

全国医药类高职高专规划教材

临床营养与膳食

主 编 孙雪萍 刘 岩

3-43

78



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

全国医药类高职高专规划教材
可供临床医学、护理、营养、康复等专业用

临床营养与膳食

主 编 孙雪萍 刘 岩

副主编 王慧铭 江育萍 任婷婷 张飒乐

编 者 (以姓氏笔画为序)

王慧铭 浙江中医药大学

任婷婷 铁岭卫生职业学院

刘 岩 淄博职业学院

刘 颜 大庆医学高等专科学校

孙雪萍 山东中医药高等专科学校

庄金颜 广州中医药大学

朱秋丽 山东中医药高等专科学校

江育萍 广西中医药大学

张飒乐 西安培华学院

李佳佳 铁岭卫生职业学院

辛 宝 陕西中医药大学

周 微 哈尔滨江南职业技术学院



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

临床营养与膳食/孙雪萍,刘岩主编. —西安:西安交通大学出版社,2015.11
ISBN 978-7-5605-8014-2

I. ①临… II. ①孙… ②刘… III. ①临床营养-营养学-高等职业教育-教材 IV. ①R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 243009 号

书 名 临床营养与膳食
主 编 孙雪萍 刘 岩
责任编辑 宋伟丽 杜玄静

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 西安建科印务有限责任公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 16 字数 378 千字
版次印次 2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-8014-2/R·1051
定 价 32.00 元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。
订购热线:(029)82665248 (029)82665249
投稿热线:(029)82668803

版权所有 侵权必究

前 言

“健康是人生最宝贵的财富”，随着国民经济的发展，人民生活水平不断提高，人们对健康提出了更高的要求。合理营养、平衡膳食受到了大众的普遍关注，针对不同人群的健康水平、营养现状，如何合理摄取膳食显得尤为重要。

临床营养学不只是营养缺乏病的防治，也不仅限于疾病的营养治疗，它覆盖了营养因素在发病过程中的机制，营养与机体对疾病抵抗力的关系以及营养在预防、治疗、康复和保健中等诸多方面的作用。本教材在编写过程中突出指导性和实用性，分八章介绍了营养学基础知识、各类食物的营养价值、特殊人群的营养、临床营养支持、常见营养缺乏病的防治等。

本教材编写的具体分工如下：第一章由孙雪萍、张飒乐、周微编写，第二章由庄金颜编写，第三章由刘颜、任婷婷、李佳佳编写，第四章由朱秋丽编写，第五章、第六章由江育萍编写，第七章由王慧铭编写，第八章由刘岩、辛宝编写。

本教材在编写过程中得到了编者所在院校的大力支持以及各位参编专家的鼎力合作。在此，向所有支持、帮助本教材编写和出版工作的院校、同行表示衷心的感谢！

由于时间和水平有限，本教材难免存在疏漏之处，敬希读者不吝赐教和指正。

编者

2015 年 10 月

目 录

第一章 营养学基础理论	(001)
第一节 营养学的基本概念	(001)
一、营养	(001)
二、营养素	(001)
第二节 膳食营养素参考摄入量	(002)
一、营养素需要量	(002)
二、膳食营养素参考摄入量	(003)
三、中国居民膳食营养素参考摄入量	(004)
第三节 蛋白质	(005)
一、概述	(005)
二、氨基酸	(005)
三、蛋白质的分类	(007)
四、蛋白质的生理功能	(007)
五、食物蛋白质的营养学评价	(008)
六、蛋白质的参考摄入量及食物来源	(010)
第四节 脂类	(011)
一、概述	(011)
二、脂肪及其功能	(012)
三、脂肪酸的分类及功能	(013)
四、类脂	(014)
五、脂类的营养学评价	(014)
六、脂类的参考摄入量及食物来源	(015)
第五节 碳水化合物	(016)
一、碳水化合物的分类	(016)
二、碳水化合物的生理功能	(018)
三、食物血糖生成指数	(019)
四、碳水化合物的参考摄入量及食物来源	(020)
第六节 能量	(021)
一、概述	(021)

