

高等中医药院校教材

临床

营养与食疗学

LINCHUANGYINGYANGYUSHILIAOXUE

■主编 吴翠珍 李承朴 杜慧真

中国医药科技出版社

高等中医药院校教材

临床营养与食疗学

主编 吴翠珍 李承朴 杜慧真

中国医药科技出版社

登记证号：(京) 075 号

内 容 提 要

本书是在继承传统饮食营养和食疗的基础上，结合现代营养学最新研究成果编著而成。全书共分三篇，第一篇为营养基础知识，重点介绍有关营养与食疗的概念、人体对各种营养素的需要及各类食物的营养价值等；第二篇为临床营养治疗，针对具体疾病制定出营养治疗原则和食谱；第三篇为中医食疗，重点介绍中医的辨证食疗原则和食疗方。

本书以临床实用为原则，简明扼要，可供医学院校学生和临床医务工作者应用与参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

临床营养与食疗学/吴翠珍等主编. —北京：中国医药科技出版社，
2001.6

ISBN 7-5067-2445-6

I. 临… II. 吴… III. ①营养卫生 ②食物疗法 IV. R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 037102 号

中国医药科技出版社 出版
(北京市海淀区文慧园北路甲 22 号)
(邮政编码 100088)

本社激光照排室 排版
北京昌平精工印刷厂 印刷
全国各地新华书店 经销

*

开本 787×1092¹/₁₆ 印张 15

字数 472 千字 印数 1—5000

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

定价：18.00 元

本社图书如存在印装质量问题，请与本社联系调换（电话：62244206）

主 编 吴翠珍 李承朴 杜慧真

副主编 史周华 陶汉华

编 委 (以下按拼音字母顺序排列)

杜慧真 谷秀芳 蔺新英 李承朴

吕翠霞 史周华 陶汉华 王 巍

吴翠珍 赵长峰

前 言

常言道“民以食为天”，“安民之本，必资于食”，“安谷则昌，绝谷则亡”。饮食是维持生命活动的根本，同时也是治疗疾病和健康长寿的保证。只有足食，才能保证身体健康，才能使人安居乐业。但世间任何事情都有一个“度”，过之与不及，皆有害。饮食也一样，过之与不及，皆能损害健康。“饮食自倍，肠胃乃伤”。

随着社会发展和人民生活水平的提高，现代物质文明中的一些疾病如肥胖症、高脂血症、糖尿病等逐渐增加，如何预防这些疾病的发生，做到平衡膳食和合理营养，对维系个体生命、保证生活质量、维护社会繁荣和人类文明具有重要意义。“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充，气味合而服之，以补益精气。”这是我们祖先数千年前就已提出的饮食观，至今仍被营养学家公认为最合理的饮食营养原则。

对于已经发病的患者来说，调理饮食、注重营养和有目的的进行饮食疗法，更为重要。古人云：“三分治疗，七分调养”；“医食同源，药食同根”，营养饮食和药物对于治疗疾病有异曲同工之妙，合理的营养膳食和辨证食疗可提高机体预防疾病及耐受手术的能力，减少并发症，促进疾病的康复。

本书在继承传统的饮食营养和食疗的基础上，结合现代营养学的最新研究成果，编著成《临床营养与食疗学》一书，共分三篇论述。第一篇为营养基础知识，重点介绍有关营养与食疗的概念、人体对各种营养素的需要、各类食物的营养价值、特殊情况下膳食特点、营养调查方法和医院膳食管理制度。第二篇为临床营养治疗，针对每一个具体的疾病制定出营养治疗原则和食谱。第三篇为中医食疗，重点突出中医的辨证食疗原则和食疗方。几千年来，劳动人民和历代中医药学家总结了许多行之有效的食疗方剂，限于篇幅，该书选择了一些取材方便、制作简单、效果较好的食疗方。

