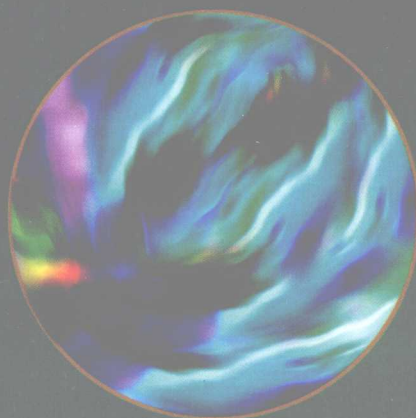




shiyonglinchuang
yingyangxue

实用临床营养学

《实用临床营养学》编委会 编



中国人口出版社



shiyonglinchuang
yingyangxue

实用临床营养学

《实用临床营养学》编委会 编

中国人口出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用临床营养学/《实用临床营养学》编委会编. -北京:中国人口出版社,2007.8

ISBN 978-7-80202-654-4

I. 实… II. 实… III. 临床营养-医学院校-教材
IV. R459.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第111472号

实用临床营养学

《实用临床营养学》编委会 编

出版发行 中国人口出版社
印 刷 菏泽日报社印刷厂
开 本 787×1092 1/16
印 张 29.125
字 数 690千字
版 次 2007年8月第1版
印 次 2007年8月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-80202-654-4/R·609
定 价 62.00元

社 长 陶庆军
电子信箱 chinaphouse@163.net
电 话 (010)83519390
传 真 (010)83519401
地 址 北京市宣武区广安门南街80号中加大厦
邮 编 100054

版权所有 侵权必究 质量问题 随时退换

前 言

饮食营养伴随人的一生,临床营养支持又直接影响着病人疾病的治疗与康复。饮食营养是生命存在的基础,人们对饮食的观念也由“吃饱求生存”演变为“吃好求健康”,饮食营养的知识需求达到了空前的地步。而临床营养支持对病人疾病的发生、发展、治疗及康复起着极其重要的作用。近年来,随着临床营养的发展及基础研究的深入,人们也在新的基础上重新认识了临床营养支持即:肠内营养(enteral nutrition, EN)、肠外营养(parenteral nutrition, PN)在临床应用中的重要性。

临床营养学是一门新兴的学科,随着现代医学的发展以及人们对疾病的深入研究,发现很多疾病的发生、发展与人类的营养状况不良或错误的饮食行为有密切关系。很多种疾病的死亡因素不全是疾病的本身,而与患者的营养状况差导致抵抗力低下有关。因此,人们越来越重视临床营养的治疗和支持作用,对肠胃的功能有了全新的认识,在新的基础上认识到了肠内营养(EN)和肠外营养(PN)的重要性,以及不良的饮食习惯与饮食不良的营养状况对人的身体健康及疾病的发生、发展与康复有着不可忽视的关系。现代循证医学也证实合理运用营养手段能够减少住院时间,降低医疗成本。

在新世纪的今天,人们对营养支持有了更全面的认识。以往过分强调肠外营养(PN),而忽略了肠内营养(EN)的价值及实施。目前,这种偏向在发达国家已被纠正,我国也正在纠正中,但还不够重视,为加强和普及人们对营养支持的认识及更好地应用,增进人们身体健康,有效促进病人的康复,提高人们生活质量,本书诚邀知名人士及医学界专家根据多年临床实践并参考和借鉴国外先进经验编著此书。本书分总论、个论两部分,总论详细编写了营养学基础、健康人群的营养、临床营养学基础、住院病人营养状况评定及医院膳食、胃肠道生理及营养素的消化吸收、肠内肠外营养的临床应用、插管技术及护理。个论叙述了常见疾病的营养治疗与护理及老年人常见疾病的营养与治疗等。此书编写内容充实、新颖,科学性、实用性较强,全面系统地介绍了营养支持的新技术、新进展。是广大医护工作者、医学院校学生的临床学习用书。

本书编写情况如下:第一、五章:刘淑华、陆晓霞;第二章:许英、李雷;第三章:刘凤兰、马僖英;第四章:孙玉英、徐文涛、马僖英;第六章:李连亭、王琪、苏丽霞;第七章、第九章:吴保凡、窦文杰;第八章:苏丽霞、徐文涛、袁继美;第十章:徐文涛、沙元革、韩玉英、吴爱凤;第十一章:王

