

Modern Nutrition
Therapy

现代营养治疗

总主编 齐玉梅 ◉ 主编 郭长江 田洪赋 白 鑫



中国医药科技出版社

现代营养治疗



总主编 齐玉梅

主 编 郭长江 田洪赋 白 鑫



中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书为一本普及推广营养治疗的概念和基本知识的应用图书。该书包括基础营养篇、营养篇及附录。基础篇中介绍营养学等相关基础知识；营养篇中介绍相关疾病的概述、营养代谢特点、营养评价和医学营养治疗；附录中有临床营养科建设与管理指南等文件。本书适合于医疗机构管理人员和营养专业人员及大众读者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

现代营养治疗 / 郭长江, 田洪斌, 白鑫主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2016. 8
ISBN 978 - 7 - 5067 - 8575 - 4

I. ①现… II. ①郭… ②田… ③白… III. ①临床营养 - 食物疗法 IV. ①R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 165108 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 张 璐

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787 × 1092mm $\frac{1}{16}$

印张 35 $\frac{1}{2}$

字数 776 千字

版次 2016 年 8 月第 1 版

印次 2016 年 8 月第 1 次印刷

印刷 三河市百盛印装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 8575 - 4

定价 120.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010 - 62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编 委 会

顾 问 顾景范 付金如
总 主 编 齐玉梅
主 编 郭长江 田洪赋 白 鑫
副 主 编 李艳玲 陈亚军

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁 虹 田 曦 田洪赋 白 鑫 乔雪梅
刘 伟 齐玉梅 闫忠芳 许子亮 孙志慧
李双印 李艳玲 杨仲平 杨国华 张勇湛
陈亚军 项 琦 赵 萍 赵丽婷 郭长江
谭桂军

编 写 成 员 (按姓氏拼音排序)

白 鑫 毕 珣 曹婧然 曹艳辉 常文露
陈亚军 陈颖新 丁 虹 董淑珍 董文军
高蔚娜 郭长江 郭玉文 韩明明 何彦青
胡若梅 姜恩海 李 叡 李双印 李艳玲
李禎祥 林 莹 刘 伟 刘连云 蒲玲玲
齐玉梅 乔雪梅 施琳琳 孙志慧 谭桂军
田 曦 田洪赋 王 昕 王海生 魏立营
肖慧娟 项 琦 徐东平 许 晋 许子亮
闫忠芳 杨 辉 杨军红 杨仲平 张 明
张 崴 张锦香 张美荣 张雅楠 张勇湛
赵 萍 赵丽婷 郑 平

助 编

丁成学 于 微 万发达 朱 萍 刘新建
闫荣崑 孙淑琪 张春杰 徐忠义 王宝林

前 言

营养治疗是临床综合治疗的基础。随着医学科学的发展，营养专业知识和专业技能在老一辈医学工作者的带领下取得了长足的进步，它在疾病救治中的作用越来越被人们所重视。营养治疗不但可以缩短患者住院时间，降低医疗成本，更具有显著的社会效益和经济效益。

临床营养是研究疾病状态下物质代谢的改变，以及合理提供能量和各种营养素，以调整内环境的稳定、增强体内的合成代谢、提高机体免疫力、促进疾病恢复的过程。因此，患者入住医院的开始，就应该伴随着营养治疗的开始。通过个体的营养体格检查、膳食调查、人体测量、营养生化指标检测、静息能量消耗、人体成分等进行综合分析，针对疾病状态做出营养代谢诊断，并制订其个体化的营养治疗方案。根据疾病的代谢状态及胃肠道功能选择肠外营养、肠内营养、膳食营养。无论选择何种营养供给途径、选择何种制剂或食物，均应统一能量、营养素的量化应用，同时将肠外营养、肠内营养、膳食营养进行量化配制。精准的量化应用，科学规范的配制才能达到临床营养治疗的效果。这是临床营养治疗工作的核心。当然，营养治疗的实施还需要专业化的人才队伍（包括营养医、护、技师），以及完善的功能区设施、设备的配备、建设和质量控制（包括肠外营养配制室、肠内营养配制室、医疗膳食配制室、营养代谢室及营养门诊）等。

