

·运动人体科学·

## 健美操训练对女大学生踝关节位置觉的影响

陈瑞琴, 林辉, 戴俭慧

(苏州大学 体育学院, 江苏 苏州 215021)

**摘要:** 选取苏州大学体育学院学生为实验对象, 探讨健美操训练对女大学生踝关节位置觉的影响, 为减少踝关节运动损伤的发生和健美操的教学训练、比赛提供依据。实验前实验组与对照组踝关节位置觉的各个指标均无显著性差异。实验组学生进行为期18周, 每周2次, 每次3学时的健美操课学习, 学习内容主要是大众健美操和竞技健美操基本步伐、组合和成套动作。对照组的学生在实验前、实验中均未系统进行健美操训练。通过健美操训练, 实验组与对照组踝关节位置觉存在差异性, 说明健美操能提高踝关节位置觉; 通过健美操训练, 实验组左、右两侧踝关节位置觉之间存在差异, 左侧踝关节位置觉可变误差具有显著性差异, 左侧踝关节位置觉明显优于右侧踝关节。

**关键词:** 运动医学; 位置觉; 踝关节; 健美操; 女大学生

**中图分类号:** G831.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2013)06-0111-04

### Effects of aerobic training on female college students' sense of ankle joint positions

CHEN Rui-qin, LIN Hui, DAI Jian-hui

(School of Physical Education, Soochow University, Suzhou 215021, China)

**Abstract:** By selecting students of Soochow University as their experiment subject, the authors probed into the effects of aerobic training on female college students' sense of ankle joint positions, provided a criterion for reducing the occurrence of ankle joint movement injury and for aerobic teaching training and competition. Before the experiment, there were no significant differences in various indexes of the sense of ankle joint positions between the students in the experiment group and the students in the control group. The students in the experiment group learned aerobics for 18 weeks, 2 times a week, 3 hours a time; learning contents were mainly basic moves, combinations and routines of mass aerobics and competitive aerobics. The students in the control group did not systematically do the aerobic exercise before and during the experiment. Via aerobic training, there was a difference in the sense of ankle joint positions between the students in the experiment group and the students in the control group, which indicated that aerobics can enhance the sense of ankle joint positions; via aerobic training, there was a difference between the sense of left ankle joint position and the sense of the right ankle joint position of the students in the experiment group; the variable error of the sense of left ankle joint position was significantly different; the sense of left ankle joint position was noticeably better than the sense of right ankle position.

**Key words:** sports medicine; sense of position; ankle joint; aerobics; female college student

关节位置觉作为评价本体感觉功能的指标之一, 在康复医学和运动医学等领域的研究和临床应用较多, 因其有效性、准确性、安全性、量化评估等方面

具有明显优势, 被国内外视为本体感觉测试的常用方法之一<sup>[1-2]</sup>。目前, 国内有关表现难美性项目本体感觉研究较少, 且主要集中在武术和艺术体操项目<sup>[3-4]</sup>, 关

收稿日期: 2013-04-17

基金项目: 苏州市体育局体育科研局课题(TY2012-107)。

作者简介: 陈瑞琴(1967-), 女, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 体育教育训练学。通讯作者: 戴俭慧副教授。

于健美操训练对踝关节位置觉影响的研究尚未见报道。因此,本研究旨在探讨健美操训练对女大学生踝关节位置觉的影响,为健美操教学、训练、比赛和预防运动损伤等提供参考。

## 1 实验对象和方法

### 1.1 实验对象

本实验选取苏州大学体育学院2010级体育教育专业健美操专修班所有女生共9人为实验组,选取2010级运动人体科学专业女生9人为对照组。两组受试者在年龄、身高、体重等指标上无显著性差异。

### 1.2 实验方法及步骤

1)实验方案的实施。实验前对实验组、对照组的踝关节位置觉各项指标进行测试。实验组学生进行为期18周,每周2次,每次3学时的健美操课学习,学习内容主要是大众健美操和竞技健美操基本步伐、组合和成套动作。其中,大众健美操成套动作主要以《全国健美操大众锻炼标准》第3套5级规定动作;竞技健美操成套动作主要以竞技健美操3级3人操规定动作套路为主。每次练习后即刻心率应控制在最大心率的55%~65%。对照组的学生在实验前、实验中均未系统进行健美操运动,只参加本学期课程中技术课(乒乓球、排球)的学习,平时定期查问被试者的课外锻炼情况,尽量控制其活动量。实验组除参加健美操课程学习外,其它所涉及技术课程的学习与对照组完全一致。实验后按实验前的测试条件和步骤对实验组和对照组进行测试。

