

姿势控制训练对冰球运动员加速能力和 滑行能力影响的实验研究

王 硕¹, 陈子桐², 史 衍³, 任振华¹, 穆小舟¹, 侯富涛¹, 翟 宇⁴

(1. 河北体育学院, 石家庄 050041; 2. 江苏农林职业技术学院, 镇江 212400;
3. 首都体育学院, 北京 100191; 4. 石家庄市第十七中学, 石家庄 050051)

摘 要: 目的: 分析姿势控制训练对冰球运动员加速能力和滑行能力的影响。方法: 募集专业体育院校18名冰球运动员, 随机分为姿势控制训练组(实验组)9人, 非姿势控制训练组(对照组)9人, 进行为期8周的训练。实验组控制异常动作, 规定相应动作节奏, 进行姿势控制训练; 对照组采用相同训练量和强度的练习方法, 受试者自选身体姿势。训练结束后选取相关项目对实验组和对照组进行测试, 统计分析测试结果, 比较训练前后加速和滑行能力指标变化。结果: 8周训练后, 实验组30 m加速跑、30 m滑行、5×54 m折返滑行测试成绩均显著性提高($P<0.01$), 立定三级跳未出现显著性变化; 对照组各项指标未出现显著性变化; 组间比较, 30m加速跑、30 m滑行、5×54 m折返滑行实验组成绩均显著优于对照组($P<0.01$)。结论: 8周姿势控制训练显著提升了冰球运动员的加速能力和滑行能力, 陆上姿势控制训练效果可较好迁移至冰上, 对冰球运动员专项体能训练和成绩提高具有指导借鉴意义。

关键词: 姿势控制; 冰球; 加速能力; 滑行能力

中图分类号: G862.3

文献标志码: A

文章编号: 1008-3596 (2021) 05-0035-06

冰球亦称“冰上曲棍球”, 是最激烈、最具观赏性的冰上集体项目之一^[1]。冰球运动由多变的滑冰技艺、娴熟敏捷的曲棍球动作组合而成, 技术动作的完成依靠动量在“链”上各个环节间的传递而实现^[2]。其中, 滑行技术是实战比赛过程中技战术发挥的保障, 包含直线、转弯、折返、压步、倒滑和急停等具体技术类型, 而光滑的冰面对运动员身体控制能力有较高要求。

姿势控制 (Postural Control) 是基于动力

学的感觉过程和运动过程相互作用的复杂技能, 是人类的基本运动能力之一。姿势控制有利于保持身体重心和支持面的关系, 维持身体平衡, 从而预防跌倒并完成既定任务。施加针对性的姿势控制训练, 可加强某动作技术的肌肉力量及稳定性, 纠正异常姿势, 并运用以“动作训练”为核心的训练手段有效提高神经肌肉的协调性, 确保身体做动作时各骨骼处于最佳位置, 保证运动时各系统之间最小压力、动力链传递最高效^[3], 对

收稿日期: 2021-04-06

基金项目: 北京市教委2020年科技创新服务能力建设—基本科研业务费资助项目子课题“冬残奥运动员姿势控制异常分析与肌肉骨骼疼痛干预”(PXM2020_014206_000016);

河北体育学院科学研究项目“姿势控制视角下冰球运动员的体能训练方法研究”(2019KYYB20)

作者简介: 王 硕 (1995—), 男, 山东齐河人, 助教, 硕士, 研究方向为特殊人群体能训练理论与实践。

通讯作者: 史 衍 (1980—), 男, 河南新乡人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 研究方向为姿势控制与运动干预。

文本信息: 王硕, 陈子桐, 史衍, 等. 姿势控制训练对冰球运动员加速能力和滑行能力影响的实验研究[J]. 河北体育学院学报, 2021, 35 (5): 35-40.