为普及推广营养治疗的概念和基本知识，更好地为新开展营养工作的专业人员及临床一线的医师、护士提供学习应用参考，我们组织了具有临床营养工作实践经验的营养专业人员，完成《现代营养治疗》的编纂工作。希望该书的出版进一步促进临床营养工作的进步和发展。

该书包括基础营养篇、临床营养篇及附录。基础营养篇中包括医学、营养学等相关基础知识；临床营养篇中介绍相关疾病的概述、营养代谢特点、营养评价和医学营养治疗；附录中有临床营养科建设与管理指南等文件，便于临床营养专业人员和大众参考，另附营养医师、临床医师常用的参考资料。

本书在编写过程中得到有关单位的大力支持和帮助。

该书编纂人员经验不足，若有遗漏、不妥之处，期待广大读者批评指正。

齐玉梅

二〇一五年七月十七日

目 录

上篇 基础营养

第一章 人体需要的能量和营养素	2
第一节 能量	2
第二节 蛋白质	4
第三节 脂类	6
第四节 碳水化合物	8
第五节 维生素	8
第六节 矿物质	14
第七节 水	16
第八节 膳食纤维	17
第二章 特殊人群的营养需要	18
第一节 婴幼儿	18
第二节 学龄前儿童	22
第三节 学龄儿童	22
第四节 青少年	23
第五节 孕妇	23
第六节 乳母	26
第七节 老年	27
第三章 特殊环境条件下的营养需要	30
第一节 高温环境	30
第二节 低温环境	32
第三节 高原环境	34
第四章 各类食物的营养价值	36
第一节 植物类食物	36
第二节 动物类食物	44
第三节 食盐	49
第五章 中医基础营养	58
第一节 概述	58

第二节	食物的选择	61
第三节	膳食和食疗禁忌	63
第四节	中医常用食物分类	65
第六章	营养缺乏病	67
第一节	概述	67
第二节	蛋白质能量营养不良	70
第三节	必需脂肪酸缺乏	81
第四节	脂溶性维生素缺乏	81
第五节	水溶性维生素缺乏	86
第六节	矿物质缺乏	94

下篇 临床营养

第七章	营养风险筛查与营养状况评定	104
第一节	营养风险筛查	104
第二节	营养状况评定	106
第八章	医院膳食	121
第一节	基本膳食	121
第二节	称重膳食	125
第三节	试验膳食和代谢膳食	130
第四节	儿科膳食	133
第九章	肠内营养	140
第一节	肠内营养制剂	140
第二节	肠内营养应用	142
第十章	肠外营养	150
第一节	肠外营养制剂	150
第二节	肠外营养应用	154
第十一章	消化系统疾病	160
第一节	胃食管反流病	160
第二节	胃炎	162
第三节	消化性溃疡	166
第四节	炎症性肠病	168
第五节	慢性腹泻和便秘	171
第六节	非酒精性脂肪性肝病	175
第七节	肝硬化	178
第八节	胰腺炎	181
第十二章	内分泌及代谢性疾病	187
第一节	糖尿病	187

第二节	血脂异常	194
第三节	甲状腺功能亢进症	197
第四节	甲状腺功能减退症	199
第五节	高尿酸血症	201
第六节	神经性厌食	204
第七节	单纯性肥胖	206
第十三章	循环系统疾病	210
第一节	高血压	210
第二节	冠状动脉粥样硬化性心脏病	213
第三节	心力衰竭	217
第十四章	呼吸系统疾病	221
第一节	慢性支气管炎	221
第二节	肺部感染性疾病	224
第三节	支气管哮喘	226
第四节	慢性阻塞性肺疾病	229
第五节	急性呼吸窘迫综合征	233
第六节	呼吸衰竭	236
第七节	乳糜胸	239
第八节	特发性肺纤维化	241
第十五章	泌尿系统疾病	245
第一节	概述	245
第二节	急性肾小球肾炎	246
第三节	慢性肾小球肾炎	248
第四节	肾病综合征	252
第五节	急性肾损伤	256
第六节	慢性肾衰竭	260
第七节	肾脏替代治疗	264
第十六章	血液系统疾病	268
第一节	缺铁性贫血	268
第二节	营养性巨幼细胞贫血	271
第三节	再生障碍性贫血	274
第四节	白细胞减少和粒细胞缺乏症	277
第五节	白血病	280
第六节	特发性血小板减少性紫癜	284
第七节	过敏性紫癜	287
第八节	血友病	290
第九节	维生素 K 依赖性凝血因子缺乏症	292
第十节	造血干细胞移植	295
第十七章	传染性疾病	300

