



卫生部“十二五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材




· 供本科护理学类专业用 ·

第3版

临床营养学

主 编 张爱珍

 人民卫生出版社



卫生部“十二五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材

· 供本科护理学类专业用 ·

第3版

临床营养学

主 编 张爱珍

副主编 周 芸 王 艳

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 艳 (北京大学护理学院)

王维利 (安徽医科大学护理学院)

吴育红 (杭州师范大学护理学院)

张爱珍 (浙江大学城市学院)

张瑞雪 (安徽中医学院护理学院)

罗福文 (大连医科大学第二临床学院)

周 芸 (大连医科大学第二临床学院)

 人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床营养学 / 张爱珍主编. —3 版. —北京: 人民卫生出版社, 2012.7

ISBN 978-7-117-15947-0

I. ①临… II. ①张… III. ①临床营养-营养学-高等学校-教材 IV. ①R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 103104 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

临床营养学 第 3 版

主 编: 张爱珍

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 16

字 数: 358千字

版 次: 2000年10月第1版 2012年7月第3版第31次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15947-0/R · 15948

定 价: 25.00元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

修 订 说 明

1987年，在卫生部领导下，人民卫生出版社组织全国最早开办本科护理学教育的院校，包括原北京医科大学、北京协和医学院、原上海医科大学、原中山医科大学、原华西医科大学、中国医科大学、原西安医科大学、天津医科大学等院校的优秀教师编写了“我国解放后第一次编写的高等护理专业教材”，包括《护理学基础》《内科护理学》《外科护理学》《妇产科护理学》《儿科护理学》5种。历经1993年、1999年和2006年三轮修订，第四轮33种教材全面出版，其质量得到了社会各界的广泛认可，其中包括3种国家精品教材、近二十种普通高等教育“十一五”国家级规划教材。时至今日，历经二十余年、五轮教材的修订完善，经过护理学几代教育专家的辛勤耕耘，本套教材成为出版历史最悠久，生命力最强，团结专家最多，得到最广泛支持的本科护理学专业精品教材，为我国护理学教育事业的发展作出了卓越的贡献。

在对第四轮教材进行全面调研的基础上，在卫生部领导下，2010年4月人民卫生出版社和第三届全国高等学校护理学专业教材评审委员会启动了第五轮教材的修订工作。本轮教材得到了全国百余所本科院校的积极响应和大力支持，在结合调研结果和我国护理学教育发展趋势的基础上，评委会确定第五轮教材修订的指导思想为：精益求精，打造具有中国特色的本科医学教育国家精品教材；凸显护理学专业特色，打造我国护理学教育的“干细胞教材”；体现开放性，打造具有国际影响力的护理学教材；树立大教材观，使教材建设成为推动专业发展的重要动力。评委会确定第五轮教材的编写原则为：

1. 充分体现护理学一级学科学术思想，紧扣护理学教育改革精神，立

足国内、面向国际，以培养高素质、高质量、合格本科护理人才的理念，修订本轮教材。

2. 体现“三基五性”的教材编写基本原则。
3. 满足本科护理学教育培养目标的要求，为培养在临床一线工作的通科护理人才服务。
4. 体现护理学专业特色，突出对“人”的整体护理观，使用护理程序的工作方法，并继续加强对学生人文素质的培养。
5. 把握修订与新编的区别，本轮教材是在第四轮教材基础上进行修改和完善，力求去旧增新、去粗存精、精益求精。
6. 整体优化，不仅优化教材品种，还注意不同教材内容的联系与衔接，避免遗漏、矛盾和不必要的重复。
7. 凸显课程个性，每本教材根据学科特点选择设置了学习目标、前沿研究、经典案例等特色栏目，并根据课程特点编写实践教学内容。
8. 体现包容性，在保证教材质量的基础上，编写团队覆盖面扩大，教材内容兼顾全国不同地区多数学校的需求。同时考虑到多种教学体系和模式并存，因此本轮教材体系进一步完善，既包括经典的临床学科体系教材，也包括生命周期体系教材；既能满足西医院校的需求，也设置了中医特色课程；既能满足常规教学需求，也能满足双语教学需求。各院校可根据自身教学特点选择不同教学模式教材。
9. 以学生为主体，主教材在内容选择、板块设计、版面等方面充分考虑学生的心理特点，并实现教材的立体化配套。

