

运动员杰出运动能力的获得及其影响因素

乔玉成

(山西师范大学 体育学院, 山西 临汾 041000)

摘 要: 运动员杰出运动能力的获得是一个极其复杂的过程, 受到许多因素的限制。杰出运动能力的获得既需要出色的运动天赋, 也需要后天的刻意训练; 既要依赖一系列的客观条件, 又要依靠主观的内部动力; 既需要按照人体生理心理发展规律进行科学训练, 也需要借助于现代科技的辅助支持。

关键词: 竞技与训练; 杰出运动能力; 运动天赋; 后天环境

中图分类号: G804.63 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7116(2010)12-0082-05

Affecting factors for the acquisition of outstanding sports capacities of athletes

QIAO Yu-cheng

(School of Physical Education, Shaanxi Normal University, Linfen 041000, China)

Abstract: The acquisition of outstanding capacities by athletes is an extremely complicated process, restricted by many factors. The acquisition of outstanding sports capacities needs a superior sports gift, as well as postnatal deliberate training, relies on a series of objective conditions, as well as subjective internal power, and requires scientific training to be carried out according the pattern of physiological and mental development of the human body, as well as the assistant support provided by modern science and technology.

Key words: competition and training; outstanding sports capacities; sports gift; postnatal environment

运动能力是指人们从事各种身体活动的的能力, 包括维持生命活动不可缺少的走、跑、跳、投、攀、爬、滚、翻等基本能力和参加体育训练或比赛所具备的特殊运动能力, 是人体形态、素质、机能、技能和心理能力等的综合表现。所谓杰出运动能力主要是指竞技运动员所具有的出众的、超强的、卓越的竞技运动能力。本文在前人研究的基础上, 对运动员杰出运动能力的获得及其影响因素进行分析, 旨在为杰出运动员的发现、培养提供参考。

1 影响杰出运动能力获得的主观因素

1.1 出色的运动天赋

运动实践表明: 一个人运动遗传素质的优劣决定其运动能力的上限及可训练性的程度。其中最根本的原因就在于不同的个体遗传背景不同, 即存在运动天赋的差异。

1) 先天遗传决定性状特征之差异。

性状是指生物体所有特征的总和, 包括细胞、组织、器官甚至个体整体的形态结构、生理功能、身体素质、生化特性及个性心理特征等^[1]。人类的生物学性状一方面受遗传控制, 另一方面又受环境制约。有些遗传性状很稳定, 一经形成便不再改变, 例如血型和指纹。但大多数的性状会在环境因素影响下产生不同程度的变异。为估计遗传因素和环境因素在某一性状变异中所起作用的相对强弱, 遗传学上通常用遗传度来表示。如身高的遗传度 75%~92%, 最大摄氧量的遗传度为 69.0%~93.6%, 血红蛋白含量的遗传度为 81%~99%, 红白肌纤维比例的遗传度为 80%, 力量的遗传度为 35%, 有氧耐力的遗传度为 70%等^[2]。运动员对训练刺激有多大的反应, 在很大的程度上取决于遗传度的高低。对一些遗传度较高的性状, 如耐力、最大摄氧量、红白肌纤维比例等, 很难通过训练来提高。因此, 不具备特殊与运动能力相关性特征的人, 很难成为一名优秀的运动员。

2) 性状差异决定运动能力之高低。

大量的实验研究和运动实践证实, 人类运动能力的强弱与构成人体在运动方面的各种特定性状特征有着密切的关系。良好的身体性状特征是杰出运动能力获得的必要条件, 决定着运动能力发展的空间。近年来分子遗传学研究多次证实与人类运动能力相关的诸如肌肉力量、耐力、平衡力、协调性、柔韧性、有氧运动能力、无氧运动能力、训练应答以及疲劳的发生发展等都有重要的生物学背景。在环境条件和训练方式大致相同的情况下, 不同个体在运动能力、体能、领悟力以及训练应答等方面都存在着明显的差异。因此, 要想在某些运动项目上获得优异的运动成绩, 良好的身体性状特征是最基本的条件。

3) 基因差异决定运动能力发展之潜力。

基因是 DNA 分子含有特定遗传信息的一段核苷酸序列, 是遗传物质的最小单位, 也是实现生物遗传与性状控制的基本功能单位。人类基因组计划研究发现, 生物个体之间的差异, 其实质是 DNA 分子的差异。人类 DNA 分子碱基对排列顺序 99.9% 相同, 只有 0.1% 不同^[5], 也正是 DNA 排序上这 0.1% 的差异决定了个体之间的差异, 其中就包括运动能力发展潜力上的差异。