爱秋、许英、侯俊英；第十二章：李雷、吴保凡、姜丽荣；第十三章：吴保凡、孙玉英、王淑芳；第十四章：李连亭；第十五章：苏丽霞、韩玉英、吴翠香；第十六章：郑新安；第十七章：郑新安、王淑芳；第十八章：郑新安；第十九章：姜丽荣；第二十章：吴翠香、马红星；第二十一章：田同荣、李雷；第二十二章：沙元革、魏志新、王爱秋；第二十三章：王琪、徐文涛、袁继美；第二十四章：李守聚；第二十五章：魏志新；第二十六章：沙元革、刘凤兰、吴爱凤；附表：田同荣、许英、王爱秋、窦文杰、吴翠香、马僖英。

由于临床营养学内容广泛，专业性强，并与其他学科交叉，衍生出许多新领域，加之编写时间仓促，缺点及不妥之处在所难免，敬请广大读者不吝指正。

《实用临床营养学》编委会

2007年8月

编 委 会

主 编 沙元革 李 雷 苏丽霞 徐文涛 吴保凡

副主编 (按姓氏笔画排序)

马僖英	王爱秋	王 琪	王淑芳	田同荣
许 英	刘凤兰	刘淑华	孙玉英	李守聚
李连亭	吴爱凤	吴翠香	陆晓霞	郑新安
姜丽荣	袁继美	韩玉英	窦文杰	魏志新

编 委 (按姓氏笔画排序)

马僖英	马红星	王爱秋	王 琪	王淑芳
田同荣	许 英	刘凤兰	刘淑华	孙玉英
李连亭	李守聚	李 雷	吴爱凤	吴保凡
吴翠香	苏丽霞	沙元革	陆晓霞	郑新安
姜丽荣	徐文涛	袁继美	侯俊英	韩玉英
窦文杰	魏志新			

目 录

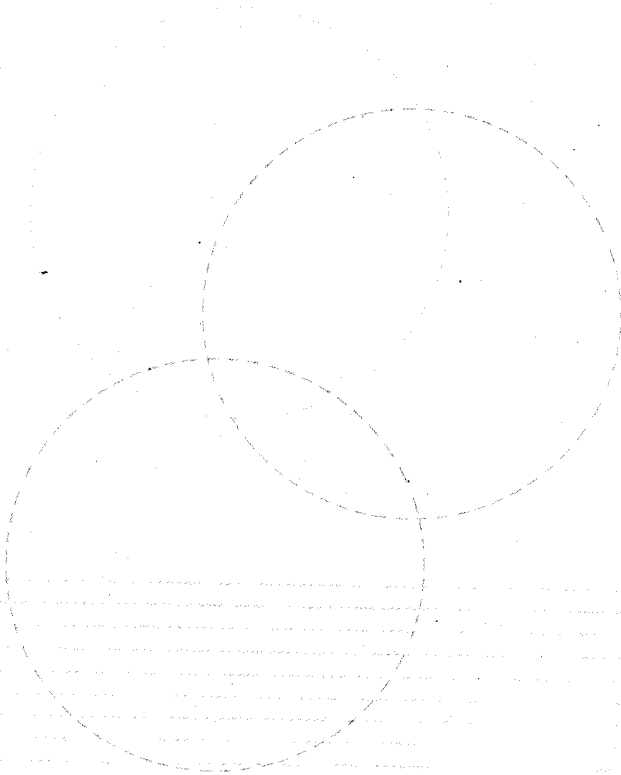
总 论

第一章 营养学基础	(3)
第二章 健康人群的营养	(27)
第三章 临床营养学基础	(48)
第四章 住院病人营养状况的评定及医院膳食	(60)
第五章 胃肠道生理及营养素的消化和吸收	(80)
第六章 肠外营养	(87)
第七章 肠内营养	(127)
第八章 危重病人蛋白质 脂肪 糖的代谢和肠内营养支持	(150)
第九章 膳食纤维代谢与肠内营养	(163)
第十章 谷氨酰胺代谢与肠内营养	(167)

