

·运动人体科学·

运动科学的分子研究——何处是归途

贺杰¹, 漆正堂¹, 丁树哲²

(1.衡阳师范学院 体育系, 湖南 衡阳 421008; 2.华东师范大学 体育与健康学院, 上海 200062)

摘 要: 体育运动的生命和意识属性决定了运动科学研究不能脱离整体水平, 而生命科学的核心研究范式“还原论”把运动科学引入分子水平之后, 缺乏充分明确的逻辑路径返回整体水平。运动科学分子水平的研究成果不可能实现人们对体育运动生命和意识属性的深刻把握。

关键词: 体育运动; 还原论; 分子水平; 运动科学

中图分类号: G80 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2007)04-0043-04

Study of sports science at molecular level——where is its way home?

HE Jie¹, QI Zheng-tang¹, DING Shu-zhe²

(1.Department of Physical Education, Hengyang Normal Institute, Hengyang 421008, China;

2.College of Physical Education & Health, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: The life and consciousness attributes of sport have determined that the study of sports science cannot break away from overall level. However, reductionism as the core research mode of life science lacks in an adequately clear logic path to return to overall level after it has introduced molecular level into sports science. It is impossible for the research achievements in sports science at molecular level to enable people to have a profound understanding of the life and consciousness attributes of sport.

Key words: sport; reductionism; molecular level; sports science

世上万物皆有裂隙, 因而才有了光线破隙而入的方便。

——伦纳德·科恩

借助反射回来的光线, 我们终于看到: 物质客观存在的方式是形成不同层次和质量的有序结构, 至今没有发现无结构、均匀混沌的纯物质世界。物质的结构层次从基本粒子、原子、分子到更高级结构, 质量依次增大。生命体也是物质的, 是物质有序聚合而成的整合结构。既成体系的地球生命起源论和生物进化论认为, 地球生命系统也是顺着基本粒子 原子 分子 高分子及其聚合体 细胞 组织 器官 器官系统 个体 群体 生态系统, 按照质量依次增大的顺序聚合而成的, 人体自然也是如此。

“运动科学”译自“Exercise Science”一词, 在西方, 能称之为“Science”研究的范围比中国所谓“科学”研究的范围要狭隘得多。从百余年“Exercise

Science”研究文献来看, 运动科学的研究对象是体育运动 (Physical activity 或 Exercise training), 研究方法 (Methods) 是自然科学的成熟范例, 主要借助于生命科学的研究方法, 研究的直接目的 (Purpose) 是探索体育运动对人体生命特征的影响, 研究的终极意义服务于人体对健康的向往^[1]。

1 体育运动的生命属性和意识属性

在地球生命系统的演进中, 为了区分生命体与非生命体, 生命的界碑逐渐在分子与细胞之间竖立。进化论者将基本粒子 原子 分子的演进称作化学进化, 将高分子及其聚合体 细胞 组织 器官 器官系统 个体 群体 生态系统的演进称作生物进化, 化学进化是生物进化的前奏, 是生命起源的前提, 这是对生命神创论和智能设计论的有力反驳。生命的界碑上规定生命的标志是: 新陈代谢、兴奋性、适应性、生长和繁殖, 缺一不可, 所以分子以微的结构是化学

收稿日期: 2007-03-02

基金项目: 衡阳师范学院青年科学基金(2004D28)。

作者简介: 贺杰(1977-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向: 运动人体科学。

物质,细胞以上的结构才是生命体,在分子与细胞之间的高分子及其一些聚合物是处于生命与非生命交界地带的过渡物质,它们具备某种生命标志,但不全部具备^[2]。如 DNA、RNA 在体外适宜条件下也能进行自我复制,但没有新陈代谢;蛋白质在体外也可能暂时具备生物活性,但不能自我复制;病毒是核酸与蛋白质的聚合物,它的复制繁殖必须在侵染宿主细胞之后进行,缺乏生命应有的独立性和适应性,离开宿主后活性迅速消失,有人干脆认为是死亡。对于此类过渡物质不妨称为准生命体。现代分子生物学的研究主要聚焦于 DNA、RNA、蛋白质等高分子及其聚合物,其研究方法既是生物的也是化学的^[3]。

