

全国中等卫生职业学校教材

供卫生保健、护理、助产专业用

营养与膳食指导

主 编 陈锦治

副主编 陈 均 林 杰

江苏科学技术出版社

1.3

4

3

全国中等卫生职业学校教材

供卫生保健、护理、助产专业用

营养与膳食指导

主 编 陈锦治

副主编 陈 均 林 杰

编 者 (以姓氏笔画为序)

陈 均 (上海市公共卫生学校)

陈锦江 (海南省卫生学校)

陈锦治 (江苏省无锡卫生学校)

李嗣生 (安徽省巢湖卫生学校)

林 杰 (黑龙江省卫生学校)

吴培娟 (贵州省贵阳市卫生学校)

周丽珍 (广东省韶关卫生学校)

晏志勇 (江西省卫生学校)

贾兆国 (江苏省无锡卫生学校)

徐松华 (福建省卫生学校)

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

营养与膳食指导/陈锦治主编. —南京:江苏科学技术出版社,2003.3

全国中等卫生职业学校教材

ISBN 7-5345-3718-5

I. 营... II. 陈... III. ①食品营养—专业学校—教材 ②膳食—营养卫生—专业学校—教材 IV. R151.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 003196 号

全国中等卫生职业学校教材
营养与膳食指导

主 编 陈锦治
责任编辑 顾志伟

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)
经 销 江苏省新华书店
照 排 南京展望照排印刷有限公司
印 刷 南通韬奋印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 10
字 数 240 000
版 次 2003 年 3 月第 1 版
印 次 2003 年 3 月第 1 次印刷
印 数 1—7 000 册

标准书号 ISBN 7—5345—3718—5/R·664
定 价 13.80 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

编写说明

为了贯彻落实第三次全国教育工作会议精神和中共中央国务院“关于深化教育改革全面推进素质教育的决定”，实施“面向 21 世纪职业教育课程改革和教材建设规划”，适应我国城乡卫生事业发展对中等卫生专门人才的需要，教育部、卫生部批准设立卫生保健专业。在卫生部的领导下，1999 年 12 月中华预防医学会公共卫生教育分会中专学组在全国七省、市进行卫生服务需求调查和基层卫生技术人员结构调查，在此基础上制定卫生保健专业教学计划（讨论稿）。2000 年 9 月在江苏省无锡市举行卫生保健专业教学计划研讨会。修订过的教学计划于 2000 年 11 月提交卫生职业教育教学指导委员会第二次会议审议。按照卫生职业教育教学指导委员会的部署，启动教学大纲的编写工作，来自全国的 66 位参编人员编写 11 门课程的教学大纲（不包括心理学基础），于 2001 年 1 月在河南省郑州市进行初审。2001 年 4 月在苏州召开的全国中等卫生职业教育专业指导性教学计划和教学大纲审定工作会议上，审定通过了卫生保健专业教学计划和教学大纲，由卫生部教材办公室编辑出版。按照教学计划和教学大纲进而由卫生部教材办公室组织卫生保健专业规划教材的编写、出版。

2002 年 10 月 21 日～10 月 26 日中华预防医学会公共卫生教育分会中专学组三届四次委员会会议暨全国第六次中等预防医学教育发展战略研讨会在海南省海口市举行。根据中等预防医学教育发展及卫生保健专业建设的需要，会议决定组织编写卫生保健专业配套教材《营养与膳食指导》、《社区卫生服务》等以及按照卫生职业教育教学指导委员会编发的卫生保健专业教学计划和教学大纲，以已出版的教材为基础，编写相应课程的应试指导。鉴于许多学校反映卫生保健专业《疾病学基础》课程没有教材，以致影响教学计划的落实和课程的设置，为此，会议决定组织编写《疾病学基础》及《疾病学基础应试指导》。同时会议决定成立“卫生保健专业教材评审委员会”，以期促进卫生保健专业教材的建设。

衷心希望开设卫生保健专业的学校在使用卫生保健专业教材的过程中，及时提出宝贵意见，使有关教材更臻完善。

中华预防医学会公共卫生教育分会中专学组

2002 年 11 月 8 日

全国中等卫生职业教育卫生保健专业教材评审委员会

顾 问 王锦倩

名誉主任委员 王玉玲

主任委员 陈锦治

副主任委员 胡明琇 王慧麟

委 员 (以姓氏笔画为序)