本书简明扼要，力求将一些基本原则和规律性的东西介绍给大家，可作为中医医学院校本科学生教材和临床工作者必备的参考书。

该书在编写过程中得到韩国原州市福利协会孙基出会长及中国汉医院的协助，在此致以诚挚的感谢。

编者

2001年5月于山东中医药大学

目 录

概 述

一、营养与食疗学的概念	(1)
二、营养与健康的关系	(1)
第一章 人体对各种营养素的需要	(2)
第一节 蛋白质	(2)
第二节 脂类	(6)
第三节 碳水化合物	(7)
第四节 热能	(8)
第五节 无机盐与微量元素	(10)
第六节 维生素	(12)
第七节 膳食纤维	(14)
第二章 各类食物的营养价值	(16)
第一节 粮谷类和薯类	(16)
第二节 豆类及坚果类	(16)
第三节 蔬菜及水果	(16)
第四节 肉类、奶类、鱼类及其制品	(17)
第三章 合理膳食及不同生理状况、特殊作业下的膳食特点	(18)
第一节 合理膳食	(18)
第二节 不同生理状况下的膳食特点	(20)
第三节 特殊环境、作业下的营养与膳食	(23)
第四章 营养调查	(27)
第一节 膳食调查	(27)
第二节 膳食营养评价	(29)
第三节 体格检查	(30)
第五章 医院膳食管理制度	(34)
第一节 医院膳食种类	(34)
第二节 医院膳食管理	(46)
第六章 胃肠道疾病的营养治疗	(49)
第一节 胃炎	(49)
第二节 消化性溃疡	(51)
第三节 腹泻	(55)
第四节 细菌性痢疾	(56)
第五节 伤寒	(57)
第七章 肝、胆、胰疾病的营养治疗	(60)
第一节 病毒性肝炎	(60)

第二节	肝硬化	(6 2)
第三节	肝昏迷	(6 3)
第四节	胆囊炎与胆石症	(6 5)
第五节	胰腺炎	(6 7)
第八章	肾脏疾病的营养治疗	(6 9)
第一节	急性肾炎	(6 9)
第二节	慢性肾炎	(7 1)
第三节	肾病综合征	(7 2)
第四节	急性肾功能衰竭	(7 3)
第五节	慢性肾功能衰竭	(7 4)
第六节	透析治疗	(7 5)
第九章	心血管疾病的营养治疗	(7 7)
第一节	冠心病	(7 7)
第二节	高血压	(7 9)
第三节	高脂血症	(8 1)
第四节	心功能不全	(8 2)
第十章	代谢性疾病的营养治疗	(8 5)
第一节	糖尿病	(8 5)
第二节	痛风与高尿酸血症	(9 4)
第十一章	血液系统疾病的营养治疗	(9 8)
第一节	缺铁性贫血	(9 8)
第二节	营养性巨幼红细胞性贫血	(9 9)
第三节	再生障碍性贫血	(100)
第四节	血小板减少性紫癜	(102)
第十二章	癌症病人的营养治疗	(103)
第一节	营养与癌症的关系	(103)
第二节	变质食物、添加剂及包装材料的致癌性	(105)
第三节	营养治疗	(106)
第十三章	职业病的营养治疗	(109)
第一节	有机磷农药中毒	(109)
第二节	铅中毒	(110)
第三节	苯中毒	(111)
第四节	汞中毒	(112)
第五节	急、慢性放射病	(113)
第六节	尘肺	(116)
第七节	振动病	(118)
第八节	刺激性气体损害	(119)
第九节	职业病的营养治疗食谱的制定	(121)
第十四章	外科疾病的营养治疗	(123)
第一节	营养对外科病人的重要性	(123)
第二节	手术后病人营养治疗的基本原则	(128)

第三节	常见外科病人的术后营养治疗	(132)
第十五章	烧伤病人的营养治疗	(138)
第一节	烧伤后的机体生理反应	(138)
第二节	烧伤病人的营养治疗	(142)
第十六章	总论	(148)
第一节	食疗的概念与发展简史	(148)
第二节	食物的性味与作用	(150)
第三节	饮食的治疗作用与宜忌	(152)
第十七章	临床各科疾病食疗	(156)
第一节	内科疾病	(156)
第二节	儿科、妇科、外科疾病	(203)
附：主要参考书目		(231)

概 述

一、营养与食疗学的概念

人类为了维持生命和健康，保证正常生长发育和各种活动，必需从外界摄取食物，食物进入机体后，经过消化、吸收、分解、代谢等一系列的生化过程，从中吸取营养物质，通常把这个过程称为“营养”，所以“营养”即是人类摄取食物满足自身生理需要的生物学过程。食物中的营养物质称为“营养素”，例如蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素等，为人类活动提供了一切物质基础。临床营养学主要是研究人体在正常或疾病状态下的各种营养需要并为其提供方法的一门学科，为人体保健和疾病预防提供依据。

食疗学是在中医理论指导下，利用食物的特性或调节膳食中的营养成分等，达到治疗疾病的目的。食疗的作用和药物疗法基本一致，主要体现在祛邪和预防两方面。孙思邈在《千金要方·食治》篇中曾说：“食能祛邪而安脏腑，悦神，爽志，以资气血”。并指出药疗与食疗不同之处：“药性刚烈，犹若御兵”，“若能用食平疴，适性遣疾者，可谓良工”。近年来食疗取得不少成果也逐渐被现代科学所证实，被广大医务工作者所接受，如临床应用燕麦防治高脂血症、糖尿病；芹菜防治高血压；花生红衣防治贫血；马齿苋、苦瓜抗菌消炎等，皆取得显著成绩。

