

项目导向
任务驱动
培养技能
面向就业

普通高等教育“十二五”规划教材

食品

营养与卫生

SHIPIN YINGYANG YU WEISHENG

主 编 杨玉红 林 海 张永华

- 基于工作过程构建课程体系
- 体验任务驱动式全新教学模式
- 体现以就业为导向的应用型人才培养模式要求



西北工业大学出版社

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS

中国疾病预防控制中心
中国健康教育中心
中国预防医学杂志
中国健康教育

中国疾病预防控制中心 中国健康教育中心 中国预防医学杂志

食品

营养与卫生

中国疾病预防控制中心 中国健康教育中心 中国预防医学杂志

中国疾病预防控制中心 中国健康教育中心 中国预防医学杂志

- 中国疾病预防控制中心 中国健康教育中心 中国预防医学杂志
- 中国疾病预防控制中心 中国健康教育中心 中国预防医学杂志
- 中国疾病预防控制中心 中国健康教育中心 中国预防医学杂志

中国疾病预防控制中心 中国健康教育中心 中国预防医学杂志

普通高等教育“十二五”规划教材

食品营养与卫生

主 编 杨玉红 林海 张永华



西北工业大学出版社

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS

【内容简介】 本书结合餐旅行业食品卫生与安全工作的特点,重点介绍了食品营养和卫生的基础理论及其相关知识,强调实用性和可操作性,按任务驱动,以模块为单元编写。

全书共分七个模块,包括人体需要的营养素、食品原料的营养价值,餐饮行业中的营养学,平衡膳食与营养配餐,食品污染与预防,常见食品原料的安全卫生,食品卫生管理和安全控制。书中还对饮食宜忌、饮食与疾病、减肥等现代营养学热门话题进行了介绍。书后附有《中华人民共和国食品安全法》。每一模块设置了若干任务,每个任务设有任务引入、任务分析、相关知识、任务实施等栏目。

本书可作为高职高专院校餐旅、食品、烹饪及相关专业教材,也可作为五年制高职、成人教育类教材,还可供从事食品和酒店管理工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品营养与卫生/杨玉红,林海,张永华主编. —西安:西北工业大学出版社,2010.8
ISBN 978-7-5612-2859-3

I. ①食… II. ①杨…②林…③张… III. ①食品营养②食品卫生 IV. ①R15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 158352 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号

邮政编码:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:黄委会设计院印刷厂

开 本:787 mm × 1 092 mm

1/16

印 张:20.875

字 数:482 千字

版 次:2010 年 11 月第 1 版

2010 年 11 月第 1 次印刷

定 价:34.80 元

前言

“民以食为天”。如今,“食”不仅仅是填饱肚子的问题,还要吃得好,吃得健康、安全,这个问题关系到国家安定、社会和谐。当前,我国的食品营养与卫生问题已得到了社会各界的高度重视。随着经济发展,人们生活水平不断提高,我国人民对食品的营养与卫生提出了更高要求。

本书是根据教育部高职高专规划教材建设的具体要求和高等职业教育特点,结合教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)等精神编写的。在内容安排上,以职业岗位的知识 and 技能要求为目标,以“够用”“实用”为重点,涵盖食品营养基础知识和食品卫生公共知识,主要讲述了人体需要的营养素、食品原料的营养价值、餐饮行业中的营养学、平衡膳食与营养配餐、食品污染与预防、常见食品原料的卫生、食品卫生管理和安全控制。

本书特色之处在于突出教材内容的先进性,注重内容的实用性和系统性。根据中国营养学会发布的《中国居民膳食指南》(2007)对相关内容进行了全面的更新,并纳入了营养配餐、食品安全控制体系等目前最新的知识,并附有《中华人民共和国食品安全法》等内容,使学生能系统地了解各类食品的概念、标准、要求及主要质量管理。本书共分七个模块,每个模块设置了若干任务。每个任务都设有任务引入、任务分析、相关知识、任务实施,方便学生学习。

本书注重突出职业性、实用性、实践性,注重分析营养卫生问题的原因和有效控制,注重培养学生运用知识的能力。在任务实施中都设计了可操作性较强的实验实训项目,以方便各高等职业院校根据本校的实践教学条件选用。

