



“十一五” 高职高专医学专业规划教材

*Yingyang yu
Shanshi*

营养与膳食

● 主编 李嗣生



“十一五”高职高专医学专业规划教材

营养与膳食

主编 李嗣生

河南科学技术出版社

·郑州·

图书在版编目(CIP)数据

营养与膳食/李嗣生主编. — 郑州: 河南科学技术出版社,
2008. 8

(“十一五”高职高专医学专业规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 3962 - 4

I. 营… II. 李… III. 食品营养 - 膳食 - 高等学校: 技
术学校 - 教材 IV. R151.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 104196 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371)65737028 65788627

网址: www.hnstp.cn

责任编辑: 马艳茹

责任校对: 柯 姣

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

印 刷: 偃师市海洋印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 15.25 字数: 352 千字

版 次: 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 27.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

《“十一五”高职高专医学专业规划教材》

编审委员会名单

主 任 方志斌

副主任 张 生 王朝庄 姚 旭 高明灿

白梦卿 刘 红 赵凤臣

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁运良 王玉蓉 王国标 王治国

王荣俊 王朝庄 叶树荣 白梦卿

冯 磊 刘 红 刘 杰 李炳宪

李嗣生 杨运秀 肖跃群 何路明

沈 健 张 生 张 孟 张百让

张松峰 张德芳 陈志武 周建忠

周晓隆 赵凤臣 姚 旭 高明灿

郭争明 郭明广 唐凤平 董忠生

童晓云 蔡太生 熊爱姣 魏高文

《营养与膳食》编写委员会名单

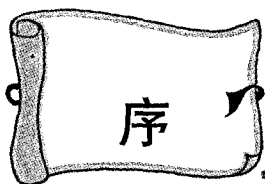
主 编 李嗣生

副主编 黄作强

编 委 (以姓氏笔画为序)

王庆生 朱新义 李嗣生 赵 峰

原好平 唐晓武 黄作强



根据教育部、卫生部颁布的《三年制高等职业教育护理专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》，2004年11月在安徽省黄山市召开了第一版教材的主编会议，2005年第一版教材如期出版。经过近两年的使用，发现第一版教材存在一些问题和不足之处。为了适应护理人才培养要求，对第一版教材进行再版修订成为一项当务之急的工作。2007年7月在河南省郑州市召开了再版教材建设研讨会并成立了《“十一五”高职高专医学专业规划教材》编审委员会。同年8月在安徽省巢湖市召开了教材主编和编委会议，教材再版工作正式启动。

在编写过程中，为了使教材体现护理专业职业教育的性质、任务和培养目标，符合护理专业职业教育的课程教学基本要求和岗位资格的要求，在第一版教材的基础上，力求做到：一、定位准确；二、观念更新；三、服务于专业教学改革；四、体现思想性、科学性、先进性、启发性和实用性；五、注重整体优化；六、力求规范。

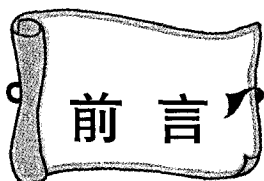
本着从实际出发，适应护理专业发展的需要，以探索创新的态度，编审委员会经过慎重推敲，对原教材体系的组成做了适当调整，如《成人护理》分解为《内科护理》、《外科护理》、《传染病护理》、《五官科护理》等，《医用化学》和《生物化学》合并为《化学与生物化学》，《药理学》调整为《护士临床用药》，增添了《中医护理》、《护士人文修养》、《康复护理》、《护理科研》。本套教材不仅可供三年制护理专业学生使用，其中的部分教材也可供其他相关医学专业学生配套使用。

作为本套教材建设委员会的主任委员，我感谢各成员学校领导的积极参与、全面支持与真诚合作；感谢各位主编和编者团结一致，克服了诸多困难，创造性地、出色地完成了编写任务；感谢河南科学技术出版社以及有关单位的全力支持与帮助。

我们虽然尽了最大努力编写本套教材，但不足之处仍在所难免，希望使用这套教材的广大师生和读者能给予批评指正。我们将根据大家提出的宝贵意见，结合护理职业教育的研究、改革与创新，及时组织修订，不断提高教材的质量，为推动卫生事业的持续发展做出新贡献。

