



全国高等卫生职业教育技能紧缺型
人才培养“十二五”规划教材

供护理、助产、药学和医学检验技术等专业使用

营养与膳食

王江琼 童 强 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



全国高等卫生职业教育技能紧缺型
人才培养“十二五”规划教材

供护理、助产、药学和医学检验技术等专业使用

营养与膳食

主 编 王江琼 童 强
副主编 陈 明 高 玲 丘梓华
编 者 (以姓氏笔画为序)
于英华 河北北方学院附属第一医院
王江琼 清远职业技术学院
王嘉宁 广东药学院
芦翠红 武汉商贸职业学院
丘梓华 嘉应学院医学院
冯 磊 武汉商贸职业学院
刘媛洁 江西医学高等专科学校
张娅娟 河北北方学院附属第一医院
陈 明 武汉商贸职业学院
高 玲 滨州职业学院
黄小明 清远职业技术学院
童 强 湖北医药学院附属太和医院
蔡灵卿 江西医学高等专科学校
滕敬华 湖北医药学院附属太和医院



华中科技大学

<http://www.hust.edu.cn>

中国

内 容 提 要

本书是全国高等卫生职业教育紧缺型人才培养“十二五”规划教材,内容包括营养学基础、各类食物的营养价值、食品安全与卫生管理、合理营养与平衡膳食、特定人群的营养与膳食、营养食谱的编制与烹饪、营养调查与营养教育、临床营养基础、常见营养相关性疾病的营养指导等内容。

本书适合于二、三、五年制等全日制高职高专护理、助产、药学和医学检验技术等专业,以及其他相关医学专业和非医学专业的教学使用,也可作为公共营养师培训的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

营养与膳食/王江琼,童强主编. —武汉:华中科技大学出版社,2014.5
ISBN 978-7-5680-0102-1

I. ①营… II. ①王… ②童… III. ①营养学-高等职业教育-教材 ②膳食-食物营养-高等职业教育-教材
IV. ①R151

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 100119 号

营养与膳食

王江琼 童 强 主 编

策划编辑:史燕丽

责任编辑:孙基寿

封面设计:范翠璇

责任校对:曾 婷

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中理工大学印刷厂

开 本:880mm×1230mm 1/16

印 张:14.5

字 数:476千字

版 次:2014年9月第1版第1次印刷

定 价:38.00元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

全国高等卫生职业教育技能紧缺型 人才培养“十二五”规划教材编委会



总顾问 文历阳 沈 彬

主任委员

徐江荣 江西医学高等专科学校
罗 杰 湖北医药学院附属太和医院
王承明 荆楚理工学院医学院

委员 (按姓氏笔画排序)

朱宗明 湖北医药学院附属太和医院
许晓飞 清远职业技术学院
李文忠 荆楚理工学院医学院
钟 平 铜陵市人民医院
唐吉斌 铜陵市人民医院
袁 静 辽宁卫生职业技术学院
黄拥军 清远职业技术学院
章晓红 江西医学高等专科学校
韩丽华 铁岭卫生职业学院

总序

随着我国经济的持续发展和教育体系、结构的重大调整,职业教育办学思想、培养目标随之发生了重大变化,人们对职业教育的认识也发生了本质性的转变。我国已将发展职业教育作为重要的国家战略之一,高等职业教育成为高等教育的重要组成部分。作为高等职业教育重要组成部分的高等卫生职业教育也取得了长足的发展,为国家输送了大批高素质技能型、应用型医疗卫生人才。

我国的护理教育有着百余年的历史,积累了丰富的经验,为培养护理人才做出了历史性的贡献,但在当今的新形势下也暴露出一些问题,急需符合中国国情又具有先进水平的护理人才体系。为了更好地服务于医学职业教育,《“十二五”期间深化医药卫生体制改革规划暨实施方案》中强调:加大护士、养老护理人员、药师、儿科医师,以及精神卫生、院前急救、卫生应急、卫生监督、医院和医保管理人员等急需紧缺专门人才和高层次人才的培养。护理专业被教育部、卫生部等六部委列入国家紧缺人才专业,予以重点扶持。根据卫生部的统计,到2015年我国的护士数量将增加到232.3万人,平均年净增加11.5万人,这为护理专业的毕业生提供了广阔的就业空间,也对卫生职业教育如何进行高素质技能型护理人才的培养提出了新的要求。