现代基因组学等研究初步证实, 人类个体间运动能力的先天差异, 其本质是产生于基因水平上的变异, 即进化过程中由于种种原因引起的 DNA 分子碱基对突变(缺失、插入)和 DNA 分子结构重排造成的分子内核苷酸排列顺序的改变(转换、颠换、重复等)——基因多态性所造成的。到目前为止, 在人类基因图谱上已经发现有 160 多个基因或基因标记可能与人类体质和运动能力发展有关^[6], 其中有近 20 个与运动能力发展相关的基因已得到初步确认。例如, 与有氧运动能力发展有关的 ACE(血管紧张素转化酶)、CKMM(肌肉组织特异性磷酸肌酸激酶); 与肌肉力量发展有关的 GDF8(生长分化因子 8)、CNTF(睫状神经营养因子); 与速度发展有关的 ACTN3(辅肌动蛋白-3)等。不同的个体, 与运动能力相关的特异基因的基因类型不同, 其发展的潜力也就不同。

4) 基因多态决定训练敏感性之大小。

运动训练是通过多种手段对运动员施以某种特异刺激的过程, 是运动能力获得和提高的最重要手段之一。运动训练是否能够取得理想成效, 在很大程度上取决于训练前个体的某些特性以及这些特性对运动训练的敏感性和适应性。大量研究表明, 机体对运动训练的敏感性和适应性存在着明显的个体差异, 而这种个体差异性在很大程度上是由遗传因素——基因多态性所决定的。

现代运动遗传学发现, 基因多态性不但决定了人类性状表型特征, 而且同一基因多态性的各种基因型对运动训练的敏感性也各不相同。例如, 携带不同 mtDNA 带型的受试者, 耐力训练后 VO_{2max} 提高的幅度明显不同^[5]; 携带 HIF-1 α CC 基因型受试者耐力训练后 VO_{2max} 增加幅度明显优于 CT 和 TT 基因^[6]; 携带 HIF-1 α (低氧诱导因子-1 α) CG 基因型受试者低氧训练后 VO_{2max} 、Hb 的变化量显著高于 CC 基因型受试者, 且低氧训练后生理指标整体改善效果明显好于 CC 基因型^[7]。人的先天运动能力之所以彼此不可能完全相同, 其实质就是由基因组的多样性造成的。只有具备从事某项运动得天独厚的遗传基因型的运动员, 才有可能在运动训练中展现出超乎寻常的适应能力, 从而大获成功。

5) 基因功能模块决定专项运动能力之强弱。

基因功能模块是指行使特定功能的一组共表达基因^[8], 为一组功能高度相关的基因的集合。基因是通过组成功能模块行使功能的。组成人类运动能力的性状, 无论是形态、生理还是素质性状, 绝大多数均属数量性状, 受多基因调节和控制。因此, 我们有理由相信, 运动能力的显现绝不可能是某单一基因能够决定的, 而应该是一特定功能基因组共同作用的结果, 是一组基因功能模块相互调控关系的综合。

人类的运动天赋潜能包括与有氧耐力、力量、体能、速度、领悟、记忆、思维、情感、专注等有关的基因, 其中有些基因型对运动能力的发展有促进作用, 有些基因型对运动能力的发展有限制作用。这些对运动能力有促进作用的基因和对运动能力有限制的基因组成不同的基因功能模块, 就形成了不同专项运动能力发展的优势和劣势, 继而反映出人种、人群及个体之间专项运动能力强弱的先天差异。如果一名运动员同时拥有多种促进某项运动能力的基因型组合, 则他很有可能在自己从事的运动专项中取得较大突破。

1.2 良好的心理素质

1) 运动智力。

运动智力是人们在掌握运动技能和表现运动技能过程中必须具备的心理条件或特征, 是一种与其他智力相平行的特殊智力, 包括运动员在训练和比赛过程中所需要的观察判断能力、逻辑推理能力、思维活动能力、应变操作能力、对高难技战术创新的想象能力, 对竞技对手、场地特点和主要技战术的持久记忆能力等。运动员要想在错综复杂, 瞬息万变的激烈对抗中做出准确的推理判断, 选择出合理的技战术, 必需具备与运动专项所匹配的运动智能素质, 否则, 很难在比赛中获得优异的成绩。