方志斌

2008年5月15日



本教材力求贴近护理专业人员在临床实践工作中对营养方面知识的需要，在介绍必要的理论知识前提下，注重对实践技能的阐述，力图使之更好地适应护理专业人才培养目标的要求。

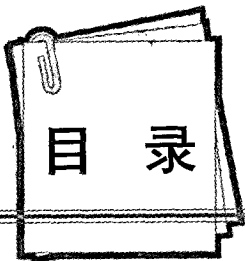
本教材共分六章，内容包括绪论、第一章营养基础知识、第二章各类食物的营养价值、第三章合理营养与平衡膳食、第四章健康人群的营养、第五章医院的营养与膳食、第六章常见疾病的营养治疗。此外，还安排了三次实习，供学生在课间实习，以提高实践技能，内容分别是一周食谱的制订与评价、流质饮食的配制、糖尿病患者食谱的编制。

本教材在编写过程中得到各参编教师所在单位的倾力支持，得到河南科学技术出版社的热心指导，在此表示衷心的感谢！

本教材是在三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材《营养与膳食》的基础上，吸收了部分使用该教材学校的反馈意见，力图及时更新知识，在认真校对后予以再版的。本教材在编写过程中主要是由李嗣生老师和王庆生老师对全书做了整体审读。但编者水平有限，错误与不妥之处仍恳请广大教师和同仁多提宝贵意见和建议，以便及时纠正。

编 者

2008 年 2 月



目 录

绪论	1	一、碳水化合物的分类、结构和性质	14
一、营养与膳食的基本概念	1	二、碳水化合物的生理功能	16
二、我国营养工作的重点	1	三、碳水化合物的膳食来源及参考摄入量	17
三、本课程的内容、教学方法和要求	2	第五节 维生素	17
第一章 营养基础知识	3	一、维生素 A(视黄醇)	18
第一节 能量	3	二、维生素 D	21
一、能量的消耗	4	三、维生素 E	23
二、能量的需要量	4	四、维生素 B ₁ (硫胺素)	25
三、能量与健康	5	五、维生素 B ₂ (核黄素)	27
第二节 蛋白质	6	六、维生素 PP(尼克酸、烟酸)	28
一、蛋白质的生理功能	6	七、叶酸	30
二、氮平衡	7	八、维生素 C	31
三、必需氨基酸	7	第六节 矿物质	33
四、膳食蛋白质营养价值评价	8	一、钙	34
五、蛋白质的膳食来源及参考摄入量	10	二、铁	37
第三节 脂类	11	三、碘	39
一、脂类的生理功能	11	四、锌	40
二、必需脂肪酸	12	五、硒	42
三、脂类的营养价值评价	12	第七节 其他膳食成分	43
四、脂类的膳食来源及参考摄入量	13	一、水	43
第四节 碳水化合物	14	二、膳食纤维	45
		第二章 各类食品的营养价值	49



第一节 谷类食品的营养价值	49	第二节 平衡膳食	76
一、谷类的结构和营养素分布	50	一、平衡膳食与膳食营养素参考摄	
二、谷类的营养成分	50	入量(DRI _s)的概念	76
三、谷类的合理利用	52	二、中国居民膳食指南	77
第二节 豆类和坚果类食品的营养价值	54	三、中国居民平衡膳食宝塔	80
一、豆类的种类和营养价值	55	四、我国居民膳食结构与营养改善	
二、豆制品的营养价值	56	行动计划	85
三、坚果类食品的营养价值	57	第三节 营养调查与评价	86
第三节 蔬菜和水果的营养价值	57	一、营养调查	86
一、蔬菜和水果的营养成分	58	二、营养状况评价	92
二、加工烹调对蔬菜和水果营养价值的影响	59	第四章 健康人群的营养	95
三、野菜、野果的营养价值	59	第一节 孕妇和乳母营养	95
第四节 畜、禽类及鱼类的营养价值	60	一、孕妇营养	95
一、畜肉类的营养价值	60	二、乳母营养	100
二、禽肉类的营养价值	61	第二节 婴幼儿营养	103
三、鱼贝类的营养价值	61	一、婴幼儿生理特点	103
第五节 蛋及蛋制品的营养价值	63	二、婴幼儿营养素的需要	103
一、蛋的营养价值	63	三、婴幼儿的合理营养及常见的	
二、加工烹调对营养价值的影响	64	营养问题	104
第六节 奶及奶制品的营养价值	65	第三节 学龄前、学龄儿童营养	108
一、奶的营养价值	65	一、生理特点	108
二、奶制品的营养价值	66	二、营养需要	109
第七节 强化食品的营养价值	68	三、学龄儿童的膳食特点	111
一、食品营养强化	68	四、常见营养问题及合理营养	112
二、食品营养强化的目的及意义	69	第四节 青少年营养	113
三、食品强化的基本原则与要求	70	一、青春期的生理特点	114
四、营养补充剂	70	二、青少年的营养需要	114
第三章 合理营养与平衡膳食	74	三、常见营养问题及合理营养	115
第一节 合理营养	74	第五节 中老年人营养	117
一、合理营养的基本要求	74	一、中年人营养	117
二、合理的膳食制度	75	二、老年人营养	121
		第五章 医院的营养与膳食	127
		第一节 营养治疗在医疗上的意义及基本原则	127



