

中长跑运动员大强度训练前后免疫力变化的研究

何旅军

(深圳市福田区体育局业余体育学校,广东 深圳 518028)

摘 要:通过文献资料法、实验法、问卷调查法、比较分析法、数理统计等方法,探讨中长跑运动员大强度训练前后外周血中细胞及其分类和免疫球蛋白的变化特征,应根据变化特点科学的控制运动员的训练负荷。

关键词:中长跑运动员;大强度训练;免疫力变化

中图分类号:G804.5

文献标识码:A

文章编号:1672-1365(2009)03-0077-03

Middle and Long Distance Runners High-intensity Training before and after the Changes of Immunity

He Lvjun

(Shenzhen Futian District Sports Bureau extra-curricular Physical training school, Shenzhen, 518028, Guangdong, China)

Abstract: Through literature, experimental method, a questionnaire survey method, a comparative analysis of mathematical statistics, this research investigate the classification of peripheral blood cells and the feature of immunoglobulin after middle and long distance runners high-intensity training. And we can scientifically control the training load according to this research.

Key words: middle and long distance runners; high-intensity training; immune system changes

1 前言

中长跑是田径运动中难度最大的体能类极限下强度项目,属于体能主导类耐力型项群,该项目不仅需要耐力还要有很高的速度水平。在整个训练过程中,只有提高速度训练的负荷和强度,加大训练过程中的速度比重,运动员水平才能提高。运动员要想在比赛中取得优异成绩,必须进行高强度训练,而这种训练具有一定的危险性,因为它对机体的免疫力冲击很大,具有一定的破坏性。机体免疫力水平是评价运动员过度训练的重要指标,过度训练可以导致过度训练综合症,表现为神经内分泌失调,运动员在比赛或训练期运动能力下降,不能维持原有训练量,血中儿茶酚胺分泌降低,易疲劳,易发生感染,睡眠欠佳,心情烦躁易怒。因此探讨大强度运动前后机体免疫力的变化规律十分必要。

2 研究对象与方法

2.1 研究对象

选取二线中长跑运动员 30 名,其中女 13 人,男 17 人。

2.2 研究方法

2.2.1 文献资料法

通过中国田径网、中国知网(CNKI)、以及国内外有关运动免疫学方面的论文资料,根据研究内容的需要进行分析整理。

2.2.2 实验法

实验采用前测和后测的实验设计;实验时间:2007 年 3 月 15 日和 3 月 31 日。实验步骤:实验前,掌握所测队员的基本情况(包括性别、出生、身高、体重、训练年限、运动等级)。实验中,首先对运动员进行前测,受试者血样采集。运动前、运动后即刻、恢复 3h 取肘部静脉血样 6ml,其中 3ml 无菌抗凝测定血细胞,其余血液自然凝固后离心提取血清,冷冻备用。通过长时间大强度训练后的测试安排两次,取测试指标的平均值。实验后,对所测结果进行比较分析,得出结论。

3 研究结果与分析

3.1 大强度训练前后免疫细胞变化的分析

大强度训练前后,外周血液免疫细胞变化。外周免疫器官包括淋巴和脾,通过对外周血的采集,进行实验研究可以发现各个指标均发生了变化(见表 1)。

表 1 大强度运动前后外周血液免疫细胞的变化

分组与时间	WBC 白细胞	LY 淋巴细胞	MD 单核细胞	Neu 中性粒细胞	EO 嗜酸性细胞	BA 嗜碱性细胞
运动前	6.9	26.8	18.5	54.0	0.7	0.2
运动后	9.8	36.6	19.7	41.2	0.5	0.2
恢复期 3h	7.6	27.1	18.7	51.5	0.6	0.2

从上表中外周血免疫细胞指标的变化比较:白细胞总数在大强度训练前后有显著性变化($P < 0.05$)。运动后 3h 回降接近运动前水平;淋巴细胞在大强度训练后即刻明显上升($P < 0.05$),运动后 3h 有所恢复并低于运动前水平,但在统计学上无显著意义;单核细胞在训练后即刻显著高于运动前水平($P < 0.05$),运动后 3h 逐渐下降,接近运动前水平,但无

