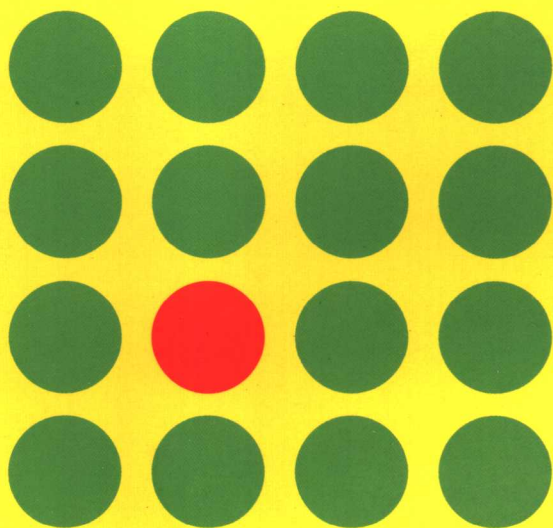


中国体育博士文丛

# 运动

# 时间营养学

李世成 编著



北京体育大学出版社

# 运动时间营养学

——生物节律与运动员择时营养

李世成 编著

北京体育大学出版社

策划编辑 梁 林  
责任编辑 梁 林  
审稿编辑 李 飞  
责任校对 潘 帅  
责任印制 陈 莎

#### 图书在版编目(CIP)数据

运动时间营养学/李世成编著. - 北京:北京体育大学出版社,2007.5  
ISBN 978-7-81100-764-0

I. 运… II. 李… III. 运动员-营养卫生  
IV. G804.32

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第053081号

#### 运动时间营养学

李世成 编著

---

出 版 北京体育大学出版社  
地 址 北京海淀区中关村北大街  
网 址 www.bsup.cn  
邮 编 100084  
发 行 新华书店总店北京发行所经销  
印 刷 北京雅艺彩印有限公司  
开 本 787×1092毫米 1/16  
印 张 10.25

---

2007年5月第1版第1次印刷

定 价 33.00元(平) 53.00元(精)

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)



## 作者简介

李世成，男，1964年生，湖南邵东县人，教育学博士，副教授、副研究员。研究方向为“运动、营养与健康促进”和“促进运动员体能提高和恢复的机制与方法研究”。1983年9月~1988年7月湖南衡阳医学院医学系医疗专业，医学学士；1988年8月~1993年8月湖南邵阳碳黑厂职工医院工作；1993年9月~1996年7月北京体育大学研究生部运动生理学专业，教育学硕士；1996年8月~1999年8月广东韶关学院体育系工作；1999年8月~2001年8月广东湛江师院体育系工作；2001年9月~2004年7月北京体育大学研究生院、国家体育总局运动医学研究所运动营养中心，运动营养与生物化学专业，教育学博士；2004年7月~2005年5月广东省体育科学研究所、广东自行车队工作。2005年5月至今，湛江师范学院体育科学学院工作。

学术成果：参与国家科技部奥运科技攻关课题“重点体能项目运动员消除疲劳及综合体能恢复系统的研究和建设”

的多项子课题的研究工作；参与国家科技部社会公益项目“高效运动营养品筛选和运动员个性化补充研究”的课题研究；参与广东省自然科学基金项目1项；主持国家科技部奥运科技攻关课题“重点体能项目运动员消除疲劳及综合体能恢复系统的研究和建设”的子课题“补充大豆蛋白水解肽对运动性骨骼肌损伤保护作用机制的实验研究”；主持湛江市科技局科技计划项目1项；主持校级博士启动课题1项。在《体育科学》、《中国运动医学杂志》、《北京体育大学学报》、《天津体育学院学报》、《西安体育学院学报》、《广州体育学院学报》、《武汉体育学院学报》、《食品与发酵工业》、《中国康复医学杂志》等国内学术期刊发表学术论文20余篇。

