

疾病营养学

何志谦 编



人民卫生出版社

疾病营养学

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

疾病营养学/何志谦编. -北京:人民卫生出版社, 1997

ISBN 7-117-02677-4

I. 疾… I. 何… III. 病人-临床营养 IV. R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 06852 号

疾 病 营 养 学

何志谦 编

人民卫生出版社出版发行
(100050 北京市崇文区天坛西里 10 号)

河北省遵化市物资印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16 开本 23 $\frac{1}{4}$ 印张 534 千字

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 00 001—3 000

ISBN 7-117-02677-4/R·2678 定价: 28.00 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

志之难也，不在胜人，
在自胜。

——韩 非

天长地久。天地所以能长且久者，
以其不自生，故能长生。
是以圣人后其身而身先；外其身而身存。
非以其无私邪？故能成其私。

——老 子

序

随着临床科学的迅速发展，疾病营养也在受到更广泛的关注，并已经融合到临床的实践中，成为不应分割的必要构成部分。我国人民的疾病结构在改变，例如从传染病到非传染疾病的转变，使临床工作模式也在发生巨大的变化。

用营养的手段进行疾病的治疗和康复，或是参与治病救人，需要深入了解疾病的过程，特别需要了解患者的实质性的代谢改变，以便对治疗有针对性；并且可以根据病情的改变而调整对策，辩证地面对各种复杂的临床问题。人们已注意到建立医院的营养治疗的常规，这是现代医院的最基本要求，但怎样正确运用和发展这些常规，需要深入了解营养治疗的本质和原则。本书正是为了这一目的而写的。

这一本书是写给在临床第一线的医师、营养医师和营养师的，并着重从原则和原理上讨论问题，把具体的措施也原则化，以避免重复。我编的《人类营养学》及《治疗营养》两本书所提及的问题，一般不在这里重复，请求读者原谅。

营养对于疾病有全方位的作用和影响，同一种疾病有时需要不同的营养措施，因此，本书各个章节之间是相互渗透的，各章节间实际上不存在先后的关系，而是相互补充的。有些共同的图及表放在附录中，书后精选一些参考文献，供进一步参考。

本书所参考的材料，相当一部分是从国外的成果和文献而来的，一切科学材料反映的都是一个进程中的认识，将在实践中得出更符合实际的原则和规律。我希望这本书对有志于献身临床医学的人们有所帮助，在这一个领域中，我们迫切需要发展符合我们国情的东西，以便为千百万患者服务。

我衷心感谢医学营养这一个只有十多年历史专业的同事们和毕业同学对我的督促，使我下决心在极为繁忙的环境下用晚上的时间来写这本书。衷心的感谢阎勤医生在编写过程中为我誊正部分稿件，感谢营养系同学的帮助，没有这些帮助，这本书是无法如期面世的。

何志谦

1996年5月于中山医科大学

目 录

1 正常人对营养物质的需求	(1)
1.1 营养物质及其供给的安全量	(1)
1.2 均衡膳食理论与实际	(3)
1.3 人体对食物摄入的调节	(6)
1.3.1 情绪对摄食的影响	(6)
1.3.2 食物摄入的神经体液因素	(6)
1.3.3 食物化学物质对感官的作用	(8)
1.3.4 大脑对产热营养素的调节	(9)
1.4 膳食因素对营养素的吸收与代谢的影响	(10)
1.4.1 产热营养素及膳食纤维	(10)
1.4.2 食物的形式与食物中的非营养物质	(13)
1.5 营养对免疫功能的影响	(15)
1.5.1 概述	(15)
1.5.2 人体免疫球蛋白	(16)
1.5.3 人体抗体	(18)
1.5.4 营养不良与免疫反应	(19)
1.6 营养物质与药物的作用	(21)
1.6.1 食物又是药物	(22)
1.6.2 膳食因素对药物的影响	(22)
1.6.3 药物对摄食和营养物质的影响	(23)
1.7 激素与营养素的相互作用	(24)
1.7.1 胰腺的激素	(24)
1.7.2 甲状腺激素	(29)
1.7.3 糖皮质激素	(30)
1.7.4 生长激素与胰岛素样生长因子-1	(31)
1.7.5 儿茶酚胺	(32)
1.7.6 其他	(33)
2 疾病状态下的营养	(35)
2.1 疾病状态下的异常物质代谢	(35)
2.1.1 饥饿状态	(35)
2.1.2 不稳定的蛋白质	(39)
2.1.3 临床上适应性“妥协”特点	(39)
2.1.4 减少蛋白质丢失的机制	(44)
2.1.5 减低体重膳食与饥饿	(45)
2.2 蛋白质热量营养缺乏病	(48)