个 论

第十一章 呼吸系统疾病的营养支持	(195)
第十二章 循环系统疾病的营养支持	(207)
第十三章 消化系统疾病的营养支持	(216)
第十四章 血液和造血系统疾病的营养支持	(245)
第十五章 泌尿系统疾病的营养支持	(250)
第十六章 内分泌系统疾病的营养支持	(272)
第十七章 代谢疾病 营养疾病的营养支持	(278)
第十八章 肌肉疾病的营养支持	(299)
第十九章 先天性代谢缺陷病的营养支持	(301)
第二十章 传染性疾病的营养支持	(305)
第二十一章 肿瘤病人的营养支持	(320)

第二十二章 腹部外科的营养支持	(350)
第二十三章 颅脑损伤的营养支持	(367)
第二十四章 烧伤病人的营养支持	(382)
第二十五章 器官移植的营养	(398)
第二十六章 老年病人的肠内营养支持	(406)
附 录	(442)



总论

第一章 营养学基础

营养(nutrition)是指机体从外界获得营养素,以维持机体代谢和各种机能的过程。人体需要的40种以上的营养素(nutrients)都是人类赖以生存的物质基础,按结构和功能归为六大类,必须从食物中获取。这些营养素有每天需要量较大的,如碳水化合物、蛋白质、脂肪,称为宏量营养素;矿物质和维生素需要量较小,称为微量营养素。

碳水化合物

碳水化合物(carbohydrates)是由碳、氢、氧三种元素组成的一大类化合物。植物利用阳光进行光合作用,将自然界的水、空气和二氧化碳合成碳水化合物。动物不能制造碳水化合物,须从植物中获得并加以利用。碳水化合物根据其聚合度分为单糖、双糖和多糖。单糖类主要包括葡萄糖(glucose)、果糖(fructose)、半乳糖(galactose)。双糖主要有蔗糖(sucrose)、乳糖(lactose)、麦芽糖(maltose)、海藻糖(trehalose)。多糖主要有淀粉(starch)、糊精(dextrin)和糖原(glycogen)。小肠消化和大肠发酵为碳水化合物特有吸收方式。1,4 α 糖苷键结构的碳水化合物,易被淀粉酶水解,称为可消化吸收的碳水化合物,在消化道最终被水解为单糖的形式。单糖在小肠上部吸收,吸收速度各有不同,其中最快被吸收的是半乳糖和葡萄糖。

淀粉按其分子结构不同分为两种:直链淀粉和支链淀粉,支链淀粉糊化后较黏。淀粉水解后含葡萄糖的数目相对较少,称为糊精(dextrin)。糖原则是动物体内碳水化合物的储存形式。

一、营养学意义

(一) 供给能量

碳水化合物是世界上大部分人从膳食中取得能量的最主要、最经济的来源。在我国人民的膳食中,碳水化合物提供了60%以上的能量。碳水化合物在体内氧化较快,1克碳水化合物在体内氧化可产生16.7kJ(4kcal)的能量,能够及时供给能量满足机体需要。碳水化合物氧化的最终产物是二氧化碳和水。

(二) 对维持神经组织功能有重要意义

中枢神经系统只能依靠碳水化合物提供能量,对胎儿和婴儿来说,葡萄糖是脑细胞唯一可利用的能量形式,缺乏碳水化合物会影响脑细胞的代谢,影响脑组织的发育和成熟。

(三) 参与构成机体重要组成物质

细胞膜的糖蛋白、结缔组织中原黏蛋白、神经组织中的糖脂等,其构成中都有碳水化合物;核糖和脱氧核糖也是碳水化合物,它们参与构成遗传物质核糖核酸。

(四) 调节血糖、节氮和抗生酮作用

被小肠吸收的单糖进入血流,有的直接被组织利用,有的以糖原方式储存于肝脏及肌肉组织,当饥饿时血糖降低,糖原分解为葡萄糖,调节血糖在正常范围。碳水化合物摄入不足时,能