# 序

体育，作为现代文明生活的重要组成部分，无论是激情四射的竞技体育，还是与百姓健康息息相关的运动健身，都越来越多地受到人们高度关注。体育与科技的关系比任何一个时期都更加密切，体育事业的发展需要体育科技进步，体育科技的进步依赖于体育事业的发展。作为具有综合性特点的体育科学其研究内容非常丰富，研究领域涵盖自然科学和人文社会科学的相关领域。对于涉及多学科、多领域的体育科学领域的热点、重点和难点问题需要多视角、全方位去研究和思考，更需要新方法、新思维的不断充实和完善，以服务于运动训练实践和全民健身事业。

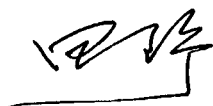
随着现代竞技体育的发展，运动员选材与科学训练是造就优秀运动员的重要因素，高水平运动员除了应具备良好的先天运动素质外，必须通过长期科学、艰苦的专项训练，并具备良好的心理素质和比赛能力才能成为奥运会冠军。而科学的营养是确保良好先天遗传基因充分显现、保持和提高训练效果的重要保证。

本书作者李世成副研究员本科就读于医学院医疗专业，后攻读运动生理学硕士、运动营养学博士，长期从事运动员科学训练和运动营养研究工作，曾参与运动员运动疲劳机制、诊断方法、消除手段和运动营养与身体机能恢复等领域的重大项目

研究工作，发表了许多相关的研究论文，并跟随运动队为运动员提供科技服务，取得了较好效果。

李世成博士在大量查阅了国内外的专业文献基础上，结合自己的研究工作与体会撰写了这本《运动时间营养学》。本书系统地介绍了生物节律的概念、生物节律的机制与调控、人体主要生理功能的生物节律等基本知识，着重介绍了运动员的择时营养原理和择时方案，是我国第一本关于运动时间营养学研究的学术专著。相信本书对教练员、运动员、运动队医生、体育院系师生和健身锻炼参加者提供有价值的营养学知识，并对促进运动营养学的学科发展、运动员的营养实践和全民健身活动产生积极的推动作用。

国家体育总局体育科学研究所所长  
中国体育科学学会副理事长



2007年4月

# 目 录

<b>第一章 导 论</b> .....	(1)
一、概 述 .....	(1)
二、运动时间营养学的概念 .....	(2)
三、运动时间营养学的研究对象、任务与方法 .....	(3)
四、运动时间营养学与其他相关学科的关系 .....	(5)
五、运动时间营养学的渊源与发展 .....	(6)
<b>第二章 生物节律的机制与调控</b> .....	(9)
一、生物节律概述 .....	(9)
二、生物节律的形态结构 .....	(14)
三、生物节律的可能机制 .....	(15)
四、生物节律调控的分子基础 .....	(17)
<b>第三章 人体主要生理功能的生物节律与运动</b> .....	(23)
一、中枢神经系统的生物节律 .....	(23)
二、人体内分泌的生物节律 .....	(28)
三、人体免疫系统机能的生物节律 .....	(34)
四、人类摄食行为的生物节律 .....	(36)
五、胃肠道活动的生物节律 .....	(42)
六、代谢活动的生物节律 .....	(42)
七、人体的生物节律与运动 .....	(47)
<b>第四章 人体胃肠道生理功能</b> .....	(50)
一、胃肠道的血流与供氧和耗氧 .....	(50)





二、胃肠道的生理功能 .....	(50)
三、应激对胃肠道生理功能的影响 .....	(73)
四、膳食对胃肠道生理功能的影响 .....	(76)
<b>第五章 运动对营养物质吸收、代谢的影响 .....</b>	<b>(80)</b>
一、运动对胃肠功能的影响 .....	(80)
二、运动对糖的吸收与代谢的影响 .....	(83)
三、运动对蛋白质的吸收与代谢的影响 .....	(86)
四、运动对脂肪的吸收与代谢的影响 .....	(88)
五、运动对维生素和矿物质的吸收与代谢的影响 .....	(90)
<b>第六章 运动员择时营养原理 .....</b>	<b>(93)</b>
一、人体的生物节律与运动员择时营养 .....	(93)
二、运动员择时营养的基本原理 .....	(95)
<b>第七章 运动员择时营养 .....</b>	<b>(108)</b>
一、运动员择时膳食 .....	(108)
二、营养素的择时补充 .....	(113)
<b>第八章 运动员择时营养的补充方案 .....</b>	<b>(122)</b>
一、概 述 .....	(122)
二、运动员择时营养补充方案 .....	(123)
主要参考文献 .....	(131)
附录1 人体生物钟类型的测试 .....	(136)
中英文对照 .....	(142)
后 记 .....	(147)