第一节	结核病	300
第二节	传染性非典型肺炎	303
第三节	病毒性肝炎	305
第四节	麻疹	308
第五节	水痘	310
第六节	手足口病	312
第七节	获得性免疫缺陷综合征	314
第十八章	神经系统疾病	317
第一节	颅脑损伤	317
第二节	脑卒中	320
第三节	其他	323
第十九章	风湿性疾病	328
第一节	类风湿关节炎	328
第二节	骨关节炎	333
第三节	痛风	336
第四节	骨质疏松症	339
第二十章	外科疾病	344
第一节	创伤	344
第二节	骨折	348
第三节	烧伤	351
第四节	胆石病和胆囊炎	355
第五节	肝移植	358
第六节	肾移植	360
第七节	泌尿系统结石	363
第八节	心脏手术	366
第二十一章	放射性疾病	369
第一节	概述	369
第二节	营养代谢特点	370
第三节	营养评价	371
第四节	医学营养治疗	371
第二十二章	肿瘤	374
第一节	概述	374
第二节	肺癌	378
第三节	食道癌	381
第四节	胃癌	383
第五节	肝癌	386
第六节	胰腺癌	388
第七节	结肠癌、直肠癌	390
第八节	妇科肿瘤	392

第二十三章 老年疾病的营养治疗	395
第二十四章 儿科疾病	405
第一节 蛋白质-能量营养不良	405
第二节 小儿单纯性肥胖	410
第三节 腹泻病	413
第四节 婴幼儿食物过敏	416
第五节 小儿铅中毒	418
第六节 遗传性代谢病	421
第七节 儿童糖尿病	432
第二十五章 妇产科疾病	435
第一节 绝经综合征	435
第二节 妊娠剧吐	437
第三节 妊娠期糖尿病	440
第四节 妊娠期高血压疾病	442
第五节 妊娠期贫血	445
第六节 妊娠期便秘	448
第二十六章 中医临床营养	451
第一节 常用食物的食疗作用	451
第二节 常见疾病的食疗	465
第二十七章 医院营养科质量控制标准	487
第一节 科室建制	487
第二节 营养科的功能与任务	489
第三节 各岗人员的工作职责	490
第四节 工作流程	495
第五节 工作制度	498
第六节 临床营养专业人员职业道德行为规范	502
第七节 营养科工作人员基本理论、基本知识、基本技能要求	503

附 录

附录一 临床营养科建设与管理指南（试行）	508
附录二 营养科医疗文件	511
附录三 《中国居民膳食营养素参考摄入量》2013 版简介	520
附录四 《中国居民膳食指南》2016 版关键推荐	529
附录五 《中国居民平衡膳食宝塔》简介	534
附录六 常用临床检验正常参考值	536
附录七 营养科外来营养食品举例摘录	553
参考文献	554

上
篇

基础营养



第一章 人体需要的能量和营养素

机体的正常生长、发育、生殖过程及健康的维持离不开能量和各种营养素。营养素 (nutrient) 包括蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质和水六大类。有人将膳食纤维列为第七类营养素,但是,其本质上属于碳水化合物。人类膳食中还含有其他许多功能未明的成分,有待于进一步研究。机体所需的能量来源于蛋白质、脂类、碳水化合物三大产能营养素在体内的氧化分解过程。由于人类每日对蛋白质、脂类、碳水化合物摄入量较大,所以称之为宏量营养素 (macronutrient),因人类对维生素与矿物质需要量较小,故称之为微量营养素 (micronutrient)。凡在人体内总重量大于体重的 0.01% 的矿物质称为常量元素,而总重量小于体重的 0.01% 的矿物质则称为微量元素。各种营养素在体内都有其独特的生理生化功能,如碳水化合物、脂类与蛋白质可氧化分解产生机体所需能量,并参与器官组织的构成,维生素与矿物质作为许多酶的辅助因子参与代谢调控等。一些营养素之间还存在复杂的相互作用,任何一种营养素摄入不足或过多均对机体产生不良影响。