二、营养与健康的关系

营养是保证机体健康的条件，也可以说人体健康依赖于营养。食物中各种营养素的含量多少，机体消化、吸收和利用程度的高低决定着健康的程度。因为营养素对人体具有提供热能、构成人体组织和调节生理功能的作用。在营养素充足的情况下，才能保证人体健康，使人具有旺盛的精力用于学习与工作；才能起到提高机体对疾病的抵抗力和免疫力，防止疾病发生，延长寿命的作用。如果营养素摄入不足或不当，就会对机体带来影响及疾病，例如热能、蛋白质不足会使儿童生长发育迟缓，智力受到影响，成人则表现精力不充沛，抵抗力降低等。维生素缺乏时会出现相应的缺乏症，如维生素 A 缺乏时，眼睛暗适应能力下降，甚至患夜盲症；维生素 D 与钙缺乏儿童易患佝偻病，成人出现骨质疏松症；缺锌时儿童发育迟缓，味觉降低，第二性征发育不良；缺碘则出现克汀病和地甲病等。但营养素的摄入也不是多多益善，有些营养素摄入过多也有不利影响，例如脂肪摄入过多，可造成肥胖、高血压、高脂血症等；维生素 A 过多可引起中毒，出现厌食、激动、长骨末端外周部疼痛，毛发稀少无光泽，严重者出现肝肿大，皮肤、巩膜黄染，溶血等。

传统医学对营养与健康的关系早有深刻认识，认为保证健康，延年益寿首先要注意营养。有关饮食营养的重要著作颇多，《难经》中载“人赖饮食为生，五谷之味，熏肤（滋养肌肤），充身，泽毛”。说明我国在两千多年以前，已十分重视饮食的营养作用。在《素问》中指出“五谷为养，五畜为益，五果为助，五菜为充”的科学配伍原则，确切地指出了配制正常人合理膳食所需要的食物及各种食物在膳食中的地位。并在《肘后备急方》中记载用海藻酒治瘰病、猪胰治消渴病。《千金要方》首用猪肝治疗夜盲症等，为保证健康和防治疾病提供了依据。无论传统医学还是现代医学都非常重视营养与健康的关系，我们必需结合人体营养需要，对正常人或是病人进行合理营养，达到保健、康复、延年益寿的目的。

第一章 人体对各种营养素的需要

所谓营养素是指食物当中含有的蛋白质、脂肪、碳水化合物、无机盐和微量元素、维生素、食物纤维和水，是人体所需要的营养素，对机体具有独特的营养功能，并产生热能。

第一节 蛋 白 质

蛋白质是一切生命的基础，人体组织细胞都是由蛋白质组成的，成人体内平均蛋白质含量约为 18%。蛋白质分子中除含碳、氢、氧外还含有氮，也称含氮有机物，是任何营养素都不能代替的。

一、生理功能

1. 构成、更新和修补组织 蛋白质是构成人体细胞和脏器的重要成分，体内细胞不断在分解、破坏、修复和更新，如青少年在生长发育、身体受到损伤和疾病过程中均需用蛋白质来补充和修复。

2. 调节生理功能 人体内有 1000 多种酶，化学本质无一不是单纯蛋白质或结合蛋白质，对体内各种化学反应的进行起到催化作用。体内激素、抗体也都是由蛋白质组成，用来调节人体整体的生命活动和新陈代谢，提高机体抵抗力。蛋白质并不能起到维持机体正常的渗透压和酸碱平衡的作用。

3. 供给热能 1g 蛋白质在体内彻底氧化分解可释放 4kcal (16.74kJ) 的能量，但供能不是蛋白质的主要生理功能，只是当碳水化合物和脂肪所供热能不足时，才开始供应热能。

二、食物中蛋白质的营养及评价

蛋白质的基本构成单位是氨基酸，其营养价值高低或营养质量优劣取决于分子中必需氨基酸的含量与比例。必需氨基酸指的是人体需要又不能在体内合成，必需由食物供给的氨基酸，有缬氨酸、苏氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、色氨酸、赖氨酸，对儿童还有组氨酸。如果组成食物蛋白质的必需氨基酸在种类及含量上与体内氨基酸的需要一致，则说明这种食物营养价值高，反之则低。食物中蛋白质含必需氨基酸种类齐全，比例适当的称为优质蛋白质（完全蛋白质），如牛奶中所含的酪蛋白、乳白蛋白；黄豆中的大豆球蛋白；鸡蛋中的卵白蛋白和黄磷蛋白等。食物中蛋白质缺乏数种必需氨基酸的称为非优质蛋白质（不完全蛋白质），如谷物中的蛋白质。自然界中没有一种食物蛋白质所含氨基酸比值与人体需要完全符合，只有多种食物蛋白质混合食用，才能互相补充，补其所缺，使氨基酸的种类及比值更接近于人体需要的模式（见表 1-1 WHO 提出的暂定蛋白质的氨基酸组成模式），从而提高蛋白质的营养价值，这就是蛋白质的互补作用。例如谷类（玉米）蛋白质中相对缺乏赖氨酸，色氨酸，而大豆蛋白质中赖氨酸、色氨酸含量均较多，如果将玉米和大豆混合食用，大豆中的氨基酸就弥补了玉米的不足，从而提高食物蛋白质的生理价值（见表 1-2）。

