

上海市中心城区中学体育课生理负荷的测试与分析

余纯璐, 叶露

摘要: 采用文献资料法与实验法, 观察和测定上海市中心城区中学体育课生理负荷平均心率。结果表明: 中学生最大生理负荷强度与全国相比, 无显著性差异; 中学体育课的生理负荷属于中等运动负荷等级, 中学生承受的生理负荷较适宜, 女生偏小。

关键词: 上海市; 中心城区; 中学体育课; 生理负荷

中图分类号: G807.01 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2010)05-0101-03

Physiological Load Test and Analysis of the Middle School PE Class in the Downtown Areas of Shanghai

YU Chun-lu, YE Lu

(Shanghai Normal University, Shanghai 200234 China)

Abstract: By the methods of document study and experiment, the author observed and tested the average heart rate of PE class physiological load of the middle schools in Shanghai downtown areas. The result shows that the maximal physiological load has no significant difference in comparison with that of the country. The physiological load of the middle school PE classes is moderate and the physiological load borne by middle school students is appropriate. The load for the girl students is relatively low.

Key words: Shanghai; downtown area; middle school; PE class; physiological load

体育课的运动生理负荷, 既是评价体育课质量与科学性的一个重要指标, 也是客观检验体育课内容改革实际效果的一项重要生物学实验指标。将心率作为评价生理负荷强度的一种指标, 被国内外学者和体育教育工作者广泛应用。20世纪90年代, 孙学川等人通过采用心率遥测技术和数学建模方法, 评价人体的体能水平, 这为生理负荷强度的研究, 提供方法学上的参考。

本文旨在采用遥测技术和统计分析等方法, 对中学生学校体育课的生理负荷强度进行现场测试和分析, 为上海市实施体育课程二期课改、提高教学质量提供参考。

1 研究对象与方法

1.1 对象

选择符合体育教学健康分组中基本组标准、体锻成绩中等的静安、徐汇、长宁、普陀4个区的4所学校, 初一到高三共126名学生作为受测者。

1.2 方法

1.2.1 文献资料法

查阅近年来国内外有关运动负荷的论文及文件综述, 收集资料为撰写论文服务。

1.2.2 实验法

采用POLAR610、运动心率表, 它包括一个放在胸围上的心率采集带, 采集带能将心率数据通过无线信号发送到

手腕部的心率电子表; 测试结束可将数据通过红外线传输技术传输入电脑并由专门的软件(POLAR Precision Performance SW 3.0)对运动心率进行误差修补和分析。

实验步骤: 随机测试具有代表性的体育课(体操教学课、篮球教学课、田径教学课、武术教学等课)。随机选定两名学生, 让他们戴上运动心率表, 先测定安静时心率, 教师与学生被告知一切按教学常规进行。实验者在学生上课开始和结束时启动和停止心率仪, 实验者详细记录上课内容。

1.2.3 数理统计法

采用SPSS12.0对所有数据进行分析处理。数据以平均值±标准差表示, 采用方差分析和多重相关比较等, 显著性水平设为 $p < 0.05$ 。

练习密度的检测方法和计算公式如下: 课的某部分练习密度=某部分练习密度/课的总时间×100%。全课练习密度=全课练习总时间/课的总时间×100%。

2 结果与分析

2.1 体育课的结构

从表1说明40 min的一节体育课, 各部分安排基本正常。但是严格说开始部分的时间3.34~4.89 min显然多了点, 原因是学生上课时的拖拉等待现象, 延误了上课的时间。

2.2 体育课各项教学活动的密度

在我国的体育教学中, 比较合理的体育课密度比例是:

收稿日期: 2010-07-11

第一作者简介: 余纯璐, 女, 副教授。主要研究方向: 体育教育。

作者单位: 上海师范大学 体育学院, 上海 200234



表1 体育课各项活动密度 %
Table I Activity Density of PE Class (%)

课类型	练习密度	组织措施密度	教师指导密度	休息密度	观测帮助密度
单一课	39.44	11.96	25.64	8.48	4.48
综合课	17.87	19.17	25.98	32.91	4.07

教师指导占15%~20%，学生实际从事体育练习占30%~50%，学生分析、帮助与保护占5%~15%，休息占12%~25%，组织措施占10%~15%。从表1显示由于课的内容及组织教学形式的不同所导致各项活动的密度不同。其中学生练习密度占17.87%相比较这一标准有一定差距。究其原因，教学内容、组织措施、队伍调动、场地布置等的安排不尽合理影响到练习密度，使得学生在做练习时，休息间隙时间过长，造成运动负荷偏低。此外，学生的学习积极性不够，缺少兴趣也是一个重要原因。因此，在体育教学中应根据各校的实际情况，力求充分、有效地利用上课时间，更好地完成教学任务。

