



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

欧晓涛¹, 娄彦涛^{1*}, 王家伟²

摘要:目的: 对我国自由式滑雪空中技巧队运动员姿势控制能力进行训练和评价, 为后期的专项训练实践提供指导和参考。方法: 对13名国家运动员(男性6名, 女性7名)进行3种不同的姿势控制能力训练, 利用METITUR平衡能力测试系统在训练前后对13名国家运动员进行平衡能力测试, 一个训练周期后, 对2017年和2018年两个赛季运动员的技术动作进行对比分析。结果: 通过METITUR平衡能力测试, 13名运动员静态平衡能力在前后方向上(Y轴向)的稳定性升高, 说明运动员在控制重心能力上有所提高。通过训练前后运动员的动态平衡能力测试人体重心曲线图, 运动员训练后在支撑面左右方向的自动态平衡能力有所提高。技术动作对比分析的结果显示, 运动员的着陆成功率也有了较大幅度的提高。结论: 通过为期6个月的姿势控制能力的训练, 运动员的静态平衡能力在支撑面前后方向上明显提高, 动态平衡能力在支撑面后的左右方向上有显著提升。

关键词: 自由式滑雪空中技巧; 姿势控制; 平衡能力

中图分类号: G808 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2020)01-0049-07

DOI: 10.12064/ssr.20200106

Research on Posture Control Training and Effect Evaluation of Freestyle Skiing Aerials

OU Xiaotao¹, LOU Yantao^{1*}, WANG Jiawei²

(1. Shenyang Sport University, Shenyang 110102, China; 2. Department of Postgraduate, Shenyang Sport University, Shenyang 110102, China)

Abstract: Objective: To train and evaluate the posture control ability of Chinese freestyle skiing aerials team, so as to provide reference for the future training. Methods: 13 national athletes (6 males and 7 females) were trained with three different postural control abilities. Before and after the training, the balance abilities of the 13 subjects were tested with METITUR balance ability test system. After a training cycle, the technical movements of the athletes in 2017 and 2018 seasons were compared and analyzed. Results: Through the METITUR balance test, 13 athletes showed an increase in static balance stability in the front-rear direction (Y-axis), indicating an improvement in the ability to control the center of gravity. According to the body weight center curve of the athletes' dynamic balance ability before and after the training, their self-dynamic balance ability in the left-right direction improved after training. The comparative analyses of the technical movements show that the landing success rate of the athletes has also been greatly improved. Conclusion: After 6 months of postural control training, the static balance ability of the athletes was significantly improved in the front-rear direction, and the dynamic balance ability was significantly improved in the left-right direction.

Key Words: freestyle skiing aerials; postural control; balance ability

收稿日期: 2019-11-10

基金项目: 辽宁省自然科学基金指导计划课题(20180550436)。

第一作者简介: 欧晓涛, 男, 硕士, 高级教练。主要研究方向: 自由式滑雪空中技巧。E-mail: ouxiaotao211@163.com。

* 通讯作者简介: 娄彦涛, 男, 博士, 副教授。主要研究方向: 运动生物力学。E-mail: louyantao2008@163.com。

作者单位: 1. 沈阳体育学院, 辽宁 沈阳 110102; 2. 沈阳体育学院 研究生部, 辽宁 沈阳 110102。



0 前言

随着我国经济的发展和人民生活条件的日益改善,我国正逐步从“体育大国”迈向“体育强国”。中国获得 2022 年第 24 届冬奥会的举办权,冬季项目在我国蓬勃发展,自由式滑雪空中技巧已成为我国的优势项目^[1],属于难美项目,动作要求“稳、准、难、美”,是滑雪技术和空中翻腾的完美融合^[2]。自由式滑雪空中技巧动作是由助滑、起跳、空中翻腾和落地 4 个部分构成,要求运动员在 38° 的着陆坡平稳站立并滑出^[3]。因此,运动员需要具备较强的姿势控制能力,才能顺利地每一个技术环节,为自己的比赛动作赢得高分。