三、蛋白质缺乏

蛋白质缺乏时对儿童影响较大，出现生长发育迟缓，体重减轻，对疾病的抵抗力降低等症状。胎儿期蛋白质供应不足，脑细胞分裂减慢，细胞数目减少，影响大脑的功能；出生后记忆力差，观察能力弱，智力低下。成人则出现消瘦，肌肉萎缩，血浆蛋白浓度降低，严重时出现营养不良性水肿。

表 1-1 暂定蛋白质必需氨基酸组成模式

氨基酸	蛋白质中氨基酸含量 (mg/g)	氨基酸比值*
异亮氨酸	40	4.0
亮氨酸	70	7.0
赖氨酸	55	5.5
蛋氨酸 (+ 胱氨酸)	35	3.5
苯丙氨酸 (+ 酪氨酸)	60	6.0
苏氨酸	40	4.0
色氨酸	10	1.0
缬氨酸	50	5.0
总计	360	

* 以色氨酸为 1 进行比较

表 1-2 几种食物混合食用蛋白质的生理价值*

食物名称	在混合食物中所占份数	生 理 价 值	
		单独食用时	混合食用时
小麦	7	67	74
小米	6	57	
大豆	3	64	
豌豆	3	38	76
大豆	2	64	
高粱	3	56	
玉米	5	60	
玉米	2	60	73
小米	2	57	
大豆	1	64	
大豆	1	64	76
玉米	3	60	
小麦	4	67	89
小米	6	57	
大豆	1	64	
牛肉 (干)	2	76	

* 蛋白质的生理价值指食物蛋白质消化吸收后被机体利用的程度

四、蛋白质的来源与供给量标准

蛋白质的来源主要有两大类食品：一类为动物性食品如牛奶、鸡蛋、瘦肉、鱼类等，这类食品所含蛋白质为优质蛋白质。另一类食品为粮谷类和大豆，属植物性食品，除大豆所含蛋白质为优质蛋白质外，其余均含非优质蛋白质。但我国膳食以粮谷类为主，所以主要来源还是粮谷类食品。

蛋白质的供给量标准应根据年龄、劳动、健康状况决定。一般情况下每人每日每公斤体重 1.0~1.2g，或按蛋白质产热占总热能的 10%~15% 计算。优质蛋白质约占总蛋白质的 30% 左右。详细供给量标准见表 1-3 (推荐的每日膳食中营养素供给量)。

表 1-3 每日膳食营养素供给量 (1)

