

全国高等学校教材

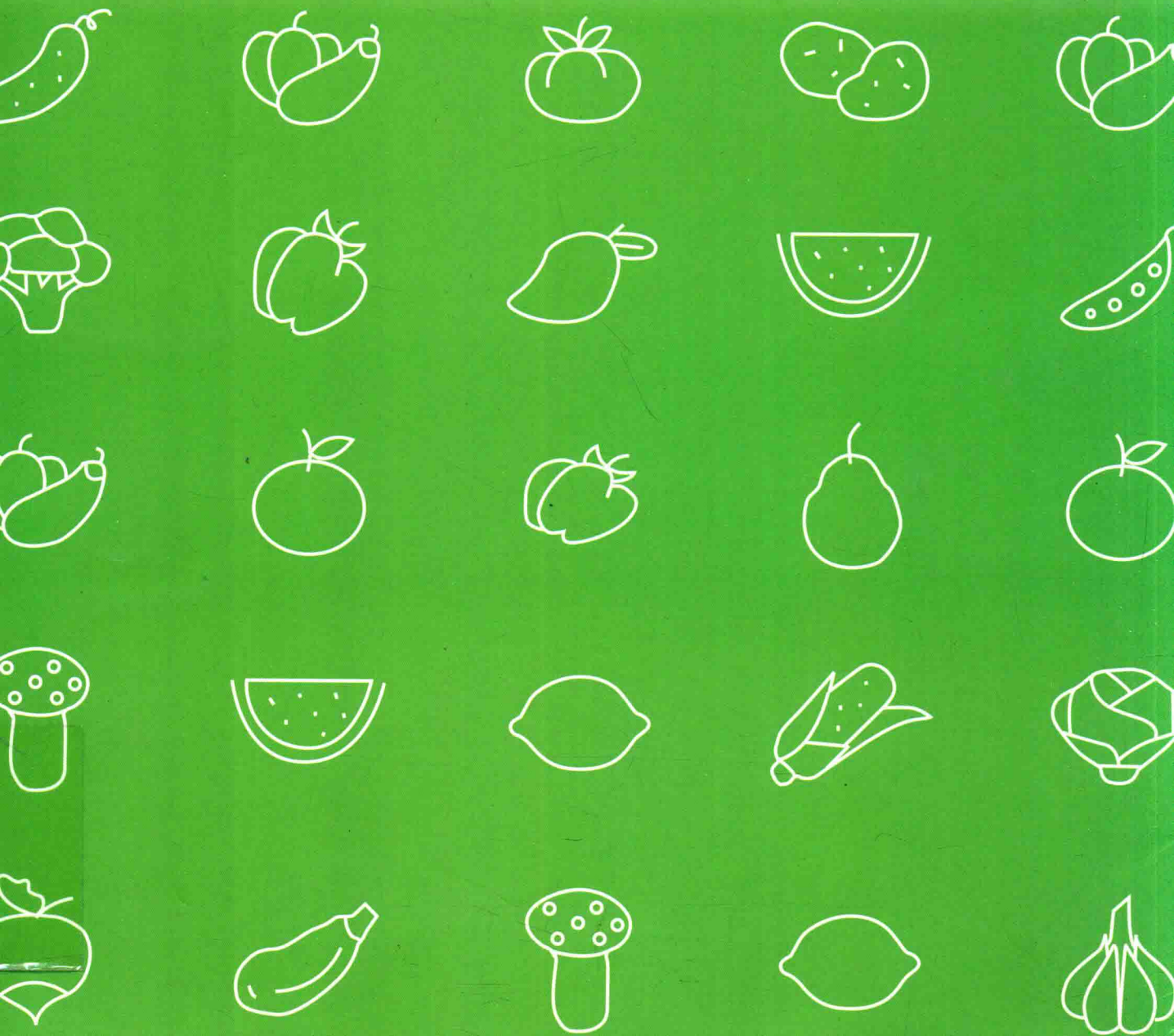
供临床、预防、康复、营养、护理类专业用

医疗膳食学

主 编 胡 雯

副主编 于 康 周春凌

 人民卫生出版社



全国高等学校教材

供临床、预防、康复、营养、护理类专业用

医疗膳食学

主 编 胡 雯

副主编 于 康 周春凌

编 委 (按姓氏笔画排序)

- | | | | |
|-----|------------------|-----|-------------------|
| 于 康 | 北京协和医院 | 陈永春 | 河南省人民医院 |
| 马文君 | 广东省人民医院/广东省医学科学院 | 周春凌 | 哈尔滨医科大学第四临床医学院 |
| 王 建 | 第三军医大学第二附属医院 | 郑锦锋 | 解放军南京总医院 |
| 王海宽 | 天津科技大学 | 赵 勇 | 重庆医科大学公共卫生与管理学院 |
| 叶文锋 | 中山大学附属肿瘤医院 | 胡 雯 | 四川大学华西临床医学院/华西医院 |
| 刘景芳 | 复旦大学附属华山医院 | 柳 园 | 四川大学华西临床医学院/华西医院 |
| 齐玉梅 | 天津市第三中心医院 | 饶志勇 | 四川大学华西临床医学院/华西医院 |
| 许红霞 | 第三军医大学第三附属医院 | 施万英 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 李 莉 | 新疆医科大学第一附属医院 | 姚 颖 | 华中科技大学同济医学院附属同济医院 |
| 李增宁 | 河北医科大学第一医院 | 顾中一 | 首都医科大学附属北京友谊医院 |
| 杨大刚 | 贵州医科大学附属医院 | 翁 敏 | 昆明医科大学第一附属医院 |
| 杨建军 | 宁夏医科大学公共卫生与管理学院 | 梁爱华 | 四川旅游学院 |
| 辛 宝 | 陕西中医药大学第二附属医院 | 葛 声 | 上海交通大学附属第六人民医院 |
| 张片红 | 浙江大学医学院附属第二医院 | 韩 磊 | 青岛大学附属医院 |
| 张文青 | 山西医科大学第二医院 | 焦广宇 | 黑龙江省医学会 |
| 张勇胜 | 广西医科大学第一附属医院 | | |

