

无累进递增负荷与有累进递增负荷测定无氧阈 结果的对比研究

李 勤

(郴州师范高等专科学校, 湖南 郴州 423000)

摘 要:通过 10 名体育专业健康男性大学生在 Jaeger 程控跑台上分别进行有累进递增负荷与无累进递增负荷,并在实验中测定各档跑速时的相应心率(HR)和血乳酸值(HLa)。结果无累进递增负荷的 AT 值明显推迟出现;进一步研究发现采用无累进递增负荷测定的 AT 值更能科学地反映机体的实际水平,能对评价运动员有氧耐力水平和指导运动训练提供更科学的依据。

关 键 词:无累进递增负荷;有累进递增负荷;无氧阈;心率;血乳酸

中图分类号:G804.7 文献标识码:A 文章编号:1006-7116(2001)01-0056-02

A comparative study of AT determination in running with progressive and unprogressive increasing loads

LI Qin

(Chenzhou Normal College, Chenzhou 423000, China)

Abstract: By making ten health male athletic majors run on the programme - controlled jaeger running platform with a progressive increasing load and with an unprogressive increasing load respectively, we have determined the corresponding HR and HLa of the runners at various speeds. As a result, the appearance of AT in running with an unprogressive increasing load is obviously later than that in running with a progressive increasing load. Further analysis shows that the AT determined in the method of unprogressive increasing load is a more scientific reflection of the real level of the body and gives a more scientific basis for estimating an athlete's aerobic endurance and for guiding sports training.

Key words: unprogressive increasing load; progressive increasing load; anaerobic threshold; heart rate; blood lactic acid

大量研究表明,在耐力性项目中无氧阈(AT)是评价运动员有氧耐力水平高低的重要指标,也是有效发展有氧耐力的基本手段和方法,对指导有氧耐力训练具有重要意义,所以如何选择科学的方法准确测定 AT 值具有非常实际的意义。目前测定 AT 的方法大多采用递增负荷方式,但没有进一步的分析在测试中某一负荷的效应是否会对下一负荷产生影响,目前有关这方面的研究少见报导。因此,本研究通过有累进递增负荷和无累进递增负荷两种形式对测定 AT 值的影响进行对比研究,从中找出比较科学的方法。

1 方法

对象是 10 名大学体育专业健康男性学生,年龄在 18~22 岁之间,实验室温度 22℃,首先测定受试者安静时的心率(HR)和血乳酸值(HLa),运动员在 Jaeger 程控跑台上以有累进递增负荷(恢复期不足)和无累进递增负荷(恢复期足够)两种形式完成各种规定速度的负荷跑,每次跑前以慢跑等方式进行准备活动,然后休息 10~15 min,待 HR、HLa 都接近安静值时再做正式负荷运动。首先进行有累进递增负荷试验,每档跑速完成 400 m 距离,并以此换算成各跑速的持续时

间,以便控制。每次负荷后记录运动后 10 秒的 HR,再测定每一跑速完成后第 3 min 的 HLa,然后进行下一负荷运动,直至受试者 400 m 最大跑速为止。在充分恢复 48 h 后进行无累进递增负荷运动,各跑速及持续时间与有累进递增负荷时相同,但每次负荷后必须经过充分的休息再进行下一负荷跑。根据身体恢复的规律,我们规定 4.5 m/s(含)以前各跑速负荷后休息 30 min,5 m/s、5.5 m/s 负荷后休息 1 h,6 m/s 以后的每一负荷 休息时间为 2~3 h,试验中用同样的方法测定 HR 及 HLa。对本实验数据采用 t 检验判断是否存在显著性差异,显著性差异水平为 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 。

2 结果

有累进递增负荷试验安静时的 HR 平均为 63.6 次/分钟, HLa 平均为 15.85 mg%。无累进递增负荷试验安静时的 HR 平均为 64.8 次/分钟, HLa 平均为 15.57 mg%,前后两次的 HR 及 HLa 经分别检验均无显著性差异。进行两种不同形式负荷后,可见相同的运动速度无累进递增负荷的 HR 要小于有累进递增负荷,也就是说达到相同的 HR 时前者的速度明显大于后者,两者所测 AT 值分别为 $V = 4.90$ m/s, $HR =$

166.2次/分和 $V = 4.15 \text{ m/s}$, $HR = 176 \text{ 次/分}$ 。两种测试方法间存在非常显著的差异 $P < 0.01$ (见表1),同时有累进递增负荷的心率—跑速曲线向左上方偏移(见图1),同样用两种方法测定出各跑速时的 HLa 值,可见开始阶段差别不大,但随着跑速的增大,有累进递增负荷的 HLa 明显大于无累进递

增负荷的 HLa,有累进递增负荷试验与无累进递增负荷试验 AT 时的值分别为 4.01 m/s , 43.3 mg\% 和 5.02 m/s , 43.6 mg\% ,两者跑速有非常明显的差异 $P < 0.01$,并且血乳酸—跑速曲线向左偏移,有累进递增负荷的 AT 值明显提前出现(见图2)。

