

高强度间歇训练在冰球运动员耐力提升中的应用效果分析

吕广超¹ 弗拉基米尔·彼得罗维奇·古巴²

1 莫斯科国立体育与旅游大学, 俄罗斯莫斯科, 117519;

2 斯摩棱斯克国立体育大学, 俄罗斯斯摩棱斯克, 214000;

摘要: 本文聚焦高强度间歇训练 (HIIT) 在冰球运动员耐力提升中的应用效果。选取 48 名冰球运动员, 随机分为实验组与对照组, 分别采用 HIIT 训练和传统有氧耐力训练, 为期 8 周。通过测试生理指标、运动表现及训练依从性与安全性展开分析。结果显示, 实验组在耐力相关指标提升上显著优于对照组, 且训练过程中运动员出勤率较高, 恢复状况良好, 未出现严重损伤。研究表明, HIIT 能有效提升冰球运动员的耐力水平, 兼具良好的依从性和安全性, 适合作为冰球专项耐力训练的有效手段。

关键词: HIIT 训练; 冰球耐力; 训练效果; 专项提升

DOI: 10.64216/3080-1494.25.07.051

引言

冰球运动具有高强度间歇的显著特点, 对运动员的有氧耐力和无氧耐力均有极高要求。传统耐力训练模式存在耗时较长、针对性不足等问题, 难以充分满足冰球比赛对运动员耐力的需求。高强度间歇训练凭借短时间高强度运动与间歇交替的独特模式, 在耐力提升领域展现出巨大潜力。本文通过对比实验, 探究 HIIT 与传统训练对冰球运动员耐力的影响, 旨在明确 HIIT 在冰球训练中的应用价值, 为优化冰球运动员耐力训练方案提供理论与实践支撑, 进而助力冰球运动竞技水平的提升。

1 理论基础

1.1 运动生理学

在 HIIT 过程中短时间高强度运动促使机体迅速进入无氧代谢状态, 大量消耗磷酸原系统储备的能量, 同时激活糖酵解途径产生乳酸。多次重复这样的高强度刺激, 能够显著提高冰球运动员的无氧耐力, 增强其在冰场上短时间高强度冲刺、急停变向等动作的持续能力。研究表明经过一段时间 HIIT 训练的冰球运动员, 在 30 秒全力冲刺测试中, 平均功率输出明显提升, 血乳酸堆积后清除速度加快, 意味着他们能在比赛中更频繁地进行高强度对抗动作。

而间歇期的低强度运动或休息, 则为有氧代谢提供了时机。此时, 有氧系统积极运转, 一方面清除无氧运动产生的乳酸等代谢产物, 另一方面增强心肺功能。长期坚持 HIIT, 可使冰球运动员的最大摄氧量、提升心脏每搏输出量增加、红细胞携氧能力增强, 进而为有氧耐力的提升奠定坚实基础, 保证运动员在多轮高强度对抗后, 仍能保持良好的运动状态。

1.2 运动训练学

冰球比赛呈现出高强度、短时间、多次重复的特征, 与 HIIT 的训练模式高度相似。通过模拟比赛中的真实场景, HIIT 能精准地对冰球运动员的专项耐力进行针对性训练。

在训练周期安排上, 休赛期可利用 HIIT 刺激运动员机体打破原有稳态, 促使其耐力水平在超量恢复阶段得到提升。赛季前调整 HIIT 强度与间歇时间, 强化专项耐力, 让运动员更好地适应比赛节奏, 赛季中适当降低 HIIT 负荷, 维持耐力水平避免过度训练导致疲劳积累。HIIT 的多样性也为训练提供了丰富选择, 教练可根据运动员个体差异, 灵活调整训练内容, 如改变高强度运动的时长间歇比例, 融入不同的冰上技巧动作实现个性化训练, 有效提高训练效果, 助力冰球运动员在赛场上展现更优异的耐力表现。

1.3 运动心理学

HIIT 训练中的高强度阶段对运动员的意志力提出严峻挑战, 当运动员在训练中不断突破自我, 完成一次次高强度运动与间歇循环时, 他们的自信心会逐步增强。例如, 冰球运动员原本难以完成连续 5 组的 30 秒全力冲刺, 经过一段时间 HIIT 训练后, 能够轻松完成 8 组, 这种训练成果带来的成就感会极大提升他们在比赛中的自信心, 帮助他们在面对高强度对抗时更具底气。

训练过程中的不确定性与变化性, 要求运动员时刻保持高度的注意力与专注度, 快速适应不同阶段的训练强度。这种训练方式有助于提高冰球运动员在比赛中的心理韧性, 使其在比赛复杂多变的环境中能够始终保持专注, 更好地应对比赛压力维持良好的耐力表现。

HIIT 训练往往具有一定的趣味性 & 竞争性, 运动员之间的相互激励 & 比拼, 也能激发他们的内在动力, 促使其在训练中全力以赴, 进而对耐力提升产生积极推动作用。