类 别	体重		热能		蛋白质		脂肪	钙	铁	锌	硒	碘	
	(kg)		(kcal, MJ)		(g)		(占总热能%)	(mg)	(mg)	(mg)	(μg)	(μg)	
婴儿	男	女	不分性别				不分性别	不分性别	不分性别				
初生 ~	6.7	6.2	120/kg 体重		2 ~ 4		40	400	10	3	15	40	
7 月 ~	9.0	8.4	100/kg 体重		/kg 体重		30 ~ 40	600	10	5	15	50	
儿童			男	女	男	女							
1 岁 ~	9.9	9.2	1100(4.6)	1050(4.4)	35	35	25 ~ 30	600	10	10	20	70	
2 岁 ~	12.2	11.7	1200(5.0)	1150(4.8)	40	40	25 ~ 30	600	10	10	20	70	
3 岁 ~	14.0	13.4	1350(5.7)	1300(5.4)	45	45	25 ~ 30	800	10	10	20	70	
4 岁 ~	15.6	15.2	1450(6.1)	1400(5.9)	50	45	25 ~ 30	800	10	10	40	70	
5 岁 ~	17.4	16.8	1600(6.7)	1500(6.3)	55	50	25 ~ 30	800	10	10	40	70	
6 岁 ~	19.8	19.1	1700(7.1)	1600(6.7)	55	55	25 ~ 30	800	10	10	40	70	
7 岁 ~	22.0	21.0	1800(7.5)	1700(7.1)	60	60	25 ~ 30	800	10	10	50	120	
8 岁 ~	23.8	23.2	1900(8.0)	1800(7.5)	65	60	25 ~ 30	800	10	10	50	120	
9 岁 ~	26.4	25.8	2000(8.4)	1900(8.0)	65	65	25 ~ 30	800	10	10	50	120	
10 岁 ~	28.8	28.8	2100(8.8)	2000(8.4)	70	65	25 ~ 30	1000	12	15	50	120	
11 岁 ~	32.1	32.7	2200(9.2)	2100(8.8)	70	70	25 ~ 30	1000	12	15	50	120	
12 岁 ~	35.5	37.2	2300(9.6)	2200(9.2)	75	75	25 ~ 30	1000	12	15	50	120	
少年	男	女	男	女	男	女			男	女			
13 岁 ~	42.0	42.4	2400(10.0)	2300(9.6)	80	80	25 ~ 30	1200	15	20	15	50	150
16 岁 ~	54.2	48.3	2800(11.7)	2400(10.0)	90	80	25 ~ 30	1000	15	20	15	50	150
成年													
极轻劳动			2400(10.0)	2100(8.8)	70	65	20 ~ 25	800	12	18	15	50	150
轻度劳动			2600(10.9)	2300(9.6)	80	70	20 ~ 25	800	12	18	15	50	150
中度劳动			3000(12.6)	2700(11.3)	90	80	20 ~ 25	800	12	18	15	50	150
重度劳动			3400(14.2)	3000(12.6)	100	90	20 ~ 25	800	12	18	15	50	150
极重劳动			4000(16.7)	— —	110	—	20 ~ 25	800	12	—	15	50	150
孕妇(4~6个月)				+200(+0.8)		+15	20 ~ 25	1000	28	20	50	150	
孕妇(7~9个月)				+200(+0.8)		+20	20 ~ 25	1500	28	20	50	150	
乳母				+800(+3.3)		+25	20 ~ 25	1500	28	20	50	150	
老年前期(45岁~)													
极轻劳动			2200(9.2)	1900(8.0)	70	65	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
轻度劳动			2400(10.0)	2100(8.8)	75	70	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
中度劳动			2700(11.3)	2400(10.0)	80	75	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
重度劳动			3000(12.6)	— —	90	—	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
老年(60岁~)													
极轻劳动			2000(8.4)	1700(7.1)	70	60	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
轻劳动			2200(9.2)	1900(9.0)	75	65	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
中度劳动			2500(10.5)	2100(8.8)	80	70	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
70岁~													
极轻劳动			1800(7.5)	1600(6.6)	65	55	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
轻劳动			2000(8.4)	1800(7.5)	70	60	20 ~ 25	800	12	15	50	150	
80岁以上			1600(6.7)	1400(5.9)	90	55	20 ~ 25	800	12	15	50	150	

每日膳食营养素供给量(2)

类 别	维生素 A (μg)	维生素 D (μg)	维生素 E (mg)	维生素 B ₁ (mg)	维生素 B ₂ (mg)	烟酸 (mg)	维生素 C (mg)
婴儿	不分性别	不分性别	不分性别	不分性别	不分性别	不分性别	不分性别
出生~6个月	200	10	3	0.4	0.4	4.0	30
7~12个月	200	10	4	0.4	0.4	4.0	30
儿童1岁~	300	10	4	0.6	0.6	6	30
2岁~	400	10	4	0.7	0.7	7	35
3岁~	500	10	4	0.8	0.8	8	40
4岁~	500	10	6	0.8	0.8	8	40
5岁~	750	10	6	0.9	0.9	9	45
6岁~	750	10	6	1.0	1.0	10	45
7岁~	750	10	7	1.0	1.0	10	45
8岁~	750	10	7	1.1	1.1	11	45
9岁~	750	10	7	1.1	1.1	11	45
10岁~	750	10	7	1.2	1.2	12	50
11岁~	750	10	8	1.3	1.3	13	50
12岁~	750	10	8	1.3	1.3	13	50
少年				男 女	男 女	男 女	
13岁~	800	10	10	1.6 1.5	1.6 1.5	16 15	50
16岁~	800	10	5	1.8 1.6	1.8 1.6	18 16	50
成年18岁~							
极轻劳动	800	5	10	1.2 1.1	1.2 1.1	12 11	60
轻度劳动	800	5	10	1.3 1.2	1.3 1.2	13 12	60
中度劳动	800	5	10	1.5 1.4	1.5 1.4	15 14	60
重度劳动	800	5	10	1.7 1.6	1.7 1.6	17 16	60
极重劳动	800	5	10	2.0 —	2.0 —	20 —	60
孕妇(4~6个月)	1000	10	12	1.8	1.8	18	80
(7~9个月)	1000	10	12	1.8	1.8	18	80
乳母	1000	10	12	2.1	2.1	21	100
老年前期(45岁~)							
极轻劳动	800	5	12	1.2	1.2	12	60
轻度劳动	800	5	12	1.2	1.2	12	60
中度劳动	800	5	12	1.3	1.3	13	60
重度劳动	800	5	12	1.5	1.5	15	60
老年(60岁~)							
极轻劳动	800	10	12	1.2	1.2	12	60
轻度劳动	800	10	12	1.2	1.2	12	60
中度劳动	800	10	12	1.3	1.3	13	60
(70岁~)							
极轻劳动	800	10	12	1.0	1.0	10	60
轻度劳动	800	10	12	1.2	1.2	12	60
(80岁以上)	800	10	12	1.0	1.0	10	60