2)测试步骤和统计。采用瑞士CON-TREX公司多关节等速力量测试与训练系统、Biovision多导运动生物电记录分析系统、电子秤和皮尺等。测试过程中为避免声音、光线等对受试者的干扰,保证房间与外部的封闭,让受试者平躺仰卧于测试台,两上肢紧贴躯体,两下肢平行伸直。受试者穿棉袜,不穿鞋以避免鞋子造成的位置误差,踝关节处于中立位。在测试过程中让受试者戴上耳机(播放音乐),闭上眼睛,去除视觉及听觉对本体感觉测试可能的影响。由于肌梭是

一种感受确定肢体相对位置的最佳感受器。跖屈 $5^{\circ}$ 在关节的正常活动范围内,肌肉和肌腱中的机械感受器对关节正常活动范围内的关节位置觉有较强的兴奋性,并且减少了固定踝关节的附件对其运动的影响<sup>[5]</sup>。因此,本研究采用被动定位-被动复位的位置觉,选取被动复位关节角度为跖屈 $5^{\circ}$ 。在测试中,受试者的踝关节首先被等速测力系统从最大跖屈位置,被动地旋转至踝关节角度位置(跖屈 $5^{\circ}$ )并分别停留10s,要求受试者专心感觉此角度位置,并记录测试结果。将实验所得的数据运用Microsoft excel2010、SPSS 17.0等软件进行数据的统计、整理获得实验结果。

## 2 实验结果与分析

踝关节在健美操练习中占有重要地位,踝关节不稳极易引起损伤,踝关节本体感觉是人体通过本体感受器感知肢体各个环节在空间的位置、运动轨迹、状态的变化,通过神经系统传入,经大脑分析加工处理,由传出神经对身体的肌肉、关节、韧带等环节在运动中所需要的力量、位置、运动轨迹、方向、平衡等进行调节控制,最终形成正确的身体姿势。本体感觉的测量基本上可以分为以下几种:关节位置觉、肌肉力量、被动运动的(速度)感觉阈、关节运动觉和平衡测试。关节位置觉的重现是本体感觉通用测量方法之一,踝关节本体感觉一般采用常数误差、可变误差和绝对误差3种误差评价<sup>[6]</sup>。张秋霞等<sup>[7]</sup>指出用以衡量位置觉和力觉的常数误差重测信度较差,而可变误差和绝对误差重测信度较好。其中,位置觉的可变误差是3次重复测量值的标准差;位置觉的绝对误差是3次测试值与目标值的差值的绝对值的平均值。王雪强等<sup>[6]</sup>认为关节复位的绝对误差重测信度良好,相关系数为0.851~0.973。因此,本研究选用可变误差和绝对误差作为踝关节位置觉的评价指标。

### 2.1 实验前女大学生踝关节位置觉

实验前实验组与对照组踝关节位置觉的各个指标均无显著性差异( $P>0.05$ )(见表1)。

表1 实验前实验组与对照组左、右踝关节位置觉( $\bar{x} \pm s$ )

测试踝	误差	位置觉( $^{\circ}$ )		F	P
		实验组	对照组		
左踝	可变误差	3.15±1.99	2.04±1.10	2.12	0.17
	绝对误差	2.78±1.06	2.63±0.43	0.15	0.70
右踝	可变误差	2.66±1.82	2.74±1.73	0.64	0.44
	绝对误差	3.47±1.10	2.45±1.03	0.02	0.89

## 2.2 实验前后女大学生踝关节位置觉的变化

通过对实验组和对照组实验前后踝关节位置觉进行描述性统计(见表2)可知,实验组实验后踝关节的位置觉各指标总体呈下降趋势。为了解不同训练方式、不同组别、不同测试踝、实验前后等各因素对实验结果的影响,本研究进行了多因变量方差分析,踝关节本体感觉的位置觉在不同测试踝、不同组别、组别+