第一节 能 量

人类每日均需要能量 (energy) 以进行工作、生活,以及满足生长、发育、生殖等的需要。机体能量来源于蛋白质、脂类、碳水化合物在体内的氧化代谢过程,因此,上述三种营养素又称为产能营养素、能量营养素或热源质。

一、能量的单位与来源

以往能量一般以卡 (calorie) 或千卡 (kilocalorie, kcal) 表示,1 kcal 指将 1000 g 水的温度由 15℃ 升高到 16℃ 所需要的能量。现在能量通用单位为焦耳 (joule, J),1 J 能量指用 1 牛顿力把 1 kg 物体移动 1 m 所需要的能量,两种能量单位换算关系如下:

$$\begin{aligned} 1 \text{ kcal} &= 4.184 \text{ kJ} & 1 \text{ kJ} &= 0.239 \text{ kcal} \\ 1000 \text{ kcal} &= 4.184 \text{ MJ} & 1 \text{ MJ} &= 239 \text{ kcal} \end{aligned}$$

理论上,三种产能营养素每克氧化后产生能量分别为 17.15、39.54、23.64 kJ,由于消化吸收及氧化不完全等因素影响,三种产能营养素实际上在体内每克产生能量分别为 16.7 kJ (4.0 kcal)、36.7 kJ (9.0 kcal)、16.7 kJ (4.0 kcal)。另外,作为简单的碳水化合物之一,酒类中的乙醇在体内氧化产生的能量较高,每克可产生 29.3 kJ 能量 (7.0 kcal),但乙醇在体内氧化产生的能量只以热的形式出现,并向外界散发,不能用于机体做功,故又称为“空热”。

二、能量的消耗与测定

机体的能量消耗主要包括维持基础代谢、从事体力活动及食物热效应三方面,处于生

发育的机体，还应考虑生长发育所需要的能量。

基础代谢 (basal metabolism) 指机体在清醒、静卧、空腹放松状态下，气温 20℃ 时维持基本生命活动，如体温、脉搏、呼吸、心跳、各器官组织和细胞基本功能所需要的能量，它受高级神经活动、内分泌系统、外界气候条件、体重、体表面积、性别、年龄等因素影响。基础代谢可用气体代谢法测定，或根据体表面积按下列公式计算。

$$\text{基础代谢 (kJ)} = \text{体表面积 (m}^2\text{)} \times \text{基础代谢率 [kJ/(m}^2 \cdot \text{h)]} \times 24 \text{ (h)}$$

我国成年男子体表面积按下列公式计算：

$$\text{体表面积 (m}^2\text{)} = 0.00659 \times \text{身高 (cm)} + 0.0126 \times \text{体重 (kg)} - 0.1603$$

基础代谢率可由表 1-1 查得。

表 1-1 我国正常人基础代谢率平均值 [kJ/(m²·h)]

年龄 (岁)	11~15	16~17	18~19	20~30	31~40	41~50	>50
男	195.5	193.4	166.2	158.7	158.6	154.1	149.1
女	172.5	181.7	154.1	146.5	146.4	142.4	138.6

除了基础代谢之外，体力活动 (physical activity) 是影响机体能量消耗的主要因素。体力活动所消耗的能量与体力活动强度、持续时间及熟练程度有关。人类体力活动种类很多，一般分为职业活动、社会活动、家务活动和休闲活动等，按能量消耗分为轻、中、重体力活动 (表 1-2)，某些日常生活活动的能量消耗见表 1-3。

表 1-2 建议的我国成年人活动水平分级

活动水平	职业工作与时间分配	工作内容举例
轻	75% 时间坐或站立 25% 时间站着活动	办公室工作、修理电器钟表、售货员、酒店服务员、化学实验操作、讲课等
中	25% 时间坐或站立 75% 时间特殊职业活动	学生日常活动、机动车驾驶、电工安装、车床操作、金工切割等
重	40% 时间坐或站立 60% 时间特殊职业活动	非机械化农业劳动、炼钢、舞蹈、体育运动、装卸、采矿等

