

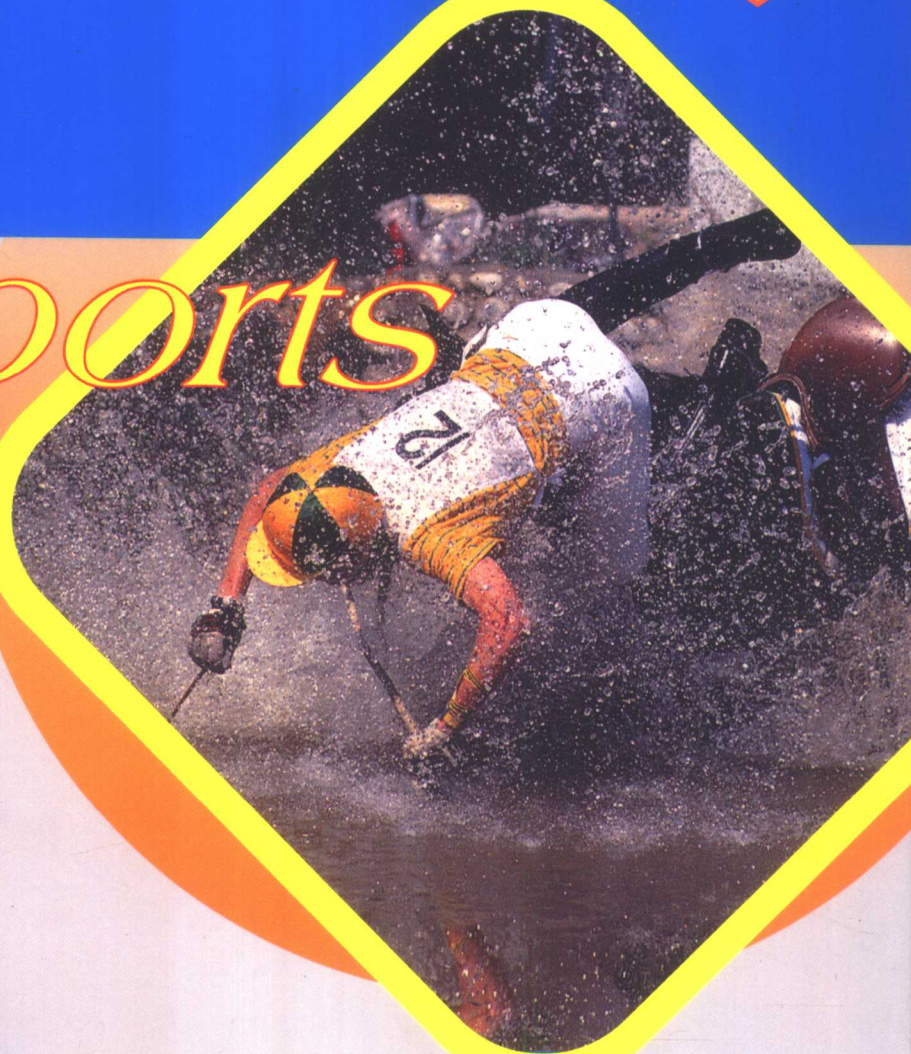
普通高等学校体育教育专业主干课配套教材

运动生理学题解

吴纪饶 黄玉山 主编

第二版

Sports



高等教育出版社

普通高等学校体育教育专业主干课配套教材

运动生理学题解

(第二版)

吴纪饶 黄玉山 主编

高等教育出版社

内容提要

本书共 23 章,每章设有“学习要点”、“学习难点”、“习题”和“参考答案”四个部分。“学习要点”和“学习难点”是对《运动生理学》教材每章知识要求的小结。编入 2000 余道习题,其题型有填空题、判断题、选择题、名词解释、简述题和论述题。全书在内容上较好地反映体育专业《运动生理学》课程的目标,突出体育专业教学的重点、难点和体育专业特点。

本书可作为与普通高校体育院(系)《运动生理学》教材配套的教学用书,供体育专业本、专科学生、成人教育的函授生和电大生使用,也可作为准备报考体育院(系)研究生和参加体育教师资格考试的教师复习运动生理学时参考。

图书在版编目(CIP)数据

运动生理学题解/吴纪饶,黄玉山主编. —2版.