于非稳定状态下人体完成技术动作有显著影响^[4]。近年来,姿势控制训练逐渐应用于不同人群和更广领域^[5-12],如老年人预防跌倒、脑卒中后康复训练、军事体能训练、自由式空中技巧项目训练等,但姿势控制训练对冰球项目的影响,学界还少有探讨。

加速跑是冰球运动员陆上训练经常采用的训练手段^[13],目的是希望将陆上训练获得的启动加速能力转移至冰上,但实践中往往转化效果不佳,主要因为陆上训练过多关注负荷和运动员的身体素质,忽视冰球项目的专项特征。国内对冰球运动员体能训练研究较少,传统体能训练主要通过外界协助来维持运动员的自身稳定性,或在过于稳定的情况下训练,严重影响运动员的姿势控制能力(神经肌肉控制身体方位改变的能力)。这种情况不符合冰球运动员专项需求,很难将陆上训练成果迁移至冰上。本研究对冰球运动员施以姿势控制能力训练,观察分析其对运动员加速能力和滑行能力的影响,希冀为冰球项目专项体能训练提供理论依据及实践指导。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

募集专业体育学院18名冰球运动员,随机分为姿势控制组(实验组)9人和非姿势控制组(对照组)9人,基本情况如表1所示。经T检验,2组被试各项指标无显著性差异,从而保证了实验的科学性与有效性。

表1 实验组和对照组被试基本情况

指标	实验组($n=9$)	对照组($n=9$)	P
身高/cm	178.67 ± 5.00	178.89 ± 4.30	0.814
体重/kg	74.33 ± 3.70	76.56 ± 3.68	0.921
年龄	20.22 ± 0.97	20.33 ± 1.00	0.220

1.2 研究方法

1.2.1 实验设计和训练方案

根据姿势控制训练的理念,结合相关文献资料^[8-11,14],并在咨询专家2轮筛选及重测信度高于0.9的基础上确定姿势控制训练的3种干预方式:镜像视觉反馈可有效激活神经元,提高大脑运动皮质兴奋性^[15],通过反复进行任务导向训练,纠正异常姿势;离心运动可使关节维持更好的稳定性^[11],通过加强离心训练控制动作节奏;非稳定平衡垫可加强本体感觉控制能力^[12]。

(1) 实验组的训练方案。实验组的训练以姿势控制为核心,注重控制异常动作,反复优化动作模式,确保脊柱中立位。根据循序渐进原则分为4个训练阶段:第1阶段(1—2周)为纠正性训练,采用镜像视觉反馈方式,动作节奏为离心—等长—向心(6-2-2);第2阶段(3—4周)为巩固性训练,去除镜像视觉参与,教练员指导受试者自我强化理想姿势,反复固化功能动作,动作节奏为离心—等长—向心(6-2-2);第3阶段(5—6周)为强化性训练,动作节奏为离心—等长—向心(3-1-1),提高神经肌肉的协调性;第4阶段(7—8周)为转化性训练,为了提高本体感觉和加强姿势控制能力,部分动作在非稳定平面(平衡垫、TRX)进行,使之更符合冰上运动项目特点,动作节奏变为离心—等长—向心(3-1-1)。整个训练过程,注重离心训练,规定相应动作节奏,当姿势变形时及时终止练习,待调整后继续完成训练任务。核心训练过程始终保持脊柱中立位,控制压力中心到达指定的位置。

(2) 对照组的训练方案。与实验组采用相同的练习方法,但不进行异常姿势纠正和动作节奏(离心—等长—向心)要求,训练过程自选身体姿势,完成与实验组相同的组数与次数,动作准备与恢复再生的训练内容与实验组完全一致,饮食、休息时间等也相同。

实验中由笔者统一进行训练指导,确保2组训练的进度、计划统一。训练安排为2次/周(隔天训练),每次主体训练部分40 min。8周训练结束后进行相关指标测试。训练前后测试人员、测试内容及测试仪器均一致。

1.2.2 测试指标

结合文献资料分析^[13,16-17],并在咨询专家2轮筛选及重测信度高于0.9的基础上确定能够反映加速和滑行能力的测试项目,如下。

1.2.2.1 冰上测试

(1) 30 m 滑行(专项速度)。测试目的:测试评价运动员爆发性冲刺能力。

(2) 5×54 m 折返滑行(专项耐力)。测试目的:测试评价运动员持续爆发冲刺能力、急停能力、协调控制能力。

1.2.2.2 陆地测试

(1) 立定三级跳(专项力量)。测试目的:测试评价运动员下肢爆发力及连续做功能力。

(2) 30 m 加速跑 (专项速度)。测试目的: 测试评价运动员爆发性冲刺能力。

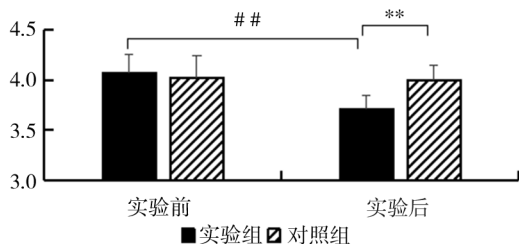
1.2.3 统计学分析

应用 Excel 2020 和 SPSS 20 对实验结果进行统计分析。组内采用配对样本 T 检验, 组间采用独立样本 T 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有显著性; $P < 0.01$ 表示差异具有极其显著性。