近年来,国内外对于姿势控制应用于不同人群的研究已引起较多学者的关注^[4-8]。姿势控制是一项基于动态感觉运动过程相互作用的复杂技能,其主要功能包括姿势定位和姿势平衡。姿势定位与躯干对齐以及重力有关,而姿势平衡涉及运动策略的相互协调^[9]。在直立姿势中,人类处于连续调整状态,必须通过一系列的肌肉控制和反馈机制对抗重力的影响。为了保持平衡,姿势控制倾向于在稳定的基础上维持身体的压力中心(COP),这种调节是通过感觉感受器(躯体感觉、前庭和视觉)、肌肉骨骼系统和环境条件的整合来完成的,这些因素共同维持了身体的直立姿势^[10]。

目前,针对自由式滑雪空中技巧运动员的姿势控制能力专项训练方法和手段的研究较少,该项目在每 4 年一届的奥运周期和每年的 4 个季节内,究竟该如何安排专项体能和技术训练方法和手段?针对国家队重点运动员、一般运动员以及不同性别运动员又该如何进行专项训练?针对运动员的项目个性特点、关键技术环节、身体素质、身体形态、协调性、灵活性、平衡性、控制能力以及项目选材的提高等方面的问题又该如何进行专项训练?该项目作为高风险项目,运动员损伤风险如此大,又如何为运动员进行行之有效、科学合理的康复训练?这一系列问题是影响我国该项目发展的重要瓶颈。所以,研究自由式滑雪空中技巧项目的专项训练方法与手段已成为目前该项目必须要解决的首要问题。

本研究运用 METITUR 平衡能力测试系统,对运动员施以姿势控制能力的训练,从训练前后平衡能力和技术动作分析的角度,研究我国自由式滑雪空中技巧运动员的平衡控制能力,为制订该项目的平衡能力专项训练提供可靠依据,为备战 2022 年北京冬奥会运动员勇创佳绩提供科学保障。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取自由式滑雪空中技巧国家队 13 名运动员,其中女运动员 7 人,男运动员 6 人。从 1 到 13 号随机为 13 名运动员编号。受试者在训练和测试期间无运动损伤,竞技状态良好,基本信息见表 1。

表 1 受试者基本情况一览表($\bar{X}\pm S$)

Table 1 Basic Information of the Subjects($\bar{X}\pm S$)

	N	年龄/岁	身高/cm	体重/kg	运动等级
国家女队	7	27.33±2.50	162.50±2.65	55.33±5.19	国际健将
国家男队	6	26.67±2.58	172.45±2.39	69.36±4.07	国际健将

1.2 研究方法

1.2.1 姿势控制的训练方法

1.2.1.1 感觉系统的控制能力训练

图 1、图 2 为蹦床和蹦极训练,其训练手段的应用时间为春季、夏季、秋季。运动员每周训练 3 次,每次 30 min,蹦床和蹦极训练交替进行,主要训练运动员前庭功能的半规管和椭圆囊、球囊的旋转感觉能力。



图 1 蹦床训练

Figure 1 Trampoline Training



图 2 蹦极训练

Figure 2 Bungee Training

图 3 的小蹦床空翻着陆训练,要求运动员进行空翻后落在比较软的海绵垫上,每周进行 3 次,每次训练 30 min,主要训练运动员的本体感觉和前庭功能的椭圆囊和球囊的直线感觉能力。



图3 小蹦床空翻着陆训练

Figure 3 Small Trampoline Flip Landing Training

图4为自动态平衡能力训练,要求运动员控制压力中心到达指定的位置,并在最短的时间内以最短的距离来完成,每周3次,每次30 min,主要训练运动员前庭功能直线感觉以及神经肌肉的本体感觉控制能力。



图4 睁闭眼的自动态平衡视觉训练

Figure 4 Balance Visual Training with Eyes Open and Closed

图5要求运动员采用睁眼和闭眼两种站立在不稳定的平衡垫上,通过对膝关节的弹力带进行拉伸干扰运动员的站立,每周进行3次,每次30 min。主要训练运动员视觉以及本体感觉的控制能力。