为了顺应高等卫生职业教育教学改革的新形势和新要求,在认真、细致调研的基础上,在全国卫生职业教育教学指导委员会副主任委员文历阳教授及沈彬教授等专家的指导下,在部分示范院校的引领下,我们组织了全国20多所高等卫生职业院校的200多位老师编写了符合各院校教学特色的全国高等卫生职业教育技能紧缺型人才培养“十二五”规划教材,并得到参编院校的大力支持。

本套教材充分体现新一轮教学计划的特色,强调以就业为导向,以能力为本位,紧密围绕现代护理岗位人才培养目标,根据整体性、综合性原则,根据护理专业的特点将原有的课程进行有机重组,使之成为具有21世纪职业技术人才培养特色,并与护理专业相适应的课程体系。本套教材着重突出以下特点。

1. 突出技能,引导就业 以就业为导向,注重实用性,核心课程围绕技能紧缺型人才的培养目标,设计“基本执业能力+特色特长”的人才培养模式。构建以护理技术应用能力为主线、相对独立的实践教学体系。
2. 紧扣大纲,直通护考 紧扣教育部制定的高等卫生职业教育教学大纲和护士执业资格考试大纲,按照我国现行护理操作技术规范,辅以系统流程图、必要的解剖图谱和关键操作要点。
3. 创新模式,理念先进 创新教材编写体例和内容编写模式,参照职业资格标准,体现“工学结合”特色。教材的编写突出课程的综合性,淡化学科界限,同时结合各学科特点,适当增加人文科学相关知识,强化专业与人文科学的有机融合。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是把教学理念、宗旨等转化为具体教学现实的媒介,是实现专业培养目标和培养模式的重要工具,也是教学改革成果的结晶。本套教材在编写安排上,坚持以“必需、够用”为度,坚持体现教材的思想性、科学性、先进性、启发性和适用性原则,坚持以培养技术应用能力为主线设计教材的结构和内容。在医学基础课程的设置中,重视专业岗位对相关知识、技能的需求,淡化传统的学科体系,以多学科的综合为主,强调整体性和综合性,对不同学科的相关内容进行了融合与精简,使医学基础课程真正成为专业课程学习的先导。在专业课程的设置中,以培养解决临床问题的思路与技能为重点,教学内容力求体现先进性和前瞻性,并充分反映专业领域的新知识、新技术、新方法。在文字的表达上,避免教材的学术著作化倾向,注重循序渐进、深入浅出、图文并茂,以利于学生的学习和发展,使之既与我国的国情相适应,又逐步与国际医学教育相接轨。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学发挥积极作用,并深受读者的喜爱。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高等卫生职业教育技能紧缺型人才培养
“十二五”规划教材编写委员会

前言

“民以食为天，食以养为先。”随着人们生活水平的日益提高，营养与健康越来越受到人们的重视，平衡膳食、合理营养成为日常生活的基本要求。然而，目前大多数公民缺乏营养知识，膳食不合理，导致许多与营养膳食相关的疾病，例如，肥胖、糖尿病、心脑血管疾病、肿瘤以及临床其他常见病等越来越多，而且发病年龄越来越年轻化。因此，护生了解并掌握营养与膳食的相关知识，可为预防和控制疾病起到促进作用。从 2000 年开始，营养学成为护理学专业教育的必修课程。

本书是由华中科技大学出版社组织编写的全国高等卫生职业教育技能紧缺型人才培养“十二五”规划教材，适合于二、三、五年制等全日制高职高专护理专业以及其他相关医学专业和非医学专业教学使用，也可作为公共营养师培训的参考教材。本书在结构和内容上把握专科起点，职教特色，临床营养与公共营养兼备。

