



高中体育教学中学生互评成效的实验研究

邵 荣, 王 雷, 唐 红

摘 要: 通过同伴间及学习小组间多形态互评方式, 针对高中学生的技能、体能, 以及学习态度与行为等展开互评, 并对学生课堂互评成绩记录、同伴课堂学习情况记录、教师课堂观察记录与评价案例, 以及实验前、后实验班与对照班的调查问卷等信息与数据, 进行统计与分析来评估互评的实际成效。研究表明, 高中学生有能力分析与评判他人的学习态度、行为和结果, 开展多形态的互评是可行的。同时, 互评过程对学生的体育学习态度、情意表现与合作精神、健康行为具有一定的促进作用或改善效果。

关键词: 高中; 体育教学; 相互评价; 成效

中图分类号: G80-05 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2010)04-0089-05

Experiment on Students' Mutual Assessment of Effectiveness in High School PE Teaching

SHAO Rong, WANG Lei, TANG Hong

(Shanghai Jingyuan High School, Shanghai 200333 China)

Abstract: Through the multi-pattern mutual assessment among the students and the study groups, the skill and physical ability of the high school students, learning attitude and behavior were mutually assessed. Statistics and analysis were made according to the information and data of students' classroom mutual assessment records, classmates' learning details, teachers' classroom observation records and assessment, questionnaire of the experiment class and control class before and after the experiment, etc. so as to evaluate the real effectiveness of mutual assessment. The result shows that high school students are capable of analyzing and assessing the others' learning attitudes, behavior and results. It is feasible to adopt multi-pattern mutual assessment. At the same time, mutual assessment process may improve students' PE learning attitude, affective performance, cooperation and healthy behavior to some extent.

Key words: high school; PE teaching; mutual assessment; effectiveness

1 问题的提出与界定

“体育学习评价是以体育学习目标为依据, 根据一定的评价标准, 运用相应的评价技术和手段, 通过信息收集和分析整理, 对学生体育学习过程和学习结果进行价值判断, 以改善教师的‘教’和学生的‘学’, 最终促进学生全面、健康地发展。其实质也是一种价值判断的过程, 是一种达到体育教育价值增值的过程。”体育学习评价具有主体的多元性、内容与方法多样性、评价过程的动态性等特点, 推动新课程背景下的高中学生体育学习评价研究, 从评价主体、内容和方法等方面做积极的探索是十分必要的。笔者认为, 体育学习的主体实践者——学生, 理所应当成为学习评价的主体参与者。以学生为评价主体参与体育学习评价是体育教学评价改革的重要内容, 学生对体育学习过程的自我评价(以下称自评)和相互评价(以下称互评)最具说服力。而高中学生体育学习过程中的互评是实现评价主体多元的途径之一。

“体育学习过程中的互评是通过同伴之间对教学进展完成情况, 学生表现行为等进行简要、全面、中肯的一种阶段性评价, 它是学生在学习过程中进行过程性评价的一个方面。”本文通过同伴间及学习小组间多形态互评方式, 针对高中学生的技能学习、体能练习, 以及学习态度、情意表现与

合作精神、健康行为等展开互评, 并对学生课堂互评成绩记录、同伴课堂学习情况记录、教师课堂观察记录与评价案例, 以及实验前、后实验班与对照班学生的调查问卷等信息与数据, 进行统计与分析来评估互评的实际成效。并由此分析互评操作中的不足与问题, 改进互评的内容与方法及操作方式, 以达到改善互评、提高功效的目的。

2 研究对象与方法

2.1 对象

本研究对象为上海市晋元高级中学高一年级1~4班、高二年级7~10班的学生, 其中高一年级1~2班(共87人)为实验班, 3~4班(共78人)为对照班; 高二年级7~8班(共79人)为实验班, 9~10班(共84人)为对照班。互评研究分春学期(2009年5~6月)和秋学期(2009年9~10月)两个阶段, 4个实验班共进行了8个项目单元的教学(每班两个单元), 互评操作实践均在实际教学中进行。