王少六 卢玉清 闫立安 闫利华

刘东升 刘逸舟 宋秀莲 陈明非

陈树芳 李全恩 李宗根 李春坚

李景田 汪春祥 余万春 肖敬民

张子平 张书全 张丽华 罗万云

赵汉英 赵伟明 禹海波 贾洪礼

徐筱跃 曹文侠 崔晓萍 谢天麟

魏亚力

秘 书 长 顾志伟

前 言

食物与营养是人类生存的基本条件,也是反映一个国家经济水平和人民生活质量的重要指标。改革开放以来,随着国民经济的迅速发展,我国食品生产及人群的营养与健康状况有了较大的改善。但是,由于经济发展的不平衡以及人群营养知识的不足,致使我国居民中仍然存在着不可忽视的营养不良问题。与不良生活方式、营养过剩或不平衡密切相关的心脑血管疾病、恶性肿瘤、糖尿病等慢性非传染性疾病对人民健康造成了严重的影响。因此营养与膳食知识已成为人们防病保健和医疗康复中的重要内容,据此,我们组织编写出版《营养与膳食指导》,同时也是为了满足专业教学的需要。

《营养与膳食指导》包括营养基础知识、合理营养与平衡膳食、健康人群的营养、常见疾病的营养治疗、临床膳食疗法五大部分。作者力求在内容上能反映学科的新进展,并使保健与治疗相结合、基础与临床相结合。为了便于读者应用,本书附有中国居民 DRIS(膳食营养素参考摄入量)、食物一般营养成分表等。

我国自 1955 年开始采用“RDA(每日膳食中营养素供给量)”来表述建议的营养素摄入水平。1988 年中国营养学会最后一次修订,RDA 的概念和应用都没有发生本质的变化。之后,随着科学研究和社会实践的发展,中国营养学会决定引入 DRIS(dietary reference intakes,膳食营养素参考摄入量)等新概念。为了便于读者理解及避免在使用时与原 RDA 混淆,本书决定不再采用 RDA,而采用 RNI(recommended nutrient intake,推荐营养素摄入量)、AI(adequate intake,适宜摄入量)等。

本书供中等职业学校卫生保健专业、护理专业、助产专业使用,也可作为其他专业学生的参考书,还可作为从事预防、保健、医疗和康复专业人员的工具书。

本教材在编写过程中得到中华预防医学会公共卫生教育分会中专学组的支持和指导,得到江苏科学技术出版社的帮助,得到编者所在单位江苏省无锡卫生学校、上海市公共卫生学校、黑龙江省卫生学校、江西省卫生学校、安徽省巢湖卫生学校、贵州省贵阳市卫生学校、福建省卫生学校、海南省卫生学校、广西韶关卫生学校领导的关心和支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,加上编写时间短,书中难免有疏漏错误之处,敬请批评指正。

陈锦治

目 录

绪 论

- 一、营养与膳食的涵义 1
- 二、营养学发展简史及在医学中的地位 1
- 三、我国营养工作的重点 2
- 四、《营养与膳食指导》的内容 3

第一章 营养基础知识

- 第一节 蛋白质 5
 - 一、蛋白质的生理功能 5
 - 二、必需氨基酸 6
 - 三、食物蛋白质营养价值的评价 7
 - 四、蛋白质的参考摄入量及食物来源 9
- 第二节 脂类 10
 - 一、脂类的生理功能 10
 - 二、脂肪的参考摄入量及食物来源 11
- 第三节 碳水化合物 13
 - 一、碳水化物的分类及生理功能 13
 - 二、碳水化物的参考摄入量及食物来源 14
- 第四节 能量 14
 - 一、能量单位及能量系数 15
 - 二、人体的能量消耗 15
 - 三、能量的参考摄入量及来源 17
- 第五节 维生素 18
 - 一、维生素 A 与 β -胡萝卜素 18
 - 二、维生素 D 19
 - 三、维生素 E 19
 - 四、维生素 B₁ 20
 - 五、维生素 B₂ 21
 - 六、尼克酸 21
 - 七、维生素 C 21
- 第六节 矿物质 22
 - 一、钙 22
 - 二、铁 24
 - 三、碘 24
 - 四、锌 25
 - 五、硒 25
- 第七节 水 27
 - 一、水的生理功能 27

