

普通大学生有氧工作能力分析及 有氧工作能力标准的制定

梁月红,李大永,戴忠建

(河北工程大学 公体部,河北 邯郸 056038)

[摘要]目的,通过12分钟跑评价在校大学生的心肺适能水平,提出提高普通大学生心肺功能的有氧工作能力的对策。方法:抽取男大学生299人,女大学生174人进行12分钟跑测试,观察大学生心肺功能现状并分析。结果:(1)学生的心肺功能逐年下降。(2)心肺功能可提升学生自信心。(3)女生平时缺乏长时间高强度的锻炼,及克服困难的意志品质有关。(4)制定出普通大学生12分钟跑测试成绩评定。结论:大学生目前的心肺功能水平尤其是女生下降明显。

[关键词]心肺功能;现状;标准

[中图分类号]G80 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-9477(2009)04-0100-03

心呼吸适能(Cardiorespiratory fitness, CRF)是健康体适能(Health-related physical fitness)的主要成分之一,最大摄氧量是测量心呼吸适能和功能能力代表性指标,是最准确的方法。Cooper的12分钟跑/走测试,可能是最广泛应用的场地测试方法。测试的目的是评价个体在整个时间或距离中能量利用多少的能力。Cooper(1968)报告12分钟所跑的距离与最大摄氧量高度相关($r=0.90$)。其他研究者也发现在青年男子或成年男子走/跑距离和最大摄氧量相关范围是0.65-0.90之间^[1,2]。

本文需要探索的问题和研究目的是通过12分钟跑评价在校大学生的心肺适能水平,观察大学生究竟处于何种生理负荷状态,并提出提高普通大学生心肺功能的有氧工作能力的实验研究,为我校体育与健康课程提供学生日常健身锻炼参数。

一、研究方法

(一)研究对象

本课题共包含在大学体育选修课运动项目内的男生篮球、网球等10个项目,女生艺术体操、健美操等5个项目,涉及并提取到的有效数据包括了河北工程大学、河北工业大学2个高校的二年级普通大学生男生299人,女生174人。受试者年龄19-22岁。男生身高 $1.70 \pm 0.05m$,体重 $62.19 \pm 8.14kg$;女生身高 $1.60 \pm 0.05m$,体重 $52.98 \pm 5.89kg$ 。所有学生无明显肥胖体征。测试前均经过常规体检,无疾病,心肺功能正常,并签定实验意向书。

(二)研究方法

对于12分钟跑测试,要求运动者尽可能跑得更快,在最后几分钟前尽可能保持稳定步速,在此时间内记录所完成的圈数,距离通过计算获得。

(1)最大吸氧量的测定用12min跑成绩进行推算。12min跑测定在400m标准田径场的跑道上进

行,在测得12min跑的距离后,采用公式: $35.97(12分钟跑距离) - 11.29$ 计算出受试者每千克体重的最大摄氧量。

(2)采用芬兰制造的“Polar si160”心率监测仪控制记录12分钟跑过程中的即时心率,研究12分钟跑的强度与心率指标之间的对应关系。

(3)调查大学生对12分钟跑的自我感受和接受意愿,填写主观锻炼体验量表^[4]。

所有受试者的实验在1个月内完成。

(三)统计分析

所有数据均在SPSS13.5统计软件中分析,数据结果以平均数(\bar{X})±标准差(SD)表示。数据对比采用T检验。以 $p < 0.05$ 表示统计数据有显著差异, $p < 0.01$ 表示统计数据有非常显著差异。

二、结果和分析

12分钟跑成绩及最大摄氧量受试者12分钟跑成绩及最大摄氧量见表1

表1 受试者12分钟跑成绩及最大摄氧量

百分位点	男		女	
	12分钟跑(m)	最大摄氧量(ml/kg/min)	12分钟跑(m)	最大摄氧量(ml/kg/min)
平均值	2420.14±153.5	42.81±5.74	1895.01±186.57	30.94±4.45
25%	2255.4	39.23	1770	28.27
50%	2455	43.59	1887	30.89
75%	2590	46.83	1979	32.95