2.2 方法

2.2.1 文献研究法

搜集与体育学习评价相关的文献资料, 借鉴其研究成果。

收稿日期: 2010-05-12

基金项目: 全国教育科学“十一五”规划教育部重点课题(ELA060226)之子课题

第一作者简介: 邵 荣, 男, 中学高级教师。主要研究方向: 中小学体育课程教学研究和民俗体育研究。

作者单位: 上海市晋元高级中学, 上海 200333



2.2.2 调查研究法

实验前、后对实验班与对照班的学生进行体育学习态度、情意表现与合作精神、健康行为方面的问卷调查,收集两次调查的资料信息。

2.2.3 实验研究法

在实验班教学中进行互评操作实践,获取学生互评成绩记录、同伴课堂学习情况记录,以及教师课堂观察记录及评价案例等资料。

2.2.4 案例研究法

对典型的同伴课堂学习情况记录、教师课堂观察记录及评价案例等进行重点分析研究。

2.2.5 数理统计法

对互评实验的相关数据采用SPSS13.0分析软件进行统计与处理。

3 结果与分析

3.1 对教师课堂观察记录与教学案例的研究

两个阶段的互评教学实践中,4位教师共执教了8个单元的45节互评实验课。从教师的课堂观察记录来看,互评实验推进情况是良性的,基本实现了互评实验设计的初衷。进一步分析教师课堂观察记录发现,互评实验教学有以下特点:一是体现课堂教学与互评教学的融合。这不仅体现在教学目标的制订上,更落实到了课堂教学的环节之中。大多数实验课都将互评贯穿在基本教学环节之中,使互评“言之有物”、渗透在学生学习交流交往之中,使互评“言之有理”、落实在互助合作的学习之时。二是不同教学单元学生互评组织形式各有特点。在研究确定的4种互评基本形式之中(个体对同伴的评价、个体对小组的评价、小组对个体的评价、小组对小组的评价),以个体对同伴的评价形式使用得最多,其中更是对组内同伴的互评为主;次之为小组对个体的评价,这其中主要是针对组内的个体评价;再次之为小组对小组的评价;运用得最少的是个体对小组的评价。在组内同伴的选择与组合形式中(有“同质”组合、“异质”组合、“友情”组合和“指定”组合),各实验班学生选择的互评组合形式也各不相同,其中以“异质”组合形式为多。三是不同教学单元学生互评参与度也有所不同。就8个教学单元而言,以体能练习为主的教学内容(如三级跳远、耐力跑等),学生互评的参与热情相对偏低;而以技术学习为主的教学内容(如篮球组合技术、排球正面传球、搏击操组合等),学生互评的参与度相对较高;尤其是技术学习有一定难度的教学内容(如单肩后滚翻接单膝跪撑平衡、挂臂撑摆动屈伸上成分腿坐、背越式跳高等),学生互评的参与度最高。四是互评教学实践也产生了多种效应。课堂观察记录和评价案例中较普遍认为,互评增进了同学间的人际沟通,学生在课堂学习中能主动地向同伴吐露自己的学习心得体会,主动征求和倾听同伴对自己学习方式和完成动作质量的看法和建议,并能对组内同伴的互评给予积极的回应;部分老师认为,通过互评学生学练的主动性和积极性有所提升,课堂学习氛围有明显的好转,运动技能的掌握程度也有所改善。尤其是第二阶段互评实验期间,学生的学习交流情绪明显改善,师生、生生关系更加融洽,各项互评的可信度及实效性进一步提高。

但课堂观察记录也反映出,第一阶段一些实验班级的互评活动推进迟缓,互评实际效果较差,个别学生操作马虎了事、记录答非所问。另外,课堂观察记录与案例也反映出,不同的执教教师、不同的课堂氛围,其学生互评的実施和效果也或多或少地存在着差别。

3.2 对实验班、对照班调查问卷的研究

问卷调查过程中,做了两方面的准备工作。一是第一阶段实验前,让每班学生选择自己常态学习过程中“组内的伙伴”进行互评“配对”,即“同伴”,并针对“同伴”的情况回答问卷(实验班同学此时选择的同伴,一般就是实验过程中互评的同伴)。二是在实验前、后的两次调查之前,均请参与实验教学的各位教师事先根据所教班级学生学习状况作一评判,针对每一位学生做好一份问卷作比对的“参考标准”(假设教师的评价是可信的)。

3.2.1 对实验班学生实验前、后互评问卷的研究

分析学生第一阶段实验前的互评问卷发现:总体上,学生的互评是积极的和直接的,从问卷中反映出学生对其组内同伴具有“潜在”的关注和无意识的了解,而且年级越高关注与了解得就越多,所以高二年级学生互评的可信度略高于高一年级学生。这是因为实验前学生处于无准备状态,对其组内同伴的学习态度和行为的观察是朦胧的、无意识的,并且问卷中许多问题是内隐的、含意是潜在的。同样,分析第二阶段实验后学生的互评问卷发现:高一、高二的学生对其组内同伴的互评结果,均与教师的评价结果呈相近趋势,部分学生的评价基本与教师的一致,明显地反映出他们对其组内同伴互评的可信度,较好地体现了学生的互评能力,与他们从事互评的持续时间成“正相关”,这也说明不同年级的学生均有一定的互评(他评)能力,对其组内同伴的体育学习态度、情意表现与合作精神、健康行为的评价是可信的。