全套教材共47种，于2012年9月前由人民卫生出版社出版，供各院校本科护理学专业使用。

全国高等医药教材建设研究会
人民卫生出版社
2012年6月

全国高等学校 **第三屆** 护理学专业教材评审委员会

- 顾问:** 郭燕红 卫生部医政司
李秀华 中华护理学会
巩玉秀 卫生部医院管理研究所
沈 宁 北京协和医学院
刘纯艳 天津医科大学护理学院
王仙园 第三军医大学护理学院
黄金月 香港理工大学护理学院
- 名誉主任委员:** 郑修霞 北京大学护理学院
- 主任委员:** 尤黎明 中山大学护理学院
姜安丽 第二军医大学护理学院
- 副主任委员:** 殷 磊 澳门理工学院
段志光 山西医科大学
- 委员:** (按姓氏笔画排序)
- 白 琴 河南大学护理学院
刘华平 北京协和医学院护理学院
孙宏玉 北京大学护理学院
孙秋华 浙江中医药大学
安力彬 吉林大学护理学院
何国平 中南大学护理学院
吴 瑛 首都医科大学护理学院
李小妹 西安交通大学医学院
李小寒 中国医科大学护理学院
李春玉 延边大学护理学院
李秋洁 哈尔滨医科大学护理学院
李继平 四川大学华西医院
汪婉南 九江学院护理学院
陈先华 华中科技大学同济医学院
姜小鹰 福建医科大学护理学院
娄凤兰 山东大学护理学院
胡 雁 复旦大学护理学院
赵 岳 天津医科大学护理学院
徐丽华 世界健康基金会
徐桂华 南京中医药大学护理学院
崔 焱 南京医科大学护理学院
梅国建 平顶山学院
韩丽莎 北京中医药大学护理学院
熊云新 柳州医学高等专科学校
- 秘书:** 皮雪花 人民卫生出版社

前言

随着我国经济的发展，人民生活水平的不断提高，患者对健康与康复提出了更高的要求，我国护理学教学课程的改革也面临着更大的挑战。目前，全国医学院校护理学专业已普遍安排“临床营养学”课程的学习，重视应用能力的提高，在整体护理学中营养学已占有重要的地位。

自2000年开始，临床营养学已是护理学专业教育的必修课程。十多年来的教学实践充分证明，这是整体护理质量中不可缺少的组成部分。国办发〔2001〕86号文件，《关于印发中国食物与营养发展纲要（2001—2010年）的通知》，在中国食物与营养发展纲要中明确指出：“今后十年，将是我国居民食物结构迅速变化和营养水平不断提高的重要时期；加快食物发展，改善食物结构，提高全民营养水平，增进人民身体健康是国民整体素质提高的迫切需要，也是我国社会主义现代化建设的重大任务。”

《临床营养学》教材本着结合国务院文件精神及营养学知识的最新进展，全面提升高等医学院校护理学专业学生的整体护理知识水平，坚持以基础理论与临床护理工作应用技能相结合，便于护理学专业学生对营养学知识的掌握和应用而进行重新修订。现由浙江大学、北京大学、大连医科大学、安徽医科大学、杭州师范大学与安徽中医学院从事护理学专业临床营养学教学的教授与学者共同编写本书，力求成为一部适合我国护理学专业教学、在职护理人员继续教育的临床营养学教材。

本教材设有四章共二十七节。内容涉及营养学基础、健康人群的营养、临床营养基础与常见疾病的营养。在第二版教材的基础上，增加了部分新的内容。本教材已被国内一百多所高等医学院校选用，得到了教师与学生的一致肯定。