2.3 体育课教学内容

从表2可以看到体育课教学内容是根据教学计划选用不同的教学内容包括基本技术以及基本素质，内容比较全面地符合全面锻炼学生身体的要求。如：田径教学课中以跑、跳、投为主要教学内容，在教授这些教学内容时，有时学生参与练习的总距离较长但练习的次数、总时间却不多（各类跑等周期性运动），因此学生的生理负荷不会很大。篮球教学课是混合性项目，在教授这些课时学生参与的积极性较高，练习的密度和强度均较大，尤其是在有教学比赛时更多学生的心率在较长的时间里均处于较高的状态，因此体育课的生理负荷较大；体操课教学中，主要教的是垫上运动、器械运动、杠上运动等，这些主要以静力性的动作为主，学生做动作练习的强度不是很大，因而这类体育课的生理负荷均较小；武术课中，学生学习练习的密度与强度均较小。学生的心率在较长时间里处于较低的状态，因此生理负荷较小。这主要是由不同教学内容的教材性质所决定的。

表2 体育课基本部分的主要教学内容
Table II Major Teaching Contents of the Basic Part of PE Class

项目	基本部分教学内容
田径	跑：各种距离跑（50m、100m、400m、800m、1000m、1200m）、接力跑、障碍跑 跳：跳远（立定跳远、三级跳）、跳高（背跃式）、各种支撑跳跃练习（单足跳、蛙跳）、跳绳 掷：投掷实心球（前抛）
球类	篮球：投篮、上篮、传接球、运球，基本配合、比赛及简单规则
体操	垫上运动：滚翻（前滚翻、后滚翻、直腿后滚翻、前滚翻分腿起等动作组合），仰卧起坐器 械运动：跳山羊、跳箱、杠上运动：悬垂、支撑、上下杠、动作组合
武术	手型、步型；手法、腿法；长拳、少年拳

2.4 学生在各部分教学活动中脉搏变化情况

由表3学生体育课各部分平均心率变化情况来看，说明随着教学进程学生的心率在不断上升，到基本部分时达到较高的心率，在结束部分心率逐步下降，基本符合体育课生理负荷的要求。可是从测定数据来看学生在课后10 min的平均心率没有恢复到安静时状态。只能说明一是运动负荷大，或是高潮出现过晚所致；二是表示学生的身体素质较差，运动后心率恢复迟缓。

表3 中学生体育课各部分平均心率变化情况 / (次/min) N=126

Table III Variation of the Average Heart Rate of the Middle School Students in PE Class (times/min) N=126

学段	性 别	人 数	安静 状态	开始 部分	准备 部分	基本 部分1	基本 部分2	结束 部分	课后 10 min	平均 心率
初中	男	36	80.0	113.1	126.5	142.4	150.6	123.9	105.5	125.1
	女	18	85.0	99.8	128.7	149.4	145.2	119.3	108.0	124.1
高中	男	34	73.0	118.1	112.7	142.7	162.6	115.3	104.4	131.6
	女	38	78.0	104.1	131.6	149.6	176.2	114.2	105.3	134.8

2.5 体育课脉搏分布情况

体育课的适宜脉搏为125~155次/min范围。可见表4平均脉搏分布，初中男生在适宜脉搏范围占61%，女生占44.4%，低于125次/min的男生占27.8%，女生占44.4%；高中男生在课中适宜的脉搏占55.9%，女生占52.6%；小于125次/min的男生占35.3%，女生占44.7%。从表4显示课中的运动负荷还偏低，要及时分析，采取措施调整运动负荷。

表4 体育课平均脉搏分布情况(次/min)
Table IV Average Pulse Distribution of the Students in PE Class (times/min)

学段	性别	人数	< 125	125~155	> 155
初中	男	36	10(27.8%)	22(61.1%)	4(11.1%)
	女	18	8(44.4%)	8(44.4%)	2(11.1%)
高中	男	34	12(35.3%)	19(55.9%)	3(8.8%)
	女	38	17(44.7%)	20(52.6%)	1(2.6%)



2.6 中学体育课运动负荷强度

研究发现,表5反映徐汇区的男生和普陀的女生心率均数与其他区有显著差异,静安区和长宁区的女生标准差存在性别之间差异。在初中男女同班的体育课里,我们注意到,在测安静心率时,女生的心率显著比男生高($p < 0.001$),男女生在上学的平均心率及中等强度以上的运动心率差异不明显。在规定内容的体育活动中(如“体操”练习女生的心率经常比男生高;而在自由活动时间里,男生更乐于参加激烈的运动,女生相对不太喜欢出汗,所以在这种情况下男生的心率总体要比女生高。同时我们也注意到身体素质的好坏对学生的影响也很大,做同样的练习,身体素质差的学生(特别是女生)在一般的练习时心率也很高,且心率恢复较慢。

表5 中学体育课运动负荷均数强度
Table V Average Intensity of the Exercise Load of the Middle School Students in PE Class