将每位学生实验前、后的互评问卷进行纵向对比分析发现:学生对其组内同伴的评价有了明显的变化,与教师的“参考标准”更加接近,互评的效度有了明显的提高。这说明学生通过实验单元的学习与互评,有意识地关注使他们进一步增进了彼此间的了解,对同伴的学习活动的态度和行为更加清晰与明朗,同时也反映出互评实践过程,提高了他们对其同伴课堂学习态度和行为等方面的观察力与判别能力。

3.2.2 对实验班、对照班学生实验后调查问卷的研究

3.2.2.1 高一年级互评问卷的结果分析

以高一年级87名实验班学生和78名对照班学生体育学习态度与行为等方面问卷的4个纬度作为变量进行处理,通过统计分析,可得表1。

由表1得知,实验前实验班和对照班学生在体育学习态度方面存在极其显著性差异($T=3.692, P<0.001$),在情意表现方面存在非常显著性差异($T=2.957, P<0.01$),在合作精神方面存在显著性差异($T=2.526, P<0.05$),说明两班在实验前这3个纬度的水平不在同一水平上,而且都是对照班的均值高。实验后对实验班和对照班的体育学习态度水平再次进行对比分析,结果显示,实验班和对照班在体育学习态度、情意表现、合作精神3个纬度水平上均没有显著性差异($T=0.686, P>0.05$; $T=0.349, P>0.05$; $T=-0.161, P>0.05$)。由于实验前两班学生在体育学习态



度、情意表现和合作精神上存在差异性,因此并不能说明实验后的差异不显著,究竟是由于对照班的体育学习态度、情意表现和合作精神水平下降造成的,还是由于实验干预手段使得实验班学生相应水平提升造成的。因此,需要对体育学习态度、情意表现和合作精神的进步幅度(某项进步幅度=实验后某项均分-实验前该项均分,诸如此类,下文提到的其它体育学习内容的进步幅度均是以实验后该项学习内容的成绩减去实验前该项学习内容取得的成绩)进行分析。分析结果可知,实验后实验班和对照班学生的体育学习态度在进步幅度方面具有显著性差异($T=-2.081, P<0.05$),而且比较实验班和对照班的进步幅度可知,实验班的进步幅度为6.14,要高于对照班的进步幅度2.54,可以说明,两个阶段的互评教学实验对学生体育学习态度具有显著的改善效

果;而在情意表现和合作精神的进步幅度方面没有显著性差异($T=-1.846, P>0.05$; $T=-1.722, P>0.05$),但由于实验班学生在这两方面的进步幅度值为0.88和3.57,要分别高于对照班的进步幅度值-0.39和2.00,可以说明,两个阶段互评教学实验对学生的情意表现和合作精神发展具有一定的促进作用,但效果不显著。

由表1还可知,实验前、后实验班和对照班学生在健康行为方面均没有显著性差异($T=1.274, P>0.05$; $T=1.004, P>0.05$),而在进步幅度上也没有显著性差异($T=0.040, P>0.05$),但实验班学生的进步幅度值为3.52,要略高于对照班的进步幅度值3.48,可以说明,两个阶段的互评教学实验对学生体育健康行为也具有一定的促进效果,但不显著。

表1 高一年级实验前后实验班、对照班被试体育学习的态度与行为等4个纬度水平比较表

Table 1 Four Latitude Levels of the PE Learning Attitude and Behavior of the Experiment Class and Control Class of the Grade 1 in High School before and after the Experiment