2.2.1	蛋白质热量营养缺乏病的病理生理	(48)
2.2.2	蛋白质热量营养缺乏病的临床	(50)
2.2.3	蛋白质热量缺乏病的治疗原则	(52)
2.3	肥胖病	(55)
2.3.1	相对体重的测量	(56)
2.3.2	肥胖病的发病与后果	(57)
2.3.3	肥胖病的遗传与环境因素	(61)
2.3.4	肥胖病的治疗	(64)
2.4	影响摄食的异常行为	(68)
2.4.1	概要	(68)
2.4.2	异常摄食行为的病因	(69)
2.4.3	临床和治疗	(69)
2.5	对病者营养现状的估量	(70)
2.5.1	体格检查	(72)
2.5.2	营养缺乏现状的总评估	(72)
2.5.3	临床总体衡量法	(73)
2.5.4	营养不良的功能性改变	(74)
2.6	对膳食状态的估量	(75)
2.6.1	了解膳食状态的基本问题	(75)
2.6.2	取得食物摄入信息的回顾方法	(75)
2.6.3	群体营养估量	(77)
2.7	临床人体的营养性测量	(82)
2.7.1	人体构成的衡量	(82)
2.7.2	人体临床测量的五种水平	(84)
2.7.3	临床人体测量的方法	(87)
2.7.4	临床氮平衡测定	(92)
2.7.5	血液生物化学的指示物质	(95)
3	消化系统疾病与营养篇	(99)
3.1	消化系统及有关疾患的营养概述	(99)
3.2	胃及胃的疾患与营养	(99)
3.3	胃、食管疾患的膳食	(102)
3.3.1	胃、食管反流症	(102)
3.3.2	胃溃疡的膳食	(103)
3.4	短肠综合征	(103)
3.4.1	小肠切除前后的重要生理改变	(104)
3.4.2	肠切除的影响	(104)
3.4.3	肠的适应性	(105)
3.4.4	营养治疗	(106)
3.5	炎症性肠病	(108)
3.5.1	疾病引起的营养不良	(108)
3.5.2	营养治疗原则	(109)

3.5.3	执行上述原则的几个问题	(109)
3.5.4	营养支持的实施	(111)
3.6	几种类型的腹泻与营养	(111)
3.6.1	腹泻的定义	(111)
3.6.2	腹泻的治疗	(114)
3.7	小肠的疾患	(116)
3.7.1	放射性肠炎	(116)
3.7.2	嗜伊红细胞性胃肠炎	(118)
3.7.3	淀粉样变性病	(119)
3.7.4	肠淋巴管扩张症	(119)
3.7.5	腹腔病变	(120)
3.8	胰及肝疾病的营养	(121)
3.8.1	概述	(121)
3.8.2	肝及胰在正常消化中的作用	(121)
3.8.3	肝、胰损害的营养后果	(124)
3.8.4	营养治疗	(126)
3.9	肾脏疾患的营养	(128)
3.9.1	营养与肾功能	(129)
3.9.2	慢性肾衰竭的营养与代谢	(133)
3.9.3	慢性肾病及肾衰竭的膳食	(135)
3.9.4	有关营养与营养素的问题	(138)
3.9.5	膳食治疗的要点	(143)
4	儿科疾病与营养篇	(147)
4.1	儿科特有疾病的营养	(147)
4.1.1	前言	(147)
4.1.2	婴幼儿特有疾病的营养处理	(147)
	(1) 囊状纤维变性慢性肺疾患	(147)
	(2) 先天性心脏病	(147)
	(3) 胃肠道疾患	(148)
4.1.3	营养治疗的一些问题	(150)
4.2	遗传性代谢疾病的营养支持	(154)
4.2.1	营养支持对遗传性疾病的重要性	(154)
4.2.2	遗传性疾病的异常代谢	(157)
4.2.3	遗传性疾病的处理原则	(157)
4.2.4	几种营养素的代谢疾患	(159)
	(1) 芳香族氨基酸	(159)
	(2) 苯丙酮酸尿症	(159)
	(3) 支链氨基酸	(160)
	(4) 异缬氨酸血症	(162)
	(5) 高胱氨酸尿症	(163)
	(6) 尿素循环酶的缺乏症	(166)

