

doi: 10.11830/ISSN.1000-5013.201605016



剧烈有氧运动对内脏的伤害分析

智虹霓

(内蒙古科技大学 包头师范学院, 内蒙古 包头 014030)

摘要: 对剧烈有氧运动和非剧烈有氧运动的 2 组运动员进行连续 4 周的生化指标检测,分别选取血常规、肌酸激酶、血尿素、肝功能等指标,研究不同类型的运动对运动员内脏的影响情况.结果表明:长期有规律的适当有氧运动对人体的免疫功能产生积极的影响;剧烈的有氧运动增加人体内的白细胞,对身体素质的提高产生不利影响;剧烈有氧运动对运动员内脏的氧转运能力要求高于非剧烈有氧运动对运动员内脏的要求;剧烈有氧运动对运动员内脏的损伤程度大于非剧烈有氧运动的运动员,损伤程度与有氧运动的剧烈程度有关.

关键词: 有氧运动; 内脏; 伤害; 损伤程度; 生化指标; 运动员

中图分类号: R 87; G 804.21 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5013(2016)05-0606-04

Visceral Damage Analysis of Intense Aerobic Exercise

ZHI Hongni

(Baotou Teachers' College, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou 014030, China)

Abstract: Two groups of athletes including intense aerobic exercise and non-intense aerobic exercise were selected for continuous detection of biochemical indicators over 4 weeks. The routine blood, creatine kinase, blood urea, liver function and other indicators were chosen respectively, to study the influence of different types of exercises on the athletes internal organs. The results show that the appropriate long-term regular aerobic exercise has a positive effect on the body's immune function, while intense aerobic exercise can increase the white blood cells in the human body, and thus has adverse effects on the improvement of physical quality. Meanwhile, the splanchnic oxygen transport ability requirement of the intense aerobic exercise athletes is higher than that of the non-intense ones. Therefore, the visceral damage degree of the intense aerobic exercise is serious than the non-intense aerobic exercise, and the damage degree is associated with the intensity of the aerobic exercise.

Keywords: aerobic exercise; internal organs; injury; degree of damage; biochemical indicator; athletes

长时间有规律的体育锻炼能帮助人们改善体质、预防疾病^[1-3]. 不同年龄段的人群在进行体育锻炼的过程中,由于锻炼方法和身体素质等多方面的原因,存在发生运动伤害事故的风险^[4-6]. 内脏损伤已经成为剧烈有氧运动对人体造成的主要伤害之一,引起越来越多学者的重视^[7-9]. 特别是在体育赛事中,经常有人在比赛过程中出现因内脏伤害而退赛的情况^[10-12]. 医学上一直用重力性损伤说明这种现象,认为在剧烈的有氧运动中,由于体内血液循环加速^[13],血压急剧升高,此时,内脏中的氧自由基的增长加剧^[6],内脏中的血液量最高可达安静时的 30 倍以上,内脏中的毛细血管和静脉血管的扩张和收缩对内脏产生规律性的挤压作用. 同时,由于血液受到的重力作用,大量的血液积聚在内脏的血管中,使内脏中的某一部位承受不了巨大的压力,发生内脏损伤现象. 本文对剧烈有氧运动和非剧烈有氧运动的 2 组运

收稿日期: 2016-06-21

通信作者: 智虹霓(1974-),女,副教授,主要从事体育训练的研究. E-mail:525967435@qq.com.

基金项目: 内蒙古教育厅研究项目(NJZY12204)

动员进行连续 4 周的生化指标检测,研究剧烈有氧运动对内脏的伤害.

1 研究对象与方法

1) 研究对象.以大连市长跑运动员为研究对象,按照训练强度的不同,将其分为剧烈有氧运动组和非剧烈有氧运动组,具体情况如表 1 所示.表 1 中: n 为人数; h 为身高; m 为体质量.

表 1 研究对象的相关数据

Tab.1 Relevant data of research object

组别	n /人	年龄/岁	h /cm	m /kg	年限/岁
剧烈组	10	16.2±1.2	175.3±1.1	67.2±1.4	3.3±0.2
非剧烈组	10	17.3±1.4	176.3±1.2	66.3±1.5	4.1±0.4

2) 检测指标与检测方法.在实验过程中,白细胞(WBC)、红细胞(RBC)、血红蛋白(HGb)等 3 个指标,使用 B-2800 型生物特征分析仪(深圳迈瑞通通信技术有限公司)进行检测.肌酸激酶(CK)、血尿素(BU)、谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(GPT)等 5 种指标,采用 MINILAB 生化分析仪进行检测.