—北京:高等教育出版社,2006.7

ISBN 7-04-019674-3

I. 运... II. ① 吴... ② 黄... III. 运动生理-生理学-高等学校-解题 IV. G804.2-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第065423号

策划编辑	尤超英	责任编辑	尤超英	封面设计	刘晓翔
版式设计	范晓红	责任校对	王超	责任印制	朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京明月印务有限责任公司

开 本 787×960 1/16
印 张 20.5
字 数 360 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 1997 年 7 月第 1 版
2006 年 7 月第 2 版
印 次 2006 年 7 月第 1 次印刷
定 价 25.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19674-00

编写人员名单

主 编 吴纪饶 黄玉山

编 者(以姓氏笔画为序)

王凤阳	王竹影	王维群	王 健
卢昌亚	刘洪珍	刘善云	乔德才
汤长发	吴 华	吴纪饶	何玉秀
肖国强	林 华	郑松波	张 勇
房冬梅	洪 峰	郭层诚	胡柏平
郝选明	党晓云	黄玉山	

前 言

运动生理学是人体生理学的分支学科,它主要研究在体育活动影响下人体功能发生反应与适应的规律,并指导人们合理地从事体育锻炼和运动训练,以达到增进健康,增强体质和提高运动竞技水平的目的。

几十年来,随着现代科学技术的迅猛发展,特别是现代生物科学的新成果、新技术的广泛应用和向相关学科的渗透,运动生理学的发展非常迅速。在我国,这种发展不仅体现在学科的基础研究和应用研究水平上,而且,在学科知识的传播方面,也取得长足进步。以反映运动生理学研究成果的教材建设为例,20世纪60年代初,我国学者集体编写出版了新中国成立后的第一部供体育院(系)使用的运动生理学教材《人体生理学》(上、下册),此后,全国通用的《运动生理学》教材形成了体育学院和高等师范院校两个系列,截至今年年初,两个系列教材都已再版5次,成为目前国内影响较大,使用面较广的体育专业教材。

为了适应运动生理学发展需要,满足普通高校运动生理学教学的要求,也为配合新教材的使用,帮助学生复习与巩固已掌握的运动生理学理论和知识,启发学生应用这些理论与知识解决体育锻炼与运动训练中的生理学问题,培养创业与创新能力,我们受全国高校体育教学指导委员会和高等教育出版总社委托,组织国内部分高校从事运动生理学教学与研究的专家和学者,编写了本书。

本书在编写过程中,努力贯彻2003年教育部颁布的《全国普通高校体育教育专业课程方案》,以普通高校体育教育专业《运动生理学》课程目标和普通高等教育“十五”规划教材《运动生理学》为基本依据,并参考体育院校最新编写出版的《运动生理学》教材要求,做到编写指导思想和编写要求明确,定位准确。同时,根据当前普通高校不断深化的体育专业教学改革的要求,力求较系统反映运动生理学的学科理论与知识,突出体育专业教学的重点和难点,使本书在内容的广度和深度等方面达到新的水平。本书是与普通高校体育院(系)《运动生理学》教材配套的教学用



书,可供普通高校体育院(系)各专业本、专科学生、成人教育的函授生和电大生使用,也可作为准备报考体育院(系)研究生和参加基层体育教师职业资格考试的教师复习运动生理学时参考。

全书参照普通高等教育“十五”规划教材《运动生理学》的目录体系,分二十三章,每章有“学习要点”、“学习难点”、“习题”和“参考答案”四个部分。“学习要点”和“学习难点”是对《运动生理学》教材每章知识要求的小结,学生通过这部分学习能在较短的时间内复习和巩固已学的生理学的基本理论与知识,把握该章学习的重点和难点。各章习题的题型有填空题、判断题、选择题、名词解释、简述题和论述题。考虑到当前运动生理学的教学实际,适当控制了习题的数量,同时,在内容安排上,以帮助学生弄清运动生理学的基本概念、理论为重点,凡属重点内容均以不同的形式和题型多次出现,以利于学生理解和掌握。选择题包括单选题和多选题,它们均由一个主题干和四个备选答案组成。单选题要求从备选答案中选择一个最恰当的答案,多选题则要求从备选答案中选择两个或两个以上的合适答案。“参考答案”是为学生解题时提供相关习题的正确解答或解答方法。解答简述题时一般不展开,做到在文字组织上条理清楚,简明扼要。解答论述题时主要指出基本论点或提供解答思路,较详细的阐述或说明留给学生完成,培养学生自主分析与解决问题的能力。