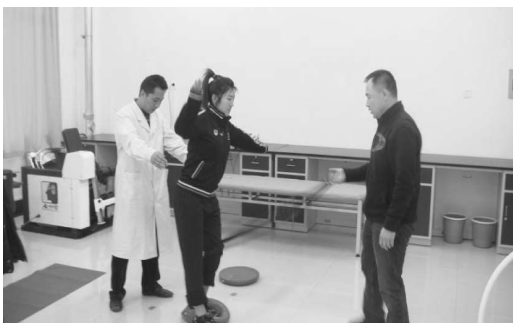


图5 在平衡垫上用弹力带干扰的本体感觉训练

Figure 5 Proprioception Training with Elastic Band Interference on a Balance Mat

1.2.1.2 落地技术环节的控制能力训练

双手叉腰,脚尖着地行走训练。主要训练小腿三头肌的离心收缩功能。在脚尖着地行走过程中,体重完全由脚尖部位来承担,此时需要小腿后部肌群进

行强有力的收缩,但是在人体行走的过程中,小腿后肌群是很难承受住整个人体体重的,这将导致小腿后肌群做相应的离心收缩。每周3次,每次训练4~6组,共30 min。

利用 ISOMED2000 等速肌力进行薄弱肌群的向心、离心训练。该系统将设计与测试相结合:首先它根据技术动作过程中各个运动环节的主要肌群参与情况和收缩方式对运动员进行诊断;其次针对运动员薄弱肌群的屈肌群和伸肌群的比值范围、左侧和右侧肌力力量的配布情况是否符合项目的专项力量特征和落地技术动作中主要关节肌肉的收缩方式(向心收缩或离心收缩)等情况,为每个运动员提供相应的训练建议。

(1)肌肉力量诊断

空中技巧项目在助划、出台、空中动作和落地过程中的不同时段,对运动员的肌肉力量要求也是不同的。在助划阶段对运动员的下肢肌肉力量要求很高,过去在小腿训练中强化了小腿三头肌而忽视了胫骨前肌的训练;在出台技术和空中动作中对腰背肌肉方面强化了腰腹肌的慢肌训练而忽略了快肌训练、强化了腰腹肌训练而忽视了背肌训练,在出台和落地技术动作中对下肢肌群强化了屈伸肌群训练而忽视了内收外展训练,强化了下肢向心训练而忽视了离心训练。

(2)制定训练计划

时间分为3个阶段进行,前8周为第一阶段,第9周至第16周为第二阶段,第17周至第24周为第三阶段。

第一阶段每周进行2次训练,每次30 min,以髋关节慢速收缩为主,进行内收外展和屈伸训练,训练负荷为60°中等强度,每次训练3组,每组10次。

第二阶段为每周3次,每次40 min,进行髋关节和膝关节的向心力量训练,训练侧重点以膝关节慢速肌肉力量为主,以髋关节快速肌肉力量训练为辅;训练负荷为膝关节30°中等强度训练,每次为3组,每组12次;髋关节60°中速3组和180°一组,每组12~15次。

第三阶段为每周3次,每次40 min,进行膝关节的离心力量训练,以股四头肌的伸肌群离心力量训练为主,以膝关节的屈肌群和髋关节屈伸训练为辅;这个过程则根据运动员的实际肌肉力量设定相应的负荷进行训练;每次为4组,每组12次。

1.2.2 实验法

1.2.2.1 静态平衡能力测试方法

应用芬兰 METITUR 平衡测试系统进行平衡测



试。要求受试者测试时进行 5 min 的热身活动,然后按照相应的测试要求进行相应测试准备。要求在 4 种站姿下进行测试,测试时间均为 20 s。(1)睁眼双足支撑平衡:受试者双足并立于平衡测力台上,双手叉腰,双眼平视前方。(2)睁眼双足线性支撑平衡:受试者双足线性立于平衡测力台上(右脚在前)受试者姿势同上,双眼睁开平视前方。(3)闭眼右足单支撑平衡:左足提起在测力板前上方约 20~30 cm,双手叉腰,双眼闭上。(4)闭眼左足单支撑平衡,右足提起在测力台前上方约 20~30 cm,双手叉腰,双眼闭上,持续 20 s。组间歇为 30 s。测试可得重心在左右方向(X 轴)及前后方向(Y 轴)移动的距离、移动速度和速度矩等平衡能力评价指标。