实验前后、组别+测试踝、组别+测试踝+实验前后等变异因子的主效应和交互效应上均无统计学意义( $P>0.05$ );在实验前后主效应和组别+实验前后的交互效应上位置觉的可变误差存在统计学意义( $P=0.03$ 、 $P=0.05$ ),绝对误差无统计学意义( $P>0.05$ )(见表3)。由此可见,实验组踝关节本体感觉的位置觉可变误差发生了显著变化。

表2 实验前后实验组与对照组踝关节位置觉( $\bar{x} \pm s$ ) ( $^{\circ}$ )

测试踝	n/人	误差	实验组		对照组	
			实验前	实验后	实验前	实验后
左踝	9	可变误差	3.15±1.99	1.06±0.56	2.04±1.10	2.21±0.92
		绝对误差	2.78±1.06	2.34±1.26	2.63±0.43	2.07±0.89
右踝	9	可变误差	2.66±1.82	1.76±1.37	2.74±1.73	2.34±1.83
		绝对误差	3.47±1.10	2.90±0.92	2.45±1.03	2.77±1.22

表3 实验组与对照组踝关节位置觉的多因变量方差分析结果

变异来源	误差	F	P
测试踝	可变误差	0.45	0.50
	绝对误差	2.91	0.09
实验前后	可变误差	4.78	0.03
	绝对误差	1.34	0.24
组别	可变误差	0.19	0.66
	绝对误差	2.89	0.09
组别+实验前后	可变误差	3.90	0.05
	绝对误差	0.74	0.40
组别+测试踝	可变误差	0.15	0.69
	绝对误差	0.69	0.41
实验前后+测试踝	可变误差	0.24	0.63
	绝对误差	0.76	0.39
组别+实验前后+测试踝	可变误差	1.40	0.24
	绝对误差	1.24	0.27

## 2.3 实验前后实验组与对照组左、右侧踝关节位置觉的变化

由多因变量方差分析可知,实验前后的干预效果下,踝关节位置觉部分指标发生了统计学差异。本研究再进一步对健美操训练前后、实验组和对照组左、右踝本体感觉位置觉方差分析。结果(见表4)显示:受试者在实验前后,左侧踝关节本体位置觉的可变误差有显著性差异( $P=0.03$ ),在组别+实验前后的交互效应中左侧踝关节位置觉的可变误差有显著性差异

( $P=0.01$ ),其他无显著性差异。可见,实验前后受试者踝关节位置觉发生了变化,位置觉的变化主要是在左侧踝关节。

表4 实验前后实验组与对照组左、右侧踝关节位置觉方差分析的主效应和交互效应

变异来源	误差	左踝		右踝	
		F	P	F	P
实验前后	可变误差	5.03	0.03	1.12	0.30
	绝对误差	2.38	0.13	0.04	0.84
组别	可变误差	0.00	0.97	0.27	0.61
	绝对误差	0.43	0.52	2.85	0.10
组别+实验前后	可变误差	7.00	0.01	0.25	0.62
	绝对误差	0.04	0.85	1.74	0.19

进一步讨论采用了单因素方差分析,结果(见表5)显示:实验组左侧踝关节位置觉的可变误差具有显著性差异( $P=0.01$ ),左侧踝关节位置觉的绝对误差无统计学意义;实验组右侧踝关节位置觉的可变误差和绝对误差均无明显差别;对照组左、右侧踝关节位置觉的可变误差和绝对误差影响因素均无统计学差异。可见,实验前后左侧踝关节的差异主要是来自于实验组,即健美操训练对女大学生踝关节本体感觉的位置觉产生了积极的影响,其中左侧踝关节的位置觉的变化明显优于右侧踝关节。

表5 实验前后实验组与对照组左、右侧踝关节位置觉单因素方差分析结果

误差	实验组左踝		实验组右踝		对照组左踝		对照组右踝	
	F	P	F	P	F	P	F	P
可变误差	8.14	0.01	1.24	0.29	0.13	0.72	0.16	0.70
绝对误差	0.57	0.46	1.22	0.30	2.91	0.11	0.61	0.45