本书由杨玉红、林海、张永华任主编,张守国、孙秀青、王风雷任副主编,具体编写分工如下:周口职业技术学院张永华(模块一)、鹤壁职业技术学院孙秀青(模块二)、鹤壁职业技术学院林海(模块三)、鹤壁职业技术学院杨玉红(模块六,模块七)、郑州旅游职业学院王风雷(模块四)、鹤壁职业技术学院张守国(模块五)。本书在编写过程中得到了编者所在学院及西北

工业大学出版社的大力支持,在此深表感谢!

本书可作为高职高专餐旅、烹饪、食品加工技术、食品营养与检测、食品储运与营销、食品生物技术、农产品质量检测等专业的教材,也可供从事食品营养卫生与加工企业的生产技术人员、管理人员参考。

由于编者水平有限,加之时间仓促,收集和组织材料有限,疏漏和不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 9 月

目录

绪论	1
考核与练习	4

模块一 人体需要的营养素

任务一 分析蛋白质的营养功能	6
任务二 分析脂类的营养功能	16
任务三 分析糖类的营养功能	23
任务四 分析人体所需热能	29
任务五 分析矿物质和水的营养功能	34
任务六 分析维生素的营养功能	49
任务七 分析不同营养物质的消化吸收	62
考核与练习	65

模块二 食品原料的营养价值

任务一 分析评定食品原料的分类	68
任务二 分析肉类原料的营养价值	72
任务三 分析蛋类原料的营养价值	77
任务四 分析乳类及乳制品的营养价值	81
任务五 分析谷类原料的营养价值	86
任务六 分析豆类及豆制品的营养价值	92
任务七 分析蔬菜、水果的营养价值	96
任务八 分析食用油脂的营养价值	101
任务九 分析酒类、调味品的营养价值	104
考核与练习	107

模块三 餐饮行业中的营养学	
任务一 分析烹饪加工对原料营养价值的影响·····	110
任务二 分析食品原料选择与搭配的原则·····	120
任务三 选择合理的烹饪方法·····	128
考核与练习·····	134
模块四 平衡膳食与营养配餐	
任务一 分析膳食结构与人体健康·····	137
任务二 分析如何平衡膳食·····	146
任务三 进行营养配餐与编制食谱·····	156
任务四 分析特殊人群的平衡膳食·····	173
任务五 分析强化食品、保健食品的制作·····	185
任务六 分析其他国家和地区代表性膳食结构与特点·····	195
考核与练习·····	198
模块五 食品污染与预防	
任务一 分析食品污染的因素·····	201
任务二 分析食源性疾病的成因及预防·····	218
考核与练习·····	237
模块六 常见食品原料的安全卫生	
任务一 分析植物性食品原料的安全卫生·····	240
任务二 分析动物性食品的安全卫生·····	247
任务三 分析调味品、食用油脂等食品安全卫生问题·····	261
考核与练习·····	269
模块七 食品卫生管理和安全控制	
任务一 熟悉食品卫生管理和食品卫生法律体系·····	271
任务二 分析餐饮卫生管理和卫生监督·····	282
任务三 熟悉现代食品卫生管理方法和安全控制体系·····	298
考核与练习·····	310
附录 ·····	312
附录 中华人民共和国食品安全法·····	313
参考文献 ·····	328



绪

论



食品营养与卫生是一门研究食物、营养与人体健康关系的学科。本学科具有很强的科学性、社会性和应用性,与国计民生的关系密切,它在增进我国人民体质、预防疾病、保护和提高健康水平等方面起着重要作用。食品营养与卫生两者的研究对象、内容、理论体系、工作和研究方法各不相同,但两者又都涉及食物和饮食,故又是密切联系的。