二、人体能量消耗	(022)
三、能量参考摄入量及食物来源	(024)
第七节 矿物质	(024)
一、概述	(024)
二、钙	(025)
三、磷	(027)
四、铁	(028)
五、锌	(029)
六、碘	(030)
七、硒	(031)
第八节 维生素	(032)
一、概述	(032)
二、脂溶性维生素	(033)
三、水溶性维生素	(036)
第九节 水	(041)
一、概述	(041)
二、生理功能	(041)
三、缺乏与过量	(041)
四、人体水平衡	(042)
第二章 各类食物的营养价值	(045)
第一节 各类食品的营养价值	(045)
一、谷类	(045)
二、豆类及其制品	(048)
三、蔬菜、水果类	(050)
四、畜、禽、鱼类	(053)
五、奶及奶制品	(056)
六、蛋类	(059)
第二节 食品营养价值的影响因素	(060)
一、加工对食品营养价值的影响	(060)
二、烹调对食品营养价值的影响	(061)
三、贮藏对食品营养价值的影响	(062)
第三章 合理膳食与膳食指南	(065)
第一节 合理膳食	(065)

一、合理膳食的概念	(065)
二、合理膳食要求	(065)
三、合理膳食与健康的关系	(066)
第二节 膳食结构	(067)
一、膳食结构类型和特点	(067)
二、中国的膳食结构	(068)
第三节 中国居民膳食指南与平衡膳食宝塔	(069)
一、一般人群膳食指南	(069)
二、中国居民平衡膳食宝塔	(071)
第四节 营养调查与评价	(073)
一、概述	(073)
二、膳食调查与评价	(074)
三、体格测量指标与评价	(082)
四、实验室检查和临床检查	(085)
第四章 特殊人群的营养	(090)
第一节 婴幼儿营养	(090)
一、生理特点	(090)
二、营养需要与营养素参考摄入量	(091)
三、膳食指南	(092)
第二节 学龄前儿童营养	(097)
一、生理特点	(097)
二、营养需要与营养素参考摄入量	(097)
三、膳食指南	(098)
第三节 学龄儿童营养	(100)
一、生理特点	(100)
二、营养需要与营养素参考摄入量	(100)
三、膳食指南	(101)
第四节 青少年营养	(101)
一、生理特点	(101)
二、营养需要与营养素参考摄入量	(102)
三、膳食指南	(103)
第五节 老年人营养	(103)
一、生理特点	(103)
二、营养需要与营养素参考摄入量	(104)
三、膳食指南	(105)
第六节 孕妇与乳母营养	(105)
一、孕妇	(105)

二、乳母	(108)
第五章 医院膳食	(111)
第一节 基本膳食	(111)
一、普通膳食	(111)
二、软食	(112)
三、半流质膳食	(113)
四、流质膳食	(114)
第二节 治疗膳食	(115)
一、高能量膳食	(115)
二、低能量膳食	(116)
三、高蛋白质膳食	(117)
四、低蛋白质膳食	(118)
五、低脂膳食	(118)
六、低胆固醇膳食	(119)
七、高纤维膳食	(119)
八、低纤维(少渣)膳食	(120)
九、限钠(盐)膳食	(120)
十、高钾、低钾膳食	(121)
十一、低嘌呤膳食	(123)
第三节 试验膳食	(123)
一、胆囊造影试验膳食	(124)
二、葡萄糖耐量试验膳食	(124)
三、潜血试验膳食	(124)
四、肌酐试验膳食	(125)
第六章 营养支持	(128)
第一节 概述	(128)
一、营养支持的概念	(128)
二、营养支持的分类	(128)
第二节 肠内营养	(129)
一、肠内营养的适应证	(130)
二、肠内营养的禁忌证	(131)
三、肠内营养输注途径	(131)
四、肠内营养并发症	(134)
五、肠内营养护理	(135)
第三节 肠外营养	(136)
一、肠外营养的适应证	(136)
二、肠外营养的禁忌证	(138)
三、肠外营养的输注途径	(138)