一、营养治疗基本概念	128	二、脂肪肝的营养治疗	168
二、营养治疗在现代医疗中的意义	128	三、肝硬化的营养治疗	169
三、营养治疗基本原则	129	四、肝性脑病的营养治疗	170
第二节 试验与代谢膳食	131	五、胆石症与胆囊炎的营养治疗 ...	170
一、试验膳食	131	第四节 心血管疾病	171
二、代谢膳食	133	一、高血压病的营养治疗	171
第三节 营养治疗性膳食	136	二、动脉粥样硬化的营养治疗 ...	173
一、营养治疗性膳食的类型及配制	136	三、心肌梗死的营养治疗	177
二、临床营养治疗的途径	139	四、充血性心力衰竭的营养治疗 ...	178
三、医院基本膳食	140	第五节 肾脏疾病	180
四、食谱的编制	142	一、肾小球肾炎的营养治疗	180
第六章 常见疾病的营养治疗	145	二、肾病综合征的营养治疗	182
第一节 胃肠道疾病	146	三、肾结石的营养治疗	184
一、胃的生理功能	146	四、透析疗法的营养治疗	185
二、胃炎的营养治疗	146	第六节 肿瘤	188
三、消化性溃疡的营养治疗	149	一、肿瘤的一般危险因素	188
四、腹泻的营养治疗	150	二、膳食中的营养素与肿瘤	191
第二节 内分泌系统疾病	152	三、食物与肿瘤	193
一、糖尿病	153	四、预防肿瘤的膳食建议	195
二、肥胖	161	实习指导	200
三、痛风	165	实习一 一周食谱的制订与评价	200
第三节 肝胆系统疾病	167	实习二 流质饮食的配制	203
一、病毒性肝炎的营养治疗	167	实习三 糖尿病患者食谱编制	206
附录	212		
附录一 中国居民膳食营养素参考摄入量表	212		
附录二 常用食物一般营养成分表	218		
参考文献	234		

绪 论

学习目标

1. 掌握营养与膳食的基本概念。
2. 了解我国营养工作的重点。

一、营养与膳食的基本概念

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的整个过程。也有人简单地说，营养是人类的摄食过程。合理营养是健康的物质基础。

膳食即饭食，各种食物经过搭配和烹调加工组成不同类型的膳食供给人体摄取，以满足生理需要，平衡膳食是达到合理营养的唯一途径。因此，营养与膳食对人的健康是极为重要的。

对患者而言，合理营养极为重要，“医食同源，药食同根”，表明合理营养和药物对治疗疾病有异曲同工之处，所以，医院的营养科又有“第二药房”之称。合理营养可提高机体抗病、支持手术和术后康复的能力，减少并发症；对于代谢性疾病，也有调整代谢、治疗疾病的重要作用。

二、我国营养工作的重点

目前我国营养工作的重点，已从避免营养素缺乏转移到研究营养如何促进健康、增强体质、防止衰老，营养与有关疾病之间的关系，以及如何取得平衡膳食以预防这些疾病等方面上来。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。应提倡中国营养学会制定的《推荐的每日膳食中营养素供给量》和国务院 1997 年底颁发的《中国营养改善行动计划》，调整我国人民的膳食结构，达到提高膳食的营养水平、增进体质和预防及治疗疾病的目的。