问卷纬度	实验时间	组别	人数	均值	标准差	T	P
学习态度	实验前	实验班	87	45.86	9.124	3.692	0.000 ³⁾
		对照班	78	50.48	6.905		
	实验后	实验班	87	52.03	8.870	0.686	0.494
		对照班	78	53.02	9.735		
情意表现	实验前	实验班	87	6.14	11.118	-2.081	0.039 ¹⁾
		对照班	78	2.54	11.002		
	实验后	实验班	87	17.64	3.970	2.957	0.004 ²⁾
		对照班	78	19.07	2.013		
合作精神	实验前	实验班	87	18.49	3.233	0.349	0.728
		对照班	78	18.68	3.545		
	实验后	实验班	87	0.88	4.938	-1.846	0.067
		对照班	78	-0.39	3.886		
健康行为	实验前	实验班	87	17.77	2.692	2.526	0.013 ¹⁾
		对照班	78	19.17	4.333		
	实验后	实验班	87	21.30	4.923	-0.161	0.873
		对照班	78	21.17	5.111		
进步幅度	实验前	实验班	87	3.57	5.538	-1.722	0.087
		对照班	78	2.00	6.079		
	实验后	实验班	87	23.11	4.905	1.274	0.205
		对照班	78	22.33	2.790		
进步幅度	实验前	实验班	87	26.63	4.596	1.004	0.314
		对照班	78	25.86	5.288		
	实验后	实验班	87	3.52	5.785	0.040	0.968
		对照班	78	3.48	5.817		

注: 1) 表示 $p<0.05$, 2) 表示 $p<0.01$, 3) 表示 $p<0.001$

3.2.2.2 高二年级互评问卷的结果分析

以高二年级79名实验班学生和84名对照班学生体育学习态度与行为等方面问卷的4个纬度作为变量进行处理,通过统计分析,可得表2。

由表2可知,实验前实验班和对照班学生在体育学习态度、情意表现、合作精神和健康行为4个纬度比较上均没有显著性差异($T=-0.883, P>0.05$; $T=0.276, P>0.05$; $T=1.833, P>0.05$; $T=-0.791, P>0.05$),可以认为,两班在体育学习态度和行为等方面具有良好的同质性,完全符合实验条件。实验后实验班和对照班学生在体育学习态度、情意表现、合作精神

和健康行为4个纬度比较上也都没有显著性差异($T=-0.002, P>0.05$; $T=1.231, P>0.05$; $T=2.026, P>0.05$; $T=-0.082, P>0.05$),因此还需比较实验班和对照班在这4个纬度水平上的进步幅度。通过对实验班和对照班实验后的均值进步幅度比较可知,学生在体育学习态度、合作精神和健康行为的进步幅度上也没有显著性差异($T=1.961, P>0.05$; $T=0.019, P>0.05$; $T=1.686, P>0.05$),但是,实验班的进步幅度值分别为2.56、0.94、1.88,均相应高于对照班的进步幅度值0.03、0.89、-0.20,可以说明,两个阶段的互评教学实验对学生体育学习态度、合作精神和健康行为的发展具有一定的促进作用,



表2 高二年级实验前后实验班、对照班体育学习的态度与行为等4个纬度水平比较表

Table II Four Latitude Levels of the PE Learning Attitude and Behavior of the Experiment Class and Control Class of the Grade 2 in High School before and after the Experiment

问卷纬度	实验时间	组别	人数	均值	标准差	T	P
学习态度	实验前	实验班	79	56.49	9.518	-0.883	0.379
		对照班	84	59.06	7.163		
	实验后	实验班	79	59.05	9.732	-0.002	0.997
		对照班	84	59.09	7.163		
	进步幅度	实验班	79	2.56	5.611	1.961	0.066
		对照班	84	0.03	0.000		
情意表现	实验前	实验班	79	39.00	6.377	0.276	0.784
		对照班	84	38.47	6.880		
	实验后	实验班	79	40.84	5.352	1.231	0.227
		对照班	84	38.47	5.691		
	进步幅度	实验班	79	1.84	2.997	2.526	0.021 ¹⁾
		对照班	84	0.00	0.000		
合作精神	实验前	实验班	79	43.06	4.380	1.833	0.076
		对照班	84	39.84	5.928		
	实验后	实验班	79	44.00	4.287	2.026	0.051
		对照班	84	40.74	5.258		
	进步幅度	实验班	79	0.94	6.571	0.019	0.985
		对照班	84	0.89	7.651		
健康行为	实验前	实验班	79	46.95	8.370	-.791	0.435
		对照班	84	48.94	6.514		
	实验后	实验班	79	48.83	8.156	-.082	0.935
		对照班	84	48.74	8.143		
	进步幅度	实验班	79	1.88	6.514	1.686	0.109
		对照班	84	-0.20	7.464		

注：1) 表示 $p < 0.05$

但效果不显著；而学生在情意表现方面的进步幅度具有显著性差异 ($T=2.526$, $P<0.05$)，可以说明，两个阶段的互评教学实验对学生的情意表现的发展具有显著的促进作用。