编写秘书 程 懿 四川大学华西临床医学院/华西医院

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医疗膳食学/胡雯主编. —北京:人民卫生出版社,2017
ISBN 978-7-117-24180-9

I. ①医… II. ①胡… III. ①食物疗法 IV. ①R247.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 035578 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

医疗膳食学

主 编:胡 雯

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编:100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京盛通印刷股份有限公司

经 销:新华书店

开 本:850×1168 1/16 印张:36

字 数:1115 千字

版 次:2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-24180-9/R·24181

定 价:108.00 元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

主编简介



胡雯,教授,硕士生导师,四川省卫生科学技术营养与食品卫生学学术和技术带头人,现任四川大学华西临床医学院医学营养教研室主任,四川大学华西医院临床营养科主任,中国老年医学学会营养与食品安全分会会长,中国医师协会营养医师专业委员会副主任委员,中国研究型医院学会营养医学专业委员会副主任委员,四川省临床营养质量控制中心主任,四川省营养学会常务理事。

从事临床营养与管理相关工作近30年。从业至今始终致力于我国临床营养专业建设与前沿发展,在中国临床营养发展滞后的环境下坚持“严谨治学、稳步发展、不断创新”的原则,是创建和规范临床营养师培训制度的先行者。目前胡雯教授率领团队开创国内临床营养专业多个第一:率先在国内创建住院营养师规范化培训;创

新施行循证临床营养学科建设;筹建成国内医院内唯一的中央厨房、参与华西医院营养膳食供应管理系统的方案设计并积极推进规范化的医院膳食系统管理;在国内首创H2H营养管理新模式;并在全国推进社区营养培训建设等。为我国临床营养事业发展作出了贡献。



序

“民以食为天”，营养是生命的物质基础，大部分疾病的代谢、病因及治疗都直接或间接与营养相关。所以在医学模式日新月异的今天，良好、系统的营养管理是身体健康、疾病治疗及生命长寿的保证，也是临床整体治疗的重要组成部分。

目前我国已将“推进健康中国建设”提升为国家战略。截至2015年9月底，全国医疗卫生机构数达99.0万个，总诊疗人次达56.8亿人次，而营养代谢类疾病及常见慢性病发病率更是居高不下。医疗膳食是疾病营养治疗的具象化体现，本质是一种医嘱，贯穿了疾病的预防和治疗全过程。在日常生活中，医疗膳食对降低此类疾病的发生率及延缓病程进展、减少并发症，都具有独立、重要的治疗作用。在医院治疗期间，医疗膳食通过为病员提供合理有效的营养支持干预，保证其在住院期间所摄入的膳食营养符合临床治疗要求，发挥提高治愈率、降低死亡率、减少并发症等重要作用。

我国医疗膳食受众人群众庞大，提供标准、规范的医疗膳食不仅可以改变住院患者的饮食行为，还可让患者出院后形成长期规范的饮食习惯，对于建立延续、连贯、生态的营养管理机制——“Hospital to Home”（H2H）具有积极意义。我国现有的营养学专业著作中尚无涉及医疗膳食相关的教材和著作，更无结合临床实践与膳食制作的专业图谱。此书可谓是填补了我国营养学界在这一方面的空白。对于广大的医务工作者尤其是临床营养从业者，是兼具专业和实用意义的学习教材及工作实践手册。希望这本书能帮助人们收获更健康的未来！

陈君石

2016年11月



前言

随着综合性医院的现代化进程,医疗膳食管理已逐步推行标准化,国家卫生和计划生育委员会发布的综合医院等级评审中对临床营养科医疗膳食业务的规范化管理有较高的明确评审要求。为了指导和规范临床患者专用食品的生产与应用,近年又制定颁布了《特殊医学用途配方食品良好生产规范》国家标准。但目前国内并无专门针对临床营养专业学生的医疗膳食制备及实践的教材,以及适用于医院临床从业人员的专业指导书籍。有鉴于此,我们编写了我国第一部《医疗膳食学》专著。本书通过讲解、制备、演示常见医院膳食及医疗膳食,用精确的实物图片展现了医院膳食制作的具体流程和方法,期望为临床营养专业学生及从业人员传递最新的规范医疗膳食制备及实践操作知识。

本书围绕“医疗膳食”为主题,分为“基础营养知识、医疗膳食学总论、疾病膳食各论”三大板块内容,汇集了国内外最新的临床研究与数据更新,阐述了各类营养素在烹饪中的变化原理,介绍医院膳食规范化分类,并涉及医院膳食中各系统疾病的营养医疗膳食,特别增加了“现代热点食品概述”“饮食心理与营养治疗”,与营养密切相关疾病如“乳糜胸”“进食障碍”等内容。本书辅以“实重称量、实际拍摄”的规范化医疗膳食制作彩页,使读者可直观体验“实物”,创新性高,实践性强,以医学院校的临床营养学、医学营养学及食品卫生与营养学等专业为读者对象,也可作为临床营养行业内医疗膳食手册使用,广泛适用于不同等级医院,不同专业的临床医务工作者,是一本实用的工作参考手册。

参与编写本书的人员均是来自医疗、教学、科研相关专业领域一线的专家学者,经过艰苦努力,最终成稿。书稿经过至少5次以上修改完善,部分书稿修改近10余次。在此,谨向参与编写的30名专家学者表示衷心感谢。向全程参与整本书医疗膳食设计、制作和拍摄及后期编辑工作的四川大学华西临床医学院医学营养教研团队表示感谢。限于水平和经验以及科学日新月异,加之行业内容涉及广泛,本书不足、遗漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正,以便更新。

谨以此书献给全体临床营养工作者们! 不忘初心,方得始终!

