

基于生物力学角度浅谈高尔夫球手运动损伤因素

刘楠

山西体育职业学院

DOI:10.12238/bmtr.v7i5.16510

[摘要] 本文从生物力学角度出发,系统分析了高尔夫球手运动损伤的关键因素,包括挥杆技术动作的生物力学缺陷、身体机能与运动链失衡以及训练量与恢复不足的累积效应,并提出了针对性的矫正训练方法。研究表明,脊柱旋转负荷过载、腕关节过度屈伸、核心稳定性不足及下肢动力传递效率低下是导致损伤的主要生物力学因素。通过肌筋膜松解、肌肉拉伸、肌肉激活及神经肌肉整合等系统性矫正训练,可有效改善运动链功能,优化挥杆技术,降低损伤风险。

[关键词] 高尔夫运动; 运动损伤; 生物力学; 挥杆技术; 矫正训练

中图分类号: R873 **文献标识码:** A

A Brief Discussion on the Factors of Golfers' Sports Injuries from the Biomechanical Perspective

Nan Liu

Shanxi Sports Vocational College

[Abstract] From the biomechanical perspective, this paper systematically analyzes the key factors contributing to golfers' sports injuries, including biomechanical defects in swing technical movements, imbalance between physical functions and the kinetic chain, and cumulative effects of insufficient training volume and recovery. Corresponding corrective training methods are also proposed. The research shows that the main biomechanical factors leading to injuries are excessive rotational load on the spine, excessive flexion and extension of the wrist joint, insufficient core stability, and low efficiency of lower limb power transmission. Through systematic corrective training such as myofascial release, muscle stretching, muscle activation, and neuromuscular integration, the function of the kinetic chain can be effectively improved, swing technology optimized, and the risk of injury reduced.

[Key words] Golf; Sports injury; Biomechanics; Swing technology; Corrective training

引言

高尔夫运动在全球范围内广受欢迎,其独特的运动形式对运动员的技术和体能提出了较高要求。然而,高尔夫挥杆动作的重复性和不对称性使得运动员容易遭受运动损伤,尤其是腰椎、肩关节和腕关节等部位^[1]。据统计,超过80%的职业高尔夫球手曾因运动损伤影响训练或比赛,业余爱好者由于技术不规范和训练方式不当,损伤发生率甚至更高^[2]。因此,基于生物力学视角分析高尔夫球手运动损伤因素,不仅有助于理解损伤成因,还能为制定针对性的矫正策略提供理论支持。

1 高尔夫运动损伤的生物力学研究意义

1.1 生物力学对运动损伤分析的适用性

生物力学作为研究生物体运动规律的科学分支,在分析运动损伤方面具有独特的理论优势和实践价值。它通过解析人体在运动过程中的力学特征,能够揭示损伤发生的深层机制,为预防和治疗提供科学依据。在高尔夫运动中,运动员需要完成一系

列复杂的挥杆动作,这些动作涉及多关节协调运动,且在不同阶段承受着不同的力学负荷。传统的运动医学分析往往局限于损伤表象的描述,而生物力学则能从动力学和运动学角度,系统分析动作执行过程中力的产生、传递和分布情况,从而识别出可能导致损伤的生物力学因素^[3]。这种分析方法不仅关注局部组织的受力情况,还能从整体动作链的角度评估各环节间的相互作用,为理解高尔夫运动损伤的成因提供了更为全面的视角。

1.2 高尔夫挥杆动作的特殊生物力学需求

高尔夫挥杆动作看似简单流畅,实则蕴含着复杂的生物力学原理,对运动员的身体提出了独特的要求。完整的挥杆过程包括准备姿势、上杆、下杆、击球和随挥五个阶段,每个阶段都需要精确的力学控制和能量传递。在上杆阶段,运动员需要通过躯干旋转积蓄弹性势能,这一过程对脊柱的旋转能力和稳定性提出了较高要求;下杆阶段则需要在极短时间内释放储存的能量,将力量高效传递至球杆,这一快速的力量转换容易导致肌肉和

关节承受过大的应力。特别值得注意的是, 高尔夫挥杆动作具有明显的不对称性, 长期单侧重复训练可能导致身体两侧肌力不平衡, 进而引发代偿性动作模式, 增加损伤风险。此外, 挥杆过程中各关节的运动时序和协调性也至关重要, 任何环节的偏差都可能导致力量传递效率下降, 迫使其他部位过度代偿, 最终引发运动损伤。

2 基于生物力学的高尔夫球手运动损伤关键因素

2.1 挥杆技术动作的生物力学缺陷

高尔夫挥杆动作的复杂性使其在力学结构上存在诸多潜在风险点, 其中脊柱旋转与腰椎负荷过载是最常见的损伤诱因之一。挥杆过程中, 运动员需要通过大幅度的躯干旋转来积蓄和释放能量, 而腰椎作为连接上下肢的关键部位, 承受着巨大的剪切力和扭转力。若旋转动作控制不当, 如过度依赖腰椎而非髋关节发力, 或旋转速度过快超出脊柱稳定能力, 均可能导致椎间盘压力骤增, 长期累积易引发腰椎间盘突出或小关节紊乱。此外, 挥杆动作的不对称性使得单侧肌肉长期处于主导状态, 进一步加剧脊柱两侧肌力失衡, 增加慢性损伤风险^[4]。