按照Astrand提出的有氧工作能力分类表,二年级男生的有氧工作能力属于中等级(42-52 mL/kg/min)中的下限,达到均值下限以上的为55.8%。而女生即属差等级(28-32 mL/kg/min),女生达到均值下限(38 mL/kg/min)以上的只有3.2%。75%百分位以上学生比25%百分位以下的学生的最大摄氧量男、女分别高出19.37%和16.55%。

以本文所得二年级学生结果与蔡秋^[3](1997年)测

[收稿日期]2009-10-23

[基金项目]河北工程大学教学研究项目

[作者简介]梁月红(1973-),女,河北邯郸人,讲师,研究方向:运动生理学。

得结果(男 49.90 ± 4.36 mL/kg/min,女 37.1 ± 3.01 mL/kg/min)相比,男、女生的结果均显著低于蔡秋所得的结果。也低于潘晟^[4](2002年)所测结果(男 2542.7 ± 65.42 m,女 2063.4 ± 62.08 m)。将本研究结果与国内文献资料相比,二年级男大学生的最大吸氧量与文献中一般大学生的结果相近,无明显差异,而女生的最大吸氧量即仅为15岁中学生相近,表明大学生有氧工作能力,特别是女生的有氧工作能力,逐年下降,急待加强和改善。在体育教学和课外活动中,如何引导女生加强这方面的锻炼,是值得研究的课题。

(一)以12分钟跑的百分位点分组,男、女各组的情绪体验程度

表2 12分钟跑成绩不同位点学生的情绪体验程度

性别	感觉	1	2	3	4
男	积极幸福感	16.36±4.66	18.04±4.45**	18.68±4.5**▲	19.13±3.82***▲▲
	心理烦恼	12.51±4.74	10.82±4.8**	11.53±4.23*	9.72±4.01***▲▲
	疲劳	17.94±4.44	17.49±4.86	15.61±4.28***▲	15.38±5.43***▲
女	积极幸福感	16.95±5.17	18.32±3.4*	18.19±3.95*	19.5±4.94***▲
	心理烦恼	11.48±3.91	9.17±2.97**	8.81±3.65**	8.37±2.74**
	疲劳	17.35±5.33	15.95±4.5*	16.12±4.73	15.17±4.14*

注:1,代表12分钟跑成绩在百分位点25%以下的学生;2,代表百分位点在25% - 50%的学生;3,代表百分位点在50% - 75%的学生;4,代表百分位点在75%以上的学生。

*P<0.05, **P<0.01 和第1组比较;▲P<0.05, ▲▲P<0.01, 和第2组比较;▼P<0.05 和第3组比较

男生成绩最差的第1组学生的积极幸福感非常显著地低于其它3组,第2组显著低于第3组,及非常显著地低于第4组;第2组显著低于第3组及非常显著地低于第4组。可看到,随着运动成绩的提高,学生的积极幸福感也随之显著上升。而心理烦恼和疲劳感知相反,第1组心理烦恼显著或非常显著地高于后3组,成绩最好地第4组心理烦恼程度显著或非常显著地低于前3组。说明,成绩越好,则心理烦恼越小。成绩低的1组和2组学生疲劳感均非常显著地高于成绩好的3组和4组,12分钟跑的成绩差及疲劳表现充分说明了这部分学生的体质差。

女生的情绪体验程度和男生相似,成绩最差的1组积极幸福感显著或非常显著地低于成绩较好的后3组。成绩最好的第4组也显著好于第2和第3组。心理烦恼感知第1组非常显著地高于后3组,后3组也随成绩的提高心理烦恼程度降低,但不显著。疲劳感也呈现出随成绩的提高而下降的趋势。