(录自中国营养学会文件,1990:1~19)

第二节 脂 类

一、脂类的组成

脂类包括中性脂肪和类脂质。在室温下液态的叫油，固态的叫脂。人体脂类总量约占体重的 10%~20%，肥胖者可占体重的 30%。中性脂肪是甘油和三分子脂肪酸组成的甘油三酯，主要储存在皮下、肌肉、腹腔及内脏周围包膜中，称“储存脂”，它占体内总脂量的 95%左右，并随膳食、能量消耗情况变化较大，因此又称为“可变脂”。类脂质主要是磷脂和固醇类，约占全身脂类总量的 5%左右，存在于细胞原生质和细胞膜内，尤其是大脑神经组织的组成成分，称“基本质”，其含量一般不随机体营养状况变动，因此又称为“固定脂”。

脂肪酸在自然界中约有 40 多种，但能为人体吸收和利用的却只有偶数碳原子的脂肪酸。根据碳原子的价键不同，可把脂肪酸分为三类：①饱和脂肪酸 ②不饱和脂肪酸 ③多不饱和脂肪酸，其中 $n-6$ 型亚油酸和 $n-3$ 型 α -亚麻酸在体内不能够合成，必需由食物来提供，因此称为必需脂肪酸。对于必需脂肪酸的概念目前有争议，早在 1929 年就指出，亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸为必需脂肪酸，但根据必需脂肪酸的结构要求，即必需脂肪酸是含有 2 个以上不饱和键、顺式结构 $n-6$ 系脂肪酸才是必需脂肪酸。亚麻酸 ($C_{18:3}$, $n-3$) 在结构上不属 $n-6$ 系列，不认为是必需脂肪酸；花生四烯酸可由亚油酸合成，也不是必需脂肪酸。但近年来研究表明， $n-3$ 系脂肪酸如亚麻酸虽然对于生长和生殖也并非需要，然而由亚麻酸加多不饱和脂肪酸和加长碳链可形成二十碳五烯酸 ($C_{20:5}$, $n-3$, EPA) 和二十二碳六烯酸 ($C_{22:6}$, $n-3$, DHA)，在体内具有重要的生物作用。花生四烯酸尽管可由亚油酸在体内转化而成，但其生物活性最强，体内含量最高，营养功能不可忽视。

二、脂类的生理功能

1. 供给热能 1g 脂肪在体内氧化产热能 9kcal (37.67kJ)。
2. 构成组织细胞 磷脂和胆固醇是人体细胞的主要成分，每个细胞的膜都需要脂肪层，脂肪也构成神经细胞、神经纤维等重要物质。
3. 供给人体必需脂肪酸 脂肪中的亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸是维持人体正常生长发育和健康所必需的，对皮肤和微血管有保护作用，还促进乳汁分泌及精子发育。缺乏必需脂肪酸时，线粒体结构发生改变，皮肤细胞对水的通透性增加，引起婴幼儿湿疹，生长停止，器官发生慢性退行性病变，并可发生血尿及脂肪肝。
4. 促进脂溶性维生素的吸收 脂肪是维生素 A、D、E、K 的良好溶剂，这些维生素在脂肪的存在下，随着脂肪的吸收被同时吸收。当膳食中脂肪缺乏时，脂溶性维生素也缺乏。
5. 其他 饥饿或患病时，机体先氧化体脂与糖原提供热能，可节约蛋白质；油脂在烹调食物时具有美味，可增进食欲；脂肪还具有饱腹感。但脂肪摄入过多对人体健康不利，尤其是对高血压、心血管病、糖尿病的发病有密切关系。

三、脂类的来源

各种食物都含有脂肪，动物性食品主要含饱和脂肪酸和类脂，如肥肉主要含饱和脂肪酸；动物脑、心、肝、肾、蛋黄等含有丰富的磷脂和胆固醇。植物性油脂含有不饱和脂肪酸，特别是必需脂肪酸含量丰富。除此之外坚果中如花生、核桃、杏仁中也含有脂类。深海冷水动物中还含有二十碳五烯酸 (EPA) 和二十二碳六烯酸 (DHA)。

食物中胆固醇含量见表 1-4。

表 1-4 食物中胆固醇含量 (食部 100g)

