



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等医药院校规划教材

供医学美容技术专业使用

美容营养学

第 2 版

主 编 蒋 钰 杨金辉



科学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等医药院校规划教材

供医学美容技术专业使用

美容营养学

第2版

主 编 蒋 钰 杨金辉
副 主 编 刘长征 周理云
编 者 (以姓氏笔画排序)
朱葛勇 (丽都医疗集团)
任 刚 (辽宁卫生职业技术学院)
邬晓婧 (宁波卫生职业技术学院)
刘长征 (宜春学院)
刘紫萍 (天津医学高等专科学校)
闫润虎 (大连医科大学)
杨金辉 (淮南联合大学)
肖杰华 (青海卫生职业技术学院)
陈 蔚 (广州美莱美容医院)
周 昊 (宜春职业技术学院)
周理云 (江西护理职业技术学院)
晏志勇 (江西护理职业技术学院)
蒋 钰 (宜春学院)
游 牧 (淮南联合大学)

科 学 出 版 社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本书属全国高等医药院校规划教材,是医疗美容技术专业系列教材中的一本。全书共14章,详尽阐述了与美容相关的营养问题、损容性疾病与营养之间的联系及中医膳食美容等基本知识。本书以理论与实践密切结合为原则、突出实用性、注重知识的应用能力培养,与第1版教材及同类教材相比,本书丰富了案例、增加了学习目标以及目标检测等内容,更利于激发学生的学习动力,调动学生的学习兴趣,提高学习效果。

本书是一部供医疗美容技术专业使用的全面、系统、新颖的教材,同时也可作为美容医学专业教育以及各级各类专科培训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

美容营养学 / 蒋钰, 杨金辉主编. —2版. —北京: 科学出版社, 2015. 1
普通高等教育“十一五”国家级规划教材·全国高等医药院校规划教材
ISBN 978-7-03-043290-2

I. 美… II. ①蒋… ②杨… III. 美容—饮食营养学—高等学校—教材
IV. ①TS974.1②R151.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第021005号

责任编辑: 秦致中 格桑罗布 / 责任校对: 韩 杨

责任印制: 李 利 / 封面设计: 范壁合

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京华正印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年8月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2015年1月第 二 版 印张: 16 1/2

2015年1月第七次印刷 字数: 395 000

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

全国高等医药院校医学美容技术专业 教材建设专家委员会名单

主任委员 朱祖余 于 江

副主任委员 (以姓氏汉语拼音排序)

顾劲松 何 伦 蒋 钰 刘林嶠

聂 莉 晏志勇 应志国 张秀丽

赵 丽 郑 荃

委 员 (以姓氏汉语拼音排序)

鲍海平 曹碧兰 曹志明 程现昆

方丽霖 禹连胜 胡 征 黎 冻

李雪飞 林 蓉 林晓天 刘 菡

涂彩霞 肖杰华 熊晓林 徐 飞

闫润虎 杨加峰 杨金辉 姚苏宁

张津平 张效莉 郑爱义 钟爱姗

周 羽

前 言

美容营养学是 21 世纪兴起的一门交叉性的营养学分支学科,是美容医学领域一个新的研究方向。随着美容医学的发展,营养与美容的关系日益受到人们的关注,营养学也逐步成为美容医学的重要组成部分。

2003 年 11 月,全国医学美容技术专业教育会议研究确定将美容营养学正式列入课程设置计划。2006 年,由我主持编写的首部供医疗美容技术、医学美容本、专科及相关专业使用的普通高等教育“十一五”国家级规划教材《美容营养学》正式出版发行。为了更适应高职高专医学美容技术专业教育的需要,2014 年 1 月,科学出版社在江西省南昌市召开了全国高职高专医学美容技术专业规划教材主编会,正式确立由我们编写本部《美容营养学》教材。

本教材内容丰富,包涵营养学的基本知识及营养素与美容、食物美容保健、皮肤美容与营养、损容性疾病与营养、美容外科与营养、衰老与美容保健、中医膳食与美容等内容,具有科学性、系统性、实用性和创新性,更加适合专科层次的学生学习。

本教材按 36 学时编写,各校可根据实际情况进行调整,选取内容进行教学,亦可选取部分章节作为选修课的内容使用。

本教材编写过程中承蒙全体编者的辛勤努力,尤其是得到了相关院校和企业的大力支持,使本书的编写得以顺利完成,在此一并表示由衷的感谢。限于主编的水平和经验,书中还可能存在一些缺点或错误,还望广大师生和读者不吝赐教,予以指正。