# 第一章 导 论

## 一、概 述

在我们生活的世界里，几乎不存在任何无节奏的运动过程。宇宙万物都具有各自的时空特征，并交互影响依存，而周期性节律是万物自我显示的基本形式，是大自然最简单、却又最奇妙、深奥的规律。不论是生命机体，还是浩瀚的宇宙，一切都有节奏，都是时间的脉动节奏，如生成性节奏、成长性节奏和进行性节奏。而时间无处不是循环多变、错综复杂的，进化的所有形式和系统都是有节奏、有组织的时间现象。节奏的特点就是时间体现的一种重复形式。但是，所有的节奏并非一致性，从而保证了生命的多样性和个体的特异性。正如没有两个细胞的代谢是一样的，每个生命的“生物系统”都有自己的时间与节律。因此，在生命的物质运动中体现了物质、能量和信息诸多变量在特定时空的轮回演变，生命的节律性就是生物机体对不断变化的时空环境的动态适应。所以，生物的周期性（bioperiodicity）或生物节律性（biorhythmicity）即生物节律（biological rhythm）应该是生命的基本特征之一。

随着科学技术的迅猛发展，科学研究逐渐揭示时间对许多概念的统摄力和对整个宇宙的统一性。从时间的视角去探索各学科的发展规律，引发了时间学的理论与应用研究，逐渐形成了一个庞大的学科研究体系。时间生物学（Chronobiology）的诞生与发展无疑是现代生命科学发展的革命性进展。这门既古老而又年轻的新兴学科，在 20 世纪取得了飞速的发展，将逐渐构建成独立、完整的现代科学体系。随着科学研究的不断深入和科学技术的进步，时间生物学的研究已涉及到生命科学的所有领域，如医学、农业、动物学与植物学、运动医学，以及心理学、教育学等社会科学领域，并随之派生出一系列相应的分支学科和交叉学

科，如运动时间营养学。

### 三、运动时间营养学的概念

在我国传统文化和古老的医学典籍中，十分重视人的生命活动与自然界的相互依存和时间节律的关系。生命现象的时间观始终是祖国医学的基本原则，“子午流注”择时而治的时辰疗法即是中医时间医学的代表，“天人合一、天人相应”的观点和“因时制宜”、“择时而治”的思想时至今日仍然对医学临床具有重要的指导意义。此外，中医理论还认为人类的饮食结构和饮食行为必须顺四时、适寒暑，否则将影响人体的健康；而民间也有“饮食有节，起居有常”的古训。由此可见，时间观和节律性在人类营养学中的应用与时间治疗的理念和方法一样在我国已有悠久的历史。

例如，现在流行一种说法“早餐像皇帝、午餐像贵族、晚餐像乞丐”，从营养学分析，这就体现了时间营养学的道理。不论是成人还是儿童少年，早餐的营养摄入对机体的健康、智力和体力都是十分重要的。因此，应该用足够的时间摄取一顿营养丰富的早餐，至少保证摄入的能量和蛋白质占每日需要量的三分之一。而研究表明，早餐摄入的能量导致体重超重的可能性极小，而早餐没有足够的能量则影响大脑神经细胞的功能和上午的体力活动，而对儿童少年则将影响其身体的生长发育和智力水平；而午餐的营养摄取是对上午能量消耗的适时补充和为下午活动储备一定的能源；通常，人们夜间的活动减少，能量消耗也降低，因此，晚餐的营养摄取应相对减少，否则可导致能量的过剩，影响机体的健康。这是从人们维护健康的角度，说明日常饮食节律的重要，也是时间营养思想的体现。