2) 训练兴趣。

兴趣是杰出运动能力获得过程中最活跃的心理因素,也是直接推动训练活动的动力、催化剂、调节器以及训练坚持性的前提。大量有关兴趣与成就关系研究表明,兴趣和成就之间呈正相关。一个对自己从事的运动专项具有浓厚兴趣的运动员,常常会把训练活动看成是一种乐趣,在训练活动中表现出极大的训练热情和欲望。即使训练活动本身枯燥无味,也无需强迫和督促,而会以惊人的意志和勇气坚持下去,最终获得成功。

3) 训练动机。

训练动机是指由于内部或外部的因素促使运动员进行训练的动力或原因,如内在兴趣、个人志向、个人发展(获得理想的职业、地位或成就)、社会期待、成就需要、获得奖励、获得荣誉、自我表现、社会责任(报效国家和父母)、自我价值的实现、追求胜利、追求技艺等。正确的、适宜水平的训练动机会促使运动员在训练中自觉自愿地做到自我勉励、积极向上、以饱满的情绪去挑战困难,向着确定的目标不懈奋斗。如果训练动机水平低下或丧失,运动员就会情绪低落,不思进取、迷失方向、意志消沉、自暴自弃,甚至放弃训练。

4) 意志品质。

运动员要想达到顶级的运动水平,必须要有顽强的毅力、超越自我的意志品质、永不枯竭的训练欲望、持续旺盛的训练热情、顽强拼搏的训练意志、坚定不移的训练信念,自觉地克服训练中遇到的各种困难,灵活地控制自己的情绪,抵抗各种干扰训练和比赛的主观因素,只有这样才能适应和坚持长期艰苦的甚至是枯燥的大运动量训练,越过一座座“训练高原”,最终获得成功。

2 影响杰出运动能力获得的客观因素

2.1 适宜的外部环境

1) 自然环境。

自然环境对杰出运动能力获得的影响主要表现在自然环境对组成人体运动能力各性状的表达上。从人类生态学观点来看,自然环境致使基因发生变异主要通过人类居住环境的物理化学因素和食物链起作用的。人类居住环境中的某些地理位置、地形、地貌以及气候条件等可促使与运动能力相关基因向杰出运动基因变异,形成某些运动项目特有的杰出运动能力潜质。如世居高原的运动员血液中的RBC数量和Hb含量较高,有氧运动能力较强,与长期高原低氧刺激致使体内EPO基因及其表达量较高有关。另一方面,人

体通过食物链的作用使体内所含的化学元素与所处地理环境(水土)中化学元素的含量在丰度上保持一致,形成特有的人群地域性体质特征,进而影响运动能力的获得。我国素有“北人善马,南人善舟”、“南拳北腿”之说,与其所处的地理环境不无关系。此外,许多项目的训练需要在特定的环境中进行,如滑雪须借助雪山,帆船运动须借助海洋,游泳须借助江河湖海,冰球只能在气温低的寒冷地带训练。因此,训练环境制约着某些体育运动项目的开展,不同项目的杰出运动能力获得者具有地域性特点。

2) 社会环境。

社会属性是人的基本属性之一。在社会高度发展的今天,作为社会的个体,其行为无时无刻不与社会发生着联系。运动员的训练活动离不开社会制度、经济状况、人际关系、文化背景、受教育程度、宗教信仰等社会因素的影响。良好的训练保障机制、竞争激励机制、竞赛体制、运动员的培养体制以及国家政策的支持,强大的经济实力支撑,先进的物质资源配置,良好的区域体育文化氛围以及对某些运动项目的偏好,“水涨船高”的训练效应(指运动员周边相关群体的整体运动能力水平)等已成运动员为杰出运动能力形成和发展不可或缺的外部条件或重要影响因素。有人甚至认为,运动员所处的社会环境对其成功的影响与运动员的天赋同等重要。

3) 家庭环境。

家庭是社会最小的基层组织,父母是孩子的第一任老师。尽管家庭环境不是运动员运动能力达到杰出水平的必要因素,但父母对孩子的运动天赋的发掘和运动训练的参与和坚持起着非常重要的作用。研究表明,父母的价值观、生活方式和对待孩子参与运动训练的态度直接影响着子女运动能力的形成和发展。运动员参与的最初训练活动离不开父母的支持,如果没有父母的支持,即使再有运动天赋,也会被扼杀在摇篮里。当今我国许多独生子女家庭,由于害怕孩子吃苦遭罪,不愿让孩子参加体育训练,致使许多运动项目后继乏人就是一个很好的例证。

2.2 刻意的训练活动

刻意训练是Ericsson等人^[9]1993年提出的用于解释不同领域专长获得的理论。该理论认为,基因或天赋不能决定个体一生发展历程中所能获得的最终成就,经验的多寡与专家表现之间没有必然的相关,杰出行为的重要特征是通过刻意训练活动获得的。