显著性差异;中性粒细胞大强度训练后有所下降并表现出显著性差异($P < 0.01$),训练后 3h 中性粒细胞恢复近半。

3.1.1 大强度训练前后白细胞(WBC)变化的分析

大强度训练后诱发白细胞增多是以单核细胞和淋巴细胞增多为主,即为不同强度运动后白细胞总数都增加。本研究证实运动员在大强度训练后的白细胞总数均显著升高,

* 收稿日期:2009-03-04; 修回日期:2009-05-04
作者简介:何旅军,教练员,研究方向:体育教学训练。

并且在恢复特点上也具有与其它研究的一致性。这种变化的机制许多研究者认为是由于运动中儿茶酚胺等物质分泌增加使血管壁内皮细胞吸附的白细胞游离出来,以及白细胞从肝、脾、淋巴结、胸腺等边缘池的释放。

3.1.2 大强度训练前后淋巴细胞(LY)变化的分析

淋巴细胞在不同强度、不同持续时间的运动中或运动后都有所升高,并且它的数量最容易被动员入血,为外周血中最先增多的淋巴细胞。淋巴细胞数目的改变程度与训练水平有关。适量训练机体产生适应后,运动后淋巴细胞增多程度减小。运动引起淋巴细胞功能抑制,经过一段时间,淋巴细胞功能会得到恢复。恢复速度取决于运动强度和训练时间。运动强度低,运动时间短抑制程度就低,恢复也快。本研究观察到淋巴细胞在训练后 3h 左右可接近正常状态。可见运动诱导的淋巴细胞的变化主要与运动强度、持续时间有关。

3.1.3 大强度训练前后单核细胞(MD)变化的分析

本文的单核细胞测试结果表明,大强度训练后单核细胞

表 2 大强度训练前后血清免疫球蛋白的变化

指标及参考值	IgG(8 - 16g/l)	IgA(0.7 - 3.3g/l)	IgM(105 - 2.2g/l)	C3(0.9 - 1.5g/l)	C4(0.2 - 0.4g/l)
运动前	10.1	2.46	0.83	0.95	0.21
运动后	9.7	0.86	0.81	0.81	0.20
恢恢复期 3 小时	9.09	2.10	0.82	0.86	0.21

表 2 说明大强度运动前后比较血清免疫球蛋白和补体可观察到下降的趋势,除 IgA 指标具有显著差异 ($P < 0.05$) 外,其余各指标略有下降但无显著性差异 ($P > 0.05$)。训练后 3h 可接近训练前水平。IgG、IgA、IgM 在大强度训练后出现显著或下降现象,说明训练强度过大可以降低体液免疫水平,IgA、IgG、IgM 在运动后即刻下降使中的有害代谢产物增加,致使运动测试值下降。运动员对免疫抑制当超过个人运动限度时(无论是运动频率、强度或时间)均可促进感染的发生。本文也对大强度训练前后补体免疫应答情况进行了观察(见表 2)。结果表明训练前后 C3 略有下降 C4 无变化,没有显著性差异 ($P > 0.05$),3h 可恢原水平。根据比较权威的免疫学教材和研究在描述补体系统的理化特征时,均认为与抗原刺激无关,有自我调控维持含量的能力等,因而公认是免疫反应中含量最稳定的免疫物质。

3.3 大强度训练后血清中免疫球蛋白低下的影响机制

激素、神经递质、神经与细胞因子是对免疫机能具有最重要调控作用的调节物质。从对免疫机能调控作用的角度,可将这些调节物质划分为两大类免疫增强类调节物质与免疫抑制类调节物质。免疫增强类调节物质主要包括生长激素、促甲状腺素、甲状腺素、催乳素、乙酰胆碱等。免疫抑制类调节物质主要包括:促肾上腺皮质激素释放激素、促肾上腺皮质激素、生长抑素、雄性激素、儿茶酚胺、人绒毛膜促性腺激素等。一般情况下,这两类调节物质在体内相互作用,维持机体正常的免疫应答与免疫适应。凡是与运动有关的应激激素等调节物质生成明显增加,其余激素等调节物质则处于抑制状态。