运动时间营养学（exercise Chrononutrition）作为一个名词概念，在内涵和外延上是时间营养学与体育科学的交叉、整合。随着对人体生物节律研究和时间生物学理论的发展，运动时间营养学随之从运动时间生物学中分离出来。因此，所谓的运动时间营养学是时间生物学与运动营养学相结合而运用于运动训练实践的一门新兴的边缘科学。它是研究体育运动中，机体生理机能、代谢和营养补充的时间结构及其变化规律，以及将有关生物节律理论择时原理与运动营养学相结合应用于运动训练实践的一门交叉学科。

### 三、运动时间营养学的研究对象、任务与方法

#### （一）运动时间营养学研究的对象和任务

运动时间营养学的研究对象主要是竞技运动员。但在某些实验研究中，医学实验动物仍然是不可替代的实验材料。运动时间营养学研究的主要任务是通过探索运动过程中，运动人体生理机能、代谢的时间节律及其调节机制，揭示运动训练对机体营养素吸收、代谢的影响，以及运动员营养补充的适宜时间，旨在指导运动员选择最佳时间膳食和营养补充以提高运动员的竞技能力。

#### （二）运动时间营养学的研究方法与技术

随着生命科学与技术的飞速发展和新材料、新技术的应用，现代时间生物学的研究有了较大进展。而运动时间营养学作为它的一门分支学科，也将随着生物遥测和传感技术、计算机技术和微电子技术、生物仿真和生物医学工程技术在运动时间生物学领域的应用而得到发展。监测机体营养物质一系列的代谢物和相关的代谢途径、网络所使用高通量技术，色谱分离技术，傅立叶变换红外光谱、电雾化质谱和核磁共振光谱定量分析技术等。检测代谢物质子的高分辨率 H - NMR 光谱技术用以分析体液和组织中代谢物的变化和收集生物过程的代谢流及代谢途径控制的数据。此外，基于温度传感器的电子数字温度计和基于热辐射的红外线温度监测仪的使用；连续血糖监测系统，将传感器植人体表或体内连续监测血糖的节律性变化；消化道生理参数动态监测技术监测食道动力学（食道运动学）和胃肠动力学等。稳定核素示踪技术的使用、代谢实验，以及分子生物学技术的发展必将使运动时间营养学领域的研究从宏观到微观，深入到基因水平的研究。

因此，在运动时间营养学的研究中，不仅有人体实验，也有动物实验。根据不同的研究目的，母学科及相关学科的研究方法均可采用。如实验时间生物学时期的观测法、数量时间生物学时代的数理统计分析法。此外，营养流行病学的方法、实验营养研究方法、营养代谢研究方法、营养状况评价方法、营养相关功能研究方法、食物营养与相关成分测定方法，用于时间生物学研究的数理统计分析方法，以及现代生命科

学研究领域的一切新技术、新方法等。其中，时间生物学研究中常用的数理统计方法有宏观分析法、微观分析法。宏观分析法即将检测或观测的某一生物变量，按其时间顺序展现于以时间为横坐标的直角坐标系中；而微观分析法即余弦分析法，以定量分析生物变量时序数据的时间结构为目的的数据分析方法。

例如，余弦节律分析是根据生物节律的一般特性，运用数理统计原理，采用  $Y = M + A(\omega t + \varphi)$  数学模型，建立的时间生物学统计方法。该模型中， $Y$  为生物变量（如体温），它是时间变量  $t$  的余弦函数； $M$  为该节律的中值（即节律调整均值）； $A$  为节律振幅，以一个周期为 360 度计，昼夜节律的角频率  $\omega$  即为 15 度/h； $\varphi$  为节律的峰值相位，即峰值出现的时间点与节律周期的时间参考点之间的角度，在昼夜节律中常以午夜 00:00 时作为周期的时间参考点，其角度为 0 度。在此模型中  $M$ 、 $A$  和  $\varphi$  为待定参数，根据实验测得的时间生物序列  $t_j$  和  $y_j$ （如某时刻与该时的体温值），用最小二乘法计算出这些待定参数的值，并进一步求出各自的 95% 置信区间。