相关知识

一、营养及营养学

营养是指人体吸收、利用食物或营养物质的过程,也是人类通过摄取食物以满足机体生理需要的生物过程。研究人体营养规律及其改善措施的科学叫营养学。

营养学主要研究内容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、营养与疾病、社区营养等。

营养学的形成和发展与国民经济和科学技术水平紧密相连。我国是最早记录营养缺乏症的国家。早在公元前 2 600 年,我国已有脚气病和夜盲症症状和治疗的记载。公元前 1 046—公元前 771 年的西周时期,官方已建立了完善的医政制度并将医分为四大类,即食医、疾医、疡医和兽医。其中的食医排在诸医之首,“掌和王之六食、六饮、百馐、百酱、八珍之奇”(《周礼·天官》),现在来看,是专事饮食营养的医生,也可以说是记载的最早的营养师。产生于战国至西汉时期的中医经典著作《黄帝内经》,对膳食平衡的概念进行了精辟的论述,对人们由摄取食物获得营养以维持正常生活活动有了明确的认识。强调“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”的原则,这是根据人们多年的实践经验加以总结而形成的古代朴素的营养学说,可以说是世界上最早的“膳食指南”。

人类为了维持正常的生理功能和满足劳动及工作的需要,必须每日从外界环境摄入必要的物质,除空气和水外,还要通过各种食物组成的膳食中,获得人体需要的各种营养物质,以满足机体的正常生长发育、新陈代谢和工作、劳动的需要,这些营养物质称为营养素,是保证人体健康的物质基础。人类获得营养素的途径是通过合理的膳食和科学的烹调加工实现的,我们通过合理的膳食和科学的烹调加工,向机体提供足够数量的热能和各种营养素,并保持各营养素之间的数量平衡,以满足人体的正常生理需要,保持人体健康的过程称合理营养。

二、食品卫生及食品安全

食品卫生学的研究内容包括食品污染的种类、来源、性质、作用、含量水平、监测管理以及预防措施,各类食品的主要卫生问题,食品添加剂,食物中毒及其预防以及食品卫生监督管理等。

食品卫生学也经历了较长的历史发展过程。3 000 年前我国周朝就设置了“凌人”,专司食品冷藏防腐。《唐律》规定了处理腐败食品的法律准则。在古医籍中,对于鱼类引起的组胺中毒,就有很深刻而准确的描述,这均体现出预防食物中毒的思想。

现代食品卫生学起源于 19 世纪,首先提出的是微生物引起食品变质的看法和巴氏消

毒的理论和应用。随着商品经济的发展,食品掺假伪造相当严重,法国、英国和美国先后颁布了《取缔食品伪造法》《防止饮品掺伪法》和《食品、药品、化妆品法》,三者均为食品卫生法规的制定奠定了基础。

20 世纪中叶,由于现代食品的出现和环境污染的日趋严重,发生或发现了各种来源不同、种类各异的食物污染因素,如黄曲霉毒素,多环芳烃化合物、N-亚硝基化合物,化学农药的污染、残留,食品容器包装材料等高分子物质的单体及加工中所用的助剂、食品添加剂等,从而使食品毒理学理论与方法得到了进一步发展。随着科学的进步、社会的发展和人们生活水平的不断提高和丰富,食品的安全和卫生显得越来越重要。1995 年我国正式制定和颁布了《中华人民共和国食品卫生法》,进一步形成了较完善的食物卫生法律体系和食品卫生监督管理体系,从而使我国的食物卫生监督管理工作进入了一个依法行政的新的历史发展时期。

2009 年 2 月 28 日,《中华人民共和国食品安全法》颁布,并于同年 6 月 1 日起施行,《中华人民共和国食品卫生法》同时废止。这标志着我国的食物卫生监督管理工作更加完善和成熟。

近年来,环境污染对食物链造成污染问题的研究,如工业生产及食品包装材料和垃圾焚烧中产生的二恶英、杂环胺等污染物对人体的生物作用,已取得了可喜的进展。

保健食品或功能性食品的安全性以及功能的评价和研究开发,最近已成为食品卫生学中一个新兴领域。越来越多的发现表明营养素的功能已不仅仅是预防营养缺乏病,而且在慢性病预防中也起着重要的作用。