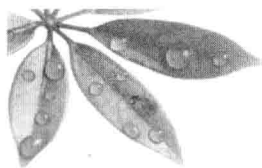
蒋 钰

2014 年 9 月

目 录

第1章 绪论	(1)
第1节 营养学的概念及其发展	(1)
第2节 美容医学的概念及发展	(3)
第3节 美容营养学的概念及研究内容	(4)
第2章 营养素与美容	(6)
第1节 能量	(6)
第2节 蛋白质	(10)
第3节 脂类	(17)
第4节 碳水化合物	(21)
第5节 维生素	(26)
第6节 矿物质	(34)
第7节 水和膳食纤维	(41)
第3章 食物美容保健	(47)
第1节 谷薯类食物的营养价值及美容保健	(47)
第2节 豆类食物的营养价值及美容保健	(50)
第3节 蔬菜类食物的营养价值与美容保健	(52)
第4节 水果类食物的营养价值与美容保健	(55)
第5节 畜禽肉及水产类食物的营养价值与美容保健	(57)
第6节 坚果类食物的营养价值与美容保健	(59)
第7节 奶蛋类食物的营养价值与美容保健	(60)
第4章 皮肤的衰老与营养	(64)
第1节 皮肤的衰老	(64)
第2节 皮肤衰老与营养	(66)
第3节 皮肤衰老的预防	(73)
第4节 延缓皮肤衰老的方法和新思路	(74)
第5节 皮肤衰老的治疗	(75)
第5章 损容性皮肤疾病与营养	(78)
第1节 营养对皮肤的影响	(78)
第2节 常见损容性皮肤疾病	(81)
第6章 损容性内分泌疾病与营养	(87)
第1节 甲状腺功能亢进症	(87)
第2节 单纯性甲状腺肿	(91)
第3节 甲状腺功能减退症	(95)
第4节 垂体性侏儒症	(98)
第5节 巨人症与肢端肥大症	(100)

第6节	原发性慢性肾上腺皮质功能减退症	(102)
第7节	皮质醇增多症	(105)
第8节	特发性浮肿	(108)
第9节	多毛症	(109)
第7章	损容性相关疾病与营养	(113)
第1节	原发性骨质疏松	(113)
第2节	神经性厌食	(122)
第3节	营养性佝偻病	(128)
第4节	其他损容性疾病与营养	(133)
第8章	伤口愈合、疤痕与营养	(145)
第1节	创伤	(145)
第2节	营养素对创伤愈合的作用	(147)
第3节	食物对创伤愈合的作用	(149)
第4节	瘢痕与营养	(150)
第9章	美容外科围手术期营养膳食	(154)
第1节	常见美容手术与膳食营养	(154)
第2节	美容手术预防瘢痕形成及色素沉着的膳食营养	(161)
第10章	肥胖病	(165)
第1节	概述	(165)
第2节	肥胖病的诊断、病因	(166)
第3节	肥胖病的营养膳食疗法	(174)
第11章	消瘦	(186)
第1节	概述	(186)
第2节	消瘦的治疗	(188)
第12章	白发、脱发与养发	(193)
第1节	白发	(193)
第2节	脱发	(194)
第3节	养发	(195)
第13章	衰老与美容保健	(201)
第1节	衰老	(201)
第2节	衰老与营养	(202)
第3节	延缓衰老的美容保健措施	(206)
第14章	中医膳食与美容	(210)
第1节	中医膳食美容的概念和特点	(210)
第2节	中医膳食美容的应用原则	(211)
第3节	中医美容膳食的分类	(221)
第4节	常用中医膳食美容原材	(223)
第5节	常用中药与食物的配伍禁忌	(241)
附录	中国居民膳食指南与膳食宝塔	(242)
参考文献		(248)
目标检测题参考答案		(249)



第 1 章

绪论



1. 掌握营养学、美容医学的概念。
2. 了解营养学、美容医学的发展过程。
3. 掌握美容营养学的概念。
4. 了解美容营养学的发展,熟悉美容营养学的研究内容。

第 1 节 营养学的概念及其发展

一、营养学的概念

营养学是生命科学的一个分支学科,是研究食物与机体的相互作用,以及食物营养成分(包括营养素、非营养素、抗营养素等成分)摄取、消化、吸收、代谢的一门学科。

营养学的学科内容主要包括人体对营养的需要,即营养学基础、各类食物的营养价值、不同人群的营养、疾病与营养、美容与营养、社区营养等。

二、营养学的发展

营养学是一门很古老的科学。几乎从有文字记载的历史时期开始,人们就发现了营养这一基本生物学过程。我国早在 3000 多年前的西周时期,官方医政制度就把医学分为四大类:食医、疾医、疡医、兽医,其中,食医排在“四医”之首。2000 多年前,中医经典著作《黄帝内经·素问》中即提出了“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充,气味合而服之,以补精益气”的膳食模式。东晋葛洪撰写的《肘后备急方》记载了用豆豉、大豆、小豆、胡麻、牛乳、鲫鱼等六种方法治疗和预防脚气病。唐代医学家孙思邈提出了“食疗”的概念和药食同源的观点,认为就食物功能而言,“用之充饥则谓之食,以其疗病则谓之药”。元朝忽思慧等撰写的《饮膳正要》,针对各种保健食品、补益药膳以及烹调方法进行了较为深入的研究。明代李时珍总结了我国 16 世纪以前的药学经验,撰写了《本草纲目》,其中有关抗衰老的保健药物及药膳就达 253 种。