为了区分意识载体与非意识载体,意识的界碑在器官系统与个体之间竖立。至少要形成完整独立的个体才有意识的产生,个体意识形成群体规模效应就演化为社会的意识形态,如哲学、宗教、艺术、法律、政治制度等。辩证唯物主义认为,人脑是意识的物质载体,意识是人脑的特有机能,是物质世界在人脑中的主观映像,将意识的载体进一步局限于人体,动物对客观世界的反应不被纳入意识范畴。因为意识的显著特征是主观能动性,能够反作用于物质世界,尤其体现在人对自身生存环境的改造方面;所以说,人和动物虽然都是自然界的产物,但能够主动改造环境而不仅仅是被动适应环境的只有人。人为了生存发展,会利用自己的意识能动性放牧、开垦,破坏了不少生态环境,但也懂得利用自己的意识能动性退牧还草、退耕还林,挽救和改善生态环境;而有些动物为了生存发展,缺少意识能动性往往焚林而猎、竭泽而渔,结果反而使自己因饥饿退出了生命的舞台。因此,人对环境的适应,不仅有被动适应,还能主动适应。体育运动并非生存环境迫使的被动适应,而是人主观意识控制下健娱身心的自主身体行为。

以上对生命系统的结构解析表明,人体具备生命和意识的双重属性,人体是生命和意识的结晶体。运动科学所研究的运动是人体的体育运动,不是哲学泛指的对绝对运动,也须具备生命和意识的双重属性。首先,人体完整独立的生命是体育运动的前提和载体。离体肌肉的电刺激收缩不能全等于体育运动,运动科学研究人体运动的底线必须保证个体生命的完整独立性,细胞分子生物学的基本理论和研究方法(如离体细胞培养、细胞融合、分子杂交技术)只能作为运动科学研究的参考或借鉴,完全保真地模拟体育运动机体内环境的细胞培养、细胞运动、细胞运动性疲劳,目前难以实现,也许永远都不会实现。其次,人的体育运动意识是体育运动的原动力,任何外因迫使的肢

体行为不能等价于体育运动。人为生存而必需的体力劳动和肌肉的挣扎也不能全等于体育运动。但是,离体研究、动物实验研究和人体的人为控制研究(如铁制剂对运动性疲劳的恢复研究、阻力训练对人股四头肌肌纤维类型的影响),确实也能揭示运动科学某一局部的奥秘,这是不可否认的。从哈佛疲劳实验室的人体台阶试验到今天运动大鼠骨骼肌的基因表达,我们的监测指标越来越微妙,我们使用的“光线”已经足够看到原子之间的距离,但我们的疑问是,当运动科学将足够微观的物质奥秘阐明之后,是否就可以沿着生命结构的来路返回至高级结构,深入而全面的理解体育运动的生命属性和意识属性?

2 从体育运动到分子——千锤百炼出深山

“还原论”(reductionism)是现代生命科学最基本的核心信念,就其实质而言,还原论既是对自然的一种哲学判断,也是探索自然的一种研究纲领。还原论以哲学基础为立论基石,并不是自然科学研究的产物或成果,它诞生于自然科学之前,但却作为一种神圣的“科学信条”主宰自然科学研究达几百年之久,至今仍不退色。还原论的核心思想缘起于古希腊,并且时常与伟大思想家德谟柯利特联系在一起,正是德谟柯利特首次提出:任何事物是由看不见的原子所构成。可以肯定的是,德谟柯利特提出这个论点时,连细胞都没见过,更不用说原子了。德谟柯利特的还原论思想为现代生命科学的研究方向提供了三条锦囊妙计:第一条,存在着一种超越事物表象之外的不可见的客观存在。所以,我们顺此路找到了细胞、细胞器、蛋白质和 DNA。第二条,物质客体具有一个其外在结构可以归属的潜在结构。所以,我们发现从细菌到人类,皆由细胞组成,无论它是单细胞生物还是多细胞生物。第三条,潜在结构比其表面结构更为根本,可以对存在提供更为深刻的认识^[4]。所以,我们正努力地向分子水平进军,并试图通过对分子的观察来理解高级的生命现象。可以说,还原论为生命科学划定的研究路线就是:按部就班、步步为营、层层递进地从宏观探入微观,然后沿着来路留下的标记破解生命的一切秘密。毋庸置疑的是,生命科学在这个研究纲领的指导下,取得了许多研究成果。