四、肠外营养的并发症	(139)
五、肠外营养的实施及其护理	(140)
第七章 营养缺乏病的防治	(142)
第一节 概述	(142)
第二节 蛋白质-能量营养不良	(143)
一、概述	(143)
二、临床表现	(144)
三、营养治疗	(145)
第三节 钙缺乏	(146)
一、概述	(146)
二、临床表现	(146)
三、营养治疗	(147)
第四节 铁缺乏	(147)
一、概述	(147)
二、临床表现	(148)
三、营养治疗	(149)
第五节 锌缺乏	(150)
一、概述	(150)
二、临床表现	(151)
三、营养治疗	(151)
第六节 碘缺乏	(152)
一、概述	(152)
二、临床表现	(152)
三、营养治疗	(153)
第七节 硒缺乏	(153)
一、概述	(153)
二、临床表现	(154)
三、营养治疗	(154)
第八节 维生素 A 缺乏	(155)
一、概述	(155)
二、临床表现	(156)
三、营养治疗	(157)
第九节 维生素 D 缺乏	(157)
一、概述	(157)
二、临床表现	(157)
三、营养治疗	(159)
第十节 维生素 C 缺乏	(160)
一、概述	(160)
二、临床表现	(160)

三、营养治疗	(162)
第十一节 维生素 B ₁ 缺乏	(162)
一、概述	(162)
二、临床表现	(163)
三、营养治疗	(163)
第十二节 维生素 B ₂ 缺乏	(164)
一、概述	(164)
二、临床表现	(165)
三、营养治疗	(166)
第十三节 叶酸缺乏	(167)
一、概述	(167)
二、临床表现	(167)
三、营养治疗	(168)
第八章 常见疾病的营养治疗	(170)
第一节 呼吸系统疾病的营养治疗	(170)
一、肺炎	(170)
二、支气管哮喘	(171)
三、慢性阻塞性肺疾病	(173)
第二节 心脑血管系统疾病的营养治疗	(175)
一、原发性高血压	(175)
二、高脂血症	(177)
三、动脉粥样硬化	(180)
四、脑卒中	(182)
第三节 消化系统疾病的营养治疗	(184)
一、慢性胃炎	(184)
二、消化性溃疡	(185)
第四节 肝胆疾病的营养治疗	(186)
一、病毒性肝炎	(186)
二、肝硬化	(187)
三、胆囊炎与胆石症	(190)
第五节 肾脏疾病的营养治疗	(191)
一、急性肾小球肾炎	(191)
二、慢性肾小球肾炎	(193)
三、肾病综合征	(194)
四、急性肾衰竭	(196)
五、慢性肾衰竭	(198)
第六节 代谢性疾病的营养治疗	(201)
一、肥胖症	(201)
二、糖尿病	(203)

三、痛风 (207)

四、骨质疏松症 (210)

第七节 血液系统疾病的营养治疗 (211)

一、缺铁性贫血 (211)

二、巨幼细胞性贫血 (213)

三、白血病 (214)

第八节 外科疾病的营养治疗 (215)

一、围术期 (216)

二、烧伤患者的营养治疗 (219)

第九节 恶性肿瘤患者的营养治疗 (224)

一、营养与恶性肿瘤的关系 (225)

二、恶性肿瘤营养治疗 (226)

三、食物宜忌 (229)

第十节 儿科疾病营养治疗 (229)

一、小儿腹泻 (229)

二、儿童糖尿病 (232)

附 中国居民膳食营养参考摄入表 (236)

参考文献 (242)

第一章 营养学基础理论

学习目标

掌握:蛋白质、脂类、碳水化合物、矿物质及维生素的定义、分类、生理功能、参考摄入量及食物来源;人体能量消耗的四个方面。

熟悉:营养、营养素、能量系数、基础代谢、食物热效应等概念;膳食营养素参考摄入量的内容。

了解:营养素需要量的相关内容;维生素的理化性质;水的生理功能。

第一节 营养学的基本概念

一、营养

“营养”(nutrition)是指机体从外界摄入食物,在体内消化、吸收、代谢,利用食物中的营养成分,构建机体组织器官、满足生理功能和体力活动需要的生物学动态过程。

二、营养素

营养素(nutritions)是指食物中具有营养功能的有效成分,可为人体提供能量、构成机体成分和修复组织以及调节生理功能的化学物质,是人类赖以生存的物质基础。来自食物的营养物质种类繁多,人体必需的营养素约 50 多种,按其结构和功能可以分为六大类:蛋白质、脂类、碳水化合物、矿物质、维生素和水。