在几千年探索饮食与健康关系的历史进程中,逐渐形成了祖国传统医学中关于食物保健的独特理论体系,如“药食同源学说”、“药膳学说”、“食物功能的性味学说”、“食物的升、降、浮、沉学说”、“食物的补泻学说”、“食物的归经学说”、“辨证施食学说”等。

国外最早关于营养方面的记载始见于公元前 400 多年前的著作中。《圣经》中就曾描

述将肝汁挤到眼睛中治疗一种眼病。古希腊名医希波克拉底在公元前 400 多年提出“食物即药”的观点,还尝试用海藻治疗甲状腺肿、动物肝脏治疗夜盲症、用含铁的水治疗贫血,这些饮食疗法有些现在仍被沿用。

现代营养学起源于 19 世纪末,整个 19 世纪到 20 世纪是发现和研究各种营养素的鼎盛时期。基础营养侧重从生物科学和基础医学角度揭示营养与机体间的一般规律。从 19 世纪中叶开始,经过漫长时间人们逐渐认识到蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质以外的营养素(维生素)的生理作用。对微量元素的大量研究始于 20 世纪 30 年代,当时世界一些地方出现原因不明的人畜地区性疾病,经研究认为与微量元素有关。如 1931 年发现人的氟斑牙与饮水中氟含量过多有关,1937 年发现仔猪营养性软骨障碍与锰缺乏有关等。从此,揭开了微量元素研究的热潮。在以后的 40 年间,铜、锰、硒、锌等多种微量元素被确认为是人体所必需的微量元素。

第二次世界大战以后,生物化学及分子生物学的发展为探索生命奥秘奠定了理论基础,分析技术的进步又大大地提高了营养学研究的速度和有效性,酶、维生素及微量元素对人体的重要作用不断地得到深入揭示,营养与疾病、营养与美容的关系也得到进一步阐明。营养科学进入了立足于实验技术科学的鼎盛时期。对营养科学规律的认识也是从宏观转向微观、更微观方面发展。以分子营养学的研究手段阐述各种营养相关疾病发病机制,探讨营养素与基因间的相互作用,并从分子水平利用营养素预防和控制这些相关疾病,已成为 21 世纪营养学的又一研究热点。

近年来,对基础营养的研究又有许多新的进展,例如对膳食纤维的生理作用及其预防某些疾病的重要性逐渐被认识。对多不饱和脂肪酸特别是 n-3 系列的 α 亚麻酸及其在体内形成的二十碳五烯酸和二十二碳六烯酸的研究越来越受到重视, α 亚麻酸已被许多学者认为是人体必需的营养素。叶酸、维生素 B_{12} 、 B_6 与出生缺陷及心血管疾病病因关联的研究已深入到分子水平。维生素 E、维生素 C、 β -胡萝卜素及微量元素硒、锌、铜等在体内的抗氧化作用及其机制的研究已成为当前十分普遍的热点。微量元素、维生素等营养物质对人体美容的影响也日渐深入。

营养素生理功能研究进展,说明了它已经不仅仅是具有预防营养缺乏病的作用。膳食、营养与一些重要慢性病(癌症、心脑血管病、糖尿病等)及人体美容的关系已成为现代营养学的一项重要内容。越来越多的研究资料表明,营养与膳食因素是这些疾病的重要病因或预防和治疗这些疾病的重要手段。如:高盐饮食可引起高血压;蔬菜和水果对多种癌症有预防作用;叶酸、维生素 B_6 、维生素 B_{12} 、同型半胱氨酸与冠心病的关系;食物的血糖生成指数与糖尿病的关系等,这些方面的研究还在不断发展。另外一些研究表明,癌症、高血压、冠心病、糖尿病乃至骨质疏松症等的发生和发展都与一些共同的膳食因素有关,尤其是由于营养不平衡而导致的肥胖,则是大多数慢性病的共同危险因素。还有研究表明,缺乏维生素 E、维生素 C、 β -胡萝卜素及微量元素硒等与人体皮肤色斑形成有一定关系。所以,世界卫生组织强调在社区中采用改善膳食、适当体力活动为主的干预策略来防治多种主要慢性病,这一措施是很有道理的。