食品卫生学科的另一个新的和十分重要的动向是它在日益频繁的国际食品贸易中显示出重要的作用。特别是我国加入世界贸易组织后,食品安全和卫生已成为世界贸易组织的重要文件。在 FAO/WHO 的积极支持和推动下,由危险性评估、危险性管理和危险性交流组成的危险性分析技术在解决重大食物问题和制定食品卫生标准中得到了越来越多的应用。

综合起来,食品卫生与食品安全的概念可概括为:食品卫生是指为防止食品在生产、收获、加工、运输、储藏、销售等各个环节被有害物质污染,使食品有益于人体健康所采取的各项措施。食品安全是指食品(食物)的种植、养殖、加工、包装、储藏、运输、销售、消费等活动符合国家强制标准和要求,不存在可能损害或威胁人体健康的有毒有害物质,以致导致消费者死亡或者危及消费者及其后代的隐患。该概念表明,食品安全既包括生产安全,也包括经营安全;既包括结果安全,也包括过程安全;既包括现实安全,也包括未来安全。在我国,确立“食品安全”的法律概念,并以此种概念涵盖“食品卫生”“食品质量”等概念,并以《中华人民共和国食品安全法》替代《中华人民共和国食品卫生法》,具有重要意义。

食品卫生与食品安全今后的重要任务有:以现代食品卫生监督管理最新理论和成就,不断制定和修订各项食品卫生技术规范,并落实各项技术规范;不断完善法律法规;研究食物中毒的新病原物质,提高食物中毒的科学管理水平;提高食品合格率;进一步以危害性分析理论与方法和质量控制体系完善各种食物污染物安全性评价的标准制定;进一步扩大研究新的食物污染因素,采用良好生产工艺和危害分析关键控制点管理体系,提高各种监测分析方法水平,加强食品安全与食品质量。

三、食品营养和卫生学在餐饮和烹饪中的应用

食品营养和卫生学与餐饮和烹饪关系密切。通过对食品原料的烹饪,不但要使食物的色、形、味、质俱佳,同时还要使食物易于人体消化吸收,营养素损失较少,干净卫生,达到合理营养,保障身体健康,满足人们在饮食方面物质和精神的享受。

食品在加工过程中对原料的营养价值具有一定影响。在烹饪加工过程中,温度、PH值、渗透压、机械作用等可使食物发生一些变化,从而改变食物的结构和化学组成,使食物的感官性状和营养素构成发生变化。其中加热、冷冻、酸和碱、料酒、机械作用都可以使蛋白质变性;菜肴制作中码芡、勾芡可使淀粉糊化,淀粉在酸、酶和高温作用下,可发生水解,烧、烤等过程都可使淀粉变性;油脂中的不饱和脂肪酸分子中含有一个或多个不饱和双键,化学性质不稳定,在烹制过程中易发生酸败、氧化、氢化作用使性质发生改变;在烹饪过程中,从原料的洗涤、初加工到烹制成菜,食物中的各种维生素会因水浸、受热、氧化等原因而引起不同程度的损失,从而导致膳食的营养价值降低;无机盐在烹调加工过程,水溶性的无机盐在洗涤或水煮烹饪原料时,无机盐溶于水中或汤汁中易损失。

菜品的原料通过合理选择与搭配,可发挥营养素之间的互补作用,不但色、香、味较好,而且可以提高食物的营养价值。

因此,对食品的合理加工、选择适宜的食品原料与搭配、正确的烹饪技巧,可以较好地保持食品中的营养素,使食物的色、形、味、质俱佳,是食品营养和卫生学在餐饮和烹饪中的应用。



考 核 与 练 习

一、名词解释

营养学 合理营养 食品卫生 食品安全

二、填空

1. 人类获得营养素的途径层是通过_____和_____实现的。
2. 菜品的原料通过_____,可发挥_____之间的互补作用,不但使色、香、味较好,而且可以提高食物的营养价值。

三、问答题

1. 何谓食品营养与卫生学?
2. 我国食品营养与卫生研究进展和近况如何?
3. 食品在加工过程中对原料的营养价值有哪些影响?