胡 雯

2016年11月

目 录

第一篇 食物营养与科学烹饪

第一章 各类食物营养价值及特点	2
第一节 食物营养价值的评价及影响因素	2
第二节 植物性食物的营养特点	6
第三节 动物性食物的营养价值	12
第四节 其他食物的营养价值	18
第二章 烹饪加工对食物营养成分的影响	25
第一节 合理科学烹饪	25
第二节 营养素烹饪过程中理化性质的改变	29
第三章 现代热点食品概述	35
第一节 特殊医学用途配方食品	35
第二节 功能食品	43
第三节 营养强化食品	46
第四节 益生菌及制品	51
第五节 转基因食品	58
第六节 有机食品	61
第七节 新型食品加工技术	63
第四章 医院膳食制作卫生管理	68
第一节 医院医疗膳食菜单设计基本原则	68
第二节 医院医疗膳食管理	69
第三节 医院医疗膳食食品安全	74

第二篇 医疗膳食学总论

第五章 膳食与营养治疗	80
第一节 营养素的消化吸收	80
第二节 营养治疗概述	82
第三节 膳食制作与营养治疗的关系	83
第四节 饮食心理与营养治疗	84
第五节 营养宣教	91

第六章 医院膳食总论	98
第一节 普通膳食	98
第二节 医院基本膳食	101
第三节 调整营养成分膳食	115
第四节 试验膳食	145
第七章 常见疾病膳食总论	156
第一节 医疗膳食概述	156
第二节 营养治疗流程图	162
第三节 肠内营养支持	168
■ 第三篇 疾病膳食各论 ■	
第八章 呼吸系统疾病	176
第一节 慢性阻塞性肺疾病	176
第二节 肺炎与肺结核	182
第三节 呼吸衰竭	190
第四节 支气管哮喘	195
第九章 循环系统疾病	200
第一节 慢性心力衰竭	200
第二节 血脂异常症	205
第三节 动脉粥样硬化与冠心病	213
第四节 高血压	219
第十章 消化系统疾病	228
第一节 上消化道疾病	228
第二节 下消化道疾病	239
第三节 肝脏疾病	251
第四节 胰腺炎	281
第五节 胆囊疾病	290
第六节 其他	301
第十一章 泌尿系统疾病	323
第一节 急性肾小球肾炎	323
第二节 慢性肾脏疾病	326
第三节 慢性肾衰竭	342
第四节 尿路结石	348
第十二章 血液系统疾病	355
第一节 缺铁性贫血	355
第二节 巨幼细胞贫血	359
第三节 恶性血液系统疾病	364
第十三章 内分泌系统和营养代谢疾病	369
第一节 成人2型糖尿病	369
第二节 肥胖症	381
第三节 高尿酸血症	385

第四节	骨质疏松症	392
第五节	甲状腺疾病	397
第六节	消瘦	404
第七节	肾上腺疾病	408
第十四章	神经系统疾病	415
第一节	脑卒中	415
第二节	重症肌无力	421
第三节	癫痫	425
第四节	阿尔茨海默病	430
第五节	帕金森病	434
第十五章	恶性肿瘤	440
第一节	肿瘤患者营养代谢特点	440
第二节	肿瘤患者营养治疗原则	443
第三节	医疗膳食范例	448
第十六章	特殊人群营养	458
第一节	女性营养	458
第二节	儿童营养	464
第三节	老年营养	506
第十七章	食疗与药膳	513
第一节	食疗与药膳基本理论概述	513
第二节	食疗药膳的制作要点及举例	518
第三节	临床食疗药膳应用举例	523
第十八章	其他疾病	528
第一节	烧伤患者的营养治疗	528
第二节	乳糜胸	542
第三节	进食障碍	547
附录 1	老年照护食品介绍	560
附录 2	食物血糖生成指数和血糖生成负荷	562
附录 3	基于血糖负荷的食物交换份	563
附录 4	全书餐具尺寸一览	566



第一篇

食物营养与科学烹饪

食物营养 (food nutrition) 是指人体从食品中所能获得的能量和营养素的总称。食物营养价值是指食物中所含的能量和营养素能满足人体需要的程度,包括营养素的种类、数量和比例、被人体消化吸收和利用的效率、所含营养素之间有何相互作用等几方面。

目前,常用于评价食物营养价值的营养素主要包括水分、能量、蛋白质、饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸、胆固醇、碳水化合物、总膳食纤维、4种矿物质(钙、铁、钾、钠)和5种维生素(维生素A、维生素B₁、维生素B₂、烟酸和维生素C)等方面。

各类食物营养价值及特点

第一节 食物营养价值的评价及影响因素

一、食物营养价值的评价

(一) 食物营养素的种类及含量

食物营养素的种类及含量不等于食物营养质量。但食品中没有含有一定种类及数量的营养素,再好的食品其营养价值也有限。所以,当评定食品中某营养素的营养价值时,应对其所含营养素的种类及含量进行确定,即食品中所提供的营养素的种类和营养素的相对含量,越接近于人体需要或组成,该食品的营养价值就越高。

