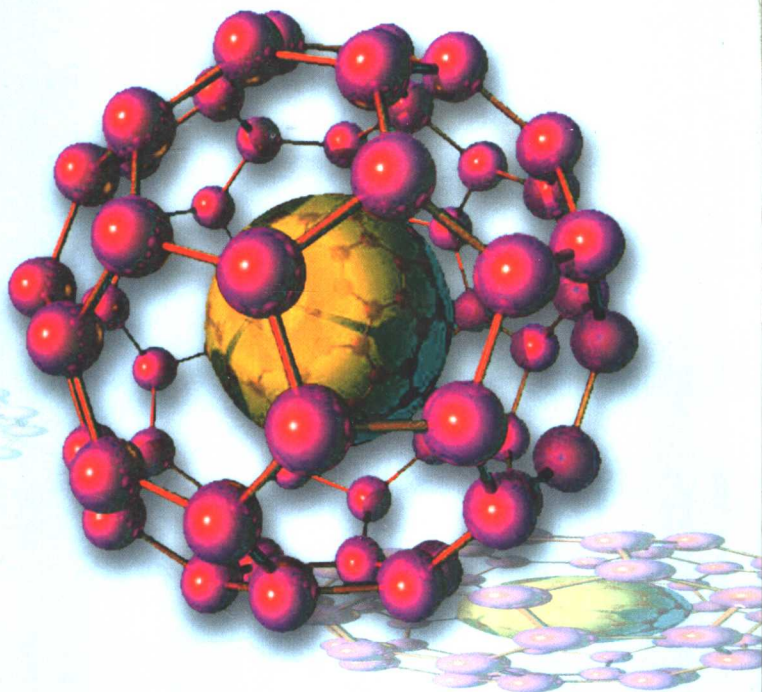




面向21世纪课程教材

实用营养治疗学

李明秀 主编



中国协和医科大学出版社

• 面向 21 世纪课程教材 •

实用营养治疗学

李明秀 主 编

王 建 副主编

编 者 (按姓氏笔画为序)

王 建 刘 俊 邵 华

~~李明秀~~ 陈素莲 吴祖琴

杨英敏 蒋宝泉

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用营养治疗学/李明秀主编. —北京: 中国协和医科大学出版社,
2000.10

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-81072-128-3

I. 实… II. 李… III. 临床营养-研究生-教材 IV. R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 49284 号

·面向 21 世纪课程教材·

实用营养治疗学

主 编: 李明秀

责任编辑: 赵 红

出版发行: 中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65228583)

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京丽源印刷厂

开 本: 787×1092 毫米 1/18 开

印 张: 12 $\frac{5}{8}$

字 数: 228 千字

版 次: 2000 年 10 月第一版 2000 年 10 月第一次印刷

印 数: 1—5000

定 价: 22.00 元

ISBN 7-81072-128-3/R·123

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

前 言

营养与健康关系非常密切,自古以来即有“民以食为天”之说。饮食不仅维系着个体生命,而且也关系到种族延续,国家昌盛,社会繁荣和人类文明。对病人来说合理平衡的膳食营养极为重要,“医食同源,药食同根”,表明膳食营养和药物对于治疗疾病有异曲同工之处,故营养科又有“第二药房”之称。合理的膳食营养可提高机体抗病、抗手术的能力,减少并发症,促进疾病的康复。为培养跨世纪高素质的医学人才,按照医学科学的发展及医学模式转变的需要,我们吸收了兄弟院校同类教材的先进内容,立足于知识性、科学性、实用性及可操作性,编写了《实用营养治疗学》。

本教材是国家教育部“面向 21 世纪课程体系与教学内容改革计划”课题:临床医学专业本科临床综合课程教学改革课题成果之一,由第三军医大学三所附属医院的营养科、临床科专家、教授共同编写。全书共分为十六章,主要阐述了营养基础知识,特定人群的营养,医院基本膳食及常见疾病的治疗膳食、管喂膳食、试验膳食、完全胃肠外营养、中医食疗与药膳以及营养咨询与营养状况评价等。书末附有中国居民膳食指南及中国营养学会推荐的每日膳食中营养素供给量、主要食物的营养成分表及各种营养成分含量表等。书中计量单位和专业术语采用国际通用的标准单位或国家推荐使用的单位和术语。