3) 统计方法.采用 SPSS 16.0 统计软件对实验数据进行统计,统计标准为:显著性水平 $P\leqslant 0.05$;非显著性水平 $P<0.01$.实验结果采用(平均数±标准差)的形式进行描述.

2 实验结果分析

2.1 白细胞的变化情况

白细胞的检测结果,如表 2 所示.表 2 中: a 为细胞数量; t 为训练时间;上标 * 表示两组间差异具有统计学意义, $P<0.05$.由表 2 可知:第 3,4 周,剧烈有氧运动组中运动员的白细胞比非剧烈有氧运动组运动员的白细胞有明显的提高($P<0.05$),但都在正常的范围之内.这表明长时间的剧烈有氧运动使运动员身体中的白细胞数量降低.

表 2 白细胞与红细胞的检测结果

Tab.2 Test results of white blood cell and red blood cell

t	$a(\text{白细胞})/\times 10^{12}\text{个}\cdot\text{L}^{-1}$		$a(\text{红细胞})/\times 10^{12}\text{个}\cdot\text{L}^{-1}$	
	剧烈组	非剧烈组	剧烈组	非剧烈组
第 1 周	4.56±1.03	4.64±0.82	4.53±0.23	4.62±0.32
第 2 周	4.59±0.87	4.47±1.12	4.49±0.27	4.47±0.36
第 3 周	4.98±0.78*	5.12±0.73	4.58±0.28	4.62±0.33
第 4 周	4.93±0.82*	5.66±0.43	4.73±0.24	4.66±0.23

2.2 红细胞和血红蛋白的变化情况

红细胞与血红蛋白的检测结果,分别如表 2,3 所示.由表 2,3 可知:第 2 周,两组运动员体内的红细胞均有不同程度地降低;第 3 周~第 4 周,红细胞均有不同程度地升高,剧烈有氧运动组升高值更多一些,但没有明显差异;两组运动员体内的血红蛋白液都有先升高后降低,再升高的趋势,都在合理的范围内,剧烈有氧运动组第 3 周和第 4 周的升高值略高于非剧烈有氧运动组,但没有明显差异.

表 3 血红蛋白检测结果

Tab.3 Test result of hemoglobin

t	$\rho(\text{血红蛋白})/\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	
	剧烈组	非剧烈组
第 1 周	136.26±10.43	138.27±10.27
第 2 周	145.42±10.67	146.56±6.78
第 3 周	137.64±7.62	135.68±10.52
第 4 周	140.02±6.32	136.62±9.41

实验结果表明:长时间的非剧烈有氧运动使人体内脏的氧转运系统产生有利的耐性;而剧烈的有氧运动引起内脏红细胞和血红蛋白降低,类似于运动性贫血的现象,对人体的内脏产生一定的损伤.

2.3 谷草转氨酶和谷丙转氨酶的变化情况

谷草转氨酶和谷丙转氨酶的变化情况,如表 4 所示.表 4 中:上标 * 表示两组之间差异具有统计学意义, $P<0.5$;上标 ** 表示两组之间差异具有高度统计学意义, $P<0.1$.由表 4 可知:第 4 周,剧烈有氧运动组和非剧烈有氧运动组的谷草转氨酶都存在下降趋势, $P<0.5$;非有氧运动中的谷丙转氨酶明

显高于剧烈有氧运动组,第 1,2 周,剧烈有氧运动和非剧烈有氧运动差异具有统计学意义, $P<0.5$;第 3,4 周,差异具有高度统计学意义, $P<0.1$. 随着训练时间的不断增加,两组运动员身体内的谷草转氨酶和谷丙转氨酶都有下降趋势. 因此,剧烈有氧运动对肝脏的损伤大于非剧烈运动组,损伤的程度与有氧运动的剧烈程度、运动时间有关.