2 研究方法

2.1 实验设计

2.1.1 实验对象

本研究选取黑龙江省青年冰球队 48 名男性运动员为实验对象, 年龄 18-22 岁, 运动年限 3-5 年, 均为一级运动员及以上水平, 且近 6 个月无重大运动损伤或慢性疾病史。实验对象需满足以下条件, 每周系统训练时长 ≥ 12 小时, 能完成冰球专项基础耐力测试 (60 秒最大滑行距离 ≥ 300 米), 且最大摄氧量 ($VO_2 \max$) 在 45-55ml/(kg·min) 范围内, 以保证样本同质性。将运动员随机分为实验组和对照组每组各 24 人, 两组在年龄、身高、体重、运动年限及初始 $VO_2 \max$ 等指标上无显著差异具有可比性。实验前, 所有对象均签署知情同意书, 实验期间保持日常饮食和作息一致, 避免额外高强度运动。

2.1.2 干预方案

(1) 实验组

采用结合冰球专项的 HIIT 方案, 每周 3 次, 持续 8 周, 每次训练时长 25-30 分钟。训练内容包括: ①冰场冲刺间歇 (30 秒全力直线滑行 + 30 秒慢滑恢复, 重复 8 组); ②绕杆变向间歇 (1 分钟绕杆变向滑行 + 1 分钟休息, 重复 6 组); ③带球冲刺射门 (20 秒全力带球冲刺射门 + 40 秒无球慢滑, 重复 10 组)。训练强度通过心率监控控制在最大心率的 85%-95%, 间歇期心率降至最大心率的 60% 以下时开始下一组。每周训练内容轮换, 避免适应效应, 同时保持与对照组一致的力量训练。

(2) 对照组

采用传统有氧耐力训练方案, 每周 3 次持续 8 周, 每次训练时长 60 分钟。训练内容为中等强度持续滑行, 包括直线匀速滑行、曲线滑行及低强度绕杆练习, 无高强度冲刺环节。力量训练安排与实验组完全一致, 以排除力量训练对耐力测试结果的干扰。两组均在相同冰场进行训练, 由同一批教练指导确保训练执行标准一致, 实验期间均不参与正式比赛。

2.1.3 测试指标

测试指标涵盖生理、专项和心理三个层面: ①生理指标: 分别于实验前、中 (第 4 周)、后 (第 8 周) 测试最大摄氧量、血乳酸阈值、安静心率及运动后 5

分钟心率恢复速率; ②专项指标: 测试 60 秒最大滑行距离 (记录单组 60 秒内滑行总距离)、连续 10 次 40 秒冲刺的速度保持率 (最后一次冲刺速度与第一次的比值)、冰球专项 Yo-Yo 间歇恢复测试成绩; ③心理指标: 采用《运动自信心量表》和《心理韧性量表》进行问卷调查, 同时记录两组运动员训练中的主观疲劳程度 (采用 10 分制 RPE 量表)。所有测试均由同一批测试人员操作, 实验前对测试人员进行统一培训, 确保数据准确性, 测试时间均安排在训练后 48 小时, 避免疲劳影响。

2.2 数据收集与分析

2.2.1 工具

数据收集工具需满足高精度、专项适配性及操作标准化要求: ①生理指标测量工具: 采用 Cosmed Quark CPET 心肺功能测试仪通过面罩采集气体样本, 同步记录摄氧量、二氧化碳排出量等参数, 用于计算最大摄氧量; 使用 YSI 2300 乳酸分析仪采集指尖血样测定血乳酸浓度连续记录训练及测试期间的心率数据。②专项指标测量工具: 使用冰场激光测距仪 (精度 ± 0.1 米) 标记滑行距离, 配合高速摄像机 (帧率 120fps) 记录滑行轨迹, 通过运动分析软件计算 60 秒最大滑行距离及冲刺速度; 冰球专项 Yo-Yo 间歇恢复测试采用定制化计时系统, 自动记录完成往返次数及终止时间。③心理指标测量工具: 选用经过信效度检验的《运动自信心量表》 (内部一致性 α 系数 = 0.89) 和《心理韧性量表》, 采用纸质问卷形式发放, 当场回收。主观疲劳程度通过 10 分制 RPE 量表 (0 分为无疲劳, 10 分为极度疲劳) 实时记录, 所有工具均在测试前进行校准, 确保数据可靠性。

2.2.2 统计方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理, 具体步骤如下: ①数据预处理: 首先对所有指标进行正态性检验 (Shapiro-Wilk 检验) 和方差齐性检验 (Levene 检验), 对非正态分布数据采用对数转换或秩转换处理; 剔除标准差超过均值 3 倍的异常值 (若存在, 采用多重插补法填补缺失值, 缺失率控制在 5% 以内)。②描述性统计: 计算两组运动员各指标的均值。③ inferential statistics: 采用重复测量方差分析 (Repeated Measures ANOVA) 比较同一组内不同时间点的指标差异, 若存在交互效应 (组别 \times 时间), 则进一步采用简单效应分析; 组间差异比较采用独立样本 t 检验, 组内前后测差异采用配对样本 t 检验; 心理量表得分与生理指标的相关性采用 Pearson 相关分析。所有统计检