本教材可作为临床医学专业、护理专业本科或专科必修课或选修课教材,也可作为住院医师及护理人员继续教育课程教材。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免有错漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2000 年 5 月

目 录

第一章 营养学基础	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 热能.....	(2)
第三节 蛋白质.....	(3)
第四节 脂类.....	(6)
第五节 碳水化合物.....	(8)
第六节 矿物质和微量元素.....	(9)
第七节 维生素.....	(12)
第八节 水.....	(17)
第二章 几类特定人群的营养	(20)
第一节 儿童营养.....	(20)
第二节 孕妇与乳母营养.....	(26)
第三节 老年人营养.....	(30)
第四节 军人营养.....	(34)
第三章 医院基本膳食	(40)
第一节 普通膳食.....	(40)
第二节 软食.....	(43)
第三节 半流质膳食.....	(45)
第四节 流质膳食.....	(46)
第四章 消化系统疾病的营养治疗	(48)
第一节 消化性溃疡的营养治疗.....	(48)
第二节 胃炎的营养治疗.....	(52)
第三节 肝硬化的营养治疗.....	(54)
第四节 胆囊炎和胆石症的营养治疗.....	(56)
第五节 胰腺炎的营养治疗.....	(58)
第六节 便秘的营养治疗.....	(60)
第七节 腹泻的营养治疗.....	(62)
第五章 心血管系统疾病的营养治疗	(66)
第一节 冠心病的营养治疗.....	(66)

第二节	高血压病的营养治疗	(68)
第三节	心力衰竭的营养治疗	(71)
第四节	心肌梗死的营养治疗	(72)
第六章	泌尿系统疾病的营养治疗	(74)
第一节	急性肾炎的营养治疗	(74)
第二节	慢性肾炎的营养治疗	(75)
第三节	肾病综合征的营养治疗	(77)
第四节	急性肾功能衰竭的营养治疗	(78)
第五节	慢性肾功能衰竭的营养治疗	(80)
第六节	透析时的营养治疗	(82)
第七节	肾移植术后的营养治疗	(83)
第八节	泌尿系统结石的营养治疗	(86)
第七章	常见代谢疾病与营养疾病的营养治疗	(89)
第一节	糖尿病的营养治疗	(89)
第二节	痛风症的营养治疗	(101)
第三节	肥胖症的营养治疗	(104)
第八章	外科创伤与营养	(108)
第一节	外科创伤病人的营养代谢特点	(108)
第二节	外科创伤病人营养治疗的重要性	(110)
第三节	外科创伤病人营养治疗原则	(110)
第四节	腹部术后的营养治疗	(114)
第五节	烧伤的营养治疗	(117)
第九章	常见传染病的营养治疗	(124)
第一节	病毒性肝炎的营养治疗	(124)
第二节	伤寒的营养治疗	(125)
第三节	痢疾的营养治疗	(127)
第四节	结核病的营养治疗	(128)
第五节	流行性出血热的营养治疗	(129)
第十章	肿瘤的营养治疗	(132)
第一节	膳食营养与肿瘤	(132)
第二节	致癌与防癌的因素	(134)
第三节	肿瘤的预防与营养治疗	(136)
第十一章	营养缺乏病的营养治疗	(138)
第一节	蛋白质—热能营养不良的营养治疗	(138)