表 1-3 某些日常生活活动能量消耗 [kJ/(m²·h)]

活动	能量消耗	活动	能量消耗
睡眠	2.736	看报	3.481
午睡	3.192	上下楼	18.518
坐位休息	3.628	洗衣服	26.967
站位休息	3.690	洗手	5.777
走路	11.234	上下坡	26.966
跑步	28.602	乘坐汽车	4.820
整理床铺	8.841	拖地板	11.698
穿脱衣服	7.012	室内上课	3.770

食物热效应 (thermic effect of food, TEF) 又称食物特殊动力作用 (specific dynamic action, SDA)，指摄入食物而引起能量代谢额外增加的现象，主要原因是由于机体对食物中营养素进行消化、吸收、代谢转化等，需要额外消耗能量，同时引起体温升高并散发能量。蛋白质的热效应最强，相当于其本身所产生能量的 30%；碳水化合物为 6%；脂肪为 4%；

普通混合膳食的热效应约为基础代谢所需要能量的10%。

机体能量消耗测定方法包括直接测热法和间接测热法。间接测热法又包括呼吸计法、双标水法、生活观察法及能量平衡观察法。实际工作中以生活观察法最为常用，一般现场工作时，记录被测对象一日生活和工作中各种动作和持续时间，然后查能量消耗表计算一日能量消耗，此法又称为时间活动法。

三、能量需要量

成年人每日能量推荐摄入量（RNI）按体力活动强度而定。能量摄入不足，引起饥饿，导致体力与工作效率的下降；能量摄入过多，引起肥胖及相关慢性疾病如高血压、心脏病、糖尿病等发病率的升高。中国营养学会推荐的我国成年男性轻、中、重度体力活动每日能量需要量分别为9.41、10.88、12.55MJ（2250、2600、3000 kcal/d），成年女性分别为7.53、8.79、10.04 MJ（1800、2100、2400 kcal/d）。

第二节 蛋白质

蛋白质（protein）是由氨基酸（amino acid）组成的高分子化合物，含有碳、氢、氧、氮、硫、磷等元素。由于碳水化合物和脂类中不含氮，所以，蛋白质是机体氮的唯一来源。

一、蛋白质生理功能

蛋白质是构成生物组织的重要成分。成年人体内蛋白质含量约为16.3%。机体内许多重要生理活性物质本质上就是蛋白质，如参与氧运输的血红蛋白、具有催化作用的酶蛋白、维持机体体液免疫功能的免疫球蛋白等；当食物中其他两种产能营养素供应不足时，体内组织中蛋白质或由食物提供的蛋白质分解产生氨基酸，再进一步氧化分解产生能量，以满足机体的能量需要。

二、必需氨基酸

氨基酸为组成蛋白质的基本单位，人体内有20余种，其中9种为人体不能合成或合成量较少的氨基酸，必须由食物提供，称之为必需氨基酸（essential amino acids），其余氨基酸称为非必需氨基酸。成年人必需氨基酸种类及其估计需要量见表1-4。

表1-4 成年人必需氨基酸种类及其估计需要量

种 类	需要量[mg/(kg·d)]
组氨酸	8~12
异亮氨酸	10
亮氨酸	14
赖氨酸	12
蛋氨酸+半胱氨酸*	13
苯丙氨酸+酪氨酸*	14
苏氨酸	7
色氨酸	3.5
缬氨酸	10

*半胱氨酸、酪氨酸在体内可替代或节省部分蛋氨酸、苯丙氨酸，故称为条件或半必需氨基酸。

近年来的研究表明,一些氨基酸具有特殊的生理作用。例如精氨酸具有免疫促进作用,牛磺酸与视网膜、大脑发育和功能有关,谷氨酰胺在创伤状况下具有维持肠道黏膜屏障完整性和增强免疫功能的作用。因此,精氨酸、牛磺酸、谷氨酰胺等也被称之为条件必需氨基酸。