3.4 血糖浓度变化对免疫机能的影响

血糖是运动时骨骼肌的主要能源。在运动过程中,尤其

明显增加, ($P < 0.05$) 运动后 3h 恢复接近运动前水平。单核细胞(Mno)由骨髓产生,短暂储存后进入血液循环被运输到组织重活固定在特意性器官上成为功能更强的巨嗜细胞。因此,它是免疫系统中非常重要的防御和免疫调节细胞,具有多种生物学功能,本研究观察到的诱发白细胞增多是以单核细胞和淋巴细胞增多为主。运动后在 3h 左右又可以恢复或接近到运动前水平。此改变可能与器官对疲劳反映有关。

3.1.4 大强度训练前后中性粒细胞(Neu)变化的分析

本文对中性粒细胞(Neu)在大强度训练后的反应特点与前几项指标有所不同,表现为大强度训练后显著下降的趋势 ($P < 0.05$),并且在运动后恢复较慢,3h 只恢复到运动水平的 1/5 左右。中性粒细胞是血液中数目最多的白细胞(占白细胞总数的 50% - 70%),是机体非特异性免疫功能系统的第一道“防线”,被认为是先天性免疫系统的一部分,其重要功能是吞噬作用。

3.2 大强度训练前后血清免疫球蛋白及补体变化

是从事持续时间较长、运动强度较大、运动量较大的耐力性运动中,糖作为主要的能源底物,消耗速率极快,而肝糖元的分解速率难于满足消耗速率,或因糖元消耗过多,会导致血糖浓度降低。血糖浓度降低后,不仅会直接影响到运动肌的能量供应,而且会从以下两个方面对免疫机能形成控制性效应。(1)通过加强糖皮质激素的分泌活动间接加强免疫控制:研究已经观察到,位于脑和肝脏中的葡萄糖感受器可以调节垂体肾上腺皮质系统的机能,若血糖降低,会加强 HAP 轴的激活程度,促进糖皮质激素的分泌。糖皮质激素是强烈的免疫控制剂,因此因血糖降低所诱发的糖皮质激素分泌加强,会形成更深的免疫控制。(2)淋巴细胞能源不足而造成免疫机能降低:身体运动时血糖不仅是骨骼肌收缩的重要能源,而且也是免疫细胞的重要能源物质。所以运动引起血糖浓度低下,会直接影响淋巴细胞、巨噬细胞等免疫细胞的能源供应,继而影响免疫机能的发挥。

3.5 免疫抑制因子对免疫机能的影响

免疫抑素由垂体前叶合成,为 63Dk 的蛋白质,具有较强的免疫抑制效应。它由 ACTH、gH 及 PRL 等刺激细胞生成,故可推测其为应激性激素,参与对免疫机能的抑制性调控。现有研究表明,应激过程中,免疫抑素升高,故对免疫机能有抑制作用。近年的研究中,还发现在应激情况下,血清中会出现多种免疫抑制因子。它们可抑制淋巴细胞生成 LI-2,抑制淋巴细胞增殖作用。这些免疫抑制因子往往是在应激情况下通过神经内分泌作用产生的,且不同于已知的神经内分泌素。

4 对运动员免疫功能降低的主要调理措施

运动训练可以导致明显的免疫抑制现象,但运动训练并

不会因之中止。需要做的是,一方面注意利用免疫机能的变化信息调整训练,另一方面则加强对免疫机能的保护。目前国内外非常重视运动免疫调理措施的研究,以期在训练过程中尽可能保护免疫机能在训练后促进免疫机能的尽快恢复。国际上主要应用营养补充进行免疫调理,在我国,除了利用营养措施外,许多学者尚利用我国独具的中医中药优势,进行运动员免疫调理的尝试,并取得了明显成果。

5 结论与建议

1) 中长跑运动员大强度训练后机体的免疫能力受到了**一定的损伤和破坏,造成一过性的免疫机能低下现象,此时易患感冒、上呼吸道感染等疾病。在训练中掌握适宜量和强度,能增强运动员的体质,减少感冒和流感的发生,这对运动员训练和比赛中获取优异成绩也有积极意义。**