第二节	缺铁性贫血营养治疗	(140)
第三节	维生素 D 缺乏病的营养治疗	(141)
第四节	维生素 A 缺乏病的营养治疗	(142)
第五节	维生素 B ₁ 缺乏病的营养治疗	(144)
第六节	维生素 B ₂ 缺乏病的营养治疗	(145)
第七节	维生素 C 缺乏病的营养治疗	(146)
第八节	碘缺乏病的营养治疗	(147)
第九节	锌缺乏病的营养治疗	(148)
第十二章	管喂营养治疗	(150)
第一节	管喂流质膳食	(151)
第二节	混合奶	(152)
第三节	匀浆膳食	(153)
第四节	要素饮食	(155)
第十三章	完全胃肠外营养	(160)
第一节	完全胃肠外营养简介	(160)
第二节	完全胃肠外营养的应用	(165)
第十四章	常用试验及代谢膳食	(168)
第一节	试验膳食	(168)
第二节	代谢膳食	(172)
第十五章	食疗与药膳	(176)
第一节	食疗	(176)
第二节	药膳	(180)
第十六章	营养咨询与营养状况评价	(184)
第一节	营养咨询	(184)
第二节	营养评价	(187)
附 录		(192)
附录一	中国居民膳食指南	(192)
附录二	推荐的每日膳食中营养素供给量	(196)
附录三	主要食物的营养成分	(199)
附录四	食物的铜、碘含量	(204)
附录五	常用食物磷、蛋白质含量	(205)
附录六	常用食物胆固醇含量	(206)
附录七	常用食物脂肪酸及其含量	(207)
附录八	常用食物中钠的含量	(208)

附录九 常用食物中钙的含量·····	(209)
附录十 常用食物中钾的含量·····	(210)
附录十一 常用食物的硼、锰、硅、锌、钼、镍、钴、硒含量·····	(211)
附录十二 常用食物的含水量·····	(212)

第一章 营养学基础

Nutriological Basis

第一节 概 述

(Summary)

人类为了生活和生存,必须从外界摄取食物,以维持正常的生理、生化及免疫功能,并保证正常的生长发育和工作能力。营养是指机体为维持正常生理功能和生长发育而摄取和利用食物的综合过程。食物中含有能被人体消化、吸收,并具有一定生理功能的有效成分称为营养素。人体需要的营养素种类甚多,可概括为六大类,即蛋白质、脂类、碳水化合物、无机盐、维生素和水。这些营养素各自都具有独特的生理功能,在代谢过程中相互密切联系,共同参与和调节生命活动。机体通过食物与外界联系,保持内环境相对恒定及内外环境的统一与平衡。

营养学是研究食物及其营养素与人体健康的科学。它的研究内容主要包括人体对营养的需要、食物的营养价值,各种人群的营养素需要量和食物的供给量等。

世界各地食物资源不同,各个国家或民族的膳食构成也不尽一致,但人类对营养素的需要是共同的,即膳食必须符合合理营养的要求。所谓合理营养,是指膳食中的营养素种类齐全、数量足够、比例合适,并且膳食应符合卫生学的要求。人类生活环境和生理状况复杂多变,如高原低氧、寒冷、高温环境、接触有毒或有害物质,以及妊娠、授乳、衰老等特殊生理情况,因此,人类的膳食和营养必须适应这些环境和生理的变化,才能使机体保持最佳的健康状态。膳食营养素供给量是反映膳食数量和质量是否达到机体正常需要的基本而重要的指标之一,许多国家对膳食中的营养素供给量都订有标准。随着食物生产的增加,食物加工方法的改进,人们体质和劳动条件的改善以及营养科学的发展,供给量是可以不断修订的。

本章重点讨论热能和各种营养素的生理功能、食物来源及人体对它们的正常需要。

第二节 热 能

(Energy)

机体为了维持生命活动和从事劳动,每天必须从食物中获得能量,以满足机体需要。一般情况下,健康成人从食物中摄取的热能和所消耗的热能应经常保持相对平衡,否则会引起体重减少或增加。

一、热能单位

多年来惯用的热能单位以大卡(也称千卡, kcal)表示, 1kcal 相当于 1000ml 水的温度由 15℃ 上升到 16℃ 所需要的能量。近年来国际上建议将包括热能在内的各种形式的能一律以焦耳(Joule)为单位表示, 1000 焦耳称为 1 千焦耳(kJ), 1000 千焦耳称 1 大焦耳(MJ)。其换算并称为: 1kcal = 4.184kJ, 1kJ = 0.239kcal, 1MJ = 239kcal。