营养因素与遗传基因的相互作用是营养学研究的一个新的热点。从理论上讲,每一种人类主要慢性病都有其特异的易感基因。人体内特异疾病基因的存在对于决定个体对某种疾病的易感性有重要的影响。包括膳食因素在内的环境因素则对于特异性疾病基因的表达有重要作用。一些事例说明,遗传基因不是一成不变的。从疾病预防的策略考虑,首

先是要防止疾病基因得到表达,其次是通过较长期的努力,减少人群中疾病特异性基因的存在。目前,营养因素与基因相互关系的研究还刚刚起步,还没有足够的结果可用于指导实践。不过,从长远的观点看,这是营养学能为疾病控制做出的又一贡献。

在食物成分方面,除营养素以外,近来食物中的非营养素生物活性成分成为热点研究课题。这是因为有些流行病学观察结果难以用营养素来解释,如蔬菜、水果对癌症的预防作用,难以用所含的维生素和矿物质来解释。同时,有越来越多的动物实验结果和一些流行病学研究资料表明这些成分具有重要功能。目前,最受重视的有:茶叶中的茶多酚、茶色素;大蒜中的含硫化合物;蔬菜中的胡萝卜素及异硫氰酸盐;大豆中的异黄酮;蔬菜和水果中的酚酸类;魔芋中的甘露聚糖以及姜黄素、红曲等。如果再加上一些药食两用食品以及保健食品中的人参皂苷、枸杞多糖、灵芝多糖等,则已形成了一大类不同理化性质和生理、生化功能的营养成分。这些成分中的大多数具有不同强度的抗氧化作用和免疫调节作用。有较多动物实验和少数流行病学研究表明这些成分对心血管病和某些癌症具有保护作用。尽管日前还没有可靠的流行病学证据表明从一般膳食中摄入的这些成分的量确实对健康有促进作用或对某些慢性病有保护作用,但是,多数学者认为这一新领域无论在理论上还是在实际应用上均具有广阔的前景。

经过长期的实践与发展,营养学已发展成为人类营养学、公共营养学、预防营养学、临床营养学、美容营养学、运动营养学等分支学科。随着分子生物学与临床医学的迅速发展,营养学的一些新领域正在不断拓展,如:分子营养、完全胃肠外营养、营养与肿瘤、营养与机体的抗氧化延缓衰老等。

营养学的进展和成果只有被广大民众了解和应用后才能发挥更大作用,为了指导民众合理地选择和搭配食物,世界各国都制定了膳食指南。膳食指南的内容随着营养学的研究进展而不断修改。

然而,要真正做到改善国民营养、增强全民体质和预防疾病,除了政府制定和颁布有关的政策、法规和标准以外,全民的参与是十分重要的。因此,广泛开展营养宣传教育,将营养改善作为健康促进的一项重要内容具有十分重要的意义。当前,我国面临着两方面性质全然不同的营养问题。一方面是营养不良和营养缺乏的问题还没有得到根本解决。微量营养素(如铁、维生素A、碘、锌)以及钙的缺乏也还比较普遍。即使在城市中,儿童、孕产妇、老年人的缺铁性贫血仍不容忽视。另一方面,由于营养不平衡和体力活动不足所致的肥胖和一些主要慢性病(癌症、心脑血管病、糖尿病等)发病率不断上升,在城市和富裕的农村尤其明显。这是我国现阶段在营养工作中面临着的双重挑战。我们相信,只要有政府的重视,营养工作者的努力,以及广大人民的积极参与,在一段时间内将会取得可喜的成绩。

营养平衡的膳食不仅有助于提高身体素质,还是人们美容不可缺少的要素。营养学中的许多因素会对人体体形、容貌的美化产生一定的影响,甚至在某种程度上会产生重要的影响,营养与美容关系的研究正日益受到各方专家学者的关注。随着社会的发展、物质的丰富,美容营养的研究逐渐成为了营养研究的热点课题。

第2节 美容医学的概念及发展

一、美容医学的概念

美容医学是以美学理论为指导,以艺术为基础,以审美为目的,采取手术与非手术的医

学手段,来维护、修复和再塑人体美,以增强人体生命活力美感和提高生命质量为目的的一门新兴的医学交叉学科。

美容医学研究的对象是人的形体美以及设计、维护、修复、再塑形体美的一切医学技能、设施和基础理论。鉴于“美容”是人的一种特殊的审美需求,具有一种特殊的心理学内涵。所以美容医学心理学的研究和实施,也是美容医学学科的对象和内容的重要组成部分。