### （三）运动时间营养学生物变量时间结构研究中数据的采集与分析

在时间生物学的研究中，生物变量的数据采集和分析方法非常重要，能否正确采集和分析生物变量值将直接影响所测定的生物变量的生物节律。如对于近日节律的生物变量研究，其数据的采集应该是间断或定时采集，而不可连续采集。通常，在 24 小时内采集至少 6 个点，数据采集点的时间间隔或等距或非等距，则取决于实际情况和需要。而对亚日节律的研究，生物变量的数据采集是十分严格的。如在近 7 日节律的研究中，最好是在每天的同一时刻采集生物变量的数据，以免出现“伪节律”或“伪无节律”。

生物变量的时序数据分析可量化生物变量的生物节律和时间结构。而余弦分析法的不足之处在于机体的有些生物变量在体内的变化过程并非余弦波形，如机体许多激素的分泌呈现脉冲函数的变化过程，而使用余弦分析则导致许多生物信息的逸漏。此外，对一些蕴含多个周期的生物变量数据，如只用一个固定周期的余弦函数拟合数据，则可导致原有的不同周期的生物节律出现逸漏现象。因此，在运动营养学生物变量的时间结构研究中，这些问题是应该引起注意的。

#### 四、运动时间营养学与其他相关学科的关系

生命科学是研究生命现象及其活动规律的科学，其研究的范围极其广泛而复杂。因此，在生命科学的发展过程中形成了许多分支学科，已成为 21 世纪自然科学研究的热点和重要领域。随着生物技术的飞速发展，人类基因组计划的完成，加速了各学科的交叉、渗透，推动生命科学进入一个日新月异的发展时代。

从生命科学发展的时间轨迹和学科脉络看，运动时间营养学是运动时间生物学的分支学科，运动时间生物学是时间生物学的分支学科，而时间生物学又是生物学的分支学科（图 1-1）。通常，生物学应解决四个问题，即在哪里（where）？怎么样（how）？什么时候（when）？为什么（why）？例如，1849 年英国医生阿狄森发现原发性慢性肾上腺皮质机能减退症（阿狄森氏病）的病变在肾上腺，解决了在哪里（where）的问题。1937 年脱氧皮质酮和肾上腺皮质酮的发现，以及 1949 年美国医生汉斯发现皮质醇和氢化可的松，解决了怎么样（how）的问题。1943 年美国生物学家平居斯观察了激素衍生物的尿排泄变化，发现这些变化是在觉醒应激时产生的。而在上世纪 70 年代初则发现机体血浆氢化可的松昼夜变化节律，而且，存在年变化节奏，觉醒应激并非是其变化的原因，解决了什么时候（when）的问题。而什么时候（when）的问题正是时间生物学的研究和应用领域。

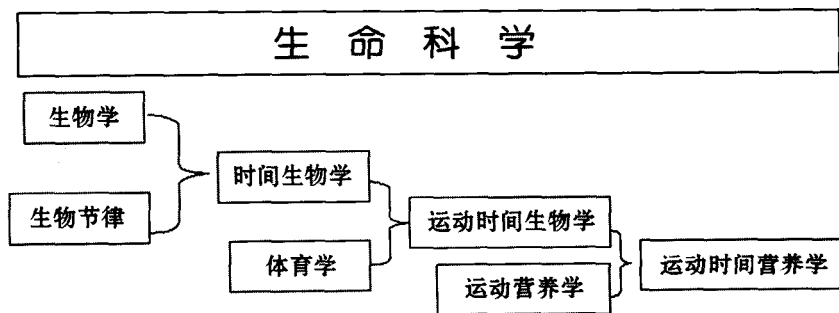


图 1-1 运动时间营养学与部分学科交叉与所属关系

因此，在生命科学的庞大学科体系中，它们彼此渗透、彼此交叉，相互联系，不可分割，各自从不同的角度揭示生命现象的本质和规律。而且，各分支学科的各自发展又彼此补充、彼此促进，进一步丰富、繁荣整个学科体系，推动生命科学体系的共同发展。因此，不论研究对象，还是研究方法，各门学科既有相通的共性，也存在一定的差异。