二、热能来源

人体所需要的热能来源于食物中的碳水化物、脂肪和蛋白质在体内的氧化分解,这三种物质又统称为生热营养素或热源质。它们在体外燃烧时每 1g 碳水化物可放出 4.1kcal 热能,脂肪为 9.45kcal,蛋白质为 5.65kcal。但在体内氧化时,情况略有不同。糖和脂肪在体内外氧化其最终产物都是二氧化碳和水,故在体内外释放热能基本相同,而蛋白质在体外燃烧时,最终产物为二氧化碳、水、氨和氮气等,在体内氧化其最终产物为二氧化碳、水、尿素、肌酐和其他含氮有机物,不如体外燃烧彻底,因此,在体内氧化时,每克蛋白质仅释放热能 4.35kcal。

由于各种营养素在消化道内并非完全被消化吸收,所以计算其在体内氧化释放的热能时,还应考虑消化率。正常人进混合膳食时,三种营养素的平均消化率:糖为 98%、脂肪 95%、蛋白质 92%。因此,体内氧化时,每克糖实际供给热能为 4kcal,脂肪为 9 kcal,蛋白质为 4 kcal。

三、热能消耗及测定

人体热能消耗主要包括维持基础代谢所需要的热能,从事各种劳动及食物特别动力作用所消耗的热能。测定热能需要量有直接测热法、间接测热法、生活观察法和膳食调查法等方法。

四、热能供给量

热能是维持生命活动基本因素,而且对其他营养素需要量有很大影响。人体能量的需要是随劳动强度、年龄、性别、生理特点等因素影响。一般成年人热能摄入应与热能消耗保持平衡,如热能摄入过多,会导致机体肥胖。

膳食中能量主要来源于蛋白质、脂肪和碳水化合物。合理的膳食要求三大营养素之间应有适当比例，通常蛋白质所供能量应占总能量的 12% ~ 15%，脂肪占 15% ~ 25%，碳水化合物占 55% ~ 65%。

第三节 蛋白质 (Protein)

蛋白质由多种氨基酸组成，含有碳、氢、氧、氮及少量的硫和磷。蛋白质是人体氮的唯一来源，是组成人体基本成分，约占人体全部重量的 18%，一切细胞和组织都由蛋白质组成。生命的产生、存在与消亡，无一不与蛋白质有关，故蛋白质是生命存在的形式，也是生命的物质基础。

一、生理功能

(一) 构成和修补人体组织 蛋白质的主要生理功能是作为构成和修补组织细胞的建筑材料。体内所有组织都含有蛋白质，正在生长发育的婴幼儿和青少年，为满足新增组织细胞形成的需要，有一部分蛋白质将在体内贮留，即蛋白质摄入量大于排出量，称为正氮平衡；反之在某些疾病状态下，因大量的组织细胞破坏分解，机体排出氮数量超过摄入氮，则称为负氮平衡。氮平衡状态可用下式表示：摄入氮 = 尿氮 + 粪氮 + 经皮肤排出氮

(二) 构成酶和激素的成分 体内代谢活动由成千上万种化学反应来完成，酶是所有反应的催化剂。在常温下，酶广泛参与各种生命活动，没有酶，生命活动就无法进行，而具有各种特异作用的酶，其本质都是蛋白质。此外，有些调节生理功能的激素也是以蛋白质为主要原料。

(三) 构成抗体 为保护机体免受细菌和病毒侵害，抗体有非常重要的作用。各种抗体的形成都与丙种球蛋白有关，蛋白质可提高机体对抗外界有害因素的抵抗力。

(四) 调节渗透压 人体血浆与组织间水分保持动态平衡，主要靠血浆电解质总量与蛋白质浓度，组织液与血浆电解质浓度相等时，水分分布取决于血浆蛋白含量。若长期缺乏蛋白质，血浆蛋白降低，水分可渗入周围组织，引起水肿。

(五) 供给热能 成年后机体蛋白质含量稳定不变，但不断地更新，总量维持动态平衡；体内每天有 3% 左右蛋白质更新。氨基酸是组成蛋白质基本成分，故蛋白质先分解为氨基酸，然后大部分重新合成蛋白质，仅部分分解为尿素及其他代谢产物，排出体外。65kg 体重成人，每天从体内排出 3.5g 氮，相当于 22g 蛋白质，这项损失是无法避免的。因此，每天至少要供