二、水的种类	28
三、水的需要量	28
第八节 膳食纤维	29
一、膳食纤维的组成及特性	29
二、生理功能	30
三、食物来源与参考摄入量	30
第二章 合理营养与平衡膳食	
第一节 合理营养	32
一、DRI _s (膳食营养素参考摄入量)	32
二、合理营养的基本要求	33
三、编制食谱的原则	35
第二节 食品的营养价值	36
一、谷类	37
二、蔬菜和水果类	38
三、鱼、肉、蛋类	39
四、奶类和豆类	41
五、油脂类	43
第三节 平衡膳食	44
一、平衡膳食的基本要求及配制	44
二、我国居民膳食结构及中国营养改善行动计划	45
三、中国居民膳食指南	46
四、平衡膳食宝塔	47
第四节 人体营养状况的评价	49
一、膳食调查	50
二、人体测量	54
三、临床体格检查	55
四、临床生化监测	56
第三章 健康人群的营养	
第一节 婴幼儿的营养	58
一、生理特点	58
二、营养需要	59
三、常见营养问题及合理营养	61
第二节 学龄儿童的营养	65
一、生理特点	65
二、营养需要	66
三、学龄儿童的膳食特点	67
四、常见营养问题及合理营养	67
第三节 青少年的营养	68
一、青春期的生理特点	68
二、营养需要	69
三、常见营养问题及合理营养	71
第四节 中年人的营养	79
一、生理特点	79

二、营养需要	80
三、常见营养问题及合理营养	82
第五节 老年人的营养	83
一、生理特点	83
二、营养需要	84
三、常见营养问题及合理营养	86
第六节 孕妇和乳母的营养	88
一、生理特点	88
二、营养需要	89
三、常见营养问题及合理营养	92
第四章 常见疾病的营养治疗	
第一节 心血管疾病的营养治疗	94
一、高血压病的营养治疗	94
二、冠心病的营养治疗	95
三、心肌梗死的营养治疗	97
第二节 胃肠道疾病的营养治疗	98
一、胃炎的营养治疗	98
二、消化性溃疡的营养治疗	98
三、腹泻的营养治疗	100
第三节 肝、胆、胰疾病的营养治疗	101
一、脂肪肝的营养治疗	101
二、肝硬化的营养治疗	102
三、胆囊炎和胆石症的营养治疗	105
四、胰腺炎的营养治疗	106
第四节 肾脏疾病的营养治疗	107
一、急性肾小球肾炎的营养治疗	107
二、慢性肾炎的营养治疗	108
三、肾病综合征的营养治疗	108
四、泌尿系统结石的营养治疗	109
第五节 糖尿病的营养治疗	110
一、概述	110
二、营养治疗	111
第六节 肿瘤的营养治疗	116
一、概述	116
二、营养治疗	117
三、防癌的膳食建议	120
第七节 单纯性肥胖症的营养治疗	122
一、概述	122
二、营养治疗	122
第八节 痛风的营养治疗	123
一、概述	123
二、营养治疗	124
第九节 骨质疏松症的营养治疗	125

一、概述	126
二、营养治疗	126
第五章 临床膳食疗法	
第一节 医院基本膳食	128
一、普通膳食	128
二、软食	129
三、半流质	130
四、流质	131
第二节 营养治疗性膳食	132
一、营养治疗性膳食的类型及配制要点	132
二、临床营养治疗的途径	136
第三节 试验和代谢膳食	140
一、试验膳食	140
二、代谢膳食	141
附录 A 中国居民 DRI_s(膳食营养素参考摄入量)	143
附录 B 食物一般营养成分表	147

绪 论

随着现代医学的不断发展,营养与健康以及疾病的关系也得到了越来越深入的研究,并将其研究成果应用于预防与临床工作中。运用营养学的基本理论与方法给予健康人或病人合理的膳食,正是《营养与膳食指导》一书所要介绍的内容。

一、营养与膳食的涵义

人从胚胎期开始到生命止息都要营养。所谓营养,它最基本的涵义是取得机体生命活动的各类物质,这是一个极其复杂的过程。进一步讲,营养是人体摄取、消化、吸收和利用食物中的营养素来维持生命活动、促进机体生长发育、益智健体、抗衰防病和益智延年的综合过程。合理营养是健康的物质基础,如营养失衡(不足或过度),就会给健康带来不同程度的危害:例如能量、蛋白质不足,儿童会出现生长发育迟缓,智力受到影响;成人则表现精力不充沛、抵抗力下降等。能量摄入过多,则可造成肥胖,肥胖是心血管疾病的危险因素之一,也是糖尿病发生的一个诱因。对病人而言,合理营养可提高机体抗病能力、提高手术的耐受力,促进术后康复,减少并发症。对于代谢性疾病,合理营养具有调整代谢和治疗疾病的重要作用。“医食同源,药食同根”表明营养和药物对于疾病有异曲同工之处,所以,医院的营养科室也被称之为“第二药房”,临床营养已经成为现代医学的重要组成部分。