本书是在“十五”规划教材《运动生理学》编写组的领导下,由江西师范大学体育学院召集编写的。邓树勋教授和高等教育出版总社体育分社尤超英编审给予了亲切关怀和具体指导。编写组先后在广州花都和江西井冈山召开了二次编写会议,统一编写大纲,并对完成的初稿进行认真讨论,形成修订稿。全书最后由吴纪饶教授和黄玉山教授进行修改和定稿。参加本书编写的成员(以编写章节为序)有:海南师范大学吴华(绪论);河北师范大学王凤阳(第1章);江西师范大学吴纪饶(第2章);北京师范大学乔德才(第3章);江西师范大学郑松波、华南师范大学郝选明(第4、11章);徐州师范大学房冬梅(第5章);苏州大学王维群(第6章);南京师范大学王竹影(第7章);浙江大学王健(第8、12章);湖南师范大学汤长发(第9章);河北师范大学何玉秀(第10章);华南师范大学肖国强(第13章);天津体育学院刘善云(第14章);陕西师范大学胡柏平(第15章);曲阜师范大学刘洪珍(第16章);上海师范大学卢昌亚(第17章);西北师范大学郭层诚(第18章);华南师范大学黄玉山、河南师范大学党晓云(第19、20章);辽宁师范大学林华(第21章);首都体育学院洪峰(第22章);天津体育学院张勇(第23章)等。

在编写过程中,我们得到了高等教育出版总社的支持和帮助,江西师范大学和



华南师范大学以及其他编写单位,为本书编写组成员辛勤工作提供了良好条件,在此一并致谢。本书虽经多次修改,但限于作者的业务水平和专业能力,书中难免有错误和疏漏之处,恳请同仁和读者指正。

吴纪饶 黄玉山

2006年5月10日

目 录

绪论.....	1
第一章 肌肉活动的能量供应.....	8
第二章 肌肉收缩	21
第三章 肌肉活动的神经调控	41
第四章 激素与运动	71
第五章 血液与运动	81
第六章 呼吸与运动	94
第七章 血液循环与运动.....	108
第八章 酸碱平衡与肾脏排泄.....	130
第九章 体适能与运动处方.....	140
第十章 肥胖与体重控制.....	153
第十一章 运动与免疫.....	165
第十二章 肌肉力量.....	175
第十三章 有氧运动能力.....	186
第十四章 运动训练的生理学原理.....	198
第十五章 运动性疲劳与恢复过程.....	211
第十六章 运动强力手段.....	227
第十七章 兴奋剂与运动.....	244
第十八章 环境与运动.....	257
第十九章 儿童少年与体育锻炼.....	272
第二十章 女子与体育锻炼.....	281
第二十一章 老年人与体育锻炼.....	289
第二十二章 残障人与体育锻炼.....	296
第二十三章 若干疾病的体育锻炼.....	304

一、学习要点

本章概述了运动生理学的研究对象、任务和方法,较系统阐述了生命活动的基本特征和生理功能的调节机制。

(一) 运动生理学的研究对象、任务和方法

运动生理学是人体生理学的分支学科,是研究体育活动影响下人体功能变化规律,并指导人们合理地从事体育锻炼、体育教学与运动训练的科学。其任务是:揭示体育活动过程中和在长期体育锻炼影响下,人体功能发生反应和适应的规律;研究运动能力的生理学基础;年龄、性别和环境对运动的影响;阐述体育教学、训练和运动健身的生理学原理;人体运动功能的测量与评价等。