本书结合高职高专护理等专业“营养与膳食”的课程设置和护士执业资格考试大纲要求，结合国家最新版的《中国居民膳食指南》《食品营养标签管理规范》等新的标准进行编写，加入了公共营养师的考点知识，并在正文最后附上最新的 2013 版《中国居民膳食营养素参考摄入量(DRIs)》部分内容，以供查阅参考。编者由各专科院校具有丰富教学经验的教师，具有临床一线工作经验的护理人员，国家公共营养师高级考评员，一、二级公共营养师共同担任。

本书编写是在华中科技大学出版社和全体编委的共同努力下完成的，在此一并表示衷心的感谢！由于编者水平有限，本书难免存在不足之处，恳请各位专家、学者不吝指教，并希望广大读者提出宝贵意见。

编者

目 录

绪论/1

第一篇 公共营养学

第一章 营养学基础/7

- 第一节 能量/7
- 第二节 蛋白质/13
- 第三节 脂类/15
- 第四节 糖类/17
- 第五节 维生素/19
- 第六节 矿物质/25
- 第七节 水/31
- 第八节 膳食纤维/31

第二章 各类食物的营养价值/34

- 第一节 食物营养价值概述/34
- 第二节 植物性食物/35
- 第三节 动物性食物/41
- 第四节 调味品和饮料类/44

第三章 食品安全与卫生管理/50

- 第一节 食品污染及其预防/50
- 第二节 食物中毒及其预防/54
- 第三节 常见食品质量的感官鉴别/57
- 第四节 无公害食品、绿色食品、有机食品/58
- 第五节 保健食品和营养强化食品/60
- 第六节 转基因食品/60
- 第七节 食品标签与食品营养标签解读/61

第四章 合理营养与平衡膳食/64

- 第一节 饮食行为/64
- 第二节 膳食营养素参考摄入量及其应用/66
- 第三节 膳食结构/70
- 第四节 《中国居民膳食指南》及平衡膳食宝塔/72



第五章 特定人群的营养与膳食/85

- 第一节 孕妇营养/85
- 第二节 乳母营养/87
- 第三节 婴幼儿的营养/88
- 第四节 儿童与青少年的营养/90
- 第五节 中老年人的营养/93

第六章 营养食谱的编制与烹饪/97

- 第一节 营养食谱的编制/97
- 第二节 烹饪与营养/103
- 第三节 医药营养软件在营养食谱编制中的应用/106

第七章 营养调查与营养教育/109

- 第一节 营养调查与评价/109
- 第二节 营养教育/118
- 第三节 社区营养干预/124

第二篇 临床营养学

第八章 临床营养基础/137

- 第一节 营养风险筛查与营养评价/137
- 第二节 医院膳食/141
- 第三节 肠内、肠外营养/148

第九章 常见营养相关性疾病的营养指导/152

- 第一节 营养缺乏性疾病/152
- 第二节 消化系统疾病/158
- 第三节 循环系统疾病/166
- 第四节 代谢性疾病/169
- 第五节 泌尿系统疾病/174
- 第六节 感染性疾病/179
- 第七节 外科疾病/182
- 第八节 恶性肿瘤/187

第三篇 实践教学

实习一 食物中毒调查处理讨论/193

实习二 特殊人群的食谱编制/195

实习三 膳食调查与评价/198

实习四 糖尿病患者食谱编制/201

附录 A 中国居民膳食能量与营养素摄入量表/206

附录 B 常见食物成分表/212

附录 C 常见食物血糖生成指数(GI)/216

绪 论

一、营养与膳食的基本概念

(一) 营养

营养(nutrition)是指机体摄取食物,经过消化、吸收、代谢过程,利用食物中的营养素和其他对身体有益的成分构建组织器官、调节各种生理功能,维持正常生长、发育和防病保健的过程。营养是一种全面的生理过程。