食物名称	胆固醇 (mg)	食物名称	胆固醇 (mg)	食物名称	胆固醇 (mg)
猪肉 (瘦)	77	牛肉 (瘦)	63	羊肉 (瘦)	65
猪肉 (肥)	107	牛肉 (肥)	194	羊肉 (肥)	173
猪脑	3100	牛舌	102	鸡肝	429
猪舌	116	牛心	125	鸡肉	117
猪心	158	牛肝	257	鸡血	149
猪肝	368	牛肺	234	鸭肉 (填鸭)	101
猪肺	314	牛肚	132	鸭肉 (普通)	80
猪肾	405	牛肉松	178	鸭肝	515
猪肚	159	牛乳	13	鸭蛋 (全)	634
猪大肠	180	鸡蛋 (全)	680	鸭蛋 (咸)	742
猪肉松	163	鸡蛋黄	1705	鸭蛋黄	1322
青鳞	186	带鱼	97	松花蛋	649
大黄鱼	79	草鱼	81	鸽肉	110

四、脂类的供给量标准

一般成年男子每人每天摄入 40~50g 为宜, 女子可适量减少, 根据年龄、劳动强度增减。也可按脂肪产热占总热能的 20%~25% 折算。其中饱和脂肪酸不宜大于 10%。

第三节 碳水化合物

一、碳水化合物的组成与分类

碳水化合物又称糖类, 是由碳、氢、氧三分子组成的, 包括单糖、双糖和多糖 (主要为淀粉)。

1. 单糖 主要有葡萄糖、果糖、半乳糖。是糖类中最简单的组成形式, 易溶于水, 可不经消化酶的作用, 直接被人体吸收和利用。

2. 双糖 有蔗糖、麦芽糖和乳糖。由两个分子单糖去掉一个分子水而成的, 易溶于水, 进入机体后, 须经分解为单糖后, 才能被机体吸收利用。

3. 多糖 由多数葡萄糖分子组成, 无甜味, 不易溶于水, 但经消化酶作用可分解为单糖。一般分为可被利用多糖和不可利用多糖两大类。

(1) 能利用的多糖: 由淀粉、糊精和糖原组成, 其中最主要的是淀粉, 它是人类吃的最多的碳水化合物。我国膳食构成以谷类为主, 谷类含有丰富的淀粉, 它是供给能量的最主要营养物质, 主要存在于植物种子、块根和果实中。糊精是淀粉水解过程中的中间产物, 它进一步消化, 可变为麦芽糖和葡萄糖, 糯米中含糊精最多。糖原也称动物淀粉, 是动物体内储存碳水化合物的一种形式。人体约含 350g 动物淀粉, 1/3 存于肝脏中, 称为肝糖原, 2/3 存于肌肉中, 称为肌糖原, 当体内缺糖时, 糖原就分解为葡萄糖供给身体需要。

(2) 不能利用的多糖: 主要是膳食纤维。膳食纤维是指未被人体胃肠道消化吸收的植物食物的残余物, 包括纤维素、半纤维素和果胶。纤维素虽然不能被人体吸收利用, 但在人体内又不能缺少。

二、碳水化合物的生理功能

1. 供给热能 1g 碳水化合物在体内氧化可产生热能 4kcal (16.74kJ)。在我国人民膳食中, 有 60%~70% 的热能是由碳水化合物供给的。心脏活动主要靠磷酸葡萄糖和糖原供给热能, 脑组织所需要的能源几乎全部由葡萄糖氧化来供应。当血糖降低时, 就会出现头晕、心悸、出冷汗、甚至昏迷。

2. 构成身体组织 糖蛋白、核蛋白、糖脂等都有糖参加组成, 糖蛋白是抗体、某些酶和激素的组成成分。核糖和脱氧核糖是生物遗传物质核酸的重要组成成分。

3. 保肝解毒作用 肝内肝糖原充足, 能增强肝细胞的再生能力, 对某些化学毒物如四氯化碳、酒精、砷等有较好的解毒作用。并对某些细菌毒素分解快, 具有较强的抵抗力。

4. 节约蛋白质及防止酸中毒 碳水化合物充足, 可减少蛋白质的消耗, 使蛋白质用于最需要的地方, 这种作用称为蛋白质的保护作用。此外, 碳水化合物可防止脂肪氧化产生过多的酮体而造成酸中毒。

5. 促进消化与肠内容物的排泄 多糖中的纤维素与果胶能刺激胃肠道蠕动, 促进消化液分泌, 有助于正常消化和排便功能, 防止便秘, 减少粪便中有害物质在肠腔中滞留、吸收, 防止结肠癌的发生。