### （五）、运动时间营养学的渊源与发展

早在远古时代，中医理论就提出了人类的饮食结构和饮食行为必须顺四时、适寒暑的观点，“饮食有节，起居有常”的古训也出现在我国传统的健身理论中。在我国古代的饮食文化中，一年四季不同时间的饮食品味各不相同。《内经·素问》认为遵从时间规律的品味是人体健康的保障，如春季味酸、夏季味苦、秋季辛辣、冬季味咸。传统中医即将食物与品味列入了营养学中，编汇了许多各个季节的适宜食物。不仅重视食物的数量、食物的营养价值，而且，重视按时间进食。为了治病防病，饮食与品味应促进人体与宇宙规律的共时协调。

例如，我国的中医理论认为，卫气是人体正气的一种，是水谷精气所化生，为水谷精气中浓浊部分，与营气偕行内入五脏。具有温养组织器官，充润皮肤，开合腠理，护卫人体，抵御外邪入侵的功能。而营气是一种能营养人体五脏六腑、体表肢体的物质。《灵枢·营气篇》就有“营气之道，内谷为宝，谷入于胃，乃传于肺，流溢于中，布散于外，精专者行于经隧，常营无止，终而复始”之说。在《灵枢·营卫生会篇》中也有“中焦亦并胃口，出上焦之后，此所受气者，泌糟粕，蒸津液，化其精微，上注于肺脉，乃化而为血，以奉生身，莫贵于此，故独得行于经隧，命曰“营气”的观点。而《灵枢·邪客篇》则说，“营气者，泌其津液，注之于脉，化以为血，以荣四末，内注五脏六腑，以应刻数焉”。因此，营气是水谷在脾胃中化生而出于中焦，在脉中循行流注，往复不止。并按一定的时间周而复始地循行。这应该是我国古代就已经有时间营养思想萌芽的文字记载之一。

但是，现代时间营养学的产生是随着时间生物学的发展而诞生的。现代时间生物学的概念在 20 世纪 50 年代初提出后，于 1974 年成立了国际时间生物学学会，使这门新兴学科在西方国家得到快速发展。而以时间生物学的观点，原理和技术方法为基础，结合其他生命科学分支进

行研究和应用,形成了相应的时间生物学亚学科。如时间医学(chromedicine)、时间生物工程(Chronobioengineering)、时间农业生物学(Chronoagrbiology)等。而时间医学又分支为一系列的分支学科,如时间生理学(Chronophysiology)、时间药理学(Chronopharmacology)、时间病理学(Chronopathology)、时间免疫学(chronoiimmunology)、时间诊断学(chronodiagnostics)、时间治疗学(Chronotherapeutics)、时间毒理学(Chronotoxicology)、时间营养学(Chrononutriology)等等。

虽然时间医学的思想渊源可追溯到二千多年前的中国传统医学,但是,现代时间生物学与时间医学的研究在我国起步较晚,从事这方面研究的人员尚少,有的分支领域尚属空白。从20世纪80年代初起,我国已开始时间生物医学方面的科研、临床和教学工作。20多年来,我国学者出版了多部“时间生物学”和“时间医学”等专著,曾创办过“时间医学”杂志。经过多年筹备和努力,于1988年10月正式成立“中国时间生物学和时间医学学会”,于2006年6月正式成立中国中西医结合学会时间生物医学专业委员会。2005年,我国学者刘海玲在其著作《饮食营养与健康》的一个章节中,从生物节律和中医养生的角度论及到时间营养的一些问题,但尚未对时间营养做深入、全面的阐述,更没有明确阐释时间营养和时间营养学的概念及建立其相关的理论。因此,时间营养学作为一门学科,目前还缺乏系统的研究支撑和完整的理论架构。