验的显著性水平设定为 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义, $P<0.01$ 为差异具有高度统计学意义, 统计结果以“均值 \pm 标准差”及 P 值表示。

3 研究结果

3.1 生理指标变化

实验过程中, 两组运动员的多项生理指标呈现出不同的变化趋势, 且实验组的改善效果更为显著。作为衡量有氧耐力的核心指标, 最大摄氧量在实验组中得到了更为明显的提升, 经过 8 周训练后提升幅度远超对照组, 并且这种差异在训练中期就已显现, 到训练结束时差距进一步拉大均具有统计学意义。

血乳酸阈值方面, 实验组的提升幅度明显大于对照组, 这表明实验组运动员能够在更高强度的运动中才出现乳酸的大量堆积, 说明其对乳酸的耐受能力和代谢调节能力得到了更好的改善, 在第 8 周时两组的差异达到显著水平。

心率相关指标的变化也体现了实验组的优势, 安静心率下降更为明显, 运动后 5 分钟的心率恢复速率也更快, 这充分说明高强度间歇训练能更有效地增强冰球运动员的心肺功能和代谢调节能力, 为其耐力的提升奠定了坚实的生理基础。

3.2 运动表现提升

专项运动表现测试结果表明, 实验组在各项指标上的提升效果均显著优于对照组, 且与冰球比赛的实际需求高度匹配。在 60 秒最大滑行距离测试中, 经过 8 周训练, 实验组的提升幅度远大于对照组, 两组间的显著差异在训练结束时尤为明显, 充分体现出实验组在短时间高强度滑行能力上的优势。

连续 10 次 40 秒冲刺的速度保持率是评估重复高强度运动能力的重要指标, 实验组在训练中期就已显现出明显优势, 随着训练的持续推进, 到第 8 周时与对照组的差距进一步扩大, 这说明实验组运动员在多次高强度运动中的耐力保持能力得到了更有效的提升。

模拟冰球比赛间歇特点的专项 Yo-Yo 间歇恢复测试中, 实验组的提升幅度显著高于对照组, 凸显出其对冰球运动间歇特性的良好适应能力。在带球冲刺射门的时间上, 实验组的缩短幅度也明显大于对照组, 这一结果与比赛中快速进攻得分的需求直接相关, 进一步体现了高强度间歇训练对冰球专项运动表现的针对性提升作用。

3.3 训练依从性与安全性

训练过程中, 两组运动员的依从性和安全性表现存在差异, 但均未发生严重不良事件。从依从性来看实验组运动员的全程参与度更高, 多数人能坚持完成所有训练, 仅有少数人因轻微肌肉酸痛短暂请假, 且恢复后迅速回归; 对照组则有部分运动员出现训练倦怠, 甚至有人中途退出, 整体出勤率低于实验组。

主观疲劳感知方面, 实验组单次训练后的即时疲劳感更强, 这与高强度间歇训练的强度特点相符; 但经过休息后, 两组运动员的恢复状况相近, 均能在次日恢复正常状态, 不影响后续训练。安全性方面实验组出现了少数轻微肌肉拉伤案例, 经康复处理后很快恢复训练; 对照组则有个别运动员出现关节不适, 但未对训练造成明显影响。两组运动员的各项生理生化指标在训练前后均保持正常, 未出现异常变化。

这些情况表明在科学的监控和合理的安排下, 高强度间歇训练方案具有较高的安全性, 且运动员的依从性处于可接受范围, 适合用于冰球运动员的耐力训练。

4 结论

本研究表明, 高强度间歇训练能显著提升冰球运动员的生理指标和运动表现, 且训练依从性与安全性良好。HIIT 可作为冰球运动员耐力训练的有效手段。但研究样本量有限, 未来可扩大样本范围, 延长研究周期。同时, 可深入探索 HIIT 与其他训练方式的结合, 进一步优化训练方案, 为冰球运动的科学训练提供更全面的参考, 推动冰球运动的发展。

参考文献

- [1] 骆立宇, 邵驰, 白震民, 等. 枕下肌群抑制技术对女子冰球运动员腓绳肌柔韧性的急性影响[C]//中国体育科学学会. 第五届全民健身科学大会论文摘要集——专题报告(三). 北京体育大学; 北京大学第三医院; , 2024: 301-302.
- [2] 相玲玲. 高强度间歇训练对 16-18 岁男子冰球运动员下肢力量素质的实验研究[D]. 哈尔滨体育学院, 2024.
- [3] 关晓波. 男子冰球运动员滑行技术训练方法研究[J]. 冰雪体育创新研究, 2024, 5(06): 161-163.

作者简介: 吕广超, 男(1995-11), 汉, 黑龙江省密山市, 博士, 助教, 研究方向为体育教育训练学。弗拉基米尔·彼得罗维奇·古巴, 男, 教育学博士, 教授, 国际自然科学院院士, 斯摩棱斯克国立体育大学解剖学、生物力学和信息学系主任。