编者殷切希望护理专业的学生通过本教材的系统学习，全面掌握营养学知识，熟练地运用于护理工作实践，有效地促进病人早日康复，争取抗衰老、带病延寿，提高生活质量。同时为常见病、多发病的营养防治作努力。

由于编者的水平与篇幅所限，本教材仍存在不足之处，敬请读者不吝赐教和指正。

张爱珍

2012年3月

目 录

序号	教材名称	版次	主编	配套光盘	配套教材
1	人体形态学	第3版	周瑞祥 杨桂姣	√	√
2	生物化学	第3版	高国全	√	√
3	生理学	第3版	唐四元	√	√
4	医学微生物学与寄生虫学 *	第3版	黄 敏	√	√
5	医学免疫学	第3版	安云庆		
6	病理学与病理生理学 * ※	第3版	步 宏		√
7	药理学	第3版	董 志	√	√
8	预防医学	第3版	凌文华	√	
9	健康评估 *	第3版	吕探云 孙玉梅	√	√
10	护理学导论 *	第3版	李小妹	√	√
11	基础护理学 *	第5版	李小寒 尚少梅	√	√
12	护理教育学 *	第3版	姜安丽	√	
13	护理研究 * ※	第4版	胡 雁		
14	内科护理学 * ※	第5版	尤黎明 吴 瑛	√	√
15	外科护理学 *	第5版	李乐之 路 潜	√	√
16	儿科护理学 *	第5版	崔 焱	√	√
17	妇产科护理学 *	第5版	郑修霞	√	√
18	中医护理学 *	第3版	孙秋华		
19	眼耳鼻咽喉口腔科护理学 *	第3版	席淑新		√
20	精神科护理学	第3版	刘哲宁		√
21	康复护理学	第3版	燕铁斌	√	√
22	护理管理学 *	第3版	李继平	√	
23	护理心理学	第3版	杨艳杰		
24	临床营养学	第3版	张爱珍		

(续表)

序号	教材名称	版次	主编	配套光盘	配套教材
25	急危重症护理学	第3版	张波 桂莉		√
26	社区护理学	第3版	李春玉	√	
27	护理伦理学	第1版	姜小鹰		
28	护士人文修养	第1版	史瑞芬 史宝欣	√	
29	护理专业英语	第2版	宋军	√	
30	新编护理学基础	* 第2版	姜安丽	√	√
31	老年护理学	第3版	化前珍	√	
32	母婴护理学	* 第2版	王玉琼	√	
33	成人护理学	* 第2版	郭爱敏 周兰妹		√
34	儿童护理学	第2版	范玲	√	
35	中医学基础 (上下册, 中医特色)	第1版	王琦 樊巧玲		
36	中医护理学基础 (中医特色)	第1版	陈佩仪	√	√
37	中医临床护理学 (中医特色)	第1版	徐桂华 张先庚		
38	中医养生与食疗 (中医特色)	第1版	陈岩		
39	针灸推拿与护理 (中医特色)	第1版	刘明军		
40	护理学基础 (双语)	第1版	姜安丽		
41	内外科护理学 (双语)	第1版	刘华平 李峰		
42	儿科护理学 (双语)	第1版	胡雁		
43	妇产科护理学 (双语)	第1版	张银萍 徐红		
44	精神科护理学 (双语)	第1版	李小妹		
45	老年护理学 (双语)	第1版	郭桂芳		
46	急救护理学 (双语)	第1版	钟清玲		
47	中医护理学基础 (双语)	第1版	郝玉芳		

注:

* 为普通高等教育国家级“十一五”规划教材。

※ 为普通高等教育国家精品教材。

以上教材均为卫生部“十二五”规划教材。

目 录

第一章 营养学基础	1
第一节 能量	2
一、概述	2
二、人体的能量消耗	3
三、来源与参考摄入量	4
第二节 碳水化合物	5
一、概述	5
二、营养学意义	6
三、来源与参考摄入量	8
第三节 蛋白质	9
一、概述	9
二、营养学意义	9
三、食物蛋白质的营养价值评价	10
四、来源与参考摄入量	13
第四节 脂类	13
一、概述	13
二、营养学意义	15
三、来源与参考摄入量	16
第五节 维生素	17
一、概述	17
二、脂溶性维生素	17
三、水溶性维生素	23
第六节 矿物质	31
一、概述	31
二、常见重要矿物质的营养学意义	32
第七节 水	38
一、水的生理功能	38
二、水的种类	39
三、水的需要量	39
第八节 膳食纤维	40
一、概述	40
二、营养学意义	41
三、来源与参考摄入量	41

第二章 健康人群的营养	43
第一节 膳食与营养	43
一、食物的分类、营养特点及膳食结构.....	43
二、中国居民膳食指南及其应用.....	51
第二节 婴幼儿的营养	55
一、生理特点.....	56
二、营养需求.....	56
三、常见营养问题及合理营养.....	57
第三节 儿童的营养	59
一、生理特点.....	60
二、营养需求.....	60
三、常见营养问题及合理营养.....	61
第四节 青少年的营养	62
一、生理特点.....	62
二、营养需求.....	63
三、常见营养问题及合理营养.....	64
第五节 成年人的营养	64
一、生理特点.....	65
二、营养需求.....	65
三、常见营养问题及合理营养.....	65
第六节 老年人的营养	66
一、生理特点.....	66
二、营养需求.....	66
三、常见营养问题及合理营养.....	68
第七节 孕妇和乳母的营养	69
孕妇的营养	69
一、生理特点.....	69
二、营养需求.....	70
三、常见营养问题及合理营养.....	71
乳母的营养	73
一、生理特点.....	73
二、营养需求.....	73
三、常见营养问题及合理营养.....	74
第三章 临床营养基础	77
第一节 营养风险筛查与营养状况评定	77
一、营养风险筛查.....	77
二、营养评价.....	79
第二节 医院膳食	91
一、医院常规膳食.....	91

二、治疗膳食	94
三、试验膳食	101
第三节 肠内肠外营养	102
一、肠内营养	102
二、肠外营养	109
第四章 常见疾病的营养	117
第一节 循环系统疾病与营养	117
一、高血压病	117
二、冠心病	119
第二节 消化系统疾病与营养	121
一、胃炎	121
二、消化性溃疡	124
三、胆囊炎与胆石症	127
四、肝硬化	128
五、急性胰腺炎	130
第三节 泌尿系统疾病与营养	132
一、肾炎	132
二、肾病综合征	136
三、慢性肾衰竭	138
第四节 血液和造血系统疾病与营养	140
一、贫血	140
二、白血病	143
第五节 内分泌系统疾病与营养	144
一、甲状腺功能亢进症	145
二、碘缺乏病与甲状腺功能减退症	147
第六节 代谢疾病、营养疾病与营养	149
一、糖尿病	149
二、血脂异常和脂蛋白异常血症	154
三、痛风	155
四、肥胖症	157
五、骨质疏松症	159
六、蛋白质-能量营养不良症	161
第七节 感染性疾病与营养	163
一、病毒性肝炎	163
二、结核病	166
三、急性肠道传染病	167
四、获得性免疫缺陷综合征	170
第八节 外科疾病与营养	172
一、围手术期	172

二、器官移植	177
三、烧伤	182
四、肠痿	188
五、短肠综合征	190
六、胃瘫	192
第九节 恶性肿瘤	193
一、概述	193
二、营养治疗	195
附录	200
附表 1 中国居民膳食能量与营养素推荐摄入量表 (RNIs)	200
附表 2 常用食物营养成分表 (食部每 100g 含量)	206
附表 3 中国居民膳食营养素参考摄入量 (DRIs) 表	221
中英文名词对照索引	228
参考文献	236