(二) 食物营养素质量

食物营养价值不能以一种或两种营养素的含量来决定,而必须看它在膳食整体中对营养平衡的贡献。一种食物,无论其中某些营养素含量如何丰富,也不能代替由多种食品组成的营养平衡的膳食。由于食物的营养素组成特点不同,在平衡膳食中所发挥的作用也不同,即物质的优劣可体现在所含营养素被人体消化、吸收、利用的程度。消化和吸收利用率越高,其营养价值就越高。例如,同等重量的蛋白质,因其所含必需氨基酸的种类、数量、比值不同,机体对其的消化、吸收和利用程度也存在差异。

(三) 食物营养质量评定常用的指标

1. 营养质量指数(index of nutrition quality, INQ) 以食物营养素能满足人体营养需要的程度(营养密度)对同一种食物能满足人体能量需要的程度(能量密度)之比值来评定食物营养价值。 $INQ = 1$,表示该食物营养素与能量的供给平衡; > 1 表示该食物营养素的供给量高于能量的供给; < 1 表示该食物中营养素的供给少于能量的供给,长期摄入会发生营养不平衡。营养质量指数的优点在于它可以根据不同人群的营养需求来分别进行计算,同一食物对不同人的营养价值也是不同的。INQ 是评价食物营养价值的一个简明指标。

食物的营养价值并非绝对的,而是相对的。在评价食物的营养价值时必须注意的问题是,营养素的含量与其营养素密度并非等同。例如,以维生素 B_2 含量而论,炒葵花子的含量为 $0.12\text{mg}/100\text{g}$,而全脂牛奶的含量为 $0.11\text{mg}/100\text{g}$,前者比较高。然而若以维生素 B_2 的营养素密度而论,炒葵花子为 0.41 ,而全脂牛奶为 0.78 ,显然后者更高。这就意味着,安排平衡膳食的时候,如果不希望增加更多能量而希望供应较多的维生素 B_2 ,选择牛奶更为适当。因此,用食物补充某些维生素或矿物质时,营养素密度是比营养素含量更为重要的参考数据。

2. 食物血糖生成指数(glycemic index, GI) 不同来源的碳水化合物进入机体后,因其消化吸收率

不同,对血糖的影响也不同,特别是在医院的医疗膳食中,用血糖生成指数来评价食物碳水化合物对血糖的影响具有重要的医学价值。

食物血糖生成指数(GI):以50g葡萄糖生成血糖的水平为100,将某种含50g碳水化合物的食物生成血糖水平与之比较,就能得出该食物的血糖生成指数。一般而言,谷物类食物的血糖生成指数较高,蔬菜、水果(除西瓜70、菠萝66、葡萄干64等外)的血糖生成指数较低。畜禽、水产等动物性食品不含碳水化合物(忽略不计),因而不考虑其血糖生成水平。

食物血糖生成指数反映的是食物生成血糖的速率,但并没有告知吃多少食物将升高多少血糖,因此,不足以指导我们建立健康饮食。将某种食物血糖生成指数乘以该食物所含的碳水化合物除以100,就可得出该食物的血糖生成水平,即食物血糖生成负荷(glycemic load, GL)。比如,100g米饭中含碳水化合物77g,大米血糖生成指数为88,那么,吃100g米饭的血糖生成负荷为77乘以88除以100等于68。如此类推,就计算出每种(份)食物的血糖生成负荷。食物血糖生成负荷小于等于10的,为“低”(Low GL=10 or less);11~19的,为“中”(Medium GL=11~19),大于等于20的,为“高”(High GL \geq 20)。

食物血糖生成指数在医院膳食中的应用规则如下:①选用血糖生成指数低的食物,尽量避免食用血糖生成指数高的食物,控制每种食物的血糖生成负荷。②将早餐、中餐、晚餐的食物血糖生成负荷值分别设定30、40、30。将每种(份)食物的血糖生成负荷值相加,可得出当餐的食物血糖生成负荷。③将每天摄入食物的血糖生成负荷控制在80~120。将每餐的食物血糖生成负荷值相加,可得出每天的食物血糖生成负荷。控制每日食物血糖生成负荷,选用碳水化合物含量低的食物是关键。蔬菜的碳水化合物含量较低,每天食用量应在400g之上。豆制品(除豆腐花外)的碳水化合物含量也较低,适合选用,以满足蛋白质的摄入。

3. 食物中的植物化学物 随着对植物性食物中植物化学物的深入研究,其所含的植物化学物的种类与含量也是评价食物营养价值的重要内容之一。种类越多,含量越丰富,其营养价值亦越高。主要包括的种类有类胡萝卜素、酚类化合物、植物固醇、蛋白酶抑制剂、萜类、含硫化物及植酸等。其中,研究最多的是黄酮类化学物和生物碱类物质。主要表现为抗癌作用、抗氧化作用、免疫调节作用、抗微生物作用和降低胆固醇作用,此外还具有调节血压、血糖、血小板、血凝、抑制炎症及维持视网膜黄斑功能等作用。

二、食物营养价值评价的意义

了解各种食物的天然组成成分,包括营养素、非营养素类物质、抗营养因素等;提出现有主要食品的营养缺陷;并指出改造或创制新食品的方向,解决抗营养因素问题,以充分利用食物资源。

了解在加工烹调过程中食物营养素的变化和损失,采取相应的有效措施,最大限度地保存食品中的营养素含量,提高食物营养价值。

指导人们科学选购食品及合理营养配制,以达到平衡膳食、促进健康、延缓衰老及预防疾病的目的。

三、食物营养价值的影响因素与可防控措施

(一) 加工对食物营养价值的影响与可防控措施

1. 加工及烹调对谷物营养组成的影响与可防控措施 谷类加工主要有制米、制粉两种。其主要加工是通过碾磨除去表皮成为米或面,以利于食用和消化吸收。谷物中所含的无机盐、维生素、蛋白质和脂肪大部分都在谷粒的胚芽和表皮中。谷物加工时,如果加工精度过高,不但会使表皮脱落,也会使胚芽脱落,造成营养素的损失;如果加工精度过低,虽然出粉率或出米率提高,也保留了较多的营养素,但产品中会含有大量谷皮,使纤维素和植酸含量过高,妨碍蛋白质的吸收,而且口感粗糙,其影响结果见表1-1、表1-2。