静态平衡能力指标选取及测试指标定义:

X 方向平均值:测试者重心在 X 方向移动的平均距离(即重心的左右方向的移动距离)。

Y 方向平均值:测试者重心在 Y 方向移动的平均距离(即重心的前后方向的移动距离)。

X 轴方向移动距离:测试者重心在 X 方向移动的总距离(即重心左右方向的移动距离)。

Y 轴方向移动距离:测试者重心在 Y 方向移动的总距离(重心前后方向的移动距离)。

X 轴方向平均速度:测试者重心在 X 方向移动速度(即重心的前后方向的移动速度)。

Y 轴方向平均速度:测试者重心在 Y 方向移动速度(即重心的左右方向的移动速度)。

曲线覆盖区域半径:在图形窗口中,覆盖指定百分比的重心移动曲线所需的圆形的半径。

水平距离:给定包含重心曲线 X 坐标的距离范围。

1.2.2.2 自动态平衡能力监控方法

在 METITUR 平衡测试系统的动态测试模块内,系统在前、后、左、右、左前、右前、左后、右后 8 个方向分别规定 8 个方框,要求受试者控制人体重心,以最短的移动距离和最少的时间来完成,受试者在每个方向所用的移动距离和时间越短,表明在该方向上控制人体重心的能力越强。

1.2.2.3 两赛季运动员技术动作质量对比分析

将不同时期的研究成果随时反馈到国家队教练员并开展训练,在此期间,长期保持 1~2 名成员跟随国家队进行相应的训练方法和手段的指导。通过一个周期的训练,对 2017 年和 2018 年两个赛季的技术动作进行统计分析。

1.2.2.4 数理统计法

应用 SPSS17.0,对训练前后运动员平衡指标采

用配对样本 T 检验,当 $P < 0.05$,表明训练前后有显著性差异。

2 结果

2.1 静态平衡能力监控评价

在静态平衡能力测试中,由于运动员在整个运动中,均为双脚同时控制重心,故选择双脚睁眼情况下的平衡能力进行评价。由表 2 可知,通过本赛季训练,13 名国家队运动员在双腿睁眼的站姿下,静态平衡能力在支撑面左右方向(X 轴向)移动距离和移动速度明显提高,说明运动员在控制重心能力上有所提高。

表 2 运动员训练前后静态平衡能力测试结果——双腿睁眼($\bar{X} \pm S$)

Table 2 Results of Static Balance Tests with Eyes Open and Two-legged Stand before and after Training ($\bar{X} \pm S$)

测试指标	双腿睁眼(前)	双腿睁眼(后)	P
X 轴向平均值/mm	0.64±5.04	-0.11±5.70	0.64
Y 轴向平均值/mm	-122.83±18.68	-130.76±22.89	0.35
X 轴向移动距离/mm	183.96±23.72	151.64±18.67	0.04
Y 轴向移动距离/mm	172.07±35.47	165.37±63.70	0.42
X 轴平均速度/(mm·s ⁻¹)	6.13±0.79	4.72±0.95	0.05
Y 轴平均速度/(mm·s ⁻¹)	5.74±1.18	5.25±2.13	0.84
曲线覆盖区域半径/mm	7.16±2.00	7.01±2.28	0.68
水平距离/mm	7.36±1.56	7.35±5.53	0.72

注:X 方向正值为人体重心向右侧移动,X 方向负值为人体重心向左侧移动,Y 方向正值为人体重心向前侧移动,Y 方向正值为人体重心向后侧移动

由表 3 可知,13 名运动员在 4 种站姿下的静态平衡能力在支撑面前后方向上(Y 轴向)的稳定性普遍升高,表明运动员姿势控制能力有所提高。

2.2 自动态平衡能力监控评价

针对自动态平衡能力,可通过训练前后运动员的人体重心曲线图来进行检验。图 6、图 7 为运动员训练前后自动态平衡能力重心控制曲线图,要求运动员以最短距离、最快速度的控制身体重心去经过每一个相邻的方框,黄色曲线代表身体重心经过的路径。运动员在支撑面后侧左右方向较差,技术训练后自动态能力明显提高。