腕关节在高尔夫挥杆中同样扮演重要角色, 其过度屈伸是导致肌腱损伤的关键因素。击球瞬间, 球杆与球的碰撞会产生巨大的反作用力, 若腕关节未能保持适当刚性, 或挥杆轨迹不合理导致腕部承受额外应力, 均可能引发肌腱炎或腕管综合征。特别是在下杆阶段, 部分运动员习惯通过手腕的突然发力来增加击球速度, 这种代偿性动作不仅降低击球效率, 还会使腕部肌腱反复承受冲击, 最终导致慢性劳损。

2.2 身体机能与运动链失衡

高尔夫挥杆的高效执行依赖于全身运动链的协调运作, 而核心肌群稳定性不足是破坏这一链条的重要因素。核心肌群作为连接上肢和下肢的枢纽, 其稳定性和力量直接影响挥杆过程中能量的传递效率。若腹横肌、多裂肌等深层稳定肌群功能薄弱, 运动员在旋转发力时可能无法维持脊柱的中立位, 导致力量泄露和动作变形。这种情况下, 运动员往往通过过度依赖上肢或腰椎代偿, 不仅降低击球质量, 还会增加局部组织的负荷, 长期积累可能引发慢性腰痛或肩部损伤。

下肢动力传递效率低下同样是运动链失衡的典型表现。高尔夫挥杆的力量源泉主要来自下肢的蹬伸和髋部旋转, 若臀肌和股四头肌激活不足, 或踝关节灵活性受限, 均可能导致力量无法有效向上传递。部分运动员在挥杆过程中下肢参与度不足, 仅依赖上肢发力, 这不仅降低击球距离, 还会使肩肘关节承受额外负荷, 增加肌腱炎或肩峰撞击的风险。此外, 下肢肌力不平衡, 如单侧髋关节内旋肌群紧张, 可能进一步影响挥杆的对称性, 加剧脊柱和骨盆的代偿性扭转。

2.3 训练量与恢复不足的累积效应

高尔夫运动的训练特点决定了其损伤往往具有渐进性和累积性, 而训练量与恢复不足的失衡是加速这一过程的关键因素。职业高尔夫球手通常需要长时间重复挥杆动作, 而业余爱好者则可能因技术不成熟而增加额外训练量以弥补技术缺陷。这种

高频率、高强度的动作重复会导致肌肉和结缔组织长期处于微损伤状态, 若缺乏足够的恢复时间, 局部炎症反应和结构退化可能逐步加重, 最终演变为慢性疼痛或功能障碍。此外, 恢复不足不仅体现在物理层面, 神经系统疲劳同样不容忽视。高尔夫挥杆对神经肌肉控制要求极高, 而长期训练导致的神经疲劳可能降低动作的精准度和协调性, 使运动员在疲劳状态下更易出现技术变形, 进一步增加损伤风险^[5]。尤其对于业余球手而言, 缺乏科学的训练周期安排和恢复策略, 往往在短期内过度训练, 而忽视疲劳管理, 最终导致过度使用性损伤的集中爆发。

3 高尔夫球手运动损伤的矫正训练方法

3.1 肌筋膜松解练习

高尔夫球手由于长期重复挥杆动作, 容易在特定部位形成肌筋膜紧张区域, 如胸大肌、背阔肌、髂腰肌和腓肠肌等。这些区域的紧张不仅会限制挥杆的流畅性, 还可能引发代偿性动作, 增加脊柱、肩关节或腕关节的负荷。肌筋膜松解练习通过外力施加压力, 促进筋膜滑动, 改善局部血液循环, 缓解肌肉僵硬和疼痛。常见的肌筋膜松解工具包括泡沫轴、筋膜球和按摩棒等。例如, 针对胸大肌的松解, 可让运动员俯卧, 将筋膜球置于胸肌附着点附近, 缓慢滚动并寻找痛点, 在敏感区域停留20-30秒, 直至紧张感减轻^[6]。对于髂腰肌的松解, 可采用仰卧位, 将泡沫轴置于髋前侧, 通过小幅度的屈伸髋关节来释放张力。需要注意的是, 松解练习应避免在急性炎症期进行, 且力度需循序渐进, 以免加重组织损伤。长期坚持肌筋膜松解, 能够显著提高肌肉的延展性, 为后续的力量和动作模式训练奠定基础。

3.2 肌肉拉伸练习

肌肉拉伸是矫正高尔夫球手运动损伤的重要手段, 其目标在于恢复肌肉的正常长度, 改善关节活动度, 并减少因肌肉短缩导致的动作代偿。高尔夫挥杆对身体的柔韧性要求较高, 尤其是肩关节内旋、髋关节旋转和胸椎伸展能力。若这些关键部位的肌肉(如肩内旋肌群、髋屈肌和胸肌)长期处于短缩状态, 不仅会限制挥杆幅度, 还可能增加腰椎和肩袖肌群的负荷, 引发慢性损伤。