1. 宏量营养素

蛋白质、脂类、碳水化合物机体需要量较大,在膳食中所占的比重也较大,故称为宏量营养素。

2. 微量营养素

矿物质、维生素的需要量相对较少,在膳食中所占比重也较小,称为微量营养素。

3. 产能营养素

蛋白质、脂类、碳水化合物在体内经过氧化分解可释放能量,所以又称为产能营养素。

4. 必需营养素

部分营养素不能在体内合成,必需从食物中获得,称为必需营养素,如必需氨基酸、必需脂肪酸等。

5. 非必需营养素

部分营养素可以在体内由其他食物成分转换而成,不一定需要从食物中直接获得,称为

“非必需营养素”。

6. 第七类营养素

膳食纤维对人体具有特殊的生理意义,因此也有人把膳食纤维从碳水化合物中单列出来,称为第七类营养素。

第二节 膳食营养素参考摄入量

人体需要的各种营养素是从每日的饮食中获得的,但自然界中的食物没有一种能够同时满足人体对各种营养素的需要。不同的个体因为年龄、性别和生理状况不同,对各种营养素的需要量也各不相同,所以必须科学安排每日膳食以满足机体对各种营养素的需求。成人需要从膳食中获取营养素来维持体重及机体各种生理活动;儿童、青少年除了维持基本生命活动外,还需要满足生长发育的需要;妊娠和哺乳期的妇女需要获得额外数量的营养素,以保证胎儿的生长发育以及母体相关组织增长和泌乳的需要。

一、营养素需要量

(一)定义

机体对某种营养素的需要量是机体为维持“适宜营养状况”(即处于良好的健康状态并能够维持这种状态),在一定时期内平均每日必须获得的该营养素的最低量,有时也称为生理需要量。“获得的营养素量”可能是指摄入的营养素量,也可能是指机体吸收的营养素量。

(二)不同水平的营养素需要量

维持“良好的健康状态”可以有不同的层次标准,机体维持健康对某种营养素的需要量也可以有不同的水平。当膳食中摄入某种营养素不足时,机体首先动用组织中储存的该营养素,维持相关的生理功能。当组织中储存的营养素已经耗尽而又得不到外界的补充,机体就可能出现临床上可以察知的功能损害。进一步缺乏,就会出现明显的临床症状、体征,导致营养缺乏症。

1. 基础需要量

为预防临床可察知的功能损害所需的营养素量,达到该需要量机体就能正常生长和发育,人体的组织内很少或没有该营养素储备,因此短期的膳食供给不足就可能造成缺乏。

2. 储备需要量

维持组织中储存一定水平该营养素的需要量,这种储存可在必要时满足机体基本需要,以免造成可察知的功能损害。保持适当储存可以满足身体在某些特殊情况下的需要。

3. 预防临床缺乏症的需要量

比基础需要量更低水平的需要,预防出现明显临床缺乏症的需要,如预防贫血对铁的需要。

(三)人群营养素需要量

人群对某种营养素的需要量是通过测定人群内个体的需要量而获得的。个体对某种营养素的需要量受年龄、性别、生理特点、劳动状况等多种因素的影响。即使个体特征很相似,他们

的需要量也是不同的。所以,不可能提出一个适用于人群中所有个体的需要量。确定一个人群的营养素需要量,必须了解该群体中个体需要量的分布状态,应尽可能以“平均需要量±标准差”来表示。

(四) 营养素需要摄入量和需要吸收量

“营养素需要量”可能是指需要由膳食中摄入的量,也可能是指机体需要吸收的量。有些营养素吸收率很低,需要由膳食摄入的量远高于机体需要吸收的量,就必须把摄入量和吸收量分别进行讨论。有些营养素吸收率很高,需要从膳食中摄入的量与机体需要吸收的量相当接近,在实际应用中就没有必要区分是需要摄入的量还是需要吸收的量。

二、膳食营养素参考摄入量

膳食营养素参考摄入量(DRIs)是一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值,包括四项内容:平均需要量(EAR)、每日推荐摄入量(RNI)、适宜摄入量(AI)和可耐受最高摄入量(UL)。

1. 平均需要量

平均需要量是某一特定性别、年龄及生理状况群体中对某营养素需要量的平均值。平均需要量是指能满足某特定性别、年龄及生理状况群体中 50% 个体需要量的摄入水平,但不能满足另外 50% 个体对该营养素的需要。