所谓膳食,即饭食,食物经过搭配和烹调加工能组成各种不同的膳食供人们食用。营养研究的实践充分证明,平衡膳食是达到合理营养的惟一途径,正因如此,营养学的研究始终把平衡膳食作为研究和不断追求的目标。可见,无论是对于健康人还是对于病人,营养与膳食都极为重要。

二、营养学发展简史及在医学中的地位

营养学的发展与国民经济和科技水平紧密相连。我国古代对营养学的研究可以追溯到3000年以前有文字记载的历史年代。

《山海经》中就有神农尝百草的记载。在《神农本草经》叙述的365种上、中、下品的药物中,上品者也大都为食药通用的日常食物。

我国古典医籍中现存最早的一部重要医学文献《黄帝内经》则总结出“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”这一符合现代科学观点的配伍原则,而且指出“谷肉果菜、食养尽之、无使过之、伤其正也”。它不但说明平衡膳食需要多种多样的食物,必须适量搭配、互相补益,而且还概括了各类食物的营养价值及其在膳食中所占的比重。平衡膳食的核心要求是营养素要全面、平衡和适度,而“饮食以时、饥饱得中”说明饮食制度是平衡膳食的一项中心内容。

晋朝葛洪在《肘后备急方》中就指出用海藻酒治瘰病、猪胰治消渴病、青蒿治脚气病等营养治疗的方法。

元朝饮膳太医忽思慧撰写的《饮膳正要》则是我国第一部营养学专著。

明朝李时珍著的《本草纲目》一书,其 1 982 种药物中,属于食物的就有 700 多种。

但是,在我国很长的历史中所记载的有关营养方面的论述,主要限于对食物营养作用的经验汇总和立足于阴阳五行学说的抽象演绎性论述方面,它缺乏实验技术科学的基础,从而使营养学的发展受到限制,直到西方近代营养学传入中国后,才促进其向前发展。

西方近代营养学的发展可划分为以下三个阶段:

第一阶段的主要特点是化学、物理学等基础科学学科的发展为其打下实验技术科学的理论基础。如氮气、氢气、二氧化碳的发现,能量守恒定律的论述,元素周期表的揭示以及关于呼吸是氧化燃烧理论的阐明等。

第二阶段则是在上述化学、物理学的基本原理认识的基础上,充实了大量的营养学实验研究资料的时期,如氮平衡学说、三大营养素的生热系数、能量代谢的研究等。

第三阶段是营养学进入立足于实验技术科学的鼎盛时期。人们对营养科学的认识也从宏观向微观方向发展,尤其是分子生物学的理论与方法的建立和发展使营养学进入了分子水平、亚细胞水平。从此,营养学得到了迅速的发展。营养素的发现与生理功能的研究、食物成分的分析、微量元素的探讨以及营养与膳食同某些疾病关系的认识等成果都为现代营养学的发展做出了重要贡献。

第二次世界大战结束后,营养工作的社会性不断加强,在 WHO(世界卫生组织)与 FAO(联合国粮农组织)的努力下,加强了营养工作的宏观调控职能,营养监测、营养政策、营养法规等工作不断开展。各国关于膳食指南的制定与修改、关于人们如何安全地摄入各种营养素问题、国家营养行动改善计划的实施等使营养学在实践中为促进人们的健康发挥了越来越重要的作用。

20 世纪 70 年代,美国的营养工作者曾对医院的外科、内科、癌症等病人进行营养调查,发现住院病人的营养状况很差。美国几所知名医院的调查显示,住院病人营养缺乏病的患病率高达 45% 以上,由此导致病人许多并发症的发生,使疾病的死亡率增高、康复期延长,从而使病人的临床花费增加,加重了社会、医院及家庭的负担。这一发现,导致了美国营养学界的关注,使许多营养工作者纷纷转向了临床营养的研究,同时也引发了临床营养的第一次革命,即对住院病人尤其是危重病人、不能进食的病人可采取一种新的进食方式即静脉营养或肠内营养。