3.3 对学生课堂互评成绩记录的研究

笔者设计了“学生学习态度与行为小组互评记录表”、“学生运动技能互评小组记录表”、“学生专项体能小组互评记录表”、“学生单元学习互评记录表”、“学生单元学习总成绩记录表”等相关表格供学生互评专用。各位执教老师也在学生每次互评时，根据自己对被评学生或学习小组进行有选择的跟踪评判，准备好比对的“参考标准”。

通过对学生互评成绩记录表的分析发现，学生对其组内同伴及其他学习小组学生的体育学习态度、情意表现与合作精神、健康行为的评价，总体上是积极有效和真实可信的，尤其是对组内同伴的评价，体现出学生对学习态度、情意表现与合作精神、健康行为等有一定的自我认识水准与相互判别水平。互评的成绩也反映出，学生的互评水平随着学习时间的推移有一个渐进的过程，从整体上看，第一阶段表现出互评水平不稳定和成绩不均衡的现象。第二阶段学生对其组内同伴及其他学习小组的互评成绩，与他人对其同伴或学习小组的评价成绩有较好的吻合度；大多数学生对其组内同伴的互评成绩与教师评价成绩（参照标准）也比较接近，少数几乎是一致，这说明随着时间的推移，学生评价参与程度和操

作熟练程度都有所提高，对评价标准的把握能力和判断能力都有所增强。同时，无论是学习过程中的评价，还是单元结束时的测评，学生对其同伴及其他学习小组的运动技能的互评，与本学习小组的集体互评，以及与教师评价的契合度都较好，反映出学生较好的评价水准和评判能力。但第一阶段实验中学生对其同伴的运动技能的互评表现出不稳定状况，一些同学的互评成绩忽高忽低，整体上也有参差不齐的现象；而第二阶段的互评则逐步趋于稳定。分析中还发现，不同的同伴组合形式其互评的可信度不同，其水平由高到低的顺序为友情同伴组合、异质同伴组合、指定同伴组合、同质同伴组合。这一点在两个年级的不同班级均有所表现。我们不排除“友情”同伴组合形式会或多或少地影响学生正确公正地评判，不排除随着年级的增高、互评时间的增长，学生有可能产生不良的心理动机及存在“功利心”等因素。

3.4 对同伴课堂学习情况记录表的研究

学生填写的问答填空式“同伴课堂学习情况记录表”，较好地反映了其互评同伴的课堂学习情况。研究发现：学生中的大多数都能明确课堂学习的目标与内容，能掌握课堂互评的重点与要求；一般都能对组内同伴的课堂表现与行为有一个清楚的认知和形象的描述，并能就组内同伴课堂运动技能学习情况，以及同伴互评操作中的不足提出自己的建议和希望。笔者还将“同伴课堂学习情况记录表”上学生对



组内同伴的总体评价,与课堂学习过程中的互评成绩记录进行了对照,发现两者吻合度是比较高的,这说明学生对其组内同伴互评的态度是认真的、评判是中肯的,而并非随意和随机的,这一点进一步坚定了我们对学生互评可信度的信心。

但从调查中也发现,有部分学生流露出对课堂互评的不满,认为开展课堂互评的做法耽误了运动技能的学练,影响了体育课堂的整体学习效果;有的学生则觉得评价是教师的事,互评有做“秀”之嫌,或有可能影响同学之间的情感;也有学生认为,互评只应该评价那些技能、体能等“通过学习能看出变化”的内容,对同伴的学习态度、情意表现与合作精神等的评价比较空洞。这些说明,一些学生对自身作为评价主体和对评价促进发展功能等认识上仍存在不足。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 高中学生经过适当的互评知识与操作技能的学练后,进行同伴间及学习小组间多形态的互评是切实可行的。

(2) 高中学生对其同伴体育学习态度、情意表现与合作精神、健康行为的互评是中肯的、可信的,尤其对组内同伴的互评是比较稳定的。同时,他们对其同伴的运动技能与专项体能有意互评的结果也是可信的、比较准确的,具有较好的可信度和实效性;而对组内同伴运动技能和专项体能的互评是准确的、稳定一致的。

(3) 互评过程对学生的体育学习态度、情意表现与合作精神、健康行为具有一定的促进作用或改善效果。而且,互评对高中学生学习态度与行为等的影响也不尽相同,可能对高中低年级学生的体育学习态度具有显著的改善效果;而对高中较高年级学生的情意表现具有更显著的促进效果。