三、食物蛋白质营养价值评价

食物蛋白质营养价值是由食物蛋白质含量及其质量两个方面决定。食物蛋白质含量一般采用凯氏(Kjeldahl)定氮法测定食物含氮量,再乘以换算系数6.25(食物蛋白质含氮量一般为16%)即为蛋白质含量。食物蛋白质质量一般从食物蛋白质消化、吸收利用率及其氨基酸组成进行评价。食物蛋白质表观、真消化率由下列两公式计算:

$$\text{表观蛋白质消化率}(\%) = \frac{I - F}{I} \times 100\%$$

$$\text{真蛋白质消化率}(\%) = \frac{I - (F - F_k)}{I} \times 100\%$$

式中, I 为从食物中摄入的氮; F 为粪中排出的氮; F_k 为喂无蛋白质饲料时粪中排出的内源性代谢氮。

食物蛋白质利用率采用生物价、蛋白质净利用率与功效比值进行评价,具体计算公式如下:

$$\text{生物价} = \frac{\text{氮储留量}}{\text{氮吸收量}} \times 100 = \frac{I - (F - F_k) - (U - U_m)}{I - (F - F_k)} \times 100$$

$$\text{蛋白质净利用率} = \text{生物价} \times \text{消化率} = \frac{I - (F - F_k) - (U - U_m)}{I} \times 100$$

式中, I 、 F 、 F_k 意义同上; U 、 U_m 分别为尿排出的氮和喂无蛋白质饲料时尿中排出的内源性代谢氮。

$$\text{蛋白质功效比值} = \frac{\text{动物体重增加克数}}{\text{摄入蛋白质克数}}$$

食物氨基酸组成可通过氨基酸分析得出,一般采用与参考蛋白质比较得出待评食物蛋白质的氨基酸评分(amino acid score, AAS)。参考蛋白质采用FAO/WHO专家委员会制定的“暂定氨基酸计分模式”(表1-5)。一般氨基酸评分最低的一种氨基酸分即为该食物蛋白质的氨基酸评分,该氨基酸则为该食物蛋白质的第一限制氨基酸,如谷类蛋白质的第一限制氨基酸为赖氨酸。氨基酸评分计算公式如下:

$$\text{氨基酸评分(AAS)} = \frac{\text{被测蛋白质每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}}{\text{理想模式或参考蛋白质中每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}}$$

两种或两种以上食物蛋白质混合食用时,由于相互间氨基酸组成取长补短,从而使混合蛋白质的生物价有所提高,此现象称之为蛋白质的互补作用(complementary action)。如谷类蛋白与大豆蛋白混合食用时,大豆蛋白富含的赖氨酸可以弥补谷类蛋白中赖氨酸含量的不足,从而提高了生物价。

表 1-5 FAO/WHO 制定的氨基酸计分模式 (1973 年)

氨基酸	含量 (mg/g 蛋白质)
异亮氨酸	40
亮氨酸	70
赖氨酸	55
蛋氨酸 + 半胱氨酸	35
苯丙氨酸 + 酪氨酸	60
苏氨酸	40
色氨酸	10
缬氨酸	50

四、蛋白质的来源与供给量

蛋白质按食物来源分为植物性蛋白质与动物性蛋白质两大类。植物性蛋白质除了豆类蛋白质以外营养价值均较低，而豆类蛋白质与动物性蛋白质营养价值均较高，因此又称之为优质蛋白质。日常生活中，蛋类、奶类及各种瘦肉类所含蛋白质是食物蛋白质良好来源。蛋白质摄入不足将引起蛋白质能量营养不良，处于生长发育阶段的儿童对之尤其敏感。蛋白质摄入过多同样对机体有害：因为大量蛋白质进入体内后代谢产生含氮代谢产物，需要由肾脏排出，从而增加了肾脏的负担；蛋白质摄入过多还将增加尿钙排出，造成体内钙质丢失；此外，蛋白质摄入过多往往伴有动物性食物摄入的增加，造成饱和脂肪和胆固醇摄入过多。

人体蛋白质需要量是通过要因加减法或氮平衡法研究得出，在此基础上制定蛋白质供给量。中国营养学会建议我国成年男性蛋白质每日推荐摄入量 (RNI) 为 65 g，成年女性为 55 g。