	男生			女生		
	例数	均数	标准差	例数	均数	标准差
徐汇	16	144.25++	13.7	16	143.34	16.72
静安	21	134.74	15.48	14	140.56	14.69*
长宁	14	133.68	17.32	12	145.64	14.70**
普陀	19	135.53	16.86	14	134.59++	15.19

注:*/** 分别表示 $P < 0.05/P < 0.001$, +/+ 亦同。

*/** 表示性别存在差异, +/+ 表示与其他区之间存在差异

2.7 体育课脉搏指数分布情况

经过统计初中学生的脉搏指数其中初中男生脉搏指数1.2~1.4占27.8%、女生占44.4%;高中男生占35.3%,女生占44.7%。脉搏指数在1.4~1.6范围内初中男生占61.6%,女生44.4%;高中男生占55.9%,而女生占52.6%。脉搏指数在1.5~1.8以上初中男生占11.1%,女生占11.1%;高中男生占8.8%,女生占2.6%。从数据反馈体育课中的脉搏指数1.4~1.6属中等水平比例较大,表明体育课的生理负荷偏小。

2.8 体育课运动强度的性别差异

从表5显示中心城区中学体育课的生理负荷强度水平,男生全课平均生理负荷强度分别高于女生($p < 0.001$)。现场测试数据分析显示,男女生的强度负荷特征,总体趋势基本一致。但男生的负荷强度第二高峰明显高于第一高峰。女生的两个高峰差距较小,说明女生对运动负荷强度较为敏感,生理反应幅度基本相同。故女生的体育课应注意在课的前段,活动强度不宜太快,以便内脏机能系统有一个逐步动员的过程。如40 min一节课,一个高峰可在课的第30 min左右出现,女生的两个高峰可在课的第25 min和35 min左右出现,这样才能使学生体力逐步得到恢复,不影响其他课的学习。

2.9 影响体育课运动负荷的其他因素

(1) 2007年起,上海市二期课改体育课将中小学体育课由每周2节增加到每周3节,实施“每周3课2操2活动”

制度。2009年底,《上海市学校体育现状及对策研究》的调查数据显示,申城仍有接近10%的中小学校每周体育课少于3节课,其中初中和小学的比例要高于高中,而学生对体育课教学包括了对体育课器材使用情况、体育课组织形式等的满意度也不高,仅占七成多。虽然,中学生对体育课还算喜欢,从主观上乐于参与体育活动,但随着年龄增长,知识学习面扩大、学习压力增加,使得体育课中得到的乐趣减少,“喜动性”会随着年级上升而逐步减弱。

(2) 由于体育教师的课时数比较多,有时一天连续要上几节课,精力和体力消耗较大,也影响了体育课的质量。

4 结论

(1) 合理安排体育课的运动负荷及结构。结果显示,上海市中心城区中学的体育课各部分时间分配基本合理,体育课密度一般,运动负荷强度偏小,虽然有了一定的运动量,但未达到合理的运动负荷要求,尤其是课后10 min脉搏恢复慢,表明体育课运动强度的分布不尽合理。

(2) 上海市中心城区中学体育课练习密度居于20%~39%,还没有达到基本的课的密度要求。在教学中应注意,全课的练习密度力争达到30%~50%,使学生在体育课中真正得到锻炼。

(3) 体育课必须安排适宜的运动负荷,过分关注学生的生理效应而忽略心理效应是有失偏颇的,而不再关注学生的生理效应却是从一个极端走向另一个极端。因此,在教学中,教师不仅根据学生的年龄、性别和体质特点,还要结合教学内容合理安排适宜的运动负荷是锻炼身体和掌握运动技能的需求,也是促进学生身心健康发展的需要。

总之,体育课生理负荷安排是一个复杂的、科学性要求很高的问题,受到主、客观多方面条件和因素的影响。因此,体育教师在安排体育课的运动负荷时要有依据,必须加强医务监督,不断加强教学研究,这样才能切实合理,从而提高体育课的教学质量。

参考文献:

- [1] 闻扬,何江明. 高校普通体育课生理负荷强度分布的研究[J]. 北京体育大学学报, 2004, 27(8): 1072-1073
- [2] 邓伟明,孙学川. 高校体育课生理负荷的聚类分析[J]. 体育学刊, 2003, 10(1)
- [3] 吴宏健. 新一轮体育课改革带来的困惑和误区[J]. 体育学刊, 2005(4): 98-100.
- [4] 周登嵩. 学校体育学[M]. 北京:人民体育出版社, 2004.
- [5] 牟先涛. 在体育教学中合理解决运动负荷的思考[J]. 体育教学, 2007(2): 9-10.
- [6] 顾渊彦. 体育课运动负荷测定有待完善[J]. 体育教学, 2007(2): 6-7.

(责任编辑: 陈建萍)