与还原论针锋相对的是活力论,活力论是这样一种信念:生命系统具有自己独特的特征,这些特征所遵循的规律与那些适用于非生命物质的一般规律极为不同;正是由于这些独特的特征,生命才成为可能。在现代生物学的萌芽阶段,即 19 世纪下半叶的几十年中,在活力论和生物特殊本质之间曾有过一场广泛

的、似乎具有决定性的争论。争论的结果是，活力论被肯定地抛弃了。由于关于细胞的物理化学特性的知识与日俱增，活力论那种难以捉摸的、虚无缥缈的理论看来是不必要的^[5]。从根本上来讲，生命现象的物理化学特性与非生命物质世界的物理化学特性是同样的，胜利的旗帜倒向了还原论。人们普遍坚信：通过对生物体最重要的核心化学物质深入而全面的理解，沿着物质的结构层次路线返回生命体，就能理解生命的本质^[6]。置于运动科学而言，即从体育运动诱导 DNA 以及蛋白质的变化出发，我们就可以破解运动科学的全部奥秘，最终实现我们的终极意义。

然而难度是可想而知的，运动科学是以人体的体育运动为研究对象的，运动科学最直接的研究目的就是观察运动机体内各级结构层次的表现。体育运动是整个身体的协奏，参与体育运动的生命结构层次贯穿：个体 器官系统 器官 组织 细胞 高分子及其聚合体 分子，层次之复杂，数量之繁多，使得运动科学从体育运动到分子之间的长征似乎是永远没有尽头的。

3 从分子到体育运动——千里江陵一日还

既然没有尽头，我们也就不奢望到达终点，反而时时刻刻都想回到起点。然而，征途漫漫，归途竟然如此简单，简单到敷衍了事的地步。

如何把对于有机体在低结构层次的研究，整合为对生命高级结构的理解？这是生命科学研究的重大困难，而“还原论”以想当然的方式掠过了，或者根本就是故意绕开了这个问题。因为解决这个问题有两个巨大障碍：其一，如何通过列举每一分子及其化学反应，来解释器官和器官系统奇异的生理现象？不言而喻的是：任何解释都是不充分的，顶多就是“还原论”的变相描述，因为对于细胞的分子我们都还没有认识完全，更不要谈器官和器官系统了。“生命存在的物质依据毋庸置疑是必要条件，但尚不足以用来解释生理学，更不用说阐释一切生命现象了”^[7]。就运动科学而言，不仅在现在甚至在将来相当长的时间里，我们根本不可能阐明运动人体的每一分子及其化学反应，体育运动是某一分子变化的充分条件，但某一分子变化绝对不是运动机体生理特征的充分条件。以分子水平观察的数据来解释运动生理机制，不过是以分子为借口，在“还原论”框架内对还原论的不断充实罢了。

其二，同样不可逾越的障碍是，在没有首先确立生理过程整体无损的情况下，何以揭示隐藏在各种生理过程之中的内在机制？正是因为没有办法，所以

“还原论”才乘隙而入，得到了人们的普遍认同，满足了人们对神秘生理现象的“逻辑解释欲”^[8]。运动科学研究中观察到的生命现象是五花八门的，甚至还是互相矛盾的，面对这排山倒海的实验数据，人们迫切需要一种人脑可以接受的逻辑来把握它们。“科学应该为人们提供一种关于自然属性的明晰而严密的说明书，从而让人们可以通过该说明书控制自然”^[9]。基于这种要求，我们必须用一种令人容易接受的逻辑对这些数据进行选择和解释，还原论自然责无旁贷。有了还原论的依托，从生命结构的任何层次回到顶级都只有一步之遥^[10]。因为还原论是无须证明的公理。