表 1-1 不同出米率大米和不同出粉率面粉的营养素组成

营养素	出米率			出粉率		
	92%	94%	96%	72%	80%	85%
水分	15.2	15.5	15.5	14.5	14.5	14.5
粗蛋白	6.2	6.6	6.9	8~13	9~14	9~14
粗脂肪	0.8	1.1	1.5	0.8~1.5	1.0~1.6	1.5~2.0
糖	0.3	0.4	0.6	1.5~2.0	1.5~2.0	2.0~2.5
矿物质	0.6	0.8	1.0	0.3~0.6	0.6~0.8	0.7~0.9
维生素	0.3	0.4	0.6	微量~0.2	0.2~0.4	0.4~0.9

引自:孙长瀛. 营养与食品卫生学. 5版. 北京:人民卫生出版社,2003

表 1-2 不同出粉率小麦 B 族维生素的含量变化(mg/100g)

营养素	出粉率					
	50%	72%	75%	80%	85%	95%~100%
蛋白质/g	10.0	11.0	11.2	11.4	11.6	12.0
铁/mg	0.9	1.0	1.1	1.8	2.2	2.7
钙/mg	15.0	18.0	22.0	57.0	50.0	-
维生素 B ₁ /mg	0.08	0.11	0.15	0.26	0.31	0.40
维生素 B ₂ /mg	0.03	0.035	0.04	0.05	0.07	0.12
烟酸/mg	0.7	0.72	0.77	1.20	1.60	6.0
维生素 B ₆ /mg	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.5

引自:孙长瀛. 营养与食品卫生学. 5版. 北京:人民卫生出版社,2003

其次,谷物类在烹调过程中也可使一些营养素损失。如大米在淘洗过程中,维生素 B₁ 可损失 30%~60%,维生素 B₂ 和烟酸可损失 20%~25%,矿物质损失 70%。淘洗次数越多,浸泡时间越长,水温越高,损失越多。米、面在蒸煮过程中,B 族维生素也有不同程度的损失,烹调方法不当,如加碱蒸煮、炸油条等,损失就更严重。因此稻米以少搓少洗为好,面粉蒸煮加碱要适量,且要少炸少烤。

2. 加工、烹调对豆类营养组成的影响与可防控措施 豆类的营养价值虽然很高,但直接食用不仅口感不好,易造成肠胃胀气,还会影响蛋白质的吸收和利用。一般情况下,豆类通常经浸泡、制浆、加热、凝固等工序处理后食用,这一过程不但去除了豆类中的抗营养因子,而且可使豆类蛋白质结构从密集变成疏松状态,使蛋白质分解酶容易进入分子内部分解蛋白质,从而提高了消化率。说明其加工越精,利用率越高,如炒豆的蛋白质消化率为 60%,煮熟整豆为 68%,熟豆浆为 85%,而豆花、豆腐、豆粉的消化率高达 95%。其次,大豆经浸泡和保温发芽后制成豆芽,其所含维生素 C 从 0 增至 5~10mg/100g,维生素 B₁₂ 的含量可达到 20mg/100g,同时可增加钙、磷、铁等矿物质的吸收利用率。再次,大豆经发酵工艺制成的豆腐乳、豆豉等发酵制品过程中,某些营养素(氨基酸、维生素 B₂)和有益成分含量也会增加,如豆豉中维生素 B₂ 可达到 0.61mg/100g。值得注意的是:豆类食物加热过度会使水溶性维生素损失。

3. 加工、烹调对水果和蔬菜类营养组成的影响与可防控措施 蔬菜的初加工应遵循原料处理时间尽量短、组织破碎尽量少的原则。蔬菜初加工时宜先洗后切,而且切块不要太小,以减少蔬菜与水和空气的接触面积。洗涤蔬菜时,如担心农药残留,将蔬菜在水中浸泡 5 分钟即可,以免造成农药的反渗透和水溶性维生素、无机盐过多流失,尤其要避免将切碎的蔬菜长时间浸泡在水中。另外,能用手处理的尽量用手处理,减少与刀的接触,因为蔬菜中的维生素 C 易与菜刀的铁反应。蔬菜初加工时还要尽量利用可食用部分,对于人们不常用而弃之的部分也可合理利用,如芹菜叶、莴笋叶等都可以吃,它们当中的铁和胡萝卜素含量很高。吃水果也一样,应尽量不去皮,以免造成茎皮上的维生素损失。

其次,蔬菜在烹调中应注意水溶性维生素和矿物质的损失和破坏,特别是维生素 C。蔬菜在烹调过程中,其营养素与洗涤方式、切碎程度、用水量、pH、加热的温度和时间有关。如蔬菜煮 5~10 分钟,维生素 C 损失 70%~90%。为防止营养素损失,烹调时要尽可能做到急火快炒,而且要遵循先洗后切、现切现烹、现做现吃的原则。

4. 加工、烹调对畜禽肉类、蛋类及油脂营养组成的影响与可防控措施 畜禽肉在加工过程中对蛋白质、脂肪、矿物质影响不大,但高温制作时会损失部分 B 族维生素。为防止 B 族维生素损失过多,常采用上浆挂糊、急火快炒等方法减少营养素的外溢损失。