(二)受试者12分钟跑及恢复期2分钟每分钟未心率

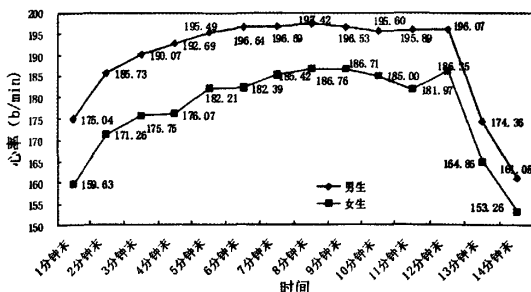


图1 大学生12分钟跑及恢复期2分钟每分钟末心率

由图1可见,男大学生在跑过程中最高心率是8分钟时的197b/min,占男生最高心率的98.5%,在第3分

钟心率就升到190b/min,占男生最高心率的90.5%,这种高心率比例一直持续到最后,恢复期第2分钟降到161b/min 占最高心率的80%。

女大学生的最高心率是第9分钟时的187b/min,占女生最高心率的90.3%。在第5分钟时心率达到182b/min,占最高心率的90.1%,一直持续到最后,在恢复期的第2分钟降到153b/min,占最大心率的76.5%。

图1说明,男生达到了理想的测试心率,而女生没有,测试中心率偏低。女生有很大一部分没有用力跑完全程。尽管在测试中教师一直在鼓励学生尽自己最大的努力,但同时也不敢强求学生超出自己的能力完成测试。这与学生平时缺乏长时间高强度的锻炼,及缺乏克服困难的意志品质有关。女生更是如此,提高女生的长跑成绩及鼓励女生参加中、高强度的体育锻炼是提高大学生总体素质的关键。

三、讨论

根据大学生测试的12分钟跑成绩制定心血管锻炼标准应:维持12分钟跑的测试时间所需要的强度,建议应根据个体不同的心呼吸适能而不同。

因此个体心呼吸适能初始水平的评价,习惯的体力活动水平,及锻炼历史是制定12分钟跑锻炼强度标准的第一步^[7]。

(一)12分钟跑受试学生心呼吸适能现状分析

由表1、表2和图1得,受试大学生的整体心肺能力水平较差,这可能与测试的方式有关,12分钟跑要求学生尽力跑完,而在实际操作中还要观察学生的身体表征(如,运动中面部表情,排汗量,学生感觉主述及心率监控数据等等),采取适当的鼓励语言激励学生完成测试。尤其是近年来学生静态生活方式及运动不足现象加剧,不能强行要求尽全力完成,避免出现途中晕厥等情况发生。经调查其中有将近一半的男生及75%以上的女生从未进行过长距离跑的测试。这就影响到学生在12分钟跑测试中的表现。由12分钟跑成绩不同百分位点水平学生的情绪体验说明,心肺能力强则对长跑的产生愉悦心理就大,心理烦恼和抵触心理小,而心肺能力差的受试者心理烦恼和抵触就严重,并且表示有强烈的机体反应、难受程度较大,不太愿意或不愿意参加长跑的测试。只有30.5%的男生和3.6%的女生表示如果有测试再愿意参加。尤其是女生,12分钟跑的平均值处在非常低的水平,这与女大学生的积极性、参与性较低,课外活动自觉参与率较低以及对锻炼身体认识程度不足有很大关系。

受试男生在前2分钟时心率就已超过180b/min,后半段大致维持在195 - 200b/min 范围内。这与潘晟^[4]的研究结果相同。但女生到第5分钟时心率才超过180b/min,而后半段则没有超过190b/min。说明了女生可能开始没有尽全力跑,这与女生对长跑恐惧及有抵触心理有关,也是女生12分钟跑平均成绩偏低的主要原因。潘晟研究也发现,测试过程中心率保持在200b/min 以下,或不持续超出200b/min,都能完成全程测试。有些学生途中心率持续超出200b/min,或超出幅度太大,就会体力不支而退出测试,这

与本测试有相同的现象。说明,学生在长跑中不会合理支配体力,在平时没有达到或达到心率极限的锻炼很少,使得在测试中应对肌肉粘滞性、心呼吸系统等延迟于运动系统带来的机体不适应,不能做出及时调整,这也是运动能力差的表现之一。20岁左右的大学生是发展心肺功能的有利时机,制定12分钟跑测试的针对性标准对于大学生渐进性地锻炼身体并且启动鼓励机制是非常必要的。国内很多研究表明,大学女生12分钟跑下降较男生明显。因此,对女生的锻炼监督工作更要加强。