给 22g 蛋白质，才能维持体内正氮平衡，保证机体组织更新的需要。更新速度较快的组织，如小肠粘膜在蛋白质供给不足时，肠粘膜及分泌消化液的腺体受到影响，可出现消化吸收不良、慢性腹泻等。肝脏可因蛋白质营养不良而不能维持正常结构与功能，可有脂肪浸润；血浆蛋白质，特别是白蛋白下降，严重时会有水肿；蛋白质营养不良时也可导致酶活力降低，肌肉不能维持正常结构而出现肌萎缩，尿中 3-甲基组氨酸增多，免疫抗体合成减少，机体对某些传染病抵抗力下降。蛋白质缺乏使得肾上腺皮质功能下降，机体对应激状态适应能力降低。胶原蛋白合成障碍，伤口不易愈合；蛋白质营养不良对中枢神经系统也有影响，可引起婴幼儿智力发育障碍。

二、必需氨基酸

氨基酸是组成蛋白质的基本单位，蛋白质由很多氨基酸分子组成。与人有关的氨基酸约为 20 种。有部分氨基酸可以在人体内合成，或可由其他氨基酸转变而来。但有 8 种氨基酸在体内不能合成，或合成速度不能满足机体需要，必须从膳食中供给，否则就不能维持机体氮平衡，这类氨基酸被称为必需氨基酸（essential amino acid, EAA），包括异亮氨酸（Ile）、亮氨酸（Leu）、赖氨酸（Lys）、蛋氨酸（Met）、苯丙氨酸（Phe）、苏氨酸（Thr）、色氨酸（Try）和缬氨酸（Val），对于婴幼儿，组氨酸也是必需氨基酸；其余的氨基酸为非必需氨基酸（NEAA）。

合理营养需要必需氨基酸在数量上要有合适的比例，因人体各种组织细胞蛋白质的氨基酸比例一定，故膳食所提供的各种必需氨基酸也应与此一致，才能被充分利用。各种必需氨基酸间的相互比例称为氨基酸构成比例或相互比值，亦称为氨基酸模式。如果膳食蛋白质氨基酸构成比例与机体需要不相符，一种必需氨基酸数量不足，其他氨基酸就不能被充分利用。而一种必需氨基酸过多，也会影响其他氨基酸利用。所以当必需氨基酸供给不足或不平衡时，蛋白质合成将受到影响，会出现类似蛋白质缺乏症状。

三、消化与吸收

膳食蛋白质消化由胃内胃蛋白酶开始，然后是胰液和肠液的蛋白酶，其中胰蛋白酶最为重要。肠道蛋白质并非全部来自膳食，有些为内源性蛋白质，主要是脱落的粘膜上皮细胞。通常每天约有 70g 内源性蛋白质被消化吸收，并参加体内蛋白质合成。蛋白质在肠道最终消化产物是游离氨基酸，能被小肠粘膜细胞吸收。同时吸收的还有少量小分子肽类，主要是二肽类。大部分食物蛋白在小肠上部被消化成游离氨基酸后吸收，而脱落的粘膜细胞等内源性蛋白质要到小肠下部才能被消化吸收。

四、营养评价

各种食物蛋白质组成不同,其营养价值也不一样。通过评价可确定各种蛋白质的营养价值。食物蛋白质营养价值,受多种因素影响,主要由食品中蛋白质含量及其氨基酸的组成所决定。评定蛋白质营养价值的方法有许多,分别从“量”的角度测定食品蛋白质含量,从“质”的角度了解食品蛋白质被机体利用的程度。但任何一种方法都是以某一种现象,作为观察评定的指标,所以常有一定局限性,所表示的营养价值是相对的。

(一) 蛋白质生理价值 是评定食物蛋白质营养价值高低的常用方法,指蛋白质在体内保留量与吸收量的百分比,以公式表示如下:

$$\text{蛋白质生理价值 (BV)} = (\text{蛋白质保留量}^* \div \text{蛋白质吸收量}^{**}) \times 100$$

* 蛋白质保留量 = 摄入量 - 粪和尿中排出量

** 蛋白质吸收量 = 摄入量 - 粪中排出量

氮为蛋白质特有,蛋白质含氮量相对固定,约为 16%;只要测出食物氮、粪氮和尿氮含量,再乘上 6.25,即为蛋白质的量。每 500g 食物蛋白质含量分别为谷类 40g、豆类 150g、蔬菜 5~10g、肉类 80g、蛋类 60g、鱼类 50~60g。以上公式实际应为:

$$\begin{aligned} \text{蛋白质生理价值} &= \text{氮的保留量} \div \text{氮的吸收量} \times 100 \\ &= \{ [\text{摄入氮量} - (\text{粪氮量} + \text{尿氮量})] \div (\text{摄入氮量} - \text{粪氮量}) \} \times 100 \end{aligned}$$