(二) 营养素

营养素(nutrient)是指食物中可给人体提供能量、构成机体和组织修复以及具有生理调节功能的化学成分。凡是能维持人体健康以及提供生长、发育和劳动所需要的各种物质称为营养素。人体所必需的营养素有蛋白质、脂肪、糖类、维生素、无机盐、水和膳食纤维七大类。

(三) 膳食

膳食(diet meals)是指每餐所规定的各种食物种类、质量,经合理搭配以及一定的加工烹调而形成的食物或食品。由于种族、生活习惯、区域特点的不同,膳食有不同的结构和类型。

(四) 膳食结构

膳食结构是指膳食中各类食物的数量及其在膳食中所占的比重。

营养与膳食最基本的理论基础是营养学,营养学是一门研究机体与食物之间关系的学科。2005年发布的吉森宣言给出了新营养学的定义,并指出营养学的发展方向:营养学将成为生物学、社会学与环境科学三位一体的综合性学科。

营养与膳食的核心思想是,要保证健康,必须注意合理营养、平衡膳食。合理营养是健康的物质基础,而平衡膳食又是合理营养的根本途径。

二、营养与膳食的进展

营养基因组学、转录组学、蛋白质组学和营养代谢组学、系统生物学等新概念和新技术在营养学领域得到了广泛的应用。通过这些技术,可以从分子水平探索营养素对基因和蛋白质表达的影响,也可以反观基因改变对营养相关性疾病发生的影响。临床上营养治疗的进展也为多样化的临床治疗以及患者的尽早康复提供了可能。2005年第十八届营养大会提出了12个主题:循证营养干预对HIV/AIDS发展的影响;非传染病预防的全球策略;贫困与食物营养保障;根据新原则的营养科学与食物政策;生态营养学;安全可持续的食物供给;多酚在健康和疾病中的作用;营养基因组学(nutrigenomics);循证营养学(evidenced-based nutrition);营养过渡(nutrition in transition);食物作用的科学依据评价;儿童营养及人力基本投资。

未来营养学的发展应坚持个体营养与整体营养并重,社会营养面向的是整个人群,研究的是危害人群较大的营养学问题;而个体营养则是基于基因组学技术研究饮食对个体的基因表达、蛋白质表达以及代谢调节的影响,侧重于个体差异的分子机制。个体营养的研究结果可指导农业食品生产,并为大规模人群试验、疾病防治提供理论依据。由此派生出的一系列分子生物学和系统生物学研究将大大提高国民的身体素质和健康水平。另外,慢性疾病营养因素研究与预防控制;肝病的营养治疗;高龄社会的营养健康干预也将成为今后的研究重点。



三、医药营养软件在营养与膳食中的运用

在营养与膳食蓬勃发展的同时,营养分析、营养调查与评价、营养配餐等医药营养软件也取得了长足的进步。这些软件以膳食平衡理论为基础,以膳食宝塔方案为原则,提供人们每日的平衡套餐食谱,帮人们改善不良的饮食结构,教人们学会膳食的合理搭配,逐渐建立科学的饮食观念和良好的饮食习惯,减少由此而引起的各种疾病,提高人们的健康水平。这些软件是护士、营养师、专业配餐人员、学生的得力助手,也是家庭营养指导员。下面介绍几种常见的软件系统。

(1)上海华东医院与上海理工大学研制的营养膳食分析与配制软件和SY营养软件。前者可以进行膳食分析、日常食谱制定、治疗膳食食谱制定;后者具备营养分析和食谱制定两大功能。它们既可进行营养评价,又可快速编制平衡食谱;既可对个体进行营养分析,分析菜谱的营养成分,又可对大规模的膳食调查资料进行成批计算处理。这两种软件既适用于医院的营养门诊、高等院校、科研部门的营养研究,又可用于饭店的菜谱分析、幼儿园乃至家庭的食谱编制与营养分析。

(2)北京健典营养配餐软件:包含了近2000条食物的31项一般营养成分数据,657条食物的18种氨基酸数据,441条食物的32种脂肪酸数据,171条食物的叶酸含量数据,130条食物的碘含量数据,114条食物的大豆异黄酮数据,以及208条食物的血糖生成指数。这种软件更进一步精细量化个人配餐,以一天食物为配餐基础,向下延伸,深入浅出,实现人人都能配餐的目标。