量供给不能满足机体需要,膳食蛋白质中有一部分将会被用来分解供给能量,而不能合成体内所需要的蛋白质物质。摄入充足的碳水化合物可以节省这一部分蛋白质的消耗,增加氮在体内的滞留,这种作用称为碳水化合物对蛋白质的节约作用或节氮作用。脂肪在体内代谢也需要碳水化合物参与,因为脂肪在体内代谢所产生的乙酰基必须与草酰乙酸结合进入三羧酸循环才能被彻底氧化,草酰乙酸是葡萄糖在体内氧化的中间产物。如果碳水化合物摄入不足,脂肪则不能被完全氧化而产生大量的酮体,充足的碳水化合物可避免脂肪氧化不完全而产生过量的酮体,这一作用称为抗生酮作用。有研究认为,每天至少摄入 50 克的碳水化合物,可防止这些由于低碳水化合物膳食所造成的代谢反应的发生。碳水化合物的调节血糖、节氮和抗生酮作用,对维持机体的正常代谢、酸碱平衡、组织蛋白的合成与更新都是十分重要的。

二、来源与参考摄入量

碳水化合物主要来源于植物性食物,如:谷类(70%~75%)、薯类(20%~25%)、根茎类蔬菜、豆类(50%~60%)、含淀粉多的坚果(栗子、菱角等),这类食物的主要成分是淀粉。另外有食糖,主要是蔗糖,提供双糖和单糖;蔬菜、水果也含有单糖;乳糖则主要存在于人和动物的乳汁中。

碳水化合物的摄入量取决于机体对能量的需要,保持充足碳水化合物摄入,提供合适比例的能量来源是很重要的。已证明膳食碳水化合物占总能量的比例大于 80% 和小于 40% 都对健康不利。按我国人民的饮食习惯,碳水化合物供能所占比例为 55%~65%。这些碳水化合物应来自不同来源,包括复合碳水化合物淀粉、不消化的抗性淀粉、非淀粉多糖和低聚糖类等碳水化合物。蔗糖等精制糖摄取后迅速吸收,机体难以尽快将其完全氧化分解加以利用,易于转为脂肪形式储存下来。一般认为精制糖摄入不宜过多,不能超过总能量的 10%,成人以 25g/d 为宜,这也有助于改善肠道环境和预防龋齿。

蛋白质

蛋白质是由氨基酸组成的高分子含氮化合物,蛋白质的含氮量为 16%,一般用凯氏定氮法(Kjeldahl)测定食物中的氮含量,根据测定的氮含量乘以 6.25(100/16)即为蛋白质的含量。

蛋白质由多种氨基酸(amino acid)组成,以肽键盘联结并具有一定的空间结构。组成人体蛋白质的氨基酸有 20 种,其中有 8 种体内不能合成,必需从食物中获取,称为必需氨基酸(essential amino acid, EAA)即:亮氨酸(leucine)、异亮氨酸(isoleucine)、赖氨酸(lysine)、蛋氨酸(methionine)、苯丙氨酸(phenylalanine)、苏氨酸(threonine)、色氨酸(tryptophane)和缬氨酸(valine)。其余的氨基酸称为非必需氨基酸(non-essential amino acid, NEAA)。非必需氨基酸是指体内可以利用一些前体物质来合成,而并非机体不需要。

一、营养学意义

(一) 构成机体组织和重要物质

蛋白质是生命的重要物质基础,机体所有重要组成部分都需要蛋白质参与。蛋白质具有多种多样的形式,如代谢过程中具有催化作用和调节作用的酶和激素;运输氧的血红蛋白;具有免疫作用的抗体;参与肌肉收缩纤维蛋白;具有支架作用的胶原蛋白;参与遗传信息传递的核蛋白;维持细胞内外液平衡及运送营养物质的各种血浆蛋白等。

(二) 提供机体氮源

成人人体内蛋白质占体重的 16% ~ 19%，一个 60kg 体重的成人，体内有 10 ~ 11kg 的蛋白质，这些蛋白质处在不断的合成与分解的动态变化中，估计人体如果体内蛋白质丢失 20% 以上，生命活动就会被迫停止。

通常用氮平衡来测试人体蛋白质需要量和评价人体蛋白质营养状况。在一定时间内 (24h) 摄入与排出 (尿、粪便、皮肤) 的氮量基本相等，表示机体处于氮平衡状态；摄入氮大于排出氮则为正氮平衡；摄入氮小于排出氮则为负氮平衡。食物蛋白质被人体消化吸收后，主要用于组织蛋白质的更新。婴幼儿、青少年、孕妇、乳母除维持组织蛋白质更新外，还要合成新组织、胎儿发育和乳汁分泌，机体维持正氮平衡；而蛋白质摄入不足或创伤、应激、慢性消耗性疾病因蛋白质分解增多，合成减少，会造成负氮平衡，长期负氮平衡将导致机体严重营养不良。