2 结果与分析

2.1 陆上加速能力的变化

由图 1 可以看出, 训练干预后, 实验组陆上 30 m 加速跑平均成绩由 4.07 s 缩短至 3.71 s, 提高极其显著 ($P < 0.01$); 对照组基本未发生变化。训练后, 实验组的平均成绩明显优于对照组 ($P < 0.01$)。



注: ##表示实验组实验前后成绩对比差异极显著 ($P < 0.01$); **表示实验后实验组与对照组成绩对比差异极显著 ($P < 0.01$)。下同

图1 训练前后2组30 m加速跑成绩对比

由图 2 可以看出, 训练干预后, 2 组立定三级跳平均成绩基本未发生变化, 在统计学方面不存在差异性 ($P > 0.05$)。

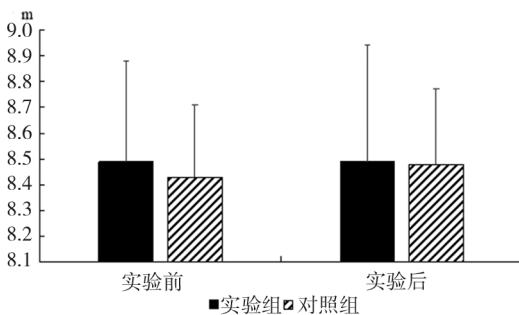


图2 训练前后2组立定三级跳成绩对比

2.2 冰上滑行能力的变化

由图 3 可以看出, 训练干预后, 实验组 30 m 滑行平均成绩由 5.03 s 缩短至 4.69 s, 提高极其显著 ($P < 0.01$); 对照组基本未发生变

化。训练后, 实验组成绩明显优于对照组 ($P < 0.01$)。

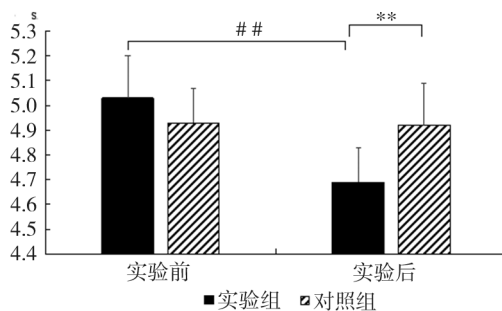


图3 训练前后2组30 m滑行成绩对比

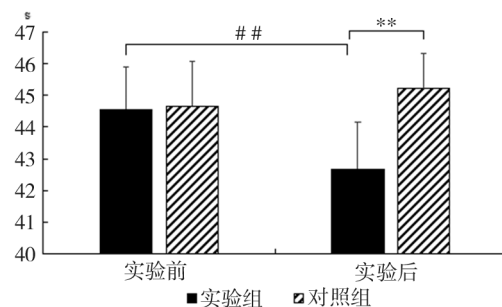


图4 训练前后2组5×54 m折返滑行成绩对比

由图 4 可以看出, 训练干预后, 实验组 5×54 m 折返滑行平均成绩由 44.56 s 缩短至 42.67 s, 提高极其显著 ($P < 0.01$); 对照组基本未发生变化。训练后, 实验组成绩明显优于对照组 ($P < 0.01$)。

3 讨论与分析

3.1 姿势控制训练对冰球运动员加速能力的影响

30 m 加速跑是冰球运动员为提高加速能力经常采用的陆上训练方式^[16]。训练干预后, 实验组平均成绩提高 0.36 s, 提高幅度明显, 且显著大于对照组, 说明姿势控制训练可有效提高冰球运动员的加速能力。加速跑训练一般通过拖雪橇、拉阻力带、上坡跑、牵引跑、下坡跑、力量训练、快速伸缩复合训练等方法进行^[18], 目前通过姿势控制训练对加速跑的研究较少。笔者曾将为期 8 周的姿势控制练习引入陆军基层军事体能训练中, 显著减小了陆军战士的快速移动时躯干前倾角度, 身体姿势控制能力得到加强, 快速运动能力得以提高^[14]。本研究结果与之具有一致性。实验干预后, 通过主教练反馈及测试现场