对蛋类而言,常用的烹调加工方法,如煮整蛋、油煎、油炒、蒸蛋等,除使维生素 B₂ 少量损失外,对其他营养成分影响不大。烹调加热不仅具有杀菌作用,而且具有提高蛋的消化吸收率的作用,因为生蛋中存在的抗生物素和抗胰蛋白酶因子在加热后被破坏。但是蛋不宜过度加热,否则会使蛋白过分凝固,甚至变硬变韧,形成硬块,反而影响食欲及消化吸收。

对于油脂在使用时,应尽量避免温度过高,一般控制在 200℃ 以下,同时尽量减少油的反复使用次数。过高的油温不仅会使一部分脂溶性维生素、蛋白质变性,而且会引起它们自身发生分解、聚合等反应,产生毒性物质。

(二) 储存对食物营养价值的影响与可防控措施

1. 对粮谷类营养组成的影响与可防控措施 谷物在一定条件下可以储存很长时间而质量不会发生变化,但当环境条件发生改变,如水分含量提高、环境湿度增大、温度提高时,谷粒内酶的活性将增大,呼吸作用会加强,使谷粒发热,促进霉菌生长,导致蛋白质、脂肪分解产物积聚,酸度升高,最后霉烂变质,失去食用价值。故谷物应在避光、通风、阴凉和干燥的环境中储存。如谷粒活性的水分为 17% 时,贮存 5 个月,维生素 B₁ 损失 30%;活性的水分为 12% 时,维生素 B₁ 损失减少至 12%。谷类不除壳可贮存 2 年,维生素 B₁ 几乎不损失。

2. 对水果、蔬菜营养组成的影响与可防控措施 水果、蔬菜含丰富的维生素。其在采收后仍会不断发生生理、物理和化学变化。当贮存条件不当时,蔬菜的醇化作用和水果所含酶的呼吸作用,可使其鲜度和品质发生改变,营养价值和食用价值降低。因此,蔬菜和水果都应现用现购,不应储存时间过长。其常用的保藏方法有低温保藏法、气调保藏法和辐照保藏法。

3. 对畜禽肉及蛋类营养组成的影响与可防控措施 肉中含有丰富的营养物质,但不宜久存,如在常温下放置时间过长,就会发生质量变化,引起腐败。肉腐败的原因主要是由微生物作用引起变化的结果。肉内的微生物是在畜禽屠宰时,由血液及肠管侵入到肌肉里,当温度、水分等条件适宜时,便会高速繁殖而使肉质发生腐败。肉的腐败过程使蛋白质分解成蛋白胨、多肽、氨基酸,进一步再分解成氨、硫化氢、酚、吲哚、粪臭素、胺及二氧化碳等,这些腐败产物具有浓厚的臭味,对人体健康有很大的危害。鱼类因水分和蛋白质含量高,结缔组织少,较畜禽肉更易腐败变质。鱼类的多不饱和脂肪酸含量较高,所含的不饱和双键极易氧化破坏,能产生脂质过氧化物,对人体有害。因此打捞的鱼类需及时保存或加工处理,防止腐败变质。

为了防止其腐败变质,贮存一般采用低温保藏,含冷藏法和冷冻法。同时为减少其营养损失,食用时常采用“快速冷冻,缓慢融化”的方法。

4. 对油脂类营养组成的影响与可防控措施 油脂贮藏时,通常会或多或少地暴露在空气中,使不饱和脂肪酸发生自动氧化,饱和脂肪酸能被缓慢自动氧化,生成酮酸与酮类。光、金属也能加速油脂的氧化程度而导致色泽加深、香味变酸臭、口味变苦。因此油脂的贮藏要注意:

(1) 食用油脂的储藏:宜在阴凉、避光的地方贮藏,尽量避免与金属设备或容器长时间接触,尤其要防止和铝、铜等金属接触。

(2) 食用油的储藏禁忌:食用油不宜用塑料壶(桶)、可乐饮料瓶等长期盛装。目前用于食品包装的塑料制品有聚氯乙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯。这些塑料制品在酸和油脂中易分解并析出毒性很强的氯化氢和氯。有的塑料制品还含有增塑剂、稳定剂等有毒性且易溶于油脂的物质。透明玻璃瓶也不宜储存食用油。因为光线能促使油脂氧化,食用油放在透明玻璃瓶中容易发生变质。宜采用绿色或棕

色瓶子。

(三) 合理搭配对食物营养质量的影响

谷物蛋白质中的赖氨酸含量普遍较低,宜与含赖氨酸多的豆类和动物性食物混合食用,以提高谷物蛋白质的营养价值。为了更好地提高各种营养素的吸收、利用率,往往通过“二合面”“三合面”或“二米饭”“三米饭”等粗细粮搭配方法来克服精白米、面在营养方面的缺陷。在考虑合理搭配对食物营养质量的影响时,应注意以下几方面的问题:

1. 食品的消化率 例如虾皮中富含钙、铁、锌等元素,然而由于很难将其彻底嚼碎,故其消化率较低,因此其中营养素的生物利用率受到影响。

2. 食物中营养素的存在形式 例如在植物性食物中,铁主要以不溶性的三价铁复合物存在,其生物利用率较低;而动物性食品中的铁为血红素铁,其生物利用率较高。

3. 食物中营养素与其他食物成分共存的状态 搭配时要注意是否有干扰或促进吸收的因素,例如在菠菜中由于草酸的存在使钙和铁的生物利用率降低。

4. 人体的需要状况与营养素的供应充足程度 在人体需求急迫或是食物供应不足时,许多营养素的生物利用率提高;反之,在供应过量时便降低。

5. 不同的食物中能量和营养素的含量不同,但同一种食物的不同品种、不同部位、不同产地、不同成熟程度之间也有相当大的差别。例如,同样是番茄,大棚生产与露天生产的果实维生素 C 含量不同。因此,食物成分表中的营养素含量只是这种食物的一个代表值。