#### 2.4 实验对女大学生踝关节位置觉影响的分析

踝关节位置觉的差异,主要归于18周健美操训练的影响。由于健美操是技能主导类难美项群运动项目,专项耐力的表现是以最佳技术充分完成完整比赛动作的能力,在训练中主要训练内容与手段是多次重复完整动作练习、成套动作练习或半套动作以上练习,要求动作中的方法、姿态、位置、路线等按照规定的标准完成。健美操对平衡与柔韧的高度要求充分展现了身体的延展性和各环节的稳定性。在健美操教学中大量的基本步伐、原地跳转练习,多次重复成套动作的练习,以及按照要求完美完成各个动作,是踝关节位置觉提高的最主要原因。而怎样在健美操练习中促使左右两侧踝关节位置觉能力提高的同时,能促进两侧踝关节位置觉均衡发展的方法还需要进一步研究。

### 3 结论

1)通过健美操训练,实验组与对照组踝关节位置觉存在差异,说明健美操对女大学生踝关节位置觉存在影响。

2)通过健美操训练,实验组踝关节位置觉的可变误差明显提高,与以往关于踝关节被动定位被动复位的研究相比,结论有一定的差异性。主要归因于健美操运动是技能主导类难美项群运动项目的特殊性,即技术结构的特殊性、踝关节过度的伸展性、技术水平的不均衡性、个人集体项目的差异性和形态与机能变化外显的不一致性。

3)通过健美操训练,实验组左、右两侧踝关节位置觉之间存在差异,而且左侧踝关节位置觉、相对可变误差具有显著差异性,左侧踝关节位置觉明显优于右侧踝关节,这与以往的研究较为一致。

#### 参考文献:

- [1] 郑荣强,王予彬. 肌肉疲劳对膝关节本体感觉的影响[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(28): 5251-5253.
- [2] Goble D J. Proprioceptive acuity assessment via joint position matching[J]. Phys Ther, 2010, 90(8): 1176-1184.
- [3] 徐凤萍. 艺术体操运动员上肢本体感觉能力分析[J]. 体育科研, 2010, 31(5): 76-78.
- [4] 李朝旭,杨胜峰,李旺华. 武术运动员上肢本体感觉能力与其训练程度问题研究[J]. 广州体育学院学报, 2002, 22(2): 84-85.
- [5] Lim E C, Tan M H. Side-to-side difference in joint position sense and kinesthesia in unilateral functional ankle instability[J]. Foot Ankle Int, 2009, 30(10): 1011-1017.
- [6] 王雪强,郑洁皎,俞卓伟,等. 老年人膝关节和踝关节位置觉的重测信度[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(35): 6639-6642.
- [7] 张秋霞,张林. 踝关节位置觉和肌肉力觉的重测信度[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(35): 6520-6524.

## 中国体育法学研究会成立大会暨 亚洲体育法学国际研讨会在北京举行

2013年9月27—28日,中国体育法学研究会在首都体育学院召开成立大会暨首届会员代表大会。中国体育法学研究会是在原中国法学会体育法学研究会基础上成立的,经申请登记成为社团法人。国家体育总局副局长肖天同志当选为首任会长。国家体育总局、国际奥委会法律事务部、世界反兴奋剂机构法律事务部、国际体育法协会等均发来了贺信。

随后,亚洲体育法学国际研讨会召开。来自中国、日本、韩国、荷兰、波兰等国家和中国台湾地区的160余位体育法学专家、学者、实务工作者参加了会议。会议以“体育法治的理论与实践——推动改革创新,破解发展难题”为主题,围绕基本体育权利保障、职业体育、体育经营活动、体育社会团体等体育领域热

点法律问题展开讨论。

在大会报告阶段,日本早稻田大学的浦川道太郎教授做了《体育基本法在日本的制定》的报告;韩国体育法学会会长张在玉教授做了《韩国高校体育管理规则起草的进展情况》的报告;天津体育学院于善旭教授做了《法治:推进体育行政职能转变的必然进路》的报告;荷兰著名体育法学者Siekmann教授做了《体育规则:足球规则修改与集体项目规则比较研究》的报告。

在大会期间,亚洲体育法研究会还召开了理事会,会议除了讨论亚洲体育法年会的举办和理事会构成等问题外,还对进一步加强亚洲体育法研究的合作与交流进行了探讨。

(首都体育学院 韩勇)