2.3 动作质量完成情况

对 2017 年和 2018 年两个赛季的技术动作进行对比分析发现,国家队重点运动员女子徐××、张×,男子齐××、贾××的动作完成质量均有所提高。



表3 评价分析结果总览表

Table 3 Summary of Evaluation and Analysis Results

运动员编号	左腿闭眼	右腿闭眼	前后站立 (睁眼)	正常双眼 站立
1	↑	X轴: ↓ Y轴: ↑	X轴: ↓ Y轴: ↑↑	Y轴: ↑↑
2	Y轴: ↑	↑	X轴: ↑↑ Y轴: ↓↓	↑
3	↑	X轴: ↓ Y轴: ↑	↓↓	Y轴: ↑↑
4	Y轴: ↑	↑	↓	Y轴: ↑↑
5	Y轴: ↑	Y轴: ↑↑ X轴: ↑	=	↓↓
6	X轴: ↓↓ Y轴: ↑	Y轴: ↑↑ X轴: ↑	↓↓	X轴: ↑↑
7	↑↑	X轴: ↓ Y轴: ↑	↑	↑↑
8	↑	↓	↑	X轴: ↑↑
9	↓	X轴: ↓ Y轴: ↑	Y轴: ↑↑	=
10	↑	X轴: ↓ Y轴: ↑	Y轴: ↑↑ X轴: ↑	=
11	X轴: ↓ Y轴: ↑	X轴: ↓ Y轴: ↑	Y轴: ↑↑ X轴: ↑	=
12	↑	X轴: ↓ Y轴: ↑	X轴: ↑	=
13	X轴: ↓ Y轴: ↑	↓	↑	↓↓

注: ↑↑ 表示稳定性明显升高, ↑ 表示有所进步, ↓↓ 表示明显下降, ↓ 表示有所下降, = 表示无变化

表4 2017和2018年度两赛季世界杯着陆成功率

Table 4 2017 and 2018 World Cup Landing Success Rates

	2017 着陆成功率	难度系数	比赛跳次	2018 着陆成功率	难度系数	比赛跳次	成功率提高百分比
徐xx	54.54%	7.05~7.30	11次	83.33%	7.30~8.225	12次	28.79%
程x	55.56%	6.675~7.05	9次	80.00%	6.675~7.05	10次	24.44%
张x	60.00%	6.675~7.05	10次	71.67%	6.675~7.05	8次	11.67%
齐xx	60.00%	7.85~8.475	10次	81.25%	8.95	16次	21.25%
贾xx	71.12%	7.85~8.475	7次	77.78%	8.95	9次	6.66%

注: 落地有两名裁判来打分, 分数为 0~3 分, 落地成功率以两名裁判打分平均分在 2.5 分及以上认为成功着陆

3 讨论分析

3.1 姿势控制训练对运动员的影响

身体姿势控制体现了人体骨骼、肌肉、内脏器官和神经系统等各个组织的力量关系^[11]。错误的姿势可引起肌肉疼痛、关节活动受限甚至韧带的损伤^[12]。人体的姿势受遗传、年龄、性别、环境条件、情绪状态和身体活动六大因素影响, 其中身体活动对后天的姿势改变尤为重要^[12]。倪维广等对 13 名平衡能力不足的网球运动员进行了一系列个体化的姿势控制训