(3)上海师范大学生命与环境科学学院研发的SNHAS软件系统应用于大规模学生午餐质量抽查,主要针对学生进行营养调查与评价。

(4)第二军医大学和上海四维研发中心研制的临床营养治疗专家系统(CNTMS),可以进行25种营养素快速平衡,具有自动积累经验的功能。

(5)原湖南医科大学设计研发的临床营养治疗与饮食管理系统。该软件的六大数据系统主要用于记录患者基本情况、个人营养标准、个人住院期间食谱、各种类型疾病的标准营养素数据、食物的营养成分等。

(6)四川工业学院研制的中医食疗营养软件——营养评价系统。在基础数据表中该系统包括食物营养成分表、每日膳食中营养素供给量标准表、菜谱信息表、用户信息表、食疗偏方表、食补偏方表、营养常识表等,配餐时更加重视中医食物的平衡设置及大量中医食疗偏方的查询。

(7)武汉市儿童医院针对特殊人群开发出袖珍机妇幼营养软件,软件由询问法、记账法、称量法和营养素、价格比四部分组成。

(8)国家体育总局运动医学研究所运动营养中心研发的运动员及大众膳食营养分析与管理系统软件。其主要功能包括:营养分析(对运动员和普通人的饮食进行计算,并与相应营养供给参考值进行比较,对其膳食作出评价)、食谱制订(可以手工及自动配餐方式,按照营养供给参考值制定食谱,并对其进行分析评价)、营养调查(可选择多种方法记录个体或群体一段时间内的膳食摄入,同时对其合理性作出分析评价)、体重控制(对需增体重或减体重者,根据体力活动情况、预定的目标体重,计算出每日热能需要量及增减体重速度,依此制定食谱,也可结合膳食制定减控体重的运动方案)、菜谱制定(可将日常菜谱成分录入数据库,制成菜谱。该菜谱可供营养配餐、营养调查、营养计算时使用)、膳食管理(对食堂入库、出库进行管理,并对库存物资进行统计汇总)、食物查询(可按营养素含量查询食物,找到某种营养素含量丰富的理想食物)。

(9)王士营养软件研究中心研发的膳食分析与营养评价系统,主要功能包括营养配餐功能、营养测算功能、营养监测功能和营养查询功能。该系统是一套完整的营养配餐和咨询工具,可应用于各个年龄段的个体或群体。

医药营养软件已广泛应用于医院、社区、学校、公司,为护士、营养师、学生等进行营养分析、营养评价、临床营养指导、食物营养素计算、食谱制作、人群配餐、营养信息的统计与管理服务等工作提供了极大的帮助。

四、营养与膳食的内容和学习要求

营养与膳食主要从三个方面进行讲解,包括公共营养学、临床营养学、实践教学等内容。公共营养学

涵盖了营养学基础、各类食物的营养价值、食品安全与卫生管理、合理营养与平衡膳食、特定人群的营养与膳食、营养调查与营养教育等七章内容。临床营养学主要讲解临床营养基础和常见营养相关性疾病的营养指导方面等两章内容。实践教学主要包括食物中毒调查处理讨论、特殊人群的食谱编制、膳食调查与评价、糖尿病患者食谱编制等部分,以及相关的一些附表。

营养与膳食这门课与很多课程密切相关,如:基础学科中的生物化学、生理学、药理学;临床学科的各种疾病的治疗学;预防医学中的食品卫生学、统计学。要想学好这门课,就要学好这些相关课程。在当今信息社会里,医学知识的更新速度越来越快,这就要求学生要有主动获取知识的能力,需要不断学习,主动培养对理论知识和技能的好奇心和浓厚的学习兴趣。通过实践教学环节,掌握营养学基本理论和基本技能,能够从事临床营养科室及其他各科室的营养护理日常工作,能够对患者营养状况进行调查和评价,并能从事社区居民的群体或个人的营养健康教育和干预工作。