二、美容医学的发展

我国美容医学,是 20 世纪 80 年代以来顺应美容外科、皮肤美容、中医美容、口腔颌面美容等美容临床学科的不断扩展,在医学美学基础理论研究的兴起和美容医学实践经验的总结的基础上逐渐发展起来的。它是由美容外科学、美容牙科学、美容皮肤学、美容中医学 4 个美容临床分支学科,以及医学美学、美容医学心理学、美容医学伦理学、美容艺术学基础等美容医学基础理论研究多学科发展整合而成的。随着美容医学的发展,1999 年 11 月中华医学会医学美学与美容学分会召开的第三届委员会第一次全会上决定增设医疗美容技术学组。2004 年 5 月卫生部、教育部颁发的《护理、药学和医学相关类高等教育改革和发展规划》中,将“医疗美容技术专业”列入医学相关类高等医学教育规划,它标志着美容医学教育进入系统规范阶段。医疗美容技术专业的创立进一步丰富了美容医学的内涵,使之臻于完善。

第 3 节 美容营养学的概念及研究内容

一、美容营养学的概念

美容营养学是在营养学的基础上研究营养与美容关系的学科。具体而言,它是以营养学和美容医学为基础,以人体美容为目的,通过合理营养和特定膳食,预防和治疗营养失衡或代谢障碍所致的美容相关疾病,延缓衰老,以达到维护和增进具有生命活力美感的人体健康美的应用科学。

二、美容营养学的研究内容

美容营养学是 21 世纪兴起的一门交叉性营养学分支学科。营养学中有许多因素对人体体形、容貌的美容起到一定的影响,甚至在某种程度上会产生重要的影响。营养与美容的关系日益受到人们的关注,营养学也逐步成为美容医学的重要组成部分。2003 年 11 月,全国医学美容技术专业教育会议研究确定将“美容营养学”正式列入课程设置计划,目的是使学生了解和熟悉与美容相关的营养学知识,掌握预防和治疗由于营养缺乏或代谢障碍影响体形、容貌的主要疾病,了解中医养颜和食物美容保健等基本知识,拓宽知识面。

美容营养学涉及面较广,研究的内容较多,主要包括以下 6 个方面。

1. 营养学的基本知识及营养素与美容 主要研究人体所需各种营养素的生理功能、食物来源、参考摄入量以及营养素对体形、容貌的影响,如蛋白质、脂类、碳水化合物、水、维生素、微量元素与美容的关系。

2. 食物美容保健 主要研究各类食物的营养成分、营养特点以及美容保健作用。

3. 皮肤美容与营养 主要研究皮肤衰老的机制及对形体、容貌的影响,延缓人体衰老的对策以及抗衰老的食膳。

4. 损容性疾病与营养 主要研究各种常见的损容性皮肤病、损容性内分泌疾病及其他损容性相关疾病对形体、容貌的影响及预防、治疗对策。如痤疮、黄褐斑、垂体性侏儒症、甲状腺功能亢进症、原发性骨质疏松症、肥胖、消瘦、白发、脱发等与美容的关系及营养膳食治疗。

5. 美容外科与营养 主要研究美容外科相关问题与膳食营养的关系。如促进伤口愈合、瘢痕修复的营养膳食措施,美容外科手术、美容外科围手术期的膳食营养。

5. 衰老与美容保健 主要研究衰老对体形、容貌的影响及延缓衰老的饮食营养对策。

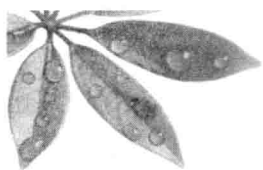
6. 中医膳食与美容 主要研究中医药膳美容养颜功效,美容养颜药膳的配方。如祛斑增白药膳、美体瘦身药膳、美乳丰胸药膳、美目健齿护唇药膳、美发乌发药膳等。

目标检测

简答题

1. 简述美容营养学的定义。
2. 简述美容营养学的研究内容。
3. 结合你的学习、生活,谈谈你对美容营养学的认识。

(蒋 钰)



第 2 章

营养素与美容

学习目标

1. 掌握能量的概念,基础代谢的概念,能量消耗的测量方法。
2. 掌握蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质、水和膳食纤维的概念、分类、生理功能、食物来源及对美容的作用;掌握蛋白质的营养价值评价;掌握各类维生素、矿物质的缺乏症。

营养(nutrition)是指人体摄入、消化、吸收和利用食物中营养成分,维持生长发育、组织更新和良好健康状态的动态过程。营养素(nutrient)是在人体生物代谢与环境进行物质交换循环过程中,能够为生命正常活动提供热能,以及构成、修补、更新机体成分,维持正常生理功能的一类物质。这一类物质包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质及膳食纤维、水等。其中,蛋白质、脂肪和碳水化合物经生化代谢后会产生热量以供机体活动所需,这三类营养素又称为产热营养素或产能营养素。