观察发现,运动员在加速跑时姿势控制能力得到了较好改善,在可控范围内躯干前倾角度逐渐减小。这充分体现了“姿势控制重于渐增负荷”的训练原则,在训练时不仅注重动作方法,还关注骨骼排列位置。

立定三级跳反映的是运动员下肢爆发力及连续做功能力^[17],其与最大力量、爆发力及身体的协调性变化成正相关。本实验中2组负荷强度大约为60%—70%,未进行大强度训练,这可能是2组受试者该项成绩均未发生显著性改变的原因。但由此也可看出,冰球运动员加速能力与下肢爆发力之间不具有显著相关性。

在人体运动时,姿势控制能力对维持重心稳定与肢体动作准确性具有重要作用,而姿势控制不良将导致肢体动作异常,降低运动表现,特别是还会增加损伤风险,如导致关节、肌肉、结缔组织损伤等。其中冰球运动员常见的伤病有腰背肌筋膜炎、膝关节半月板损伤、踝关节扭伤等^[19],很多都与姿势控制不良及由此导致的技术动作不合理有关。身体姿势控制体现运动系统、神经系统及内脏器官等各个组织的力量关系,受性别、年龄、遗传、身体活动影响,其中后天的姿势改变主要受身体活动影响^[20]。由于专项特点,冰球运动员长时间持球棍完成滑行、击球、传球、射门等技术动作,往往忽视姿势控制训练,久之骨骼处于异常的位置,在进行体能训练时应首先纠正异常姿势,加强姿势控制。当学习新任务时,视觉输入对姿势控制具有积极作用,当动作技能日益熟练变为自发任务时,视觉的重要性减小,体感的重要性更加凸显^[10]。为了纠正异常动作姿势,本研究在1—2周采用镜像视觉反馈训练,其目的是有效激活镜像神经元,让诸多运动、视觉指令、本体感觉等通路参与其中并发挥作用,提高大脑运动皮质兴奋性,有效激活神经传导通路,建立或增强本体感觉能力,反复进行任务导向训练可调整中枢神经系统适应性^[15],控制异常动作,优化动作模式。3—6周改变练习动作和动作节奏,通过巩固、强化“痕迹效应”固化功能动作反射。冰球运动员基础训练一般安排在陆上,陆上训练的效果能否较好转移至冰上是需要考虑的重要问题,运动员神经系统和肌肉骨骼系统之间配合协调稳定,对冰上运动有重要影响和支持作用^[21]。姿势控制训练以动作模式训练为基础,以提高神经肌肉协调

能力为目的,涉及多平面、多角度、多关节。所以,冰球运动员在陆上训练时不仅要注重肌肉体积和力量的训练,更应重视重心控制和姿势控制能力的发展,重心控制和姿势控制都是人类基本的运动能力,以姿势控制为基石的训练理念对冰球项目尤为重要,而这恰是我们以往训练中所欠缺的。

3.2 姿势控制训练对冰球运动员滑行能力的影响

30 m 滑行测试反映的是冰球运动员专项快速启动及加速滑行能力。实验结果显示,实验组该项目平均成绩提高0.34 s,且优于对照组。短距离加速和变速变向滑行能力是冰球运动员水平的重要评判标准之一。Li等^[22]指出,踝关节周围肌肉、韧带的刚度与姿势的稳定性之间存在高度相关性,因此下肢训练时,应以更符合专项特点的单腿功能性训练为主,提高踝关节稳定肌群的参与度。研究表明,离心训练对关节稳定性、平衡能力具有积极影响^[11],所以本次训练注重动作节奏(离心—等长—向心),强调离心训练及身体整体控制。在核心训练时,指导运动员脊柱处于中立位完成各种动作,同时注意动作节奏。

5×54 m 折返滑行反映的是冰球运动员持续爆发冲刺能力、急停能力、协调控制能力,运动员启动—制动—变向—再加速滑行时动作的经济性决定着运动表现的持久性。实验组该项测试平均成绩提高3 s左右,提高幅度要优于对照组。通过测试现场观察及访谈教练员发现,实验组运动员在滑行时身体控制能力明显提高,体现为重心降低,上下浮动减少,稳定性增强。