(三) 提供必需氨基酸

人体在合成自身组织蛋白质时，有 8 种氨基酸是体内不能合成的，必须从膳食中获得。因此，必需氨基酸含量是否能满足机体需要，成为评价食物蛋白质质量的一个重要指标。食物蛋白质中如果某种必需氨基酸含量不足，称其为限制性氨基酸 (limiting amino acid)，并按其缺乏严重程度依次称为第一、第二、第三限制性氨基酸。

二、营养价值评价

评价食物蛋白质营养价值的方法很多，现仅介绍常用的几种供参考。

(一) 蛋白质含量

食物中蛋白质的含量评价食物蛋白质营养价值的基础指标，一般动物性食物蛋白质含量较高，达到 20% 左右；而植物性食物蛋白质含量较低，但大豆食物蛋白质含氮较高。凯氏定氮法是测定食物中蛋白质含量的经典方法。

(二) 必需氨基酸含量和比值

蛋白质中各种必需氨基酸的构成比值称为氨基酸模式，食物蛋白质氨基酸模式越接近人体蛋白质的氨基酸模式，这种蛋白质就越容易被人体吸收利用，称为优质蛋白质。动物蛋白质的必需氨基酸模式与人体氨基酸模式接近，而大米和面粉赖氨酸含量较低，大豆蛋氨酸含量较低 (表 1-1)。如将大米或面粉与大豆混食，可以使两种食物中的氨基酸互相补充，这就是蛋白质的互补作用 (the complementary action of protein)，有利于提高蛋白质的利用率。

表 1-1 几种食物蛋白质必需氨基酸含量及比值

必需氨基酸	人体氨基酸模式		全鸡蛋		牛奶		牛肉		大豆		面粉		大米	
	mg/g 比值		蛋白质		蛋白质		蛋白质		蛋白质		蛋白质		蛋白质	
	mg/g	比值	mg/g	比值	mg/g	比值	mg/g	比值	mg/g	比值	mg/g	比值	mg/g	比值
异亮氨酸	40	4.0	54	3.2	47	3.4	53	4.4	60	4.3	42	3.8	52	4.0
亮氨酸	70	7.0	86	5.1	95	6.8	82	6.8	80	5.7	71	6.4	82	6.3
赖氨酸	55	5.5	70	4.1	78	5.6	87	7.2	68	4.9	20	1.8	32	2.3
蛋氨酸 + 胱氨酸	35	3.5	57	3.4	32	2.4	38	3.2	17	1.2	31	2.8	30	2.3

(续表)

必需氨基酸	人体氨基		全鸡蛋		牛奶		牛肉		大豆		面粉		大米	
	酸模式		蛋白质		蛋白质		蛋白质		蛋白质		蛋白质		蛋白质	
	mg/g 比值		mg/g 比值		mg/g 比值		mg/g 比值		mg/g 比值		mg/g 比值		mg/g 比值	
苯丙氨酸 + 酪氨酸	60	6.0	93	5.5	102	7.3	75	6.2	53	3.2	79	7.2	50	3.8
苏氨酸	40	4.0	47	2.8	44	3.1	43	3.6	39	2.8	28	2.5	38	2.9
色氨酸	10	1.0	17	1.0	14	1.0	12	1.0	14	1.0	11	1.0	13	1.0
缬氨酸	50	5.0	66	3.9	64	4.6	55	4.6	53	3.2	42	3.8	62	4.8
总计(mg/g)	360		490		477		445		384		324		359	

摘自中国医学百科全书,营养与食品卫生学,第9页,1988年

(三) 蛋白质消化率

蛋白质消化率是指蛋白质在体内消化酶作用下被分解的程度。蛋白消化率愈高,则被机体吸收利用的可能性越大,其营养价值也就越高。蛋白质消化率可用下列公式计算:

$$\text{蛋白质消化率}(\%) = \frac{\text{氮吸收量}}{\text{摄入氮量}} = \frac{\text{摄入氮} - (\text{粪氮} - \text{粪代谢氮})}{\text{摄入氮}} \times 100(\%)$$

