

· 运动人体科学 ·

## 科学训练、健康传播与奥运的平民化战略

刘承宜<sup>1</sup>, 袁建琴<sup>1</sup>, 陈少华<sup>2</sup>

(1. 华南师范大学 激光运动医学实验室, 广东 广州 510631; 2. 华中科技大学 新闻与信息传播学院, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:** 运动员内稳态的品质表征了健康水平和运动水平。运动训练的平台期对应于运动员的内稳态。运动训练的过程是打破低水平内稳态重建高水平内稳态的过程。竞技训练对运动水平的提高也是对健康水平的提高。内稳态品质的提高至少包括体力和智力两个密切联系的部分, 智力提高的空间远远大于体力提高的空间, 加强智力开发有助于运动水平的提高和运动寿命的延长。对运动的兴趣和喜好是运动训练的内在奖赏机制。对运动的兴趣越浓, 对运动疲劳的忍受能力越强, 运动水平的提高和运动寿命的延长就越显著。因此, 科学训练的信息应该通过健康传播普及到大众健身活动中, 奥运健儿应该在全民健身的基础上选拔。

**关 键 词:** 运动训练; 内稳态; 情感; 智力

中图分类号: G80-05 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2007)03-0033-04

### Strategies for scientific training, health communication and Olympic popularization

LIU Cheng-yi<sup>1</sup>, YUAN Jian-qin<sup>1</sup>, CHEN Shao-hua<sup>2</sup>

(1. Laboratory of Laser Sports Medicine, South China Normal University, Guangzhou 510631, China; 2. School of Journalism and Communication, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** The quality of homeostasis of an athlete embodies the levels of his/her health and sports performance. The steady period in sports training corresponds to the homeostasis of the athletes. The process of sports training is a process in which the homeostasis at a lower level is destroyed while the homeostasis at a higher level is established. Training for competition enhances both the level of health and the level of sports performance. The enhancement of the quality of homeostasis at least includes such two closely related parts as physical strength and intelligence. There is much more room for intelligence enhancement than for physical strength enhancement. Strengthening the development of intelligence is conducive to the uplift of the level of sports performance and the prolongation of sports life. The interest in and love for sport are the intrinsic rewarding mechanism in sports training. The more interested in sport, the stronger the capability for resisting sports fatigue, and the more significant the uplift of the level of sports performance and the prolongation of sports life. Therefore, the authors proposed that scientific training should be popularized in mass physical exercise via health communication, and that Chinese athletes for the Olympic Games should be selected based on nationwide physical exercise.

**Key words:** sports training; homeostasis; emotion; intelligence

国民健康是关系国计民生的大事。美国乃至西方大众健身与竞技运动通过健康得到和谐的统一。通过科学、教育和医学促进健康是美国运动医学学会主题, 参加去年年度会议的人数达到五千多人, 运动科学的研究水平与医学的研究水平不相伯仲。我国人口超过美国数倍, 但我们的历届全国体

育大会参加会议的人数最多的2000年也才1500人。这里的关键是我国的大众健身研究与竞技体育研究没有得到和谐的统一, 后者得到国家体育总局的大力支持, 而且直接下到运动队, 而前者在庞大的国家自然科学基金中每年只有几个项目获得批准。这些状况严重阻碍了我国体育科学的发

收稿日期: 2007-02-25

基金项目: 美国激光医学会2000~2002三个年度暑期资助项目; 国家自然科学基金(60478048和60178003); 国家博士后科学基金(2005037592); 广东省自然科学基金重点项目(20011480); 广东省“千百十工程”优秀人才培养基金(Q02087)资助项目。

作者简介: 刘承宜(1963-), 男, 教授, 博士, 博士研究生导师, 研究方向: 光生物调节作用及其在激光医学、运动医学和康复医学中的应用。

展。不恰当的运动训练方式和(或)运动负荷过大会造成运动损伤,运动损伤积累并发展会危害运动员健康(身体健康和心理健康),缩短运动员的竞技寿命,这些因素是运动员竞技能力重要的杀手。国内体育工作者虽然对此高度关注,但相应的研究因为缺乏资助力度而严重落后于欧美国家。目前的体育科学研究,主要侧重于运动员身体健康研究,心理健康的研究较少。即使在身体健康的研究方面,还有相当一部分人认为竞技训练伤害健康是在所难免的。针对这些情况,本文从内稳态、情感因素和智力因素等多个角度初步探讨了运动训练问题,初步提出了科学训练的健康传播模式和奥运的平民化战略。