1) 杰出运动能力的获得需要特殊训练活动。

运动训练是以最大限度挖掘人体身心潜能、提升运动能力,夺取比赛胜利为主要目标的训练活动。运

动训练的特征,决定了运动员只有通过训练,才能获得卓越的身体机能、素质,良好心理品质和完善的技能,才有可能最终夺冠。刻意训练是一种高度结构化的训练活动,其目标明确指向能力的提升。因此,要想获得杰出的运动能力,运动员必须要进行用以提升能力表现的刻意训练活动。

2)杰出运动能力的获得需要付出加倍的努力。

竞技体育的唯一性、排他性以及激烈的对抗性、残酷性,决定了运动员的运动能力只有达到卓越与超强,才有可能立于不败之地。为此,长年累月的、超出常人的刻苦训练是必不可少的。刻意训练就是不断挖掘自己生理和心理潜能,挑战自己的生理和心理极限,克服“瓶颈”障碍的过程。要求运动员刻意去寻找那些能促使自己能力不断提高的高难度和高强度练习,然后不断重复这些练习。刻意训练是一种艰苦而严格的训练活动,运动员所付出的艰辛和努力,所承受的辛酸与泪水是常人无法想象的。也只有这样,才能使自己的运动表现出类拔萃。

3)杰出运动能力的获得需要精心训练。

心理学家西蒙认为,无论任何领域,要想成为大师,一般需要大约 10 年的艰苦努力。Ericsson 等^[9]研究表明,如果希望在特定的领域做到世界顶级水平,需要 10 年左右持续精心的训练。Simon 等^[10]认为,即使是那些最有“天赋”的个体,要想成为某个领域的专家,或者说在国际比赛上获得成功,也需要 10 年的经验。这与我国的“十年磨一剑”、“台上一分钟,台下十年功”说法不谋而合。有人曾对我国体操世界冠军获得者参加专项训练的平均年龄到首次获得世界冠军的平均年龄统计后发现,男子单项世界冠军获得者所需训练年限为 10.8 年,男子全能世界冠军获得者所需训练年限为 12.4 年,女子单项世界冠军获得者所需训练年限为 8.8 年,女子全能世界冠军获得者所需训练年限为 9.7 年^[11]。因此,要想使运动能力达到杰出的水平,离不开持之以恒的、全身心投入的刻意训练。

2.3 高水平的教练指导

“名师出高徒”。教练员是影响运动员杰出运动能力获得最关键的人物。一个高水平的教练员不但可以为运动员提供先进的训练理念,量身制定训练计划,提供有效训练手段,还可及时找到运动员训练过程中无法觉察到的错误、盲点和障碍,解决训练过程中运动员所出现的困惑,通过构建一些特殊的训练模式,越过运动技能、能力发展和提高过程中的“瓶颈”,使运动员如虎添翼,形成自己的运动风格。因此,可以说在没有受到外界干扰和出自运动员本身原因的情况下,教练员指导训练的能力有多大,运动员具有运动

技能水平就有多高。

2.4 适宜的训练时机

运动生理学和心理学研究表明,运动员的身心发展水平具有明显的阶段性、时限性和层次性。在个体生长发育的过程中,各种能力的发展与技能的提高均具有不同时限的“敏感期”,如果错过了这些时机,要想在后续的学习和训练中使相应的能力和技能得到快速的、大幅度的提高是相当困难的。因此,掌握适宜的训练时机,利用运动素质发展的最佳年龄段进行刻意训练,是实现预期目标不可或缺的条件。

根据遗传性状发展变化规律,控制人体运动素质形成的每一类遗传基因,在个体发育过程中并不是始终都会均衡地发挥作用,而是各类控制不同性状的基因均有各自的活跃期。某一类基因的活跃期反映在个体发育上,就是该基因所控制性状的迅速发展期,也就是我们所说的敏感期。运动潜能是生物体潜在的运动能力,并不是现实已经表达出来的能力,基因只有在表达时才能显示出它的性状和功能。大量的研究显示,在运动能力性状发展的敏感期,与之相应的基因表达异常活跃,机体不但对训练刺激会产生特别敏锐的感受力,而且训练者有强烈想要参加训练的欲望。因此,如果能抓住运动素质发展敏感期这个关键年龄段进行有效训练,则可借助自然赋予儿童运动素质发展的助力,促使基因编码信息进一步的激活、表达,快速推进儿童运动能力的发展,达到事半功倍之效。