第一章

营养学基础



学习目标

本章内容是营养学的基础知识，主要介绍能量以及人体生存所必需的各类营养素的生理功能、缺乏或过量的危害、人体对能量及各类营养素的需要量、能量和各类营养素的食物来源等。通过本章的学习，希望学生能够掌握能量及各类营养素的分类、营养学意义、膳食来源及供给量、缺乏或过量的危害等知识，熟悉各营养素的营养学评价方法，了解基础营养学的发展趋势和前沿成果，能够发现和解决与营养学基础相关的各种问题，为以后从事临床工作奠定良好基础。

营养 (nutrition) 是指机体从外界摄取食物，经过体内消化、吸收，以维持机体正常生理功能和活动需要的过程。食物中含有的能被人体消化吸收，并且具有一定生理功能的成分称为营养素 (nutrient)，营养素参与机体组织器官的构成，提供能量，调节生理功能，是人类赖以生存的物质基础。人体生命活动所必需的营养素有四十多种，按照结构和功能可分为六大类，即蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质和水。其中蛋白质、脂类和碳水化合物需要量比较大，称为宏量营养素；维生素和矿物质需要量较小，称为微量营养素。

人类为了维持生存和健康的生活，每天都需要从膳食中摄取各种营养物质。如果某种营养素长期摄入不足或过多，就可能发生相应的营养素缺乏或过剩，从而对人体健康造成危害。人体对某种营养素的需要量随着年龄、性别和生理状况的变化而有所不同。为了帮助人们合理地摄入各种营养素，我国自 1955 年开始制定“每日膳食营养素供给量 (recommended dietary allowance, RDA)”，作为设计和评价膳食的质量标准和指导食品加工的参考依据。随着科学研究和社会实践的发展，特别是强化食品及营养补充剂的发展，欧美等国家形成了膳食营养素参考摄入量 (dietary reference intakes, DRIs) 的概念。DRIs 主要包括 4 项内容：平均需要量 (estimated average requirement, EAR)、推荐摄入量 (recommended nutrient intake, RNI)、适宜摄入量 (adequate intakes, AI) 和可耐受最高摄入量 (tolerable upper intake level, UL)。EAR 是根据某些指标判断可以满足某一特定性别、年龄及生理状况的群体中 50% 个体需要量的摄入水平，这一水平不能满足群体中另外 50% 个体对该营养素的需要。EAR 是制定 RDA 的基础。RNI 相

当于传统使用的 RDA, 是可以满足某一特定性别、年龄及生理状况的群体中绝大多数 (97%~98%) 个体需要量的摄入水平。长期摄入 RNI 水平, 可以满足身体对该营养素的基本需要, 保持机体健康, 并维持组织中有适当的储备。RNI 主要作为个体每日摄入该营养素的目标值。RNI 根据 EAR 制订, 如果已知 EAR 的标准差, 则 RNI 定义为 EAR 加两个标准差; 如果 EAR 的标准差未知, 则 RNI 的计算公式为 $EAR \times 1.2$ 。如果个体需要量的研究资料不足, 不能计算 EAR 和 RNI 时, 可制定 AI 来代替 RNI。AI 是通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。AI 与 RNI 都可用作个体营养素摄入量的目标, 能满足目标人群中几乎所有个体的需要, 但是 AI 的准确性远不如 RNI。UL 是平均每日可以摄入某营养素的最高值, 对一般人群中的几乎所有个体来说, 这个量都不至于损害健康。当摄入量超过 UL 时, 损害健康的危险性就会增大, 因此 UL 并不是推荐的摄入水平, “可耐受”是指这一剂量在生物学上基本是可以耐受的。目前许多营养素还没有足够的资料来制定其 UL, 但并不代表过多摄入是无害的。

中国营养学会根据国际发展趋势, 结合我国的实际情况, 于 2000 年制定并推出了《中国居民膳食营养素参考摄入量》。推荐的膳食营养素参考摄入量并不是一成不变的。随着社会经济的发展和科学技术的进步, 人们对各种营养素的认知不断加深, 对推荐的营养素参考摄入量也需要及时进行修订, 以适应新的认识水平, 促进人们膳食的合理性。