生理实验是运动生理学研究的主要方法。实验研究水平可分为整体水平、器官和系统水平、细胞和分子水平。研究方法有:动物实验法和人体实验法。动物实验法包括急性动物实验和慢性动物实验,急性动物实验又可分离体动物实验和在体动物实验。人体实验包括运动现场测定法和实验室研究法。

(二) 生命活动的基本特征

生命活动的特征至少有新陈代谢、兴奋性、应激性、适应性等,它们是一切生物体所共有的,故称为生命的基本特征。

新陈代谢是指生物体在与周围环境不断进行物质与能量交换中实现自我更新的过程,它包括物质代谢和能量代谢两部分,体内的物质代谢可分为合成代谢和分解代谢。

应激性是指生物体对周围环境变化具有发生反应的特性。凡是能引起生物体



发生反应的环境条件变化称为刺激。生物体在刺激作用下产生的反应可表现为兴奋和抑制两种基本形式。兴奋性则是指生物体具有接受刺激产生兴奋的特性。

适应性是指生物体具有随环境变化而发生形态与功能改变,以求与环境保持动态平衡的特性。

(三) 生理功能的调节

生理功能的调节机制有神经调节、体液调节和器官的自身调节。神经调节是指在神经系统参与下所实现的生理功能的调节过程,是人体最重要的调节方式,其基本形式是神经反射。神经调节潜伏期短、反应迅速、灵敏和准确。体液调节主要指内分泌细胞分泌的激素,通过血液循环作用于靶细胞发生效应的调节过程。体液调节潜伏期长、反应缓慢、作用时间长而范围广。自身调节是指组织和细胞不依赖神经或体液调节而发生的调节过程,表现为作用范围局限、幅度小、不十分灵敏。

根据控制论原理,人体功能调节过程实际上由被称为“自动控制系统”来实现的。在该系统中调节过程中的执行部分为控制部分,效应器或靶细胞则为受控部分,而后的状态或产生的效应称为输出变量。控制系统是一个闭合回路,其内部有着双向信息联系。一方面控制部分发出控制信息改变受控部分状态,另一方面受控制部分发出信息输回到控制部分,纠正和调整控制部分对受控部分的作用,称之为反馈。反馈根据作用效果可分为正反馈和负反馈。

二、学习难点

生理功能调节的自动控制原理。

三、习题

(一) 填空题

1. 人体生理学是研究_____人体_____活动规律的科学。
2. 运动生理学是研究人体在体育运动过程中或长期系统的体育锻炼影响下,人体功能活动发生_____与_____规律,并指导人们_____地从事体育教学与运动训练的科学。
3. 人体生理学对生命现象的研究水平大体上可分为_____,_____和_____。
4. 生命的基本特征至少包括_____,_____和_____ 3 种基本活动。



5. 新陈代谢是指生物体在不断地与周围环境进行_____与_____交换中实现_____的过程。

6. 生理学将环境条件变化时组织细胞发生的相应改变称为_____, 而把引起组织细胞发生上述改变的环境条件变化称为_____。

7. 内环境是指体内细胞生活的_____, 它由_____构成的。

8. 通常情况下内环境的各种理化因素始终保持_____状态, 称为_____。

9. 体育锻炼和运动训练可提高机体维持_____的能力和_____的耐力。

10. 当人体对周围环境变化发生适应性反应时, 既要调节_____以完成一定的动作, 又要调节_____以保持稳定。

11. 反馈的效应表现为两方面: 一是使控制部分的作用增强, 为_____, 二是使控制部分作用减弱, 为_____。

12. 前馈可以避免负反馈所造成的_____和_____两个缺陷。

(二) 判断题

1. 运动生理学的研究对象是人, 因而只能通过对人体实验, 获得运动时人体各种功能发展变化的规律。()

2. 运动生理学对指导人们合理地从事体育锻炼或科学组织运动训练有重要的意义。()

3. 内环境是指细胞生活的液体环境, 通常其理化性质总是稳定不变的, 故称为稳态。()

4. 将可兴奋细胞受到刺激后产生的生物电反应过程和表现称为兴奋性。()