摄入氮指从食物中摄入的氮,粪氮指食物中不能被消化吸收的氮;粪代谢氮指来自消化道脱落的肠黏膜细胞、死亡的肠道微生物及由肠黏膜分泌的消化液氮,当受试人完全不吃含蛋白质的食物时,粪中所测得的氮即为粪代谢氮。如果不计粪代谢氮,所得结果为表观消化率(apparent digestibility)。由于表观消化率比实际消化率为低,对蛋白质的消化吸收用了较低的估计,因此,具有较大的安全性;且测定表观消化率较为简便,故一般多采用表观消化率。

食物蛋白质的消化率受食物中一些因素的影响,植物性食物蛋白由于有纤维素包围,比动物性食物蛋白的消化率要低,但纤维素经过加工软化破坏或除去后,可以提高植物蛋白质的消化率。其他影响因素也可以通过加工、烹调等方法加以去除。如整粒大豆蛋白质消化率为60%,加工成豆腐或豆浆后其消化率可提高到90%以上。下列食物按常用方法烹调时,蛋白质的消化率为:奶类为97%~98%,肉类为92%~94%,蛋类为98%,大米为82%,马铃薯为74%,玉米面为66%。

(四) 蛋白质生物价(BV)

蛋白质生物价是指蛋白质吸收后被机体滞留的程度,生物价越高该蛋白质的利用率也就越高。

$$\text{蛋白质生物价}(\%) = \frac{\text{氮储量}}{\text{氮吸收量}} \times 100(\%)$$

$$\text{氮储量} = \text{氮吸收量} - (\text{尿氮} - \text{尿内源氮})$$

$$\text{氮吸收量} = \text{摄入氮} - (\text{粪氮} - \text{粪代谢氮})$$

尿内源氮是指机体不摄入氮时,尿中所含有的氮,它主要来自组织蛋白的分解。蛋白质生物价受很多因素的影响,对不同食物蛋白质的生物价值进行比较时,实验条件应该一致,否则

同一种食物也可能得出不同的结果。一般情况下,用于进行蛋白质生物价评价的实验动物多是初断乳的大鼠,饲料中蛋白质含量占总能量的10%。

(五) 蛋白质净利用率(NPU)

蛋白质净利用率是指蛋白质在体内被利用的情况,即将蛋白质生物学价值与消化率结合起来评定蛋白质的营养价值。

$$\text{蛋白质净利用率(\%)} = \text{生物学价值} \times \text{消化率} = \frac{\text{氮储留量}}{\text{氮摄入量}} \times 100(\%)$$

(六) 蛋白质功效比值(PER)

蛋白质功效比值(protein efficiency ratio, PER)是以测定生长发育中的幼小动物摄入1克蛋白质所增加的体重克数来表示蛋白质被机体利用的程度。一般用雄性断乳大鼠,用含10%蛋白质的饲料喂饲28天,然后计算相当于1克蛋白所增加体重的克数。

$$\text{蛋白质功效比值} = \frac{\text{动物体重增加克数}}{\text{摄入食物蛋白克数}}$$

三、来源与参考摄入量

蛋白质含量丰富且质量良好的食物主要是动物性食物,如肉类,包括畜、禽、鱼类,蛋白质含量为10%~20%;奶类,鲜奶1.5%~4%、奶粉25%~27%;蛋类12%~14%。豆类及豆制品也含有较高的蛋白质,其中大豆含量最高,干豆类20%~24%。坚果类,如花生、核桃、葵花子、莲子含蛋白质15%~25%;谷类6%~10%;薯类2%~3%。

蛋白质的推荐摄入量世界各国标准不一。推荐摄入量主要是以各类人群需要量为基础,根据当地的饮食习惯与食物构成情况、个体差异等因素,给予一个具较大安全性的摄入量。为同人群蛋白质推荐摄入量有所不同,我国蛋白质的推荐摄入量一般占总能量的10%~15%,儿童、孕妇、乳母适当增加,具体见附表一。