6. 食品安全 食品的安全性是首要的问题。如果食品受到来自微生物或化学毒物的污染,就无法考虑其营养价值。

总而言之,营养与食品工作者还应当认识到,食品除了满足人的营养需要之外,尚有社会经济和文化习俗等意义。食物的购买和选择取决于价格、口味嗜好、传统观念和心理需要等多种因素。因此,食物的营养价值常常与其价格相去甚远。

(杨建军)

第二节 植物性食物的营养特点

一、谷类的营养特点

谷类是人类的主要食物之一,包括禾本科的大米、小麦、玉米、小米、高粱、苡麦及其他杂粮,也包括蓼科作物荞麦。谷类是我国居民碳水化合物、蛋白质、膳食纤维及 B 族维生素等营养素的主要提供者。

(一) 谷类的结构和营养特点

各种谷粒的形态和大小不一,但结构基本相似,都由谷皮、糊粉层、胚乳、谷胚(或胚)四个主要部分组成(荞麦除外)。谷皮外的一层硬壳为种皮,谷皮内是糊粉层,糊粉层内为占谷粒绝大部分的胚乳,在其一端有谷胚。谷胚由胚芽、胚根、胚轴和子叶四部分组成。各层的营养分布不均匀(表 1-3)。

表 1-3 小麦籽粒各部分的化学成分(以干基计)单位:%

籽粒部分	质量比例	粗蛋白质	粗脂肪	淀粉	糖分	戊聚糖	纤维	灰分
全粒	100.00	16.07	2.24	63.07	4.32	8.10	2.76	2.18
胚乳	87.6	12.91	0.68	78.93	3.54	2.72	0.15	0.45
胚	3.24	37.63	15.04	0	25.12	9.74	2.46	6.32
糊粉层	6.54	53.16	8.16	0	6.82	15.64	6.41	13.93
果皮种皮	8.93	10.56	7.46	0	2.59	51.43	23.73	4.78

引自:陆勤丰. 谷物制品营养强化及品质改良新技术. 北京:化学工业出版社,2008

1. 谷皮 谷皮是谷粒的外壳,由多层坚实的角质化细胞构成,对谷胚和胚乳起保护作用。谷皮主要由纤维素、半纤维素等组成,含较高的矿物质、脂肪和B族维生素。谷皮中的植酸含量较高,不宜食用。

2. 糊粉层 糊粉层位于谷皮与胚乳之间,含有大量纤维素、无机盐(较多的磷)、B族维生素。糊粉层还含有一定量的蛋白质和脂肪。碾磨加工时,糊粉层易与谷皮同时脱落而混入糠麸中。

3. 胚乳 胚乳是谷类的主要部分,位于谷粒的中部,占谷粒重量的83%~87%,是谷粒的主要部分,含有大量淀粉和一定量的蛋白质。其所含蛋白质在胚乳内的分布是由内向外含量逐渐增大的。

4. 胚 胚位于谷粒的一端,是种子中生理活性最强、营养价值最高的部分,占谷粒重量的2%~3%,富含蛋白质、脂肪、无机盐、B族维生素和维生素E。在胚乳和胚的连接处含有丰富的维生素B₁。面粉加工精度过高易把维生素B₁除去。胚芽质地比较软而有韧性,不易粉碎,加工时易与胚乳分离而损失。

(二) 谷物的营养组成

1. 蛋白质 谷物的蛋白质含量一般在7.5%~15%,其中稻谷中的蛋白质含量低于小麦粉。而各类小麦粉中以小麦胚粉中的蛋白质含量最高,可达36.4%,莜麦面的含量也较高。

谷物蛋白质多为简单蛋白质,根据溶解度不同可将种子蛋白分为四类:清蛋白(如小麦蛋白质、大麦蛋白质)、球蛋白(如小麦球蛋白、燕麦球蛋白)、醇溶性谷物蛋白(小麦醇溶蛋白、玉米胶蛋白、大麦胶蛋白)、谷蛋白(小麦谷蛋白)。谷物蛋白质主要是醇溶蛋白和谷蛋白,占蛋白质总量的80%以上。其氨基酸组成中赖氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸含量相对较低,其中以面粉、小米中的赖氨酸含量最低。不同谷类中各种蛋白质组分所占比例有所不同,见表1-4。

表1-4 主要谷类蛋白质组成(%)

谷类	白蛋白	球蛋白	醇溶蛋白	谷蛋白
小麦	3~5	6~10	40~50	30~40
玉米(普通)	4	2	50~55	30~45
玉米(0~2)	15	5	25	55
大麦	3~4	10~20	35~45	35~45
大米	5	10	5	80
莜麦	1	80	10~15	5
高粱	1~8	1~8	50~60	32

引自:孙长颢. 营养与食品卫生学,5版. 北京:人民卫生出版社,2003

2. 碳水化合物 谷粒中碳水化合物的含量很高,主要是淀粉,平均达70%~80%,是人类最理想、最经济的能量来源。此外,还有一部分糊精、果糖和葡萄糖等。谷类淀粉可分为直链淀粉和支链淀粉。直链淀粉为20%~25%,直链淀粉易溶于水,较黏稠,易消化;支链淀粉则相反。研究认为,直链淀粉使血糖升高的幅度较小,目前已培育出直链淀粉达70%的玉米品种。谷粒中的膳食纤维含量为2%~12%,主要存在于谷壳、谷皮和糊粉层中,胚乳几乎不含膳食纤维。因此,精米、精面中膳食纤维含量极低。