## 1 内稳态训练理论

内稳态是由生物系统(biological system,BS)的各种调节机制调控而维持的一种动态平衡,是BS从进化适应中获得的维持整个BS生存的基本条件。处于内稳态的BS是健康的,可以正常稳定地发挥应有的功能。远离内稳态的BS则处于病理状态,BS的功能异常,而且不能获得稳定的发挥。BS内外都存在两种过程<sup>[1]</sup>,致病过程(pathogenic processes,PP)迫使BS远离内稳态;康复过程(sanogenetic processes,SP)促使BS恢复原有内稳态(old homeostasis,OH)或建立新的内稳态(new homeostasis,NH)。SP与PP的强弱对比不同,会引起BS处于健康或疾病状态。

老年老鼠的智力比年轻老鼠低,Slutsky等人<sup>[2]</sup>发现老年老鼠补充镁离子可以提高智力。年轻老鼠神经元在较高的镁离子浓度下形成内稳态。老年老鼠镁离子吸收能力降低,但神经元可以在低镁离子浓度下形成品质较低的内稳态。老年老鼠补充镁离子可以使神经元脱离内稳态,电刺激可以促进SP建立新的较高的镁离子浓度下的内稳态,因此老年老鼠补充镁离子后可以具有年轻老鼠的智力。这个例子提示,同样是内稳态,品质却是可以不同的。一系列研究表明,内稳态的品质可以表征健康水平和运动水平。人的一生是具有不同品质的内稳态逐渐更替的过程<sup>[3]</sup>。成长阶段,高品质的NH不断代替低品质的OH。而衰老阶段与此相反。运动训练的过程类似,优秀运动员不但有更高的生活质量<sup>[4]</sup>,而且有更长的平均寿命<sup>[5]</sup>。运动训练的目的在于打破OH,建立运动成绩更好的NH。运动训练的平台期<sup>[6]</sup>对应于运动员的内稳态。要突破运动训练平台,必须进行强度更大或方式不同的训练等来启动PP,然后寻找各种方式促进SP建立NH。

肌肉对一套训练方法的适应过程是内稳态建立的过程,内稳态一旦建立,原有的训练方法就成为维持内稳态的必要条件,形成所谓的训练平台<sup>[6]</sup>。要提高运动水平,必须打破OH。例如采用新的训练模式或离心运动的方法,通过延迟性肌肉酸痛(delayed onset muscle soreness,DOMS)撕裂已经运动适应的Z带,通过损伤蛋白质的水解和重建蛋白质的

合成,建立新的肌肉结构,通过新的运动适应,建立NH<sup>[7,8]</sup>。研究表明,打破OH的PP具有力量和速度特征,单纯的花样改变不可能成为PP。从OH到NH的途径很多,NH的运动水平是否比OH高,决定于打破OH的PP<sup>[9]</sup>。研究还表明,不同的PP会导致不同的NH<sup>[10]</sup>。值得指出的是,不同的SP也会导致不同品质的NH的建立。杨华元等<sup>[11]</sup>的研究表明,穴位电刺激的方法可以增强运动员的快速力量。

内稳态对应于功能稳定发挥的正常状态。PP对OH的打破则导致疾病状态。训练与成长一样是内稳态品质的提高,提高的过程是健康——疾病——更健康的螺旋上升方式。训练与成长所不同的是,前者疾病程度比后者严重,前者对内稳态品质的提高也比后者显著。成长过程中肌肉力量也在增加,但增加的程度没有DOMS显著。上述内稳态训练理论表明,科学训练不但是运动水平提高的过程,也是健康水平提高的过程,实现了大众健身和竞技运动的和谐统一。值得指出的是,如果训练方法不当,PP对OH的打破不能建立品质更高的NH,或者延长PP对OH打破的状态,找不到恰当的方法促进NH的建立,或者所建立的NH并没有消除PP的效应,都会导致运动员健康状况的恶化,这些情况导致人们对竞技训练有损健康的偏见。例如,运动员对运动损伤的病态适应<sup>[12]</sup>,虽然运动损伤并没有痊愈,但依然形成NH,虽然NH已经有很高的运动水平,但可以预测如果运动损伤得到痊愈,所形成的NH将具有更高的运动水平。再如过度训练综合症,运动训练产生的氧化应激是一种PP,如果抗氧化介导的SP没有足够强<sup>[13]</sup>,NH就不能形成;运动产生的组织损伤也是一种PP,如果损伤的康复SP受到抑制,NH也不能形成<sup>[14]</sup>。