表 4 谷草转氨酶和谷丙转氨酶的变化情况

Tab. 4 Change conditions of aspartate transaminase and glutamic-pyruvic transaminase

<i>t</i>	$z(\text{谷草转氨酶})/\text{nkat} \cdot \text{L}^{-1}$		$z(\text{谷丙转氨酶})/\text{nkat} \cdot \text{L}^{-1}$	
	剧烈组	非剧烈组	剧烈组	非剧烈组
第 1 周	244.22±85.60	300.56±88.85	372.41±43.84*	483.76±105.85
第 2 周	257.55±71.18	277.22±91.02	395.91±56.84*	472.43±105.35
第 3 周	258.72±43.84	329.73±89.51	385.74±23.67**	520.77±70.68
第 4 周	223.71±54.01*	303.72±85.52	322.40±54.01**	510.94±75.52

2.4 血尿素和肌酸激酶的变化情况

血尿素和肌酸激酶的变化情况,如表 5 所示. 由表 5 可知:第 1 周,剧烈运动组与非剧烈运动组中的血尿素浓度差异具有统计学意义;第 4 周,剧烈运动组与非剧烈运动组中的血尿素浓度差异具有高度统计学意义;两组中运动员的肌酸激酶随着运动时间的增加而增加,第 1 周,非剧烈运动组中运动员体内的肌酸激酶浓度明显高于剧烈运动组, $P<0.1$;第 4 周,非剧烈有氧运动组的肌酸激酶的浓度也明显高于有氧运动组, $P<0.1$.

表 5 血尿素和肌酸激酶的变化情况

Tab. 5 Change conditions of blood urea and creatine kinase

<i>t</i>	$c(\text{血尿素})/\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$		$c(\text{肌酸激酶})/\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	
	剧烈组	非剧烈组	剧烈组	非剧烈组
第 1 周	6.54±6.61	6.34±1.62	182.03±2.63**	421.76±156.61
第 2 周	7.25±1.56	6.42±1.65	178.28±57.72	268.98±121.56
第 3 周	7.52±1.63	6.87±1.24	184.67±65.28	456.76±156.87
第 4 周	6.23±0.87	6.26±0.76	165.87±43.27**	413.65±95.26

实验结果表明:运动员内脏的疲劳程度与血尿素的关系较为明显,但与肌酸激酶有着直接的关系;运动员的内脏随着运动时间的不断增加,尤其在剧烈有氧运动中,逐渐克服了惰性,需要消耗更多的物质. 因此,代谢加快,在剧烈有氧运动中产生大量的酸性物质.

3 内脏损伤的因素与防范

3.1 遗传因素

在运动员运动前的体检中,内脏均无异常. 4 周运动结束后,对所有剧烈运动后发生内脏损伤的运动员进行体检,并未检查出内脏有异常,但是对内脏损伤的运动员进行基因测序后发现,有 4 个异常的内脏基因出现突变现象. 因此,可以认为剧烈有氧运动这种过量的大负荷运动会促进内脏基因发生突变,从而诱发内脏发生损伤. 此外,有些遗传病也是诱发内脏损伤的重要因素.

3.2 运动的剧烈程度

当运动的剧烈程度超过运动员能够承受的范围时,内脏的代谢速率加快,需氧量升高,内脏容易出现缺氧、缺血等情况. 随着运动剧烈程度和运动时间的不断增加,内脏的血氧供应越来越紧张,人体极易出现内脏供血不足的情况,导致内脏损伤. 有研究发现,内脏损伤与有氧运动的剧烈程度有关,有氧运动的剧烈程度、运动时间等都是影响人体运动负荷的主要因素,并与内脏损伤有着直接的关系. 内脏损伤的危险性随着有氧运动的剧烈程度的增加而增加,竞争性的剧烈有氧运动最容易导致运动性的内脏损伤. 对于缺少规律性训练的年轻运动员而言,剧烈的有氧运动可能促使胃、肠、肝、胆等内脏的损伤. 内脏损伤的发生可能是致命的,特别是对有隐匿性内脏病症的运动员更具危险性.