第 1 节 能 量

人体为维持生命和从事体力活动,每天都消耗一定的能量,需不断从外界环境中摄取食物,从中获得人体必需的营养素,已知食物中能产生能量的营养素是碳水化合物、脂肪和蛋白质,称为三大产能营养素。三大产能营养素经消化转变成可吸收的小分子物质被吸收入血,这些小分子物质一方面经过合成代谢构成机体组成成分或更新衰老的组织;另一方面经过分解代谢即生物氧化释放能量,一部分用于维持体温,另一部分则以高能磷酸键化合物(ATP、GTP)等形式储存。在一定的生理条件下释放能量,供机体各组织器官活动所用。

一、能量单位与能量系数

能量单位,过去习惯上用卡(cal)或千卡(kcal)表示,国际上通用的能量单位是焦耳(Joule,J)。1kcal指1kg纯水的温度由15℃上升到16℃所需要的能量。而1焦耳则是用1牛顿(N)力把1kg物体移动1米所需要的能量。1000J等于1“千焦耳”(kJ);1000 kJ等于1“兆焦耳”(MJ)。

两种能量单位的换算如下:

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

碳水化合物、脂肪和蛋白质在体内氧化实际产生可利用的热能值称为能量系数(或热能系数)。产能营养素所产热能多少可通过测热器进行测量。由于三种产能营养素在消化过程中不能完全被消化吸收,特别是蛋白质可产生一些不能继续被分解利用的含氮化合物。因此,在营养学上,产能营养素的产能多少,经过换算其能量系数分别是:每克碳水化合物为 16.8kJ(4.0kcal),每克脂肪为 37.6kJ(9.0kcal),每克蛋白质为 16.7kJ(4.0kcal)。

案例 2-1

李某在一日内摄入碳水化合物 360g,蛋白质 70g,脂类 55g,请问李某在该日摄入的总能量是多少?

计算:因产能营养素的能量系数分别是:每克碳水化合物为 16.8kJ(4.0kcal),每克脂肪为 37.6 kJ(9.0kcal),每克蛋白质为 16.7kJ(4.0kcal)。所以计算如下:

$$360 \times 4.0 + 70 \times 4.0 + 55 \times 9.0 = 2215 \text{ kcal} (9267.56 \text{ kJ})$$

所以李某在该日摄入的总能量是 2215 kcal(9267.56 kJ)。

二、能量来源

人体所需要的能量来源于食物中的碳水化合物、脂肪和蛋白质。

(一) 碳水化合物

碳水化合物是人体能量的主要来源。我国的膳食结构主要是以植物性食物为主,一般所需能量约 60% 以上是由食物中碳水化合物提供的。食物中的碳水化合物经消化产生的葡萄糖、果糖等被吸收后,一部分直接作为能源被利用或参与构成机体组织,另一部分则以糖原的形式储存在肝脏和肌肉中,肌糖原是骨骼肌中随时可动用的储备能源,用来满足骨骼肌活动的需要。肝糖原也是一种储备能源,但储存量较少,主要用于维持血糖水平的相对稳定。

脑组织消耗的能量较多,在通常情况下,脑组织消耗的能量均来自碳水化合物的有氧化,因而脑组织对缺氧非常敏感。另外,脑组织细胞储存的糖原又极少,代谢消耗的碳水化合物主要来自血糖,所以脑功能对血糖水平有很大的依赖性,血糖水平过低可引起头晕、头昏,甚至低血糖昏迷。不吃早餐容易引起低血糖,使脑组织能量供应不足,影响正常的工作和学习。

(二) 脂肪

机体内的脂类分为定脂和动脂。定脂主要包括胆固醇、磷脂等,是组织、细胞的组成成分,在人体饥饿时不减少,也不能成为能源。动脂主要是脂肪,大部分分布在皮下、大网膜、肠系膜以及肾周围等脂肪组织中,可作为能源来源。在正常情况下,人体所消耗能量的 40%~50% 来自体内的脂肪,其中包括从体内碳水化合物和氨基酸所转化成的脂肪。在短期饥饿情况下,主要由体内的脂肪供给能量。所以脂肪也是重要的能源物质,但它不能在人体缺氧条件下供给能量。

(三) 蛋白质

人体在一般情况下主要是利用碳水化合物和脂肪氧化供能。但在某些特殊情况下,人体所需能源物质供能不足,如长期饥饿或消耗性疾病时,体内的糖原和储存脂肪已经大量

消耗之后,将依靠组织蛋白质分解产生氨基酸来获得能量,以维持必要的生理功能。

进食是周期性的,而能量消耗则是连续不断的,因而储备的能量物质不断被利用,又不断得到补充。当机体处于饥饿状态时,碳水化合物的储备迅速减少,而脂肪和蛋白质则作为长期能量消耗时的能源。