在 20 世纪 80~90 年代,“肠道是人体中最大的免疫器官,也是人体的第三屏障”这一理论的发现引发了临床营养的第二次革命,即能用普通膳食的话尽量用普通膳食,能用匀浆膳的不用要素膳,除非在万不得已的情况下,方可用要素膳或全静脉营养。这两次临床营养的革命不仅开辟了营养治疗的新途径,而且也正确运用各种途径指明了方向,促使临床营养得到更快的发展。

纵观营养学的发展历史可以看出,营养学不仅在预防医学领域中得到广泛的应用,而且在临床医学中也成为不可或缺的重要组成部分。它使人们逐渐认识到营养与膳食对健康的影响,已经不仅关系到个体健康,而且关系到种族延续、国家昌盛、社会繁荣和人类的文明。作为卫生保健专业的学生,有必要学习营养学有关的知识和技能,为今后在社区卫生服务和临床工作中开展营养指导和营养治疗打下基础。

三、我国营养工作的重点

随着我国经济的不断发展,营养工作的重点已经转移到研究营养如何能促进健康、增强

体质、抗衰防病以及延年益寿等方面上来,具体工作内容如下:

1. 深入调查研究我国人民迫切需要解决的营养问题,并结合我国当前的实际情况提出切实可行的具体措施。当前我国营养工作面临的具体问题一方面是营养缺乏的问题还没有得到根本解决。维生素 A、铁、碘、锌及钙的缺乏还比较普遍。另一方面是肥胖和一些慢性病发病率的上升在城市和富裕的农村相当明显。

2. 研究营养和疾病之间的关系,以及如何调整膳食以预防和治疗这些疾病,如心脑血管疾病、代谢性疾病、慢性肾功能衰竭及多器官功能衰竭等。同时也要研究先进的营养支持途径与现代输液系统的应用。

3. 开展我国食物资源开发与利用的研究,并在食品供应实践中加以贯彻。加强保健食品的监督管理,使之发挥其独特的作用。

4. 中西医结合开展营养治疗,继承和发扬祖国医学的优秀文化,使我国的临床营养工作具有中国特色。

5. 大力开展营养学基础理论的研究,如非营养素生物活性成分、不饱和脂肪酸作用以及膳食纤维生理功能的进一步探讨等。要充分利用现代生物科学中的新进展、新成果和新方法,促进营养学不断发展,也使临床营养学的整体水平得以提高。

6. 加强营养宣传和教育工作,增强营养意识,指导人们合理膳食,保障健康。同时,加强营养工作的法制性研究,使我国营养工作的贯彻与实施得以健康地发展。

7. 营养因素与遗传基因的相互作用也是营养学研究的新热点。从理论上讲,人类的每一种主要慢性疾病都有其特异的易感基因,这种特异性疾病基因的存在对于个体对该种疾病的易感性有重要影响。包括膳食因素在内的环境因素则对于特异性基因的表达有重要作用。研究表明,遗传基因不是一成不变的,从疾病预防的策略考虑,首先是要防止疾病基因得到表达,然后通过较长时期的努力,减少人群中疾病基因的存在。这将是营养学为控制疾病所做出的又一贡献。

四、《营养与膳食指导》的内容

《营养与膳食指导》课程主要介绍如下内容:

1. 营养基础知识 营养素即为食物中的有效成分,可概括为七大类:蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、维生素、水和膳食纤维。在此将分别介绍它们的生理功能、食物来源以及膳食营养素参考摄入量。能量也是营养学的一个基本问题,有关能量单位和系数、能量的参考摄入量以及食物来源都是营养学基础知识的主要研究内容。

2. 合理营养与平衡膳食 合理营养是营养学的核心问题,平衡膳食是达到合理营养的惟一途径。如何做到平衡膳食,这不仅需要人们掌握它的基本要求,而且需要人们了解食物的分类及其营养价值,了解我国居民食物结构的现状以及改进措施,应用《中国居民膳食指南和平衡膳食宝塔》,调整食物结构,指导人们合理营养。为此还需要调查和掌握居民的营养状况,学会人体营养状况的评价方法。

3. 健康人群的营养 主要介绍不同生理状况下人群的营养,即婴幼儿、儿童、青少年的营养,中老年人的营养、孕妇和乳母的营养。具体包括不同生理状况下人群的生理特点、营养需要、常见的营养问题以及如何调配膳食达到合理营养。