脂 类

脂类(lipids)是脂肪(fat)和类脂(lipoids)的总称,它们的共同特点是难溶于水而溶于有机溶剂。脂肪是指甘油(glycerin)和脂肪酸(fatty acids, FA)组成的甘油三酯(triglycerides),又称为中性脂肪。水解后产生一分子甘油和三分子脂肪酸,大部分构成食物脂肪和动物体脂的脂类都以甘油三酯形式存在。类脂包括磷脂(phospholipids)、糖脂(glycolipids)、固醇类(sterols)、脂蛋白(lipoprotein)等。脂肪酸的基本结构为:CH₃[CH₂]_NCOOH,按其碳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);按其饱和度分为饱和脂肪酸(saturated fatty acids)和不饱和脂肪酸(unsaturated fatty acids)。不饱和脂肪酸是指在碳链上相邻的两个碳原子间含有不饱和的双键,含一个双键的为单不饱和脂肪酸,含两个或两个以上双键的为多不饱和脂肪酸。含不饱和脂肪酸高的脂肪多呈液态,如大部分植物油;而大部分动物脂肪则含有较高的饱和脂肪酸。食物中的脂肪在肠道经胆汁和脂肪酶的作用,形成乳糜微粒被机体吸收。脂肪有四条代谢途径:①立即作为能源。脂肪酸被细胞吸收后,与乙酰辅酶A结合,通过β-氧化逐步缩短脂肪酸链,并进入三羧酸循环,产生能量。②作为能源储存在细胞中。③成为细胞本身的结构成分。④合成某些必需的化合物。

一、营养学意义

(一) 供给机体能量

脂肪是高能量密度的食物,1g脂肪在体内氧化产生37.7kJ(9kcal)能量,是三大产热营养素中产能最高的。脂肪在正常人约占体重的10%~20%,主要存在于脂肪组织内,称为储存脂肪(stored fat),如皮下脂肪等。这类脂肪是体内过剩能量的一种储存方式,当机体需要时可释放能量用于机体代谢,它们因受营养状况和机体活动的影响而增减,变动较大,故称为动脂(variable fat)。

(二) 构成机体组织和重要物质

脂类是人体组织的重要组成部分,在维持细胞结构、功能中起重要作用。人体的脂肪组织多分布于皮下、腹腔肌纤维间,有保护脏器、组织和关节的作用;皮下脂肪具有调节体温的作用。类脂约占总脂量的5%,是组织细胞的基本成分。如细胞膜就是由磷脂、糖脂和胆固醇等组成的类脂层,脑髓及神经组织含有磷脂和糖脂。所有生物膜的结构和功能与所含脂类成分有密切关系,膜上许多酶蛋白均与脂类结合而存在并发挥作用。胆固醇则是机体合成胆汁酸和类固醇激素的必需物质。类脂在体内相当稳定,不受营养状况和机体活动的影响,故称为定脂(fixed fat)。

(三) 提供必需脂肪酸

必需脂肪酸体内不能合成,必须由食物供给,包括亚油酸(linolic acid 十八碳二烯酸)和亚麻酸(linolenic acid,十八碳三烯酸)。亚油酸是n-6系的脂肪酸,可以由其科学衍生多种n-6系多不饱和脂肪酸,花生四烯酸即为其中之一。花生四烯酸是合成前列腺素的重要物质,与体内许多重要的生理功能有关。如果食物中花生四烯酸供给充足,也可以节约亚油酸。亚麻酸是n-3系的脂肪酸,可以衍生一系列n-3多不饱和脂肪酸,包括具有重要生理作用的二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA)。必需脂肪酸在体内的生理功能概括起来主要有:参与线粒体和细胞膜磷脂的合成;参与维持正常视力;参与脂质代谢;参与精子的形成;参与合成前列腺素等。

中链脂肪酸不是必需脂肪酸,但它比长链脂肪酸更易被机体消化、吸收,并可经门静脉直接进入肝脏代谢。在脂肪消化不良或机体有特殊能量需求的时候,可被机体尽快地利用。

(四) 促进脂溶性维生素的吸收

食用油脂是脂溶性维生素的重要来源之一,如鱼肝油含有丰富的维生素A和维生素D;植物油富含维生素E和维生素K,脂肪不仅含有丰富的脂溶性维生素,同时还可以促进脂溶性维生素的吸收。长期缺乏油脂或脂肪吸收不良,可造成脂溶性维生素缺乏。