蛋白质生理价值越高,说明体内利用率越高,营养价值也愈高。日常食物蛋白质生理价值为 100 的,实际不存在,因摄入的某种食物蛋白不可能全部构成人体组织。常见食物蛋白质生理价值,以鸡蛋最好,生理价值高达 94,牛奶为 85。食物中氨基酸的种类和数量与人体需要愈接近,蛋白质生理价值愈高;反之则低。

(二) 蛋白质互补作用 是指两种或两种以上的食物蛋白质混合食用,其中所含必需氨基酸相互补充的作用。如玉米所含赖氨酸较低,而大豆中含量却较高;但大豆中蛋氨酸含量相对较低,而玉米中含量则较高;两者混合食用则氨基酸可以取长补短,提高生理价值。北方人吃的杂合面是蛋白质互补的范例,如小米、小麦、牛肉干、大豆单独食用时,生理价值分别 67、57、76、64,而混合食用时为 89。

五、供给量

蛋白质供给量如按热能计算,应占总热能的 12%~14%,儿童、青少年、孕妇及授乳期妇女均需要较多的蛋白质。在供应足够蛋白质的同时,必须充分供给热能。如果热能供给不足,则食物中的蛋白质不能被有效地利

用,甚至不能维持平衡状态。因此,必须供给充足的热能,才能发挥蛋白质应有的作用。

第四节 脂 类

(Lipids)

脂类富含热能,包括中性脂肪和类脂质。中性脂肪是由甘油和脂肪酸组成的酯,称为甘油三酯(又称三酸甘油酯)。日常食用的豆油、菜油、花生油、芝麻油等植物油和猪油、牛油、羊油等动物油,主要成分就是三酰甘油。类脂质是溶于脂肪或脂肪溶剂的物质,营养学上特别重要的是磷脂和固醇这两类化合物。有时也将中性脂肪和类脂质统称为脂类或脂质。根据化学结构不同,脂肪中的脂肪酸又可分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸。不饱和脂肪酸一般在体内不能合成,必须由食物供给的不饱和脂肪酸称必需脂肪酸,已知的必需脂肪酸为亚油酸。早年将亚油酸,亚麻酸和花生四烯酸均称为必需脂肪酸。

一、生理功能

(一) 供给热能 脂肪是产生热能最高的热源物质,1g 脂肪产生热能 9kcal。脂肪是贮存热能的燃料库,所占空间小,可在腹腔空隙、皮下等处大量贮存;人饥饿时首先动用体脂来避免体内蛋白质的消耗。

(二) 构成身体组织 类脂质如磷脂、胆固醇是构成细胞的成分,在生命活动过程中起着重要作用。

(三) 供给必需脂肪酸 人体需要的必需脂肪酸,主要靠食物脂肪提供。必需脂肪酸有多种生理功能,如促进发育、维持皮肤和毛细血管的健康,与精子形成、前列腺素合成关系密切,并可减轻放射线造成的皮肤损伤;必需脂肪酸还可促进胆固醇代谢、防治冠心病等。

(四) 促进脂溶性维生素吸收 维生素 A、维生素 D、维生素 E 和维生素 K,不溶于水,只溶于脂肪或脂肪溶剂,称为脂溶性维生素,食物脂肪可促进其吸收。

(五) 维持体温,保护脏器 脂肪是热的不良导体,可阻止身体表面的散热。体脂在冬天有助于御寒。脂肪作为填充衬垫,保持和固定器官,避免机械摩擦和移位,使手掌、足底、臀部等部位能更好地承受压力。