5. 人和动物体内围绕新陈代谢进行的消化、吸收、呼吸、循环和泌尿等总称为“内脏”功能系统, 或称植物性功能系统。()

6. 反射弧是由感受器、传入神经、反射中枢、传出神经和效应器五部分组成, 因此, 神经调节实际上是通过一种开放回路来完成的。()

7. 体内不少内分泌腺直接或间接接受中枢神经系统的控制。因此, 体液调节相当于反射弧传出道路的一个延伸部分。()

8. 正反馈是不可逆的和不断增强的过程。()

9. 组织接受刺激后, 由显著活动转为相对静止, 或从活动较强转为活动较弱, 称为抑制。()

10. 具有正常兴奋性的组织在接受刺激后, 未发生反应, 则该刺激为阈下刺



激。()

(三) 单选题

1. 下列有关运动生理学学科性质或特征的错误表述是()。
 - A. 运动生理学属人体生理学的一个分支学科
 - B. 运动生理学是研究体育活动影响下人体功能发生反应和适应规律的科学
 - C. 运动生理学是一门实验性科学
 - D. 运动生理学的研究对象是人,利用动物实验观察机体的功能变化是不可取的
2. 实验性观察心搏过程属于()。
 - A. 整体水平研究
 - B. 器官、系统水平研究
 - C. 细胞、分子水平研究
 - D. 生物工程研究
3. 新陈代谢是()。
 - A. 生命活动的基本特征
 - B. 生命活动的最基本特征
 - C. 生物体生存的必要条件
 - D. 生物体适应环境的能力
4. 机体的内环境是指()。
 - A. 细胞外液
 - B. 组织液
 - C. 血浆
 - D. 细胞内液
5. 可兴奋细胞兴奋时,其共有的特征表现为产生()。
 - A. 收缩反应
 - B. 分泌活动
 - C. 动作电位
 - D. 局部电位变化
6. 维持机体稳态的重要调节过程是()。
 - A. 神经调节
 - B. 体液调节
 - C. 正反馈调节
 - D. 负反馈调节
7. 下列生理过程属于前反馈的是()。
 - A. 负反馈调节
 - B. 正反馈调节
 - C. 减压反射
 - D. 赛前运动员出现心跳加快
8. 运动员听到枪声起跑属于()。
 - A. 条件反射
 - B. 听觉反应
 - C. 非条件反射
 - D. 前馈反射
9. 用吸氧量来评定运动强度时,亚极量强度相当于本人最大吸氧量的()。
 - A. 50%~60%
 - B. 60%~70%
 - C. 70%~80%
 - D. 80%~90%
10. 下列有关反应与适应的错误叙述是()。
 - A. 反应与适应都是通过体内调节机制来实现的
 - B. 反应是当内外环境改变时,机体生理功能所产生的相应的暂时性变化
 - C. 适应是在环境条件变化的影响下,机体形态与功能发生相应的持久性



改变

D. 反应和适应都是病理过程

11. 感觉细胞能将所接受的各种刺激转变为()。

A. 机械信号 B. 生物电信号 C. 化学信号 D. 神经冲动

12. 下列生理过程属于负反馈调节的是()。

A. 排尿反射 B. 排便反射 C. 血液凝固 D. 减压反射

(四) 名词解释

1. 新陈代谢
2. 刺激与反应
3. 兴奋性
4. 应激性
5. 适应性
6. 稳态
7. 神经调节
8. 体液调节
9. 自身调节
10. 反馈与前馈

(五) 简述题

1. 简述运动生理学的学科性质和研究方法。
2. 简述维持内环境稳态的意义及其调节机制。
3. 比较神经调节和体液调节的基本特征。
4. 简述反馈和前馈作用的生物学意义。