(五) 促进食欲及增加饱腹感

油脂烹调食物可以改善食物的感官性状和口感,促进食欲;同时,脂肪进入十二指肠,刺激产生肠抑胃素,使肠蠕动受到抑制,延迟胃的排空,增加饱腹感。

二、来源与参考摄入量

膳食脂类的来源包括烹调及食物本身含有的脂类。动物性食物来源主要有猪、牛、羊等的动物脂肪及骨髓、肥肉、动物内脏、奶脂、蛋类及其制品;植物性食物来源主要是各种植物油和坚果,如花生油、菜籽油、豆油、玉米油、葵花子油、花生、芝麻、核桃等。膳食脂肪的推荐摄入量受到生产情况、气候条件、饮食习惯等影响,不同国家、不同民族摄入量有较大的差异。实验及

流行病学发现,摄入脂肪过高与肥胖、高血压、冠心病、胆结石、乳腺癌等的高发有关,故脂肪的摄入量不宜过高。我国营养学会推荐的脂肪摄入量为:脂肪提供的能量占全摄入总能量的20%~30%;儿童、青少年(7岁以上)占全日摄入总能量的25%~30%;幼儿为30%~35%;7~12个月婴儿为35%~40%;初生至6个月为45%~50%。重体力劳动者为避免食物体积过大,而又要保证能量的供给,可适当调高脂肪的摄入量,具体见附表二。

能 量

能量(energy)是一个系统做功的能力,自然界有几种能量形式。人体维持心脏跳动、血循环、肺部呼吸、腺体分泌、物质转运等重要生命活动及从事体力活动所消耗的能量为热能。食物中的碳水化合物、脂肪、蛋白质进入体内后,进行生物氧化释放出热能以满足机体的需要。

人体所需的能量国际上以焦或焦耳(Joule,简称J)表示。1J是1牛顿的力使1kg的物质移动1m所消耗的能量。日常应用以千焦(kJ)和兆焦(MJ)作为单位。以往营养学上惯用卡(cal)或千卡(kcal)表示热量。1kcal即使1立升15℃纯水升到16℃时所吸收的热量。

焦耳与千卡的换关系为: $1\text{MJ} = 1000\text{kJ} = 10^6\text{J}$

$1\text{kcal} = 4.184\text{kJ}$

$1\text{kJ} = 0.239\text{kcal}$

$1\text{MJ} = 239\text{kcal}$

一、人体的能量消耗

人体的能量消耗主要用于维持基础代谢、满足食物特殊动力作用和体力活动三个方面的需要。健康成年人摄入的能量与所消耗的能量应经常保持动态平衡,如果出现不平衡,摄入的能量过多或过少,会引起超重、肥胖或体重减轻,影响人体健康。机体处于特殊生理状况下能量的需求增加,如生长发育、妊娠、哺乳等。

(一) 基础代谢

基础代谢(basal metabolism)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热量消耗。测定基础代谢必须是在周围环境温度恒定(18℃~25℃)、饥饿状态(进食后12h)、人处于清醒、静卧的情况下进行。

单位时间内人体每体表面积所消耗的基础代谢能量即为基础代谢率(basal metabolism rate, BMR)。可以根据身高、体重求出体表面积,再按体表面积与该年龄的基础代谢率计算出基础代谢消耗的能量。

Harris 和 Benedict 提出的公式中可以直接计算24h的基础代谢耗热量,即基础能量消耗(basic energy expenditure, BEE)。

男 $\text{BEE} = 66.4730 + 13.75 \times \text{体重}(\text{kg}) + 5.0033 \times \text{身高}(\text{cm}) - 6.7550 \times \text{年龄}(\text{岁})$

女 $\text{BEE} = 655.0955 + 9.463 \times \text{体重}(\text{kg}) + 1.8496 \times \text{身高}(\text{cm}) - 4.6756 \times \text{年龄}(\text{岁})$

基础代谢受到一些因素的影响,如体表面积与体型、年龄、性别、环境温度、内分泌等。一般来说,体表面积大者向环境中散热较快,基础代谢较强。瘦高的人较矮胖的人相对体表面积较大,其基础代谢较高;基础代谢与体内去脂组织含量的多少也有关系,去脂组织含量高,基础