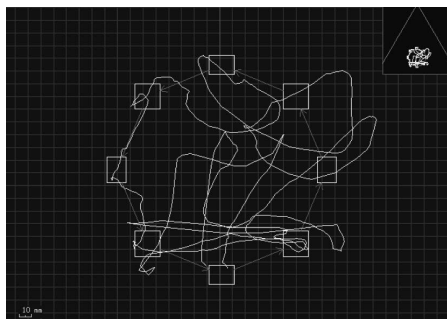


图6 贾xx训练前

Figure 6 Jia xx before Training

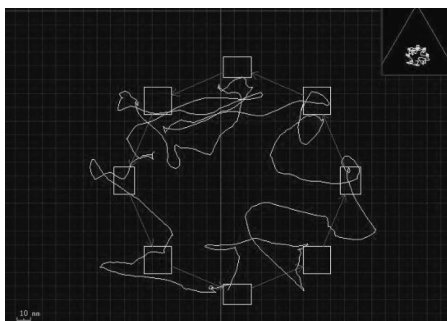


图7 贾xx训练后

Figure 7 Jia xx after Training

由表4可知, 5名运动员在世界杯比赛中落地成功率均有所提高, 特别是女子运动员, 其落地成功率分别提高了 28.79% 和 24.44%, 男子运动员齐xx的落地成功率提高 21.25%; 贾xx的提高指数较低, 原因可能为难度系数在本赛季大幅度提高, 与在赛季后期造成受伤有关。

练, 发现姿势控制训练对运动员的肌肉力量恢复效果较好, 康复周期变短, 平衡能力得到改善^[13]。郭世欣对不同运动等级运动员的肌肉力量和平衡能力进行研究, 证实肌肉力量训练可提高运动员的平衡能力, 并指出在今后运动员的选拔和训练中应当更加重视运动员的姿势控制和平衡协调能力^[14]。

本研究首先对运动员进行了感觉功能的控制能力训练, 主要目的是训练运动员的前庭功能和本体感觉。前庭是控制人体姿势平衡的重要器官, 分为椭圆囊、球囊和 3 个半规管, 是反映身体(或头部)旋转



运动的感受器。前庭觉又叫平衡觉,能够反映人体姿势和地心引力的关系,与人的本体感觉密切相关。娄彦涛研究了前庭功能感受器对空中技巧运动员向左右侧旋转后的平衡控制能力,得出右侧旋转后的运动员在前后方向上的落地稳定性稍差,提出了应加强运动员的前庭功能训练的想法^[15]。感觉功能在空中技巧项目的助滑、出台、腾空、落地4个技术中贯穿每个技术环节。如运动员做3周台动作时在助滑阶段,运动员以19.5 m/s的速度通过过渡区后滑向跳台,出台时在16.78 m/s的速度下要求保持178°体位角度腾空,空中动作第二周要求在0.8 s内完成360°空翻加720°的转体动作,落地时在腾空高度为17.5 m高空下,高速着陆在37°着陆坡后平稳滑出。其中在空中动作阶段为开放式运动链,运动员在处于头部朝下方向时为闭眼状态,部分运动员在整个空中动作中一直处于闭眼状态,每周的动作时机是否在12点完成空翻加转体,完全由前庭系统和本体感觉来决定^[16]。研究表明人体在头部后仰50°~55°时,对前庭功能影响较大,当运动员在空中处于头部后仰时,空中姿势控制几乎由本体感觉和肌张力来决定^[6]。

本研究对运动员进行了肌肉的离心训练,离心收缩是指肌肉在收缩产生张力同时被拉长的收缩方式。离心运动可以使关节维持更好的稳定性,防止各种伤病的发生^[17]。刘洋比较了腓绳肌的离心训练和徒手单腿硬拉对足球运动员的平衡稳定性影响,结果显示离心训练后运动员的姿势稳定性恢复更好^[18]。吴鸣渊比较了离心训练和日常活动训练对篮球运动员爆发力和灵敏素质的影响,进一步证实离心训练对运动员快速力量和专项速度的产生有较大提高^[19]。本研究在训练运动员前庭功能的同时,又配合肌肉的离心训练更加提升了运动员的平衡能力和稳定性。

3.2 平衡能力对运动员的重要性

平衡能力又称稳定性,是调控人体的支撑面(BOS)和人体质心(COM)关系的一种能力^[3]。空中技巧三周台运动员着地时地面的反作用力是自身体重的5.22~6.02倍^[7],在着地环节因地面作用力的强大,对运动员的姿势控制要求尤为重要。人体平衡分为静态维持固定姿势和动态调整维持姿势,其中动态又分为自动态(无外力作用下进行各种自主运动重新获得稳定状态的能力)和他动态(受到外力干扰时恢复稳定状态的能力)两种类型。空中技巧项目的动态平衡能力主要来自于自动态平衡能力^[20]。闫红光研究了自由式滑雪空中技巧运动员起跳和着陆时