4. 常见疾病的营养治疗 主要介绍心血管疾病、胃肠道疾病、肝胆胰疾病、肾脏疾病、糖尿病、肿瘤、痛风、骨质疏松的营养治疗,具体包括各疾病与营养因素的关系以及营养治疗

的原则。

5. 临床膳食疗法 介绍医院基本膳食的种类及其膳食原则;营养治疗性膳食的类型、配制要点、营养治疗的途径及常用的试验与代谢膳食。

(陈锦治 陈均林 杰)

第一章 营养基础知识

人类为了维持生命与健康,保证正常的生长发育和从事各种劳动,每日必须摄入一定数量的食物。食物中含有人体所需要的营养素,营养素包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质(无机盐)、维生素、水及膳食纤维七类。

第一节 蛋白质

蛋白质是一切生命的物质基础,成人体内蛋白质占体重的16%~19%。

一、蛋白质的生理功能

(一) 构成和修补组织

人体的一切细胞组织都是由蛋白质组成,组织的新陈代谢和损伤的修补,也必须依靠蛋白质,所以每人每日都必须摄入一定量的蛋白质作为构成和修补组织的“建筑”材料。

(二) 构成体内许多有重要生理作用的物质

人体的新陈代谢是通过成千上万种化学反应来实现的,这些反应都需要酶的催化,而这些具有特异作用的酶本身就是蛋白质。另外,调节生理功能的一些激素,也是由蛋白质为主要原料构成的。

(三) 免疫系统重要的物质基础

蛋白质是体内抗体及白细胞的重要组成部分,并参与免疫系统和对一些有毒物质的解毒作用,使机体对外来微生物和其他有害因素具有一定的抵抗力,机体摄入蛋白质不足,可使白细胞和抗体的数量减少,降低机体的抵抗力。

(四) 维持体内的酸碱及体液平衡

血红蛋白和血浆蛋白是血液中缓冲系统的重要组成成分,能够调节机体的酸碱平衡。

正常人血浆和组织液之间的水不停地进行交换,能经常保持平衡。这是由于人体血浆中蛋白质的胶体渗透压在起作用。

(五) 供给能量

虽然蛋白质在体内的主要功能并非供给能量,但蛋白质在分解代谢过程中可以释放能量,所以蛋白质也可以供给部分能量。

蛋白质还与遗传信息传递及许多重要物质的运输有关。

在正常情况下,人类成年之后机体蛋白质含量稳定不变。虽然通过蛋白质的不断分解与合成,细胞组织在不断地更新,但蛋白质的总量却维持动态平衡。一般认为,人体内全部蛋白质每日约有3%进行更新。由于氨基酸是组成蛋白质的基本单位,所以蛋白质在机体首先被分解成氨基酸,然后大部分又重新合成蛋白质。只有其中一小部分分解成尿素及其代谢产物排出体外。这种氮排出是机体不可避免的消耗损失,称为必要的氮损失。因此,为维持成年人的正常生命活动,每日必须从膳食中补充蛋白质,才能维持机体内蛋白质总量的动态平衡。如果机体摄入氮和排出氮相等,就称为氮平

衡。氮平衡状态可用下式来表示：

$$\text{摄入氮} = \text{排出氮} (\text{尿氮} + \text{粪氮} + \text{其他氮损失})$$

对于正在生长发育的婴幼儿和青少年,为满足新增组织细胞合成的需要,摄入蛋白质的数量应大于排出量,摄入氮量大于排出氮量,称为正氮平衡;在某些疾病状态下,可能由于大量组织细胞破坏分解,机体排出氮量大于摄入氮量,称为负氮平衡。

人体每日必须从食物中摄取一定数量蛋白质,用以维持正常的生命活动和工作需要。如果蛋白质摄入量不足,就会使婴幼儿生长发育迟缓、智力水平发育不良;成人缺乏蛋白质会出现体重减轻、肌肉萎缩、抵抗力下降等症状,严重缺乏时还会导致营养不良性水肿。

二、必需氨基酸

人体蛋白质是由 20 多种氨基酸组成的,其中有些氨基酸人体内不能合成或合成速度比较慢,不能满足机体的需要,必须由食物供给,这些氨基酸称必需氨基酸。

(一) 必需氨基酸种类

成人体内必需氨基酸有九种:亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸和组氨酸。

(二) 氨基酸模式

人体对必需氨基酸不仅有数量上的需要,而且还有比例上的要求。所以,为了保证人体合理营养的需要,一方面要充分满足人体对必需氨基酸所需要的数量,另一方面还必须注意各种必需氨基酸之间的比例。因为组成人体各种组织细胞蛋白质的氨基酸有一定比例,每日膳食中蛋白质所提供的各种必需氨基酸比例与此种比例越接近,在体内被利用的程度就越高。各种必需氨基酸之间的相互比例可以称为氨基酸模式或相互比值。FAO/WHO 提出的人体必需氨基酸需要量和氨基酸组成模式见表 1-1。