2) 减少各种类型的应激也是一种重要的预防措施。不仅有心理应激如紧张、焦虑等,而且还有环境的影响,如热、冷、睡眠不足、生活节奏的改变等。如果出现发热、极度疲劳、肌肉酸痛、淋巴结肿胀,则应有两星期的调整期,才能恢复强度训练以避免旧病复发或潜在的威胁生命的症状(如心脏病等)的出现。

(上接 22 页)

5) 长春市健身行业缺乏政府有关部门的有效管理与引导,制约该产业快速有序的发展。

6) 长春市健身俱乐部的消费者的职业多为干部、企业职工、自由职业者三类,且女性多于男性,青年多于老年。

4.2 建议

1) 健身俱乐部应定期做市场营销情况的调查,以了解健身俱乐部消费者的需求,开发本健身俱乐部特色的服务。进一步开发潜在市场,以消费者的需求为导向,促进健身娱乐业健康、持续的发展。

2) 健身俱乐部要定期、及时维护健身器材,更换淘汰的健身器械,保证健身器材的使用性能,减少安全隐患。

3) 健身俱乐部的经营者可以根据自身的经营策略,对既定的目标市场做消费能力的调查,对不同层次的消费者制定出符合消费能力的价格。

4) 加强健身指导员队伍的建设与人才培养,实行健身指导注册与考核制度,在目前应注重对现有人员的培训与管理。建立科学的健身指导服务体系,要对会员进行医务监督和健身指导,科学地指导消费者进行健身活动。

3) 对优秀运动员需保证定期的免疫功能监测。主张在重大比赛前,给予免疫调节剂(如人体免疫球蛋白)、前列腺素的抑制剂消炎痛及维生素 C 等来预防上呼吸道感染的发生。

参考文献:

- [1] 孙清涛. 急性运动对免疫细胞的影响[J]. 湖北体育科技, 2002, 21(1): 21 - 22.
- [2] 郝述明. 运动员免疫功能降低的激励及其调理措施[J]. 上海体育学院学报, 2003, 23(1): 47 - 49.
- [3] 何伟, 黄朝晖. 急性运动对人体细胞免疫功能的影响[J]. 武汉体育学院学报, 2002(1): 55 - 57.
- [4] 矫玮. 剧烈运动队集体免疫功能的影响以及监测与调节方法的研究[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2003: 2 - 10, 174 - 183.
- [5] 张英波. 现代田径训练方法[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2005: 4 - 10.
- [6] 李国忠, 牟少华. 对云南高校中长跑训练特点的分析研究[J]. 云南师范大学学报, 2003, 23(1).
- [7] 杨永芬, 官卫英, 赵平. 对中长跑运动员训练技能评定的实验研究[J]. 成都体育学院学报, 2003(5): 94 - 95.

5) 加强政府相关部门对体育健身娱乐业的监管, 建立有效的工作协调机制, 完善体育服务认证体系, 制定有利于长春市体健身俱乐部健康发展的政策、措施。

参考文献:

- [1] 谭沃杰. 深圳市商业体育俱乐部经营现状的调查研究[J]. 武汉体育学院学报, 2005, 39(12): 23 - 26.
- [2] 田里, 马晓云. 营业性健身房经营与促销问题的研究[J]. 北京体育大学学报, 2003, 26(2): 164 - 165.
- [3] 林辉杰, 陈辉. 浙江省金华市经营性健身房现状的调查与分析[J]. 山东体育科技, 2005(3): 71 - 72.
- [4] 刘兵, 杨倩, 黄伟. 加强我国健身娱乐业服务的理性思考[J]. 上海体育学院学报, 2005(3): 35 - 38.
- [5] 杜熙茹, 高玉花. 京沪粤三地部分健身俱乐部私人教练现状调查与分析[J]. 上海体育学院学报, 2005(4): 32 - 34.
- [6] 顾雪兰. 体育健身市场及其营销策略研究[J]. 经济经纬, 2002(4): 32 - 33.
- [7] 郜建海, 李强, 史儒林, 等. 青海省体育产业现状调查[J]. 体育科学, 2005, 25(5): 14 - 16.
- [8] 王岳洲. 我国体育健身娱乐市场的现状与存在的问题[J]. 北京体育大学学报, 2004(8): 1031 - 1033.