2. 研究营养对某些疾病发生和预后的影响，如心脑血管疾病、糖尿病、慢性肾衰竭、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作用。

3. 中西医结合开展营养治疗，继承和发展祖国医学的优秀文化，使临床营养工作更具有中国的特色。



4. 大力开展临床营养学的基础理论研究,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。充分利用现代生物科学中新进展、新成果和新方法,促进临床营养学不断发展,提高临床营养学的整体水平。

5. 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和实施得以健康发展。

我国的临床营养工作者,以及对临床营养感兴趣的医务同仁,要加强协作,联合攻关,为不断提高我国人民的健康水平和患者的营养治疗质量做出贡献。

三、本课程的内容、教学方法和要求

本课程的主要内容有:

1. 机体的能量需要 机体的生命活动需要能量。本课程主要讨论能量消耗的方式;能量需要的测定及简易计算方法;能量摄入量过量或不足的危害。

2. 营养素 食物中人体必需的有效成分即营养素,它包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、维生素、水和膳食纤维等七大类。分别介绍它们的生理功能、食物来源、对疾病的影响以及我国推荐的每日膳食中营养素供给量。

3. 食物的营养价值与合理膳食构成 各类食物都有它自己的营养特点;把不同食物进行合理搭配,科学烹调,组成既能满足生理和心理上的进食欲望,又能满足生理和心理上的物质需要的合理膳食,并且介绍对于我国居民具有实践指导意义的《中国居民膳食指南》。

4. 不同生理状况下的营养需求 分别介绍孕妇、乳母、婴幼儿、儿童、青少年、中年和老年人的营养需要与膳食特点。

5. 常见病的治疗营养 研究人体处于各种病理状态下的各种营养需求和提供方法,重点介绍心血管疾病、肝胆系统疾病、胃肠道疾病、肾脏疾病、糖尿病及肿瘤患者的营养治疗及膳食调配。

6. 医院的营养膳食 了解医院基本膳食的种类和治疗膳食的配制原则以及食物的合理烹调。

(李嗣生)



思考与实践

一、名词解释

1. 营养 2. 膳食

二、填空题

1. 《营养与膳食》的主要内容有: _____、_____、_____、_____、_____、_____。

三、简答题

简述我国营养工作的重点内容有哪些。

第一章 营养基础知识

1. 掌握能量消耗的组成部分, 评价膳食蛋白质和脂类营养价值的主要指标。
2. 熟悉各类营养素的生理功能及其对健康的意义。
3. 了解各类营养素的膳食来源和参考摄入量。

人类为了维持生命和健康, 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的营养素, 营养素包括七大类: 蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质、水和膳食纤维。由于蛋白质、脂肪、碳水化合物的摄入量较大, 所以, 称为宏量营养素。维生素、矿物质需要量较小, 称为微量营养素。碳水化合物、脂肪、蛋白质在体内经氧化分解, 产生一定的能量, 以满足人体对能量的需要, 被称为产能营养素。

第一节 能 量

人体的一切活动都与能量代谢分不开。自然界中的能量代谢既不能创造也不能凭空消失, 但可以遵循能量守恒定律从一种形式转变成另一种形式。人体所需的能量主要来自食物中的宏量营养素, 包括碳水化合物、脂类和蛋白质, 它们是植物吸收太阳能并转变为化学能储存的物质。

食物在体内经过消化吸收后, 在代谢过程中有各种形式的能量转换, 以便对外做功, 对内维持各种生理机能及其相互协调。研究人体能量代谢的目的在于研究能量平衡; 一旦失去平衡, 即有碍机体的正常生活。食物摄取过多, 能量的摄取量大于消耗量, 剩余的能量以脂肪的形式储存于体内, 人体转为肥胖, 带来一系列生理功能改变, 甚至发生疾病。反之, 食物摄取不足, 能量的摄取量小于消耗量, 人体逐渐消瘦, 也会带来一系列不良后果。能量不仅是维持机体正常生活的基础, 也影响其他营养素的正常代谢, 因此, 能量代谢是营养学中应首先考虑的问题。