模块一

人体需要的营养素



任务一 分析蛋白质的营养功能



任务二 分析脂类的营养功能



任务三 分析糖类的营养功能



任务四 分析人体所需热能



任务五 分析矿物质和水的营养功能



任务六 分析维生素的营养功能



任务七 分析不同营养物质的消化吸收



任务一

分析蛋白质的营养功能

【任务引入】

2003年,一些营养成分严重不足的伪劣奶粉充斥安徽阜阳农村市场,导致众多婴儿受害甚至死亡。由于患上“重度营养不良综合症”,这些婴儿四肢短小,身体瘦弱,脑袋尤显偏大,被当地人称为“大头娃娃”。据报道,阜阳大约有170多名“大头娃娃”,其中死亡的多达五六十名。

在我国国家体育总局2005年颁布的“优秀运动员营养推荐标准”中,建议我国运动员膳食蛋白质应占总能量的12%~15%,对于力量项目,这一比例可增加到15%~16%,这其中,优质蛋白至少占到1/3。

【任务分析】

蛋白质是生命的物质基础,没有蛋白质就没有生命。机体中的每一个细胞和所有重要组成部分都有蛋白质参与。人体运动系统中肌肉的成分以及肌肉在收缩、做功、完成动作过程中的代谢无不与蛋白质有关,离开了蛋白质,体育锻炼就无从谈起。蛋白质和健康的关系是非常密切的。食物蛋白质的质和量、各种氨基酸的比例,关系到人体蛋白质合成的量,尤其是婴幼儿、青少年的生长发育、孕产妇的优生优育、老年人的健康长寿,都与膳食中蛋白质的量有着密切的关系。

那么,蛋白质的营养功能如何?又如何来评价蛋白质的营养功能呢?

相关知识

蛋白质是化学结构复杂的一大类有机物质。主要由碳(质量分数为50%~55%)、氢(质量分数为6.7%~7.3%)、氧(质量分数为19%~24%)、氮(质量分数为13%~19%)四种元素构成,一部分蛋白质也含有硫、磷、铁和铜等元素。在人体内只有蛋白质含有氮元素,其他营养素不含氮。其中氮元素在各种蛋白质中含量是最稳定的,平均质量分数约为16%。蛋白质是人体氮的唯一来源,常以食物中的氮质量分数来测定体内蛋白

质的质量分数。

一般来说,蛋白质的平均含氮质量分数为 16%,每克氮相当于 6.25 g 蛋白质,由氮计算蛋白质的折换系数即是 6.25。所以,只要测定出生物样品的含氮量,就可以计算出其中蛋白质的大致含量。

$$\text{蛋白质的质量分数}(\%) = \text{每克样品中含氮量}(\text{g}) \times 6.25 \times 100$$

一、蛋白质的生理功能

(一) 构成和修复机体的组织

正常成人体内含蛋白质 16% ~ 19%,是组成机体所有组织和细胞的主要成分。

成人体内每天约有 3% 的蛋白质在更新。例如,人血浆蛋白质的半寿期约为 10 d,肝中大部分蛋白质的半寿期为 1 ~ 8 d,还有一些蛋白质的半寿期很短,只有数秒。

(二) 构成体内各种重要的生理活性物质

生命活动依赖于机体中多种生理活性物质的调节,如绝大多数酶是蛋白酶;有些激素是蛋白质,如胰岛素、生长激素、甲状腺激素等;有些可溶性蛋白质可维持体液和电解质平衡,调节酸碱平衡;蛋白质可作为运输物质的载体,如血红蛋白运输氧,脂蛋白运输脂类,有些蛋白质运输维生素和矿物质;包括抗体和细胞因子的各种免疫物质可以抵御外来微生物和其他有害物质的入侵;血液的凝固和视觉形成等重要的生理活动,都与蛋白质密切相关。

(三) 供给能量

1 g 蛋白质在体内约产生 16.7 kJ (4.0 kcal) 的能量,人体每天所需要的能量有 10% ~ 15% 来自蛋白质。一般情况下,主要利用脂肪和糖类氧化供能,但当机体所需能源物质供能不足,如长期不能进食或消耗量过大时,体内的糖原和储存脂肪大量消耗之后,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。