刘佳博通过8周的核心力量训练改善了冰球专修学生滑行时躯干角度、支撑脚方向、负重滑行肩部技术动作,缩短了10次蹬冰滑行所用时间^[23]。非稳定状态下躯干支柱力量训练可以募集深层的稳定肌参与运动,从而提高神经对肌肉控制的精确性、协调性及本体感受器敏感性^[24]。在本次对实验组的姿势控制训练中,首先以躯干支柱稳定为基础,进行膝关节主导、髌关节主导的屈伸动态训练,有利于刺激深层次稳定肌群,在干预的7—8周加入非稳定平面,增加姿势控制训练难度,进一步提高身体姿势控制能力。冰上运动以维持身体稳定为基础,在滑行过程中,运动员的身体处于一个稳定到不稳定再到稳定的

变化过程,快速启停、正滑、压步和惯性转弯等滑行技术实施过程中,需要运动员深层次肌群共同参与,以保持频繁变化的稳定性^[21]。“姿势”与“动作”实为一体两面,冰球运动员的部分技术动作需要在接近极限的姿势下完成,若要避免发生姿势疼痛和姿势功能障碍,除了要有良好的姿势习惯外,还要进行严格的姿势控制。姿势控制训练更加注重完成动作时保持平衡和控制重心,较好的姿势控制能力可在极限的身体姿势下更好完成滑行动作,同时降低运动性损伤发生率,提高动力链传递效率。姿势的合理与否还影响着动作的经济性,经过符合运动生物力学规律的姿势训练,冰球运动员姿势控制能力得到改善,有利于滑行过程中髋部、脊柱、肩部各关节协调用力,在行进中保持平衡稳定,为保持和提高运动表现奠定基础。冰球运动员的各种滑行技术大多都是在不稳定状态下完成的,良好的姿势控制能力可让运动员在启动加速、制动或变向动作时身体关节角度得到有效的控制,达到技术最合理、最经济,提高冰球运动员运动表现,更符合专项体能需求。

4 结论与建议

4.1 结论

8周训练干预后,进行姿势控制的实验组陆上加速能力和冰上滑行能力均明显优于未进行姿势控制的对照组,说明相同负荷下,经过姿势控制训练可有效提高冰球运动员的加速能力,且陆上姿势训练的效果可较好地迁移至冰上,提高冰球运动员运动成绩。

4.2 建议

(1) 实验干预的大部分训练动作是受试者初次接触,出于提高动作质量的考虑,安排的负荷强度较小。若要更快提高运动能力,可逐渐增大负荷强度。

(2) 姿势控制训练对于提高冰球运动员滑行能力具有重要作用。本实验只对下肢及躯干支柱进行了姿势控制训练,条件允许的话,可结合振动训练、瑞士球训练、滑板训练等训练方法,对身体其他部位进行更丰富的姿势控制训练。

参考文献:

[1] 耿华,丁宝震.冰球项目特征及运动员竞技能力构成[J].冰雪运动,2014,36(2):15.