表1 两种负荷形式 HR 和 HLa 的变化情况表

跑速 (m/s)		2	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5
有累进递增	HR ₁ (次/分)	128.0	150.1	161.7	170.4	176.0	179.2	183.3	186.2	186.5	186.0	-
	HLa ₁ (mg%)	31.1	33.4	37.2	41.8	50.3	63.7	72.1	97.5	109.1	133.5	-
无累进递增	HR ₂ (次/分)	127.6	143.0	149.3	156.0	164.1	168.2	173.9	177.0	181.0	184.4	186.2
	HLa ₂ (mg%)	32.0	32.8	32.7	36.1	35.4	43.6	53.3	68.9	83.1	104.2	132.7

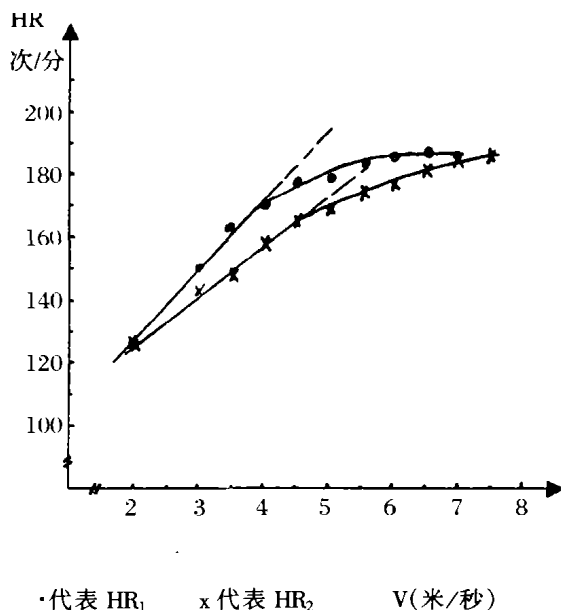


图1 心率—跑速曲线

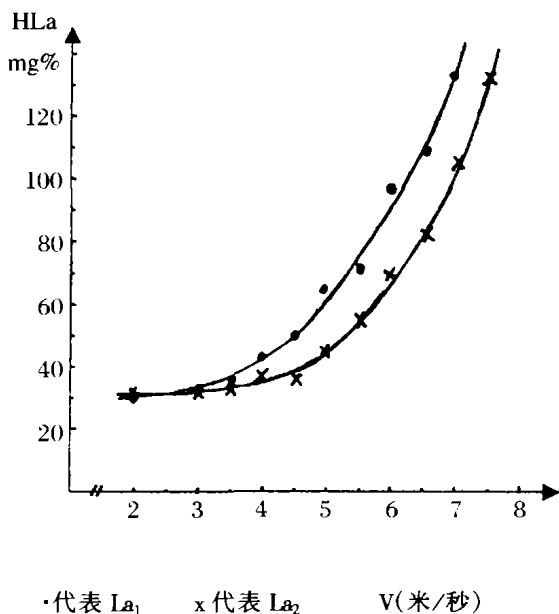


图2 血乳酸—跑速曲线

3 讨论

本研究通过对两种不同方法测定无氧阈值的比较,发现有累进递增负荷的血乳酸—跑速曲线比无累进递增负荷的血乳酸—跑速曲线明显向左偏移,而前者的心率—跑速曲线比后者明显向左上方偏移,两种方法测定出的无氧阈值存在显著差异,无累进递增负荷试验出现无氧阈时的跑速明显大于有累进递增负荷试验时无氧阈的跑速。笔者认为这是由于无累进递增负荷试验是采用每一负荷后机体必须经过一个完全恢复的过程,使与负荷有关的主要指标(HR、HLa等)完全恢复至安静水平,前一次负荷的效应不影响下一次负荷,使每一次负荷对机体的刺激与它本来的负荷一致。而有累进递增负荷试验没有考虑到前一次负荷的效应会累进至下一次负荷中,各次负荷之间没有明显或足够的恢复期,使机体承受的实际负荷大于所给予的负荷,机体产生偏大的反应,如HR、HLa都比前者明显升高,使HR-V和HLa-V曲线出现偏移,使AT值提前出现。这对准确测定AT值是十分不利的,也是不科学的。对于使用AT评价运动员有氧耐力水平及用AT指标作为基本训练手段,已失去了它本来的意义,要正确应用AT,首先就要用科学的方法测定AT值。通过以上分析,本人认为采用无累进递增负荷试验所测定的AT值更科学、更能反映机体的真实水平。

4 结论

本研究通过对比实验发现无累进递增负荷试验比有累进递增负荷试验所测得的AT值明显推迟出现,并存在显著差异。两者AT值所对应的跑速,前者明显大于后者,因此,无累进递增负荷方法测定无氧阈AT值更科学更可靠。

参考文献:

[1] 杨锡让,傅浩坚. 运动生理学进展——质疑与思考[M]. 北京体育大学出版社,2000.
 [2] 肖国强. 运动能量代谢——关于有氧训练和无氧训练研究[M]. 人民体育出版社,1998.
 [3] 冯美云. 运动生物化学[M]. 人民体育出版社,1999.
 [4] 邓树勋. 人体生理学[M]. 高等教育出版社,1999.
 [5] Herbeg J. M: Physiological implications of the lactic threshold Int. Sports Medicine 1984,6.

[编辑:李寿荣]