第三节 脂 类

脂类 (lipids) 是由细胞合成的一组非均一的有机化合物，微溶或不溶于水，溶于醇、醚、氯仿及其他脂溶剂，包括中性脂肪和类脂。中性脂肪即三酰甘油 (又称甘油三酯)，类脂又分为磷脂、鞘脂、糖脂、类固醇及固醇。

一、脂类的生理功能

脂类在体内以三酰甘油形式储存，需要时动员氧化提供能量，人体在休息状态下，60% 的能量来源于体内脂肪；脂肪酸与类脂则参与构成机体组织 (如生物膜)。此外，脂类还具有促进脂溶性维生素吸收、提供必需脂肪酸、节约蛋白质、维持体温、保护脏器，以及增加菜肴色、香、味等作用。胆固醇是体内合成胆汁酸和类固醇激素的原料，由于胆固醇摄入过多与人类高脂血症、动脉粥样硬化、冠心病等有关，因此，人们一般多关注胆固醇的危害。近年来研究发现，脂肪组织还具有内分泌作用，分泌如瘦素、肿瘤坏死因子、白细胞介素 6 与 8 等因子。

二、脂肪酸与必需脂肪酸

三酰甘油中的脂肪酸按链的长短分为长链脂肪酸（14 碳以上）、中链脂肪酸（8~12 碳）、短链脂肪酸（6 碳以下），按有无不饱和键分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸，不饱和脂肪酸根据不饱和键数目又分为单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸，根据不饱和键的位置又分为 $n-3$ 、 $n-6$ 、 $n-7$ 、 $n-9$ 系列或 $\omega-3$ 、 $\omega-6$ 、 $\omega-7$ 、 $\omega-9$ 系列脂肪酸，根据氢原子在不饱和键的同侧或两侧又分为顺式不饱和脂肪酸和反式不饱和脂肪酸。动物性脂肪含的脂肪酸主要是饱和脂肪酸，植物性脂肪含的脂肪酸主要是不饱和脂肪酸。常见食用油脂中含有的脂肪酸见表 1-6。

体内不能合成的脂肪酸为必需脂肪酸，必须由食物提供。以往认为亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸为机体必需脂肪酸，但是，近年来认为花生四烯酸不是真正的必需脂肪酸，因为体内可通过亚油酸代谢合成花生四烯酸。必需脂肪酸与胆固醇代谢有关，为细胞膜磷脂的主要成分，是前列腺素合成的前体，也与精子形成有关。

人造奶油是用植物油经氢化饱和后制得，其中一些不饱和脂肪酸的结构由顺式转变为反式，产生反式脂肪酸。有研究表明，反式脂肪酸不仅可以使血中低密度脂蛋白（LDL）水平升高，同时还降低高密度脂蛋白（HDL）水平，从而增加心血管疾病发生的风险。

大量研究表明，鱼油富含的二十碳五烯酸（ $C_{20:5}$ ，eicosapentaenoic，EPA）和二十二碳六烯酸（ $C_{22:6}$ ，docosahexaenoic，DHA）在体内具有重要的生理功能，除了与视网膜和脑发育有关外，还具有舒张血管、抑制血小板聚集和免疫调节作用，临床应用已取得一定效果。

表 1-6 常见食用油脂中主要脂肪酸的组成（%）

名称	饱和脂肪酸	不饱和脂肪酸			其他脂肪酸
		油酸（ $C_{18:1}$ ）	亚油酸（ $C_{18:2}$ ）	亚麻酸（ $C_{18:3}$ ）	
可可油	93	6	1		
椰子油	92	0	6	2	
橄榄油	10	83	7		
菜子油	3	20	16	9	42
花生油	19	41	38	0.4	1
茶油	10	79	10	1	1
葵花籽油	14	19	63	5	
豆油	16	22	52	7	3
棉籽油	24	25	44	0.4	3
芝麻油	15	38	46	0.3	1
玉米油	15	27	56	0.6	1
棕榈油	42	44	12		
猪油	43	44	9	3	
牛油	62	29	2	1	7
羊油	57	33	3	2	3
黄油	56	32	4	1.3	4