(7) 半乳糖血症	(169)
(8) 其他	(169)
4.3 食物过敏与治疗	(171)
4.3.1 食物过敏	(171)
4.3.2 临床症状	(172)
4.3.3 食物过敏的试验性诊断和治疗	(174)
5 外科疾病与营养篇	(176)
5.1 外科病人的营养支持	(176)
5.1.1 总论：机体对手术的生理反应	(176)
5.1.2 外科病者的康复过程	(180)
5.1.3 营养支持对术后代谢的影响	(180)
5.1.4 营养支持对手术前后的作用	(182)
5.2 创伤性疾病	(182)
5.2.1 高代谢状态	(183)
5.2.2 血糖的改变	(183)
5.2.3 蛋白质代谢的改变	(183)
5.2.4 脂肪代谢的改变	(184)
5.2.5 内分泌的改变	(184)
5.2.6 营养支持的基本点	(185)
5.2.7 营养供给的基本程序	(186)
5.3 败血症	(186)
5.3.1 概述	(187)
5.3.2 机体的反应	(187)
5.3.3 营养支持及需要量	(189)
5.3.4 出现并发症后的营养调节	(190)
6 内科疾病与营养篇	(193)
6.1 常见内科疾病的营养	(193)
6.1.1 传染病与营养	(193)
6.1.2 宿主的防御机制	(193)
6.1.3 蛋白质热量营养不良与宿主抵抗力	(193)
6.1.4 急性传染病的代谢反应	(194)
6.1.5 蛋白质、氨基酸与其他营养素代谢的改变	(195)
6.1.6 对病者的营养考虑	(200)
6.1.7 肝炎的营养问题	(201)
6.2 糖尿病的营养治疗	(201)
6.2.1 概述	(201)
6.2.2 机体能量调节与代谢紊乱	(203)
6.2.3 糖尿病患者的代谢紊乱	(204)
6.2.4 糖尿病的并发症	(205)
6.2.5 并发动脉粥样硬化问题	(207)

6.2.6	膳食的目标与安排	(207)
6.2.7	营养素及食物的构成	(208)
6.2.8	营养治疗与教育	(212)
6.3	营养与高血脂症及动脉粥样硬化	(214)
6.3.1	概述	(214)
6.3.2	血液中的脂类与脂蛋白	(214)
6.3.3	脂蛋白及脂类的运载与代谢	(216)
6.3.4	膳食与血脂及脂蛋白	(217)
6.3.5	高血脂症	(218)
6.3.6	高血脂症的膳食	(219)
6.3.7	关于心血管病	(220)
6.4	高血压的膳食与营养	(222)
6.4.1	概述	(222)
6.4.2	肥胖病与高血压	(223)
6.4.3	高血压与膳食中的氯化钠	(224)
6.4.4	其他食物因素与血压	(225)
6.5	癌症与营养	(227)
6.5.1	概论	(227)
6.5.2	癌症对营养的干扰	(227)
6.5.3	关于厌食症状	(228)
6.5.4	影响厌食的因素	(229)
6.5.5	癌症引起的异常代谢	(230)
6.5.6	味觉与食欲改变引起的问题	(233)
6.5.7	癌症病人的营养支持	(234)
6.5.8	营养支持的要点	(238)
6.6	神经系统疾病与营养	(239)
6.6.1	概论	(239)
6.6.2	营养缺乏引起的神经疾患	(240)
6.6.3	膳食与膳食因素对神经异常的影响	(243)
6.6.4	慢性神经性疾患	(244)
6.7	营养与呼吸系统疾病	(246)
6.7.1	概论	(246)
6.7.2	急性肺损伤	(250)
6.7.3	肺疾患的营养供给	(251)
7	营养疗法篇	(255)
7.1	营养支持的基本方式	(255)
7.2	管饲	(256)
7.2.1	管饲用的管及其类型	(257)
7.2.2	管饲的溶液	(257)
7.2.3	管饲的适应证	(262)
7.2.4	管饲内容的组成与吸收	(262)

