移植法或髓内钉固定。

目前,国外有关运动造成跖骨畸形的矫正外科手术的相关报道较多,而对于预防高强度运动负荷对跖骨的影响,以及运动鞋对足部保护的措施却不尽如人意,国内外相关的文献资料也并不丰富。关于致伤的机理研究、损伤的临床治疗及防伤的方法手段还有待研究。

D-101 中国网球公开赛冠军冈萨雷斯发球技术的运动学分析

梁成军¹、周继和²、唐小林²

1.上海体育学院研究生部 上海 200428

2.成都体育学院运动医学系 成都 610041

研究目的:发球是网球运动比赛中重要的技术之一,是唯一完全由自己控制而不受对方制约的技术动作,因而能最大限度的发挥出个人的技术特点。在竞技网球比赛中高速、准确的发球是得分取胜的首要手段,因而发球技术受到国内外网球专项训练和网球技术研究的极大重视。本研究主要对中国网球公开赛男子冠军世界级优秀运动员冈萨雷斯发球技术进行三维运动学的测量与分析,以获取优秀男子网球选手发球技术的运动学参数,重点对其发球技术的关键环节有针对性地进行分析探讨,揭示世界优秀网球运动员的发球技术的模式。

研究方法:在比赛现场采用两架摄像机从不同角度对冈萨雷斯的发球动作进行拍摄,摄像机型号为JVC9800,拍摄频率为50帧/秒。两架摄像机拍摄主光轴夹角为65°,拍摄完成后在运动员发球位置放置三维比例尺标定框架。拍摄的同时记录场上显示的发球速度。为便于分析和比较,从所拍摄的录像资料中选取一发高速(200km/h以上)与一发低速(165km/h以下)发球各三次,进行解析。

结论:通过对冈萨雷斯发球技术的分析与讨论,认为冈的高发动作技术模式值得我们借鉴,其动作模型主要指标如下:

在抛球举拍动作阶段,抛球的离手高度平均为1.79m,与身高的比平均为0.984,离手高度比较合理;抛球臂肘关节伸展幅度约为170°;左膝关节屈曲最小角度平均为83.8°;重心下降平均为0.20m。重心下降的幅度较大,为后继动作创造了较好的初始条件。球离手时刻持球臂肘关