二、氮平衡

氮平衡表示蛋白质的平衡情况。氮平衡是指氮的摄入量与排出量之间的平衡状态,表示机体摄入氮(食物蛋白质含氮量约为 16%)和排出氮的关系,是描述机体蛋白质代谢及营养状况的重要指标。通过氮平衡可了解机体对特定蛋白质的消化吸收情况、蛋白质的总代谢状况以及机体对蛋白质的需要量。

食物蛋白质中所含的氮,称之为膳食氮(摄入氮),体内蛋白质的分解产物主要是通过尿液、粪便、皮肤或其他途径排出,这些氮分别为尿氮、粪氮以及通过皮肤或其他途径排出的氮。尿氮主要包括尿素、氨、尿酸和肌酐等,粪氮主要包括食物中未被吸收的氮、肠道分泌物及肠道脱落细胞中的氮。通过皮肤或其他途径排出的氮包括表皮细胞、毛发、指甲、分泌物中的氮。

氮平衡的表示方法为

$$B = I - (U + F + S)$$

式中 B ——氮平衡;

I ——摄入氮的量;

U ——尿氮的量;

模
块
一

人
体
需
要
的
营
养
素

F ——粪氮的量;

S ——从皮肤或其他途径损失的氮的量。

$B > 0$, 摄入量 $>$ 排出量, 为正氮平衡, 表明体内蛋白质的合成量大于分解量。生长期的儿童少年, 孕妇和恢复期的伤病员等就属于这种情况。在这些人的饮食中, 应该尽量多给些含蛋白质丰富的食物, 保持正氮平衡。

$B < 0$, 摄入量 $<$ 排出量, 为负氮平衡, 表明体内蛋白质的合成量小于分解量。慢性消耗性疾病、组织创伤和饥饿等就属于这种情况。蛋白质摄入不足, 就会导致身体消瘦, 对疾病的抵抗力降低, 患者的伤口难以愈合等, 应注意尽可能减轻或改变负氮平衡。

$B = 0$, 摄入量 = 排出量, 为零氮平衡, 表明体内蛋白质的合成量和分解量处于动态平衡。一般营养正常的健康成年人就属于这种情况。实际上, 为了安全可靠起见, 摄入氮应比排出氮多 5%, 才可以认为确实处于平衡状态。

机体在完全不摄入蛋白质(无蛋白膳)的情况下, 处于负氮平衡状态。这种状态持续几天之后, 氮的排出将维持在一个较恒定的低水平, 此时机体通过粪、尿及皮肤等一切途径所损失的氮, 是机体不可避免的氮消耗, 称为必要的氮损失。在正常情况下, 理论上只要从膳食中获得相当于必要的氮损失的量, 即可满足人体对蛋白质的需要。

例如, 一般成年人每千克体重每日通过尿液、粪便、皮肤等途径分别排出氮 37 mg, 12 mg, 3 mg, 即一般成年人每日损失总氮量为 52 mg/kg。一般食物蛋白质平均含氮 16%, 蛋白质换算系数为 6.25, 一个 70 kg 体重的成年男性每日排出氮为 $52 \times 70 = 3640$ mg, 换算成蛋白质为 $6.25 \times 3640 = 22750$ mg。由此可见, 一般成年人为了维持氮平衡, 每日至少应从膳食中摄取 22.75 g 的蛋白质。实际上成人摄入 22.75 g 的食物蛋白质还不足以维持氮平衡, 因为食物蛋白质的氨基酸模式与人体蛋白质的氨基酸模式不完全相同, 再加上消化吸收率的影响, 根据实验, 成人每日约需摄入 45 g 蛋白质才能补偿机体蛋白质的分解损失。

人体蛋白质缺乏的可能原因大致有以下几种: ①膳食中蛋白质供给不足, 如膳食中蛋白质的量不足或质量太差。②生理需要量增加, 但膳食中的供给没有增加。如生长发育的儿童、青春发育期的青少年以及孕妇或乳母、疾病恢复时以及劳动量增加者。③饮食习惯不好, 如因偏食、挑食而不吃一些蛋白质含量较高并质优的肉、鱼和蛋等, 或者长期酗酒造成酒精中毒。④患某些疾病使蛋白质不能很好吸收, 如肾脏疾病使氮的排出率增加, 肝脏合成蛋白质机能的障碍等。