- [2] 殷积武.冰球运动员体能训练的新认识:参加国家级教练员培训班学习有感[J].冰雪运动,2014,36(1):26.
- [3] 孙泽.姿势控制视角下对古典式摔跤运动员“提抱技术”动作干预研究[D].北京:首都体育学院,2019.
- [4] 赵慧玲.躯干支柱力量对青少年在足球对抗中身体控制能力的影响研究[D].济南:山东体育学院,2019.
- [5] 史衍.儿童习得性姿势控制异常(APCA)分析与运动干预的研究[D].北京:首都体育学院,2017.
- [6] 朱美红,时美芳,郑叶平,等.姿势控制训练对脑卒中后吞咽障碍患者相关性肺炎的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(8):701.
- [7] 尤婧玮,曾凡平,师永斌.核心肌力训练联合水中行走训练对老年人身体姿势控制能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(11):1018.
- [8] 林昌瑞.核心稳定性训练对姿势控制及落地动作前交叉韧带损伤风险的影响[D].济南:山东体育学院,2020.
- [9] 魏震.肌内效贴对跑步者膝关节神经肌肉控制及姿势控制稳定性的影响[D].上海:上海体育学院,2020.
- [10] 姜彦涛,李艳辉,郝卫亚,等.不同感觉条件干扰对自由式滑雪空中技巧运动员平衡控制能力的影响[J].上海体育学院学报,2020,44(12):43.
- [11] 欧晓涛,姜彦涛,王家伟.自由式滑雪空中技巧运动员姿势控制训练及效果评价研究[J].体育科研,2020,41(1):49.
- [12] 姜彦涛,李艳辉,郝卫亚.视觉和前庭功能对自由式滑雪空中技巧运动员姿势控制能力的影响[J].中国体育科技,2021,56(1):1.
- [13] 房英杰,朱玉龙,郭俊清.中国优秀女子冰球运动员专项体能评价与诊断[J].哈尔滨体育学院学报,2019,37(6):27.
- [14] 王硕.姿势控制练习对陆军基层部队单兵快速移动的影响研究[D].北京:首都体育学院,2019.
- [15] 胡玲莉.任务导向训练联合镜像视觉反馈对脑卒中患者上肢功能及生活质量的影响[J].医学理论与实践,2020,33(14):2395.
- [16] 陈冲,王明波.我国冰球运动员体能训练综述[J].冰雪运动,2018,40(5):30.
- [17] 王洪良.我国男子冰球运动员专项体能评价指标体系的构建[D].哈尔滨:哈尔滨体育学院,2019.
- [18] 袁键.不同负荷拖拽抗阻加速跑训练对青少年加速跑能力的影响[D].北京:北京体育大学,2017.
- [19] 郝文鑫,陈亮.冰球运动损伤特征及防护研究[J].中国体育教员,2019,27(4):29.

- [20] 苏愉钦,袁森.姿势异常对青少年关节功能和动作表现的影响[J].体育师友,2020,43(6):66.
- [21] 张伟,邓振杰,党红.冰球运动员体能训练的新型方法[J].冰雪运动,2015,37(2):12.
- [22] LI L, ZHANG S Q, DOBSON J. The contribution of small and large sensory afferents to postural control in patients with peripheral neuropathy [J]. Journal of Sport and Health Science, 2019, 8 (3):218.
- [23] 刘佳博.核心力量训练对冰球专修学生滑行效果影响实验性研究[D].哈尔滨:哈尔滨体育学院, 2020.
- [24] 尹军,肖敏敏,谭振则.两种躯干支柱力量训练方案对身体姿态控制影响程度的研究[J].北京体育大学学报,2016,39(3):118.

An Experimental Study on the Effect of Posture Control Training on Acceleration and Taxiing Ability of Ice Hockey Players

WANG Shuo¹, CHEN Zitong², SHI Yan³, REN Zhenhua¹, MU Xiaozhou¹, HOU Futao¹, ZHAI Yu⁴

(1. Hebei Sport University, Shijiazhuang 050041, China;

2. Jiangsu Vocational College of Agriculture and Forestry, Zhenjiang 212400, China;

3. Capital University of Physical Education and Sports, Beijing 100191, China;

4. Shijiazhuang No. 17 Middle School, Shijiazhuang 050051, China)

Abstract: *Objective:* To analyze the effect of posture control training on acceleration and taxiing ability of ice hockey players. *Methods:* Eighteen ice hockey players from professional sports colleges were randomly divided into posture control training group (experimental group) and non-posture control training group (control group) for 8 weeks. Abnormal movements were controlled, specified with the corresponding movement rhythm and carried out posture control training in the experimental group; The same amount and intensity of training were used in the control group, and the subjects chose their own body posture. Then, relevant items to test the experimental group and the control group were selected, the test results were statistically analyzed, and the changes of acceleration and taxiing ability indexes before and after training were compared. *Result:* After 8 weeks of training, the test results of the experimental group were significantly improved ($P < 0.01$) in 30 m acceleration run, 30 m taxiing, 5×54 m turn back taxiing, but there was no significant change in halt triple jump; There was no significant change in all indexes in the control group; The performance in 30 m acceleration run, 30 m taxiing and 5×54 m turn back taxiing of the experimental group was significantly better than that of the control group ($P < 0.01$). *Conclusion:* The 8-week posture control training significantly improves the acceleration ability and taxiing ability of ice hockey players. The effect of land posture control training can be better transferred to the ice, which has guiding significance for the special physical training and performance improvement of ice hockey players.

Key words: posture control; ice hockey; acceleration ability; taxiing ability