(王江琼)

第一篇

公共营养学

学习目标

1. 掌握 能量的基础知识、人体能量需求；蛋白质的分类和生理功能，必需氨基酸的分类；脂类的分类和生理功能，必需脂肪酸的生理功能；糖类、维生素、矿物质、膳食纤维的分类和生理功能；水的生理功能。
2. 熟悉 各类营养素食物来源以及参考摄入量；各类营养素消化和吸收的途径。
3. 了解 必需蛋白质、脂肪、糖类失调对人体的影响；蛋白质、脂类、糖类、膳食纤维的概念及化学组成；必需脂肪酸的概念；不同维生素的概念、缺乏和过量的危害；不同矿物质缺乏和过量的危害；水缺乏和过量的危害；膳食纤维的概念、缺乏和过量的危害。

“民以食为天”是两千年前《汉书·酈食其传》所记载的内容，意思是说，从古到今，民众都将有饭吃作为生存的头等大事。吃是人的本能，是与生俱来的能力，不用刻意去学习。然而，吃什么、怎么吃，才能保证人们的身体健康，却是一门大学问，值得人们深入研究。总的来说，其核心思想是，要保证健康，要注意合理营养、平衡膳食。合理营养是健康的物质基础，而平衡膳食又是合理营养的根本途径，有关合理营养和平衡膳食知识要点本书将在后面章节中做重点介绍。



案例导入

小明是某大学健康学院大一新生，某日他向老师询问问题：

1. 营养与健康的关系是怎样的？
2. 基础代谢率是什么意思？

第一节 能 量

人为了维持生命活动、生长、发育和从事各种活动，需要从食物中取得能量，来满足机体的需要，人体在生命活动过程中，一切生命活动都需要能量。实际上，不仅劳动或运动时需要能量，人在安静状态下，也是需要消耗能量的，例如血液循环、心脏跳动、腺体分泌等都需要消耗能量。可以说能量是人类赖以生存的基础，就像蒸汽机需要烧煤、内燃机需要用汽油、电动机需要用电一样。

一、能量单位与食物的能值

(一) 能量单位

“能”在自然界中可以以多种形式存在，如太阳能、电能、风能、核能等，不管“能”以何种形式存在，都会遵守能量守恒定律，即能量既不会凭空产生，也不会凭空消灭，它只能从一种形式转化为另一种形式，或者从一个物体转移到另一个物体，在转化或转移的过程中，能量的总和保持不变。为方便计算，对各种“能”需要一个统一的单位。

过去常用的能量单位是“卡(cal)”和“千卡(kcal)”，1 cal 是把 1 g 的水由 15 ℃ 升高到 16 ℃ 所需要的能量。现在，国际上常用的能量单位是“焦(J)”和“千焦(kJ)”，1 J 是 1 N 的力作用在一个质点上，使它在



力的方向上移动 1 m 所做的功。由于热能的需要量比较大,因此在营养学上,使用得最多的单位是“兆焦(MJ)”。能量单位的换算关系如下:

$$1 \text{ 卡(cal)} = 4.184 \text{ 焦(J)}$$

$$1 \text{ 焦(J)} = 0.239 \text{ 卡(cal)}$$

$$1 \text{ 兆焦(MJ)} = 1000 \text{ 千焦(kJ)} = 1000000 \text{ 焦(J)}$$

(二)食物的能值

人体各种生理活动所需要的能量,基本上由 ATP(三磷酸腺苷)供给。而这些能量主要来源于每天所吃的食物,而食物中只有糖类、脂肪和蛋白质能给人提供能量,这三类物质称为热源物质或能源物质。人体的 ATP 由糖类、脂类和蛋白质三大能源物质的氧化分解产生,它们通过相应的分解代谢,将储存在分子内的化学能逐渐释放出来,并转移、储存至 ATP 分子内,以保证 ATP 供能的持续性。可见 ATP 的最终来源是食物中的糖类、脂类和蛋白质。能源物质在机体内通过氧化作用,分解成 H_2O 和 CO_2 ,同时释放大量的能量供机体应用。乙醇和有机酸也能产生能量,其中乙醇是纯能量物质,但大量饮酒对身体有害。