4.2 建议

(1) 自评与互评是促进学生应用评价信息来管理自我学习、促进他人进步的有效方法,同时自评与互评是相伴

相生、相互促进的。建议在组织学生参与学习评价时,要重点培养学生的自评能力,并将自评与互评配合运用。

(2) 在体育学习评价中,互评虽然是值得大力提倡的一种评价方式,但也绝不能过分夸大其作用,更不能把互评作为唯一的形式。建议在开展课堂互评时,要进一步研究和确定互评在多元评价主体中的权重。

(3) 学生互评的效果与教师的评价设计能力、组织调控能力、评价指导能力等是密切相关的。建议在实施互评前,要提前有针对性地设计好互评的内容与方法及评价标准,并特别重视互评的诱导和过程的调控。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部制订. 普通高中体育与健康课程标准(实验)[M]. 北京:人民教育出版社, 2003.
- [2] 上海市教育委员会. 上海市中小学体育与健身课程标准(试行稿)[M]. 上海:上海教育出版社, 2004.
- [3] 上海市中小学课程改革委员会. 九年义务教育《体育与健身》教材(各年级课本)[M]. 上海:上海教育出版社, 2006.
- [4] 汪晓赞等编著. 中小学体育新课程学习评价[M]. 上海:华东师范大学出版社, 2007.
- [5] 李建军编著. 新课程的学校体育评价[M]. 广东:广东高等教育出版社, 2004.
- [6] 毛振明等编著. 体育教学评价技巧与案例[M]. 北京:北京师范大学出版集团, 2009.
- [7] 王凯. 发展性校本学生评价研究[M]. 上海:华东师范大学出版社, 2009.
- [8] 袁定才. 为有源头活水来——新课程理念下体育学习评价初探[J]. 教育·科研, 2006, (8): 59-60.
- [9] 高清伟等. 论大学生在体育教学中的自评与互评[J]. 成都体育学院学报, 2005, (1): 124-125.
- [10] 于志宏. 在体育教学中实施自评和互评的研究[J]. 体育成人教育学报, 2004, (1): 24-25.

(责任编辑: 陈建萍)

(上接第78页)

- [15] 樊小兵. 高原训练对中长跑运动员血液携氧能力的影响[J]. 北京体育大学学报, 2008, 31(9): 1223-1223
- [16] 胡峰, 王春泉, 孙学川. 1600米高原训练对我国优秀中长跑运动员血液等指标的影响[J]. 解放军体育学院学报, 2000, 19(4): 23-27
- [17] 燕小妮, 武小路. 高原训练对男子赛艇运动员运动能力及血液流变学的影响研究[J]. 首都体育学院学报, 2008, (20) 4: 72-77
- [18] 张志军. 高原训练对男子赛艇运动员有氧能力的影响[J]. 湖北体育科技, 2009, 28(1): 119-120
- [19] 高颀, 朱荣, 田野, 等. HiHiLo 对国家跆拳道女运动员血像、红细胞2,3-DPG和有氧能力的影响[J]. 北京体育大学学报, 2008, 31, (3): 334-335
- [20] 冯连世, 赵中应, 洪平, 等. 模拟高原训练对大鼠促红细胞生成素(EPO)表达的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2001, 20(4): 358-360.
- [21] 李卫平, 田中, 郑蔓丽, 等. 模拟高住低练对优秀游泳运动员红细胞生成作用和身体成分的影响[J]. 体育科学, 2005, 25(2): 52-54
- [22] 黄丽英, 温锡全, 徐国琴, 等. 低氧运动对大鼠促红细胞生成素的影响[J]. 广州体育学院学报, 2006, 26(1): 44-47.
- [23] 秦宇飞, 张华. 间歇性低氧训练对男子赛艇运动员大负荷训练期间生理机能的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2005, 26(3): 321-325
- [24] 胡永欣, 云大川. 红细胞生成在间歇性低氧训练中的动态观察[J]. 广州体育学院学报, 2006, 26(1): 48-51
- [25] Robach P, Schmitt L and Brugniaux JV. (2006). Living high-training low: effect on erythropoiesis and aerobic performance in highly-trained swimmers. *Eur J Appl Physiol*. Mar;96(4):423-33.
- [26] Villa JG, Lucia A and Marroyo JA. (2005). Does intermittent hypoxia increase erythropoiesis in professional cyclists during a 3-week race? *Can J Appl Physiol*. Feb;30(1):61-73.

(责任编辑: 何聪)