## 2 情感因素

正如著名的教育家Whitehead<sup>[15]</sup>所指出的,没有兴趣就不可能有智力发展。我们认为,兴趣和爱好对运动水平的提高和运动寿命的延长同样是非常重要的。

多巴胺(dopamine,DA)与快感、兴奋和习惯形成有关<sup>[16]</sup>。Volkow等人<sup>[17]</sup>发现了成瘾和适度上瘾的共同之处,大脑对“有益的爱”和“有害的毒瘾”所激发的是同一种感受快乐的生化通路,即增加DA的释放。最近的动物模型研究表明,中枢疲劳会导致大脑葡萄糖摄取降低和血液中的复合胺和DA转换率不足<sup>[18]</sup>,改善大脑葡萄糖摄取、增加含血清素的神经元和DA能神经元的活性,有助于中枢恢复疲劳<sup>[19]</sup>。

Melis等人<sup>[20]</sup>的研究表明,血液泌乳素水平可以间接反映DA能神经元的活性;通过血液泌乳素水平的检测测定可以了解运动员的运动喜好。他们的研究发现,与运动前的水平比较,海上帆板运动中的世界男性顶级帆板运动员的血液泌乳素水平比普通人低。这提示,优秀运动员对所从事的运动的喜好能增加了DA能神经元的活性,可以承受的运动负

荷比普通运动员大,或者在相同的训练强度下,普通运动员比优秀运动员更容易疲劳。

无论是OH被PP打破,还是NH形成被SP促进,都是非常艰苦的过程。运动相关的内在奖赏机制实际上就是从事运动的乐趣,或对运动的喜好程度。运动性疲劳的中枢理论认为,非常喜欢某项运动的人,自己设定的运动性疲劳的心理极限离生理极限更近,投入到运动训练中的时间、精力和强度就比别人多,PP和SP的强度比别人大,所形成的NH对应的运动水平就比别人高<sup>[21]</sup>。

### 3 智力因素

内稳态是包括身体各个系统的整体状态。这里尤其要强调的是神经系统的作用。

运动性疲劳的原因很多, Noakes等<sup>[21]</sup>认为中枢疲劳是运动性疲劳的根本原因。运动的中枢神经系统的控制是非常重要的,大脑对代谢速率和功率输出的协调能力以及对骨骼肌纤维募集状况的调节能力是影响运动成绩的重要因素。因此,内稳态品质的提高与智力的开发是密切相关的。最近的研究发现,语言与动作由人脑之同一部位掌控<sup>[22]</sup>,因此语言能力与运动技能之间可以形成很好的耦合,两种能力的提高可以相互促进。人出生后单纯体力发展的空间远远小于智力发展的空间,前者在青春期基本停止,后者可以延续到老年期,可以预测智力的提高对于运动寿命的提高也会有重要的贡献。从这个角度可以说明,我国运动员的运动寿命普遍比欧美运动员低的原因之一应该在于对智力开发重视不够。我国体工队制度没有对智力的开发予以足够的重视,直接影响到运动水平和运动寿命的提高,这是值得非常关注的问题。

智力开发需要一定的载体,文化学习就是最有效的途径之一。一般人普遍认为不常动脑的话,脑部就容易退化。在一项以老鼠为实验对象的研究中显示脑细胞的存活与否,取决于它所接受的讯息数量<sup>[23]</sup>。神经生物学还发现,记忆与想象存在直接联系<sup>[24]</sup>。显然文化学习与运动训练一样有阶段性,应该在适当时期开展适当的文化学习。鉴于语言与动作由人脑之同一部位掌控,如果在体工学校期间忽视了文化的学习和智力的开发,不但会影响语言能力,而且会影响运动能力。因此,运动训练对运动能力的提高与文化学习对智力的提高相辅相成、相得益彰。

### 4 健康传播与奥运平民化战略

根据内稳态训练理论,科学的运动训练将提高内稳态的品质,不但提高运动水平,而且提高健康水平。遗憾的是,缺乏科学依据的训练在启动PP打破OH后,无法建立品质更高的NH,不但造成运动水平的下降,而且造成对健康的损害。目前,科学训练只能为少数优秀运动员所拥有,其它运动员和普通民众则接受不到科学训练的指导。建议通过健