(六) 改善食物感官性状 油多的菜肴香气扑鼻,油炸食物香脆俱佳,人人爱吃;油多的食物胃内停留时间长且耐饿;但太油腻不容易消化,可能引起腹泻。长期食用动物脂肪高的食物,可能引起高血压症,甚至诱发冠

心病。

二、必需脂肪酸

必需脂肪酸是组织细胞组成成分，对线粒体和细胞膜结构特别重要。体内必需脂肪酸参与磷脂的合成，并以磷脂的形式出现在线粒体和细胞膜中。当动物缺乏必需脂肪酸时，皮肤细胞对水通透性增加，毛细血管的脆性和通透性增高，皮肤因水代谢严重紊乱而引起湿疹样病变，并可发生血尿。

必需脂肪酸与类脂质代谢关系密切，对胆固醇代谢尤为重要。胆固醇与必需脂肪酸结合后在体内转运，进行代谢。缺乏必需脂肪酸，胆固醇与饱和脂肪酸结合，可在体内沉积。必需脂肪酸能防护 X 线引起的皮肤损害，新生组织生长时需要亚油酸，受损组织修复时也需要亚油酸，故必须有足够必需脂肪酸存在，受损组织才能迅速修复。人体必需脂肪酸供给至少应占总热能 1%~2%，每天需 8g 左右，婴儿生长发育，更需要必需脂肪酸。

三、胆固醇

血胆固醇浓度与冠心病发病密切相关，胆固醇是类脂质，体内胆固醇来源于食物和体内合成，绝大多数是由肝脏合成。流行病学调查和试验研究都证实，血中胆固醇浓度愈高，愈易于发生心血管疾病，故认为胆固醇是引起冠心病的罪魁祸首。已发现体内有 2 种胆固醇脂蛋白可影响冠心病的发生发展，即高密度脂蛋白（HDL）与低密度脂蛋白（LDL）。血液中 LDL 浓度升高，使胆固醇容易沉积在动脉血管壁上，可促进冠心病的发生发展。而 HDL 能消除沉积在血管壁上的胆固醇，起到疏通血管和保护心脏的作用。血液分析结果表明，运动员和健康人的 HDL 含量一样高，而冠心病患者 LDL 含量很高。故如果能人为地降低 LDL，增加 HDL，就可以预防冠心病，甚至能使动脉内脂肪堆积过程发生逆转。

胆固醇还可转化成胆汁酸盐、肾上腺皮质激素、性激素和维生素 D₃ 等许多具有重要生理功能的类固醇化合物。

四、膳食中脂肪来源及供给量

除烹调用油外，动物性食品和坚果中含脂肪量都很高，谷类食品则含量很少，且大部分存在胚芽中。水果中脂肪含量更是微少。

膳食中脂肪供给量因膳食习惯、季节和经济条件可有一定差异。一般每天有 50g 脂肪即能满足需要，如按总热能计算，膳食脂肪提供的热能应占总热能的 15%~25%，不宜超过 30%。在考虑膳食脂肪供给量时，还应注意饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸的比例，按 WHO 推荐的最佳配比三者应各占 1/3。动物油脂（鱼油除外）饱和脂肪酸和胆固醇含量往往较高，因此，应限制动物油脂的摄入。

第五节 碳水化合物 (Carbohydrate)

碳水化合物又名糖类，由碳、氢和氧三种元素组成。根据分子结构分为单糖（如葡萄糖和果糖）、双糖（如蔗糖、麦芽糖与乳糖）和多糖（如淀粉、糖原和不能被人体消化吸收的纤维素与果胶等）。在日常膳食中最重要的是淀粉。

一、生理功能

（一）供给热能 是碳水化合物最重要的生理功能，心脏活动靠磷酸葡萄糖和糖原氧化；神经系统只能利用葡萄糖供给热能，故葡萄糖是神经系统热能的唯一来源。严重血糖降低，可导致虚脱甚至休克、昏迷。