3.3 性别与年龄

据资料统计,男性运动员在进行剧烈有氧运动时,发生内脏损伤的比例比女性高. 这与男性运动员

经常进行剧烈的有氧运动训练有关,男性对剧烈有氧运动的疲劳更为耐受. 男性运动员发生内脏遗传性疾病的概率高于女性运动员,如马凡氏综合症等. 国外报道剧烈有氧运动中发生内脏损伤的高危年龄段为 30~35 岁,以 40~45 岁为高峰期. 有研究表明:在我国的运动员人群中,由于剧烈有氧运动而发生内脏损伤的运动员平均年龄为(33.00±16.53)岁,年龄分布高峰在 20 岁以下和 25~29 岁.但也有研究表明:中老年是剧烈有氧运动中发生内脏损伤的高危人群,尤其是男性运动员超过 45 周岁,女性运动员超过 55 周岁后,这些年龄段的运动员在进行剧烈有氧运动时,应当被纳入中等风险的人群.这是由于剧烈有氧运动的过程会增加呼吸系统的负担和心肺的张力,剧烈的有氧运动成为诱发已患有内脏疾病发生意外损伤的危险因素.

3.4 运动方式与内脏损伤的防范

为了避免在运动过程中发生内脏损伤,应该控制有氧运动的剧烈程度,将有氧运动的剧烈程度控制在 65% 的最大摄氧量的范围内. 实验结果表明:剧烈有氧运动是引发内脏损伤的重要因素,而适量的有氧运动能够改善内脏的机能,降低内脏损伤的发生概率. 适当的有氧运动是内脏健康的重要保障,而剧烈的有氧运动容易对内脏产生加压反应而加重内脏的负担. 但是,部分研究表明,剧烈的有氧运动能够提高人体内脏的机能,而无规律的剧烈有氧运动则无助于提高内脏的机能,容易引发内脏损伤. 由此可见,剧烈有氧运动对内脏机能的提高也有着积极的作用.

4 结束语

研究了不同类型剧烈有氧运动对运动员内脏的伤害,并得出有效结论. 由此推测剧烈有氧运动对运动员内脏产生较严重的损伤影响. 该结论可以为运动剧烈程度与内脏损伤机制的研究提供新的理论指导,也为治疗运动员内脏损伤及相关药物研发提供新的思路.

参考文献:

[1] 夏光明,王洲羿,黄虎翔. 有氧运动对高血压病并早期肾损害患者降压谷峰比、血清胱抑素 C 的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2014,12(8):909-911.

[2] 凤少明. 论有氧运动对心脏功能的影响[J]. 商品与质量:消费研究,2014,4(7):234.

[3] 袁红,张淑芳,贾绍辉. Irisin 在运动干预对于肥胖的预防与治疗中的作用[J]. 湖北科技学院学报(医学版),2014,28(4):366-368.

[4] 李效凯,李世昌,黄涛. 有氧运动、饮食干预对 FTOs9939609 不同基因型超重和肥胖男大学生体成分、血糖等指标的影响[J]. 上海体育学院学报,2014,38(6):94-99.

[5] 黄建华. 8 周运动与饮食干预对肥胖女大学生体成分、血脂和血胰岛素的影响[J]. 浙江体育科学,2013,35(4):124-128.

[6] 邓龙,张孝民. 有氧运动对大学生行为障碍的影响[J]. 赤峰学院学报(自然科学版),2014,30(7):149-151.

[7] 王正珍,王艳. 有氧运动对糖尿病前期人群胰岛素敏感性的影响[J]. 成都体育学院学报,2013,39(9):1-8.

[8] 邹凌云,杨柳,何晓玲,等. 有氧运动对乳腺癌患者癌因性疲乏疗效的 Meta 分析[J]. 中国全科医学,2014(13):1524-1528.

[9] 侯作旭,张圆,高峰. 有氧运动的心血管保护机制及其研究进展[J]. 生理科学进展,2014,45(4):267-270.

[10] 李丽,仝武军,樊荣,等. 有氧运动通过上调心肌细胞自噬改善衰老心肌收缩舒张功能[J]. 心脏杂志,2014,26(1):29-34.

[11] 孙焱,郝选明,耿青青,等. 有氧运动改善动脉粥样硬化病变的抗炎机制研究[J]. 北京体育大学学报,2014,21(4):62-67.

[12] 高自军,秦爱华. 有氧运动对心理亚健康护士的干预技术研究[J]. 四川体育科学,2014,33(1):59-61.

[13] 付鹏宇,龚丽景,赵林青,等. 有氧运动和饮食干预对肥胖小鼠 Visfatin 水平的影响及其与氧化应激的关系[J]. 中国运动医学杂志,2014,33(1):52-57.

(责任编辑:钱筠 英文审校:刘源岗)