总结我们的研究逻辑，其实这样一个框架：从体育运动 器官系统 器官 组织 细胞 高分子及其聚合体 分子的征途，是以解剖刀、示波器、显微镜、离心机、PCR 仪……为工具，披荆斩棘，历尽千辛万苦走过的，对任何一个脚印，我们都能讲述一段辛酸的研究史。即便如此，沿途的景色也并未全部明晰。然而归途却简单得只需要两千多年前一个预言家提出过的一个根本无须论证的还原论（也许根本无法论证）。

4 何处是归途？

并非要斤斤计较归途与征途之间人类付出的差距，只是其中有两个让人消化不了的关键问题：其一，任何微观层次的发现都不是宏观生命现象的充分条件^[11]，我们的微观探索是没有明确归路的，所以前进比回首更有意义，至少可以不断地弄清体育运动诱导微观层次发生了什么事件？其二，如果不回首，埋头前进，还原论会把运动科学研究导向何方，终极意义何在？所以，我们必须向分子更微处前进，却不知去向何方？

运动科学的细胞分子生物学研究，不是在细胞培养箱里研究个别细胞的动态，而是要在运动人体的细胞熔炉中观察体育运动对不同分化类型的细胞群体的锻造，整个锻造计划的实施者是具有独立完整生命和意识的人体。不同的意识对细胞的锻造结果是不同的，人类可以根据自己的需要选择运动方式，从而有重点地、选择性地锻造某一器官。但是，这种有意是有限度的，人的意识可以采用力量练习来增加肌肉，可以采用耐力运动来提高心肺功能，甚至健美运动员还可以通过烦琐细致的运动模式来实现肌肉的“精雕细琢”，然而，人的意识不能越级（生命的结构层次）控制，对个别细胞或分子进行选择性的“雕琢”是不可能的，所以，还原论以个别细胞分子的变化解释运动生理现象是不充分的。体育运动锻造的不是单个或一

种细胞,而是对人体的细胞种群进行群体性的锻造,要充分考虑不同细胞群体之间的“社会关系”。这是还原论化整为零的研究范式难以实现的。

体育运动的生命和意识属性决定了运动科学的研究不能仅仅停留在细胞分子水平或者更微观的水平,而要时时回望具有独立完整生命的人体,去感验一切细微的变化都是人体意识能动性的创造。然而,当我们从分子水平回首遥望独立完整的人体时,归路已被“还原论”的不充分彻底封锁,我们进得来,却出不去,来路上斑驳的足迹将是我们对运动科学的唯一贡献,出师时信誓旦旦要实现的终极意义将永远是一个遥远的梦。

参考文献:

- [1] 杨锡让.运动生理学质疑与展望[M].北京:北京体育大学出版社,1999.
- [2] 漆正堂,贺杰.运动适应的细胞学与人类学之辩[J].体育文化导刊,2006(1):68-71.
- [3] Evelyn Fox Keller.The Century of the Gene[M]. Cambridge:Harvard University Press,2000.
- [4] 斯蒂芬·罗斯曼.还原论的局限[M].上海:上海译文出版社,2006.
- [5] E.薛定谔.生命是什么[M].罗辽复译.长沙:湖南科学技术出版社,2003.
- [6] Richard Dawkins.The selfish Gene[M].London:Oxford University Press,1976.
- [7] Lewontin R.The third Helix[M].Cambridge:Harvard University Press,2000.
- [8] Robert Rosen. Life itself [M]. Washington:Columbia University Press,1991.
- [9] 托马斯·库恩.科学革命的结构[M].芝加哥:芝加哥大学出版社,1962.
- [10] Cornwell J.Nature's Imagination[M].London:Oxford University Press,1995.
- [11] Richard Dawkins.The Blind Watchmaker [M].Toronto:Longman,1986.

[编辑:郑植友]