在人体能量代谢研究中, 传统应用的能量单位为大卡也称千卡 (kcal)。把 1L 水加热, 其温度从 15℃ 上升到 16℃ 所需要的能 (热) 量称为 1kcal。根据国务院 1984 年 3 月 3 日公布的法令, 能量以千焦耳 (kJ) 为单位。1kcal = 4.184kJ, 1kJ = 0.239kcal。



一、能量的消耗

一般情况下,健康成人摄入的能量与消耗的能量保持着动态平衡。人体每日的能量消耗主要是由基础代谢、机体活动及食物特殊动力作用三方面构成;另外,处于生长期的婴幼儿、青少年需要额外的能量用于机体生长发育,孕妇要摄入更多的营养供胎儿的生长发育,哺乳期妇女要储存能量以供泌乳。

1. 基础代谢 是指人处于空腹、静卧、室温 $18 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 及清醒状态下测定的维持体温、心跳、呼吸等机体最基本生命活动所需要的能量消耗。单位时间内人体每平方米表面所消耗的基础代谢能称为基础代谢率(BMR)。同年龄、同性别的人在同一生理条件下基础代谢基本接近,故测定基础代谢率可以了解一个人代谢状态是否正常。

基础代谢率不仅和人的年龄、性别、体表面积、内分泌系统状态等有关,而且还受环境温度与气候、营养状态、药物等因素的影响。一般来说,男性的基础代谢比女性高;儿童和青少年比成人高;寒冷气候比温热气候时高。

2. 体力活动 除基础代谢外,体力活动是影响人体能量消耗的主要因素,同时也是个体耗能差别最大影响因素。体力活动所消耗的能量与劳动强度、工作性质、劳动持续时间及工作熟练程度有关。肌肉发达、体重越重者,做相同活动所消耗的能量就越多;劳动强度越大、持续时间越长,其所消耗的能量就越多。

3. 食物特殊动力作用 又称为食物的热效应,是指机体因摄取食物引起的额外能量消耗,即机体在消化、吸收、转运和储存所摄取的食物过程中消耗的能量。食物特殊动力作用在餐后 1h 达最高,4h 后消失。食物特殊动力作用因食物而异,其中以蛋白质的食物特殊动力作用最大,相当于本身产生能量的 30%,糖类为 5%~6%,脂肪为 4%~5%,混合性膳食时的食物特殊动力作用所消耗的能量相当于基础代谢的 10%。

4. 生长发育 生长发育期的儿童及青少年每增加 1g 体重约需 20kJ (4.78kcal) 能量。孕妇除供给胎儿的生长发育外,自身器官和生殖系统的进一步发育也需要消耗能量。

二、能量的需要量

在 24h 内,人体从事各种活动所需要的能量,即是能量需要量。能量需要量是营养素需要量中应该首先考虑的项目。除了它是机体维持生命活动的基本条件外,对于其他营养素的需要量也有很大影响。

(一) 能量需要量的计算

1. 世界粮农组织粗略计算每日能量需要量公式

男性:每日能量需要量(kJ/d) = 体重(kg) $\times$ 192

女性:每日能量需要量(kJ/d) = 体重(kg) $\times$ 167

同时,按劳动强度不同分别用不同的系数进行调整,轻体力劳动、积极活动和剧烈活动的调整系数分别为 0.9、1.17、1.34。

2. 生活观察法 对被观察者 24h 内的各种活动进行观察,记录其持续时间,归纳同类活动的总时间,然后根据各种活动的能量消耗率计算每种活动的能量消耗量。最



后计算出全日能量消耗量。具体方法是按时间先后顺序记录每个动作的起始时间；下一活动的起始时间减去上一活动的起始时间，即是上一活动的持续时间。并记录某一活动时的环境条件、动作的姿势及对象的反应等。此外进行观察期内的膳食调查，计算能量摄入量。根据观察和调查的结果，比较能量消耗和摄取在量方面的平衡情况和质方面的分配情况，最后作出评价。进行生活观察法时应注意两点：根据研究目的，挑选具有代表性的观察对象；工作日的代表性及工作日的内容，在具体情况下可能变化很大，应事先规定典型工作日的内容，不能因其他事情而干扰观察日的劳动内容。计算能量消耗量和摄入量时，要应用各种活动能量消耗率和食物成分表两个资料。在这两方面能够作些实地测定，其准确性就更高。尤其对某些特殊地区、特殊工种更应注意。