3. 脂肪 谷类的脂肪主要集中在糊粉层和胚芽,含量很少,为1%~4%。如大米、小麦为1%~2%,玉米、小米约为4%,但燕麦为7%。谷物油脂中含丰富的亚油酸、卵磷脂和植物固醇。玉米胚油中不饱和脂肪酸的含量达85%(亚油酸含量占60%),含6%~7%的磷脂,主要是卵磷脂和脑磷脂。谷胚油常常被作为营养补充剂使用,并具有防止动脉硬化的效果。

4. 矿物质 谷类矿物质含量为1.5%~3.0%,其中磷的含量最为丰富,占矿物质总量的50%左右;其次是钾,为25%~33%;镁、锰的含量也较高,钙含量为2~58mg/100g;铁的含量不等,大米含铁0.4~5.5mg/100g,面粉含铁3.5mg/100g左右。且钙、铁、锌等是以植酸盐形式存在,因而消化吸收

率较低。

5. 维生素 谷类中的维生素主要集中在谷胚和谷皮中,是膳食中B族维生素的重要来源,特别是维生素B₁和烟酸含量较高。此外,尚含一定数量的维生素B₂、泛酸和维生素B₆。黄色玉米和小米中含有较多胡萝卜素。小麦胚芽和玉米胚芽中含有丰富的维生素E。玉米含烟酸较多,但主要为结合型,不易被人体吸收利用。

6. 谷物中的植物化学物 谷类含有多种植物化学物,主要存在于谷皮部位,包括黄酮类化合物、酚酸类物质、植物固醇、类胡萝卜素、植酸和蛋白酶抑制剂等。

二、薯类的营养特点

薯类包括甘薯、木薯、马铃薯、山药等,是植物的块根、块茎。鲜薯中含水分70%~80%,其余主要是碳水化合物,包括淀粉和多糖类,其中淀粉含量为8%~29%。由于薯类糖类和水分含量都高,通常既当主食,又作蔬菜食用。

薯类除富含淀粉外,还含有大量纤维素、半纤维素,但蛋白质和脂肪含量相对较低;富含一定量的矿物质和维生素。由于该类食物有类似的营养成分,因此在食品加工、工业应用上有近似用途。下面以常用的几种薯类为例说明其营养特点。

(一) 马铃薯

马铃薯,别名土豆、山药蛋、洋芋、地蛋、荷兰薯,种植遍及各大洲。马铃薯中碳水化合物占14.6%~25.8%,主要由淀粉和糖分组成,淀粉中支链淀粉约占80%,约含1.5%的糖分,主要是葡萄糖、果糖和蔗糖。鲜马铃薯的脂肪含量较低,平均为0.1%左右,马铃薯的蛋白质含量平均为2.3%左右,主要由球蛋白和白蛋白组成,其中球蛋白约占2/3。此外,还含有丰富的维生素C、B族维生素和胡萝卜素等,铁、磷等矿物质含量也较高。由于马铃薯含有较高的水分、矿物质及水溶性维生素,又被人们普遍作为蔬菜食用。马铃薯加全脂牛奶就可提供完全平衡的膳食。

马铃薯中含有少量有毒成分茄碱(又称龙葵素)。在一般情况下,每100g鲜马铃薯中的茄碱含量为0.5~0.7mg。低量茄碱不但对人体无害,而且可控制胃液分泌过量,缓解胃痉挛。但当马铃薯发芽经光照后,茄碱含量可达10~20mg,高茄碱含量会引起人、畜中毒。食用轻度发芽的马铃薯时,应挖去发芽部分,做菜时先切成丝、片放入水中浸泡30分钟左右,使茄碱溶于水中。发芽严重的马铃薯茄碱含量过高,不宜食用。

(二) 甘薯

甘薯又称红薯、白薯、番薯、地瓜,为旋花科植物的块根。甘薯含有丰富的淀粉、胡萝卜素、维生素A、维生素B、维生素C、维生素E以及钾、铁、铜、硒、钙等10余种微量元素和亚油酸等,营养价值很高。每100g鲜甘薯仅含0.2g脂肪,产生238kJ(57kcal)能量,为大米的1/6,是很好的低脂肪、低能量食品。甘薯中还含有大量膳食纤维,在肠道内无法被消化吸收,能刺激肠道、增强蠕动、通便排毒,尤其对老年性便秘有较好的疗效。因此吃甘薯不仅不会发胖,相反能够减肥、健美、防止亚健康、通便排毒。但吃甘薯一定要蒸熟煮透,且不宜过量。

(三) 木薯

木薯又称南洋薯、木番薯、树薯,是大戟科植物的块根。主要分布于热带地区。木薯的营养成分与甘薯相似,鲜品淀粉约为28%,蛋白质1.0%,脂肪0.2%。100g木薯中含钙85mg、磷30mg、铁1.3mg、维生素B₁0.08mg、维生素B₂0.9mg、维生素C22mg。还含有少量的烟酸。木薯中淀粉含量很高,可以作为经济的能量来源。由于木薯淀粉易与蛋白质和脂肪分离,只要用水洗沉淀的方法即可分离出淀粉,可用作工业淀粉的原料来源。木薯中含有氰苷,食用前要去掉干净,否则可能会中毒。

(四) 山药

又名淮山、淮山药、怀山药、薯蓣、佛掌薯等,是薯蓣科植物的块根。山药含有大量蛋白质、各种维生素和有益的微量元素、糖类。此外还含有较多的保健成分,如黏多糖、山药素、胆碱、盐酸多巴胺等,是营养价值很高的药食同源食物,具有降血糖、增强免疫的作用。