第一节 能 量

一、概 述

能量 (energy) 是一切生物维持生命活动的基础, 能量不能被创造和消灭, 而是遵循能量守恒定律从一种形式转化为另一种形式, 进行能量转换。同样, 人体也需要能量来维持体温、心脏跳动、肌肉收缩、血液循环、肺部呼吸、腺体分泌及物质转运等生命活动。人体所需要的能量主要来源于食物中的碳水化合物、脂类和蛋白质, 这三类产能营养素进入人体, 经过消化吸收后, 在生物氧化过程中释放能量, 其中一部分转变成热能维持体温, 另一部分满足其他生命活动的需要。机体内能量的释放、转移和利用的过程称为能量代谢。物质代谢和能量代谢共同构成生物的新陈代谢。

能量的国际单位为焦或焦耳 (joule, J), 1J 是指用 1 牛顿力把 1kg 的物体移动 1m 所消耗的能量。为了方便, 日常以千焦 (kilo joule, kJ) 或兆焦 (mega joule, MJ) 作为单位进行计算。传统上习惯用卡 (calorie, cal) 或千卡 (kilocalorie, kcal) 作为单位。1kcal 指 1000g 纯水由 15℃ 上升到 16℃ 时所需要的能量。两种能量单位的换算关系如下:

$$1\text{MJ}=1000\text{kJ}=10^6\text{J}$$

1kcal=4.184kJ

1kJ=0.239kcal

1MJ=239kcal

二、人体的能量消耗

健康成年人的能量消耗主要用于维持基础代谢、体力活动和满足食物特殊动力作用（食物生热效应）。健康成年人能量的摄入和消耗应在较长时间内保持动态平衡状态，如果能量摄入量长期大于能量消耗量，剩余的能量将以脂肪的形式储存在体内，导致肥胖，从而引起一系列生理功能的改变，甚至发生疾病；反之，如果能量的摄入量长期小于消耗量，则人体逐渐消瘦，活力丧失，儿童和婴幼儿则会出现生长发育迟缓，严重的可能导致生命活动停止而死亡。因此长期能量失衡将对机体健康产生不良影响。处于特殊生理状况下的个体能量需要量增加，如生长发育期的儿童和青少年，妊娠及哺乳期妇女，治疗或康复期的病人等。

（一）基础代谢

基础代谢（basal metabolism, BM）是指维持人体基本生命活动的能量消耗，即在任何体力活动及紧张思维活动，全身肌肉松弛，消化系统处于静止状态情况下，用以维持体温、心跳、呼吸、细胞内、外液中电解质浓度差及蛋白质等大分子物质合成的能量消耗。测定基础代谢要求在周围环境温度恒定（18~25℃），禁食至少12小时后，人处于清醒、静卧的情况下进行，一般在清晨睡醒时测定。

单位时间内人体单位体表面积所消耗的基础代谢能量称为基础代谢率（basal metabolic rate, BMR）。基础能量消耗（basic energy expenditure, BEE）可以按照体表面积与该年龄的基础代谢率来计算，体表面积可以根据身高、体重计算。Harris 和 Benedict 提出了用来计算24小时基础能量消耗的公式：

男 BEE (kcal/24h) = 66.5 + 13.8 × 体重 (kg) + 5.0 × 身高 (cm) - 6.8 × 年龄 (岁)

女 BEE (kcal/24h) = 655.1 + 9.5 × 体重 (kg) + 1.8 × 身高 (cm) - 4.7 × 年龄 (岁)