三、来源与供给量

碳水化合物主要来源于植物性食品, 如谷类、薯类、水果、糖类、蔬菜的块根类。

供给量一般每人每天约需 300~400g 粮谷类食品, 也可按碳水化合物产热占总热能的 60%~70% 折算。还应根据体力活动情况需要及经济条件来决定。

第四节 热 能

人体每时每刻都在消耗热能, 这些热能主要靠食物中的脂肪、碳水化合物和蛋白质来提供。

一、热能的表示方法

热能的单位一般以千卡 (kcal) 表示, 就是指 1000ml 水的温度由 15℃ 升高到 16℃ 时所需要的热能。现在国际上建议用“焦耳”为单位表示, 它表示 1 牛顿的力将 1 公斤重的物体移动 1 米所消耗的能量, 常用其 1000 倍 (千焦耳, kJ) 或 10^6 倍 (兆焦耳, MJ) 作为单位, 两种表示单位换算方法为:

$$\begin{aligned} 1 \text{ 千卡 (kcal)} &= 4.184 \text{ 千焦耳 (kJ)} & 1 \text{ 千焦耳 (kJ)} &= 0.239 \text{ 千卡 (kcal)} \\ 1000 \text{ 千卡 (kcal)} &= 4184 \text{ 千焦耳 (kJ)} & 1000 \text{ 千焦耳 (kJ)} &= 239 \text{ 千卡 (kcal)} \\ 1000 \text{ 千卡 (kcal)} &= 4.184 \text{ 兆焦耳 (MJ)} & 1 \text{ 兆焦耳 (MJ)} &= 239 \text{ 千卡 (kcal)} \end{aligned}$$

二、热能来源与产热比

来 源	产热系数	占总热能百分比
脂 肪	9kcal (37.67kJ)	20%~25%
碳水化合物	4kcal (16.74kJ)	60%~70%
蛋 白 质	4kcal (16.74kJ)	10%~15%

三、人体热能的消耗

人体每日的能量消耗包括三方面, 即维持机体的基础代谢; 食物特别动力作用; 各种体力活动所需要的热能。

1. 基础代谢所需要的热能 人体在空腹（饭后 10~12 小时）、清醒、静卧、适宜气温（18~25℃）状态下用以维持生命最基本活动所消耗的热能。例如心脏跳动、肺的呼吸、腺体分泌、神经活动等所需要的热能。单位时间内人体每平方米体表面积所消耗的基础代谢热能称为基础代谢率。基础代谢率的高低受年龄、性别、气候和内分泌器官功能的影响，年龄越小，相对基础代谢率越高，随年龄的增加，基础代谢率则缓慢降低，机体发热与甲状腺机能亢进时，基础代谢率明显增高。

基础代谢所消耗的热能一般为 $40\text{kcal}/\text{m}^2/\text{小时}$ 或 $1\text{kcal}/\text{kg}/\text{小时}$ 。

$$M^2 = 0.00659H + 0.0126W - 0.1603$$

式中 M^2 、 H 、 W 分别代表体表面积、身高、体重，分别用 m^2 、 cm 及 kg 来表示。

2. 食物的特别动力作用 食物的特别动力作用是指摄入食物后引起体内热能消耗增加的作用。不同的营养素其食物特别动力作用所消耗的热能不同，脂肪消耗的热能相当其本身产热的 4%~5%，碳水化合物相当于 5%~6%，蛋白质的特别动力作用最大，相当于本身产热的 20% 左右。一般摄入混合性膳食时，食物的特别动力作用所消耗的热能相当于基础代谢的 10%。

3. 各种体力劳动所消耗的热能 各种体力劳动与生活活动所消耗的能量是人体能量消耗的主要部分，可受劳动强度和维持时间的影响。各种活动的能量消耗见表 1-5。

表 1-5 各种活动的能量消耗（每公斤体重每小时所需热量）

活动项目	所需热能 (kcal)	活动项目	所需热能 (kcal)
走路（快步）	3.4	跳舞	3.8
走路（极快）	8.3	打乒乓球	4.4
走路（慢步）	2.0	高声读书	0.4
跑步	7.0	唱歌	0.8
骑自行车（快）	7.6	游泳	7.9
骑自行车（慢）	2.5	体操	3.1
滑冰	3.5	打字	1.0
乘汽车	0.6	看书学习	0.32
坐着休息	0.3	洗碗、盘	1.0
穿衣、脱衣	0.7	扫地（轻）	1.4
吃饭	0.4	扫地（重）	1.7
洗衣服	1.3	缝衣	0.9
擦地	1.2	写字	0.4
烫衣	2.0	洗涤	1.0
整理床铺	0.8	闲谈	0.36
个人卫生	0.9	上下楼梯	3.3
睡醒静卧	0.1	站立	0.6

四、热能不足和过多对机体的影响

当人体摄入的食物所产生的热能不足时，体内储存的糖原和脂肪被用来氧化供能，发生饮食性营养不良，临床表现体重减轻、消瘦贫血、精神不振、神经衰弱、皮肤干燥，甚至发生肌肉和内脏萎缩，影响健康和工作效率。这些症状的出现，不一定由于单纯热量不足，也可能由于蛋白质缺乏引起。因为热能不足时，也需要蛋白质氧化供能，这就加重了蛋白质缺