(二)受试学生体力活动水平现状分析

笔者通过调查发现12分钟跑成绩较好的篮球、网球项目受试者天天在场地上锻炼,甚至放弃午休,每周除上体育课外还有平均6-7个小时的课外锻炼。而12分钟跑成绩较差的散打项目学生,运动条件有限,课外锻炼时间平均为30分钟到60分钟之间。只有在上课时才练习,而上课往往又以学习技术动作为主,忽视了对心肺耐力的练习。羽毛球、乒乓球项目学生则因为北方天气多风,而运动场地又以室外为主,每周练习时间平均为1-3小时。说明,课外锻炼时间短是导致心肺功能差的主要原因。而女生每周课外练习时间平均不足1小时,也是女生心肺功能普遍差的重要原因。

(三)根据受试学生心呼吸适能现状分析,制定学生12分钟跑锻炼标准

图1表明,恢复期心率的大幅下降说明学生有提高心肺功能的潜力。根据表2显示的各百分比数据显示,对学生心肺耐力的现状分析提出我校普通大学生递增12分钟跑测试标准见表3。

表3 普通大学生12分钟跑测试成绩评定

	男生	女生
极差	1600米以下	1400米
差	1600-1899米	1400-1699米
稍差	1900-2199米	1700-1999米
平均	2200-2499米	2000-2299米
好	2500-2799米	2300-2599米
极好	2800米以上	2600米以上

四、结论与建议

(1)通过测试,大学生目前的心肺功能水平有下降趋势,尤其是女生,下降十分明显。

(2)女生缺乏长时间高强度的锻炼,克服困难的意志品质,是提高心肺功能的重点对象。

(3)提出适合普通大学生12分钟跑测试成绩的评定等级。

(4)给学生参与体育锻炼的时间,鼓励学生积极参与体育锻炼,加强学生课外活动的督导工作并量化锻炼效果。

[参考文献]

- [1] Iqbal R, Ghosh AK. Validation of Cooper's 12 minute run test for estimation of aerobic capacity (VO₂ max) [J]. Indian Journal of Physiology and Allied Sciences. 1999 Oct; 53(4): 164-71.
- [2] Bradshaw DI, George JD, Hyde A, et al. An accurate VO₂max non-exercise regression model for 18 to 65 year-old adults [J]. Res Q Exerc Sport, 2005, 76(4): 426-32.
- [3] 蔡秋. 12min跑与20m往返跑预测最大吸氧量的比较研究[J]. 体育学刊, 1997(2).
- [4] 潘晟, 张宏成. 对大学生进行3种不同强度12分钟跑的研究[J]. 体育与科学, 2002, 5(23): 63-65.
- [5] 张力为, 毛志雄. 体育科学常用心理量表评定手册[M]. 北京体育出版社, 2004, 10: 117.
- [6] Shabeshan Rengasamy. The effect of regular physical education classes in enhancing cardiovascular endurance among secondary school students [J]. Jurnal Pendidikan 2006: 61-70.
- [7] Robergs RA, Roberts SO. Fundamental principles of exercise physiology: For fitness, performance, and health [M]. Boston, Massachusetts: McGraw Hill, 2000.
- [8] American College of Sports Medicine. (2000). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (6th ed.). Baltimore: Lippincott & Wilkins.

[责任编辑:王云江]

Analysis on the current situation of aerobic work capacity of college students and the criterion of making aerobic work capacity

LIANG Yue-hong, LI Da-yong, DAI Zhong-jian

(Sports Department Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: The purpose, college students were evaluated the cardiopulmonary fitness level through the 12-minute run test, and were suggested to increase the aerobic work capacity. Methods: Cluster collecting the 299 different items of male college students, and 174 female college students who run the 12-minute test, College students through data observation and analysis of the status quo heart and lung function. Results: (1) Students declined cardiopulmonary function with years. (2) Cardiopulmonary function can enhance the student's self-confidence. (3) The girls usually lack a long high-intensity exercise, and the lack of will to overcome difficulties related to the quality. (4) It is to develop a 12-minute run test performance evaluation for college students. Conclusion: The students present level of heart and lung function decline, especially girls obviously.

Key words: cardiopulmonary function; current situation; criterion