三、氨基酸和必需氨基酸

(一) 氨基酸

氨基酸是组成蛋白质的基本单位, 体内氨基酸有两个来源: 一是来自食物蛋白质消化所产生的氨基酸, 由小肠吸收入血; 二是在机体代谢过程中, 组织细胞蛋白质分解产生的氨基酸。这两部分氨基酸主要用于合成细胞成分以实现自我更新, 也用于合成酶、激素等生物活性物质, 还可以作为能源物质。

一般情况下, 食物蛋白质需在消化道经消化酶水解成氨基酸和小分子的肽后方能被人体吸收, 通过血液循环送到身体各组织去, 再在组织中合成机体利用所需的各种蛋白质。有时某些抗原、毒素蛋白可以少量通过黏膜细胞进入体内, 会产生过敏反应、毒性反应。

(二) 必需氨基酸和非必需氨基酸

组成蛋白质的氨基酸有 20 多种,但绝大多数的蛋白质只由 20 种氨基酸(不包括胱氨酸)组成。营养学上将氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸两类。

必需氨基酸指的是人体自身不能合成或合成速度不能满足人体需要,必须从食物中摄取的氨基酸。已知人体的必需氨基酸有 9 种,包括赖氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、缬氨酸、色氨酸、苯丙氨酸和组氨酸。必需氨基酸是决定食物蛋白质营养价值高低的关键。人体对必需氨基酸的需要量随年龄的增长而不断下降,婴儿和儿童对蛋白质和必需氨基酸的需要量比成人要高,主要是用以满足其生长发育的需要。

非必需氨基酸是人体可以自身合成或由其他氨基酸转化而得到的,不一定非从食物直接摄取不可。这类氨基酸包括谷氨酸、谷氨酰胺、丙氨酸、精氨酸、甘氨酸、天门冬氨酸、天门冬酰胺、胱氨酸、脯氨酸、丝氨酸等。

另外,半胱氨酸和酪氨酸在体内可分别由蛋氨酸和苯丙氨酸转变而成,如果膳食中能直接提供这两种氨基酸,则人体对蛋氨酸和苯丙氨酸的需要量可分别减少 30% 和 50%。所以半胱氨酸和酪氨酸称为条件必需氨基酸和半必需氨基酸。

(三) 氨基酸模式

某种蛋白质中各种必需氨基酸的含量和构成比例称为氨基酸模式。构成比例的计算是根据蛋白质中必需氨基酸的含量,以含量最少的色氨酸为 1,其他的与其进行比较而计算出其他氨基酸的相应比值。人体每日必需氨基酸的需要量及氨基酸模式如表 1-1 所示。

表 1-1 人体每日必需氨基酸的需要量及氨基酸模式

氨基酸名称	需要量/[mg/(kg·d)]			氨基酸模式		
	3~4 月龄 婴儿	2 岁幼儿	10~12 岁 学龄儿童	成人	含量(mg/g)	构成比例
异亮氨酸	70	31	30	10	40	4.0
亮氨酸	161	73	45	14	70	7.0
赖氨酸	103	64	60	12	55	5.5
蛋氨酸+半胱氨酸	58	27	27	13	35	3.5
苯丙氨酸+酪氨酸	125	69	27	14	60	6.0
苏氨酸	87	37	35	7	40	4.0
缬氨酸	93	38	33	10	50	5.0
组氨酸	28	—	—	8~12		
色氨酸	17	12.5	4	3.5	10	1.0

从食物中摄入的蛋白质经消化吸收后的必需氨基酸的模式,越接近机体蛋白质的模式,即越接近于人体的需要,其蛋白质实际被利用的效率越高,营养价值也就相对越高。而如果食物蛋白质中一种或几种必需氨基酸数量不足,在合成人体组织蛋白时,只能进行到这一氨基酸用完为止,即使其他氨基酸含量非常丰富,其利用也被限制;必需氨基酸数量过多,同样也会影响氨基酸间的平衡。所以,食物蛋白质中必需氨基酸必须种类齐全、