（二）参与机体组织的构成 所有神经组织和细胞核中都含有碳水化合物；作为遗传物质基础的脱氧核糖核酸（DNA）就是含有五碳糖的核糖。

（三）保肝解毒作用 糖原贮备充足时，肝脏对化学毒物，如四氯化碳、酒精、砷等有较强的解毒能力。

（四）抗生酮作用 蛋白质、脂肪和碳水化合物的分解代谢都需通过三羧酸循环进行彻底氧化放出能量。缺乏碳水化合物，脂肪氧化就不完全而形成酮体，酮体如积存过多，可引起酮症酸中毒。

二、食物纤维

一般将不能被机体消化吸收的多糖称食物纤维，主要有纤维素、半纤维素、木质素和果胶等。营养成分消化吸收后，大部分被身体利用，而食物纤维则形成渣滓排出体外。因此，人们历来重视食物的营养素，而忽略纤维成分的功能。近年证明食物纤维有防治疾病的作用，对人体健康有良好的防护效果。

（一）预防结肠癌 膳食纤维虽然在肠道内被消化吸收，但能促进肠道蠕动，特别是果胶在吸水浸涨后有利于粪便的排出，使食物通过肠道时间缩短，减少致癌物质在肠道的停留时间。根据流行病学调查结果，膳食中含有膳食纤维较多的人群，出现结肠炎和结肠癌的机会较少。

（二）治疗糖尿病 糖尿病治疗需要控制膳食，病人容易产生饥饿感。而高食物纤维膳食可增强饱胀感，还可以减慢肠道内糖的吸收，使胰岛素分泌比较平稳。因此，膳食纤维有助于糖尿病的治疗。

（三）促进胆固醇代谢 食物纤维影响胆固醇代谢，用1%胆固醇无纤维素饲料喂大鼠后血清胆固醇含量增加，若加入一定量纤维素，则胆固醇含

量明显降低。如大鼠饲料食物纤维多,胆固醇在血清和脏器中的沉积较少,肠道内食物纤维还可抑制胆固醇吸收,故食物纤维有利于预防动脉粥样硬化。此外食物纤维可治疗习惯性便秘,并有助于预防食管裂孔疝、痔疮等。

三、供给量及来源

供给量可占总热能 55% ~ 65%。膳食中碳水化合物的主要来源是谷类和根茎类食品,如粮食和薯类,它们含有大量淀粉。其次还有各种食糖,如蔗糖、麦芽糖等。蔬菜水果中除含少量单糖外,是纤维素和果胶的主要来源。日常膳食中应尽量以粮食和薯类作为碳水化合物的来源,同时为了得到一定数量的膳食纤维,还应多吃蔬菜水果。

第六节 矿物质和微量元素 (Minerals and Trance Elements)

矿物质也称无机盐,约占成人体重的 4%,它包括除碳、氢、氧、氮以外的体内各种元素。其中钙、镁、钾、钠、磷、氯、硫 7 种元素含量较多,称为常量元素,其他如铁、铜、碘、锌、锰、钴、钼、硒、铬、镍、锡、硅、氟、钒等含量极微,称为微量元素。

一、生理功能

(一) 构成机体组织,如钙、镁、磷是骨骼和牙齿的重要成分,磷和硫参与构成组织蛋白。

(二) 与蛋白质协同,维持组织细胞渗透压,在体液的滞留和移动过程中起着重要作用。

(三) 酸性、碱性无机离子与重碳酸盐和蛋白质一起维持机体酸碱平衡。

(四) 各种无机离子,特别是钙、镁、钾、钠是维持神经肌肉兴奋性和细胞膜通透性的必要条件。

(五) 微量元素是某些有特殊功能的重要物质的成分,如血红蛋白和细胞色素酶系中的铁,甲状腺激素的碘和谷胱甘肽过氧化酶的硒等。

(六) 无机离子是很多酶系的激活剂或组成成分,如盐酸、氯可分别激活胃蛋白酶原和唾液淀粉酶,而镁与氧化磷酸化的多种酶类有关。

二、几种主要元素

(一) 钙 成人体内钙总量约为 1200g,约 99%集中在骨骼和牙齿,1%以游离或结合离子状态存在于软组织、细胞外液及血液中,后者与骨骼中钙维持动态平衡。男性 18 岁以后,女性更早些,骨长度开始稳定,但骨密度增加仍继续。一般 40 岁以后骨中矿物质逐渐减少,可能有骨质疏松。钙在