三、能量消耗

能量从一种形式转化为另一种形式时,既不增加也不减少,即能量守恒定律。根据这个原理,机体利用蕴藏于食物中的化学能与最终转化成的能量和所做的外功,按能量折算是完全相等的。也就是说,机体的能量需要与消耗是一致的。在理想的平衡状态下,个体的能量需要量等于其消耗量。成年人的能量消耗主要用于维持基础代谢、体力活动和食物生热效应;儿童、青少年还包括生长发育的能量需要;孕妇则包括子宫、胎盘、乳房等生殖系统器官的生长发育和胎儿的生长;乳母还要考虑合成乳汁的能量需求。

(一) 基础代谢

1. 基础代谢(basal metabolism)与基础代谢率 基础代谢是指维持机体最基本生命活动所消耗的能量。一般指清晨睡醒静卧,未进食,免除思维活动,心理安静的状态,此时,只有呼吸、心跳等最基本的生命活动,不受精神紧张、肌肉活动、食物和环境温度等因素影响时的能量代谢。而单位时间内的基础代谢,称为基础代谢率(basal metabolic rate, BMR)。一般以每小时、每平方米体表面积所发散的热量来表示($\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 或 $\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$)。正常情况下,人体的基础代谢率比较稳定;在相同年龄、性别、体重的正常成年人中,85%的人其基础代谢率在正常平均值 $\pm 10\%$ 以内。

2. 基础代谢的测量

(1) 气体代谢法:能量代谢始终伴随着氧的消耗和二氧化碳的产生。故可根据氧的消耗量推算能量消耗量。计算方法:测定基础状态下一段时间内耗氧量,再乘以吃混合食物(呼吸熵为 0.82)时的氧热价 20.195kJ(4.825kcal)。目前临床常用的是一种特制的能量代谢车。

(2) 用体表面积计算

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

体表面积 $S(\text{m}^2) = 0.0061 \times \text{身高}(\text{cm}) + 0.0128 \times \text{体重}(\text{kg}) - 0.1529$

(3) 直接用公式计算:在临床或实际应用中,可根据体重、身高、年龄直接计算基础代谢。

男 $\text{BMR} = 66.4730 + 13.571 \times \text{体重}(\text{kg}) + 0.50033 \times \text{身高}(\text{cm}) - 6.7550 \times \text{年龄}(\text{岁})$

女 $\text{BMR} = 65.50955 + 9.463 \times \text{体重}(\text{kg}) + 1.8496 \times \text{身高}(\text{cm}) - 4.67560 \times \text{年龄}(\text{岁})$

(4) 临床粗略估算:基础代谢按每千克体重每小时男性 4.184kJ(1.0kcal),女性 4kJ(0.95kcal)计算。

3. 影响基础代谢的因素

(1) 体表面积:基础代谢率的高低与体重并不成比例关系,而与体表面积基本上成正比。因此,用每平方米体表面积为标准来衡量能量代谢率是比较合适的。儿童年龄越小相对体表面积越大,基础代谢率也就越高。瘦高体型体表面积大于矮胖体型,其基础代谢率也高于矮胖的人。

(2) 年龄:婴幼儿时期是一生中代谢最旺盛的阶段,与身体组织迅速生长有关。青春

期又是一个代谢率较高的时期,但成年后随着年龄增长代谢率又缓慢地降低,当然,也存在一定的个体差异。内分泌的影响可能是重要因素,也和体内活性组织相对量的变动有密切关系。

(3) 性别:即使年龄与体表面积都相同,女性的基础代谢耗能仍然低于男性。因为女性体内的脂肪组织比例大于男性,瘦体重比例则小于男性。育龄妇女在排卵期前后有基础体温波动,表明此时基础代谢也有变化。

(4) 激素:激素对细胞的代谢及调节都有较大影响。对基础代谢影响最大的是甲状腺激素。如甲状腺功能亢进可使基础代谢率明显升高,可比正常平均值增加 40%~80%;相反,黏液水肿时,基础代谢率比正常平均值降低 20%~40%。肾上腺素对基础代谢也有影响,但作用小于甲状腺激素。去甲肾上腺素可使基础代谢率下降 25%。

(5) 其他因素:基础代谢率在不同季节和不同劳动强度人群中存在一定差别,说明气候和劳动强度对基础代谢率有一定影响。例如,气温过高或过低都可引起基础代谢率增高;劳动强度增加也可使基础代谢率增高。另外,能引起交感神经兴奋的因素,通常也使基础代谢率增高。