足底压力的变化特征,发现二周台的bLT动作在起跳和着陆阶段整体稳定性最好,而bLF动作整体稳定性最差,提出要针对性加强运动员下肢平衡能力训练的建议^[20]。丰力对空中技巧运动员的助滑阶段进行了动力学和运动学分析,发现蹲踞下滑和直立起身阶段,运动员的髋关节以及平滑举肩阶段运动员的肩关节对雪面的反作用力起到重要作用,提出应当加强运动员的平衡控制能力和对姿势与速度的感知能力的想法^[21]。

本研究分别在姿势训练前后对运动员的静态平衡和自动态平衡进行对比,在静态平衡方面,13名运动员在前后方向上(Y轴向)的稳定性普遍升高,表明姿势训练后运动员的静态平衡能力得到一定的改善。人体骨骼肌正常收缩时,肌纤维交替收缩使肌肉处在一个持续紧张的状态。腱梭和肌梭作为两个张力感受器,当人体进行一系列姿势训练时,肌肉收缩、放松或拉长,它们都会对感受器产生一定的兴奋和刺激,大脑皮层被激发,中枢系统通过反馈和分析感知身体各部分关节、韧带以及器官的工作状态,再通过中枢神经系统的反馈机制使身体重心保持在相对平稳的状态,最终使身体达到平衡^[9]。静态平衡能力的提升为运动员完成4个技术环节打下了坚实的基础。笔者认为尤其是在助滑和起跳阶段运动员可以取得很好的效果,因为在助滑阶段运动员需要一定的静态平衡能力来获得稳定的出台速度,从而保持固定的姿势,以精准的方向进入起跳台和过渡区^[3]。而在起跳阶段,运动员也需要一定的静态平衡能力来维持自身的刚性制动,获得合适的体位角以达到腾空的远度和高度。另一方面,13名运动员在左右方X轴上的稳定性普遍降低,表明姿势训练后运动员在左右方向上的稳定性有所下降。这种左右不对称的静态平衡能力的降低,可能会在运动员的转体阶段造成一定的影响,尤其对运动员转体时上肢姿势的摆动影响较大。

在自动态平衡方面,13名运动员完成姿势训练后,在支撑面后侧的左右方向平衡能力有所提升。自动态平衡能力与人的本体感觉、身体活动度和肌肉控制有关。运动神经元是负责将脊髓和大脑发出的信息传到肌肉和内分泌腺,支配效应器官活动的神经元。它能够程序化地控制肌肉进行收缩、舒张,姿势训练是将人体原有的平衡状态打破,建立新的平衡状态的训练,它会使人体中层和深层的小运动神经元先被募集,再让浅层的大运动神经元后被募集,姿势控制训练有利于深层的核心肌群保持高效的工作状态,从而提升自动态平衡能力^[22]。本研究



采取的姿势控制训练中,尤其是离心训练,对运动员的核心肌群产生收缩、拉伸以及放松的作用,可以有效地提高运动员的自动平衡能力^[9]。

在13名运动员中发现有5名重点运动员在两个赛季的世界杯比赛中落地成功率均有不同程度的提高,说明长期的姿势训练对运动员的静动平衡能力都有提高。因运动员在着地后会有一段高速滑行的阶段,运动员既要行使前庭功能来保持静态平衡的能力,又要具备一定的本体感觉维持动态平衡,平衡控制能力不足的运动员会导致着地的成功率降低,更为严重者将造成不同程度的运动损伤。因此长期的姿势控制训练可提高运动员的平衡控制能力,也进一步提升了运动员的比赛成绩。

4 结论

通过为期6个月的姿势控制能力的训练,运动员的静态平衡能力在支撑面的前后方向上明显提高,动态平衡能力在支撑面后的左右方向上有显著提升。运动员通过姿势控制能力的训练后,平衡控制能力取得了较好的专项训练效果。

参考文献:

[1] 冯其斌,吉喆,国英男.世界自由式滑雪竞争格局与发展趋势[J].湖北体育科技,2019,38(9):811-815.