3. 体重观察法 在一较长的时期内，如果能量消耗量与摄取量能达到平衡，人体的体重即能保持稳定。选择一定数量（15 人左右）及有代表性的人员作为观察对象，在观察期内进行个体膳食调查，并规定每日早晨起床后，排出晨尿，称量裸体重。观察期至少应持续 2 周以上，2 周内的生活内容应符合研究目的的要求。在此期内，如果观察对象的体重保持稳定，那么能量摄入量即是他们的需要量。如果体重不能保持稳定，不管是增加还是减少（指成年人），都应对能量消耗量和摄入量以及膳食质量作进一步的研究。这一方法与上述生活观察法可以合并应用。

（二）能量的供给

人体除了总的能量需要以外，对蛋白质、脂肪、碳水化合物三大营养素都各有一定的需要量，尤其是对于婴儿、少年、孕妇、乳母、卧床患者及病后恢复者更为重要，否则将会有不同的生理功能紊乱，甚至引起疾病。能量代谢状况的好坏将影响正常人的健康和劳动能力的保持；对临床患者，则不仅影响疾病的痊愈、康复的进程。严重的可以危及生命的维持。

人体能量的供给主要来源于碳水化合物、脂肪和蛋白质。根据我国人民的经济现状及以植物性食物为主、动物性食物为辅的饮食习惯，三大供能营养素占总能量的百分率分别为：碳水化合物 55% ~ 65%；脂肪 20% ~ 30%；蛋白质 10% ~ 15%。

三、能量与健康

正常情况下，人体每日摄入的能量和消耗的能量应基本保持平衡，则体重维持在正常范围内，使机体保持健康。能量长期摄入不足时，可使体重减轻，出现全身乏力，嗜睡，怕冷，头晕，目光无神，皮肤苍白、粗糙、缺乏弹性等症状，各种生理功能受到严重影响。此外，当能量不足时，蛋白质用于产热供能，可继发蛋白质缺乏，出现营养不良性水肿，机体抵抗力降低，幼儿生长发育迟缓等一系列蛋白质缺乏症。反之，能量摄入过多，易导致肥胖，增加高血压、高胆固醇血症、冠心病、糖尿病、关节炎、癌症等疾病的发病危险性。

（李嗣生）



第二节 蛋白质

蛋白质是一切生命的物质基础，是细胞组分中含量最丰富、功能最多的高分子物质。蛋白质与人体的生长发育和健康有着密切关系，在人类营养中占有非常重要的地位。

一、蛋白质的生理功能

(一) 构成人体组织的重要成分

6 人体的一切细胞组织都是由蛋白质组成，蛋白质占成人重量的 16% ~ 19%，其含量仅次于水。体内的这些蛋白质处于不断分解、重建及修复的动态平衡中。每日约有 3% 的蛋白质参与更新，即使机体完全不摄入蛋白质，体内仍然进行着蛋白质的分解和合成。

(二) 构成体内许多重要生理作用的物质

蛋白质是构成许多重要生理作用的物质。如调节各种代谢过程的激素、在新陈代谢过程中起催化作用的酶，都是由蛋白质作为主要原料构成，另外，还有输送各种小分子、离子、电子的运输蛋白，以及使肌肉收缩的肌动蛋白、具有免疫作用的免疫球蛋白、构成机体支架的胶原蛋白等。

(三) 维持体液及酸碱平衡

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，是由于人体血浆中蛋白质的胶体渗透压的作用，当血浆蛋白浓度降低，血浆渗透压也下降，血浆中的水分就进入组织引起水肿。血浆中的“蛋白质钠盐/蛋白质”为一缓冲对，维持血液 pH 值恒定在弱碱性 (pH 值 7.35 ~ 7.45)。