7.2.5	并发症问题	(264)
7.3	全静脉营养	(265)
7.3.1	概论	(265)
7.3.2	适应使用指征与途径	(266)
7.3.3	全静脉营养液的组成与需要量	(267)
7.3.4	全静脉营养的并发症	(279)
8	常见病与营养篇	(282)
8.1	几种常见病的营养问题	(282)
8.1.1	概述	(282)
8.2	心血管疾病	(283)
8.2.1	血浆胆固醇水平与冠心病	(283)
8.2.2	冠状动脉粥样硬化的预防问题	(286)
8.3	骨质疏松症	(287)
8.3.1	骨质与骨折的营养因素	(289)
8.4	酒精中毒	(292)
8.4.1	酒精对产热营养素代谢的影响	(296)
8.5	消灭碘缺乏疾病	(298)
8.5.1	背景	(298)
8.5.2	碘缺乏的预防	(299)
8.5.3	过量碘的毒性作用	(300)
8.5.4	消灭碘缺乏是一项国际性行动	(301)
9	老年营养篇	(302)
9.1	老年营养	(302)
9.1.1	生理背景	(302)
9.1.2	老年人营养素的需要和推荐量	(305)
9.1.3	老年营养的战略和实施	(307)
附表 1	食物氨基酸含量(每 100g 食部含量)	(308)
附表 2	常见食物的脂肪酸含量*(每 100g 食部含量)	(314)
附表 3	常见食物的胆固醇含量(每 100g 食部含量)	(324)
附表 4	存在于代谢而不存在于蛋白质中的重要氨基酸	(329)
附表 5	对住院病者能量基本供给的估计	(330)
附表 6	体质指数表	(331)
附表 7	世界卫生组织建议各种营养素每日摄入量	(332)
附表 8	十省城市 7 岁以下正常男女儿童身高体重(1985)	(333)
附表 9	十省农村 7 岁以下正常男女儿童身高体重(1985)	(333)
附表 10	我国正常男人的身长与体重表(kg)	(334)
附表 11	推荐的每日膳食中营养素供给量*	(335)
附表 12	中国居民膳食指南	(343)

附图 1 早期禁食的碳水化物代谢	(344)
附图 2 糖醇形成与山梨醇代谢	(345)
附图 3 酮体合成通路和形成葡萄糖	(346)
附图 4 前列腺素合成	(347)
附图 5 B 族维生素参与中间代谢	(348)
附图 6 长链脂肪酸的主要代谢产物	(349)
附图 7 常见氨基酸结构	(350)
附录	(351)
常用缩略词	(352)
参考文献与参考书	(353)

1 正常人对营养物质的需求

1.1 营养物质及其供给的安全量

人类生存于自身的环境，这是一个具有深刻内涵的过程。人类在经历无数年代的进化过程中，适应其环境并繁衍下来，并在一定意义上和环境融为一体。人体的能量按照能量不灭定理和其环境进行不断地交换就是一例。作为人类环境之一的食物，在摄入人体后，是在不断的分解与合成的运动过程中。各类营养物质在体内处于一个又平衡又不平衡的内稳态(homeostasis)过程。但是，人类必须从食物中取得赖以生存的物质，众所周知，这些物质可以分为6个大类：包括水、蛋白质、脂类、糖类、矿物质、维生素类。如果细分人体不能合成或合成速度远不能适应需要的营养素类，则至今至少可以列出43种以上，其中包括必需氨基酸、必需脂肪酸、矿物质、微量元素、脂溶性及水溶性维生素等。这40多种营养素都缺一不可，从人体需要角度看，每一种上述营养素都一样重要。碘是人体必需的营养素之一，每天的需要仅以数十微克计，然而碘的缺乏，可引起人体严重的失调和发生克汀病等疾患。当然，在各种营养素中，有一些人体需要摄入较大的量，有些则少；有些可以在体内贮存较多，而一些则贮量有限。此外，在人体的整个生命活动过程和代谢过程中，一些营养素的作用范围大，例如蛋白质起着较广泛的生理作用，包括各种酶、激素、免疫物质、各种生命活动所需的肽类、以及作为许多营养素的载体，都是蛋白质或与蛋白质有关。但不能说，有蛋白质就有一切，例如如果人体的能量来源没有适当的解决，体内蛋白质就会迅速消耗并失去其功能，这主要是说明了各种营养素都在维持人体的生命活动中，各自有它的重要性与作用，互相配合，互相调节，也互相影响。因而人体对各种营养物的需求，也存在一定的比例关系，正是这样，人体需要的是各种营养素构成的物质，理论上作为均衡营养。