2. 每日推荐摄入量

每日推荐摄入量(RNI)是指可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数(97%~98%)个体的需要。长期摄入 RNI 水平,可以满足身体对该营养素的需要,保持健康和维持组织中有适当的储备。RNI 是作为个体每日摄入该营养素的目标值。RNI 是在平均需要量(EAR)的基础上制订的,如果个体摄入量呈常态分布,已知 EAR 的标准差(SD),一个人群的 $RNI = EAR + 2SD$ 。当人群需要量的资料不充分,不能计算标准差(SD)时,可设 EAR 的变异系数为 10%,则 $RNI = 1.2 \times EAR$ 。

RNI 是健康个体的膳食营养素摄入量目标,但个体摄入量低于 RNI 时并不一定表明该个体未达到适宜营养状态。如果某个体的平均摄入量达到或超过了 RNI,可以认为该个体没有摄入不足的危险。

3. 适宜摄入量

适宜摄入量(AI)是通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。AI 作为个体营养素摄入量的目标,几乎能满足目标人群中所有个体的需要。它是当某种营养素的个体需要量研究资料不足,无法计算出 EAR,不能求得 RNI 时,可设定适宜摄入量代替 RNI。AI 与 RNI 相似之处是二者都可用作个体摄入量的目标,能够满足目标人群中几乎所有个体的需要。但 AI 准确性不如 RNI,数值可能明显高于 RNI。

4. 可耐受最高摄入量

可耐受最高摄入量(UL)是平均每日可以摄入该营养素的最高量。“可耐受”的含义是指这一摄入水平一般是可以耐受的,对人群中的几乎所有个体都不至于影响健康。当摄入量超过时,发生毒副作用的危险性会增加。不是一个建议的摄入水平量,主要用途是检查个体摄入量过高的可能,避免发生中毒。对许多营养素来说,当前还没有足够的资料来制订它们的可耐

受最高摄入量(UL),未确定可耐受最高摄入量(UL)并不意味着过多摄入这些营养素没有潜在的危险。

三、中国居民膳食营养素参考摄入量

1998 年中国营养学会成立了“中国居民膳食营养素参考摄入量专家委员会”及秘书组。2000 年 10 月出版了《中国居民膳食营养素参考摄入量》,2013 年重新修订颁布。该书是一部系统论述营养素参考摄入量的专著。“专家委员会”将一些主要数据集中和简化,制成“中国居民膳食营养素参考摄入量表”。

“中国居民膳食营养素参考摄入量表”包括:①能量和蛋白质的推荐摄入量(表 1-1)及脂肪供能比;②常量和微量元素的每日推荐摄入量或适宜摄入量;③脂溶性和水溶性维生素的每日推荐摄入量或适宜摄入量;④某些微量营养素的可耐受最高摄入量;⑤蛋白质及某些微量营养素的平均需要量。

表 1-1 中国居民膳食蛋白质推荐摄入量

年龄(岁)	推荐摄入量(g/d)		
	男	女	
0~	1.5~3g/(kg·d)		1.5~3g/(kg·d)
1~	35		35
2~	40		40
3~	45		45
4~	50		50
5~	55		55
6~	55		55
7~	60		60
8~	65		65
10	70		65
11~	75		75
14~	85		80
18~			
轻体力劳动	75		65
中体力劳动	80		70
重体力劳动	90		80
孕妇	第一孕期+5	第二孕期+15	第三孕期+20
乳母			+20
60~	75		65

第三节 蛋 白 质

一、概述

蛋白质(protein)是一切生命的物质基础,参与构成机体中的每一个细胞和所有重要组成部分。一切生命的表现形式本质上都是蛋白质功能的体现,没有蛋白质就没有生命。蛋白质主要有碳、氢、氧、氮四种元素组成,此外还有硫和磷等,在正常成人体内约占体重的 16%~19%。人体内的蛋白质始终处于不断分解和合成的动态平衡之中,实现组织蛋白的更新和修复。成人体内每日约有 3% 的蛋白质被更新。

二、氨基酸

蛋白质的基本构成单位是氨基酸。人体内蛋白质是由 20 种氨基酸组成,各种氨基酸以肽键相连,按不同比例、不同顺序、并具有不同的空间结构,构成了无数种功能各异的蛋白质。蛋白质平均含氮量约为 16%,因为蛋白质是人体氮的唯一来源,可由氮计算出蛋白质的换算系数,即每克氮相当于 6.25(即 $100 \div 16$)克蛋白质。