(二) 体力活动

除了基础代谢外,体力活动是人体能量消耗的主要因素。因为生理情况相近的人,基础代谢消耗的能量是相近的,而体力活动情况却相差很大。机体任何活动都可提高代谢率。人在运动或劳动时耗能量显著增加。这是因为在运动或劳动等体力活动时肌肉需要消耗能量。如男性卧床消耗的能量为 4.5kJ/min,静坐为 5.8kJ/min,步行为 15.5kJ/min。通常各种体力活动所消耗的能量约占人体总能量消耗的 15%~30%。体力活动不仅消耗大量机械能,而且还要消耗用于修整组织及合成细胞内物质的能量。能量消耗的多少除了与劳动强度及持续时间长短相关外,还与劳动熟练程度、肌肉发达与否、体重水平有关。

(三) 食物的热效应

食物的热效应(thermic effect of food, TEF)也称食物特殊动力作用,是指由于进食而引起能量消耗增加的现象。食物的热效应随食物而异,进食碳水化合物或脂肪,分别增加 5%~6%与 4%~5%,摄入蛋白质可增加 30%,三者的混合膳食增加 10%。食物热效应只能增加体热的外散,而不能增加可利用的能。其作用机制尚未完全阐明。研究表明可能主要由于摄食引起消化系统的活动以及吸收入体内的物质进行中间代谢,而使能量消耗增高。

(四) 生长发育

成人能量的消耗是基础代谢、体力活动、食物的热效应三者能量消耗的总和,但对于正处于生长发育阶段的儿童还应包括生长发育所需的能量。新生儿按每千克体重与成人比较,其能量消耗多 2~3 倍。3~6 个月婴儿,每天用于生长发育的能量占摄入能量的 15%~23%。根据 waterlowd 的测定结果,体内每增加 1g 新组织约需供给 4.78kcal 能量。孕妇除供给胎儿生长发育所需的能量外,还需向自身器官尤其是生殖系统器官发育提供特殊能量。乳母则应补偿乳汁分泌所需的能量,每天约 200kcal。

四、能量的需要量及食物来源

人体能量代谢的最佳状态是达到能量消耗与能量摄入的平衡。能量代谢失衡,即能量

缺乏或过剩都对身体健康不利。能量需要量是指维持身体正常生理功能及日常活动所需要的能量,低于这个值将对身体产生不良影响。

(一) 能量需要量的确定

由于基础代谢约占总能量消耗的 60%~70%,故近年多以基础代谢率(BMR)乘以体力活动水平(PAL)计算能量需要量,即:

$$\text{能量需要量} = \text{BMR} \times \text{PAL}$$

成人年的 PAL 受劳动强度的影响,不同劳动强度的 PAL 值见表 2-1。

表 2-1 不同活动强度 PAL 值

活动强度	PAL 值
轻	1.0~2.5
中	2.6~3.9
重	> 4.0

(二) 膳食能量推荐摄入量

中国营养学会根据上述 BMR 和 PAL 的计算方法,推算我国成年男子(18~40 岁,身高 170cm,体重 60kg)轻体力劳动膳食能量推荐摄入量(RNI)为 10.03MJ/日(2400kcal/d)。中年后,能量需要量随年龄的增加而逐渐减少,可按照 40~49 岁减 5%,50~59 岁减 10%,60~69 岁减 20%,70 岁以上减 30%来计算。其他年龄,参照中国居民膳食营养素参考摄入量(DRIs)。

(三) 能量的食物来源

根据我国居民以植物性食物为主,动物性食物为辅的饮食习惯,三大产能营养素占总能量比分别为:蛋白质 10%~15%,脂肪 20%~30%,碳水化合物 55%~65%。这三类营养素普遍存在于各种食物中。粮谷类和薯类食物含碳水化合物较多,是膳食能量最经济的来源;油料作物富含脂肪;动物性食物一般比植物性食物含有更多的脂肪和蛋白质;但植物性食物中大豆和硬果类例外,它们含丰富的油脂和蛋白质;蔬菜和水果一般含能量较少。

第 2 节 蛋 白 质

蛋白质是化学结构复杂的一类有机化合物,是人体的必需营养素之一。它不仅是一种产能营养素,而且是构成人体组织的基本材料,是机体合成多种具有特殊生理功能物质的原料。如胶原蛋白是构成人体皮肤的主要成分,弹性蛋白决定人体肌肉的弹性,体内的各种激素没有蛋白质就无法生成,因此摄入足量的蛋白质将有助于增加肌肉的弹性与皮肤的光泽,延缓衰老,维护皮肤的健康。生命的产生、存在和消亡都与蛋白质有关,没有蛋白质就没有生命。因此人体内蛋白质的营养状况受到高度重视。

一、蛋白质的组成与分类

(一) 蛋白质的组成

1. 蛋白质的元素组成 蛋白质是自然界中一大类有机化合物,食物蛋白质由碳、氢、