动态拉伸和静态拉伸的结合使用能够有效提高肌肉的延展性。动态拉伸适用于训练前的热身, 如站姿胸椎旋转拉伸, 可帮助激活胸椎旋转能力, 模拟挥杆动作模式。静态拉伸则更适合训练后的放松, 例如针对髋屈肌的跪姿拉伸, 能够缓解因长期坐姿导致的髋前侧紧张。此外, PNF(本体感觉神经肌肉促进术)拉伸技术也被证明对提高肌肉柔韧性效果显著^[7], 其通过“收缩-放松”模式, 利用神经抑制机制, 进一步增加拉伸效果。

3.3 肌肉激活练习

肌肉激活练习旨在唤醒因长期代偿或抑制而功能减弱的肌群, 恢复其正常的神经肌肉控制能力。高尔夫球手常见的问题包括臀肌激活不足、核心肌群抑制和肩胛稳定肌功能减弱等。这些肌群的失活会导致挥杆过程中力量传递效率下降, 并增加其他部位的代偿性负荷。例如若臀肌无法在挥杆的下杆阶段充分发力, 运动员可能会过度依赖腰椎旋转来增加击球力量, 从而增

加腰椎间盘的压力。肌肉激活练习通常采用低负荷、高重复的方式,重点在于建立正确的神经肌肉连接。例如,针对臀肌的激活,可采用侧卧蚌式练习,强调在髋外旋过程中感受臀中肌的收缩,避免大腿外侧肌群的代偿。对于核心肌群的激活,死虫式或鸟狗式等闭链运动能够有效提升腹横肌和多裂肌的协同收缩能力。此外,肩胛稳定肌的激活可通过肩胛后缩练习实现,如弹力带划船,重点在于控制肩胛骨的内收和下压,而非单纯的手臂拉动。肌肉激活练习应作为训练前的准备环节,以确保后续动作模式训练的高效执行。

3.4 神经肌肉整合练习

神经肌肉整合练习是矫正训练的高级阶段,其目标在于将前期改善的关节灵活性、肌肉延展性和激活能力整合到功能性动作模式中,重建高效且安全的挥杆生物力学。高尔夫挥杆作为多关节参与的复合动作,需要高度的神经肌肉协调性和时序控制。若运动员在基础能力提升后,未能将新的运动模式迁移到实际挥杆中,矫正训练的效果将大打折扣。神经肌肉整合练习通常采用渐进式训练策略,从低速度、分解动作开始,逐步过渡到高速度、完整动作。例如,可通过分阶段挥杆练习,将挥杆分解为上杆、下杆和随挥三个部分,在每阶段强调特定的身体控制要点,如在下杆阶段重点感受髋部主导发力而非手臂主导。此外,使用不平衡平面(如平衡垫或BOSU球)进行挥杆模拟^[8],能够进一步挑战神经肌肉控制能力,提高身体在动态环境下的稳定性。视觉反馈技术(如高速摄像或肌电图)也可用于帮助运动员更直观地理解动作模式的变化,加速运动学习的进程。

4 结语

本文从生物力学角度系统分析了损伤的关键因素,并提出了包括筋膜松解、肌肉拉伸、肌肉激活和神经肌肉整合在内的系统性矫正训练方法。未来研究可进一步结合运动生物力学

测试技术,如三维动作分析和肌电监测,深入探讨不同技术水平和训练背景的高尔夫球手的损伤特征,以制定更具个性化的训练方案。

[课题]

山西省体育局科研课题19TY120青少年高尔夫球运动员体态矫正的研究。

[参考文献]

- [1]杨连梅.高尔夫球手运动损伤成因及预防分析[J].产业与科技论坛,2021,20(19):55-56.
- [2]曹亚萍,李炬,黄明昊,等.成年高尔夫球员腰部损伤风险因素及健康与康复干预策略:Scoping综述[J].中国康复理论与实践,2024,30(6):657-664.
- [3]彭皓,宋艳萍,姚娜,等.基于光栅立体成像观察高尔夫专项训练对儿童脊柱三维结构影响的纵向分析[J].中国医学物理学杂志,2024,41(8):1041-1045.
- [4]赵紫龙,王泽峰,张起华,等.不同性别青少年高尔夫球员全挥杆生物力学对比分析[J].河北体育学院学报,2023,37(4):80-87.
- [5]彭亚力,丁书樵.中国女子职业高尔夫球员运动损伤调查与分析[J].新体育(下半月),2022(6):88-90.
- [6]陈垸航,毕擎,项海青,等.近15年来历届夏季奥运会运动损伤特点分析[J].中国运动医学杂志,2022,41(2):89-94.
- [7]周文龙.高尔夫球杆材质性能与运动损伤预防[J].材料保护,2021,54(1):I0042.
- [8]张颖,殷怀刚.高尔夫球运动员伤病特征及预防策略[J].中国体育教练员,2021,29(2):41-43.

作者简介:

刘楠(1986--),女,汉族,河北省赵县人,研究生,副教授,研究方向:运动人体科学。