[2] 闫红光,马毅,娄彦涛,等.国家优秀男子自由式滑雪空中技巧运动员下肢肌力特征与静态平衡能力关系探讨[J].沈阳体育学院学报,2012,31(3):9-12.

[3] 娄彦涛,郝卫亚,王振.自由式滑雪空中技巧运动员平衡控制能力研究[J].中国体育科技,2016,52(4):113-126.

[4] 郗淑燕,王丛笑,汪杰,等.平衡姿势控制训练联合核心稳定性训练治疗慢性非特异性下背痛的临床疗效[J].中国康复医学杂志,2018,33(12):1416-1419+1439.

[5] Williams D. S., Murray N. G., Powell D. W. Athletes who train on unstable compared to stable surfaces exhibit unique postural control strategies in response to balance perturbations[J]. Journal of Sport and Health Science, 2016, 5(1):70-76.

[6] Huurnink A., Fransz D. P., Kingma I., et al. Postural stability and ankle sprain history in athletes compared to uninjured controls[J]. Clinical Biomechanics, 2014, 29(2): 183-188.

[7] 娄彦涛,闫红光,吴松林.我国女子自由式滑雪空中技巧队三周台腾空高度与落地冲击力的关系[J].沈阳体育学院学报,2010,29(02):15-17+29.

[8] Parker T. M., Osternig L. R., van Donkelaar P., et al. Balance control during gait in athletes and non-athletes following concussion[J]. Medical engineering & physics, 2008, 30(8): 959-967.

[9] 王琪.核心训练对年龄组游泳运动员平衡能力的影响研究[D].北京:北京体育大学,2019.

[10] 尹彦,罗冬梅,刘卉,等.功能性踝关节不稳的机制与自评量表的研究进展[J].中国康复理论与实践,2018,24(6):671-677.

[11] 冯玉娟.日常生活中身体姿势和锻炼方式对损伤的影响[J].科技信息,2013(7):199+248.

[12] 宋亚平.静态姿势评估在跆拳道项目运动损伤预防中的应用研究[D].北京:北京体育大学,2016.

[13] 倪维广,郑雨明,王安利,等.网球运动员姿势与肌肉平衡评估及康复训练13例报道[J].中国运动医学杂志,2014,33(8):817-819.

[14] 郭世欣.国家自由式滑雪空中技巧运动员肌肉力量及平衡能力研究[D].北京:北京体育大学,2012.

[15] 娄彦涛.自由式滑雪空中技巧运动员前庭功能对人体控制能力的影响[C].2015第十届全国体育科学大会论文摘要汇编(二)中国体育科学学会(China Sport Science Society),2015:2.

[16] 娄彦涛,闫红光,马毅.自由式滑雪空中技巧运动员不同姿势落地缓冲的生物力学机制研究[J].沈阳体育学院学报,2012,31(4):63-66.

[17] 苏贵北.离心力量训练的重要性——以小级别青少年自由式摔跤运动员为例[J].运动精品,2018,37(7):94-95.

[18] 刘洋.腓绳肌离心训练手段对高校高水平足球运动员下肢运动能力影响[D].北京:北京体育大学,2019.

[19] 吴鸣渊,应晨林,彭习涛,等.大学篮球运动员下肢离心力量训练的讨论[J].当代体育科技,2018,8(25):31-33.

[20] 闫红光,马毅,娄彦涛,等.国家优秀男子自由式滑雪空中技巧运动员下肢肌力特征与静态平衡能力关系探讨[J].沈阳体育学院学报,2012,31(03):9-12.

[21] 丰力,王新.自由式滑雪空中技巧助滑阶段运动员姿态改变与支反力变化相关性研究[J].沈阳体育学院学报,2013,32(06):104-108.

[22] 刘倩.健美操运动员身体平衡控制的线性评价研究[D].芜湖:安徽师范大学,2017.

(责任编辑:刘畅)