在现实生活中，制定各类人群的营养素的推荐量是极其重要的，但这是一个艰巨而需要经年工作才有可能达到的一个目标，至今，我们还难以制定人体所需要的所有营养素的推荐量，但是应该说，我们已有一个可用的基本材料。制定各类人群对各种营养物质的推荐量，一般称推荐膳食供给量(recommended dietary allowance)。有的称为推荐膳食摄入量，实际上是个相似的涵义。因为按照这一推荐量来处理人们的饮食，是最为安全的，因而又称为安全量(safe level)。这些指标是根据特定人群，在正常活动过程中的需要量(requirement)作为基础的，重要的是，测定这一群人的需要量时，都又是以各个个体的需要量作为根据的，这里就有必要特别指出以下的问题：

(1) 群体是由许多个体组成，而个体与个体间是存在着差异的。对营养物质的个体差异来说，个体与个体差异包括不同个体对营养物质有不同的消化、吸收、代谢和利用；也包括营养物质在体内与其他化学物质有不同的相互关系，体内有不同的贮存与排泄等。

(2) 个体与个体间的差异还因为存在着不同的代谢状态、内分泌水平、遗传因素的差异以及生活方式的不同等，引起对营养物质的需要量改变。

(3) 某一种营养素的需要量，是在有代表性的一群个体中求出的，因为，他(她)们

之间可能每个人的需要量不完全相同，甚至会有较大的差异，已如上述，但我们可以在这群人体中求量一个平均数值。这一平均值不代表每一个人，而是对这一群人的一个概括描述，这一平均数的标准差也界定了个体差异的状况。

(4) 推荐的供给量或安全量是所对一个特定年龄、性别的群体而言的，由于存在着个体差异，故除了热能外，不能用需要的平均值作为推荐的量，而应该考虑到这一数量能够照顾到人群 95% 以上的个体都满足其需要，例如蛋白质的推荐量是以在一个群体观察到的需要量的平均值加上两个标准差值而制定的(图 1.1-1)，这一个数量可满足群体 95% 以上的人群需求，以这一个量提供给一个群体，发生营养不足的机率是接近于零的(图 1.1-2)。值得注意的是，这一量值对常态分布曲线左边的人群来说，是相当充裕，或是过于充裕了。但是这一量值对于所针对的所有人来说是安全的，亦即最为恰当的数量。

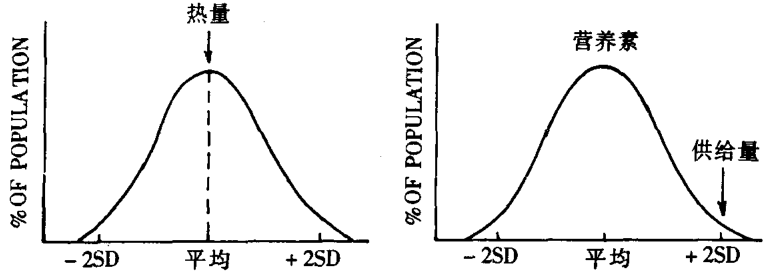


图 1.1-1 热量供给平均值，营养素供给在距平均值两个标准差处

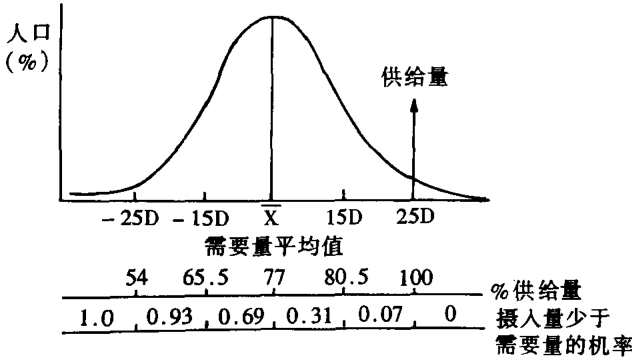


图 1.1-2 营养需要量的分布与机率

(5) 应该明确的是 推荐量所指的是营养素，例如蛋白质或维生素，但提供给人体的都是食物。而特定的营养素却又是多种多样的，故安全量要考虑到人们的食物因素，特别是这种特定的营养素在人体中的吸收与利用，或生物利用率 (bioavailability)，例如类胡萝卜素是维生素 A 的前体，但是类胡萝卜素种类很多，它们最终将变为维生素 A 可能有多少，是必须考虑的。