在现代时间生物学引入体育科学后,随着相关理论的相互渗透、相关学科相互交叉,即发展、派生出一系列的分支学科,如运动时间生物学(exercise chronobiology)、运动时间训练学(sports chronotrainology)、运动时间内分泌学(exercise chronoendocrinology)和运动时间营养学(exercise chrononutriology)等。由于时间生物学在我国的研究起步较晚,而在体育运动领域的相关研究也属初级阶段,与发达的西方国家比较,无论研究深度,还是研究方法与技术,都存在较大的差距。但是,在运动时间生物学研究方面,我国学者孙学川等人做出了一些探索工作,发表了有关研究性成果,并于1993年首次出版专著《运动时间生物学》。这对促进运动时间生物学及其分支学科在我国的发展做出了巨大的贡献,也引起了近年来我国学者对关于运动员择时训练、比赛和择时营养等相关问题的关注。

从文献报道看,国外关于生物节律与营养的研究相对比较活跃,但正式提出“时间营养”的概念,仅见于2004年美国学者 Marcella Vonn



Harting 和 G. I. Atom Bergstrom 合作出版的新书《Chronobiotic Nutrition》。作者认为，时间营养是为了促进健康、提高体力，利用人体的生物节律特点，在每日最适宜的时间如何摄取食物以获得最佳的营养效应。而运动员为了快速促进体能恢复、提高运动能力，也必须遵循人体生物节律的规律，科学的制订膳食计划和进行营养补充。因此，在国外有关运动员营养补充的研究报道中，出现了一个词汇“nutrient timing”，即“择时营养”。目前，择时营养已成为近年来运动营养领域的热点，应该说择时营养代表运动员营养补充研究未来发展的方向。

美国 Texas 大学运动与健康教育系的 John Ivy 博士和 Robert Portman 博士在 2004 年合作出版的专著《Nutrient Timing: the future of sports nutrition》，明确了运动员营养补充的“择时”概念，并从机体内分泌、物质代谢的生物节律和促进骨骼肌生长的角度，提出运动员营养择时补充的机制和相关理论，应该是迄今面世的关于运动时间营养学的第一本专著。尽管书中的内容涉及的范围有限，离构建运动时间营养学的系统理论尚有距离。但是，《Nutrient Timing: the future of sports nutrition》的出版毕竟开创了运动营养学研究的新纪元，在运动时间营养学的发展史中，对推动运动时间营养学的发展具有巨大的影响和积极作用。

近年来，择时营养的理念已引起我国有关学者的重视。虽然国内相关的研究报道甚为鲜见，但是，在加强运动员择时营养的培训与普及教育方面已进行了一些尝试和探索。如在“2004 北京国际运动营养食品高层论坛”上，邀请到美国 Texas 大学运动与健康教育系的 John Ivy 博士对“促进恢复和提高运动能力的最佳营养补充方法”的专题进行讲座，对运动员择时营养的有关问题进行了学术交流。

其实，我国的运动营养学界的个别学者在此之前已经对运动员择时营养的有关问题有了一定的认识，并利用中医择时而治的思想在指导运动员膳食和营养补充实践过程中已开始大力倡导和推行择时营养的理念。在人体的生物节律与运动营养的有关研究方面进行过一些探索，只是没有系统阐述相关的理论。因此，运动时间营养学在我国的发展仍然刚刚起步，这除了受到母学科发展的影响外，主要受到研究方法和技术的限制。因此，目前的运动时间营养学还是现代时间生物学科学体系形成后提出的一个名词，至今缺乏完整、系统的理论。正因为如此，运动时间营养学不仅需要相关学科发展的支撑，而且需要研究者的重视和进行大量的研究探索以促进其发展。