(四) 供给能量

在一般情况下，供给能量不是蛋白质的主要功用。但是在组织细胞不断更新过程中，蛋白质分解成氨基酸后，有一小部分不再利用而分解产热；也有一部分吸收的氨基酸，由于摄食过多或不符合体蛋白合成的需要，则氧化产热。人体每日所需能量有 10% ~ 15% 来自蛋白质。在特殊情况下，当碳水化合物和脂肪摄入不足时，蛋白质用于产生能量。

机体储存蛋白质的量很少，在营养充足时，也不过只有体蛋白总量的 1% 左右。这种蛋白质称为易动蛋白，主要储于肝脏、肠黏膜和胰腺，丢失后对器官功能没有改变。当膳食蛋白缺乏时，组织蛋白分解快、合成慢，导致如下一系列生化、病理改变和临床表现：肠黏膜和消化腺较早累及，临床表现为消化吸收不良、腹泻；肝脏不能维持正常结构与功能，出现脂肪浸润；血浆蛋白合成发生障碍；酶的活性降低，主要是黄嘌呤氧化酶和谷氨酸脱氢酶降低；由于肌肉蛋白合成不足而逐渐出现肌肉萎缩；因抗体合成减少，对传染病的抵抗力下降；由于肾上腺皮质功能减退，很难克服应激状态；胶原合成也会发生障碍，使伤口不易愈合；儿童时期可见骨骼生长缓慢、智力发育障



碍。蛋白质长期摄入不足，可逐渐形成营养性水肿，严重时导致死亡。

二、氮平衡

组织蛋白的分解代谢和合成代谢处于动态平衡，成年人摄入和排出的氮量大致相等，称为氮平衡（B）；儿童在生长发育时期，有一部分蛋白质在体内滞留，B 为正数，称为正氮平衡；衰老、短暂的饥饿或某些消耗性疾病，排出氮量大于摄入氮量，B 为负数，称为负氮平衡。

氮平衡受能量摄入量的影响，能量有节省蛋白质的作用。当能量供给量充裕时，出现正氮平衡；而当能量供给量在维持水平时，出现负氮平衡。氮平衡还受生长激素、睾酮、皮质类固醇和甲状腺素等激素的影响。这些激素有促进蛋白质合成的作用，或促进蛋白质分解、抑制合成的作用。

体内氮代谢的最终产物主要随尿排出，汗液和脱落的皮屑中含有少量含氮化合物，还有微量的氮随毛发、鼻涕、月经、精液等丢失。肠道中未被吸收的含氮化合物从粪排出。

尿中主要的含氮化合物有尿素、氨、尿酸和肌酸酐，其量随蛋白质的摄入而异。

普通膳食时，尿素氮占总氮量 80% 以上；低蛋白膳食时，尿素氮降低；饥饿时，氨氮增高。尿肌酸酐的排出量似乎与膳食蛋白的含量无关。

三、必需氨基酸

氨基酸是组成蛋白质的基本单位。构成人体蛋白质的 20 种氨基酸中，有 9 种是人体不能合成或合成速度不能满足机体需要，必须从食物中直接获得，称为必需氨基酸。它们是异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸、组氨酸，其中组氨酸为儿童必需氨基酸，成人需要量可能较少。其余的为非必需氨基酸，可由其他营养物质合成，不一定必须从食物中获取。胱氨酸和酪氨酸在体内可以分别由蛋氨酸和苯丙氨酸合成。摄入此两种非必需氨基酸可分别节省蛋氨酸和苯丙氨酸，即胱氨酸可代替 30% 蛋氨酸、酪氨酸可代替 50% 苯丙氨酸。

人体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。某种蛋白质中各种必需氨基酸相互构成比例称为氨基酸模式。

几种食物混食，由于必需氨基酸的种类和数量互相补充，而能更接近人体需要量的比值，使生物价值得到相应的提高，这种现象称为蛋白质的互补作用。如小麦、小米、牛肉、大豆各个单独食用时，其蛋白质生物价值分别为 67、57、69、64，而混食的生物价值可高达 89。

一般来讲，鱼、肉、奶、蛋等动物蛋白质的氨基酸模式与人类接近，数量充足，比例适当，营养价值较高，是优质蛋白质，被称为完全蛋白质。植物性蛋白质的氨基酸模式与人类较远，营养价值较低，一种或几种必需氨基酸含量较低或缺乏，限制了