影响基础代谢的因素有很多，包括体表面积、性别、年龄、环境温度、内分泌功能等。一般来说，基础代谢与体表面积呈正比例关系，体表面积大者基础代谢较强，瘦高的人较矮胖的人相对体表面积大，基础代谢较高；另外，基础代谢与体内瘦体组织（lean body mass）含量的多少也有密切关系，瘦体组织含量高，基础代谢率也高，因为瘦体组织在代谢中的相对耗热量大于脂肪组织。基础代谢率随着年龄的增加而降低，成人比儿童基础代谢率低，老年人比成年人低。在其他因素基本一致的情况下，女性比男性基础代谢率约低5%~10%，这是因为女性体内瘦体组织含量相对较少。环境温度在18~25℃时人体感觉最舒适，基础代谢率最低，温度升高或降低时基础代谢率都会有不同程度的升高。体内的一些激素对细胞代谢起调节作用，如甲状腺素、肾上腺素等，分泌异常时会使基础代谢率受到影响，如甲状腺功能亢进者基础代谢率升高，而甲状腺功能低下者基础代谢率可比正常平均值低40%~50%。

除了基础能量消耗外，临床上常用静息能量消耗（resting energy expenditure, REE），静息能量消耗是维持人体正常活动和稳态的能量消耗，与基础能量消耗测定比较接近，区别在于静息能量测定不是空腹，而是在进食3~4小时后测量，此时机体仍进行着正常的消化活动，这种状态比较接近于人们正常生活中处于休息的状态。REE比BEE高10%左右。

（二）体力活动

除了基础代谢外，体力活动消耗的能量在人体能量消耗中占主要部分。不同体力活动所消耗的能量不同，活动量越大，消耗能量越多。以男性为例，卧床、静坐、步行消耗的能量分别是4.5kJ/min、5.8kJ/min、15.5kJ/min。因为运动或劳动等体力活动时肌肉活动需要消耗能量，肌肉活动的强度与机体耗氧量的增加呈正比。另外，劳动熟练程度也影响能量消耗。

（三）食物特殊动力作用

食物特殊动力作用（specific dynamic action, SDA），也称食物热效应（thermic effect of food, TEF），是指由于摄食而引起能量消耗增加的现象。目前认为主要是由于食物的消化、吸收，营养素在体内的代谢、储存等需要能量。不同食物的SDA不同，摄入碳水化合物时的SDA相当于碳水化合物本身所产生能量的5%~6%，脂肪为4%~5%，蛋白质最高，为30%。成人摄入一般混合膳食时，由SDA所引起的能量消耗为每日150kcal左右，相当于基础代谢的10%。

三、来源与参考摄入量

（一）来源

膳食能量主要来源于食物中的碳水化合物、脂类和蛋白质，这三大类营养素统称为产能营养素。碳水化合物和脂肪在体内可以完全氧化代谢成二氧化碳和水，1g碳水化合物在体内氧化可产生4kcal能量，1g脂肪产生能量9kcal；蛋白质在体内不能完全氧化，其氧化产物除了二氧化碳和水外，还有一些含氮物质如尿素、尿酸等通过尿液排出体外，1g蛋白质在体内氧化可产生能量4kcal。另外，酒类含有的乙醇也能产生能量，1g乙醇可产生能量7kcal。

膳食中三大类产能营养素各有其特殊功能，并相互影响，因此在膳食中供给能量的比例应适宜。碳水化合物是机体供能的最主要和最有效来源，并且是脑组织所需能量的唯一来源，因此碳水化合物在能量供给上具有特殊的重要性。脂肪也是体内的主要供能物质，脂肪在体内被水解成脂肪酸，进入三羧酸循环后被彻底氧化成二氧化碳和水并释放出能量。同时，脂肪也是机体储存能量的主要方式，在饥饿或者长时间劳动时，储存在脂肪细胞内的脂肪可被动员，水解成脂肪酸供给其他组织氧化利用，提供能量。蛋白质在体内的主要功能是参与合成机体蛋白，供给能量并不是其主要功能。根据我国人民的饮食习惯，世界卫生组织（World Health Organization, WHO）推荐的适宜膳食能量构成为来自碳水化合物的能量应占总能量的55%~65%，来自脂肪的能量应占总能量的20%~30%，来自蛋白质的能量占总能量的10%~15%。

碳水化合物、脂类和蛋白质普遍存在于各种食物中。谷类和薯类食物含碳水