四、参考答案

(一) 填空题

1. 正常,生命
2. 反应,适应,合理
3. 整体水平,器官、系统水平,细胞、分子水平
4. 新陈代谢,兴奋性,适应性
5. 物质,能量,自我更新

6. 反应,刺激
7. 体液环境,细胞外液
8. 相对稳定,稳态
9. 稳态,稳态变化
10. 运动系统,内脏活动
11. 正反馈,负反馈
12. 波动,滞后

(二) 判断题

1. 错 2. 对 3. 错 4. 错 5. 错 6. 错 7. 对 8. 对 9. 对 10. 对

(三) 单选题

1. D 2. B 3. B 4. A 5. C 6. D 7. D 8. A 9. C 10. D 11. D 12. D

(四) 名词解释

1. 新陈代谢是指生物体在不断地与周围环境进行物质与能量交换中实现自我更新过程。

2. 刺激是指引起组织细胞发生反应的环境条件变化,而反应则指在环境条件发生变化时,组织细胞所发生的相应的改变。

3. 兴奋性是指组织细胞具有接受刺激产生兴奋的特性。

4. 应激性是指组织细胞具有接受刺激产生反应的特性。

5. 适应性是指机体或组织细胞在其长期生存的环境中,通过自身形态与功能变化逐渐形成与环境相适应。

6. 稳态是指内环境的各种理化因素始终保持在相对稳定的状态。

7. 神经调节是指在中枢神经系统参与下,通过神经反射活动来实现的生理功能调节机制。

8. 体液调节是指通过内分泌细胞所分泌的激素,经血液循环作用于相应的靶组织、靶细胞而产生生理效应的调节机制。

9. 自身调节是指组织细胞不依赖于神经或体液调节而产生的适应性反应。

10. 控制系统中受控部分的输出变量(或调节结果)反过来回输给控制部分,并影响控制部分活动的过程,称反馈。在控制部分还没有发生作用之前,干扰信息通过体内感受装置作用于控制部分,对输出变量可能出现的偏差加以限制,以防患于未然,干扰信息对控制部分的这种作用称为前馈。



(五) 简述题

1. 运动生理学是人体生理学的一个分支,是研究在体育活动过程中和长期体育锻炼影响下人体功能发生反应和适应的规律,并指导人们合理地进行体育锻炼、体育教学和运动训练的科学。运动生理学是一门实验性科学,生理实验是其主要研究方法。依据实验对象,运动生理学实验包括人体实验和动物实验两大类。人体实验方法有现场测定法和实验室研究法,动物实验有急性动物实验和慢性动物实验,急性动物实验又可分为离体动物实验和在体动物实验。离体动物实验是从活的或刚死去动物身上取出所要研究的器官或组织,放在特定的人工环境中使它在一定时间内保持生理功能,以进行研究。在体动物实验是将动物麻醉或毁坏其大脑后进行手术,暴露要研究的器官,观察其生理功能。这两种实验方法,实验过程不能持久,实验后动物不复存在,故称为急性动物实验。慢性动物实验是以完整、健康的动物机体为研究对象,并在它与外界环境保持比较自然的联系情况下进行的实验,这类实验动物可较长时间内用于实验,故称为慢性动物实验。

2. 通常情况下,内环境各种理化因素始终保持相对稳定的状态,称为稳态或自稳态。内环境是体内多数细胞赖以生存的液体环境,内环境保持稳态,使细胞的各种酶促反应和生理功能得以正常进行。稳态是一个复杂的、由体内各种调节机制所维持的动态平衡,它包括神经调节、体液调节和组织器官的自身调节等,一方面体内代谢过程使相对稳定遭受破坏,另一方面又通过上述调节使平衡得到恢复。剧烈运动导致的稳态变化,除通过体内调节机制外,更重要的是通过适应机制有目的地实现。

3. 神经调节潜伏期短,反应迅速、灵敏和准确,在体内功能调节中起主导作用。体液调节潜伏期长,反应缓慢,但作用时间长而范围广。

4. 反馈是保证功能调节精确的重要机制。反馈依反馈效应有正反馈和负反馈,其中负反馈对维持体内生理功能活动的相对稳定起到积极作用。反馈是一种纠偏机制,只有输出变量出现偏差后才发挥作用,通常存在滞后和波动现象。前馈是对输出变量可能出现的偏差加以限制,以防患于未然。它是一种非常有效的自动控制机制。例如,在体育运动中,运动员进入训练或比赛前往往表现心血管系统和呼吸功能预期性增强,以满足代谢水平提高的需要,这就是前馈的调节作用。