又如食物中的铁，在红肉中吸收率相对高，在植物性食物诸如谷物中的吸收率仅在 5% 上下，因而推荐的安全量，随着人们常用食物的利用率下降而增加其数值。

(6) 一些营养素目前仍难以订出其安全量，这主要是因为有效的资料不够充分。一些营养素有它的高限材料，超出这个高限水平则具有毒性，例如维生素 A 及 D，但我们已具备制定维生素 A 及 D 安全量的证据和实践材料。目前只能提出高限的营养素有维生素 K、生物素、泛酸，以及微量元素中的铜、铬、氟、锰、钼等。随着研究工作的发展，推荐安全量是将会不断得到调整和增补的。

必须指出的是：摄入的营养物质不是越多越好。除了作为医学上的药用以外，过高的某种营养素会干扰其他营养素的吸收与利用，造成不均衡。水和食盐都被人们认为是无毒的，其实过量时完全可以导致水中毒和高钠中毒。即使是不会导致急性中毒的高钠

膳食，但它不是人体的需要，而且长期摄入可以变成为致病因素，例如高血压病。

(7) 在各种不同年龄的群体中，最值得关注的是婴儿与老人。婴儿在出生后一年中，体重增加两倍，他(她)们的营养素需求是基于生长发育正常婴儿的母乳的供给，估计从出生到6个月龄的婴儿每日摄入800ml的母乳，而在6个月以后，母乳的供应量不会增加，故补充断奶过渡期的食物是必要的。60岁以上一般列为老年，有的学者主张将老龄的岁数推后，也有的学者认为可以从50岁开始列为老年而加以照顾。但无论如何，老年人是人群中个体差异最大的一群人，因为随着生活实践，人与人的机遇不同，机体状态和疾病的经历不同，人的生理年龄也是不会相同的，但是随年龄的增长，人体对营养物质的需求在改变之中，这是必须根据实际情况来加以考察的。

(8) 将营养素推荐的安全量用于个体，是需要特别加以小心的。因为安全量的根据是从一个群体而来，是针对群体的。直接把这一个量应用于一个人时，有可能发生明显的误差。对于某一个对象，他的需要量是在平均值的上面或是下面，亦即常态分布曲线的左边或是右边都有可能。对于患有某种疾病的隐性患者，特别是存在异常代谢状态但还未加察觉的人，都不应该简单化地使用安全量，应该对不同的个体作调查、了解，作有关生化测定和分析，在动态中考察，以符合实际的情况。当然，对于个体对象也不能完全否定推荐安全量的参照价值，它仍然是一个必要的参考依据。

(9) 影响使用推荐安全量的因素 在环境条件中，气象条件是一个不可忽视的因素，我国幅员横跨热带与寒带，高热与高寒并存，因居住条件不同而有较大差异，二者都会使人们的活动减少。但相对寒冷条件消耗人体更多的能量，人在炎热条件下会从汗液的大量分泌中丢失营养物质，尤其是电解质的丢失。强的甚或极强的体力活动及体育活动，都增加人体营养物质，包括能量的需要。应该特别指出的是：疾病是一个影响人体营养素需要很重要的因素，人体可以因为疾病而产生异常的代谢状态。人体因为疾病可能需要比推荐量更多的某种营养素，也可以因为疾病而暂时禁止或免去某些营养素的摄入。这一问题将在下面章节中论及。

1.2 均衡膳食的理论与实际

除了初生至6个月之内的婴儿用母乳喂养可以取得均衡的膳食外，可以说没有哪一种单一的食物能称得上是人类的均衡食物，只有互相匹配的多种食物才可以构成实际生活中的均衡的膳食(well-balanced diet)。应该说，均衡膳食是人类理想的膳食，也是营养科学的一个重要而长远的目标。