每克热源物质在氧化分解时所产生的能量值,称为“食物的能值”或“食物的能量卡价”,抑或“能量系数”。热源物质可以在体外燃烧,也可以在体内氧化,其过程是各不相同的,我们将它们分为两大类:物理能值和生理能值。

1. 物理能值 热源物质在体外燃烧所产生的能量值称为“物理能值”。物理能值主要是采用“弹式热量计”测定,体外燃烧是在高温的作用下完成的,反应激烈。糖类、脂肪体外燃烧的最终产物是二氧化碳和水,蛋白质体外燃烧的最终产物是二氧化碳、水、氮和氨等。经测定,每克糖类、脂肪和蛋白质的能值分别如下。

$$\text{糖类} \quad 17.15 \text{ kJ}(4.1 \text{ kcal})$$

$$\text{脂肪} \quad 39.54 \text{ kJ}(9.45 \text{ kcal})$$

$$\text{蛋白质} \quad 23.64 \text{ kJ}(5.65 \text{ kcal})$$

2. 生理能值 热源物质在人体内氧化实际产生的能量值称为“生理能值”。体内氧化是在酶的作用下完成的,反应缓慢。糖类、脂类体外燃烧的终产物和体内相同,都是二氧化碳和水,但蛋白质在体内不能完全氧化,其最终产物除了二氧化碳和水之外,还有尿素、肌肝及其他含氮有机物,如果把 1 g 蛋白质在体内产生的含氮物质在体外完全燃烧,能产生 5.44 kJ(1.3 kcal)的能量。由此,推算出各能源物质在体内氧化产生的能量分别是:

$$\text{糖类} \quad 17.15 \text{ kJ}(4.1 \text{ kcal})$$

$$\text{脂肪} \quad 39.54 \text{ kJ}(9.45 \text{ kcal})$$

$$\text{蛋白质} \quad 23.64 - 5.44 = 18.2 \text{ kJ}(4.35 \text{ kcal})$$

各种能源物质并不能在体内被完全吸收,一般膳食中,糖类的消化率为 98%,脂肪的消化率为 95%,蛋白质的消化率为 92%。则其生理能值分别为:

$$\text{糖类} \quad 17.15 \text{ kJ}(4.1 \text{ kcal}) \times 98\% = 16.81 \text{ kJ/g}(4 \text{ kcal/g})$$

$$\text{脂肪} \quad 39.54 \text{ kJ}(9.45 \text{ kcal}) \times 95\% = 37.56 \text{ kJ/g}(9 \text{ kcal/g})$$

$$\text{蛋白质} \quad 18.2 \text{ kJ}(4.35 \text{ kcal}) \times 92\% = 16.74 \text{ kJ/g}(4 \text{ kcal/g})$$

二、人体能量消耗方式

人类生存在世界上,每天需要摄取一定单位的能量来维持生命,能量需要量主要由以下三种能量决定:第一,维持基础代谢所需的能量;第二,从事各种活动,如日常生活学习、体育锻炼以及劳动所消耗的能量;第三,食物特殊动力作用所消耗的能量。

人体的能量代谢需要遵循能量守恒定律,即人体能量的需求量和人体能量的消耗量是相等的。所以,人体能量消耗主要也是由三种能量构成的,即人体的基础代谢消耗、体力活动消耗、食物特殊动力作用的消耗。这三者的比例大致已经固定,其中基础代谢消耗是人体消耗的最主要原因,占人体总能量消耗的 65%~70%,身体活动占总能量消耗的 15%~30%,食物特殊动力作用的消耗占的比例最少,约 10%。对于特殊人群,如婴幼儿、儿童、少年、孕妇、乳母以及疾病患者而言,还应包括一些特殊的能量消耗,如生长