2.5 必要的科技支持

在竞技体育竞争日趋激烈的今天,顶尖级运动员要想向运动极限发起更大的挑战,除了要具备出色的运动天赋和科学系统的训练外,还必须借助现代科学技术的研究成果指导训练,才有可能获得更为理想的训练效果。如电子计算机、电子器材和视频分析系统的使用,使运动员和教练员能够通过电子屏幕上不断变化的图像和数据,获得运动的速度、加速度,动作的方向、角度以及全景图像等信息,使训练过程更加科学;游泳运动员所穿的“鲨鱼皮”泳衣,不但可减少游泳时的阻力,而且它的紧身设计还具有延缓运动过程中乳酸的产生,推迟疲劳感的作用。采用电子遥测技术及其一些生理生化手段,对运动员的心率、血乳酸、血糖、血尿素、睾酮、血红蛋白、血清肌酸激酶活性、尿酸体、尿蛋白、免疫功能等指标进行监测,并及时将有关信息反馈给教练员、运动员,可为制定或调整训练计划,判断运动员对训练的适应情况,了解身体疲劳程度及体能恢复状况,防止运动伤病和过度训练等提供依据,使运动训练的效果达到最佳化。

2.6 合理的营养补充

营养虽然不能取代遗传或训练,但合理的营养是健康的基础,是保证科学训练和保持良好身体素质的先决条件,不但有助于提高运动员的训练效果和竞技能力,而且对预防运动员伤病具有重要作用。与杰出运动能力获得的关系主要体现在:(1)提供营养物质保证,补充训练过程中的过度消耗;(2)增加体内能源物质的储备,延缓运动性疲劳的发生或减轻其程度;(3)调整内分泌机能,为运动员在大负荷训练中营造一个良好的内分泌环境;(4)促进训练后身体恢复,为后续的训练创造条件;(5)补充“强力物质”,满足训练过程中的特殊需求;(6)解决运动训练过程中的一些特殊医学问题,如帮助举重、摔跤、柔道等运动员快速减体重和体操、跳水等项目运动员的长期控制体重等。

唯物辩证法认为,任何事物的发展都是内因与外因共同起作用的结果。内因是根据,外因是条件,只有内因和外因同时具备时才能使事物发生质的飞跃,运动员杰出运动能力的获得同样遵循这个法则。在杰出运动能力形成和发展的过程中,运动天赋是基础,个人努力是动力,训练活动、教练指导、科技支持、训练时机与环境、饮食营养等是不可或缺的外部条件。这些因素在运动能力形成和发展的过程中互相依存,互为促进。条件越是充分,就越能推进杰出运动能力的形成与发展。因此,我们希望通过个人、集体和整个社会的共同努力,保护并创造有益于天赋运动员杰出运动能力形成的外部环境,尽可能满足其所需要的条件,促使遗传基因、系统训练和环境因素等达到完美的结合,使运动员的运动能力朝着杰出运动水平的目标发展。

参考文献:

- [1] 王正询. 简明人类遗传学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003, 49.
- [2] 王金灿. 运动选材原理与方法[M]. 北京: 人民体育出版社, 2005, 53-55, 112-115, 147-151.
- [3] Burtou P R, Tobin M D, Hopper J L. Key concepts in genetic epidemiology[J]. *Lancet*, 2005, 366(9489): 941-951.
- [4] 常芸, 何子红. 运动能力相关基因研究进展[J]. *中国运动医学杂志*, 2002, 21(2): 173-178.
- [5] 李志朋, 徐波, 全明辉, 等. 基因兴奋剂研究进展[J]. *体育学刊*, 2006, 16(6): 56-59.
- [6] 何子红, 胡扬, 刘刚, 等. 中国北方地区汉族男性 PPARGC1 基因多态性与耐力训练效果的关联性研究[J]. *中国运动医学杂志*, 2006, 25(2): 156-161.
- [7] 胡柏平, 赵咏梅. 运动对骨骼肌肌动蛋白及其基因表达影响的研究进展[J]. *体育学刊*, 2004, 11(2): 48-50.
- [8] 何东. 基于多信息融合建立基因调控网络[D]. 武汉: 华中科技大学, 2007: 16.
- [9] Ericsson K A, Krampe R Th, Tesch Romer C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance[J]. *Psychological Review*, 1993, 100: 363-406.
- [10] Simon H A, Chase W G. Skill in chess[J]. *American Scientist*, 1973, 61: 394-403.
- [11] 王文生. 竞技性体操运动训练专项时机之研究[J]. *武汉体育学院学报*, 2000, 34(2): 29-33.