康传播的途径将科学训练普及到普通运动员和普通公民当中。健康传播是连接生命科学研究成果与大众健康的纽带,其最终目的是提高大众健康水平,延长人类的预期寿命<sup>[25]</sup>。科学训练的健康传播应当有助于运动水平的提高和运动寿命的延长。我们将通过结合学术研究和健康传播开展深入的普及提高研究,为提高民族的素质和奥运的成绩做出贡献。

运动员与普通人一样应当享有健康、智力发展和选择工作的权利,只不过运动员是具有一定的特殊性的群体。本文提出奥运平民化战略,也就是努力将内稳态的科学训练方法推广到大众健身活动中,从中选择对运动项目有特别兴趣的人才,进一步强化训练,形成奥运人才的合理的金字塔结构。实际上这个平民化战略已经在欧美国家实行,在当今普遍与国际接轨的今天应该实现奥运人才培养与国际接轨。

将健康传播和平民化战略完美结合的一个措施就是重视幼儿园、小学、中学和大学等各级学校体育师资的培养。各级学校的体育教师是科学训练健康传播的有效执行者。一个合格的体育教师应该及时将体育科学研究的最新成果融汇到体育教学和体育人才培养之中。同时各级体育教师也是奥运人才培养的平民化战略的重要执行者。一个负责任的体育教师应该随时发现具有浓厚运动兴趣的学生,举办各种兴趣班或训练班予以特别培养,不但可以提高大众对体育运动的参与意识,而且可以快速提升所在学校的知名度。

将健康传播和平民化战略完美结合的另一个措施就是提升电视体育节目的科技含量和大众参与意识。在科技含量的提高方面,体育记者应该与体育科学专家合作,将科学训练的意识灌注在优秀运动员成长的报道当中,提升普通运动员训练乃至大众健身中的科技成分。另外,电视体育节目应该报道体育科学方面的学术会议,通过采访专家学者的方式报道体育科学研究的最新成果,评选当年体育科学的十大进展。在大众参与意识方面,体育记者应该与体育科学专家和医学专家合作,从科学训练的角度跟踪报道大众健身卓有成效的例子,包括对各种慢性病的预防效果和对工作效率的提高效果等等。尤其应该关注从大众健身队伍走向专业运动员的队伍的成功的例子的报道,国内也许凤毛麟角,但欧美已相当普遍。

### 5 结论

人的一生是具有不同品质的内稳态逐渐更替的过程,内稳态品质的不同在于基因表达水平的不同和基因表达水平的稳定度不同<sup>[3]</sup>。最近的研究发现,白人和亚洲人25%的基因的表达存在显著性差异<sup>[26]</sup>。也许人种之间的差异不在于运动相关的基因本身,而在于它们是否正常表达。我国雅典奥运金牌名列第2是一个最好的证明。基因表达的影响因素很多。本文的研究表明,情感因素和智力因素分别是影响基因表达水平和表达稳定度的重要因素之一。根据本文提出的内

稳态训练理论,内稳态的维持需要全方位的配合,一定训练方案所形成的内稳态需要同样的训练方案来维持。运动员如果缺乏对训练方案的理解、兴趣和热情,坚持相应训练方案的质量就会受到影响,相应的运动水平当然会受到影响。本文的研究表明,大众健身和竞技运动可以通过内稳态训练理论得到很好的统一。面对我国人口众多的特点,奥运的平民化战略应该是一个一举多得战略。通过健康传播将最新的体育科学研究成果推广到大众健身活动中,无疑将提高大众的健康水平。大众健康水平的普遍提高不但有利于国计民生,更加有利于运动员的选拔和培养。

非常感谢宋刚博士的建设性意见!