表 1-1 每日必需氨基酸需要量估计及氨基酸需要量模式

氨基酸	需要量[mg/(kg·d)]				氨基酸模式 (mg/g)	比值
	3~4 个月婴儿	2 岁幼儿	10~12 岁	成人		
异亮氨酸	70	31	30	10	40	4.0
亮氨酸	161	73	45	14	70	7.0
赖氨酸	103	64	60	12	55	5.5
蛋氨酸+胱氨酸	58	27	27	13	35	3.5
苯丙氨酸+酪氨酸	125	69	27	14	60	6.0
苏氨酸	87	37	35	7	40	4.0
色氨酸	17	12.5	4	3.5	10	1.0
缬氨酸	93	38	33	10	50	5.0
组氨酸	28		8~12			
合计(组氨酸不计)	714	351.5	261	83.5	360	

* FAO(粮食与农业组织)/WHO(世界卫生组织),1983

如果一种必需氨基酸的数量不足,则其他氨基酸也不能被充分利用,蛋白质则合成受

限;相反,如果一种必需氨基酸过多,同样会影响氨基酸间的平衡。所以,当必需氨基酸供给不足或失衡时,蛋白质合成均受到影响,可出现蛋白质缺乏的症状。

三、食物蛋白质营养价值的评价

自然界的食物种类甚多,蛋白质的营养价值有高低。评价食物蛋白质的营养价值有多种方法,但总的来说,主要看蛋白质含量、消化率及氨基酸组成等。

(一) 蛋白质含量

虽然蛋白质的含量不等于质量,但没有一定数量,再好的蛋白质其营养价值也有限。所以蛋白质含量是食物蛋白质营养价值的基础。食物中蛋白质含量测定一般用微量凯氏定氮法。多数蛋白质的平均含氮量为16%,用所测得的氮含量乘以系数6.25(100/16即蛋白质换算系数),即为蛋白质含量。实际上各种蛋白质的换算系数不相同,准确计算时,应按各类食物的含氮量分别采用不同的蛋白质换算系数(表1-2)。

表1-2 常用食物蛋白质换算系数

食 物	蛋白质换算系数	食 物	蛋白质换算系数
大 米	5.95	花 生	5.46
全小麦	5.83	蛋	6.25
玉 米	6.25	肉	6.25
大 豆	5.71	奶	6.38

(二) 蛋白质消化率

蛋白质消化率是指食物蛋白质在体内可被消化分解的程度。蛋白质的消化率越高,被机体吸收利用的可能性就愈大,其营养价值也就愈高。蛋白质的消化率通常用蛋白质中被消化吸收氮的数量与该种蛋白质的含氮总量的比值来表示,其计算公式如下:

$$\begin{aligned} \text{蛋白质消化率}(\%) &= \frac{\text{氮吸收量}}{\text{摄入氮量}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{摄入氮} - (\text{粪氮} - \text{粪代谢氮})}{\text{摄入氮}} \times 100\% \end{aligned}$$

粪氮绝大部分来自未消化吸收的食物氮,也包括消化道脱落的肠黏膜细胞和肠道微生物及肠黏膜分泌的消化液氮,这后三部分氮总称为粪代谢氮。粪代谢氮是在人体进食足够能量但完全不摄入蛋白质的情况下在粪便中测得的。如果不计粪代谢氮,所得结果为表观消化率。反之称真消化率。表观消化率值比真消化率值低,对蛋白质的消化吸收作了较低的估计,因而具有更大的安全性,且表观消化率测定方法简便,故一般多测定其表观消化率。

各种食物蛋白质因种类及加工烹调方法不同其消化率不同。如整粒大豆蛋白质消化率为60%左右,制成豆腐或豆浆其消化率增加至90%以上,大量摄入膳食纤维时,尤其是半纤维和谷糠,可使食物蛋白质的消化率下降10%,故一般植物性食品中蛋白质的消化吸收率比动物性食品低(表1-3)。