(海南师范大学 吴华)

第一章 肌肉活动的能量供应

一、学习要点

本章以肌肉活动的能量供应为主线,着重阐述肌肉活动的能量来源、体内三大能量物质的代谢过程,以及运动的能量系统理论及其在体育教学与训练中的应用。

(一) 肌肉活动直接能源 ATP 及其再合成途径

肌肉活动的直接能源来自于三磷酸腺苷,而最终能源是糖、脂肪,可能还有蛋白质。三磷酸腺苷(英文缩写为 ATP)是由一个大的腺苷基团和三个磷酸根组成的高分子化合物,后两个磷酸根通过高能化学键相互连接,故三磷酸腺苷又称为高能磷酸化合物。三磷酸腺苷在肌细胞内含量很少,但相对稳定,其供能时必须是一边分解,一边再合成,再合成速率通常与消耗速率相匹配,供能的快慢随代谢的需要而变化。ATP 再合成可通过底物磷酸化和氧化磷酸化来实现,需要消耗能量,而能量来源有 3 个基本途径,即磷酸肌酸分解,糖酵解和糖、脂肪、蛋白质有氧氧化。糖、脂肪和蛋白质有氧氧化是 ATP 再合成最终途径。

(二) 体内三大营养物质的代谢

糖、脂肪和蛋白质被称为体内三大营养物质,它们来自于人体所摄取的食物。食物中的糖、脂肪和蛋白质进入体内后,必须经过消化、吸收和中间代谢,才能被机体所利用。

消化是食物在消化道中被分解过程,它包括物理性消化和化学性消化两个过程,最终使食物变成可吸收的成分。吸收是食物中可吸收的成分和消化后的产物通过小肠黏膜进入血液和淋巴液过程。人体消化和吸收的主要部位都是小肠。

糖、脂肪和蛋白质的中间代谢包括合成代谢和分解代谢,其中分解代谢与肌肉



活动时能量的供应关系最密切。糖的分解供能有无氧分解供能和有氧分解供能两种。糖的无氧分解是葡萄糖或糖原在无氧参与情况下分解成乳酸释放能量过程,该过程类似于酿酒中的发酵,故又称之为糖酵解。糖酵解时,1 mol 葡萄糖可产生2 mol 的 ATP。糖酵解可能提供的能量有限,其意义在于无氧参与下快速供能。糖的有氧分解是葡萄糖或糖原在氧的参与下最终氧化成二氧化碳和水,并释放能量过程。1 mol葡萄糖经有氧氧化可生成 38 mol 的 ATP。糖的有氧分解可提供大量的能量。脂肪和蛋白质的分解供能只有氧化分解。相同质量的供能物质,以脂肪分解所能提供的能量最多,蛋白质可以供能,但在肌肉活动中其供能作用不占重要地位。

(三) 肌肉活动的能量系统

依据供能的底物,肌肉活动时能量供应可分为 3 个系统,即磷酸原系统、乳酸能系统和有氧氧化系统。三个供能系统在供能速率、可能提供的热容量和代谢产物是否致疲劳等方面表现不同特征,它们分别适合于不同运动项目和身体练习的供能需要。肌肉活动时,能量代谢的特征主要表现在:ATP 供能的连续性、耗能与产能之间的匹配性、供能途径与强度的对应性、无氧供能的暂时性、有氧代谢的基础性等特征。

(四) 能量统一体理论及其应用

运动时三个能量系统或多或少都参与供能,而以哪个能量系统供能为主则取决于运动项目的性质和特点。不同类型运动项目能量供应途径之间,以及各能量系统之间是相互联系的,它们形成一个连续统一体,称为能量统一体。在体育实践中能量统一体理论的应用表现为两个方面:一是着重发展起主要作用的供能系统;二是选择最有效训练手段,制定合理的训练计划。

二、学习难点

1. 运动时糖、脂肪、蛋白质分解代谢及其供能作用。
2. 能量统一体理论及其应用。

三、习题

(一) 填空题

1. 实现机体各种生理活动所需的直接能源均来自____的分解;而间接能源来