#### 参考文献:

- [1] Kryzhanovsky G N. Some categories of general pathology and biology: health, disease, homeostasis, sanogenesis, adaptation, immunity New approaches and notions[J]. *Pathophysiology*, 2004, 11(3): 135-138.
- [2] Slutsky I, Sadeghpour S, LI B, et al. Enhancement of synaptic plasticity through chronically reduced  $Ca^{2+}$  flux during uncorrelated activity[J]. *Neuron*, 2004, 44(5): 835-49.
- [3] Kurachi K, Zhang K Z, HUO J, et al. Age-related regulation of genes: slow homeostatic changes and age-dimension technology[J]. *Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications*, 2002, 315 (1-2): 105-113.
- [4] Kujala U M, Marti P, Kaprio J, et al. Occurrence of chronic disease in former top-level athletes. Predominance of benefits, risks or selection effects[J]? *Sports Med*, 2003, 33(8): 553-561.
- [5] Sarna S, Sahi T, Koskenvuo M, et al. Increased life expectancy of world class male athletes[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 1993, 25(2): 237-244.
- [6] Busso T. Variable dose-response relationship between exercise training and performance[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2003, 35(7): 1188-1195.
- [7] Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors[J]. *Sports Med*, 2003, 33(2): 145-64.
- [8] Liu Tcy, Huang P, Liu X G, et al. Delayed onset muscle soreness: Three-phase hypothesis and its clinical applications[J]. *Med Sci Sport Exer*, 2006, 38(5) Supplement (to be published).
- [9] Blazevich A J, Gill N D, Bronks R, et al. Training-specific muscle architecture adaptation after 5-wk training in athletes[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2003, 35(12): 2013-22.
- [10] Ingalls C P, Nofal T, Papadopoulos C. Adaptation of mouse skeletal muscle to two bouts of exercise-induced injury[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2002, 34(5) Supplement 1: S183.
- [11] 杨华元, 刘堂义, 蒯乐, 等. 穴位电刺激增强运动员快速力量的作用观察[J]. *中国针灸*, 2006, 26(5): 313-315.
- [12] 曲绵域. 高水平运动员训练中的运动创伤适应[J]. *中国运动医学杂志*, 2000, 19(1): 84-85.
- [13] Finaud J, Lac G, Filaire E. Oxidative stress: relationship with exercise and training[J]. *Sports Med*, 2006, 36(4): 327-358.
- [14] Mith L L. Tissue trauma: The underlying cause of overtraining syndrome? [J]. *J Strength Cond Res*, 2004, 18(1): 185-193.
- [15] Whitehead A N. *The Aims of Education* [M]. New York: The Free Press, 1929.
- [16] Faure A, Haberland U, Conde F, et al. Lesion to the nigrostriatal dopamine system disrupts stimulus-response habit formation[J]. *J Neurosci*, 2005, 25(11): 2771-2780.
- [17] Volkow N D, Fowler J S, Wang G J. The addicted human brain: insights from imaging studies[J]. *J Clin Invest*, 2003, 111(10): 1444-1451.
- [18] Tanaka M, Nakamura F, Mizokawa S, et al. Establishment and assessment of a rat model of fatigue[J]. *Neurosci Lett*, 2003, 352 (3): 159-162.
- [19] Mizokawa S, Tanaka M, Matsumura A, et al. Recovery from fatigue: changes in local brain 2-[F-18]fluoro-2-deoxy-D-glucose utilization measured by autoradiography and in brain monoamine levels of rat[J]. *Neurosci Lett*, 2003, 353 (3): 169-172.
- [20] Melis F, Crisafulli A, Rocchitta A, et al. Does reduction of blood prolactin levels reveal the activation of central dopaminergic pathways conveying reward in top athletes? [J]. *Med Hypotheses*, 2003, 61 (1): 133-135.
- [21] Noakes T D, Peltonen J E, Rusko H K. Evidence that a central governor regulates exercise performance during acute hypoxia and hyperoxia[J]. *The Journal of Experimental Biology*, 2001, 204: 3225-3234.
- [22] Koechlin E, Jubault T. Broca's area and the hierarchical organization of human behavior[J]. *Neuron*, 2006, 50: 963-974.
- [23] Tashiro A, Sandler V M, Toni N, et al. NMDA-receptor-mediated, cell-specific integration of new neurons in adult dentate gyrus[J]. *Nature*, 2006, 442(7105): 929-933.
- [24] Miller G. Neurobiology. A surprising connection between memory and imagination[J]. *Science*, 2007, 315(5810): 312.
- [25] 张自力. 论健康传播兼及对中国健康传播的展望[J]. *新闻大学*, 2001(3): 26-31.
- [26] Couzin J. Human genetics. In Asians and whites, gene expression varies by race[J]. *Science*, 2007, 315(5809): 173-174.

[编辑: 郑植友]