(一)氨基酸的分类

1. 必需氨基酸

必需氨基酸是指人体内不能合成或合成数量(速度)满足不了机体需要,必须从膳食中直接摄取的氨基酸。组成人体蛋白质的 20 种氨基酸(表 1-2),其中有 9 种是必需氨基酸。它们是异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸及缬氨酸和组氨酸。组氨酸是婴幼儿的必需氨基酸,成人需要量相对较少。

表 1-2 构成人体蛋白质的氨基酸

必需氨基酸	非必需氨基酸	条件必需氨基酸
异亮氨酸	丙氨酸	半胱氨酸
亮氨酸	精氨酸	酪氨酸
赖氨酸	天冬氨酸	
甲硫氨酸	天冬酰胺	
苯丙氨酸	谷氨酸	
苏氨酸	谷氨酰胺	
色氨酸	甘氨酸	
缬氨酸	脯氨酸	
组氨酸	丝氨酸	

2. 条件必需氨基酸

半胱氨酸和酪氨酸在体内分别可由甲硫氨酸和苯丙氨酸转变而成,如果这两种氨基酸可

直接由膳食提供,则人体的需要量可分别减少 30%、50%。半胱氨酸和酪氨酸这类可减少人体对某些必需氨基酸需要量的氨基酸称为条件必需氨基酸或半必需氨基酸。

3. 非必需氨基酸

非必需氨基酸是指人体自身可以合成并满足机体需要,不一定需要从食物中直接供给的氨基酸,称为非必需氨基酸。

(二)氨基酸模式和限制氨基酸

1. 氨基酸模式

氨基酸模式是指蛋白质中各种必需氨基酸的构成比例。营养学上用氨基酸模式来反映人体蛋白质及各种食物蛋白质在必需氨基酸种类和含量上的差异。具体计算方法是将该种蛋白质中的色氨酸含量定为 1,分别计算出其他必需氨基酸的相应比值,这一系列的比值就是该蛋白质的氨基酸模式。表 1-3 是几种食物蛋白质和人体蛋白质氨基酸模式。

表 1-3 几种食物蛋白质和人体蛋白质氨基酸模式

氨基酸	全鸡蛋	牛奶	牛肉	大豆	面粉	大米	人体
异亮氨酸	3.2	3.4	4.4	4.3	3.8	4.0	4.0
亮氨酸	5.1	6.8	6.8	5.7	6.4	6.3	7.0
赖氨酸	4.1	5.6	7.2	4.9	1.8	2.3	5.5
甲硫氨酸+半胱氨酸	3.4	2.4	3.2	1.2	2.8	2.8	2.3
苯丙氨酸+酪氨酸	5.5	7.3	6.2	3.2	7.2	7.2	3.8
苏氨酸	2.8	3.1	3.6	2.8	2.5	2.5	2.9
缬氨酸	3.9	4.6	4.6	3.2	3.8	3.8	4.8
色氨酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

食物蛋白质氨基酸模式与人体蛋白质氨基酸模式越接近,必需氨基酸被机体利用的程度就越高,食物蛋白质的营养价值也相对越高。鸡蛋蛋白质与人体蛋白质氨基酸模式最接近,在实验中常以它作为参考蛋白。参考蛋白是指可用来测定其他蛋白质质量的标准蛋白。

2. 限制氨基酸

有些食物蛋白质氨基酸模式与人体蛋白质氨基酸模式差异较大,其中一种或几种必需氨基酸相对含量较低,导致其他必需氨基酸在体内不能被充分利用而浪费,造成其蛋白质营养价值降低。这些含量相对较低的必需氨基酸称为限制氨基酸。按缺乏的严重程度依次类推为第一限制氨基酸、第二限制氨基酸和第三限制氨基酸等。植物性蛋白往往相对缺少下列必需氨基酸:赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸和色氨酸,所以其营养价值相对较低。

3. 氮平衡

营养学上把反映机体摄入氮和排出氮的代谢关系称为氮平衡,其关系如下:

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

B:氮平衡;I:摄入氮;U:尿氮;F:粪氮;S:皮肤等氮损失。