均衡膳食不仅是一个理论概念，而且是一个现实追求的目标。总的来说，理论上要求人的膳食既能满足生理和心理上的进食欲望，又能满足生理和心理上的物质需要，这样的满足在一个漫长的生命过程中是最有裨益而无危害的，同时也最有利于维持人体最佳的生理和心理状态，因而这些均衡膳食又是健康和长寿的膳食。随着营养科学的发展，均衡膳食的内涵在不断地充实和发展，目前，均衡膳食至少包括下列11个方面的特点：

(1) 膳食所提供的能量能够满足不同性别、年龄、季节、工种、不同环境条件和生长发育阶段等的能量消耗的需要，既不会因能量过低而干扰生理功能和生命活动能力，又不会因能量过剩而引起体能的异常堆积，严重时还引起肥胖症及其继发病。

(2) 机体所需要的六大类40多种营养素在一个动态过程中被机体吸收、利用，使机

体的各个组织都能达到正常的作用浓度，既不会因为膳食摄入的不足引起匮乏，也不会因为过多摄入而引起机体的超载，严重时干扰机体的物质代谢。

(3) 营养素之间彼此相对地匹配。机体对不同营养物质的需求量大相径庭，有的微量营养素几个微克就足以达到生理需要。各类营养素之间存在一定范围的配比关系，超出这些范围就会发生相互干预或干扰，甚至发生无用的循环，造成不必要的分解与合成代谢。这一点在热量供给上最为常见。例如，碳水化合物、脂肪、蛋白质之间各有一定的配比关系，任何一种比例过高都是不经济甚至是无益的。其他营养素也不例外，钙、铁、镁、锌、锰、硒等二价阳离子之间的比例如果不相匹配，就会发生相互干扰。另外，营养物质中主要的两大类营养素，一大类为碳水化合物、脂肪和蛋白质等机体的构成物质，另一大类为矿物质、维生素类，后者能够配合前者发挥协同代谢的作用，两者之间如不能匹配得当，就会在使用和运转上出现代谢的异常状态。

(4) 同一类营养物质的不同种类在结构上也各有不同的构成部分，例如，不同蛋白质就由不同的氨基酸序列构成，不同脂类也由不同的脂肪酸构成，不同碳水化合物也由不同的多糖、双糖、单糖构成。对于人体摄入的食物来说，其构成部分在理论上最好与机体所需要的相一致。膳食中蛋白质之间的互补作用的实质就是使蛋白质所提供的不同氨基酸达到与机体的实际需求均衡，从而获得最佳的效价。

(5) 水是蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和矿物质之外的另一类营养素，其地位的重要性实际上居于六种营养物质之首。它在其余五大类营养物质的体内代谢中必不可少，一旦水代谢失调，机体的其他主要代谢环节就都不能正常运行。然而，在一般情况下水极易得到，故其重要性往往被人们忽视。水的需要量随环境条件、膳食及活动条件不同而异，不过，一般地说成人每天约需要 2L 水，其中包括了食物中、代谢中产生的水。水的平衡与电解质的平衡是并行的，这些平衡一旦严重失调将会危及生命。

(6) 与体内电解质平衡密切相关的是因膳食构成不同所引起的代谢终产物的酸碱度不同，即酸性、碱性和中性。从这个意义上说，食物还可以分为两大类，即酸性食物和碱性食物，如果二者相对平衡，其代谢产物就不致引起体内缓冲系统的负荷。因此，合理的均衡膳食应该是有利于机体酸碱平衡的。

(7) 合理的膳食构成还包括非营养性物质的作用。食物中除营养素之外，也含有非营养物质，例如果实中的单宁酸、植酸等。另外，食物中所含的某种物质可以使机体产生不同反应，即有关中国古代医学所认为的，食物有凉、热、温之分。果胶是食物中一种有用的膳食纤维，但过多摄入果胶会引起腹泻。相反，单宁酸的过多摄入会引起便秘。因此，膳食构成还要考虑到这些因素。对病者来说，药物对食物的作用也是必须考虑的。

(8) 处于生长发育条件下的儿童、青春期少年，他们的代谢处于正平衡状态，而不仅仅是达到一般情况下的均衡。对于体内正在孕育新生命的怀孕妇女，对于母体内要合成许多全价营养物质的哺乳期妇女，她们的营养需要也处于正平衡状态。病愈康复中的病者，体内需要合成新的组织，组织的重建和修复又是另一种类型的正平衡状态，即相对于正常条件下，氮的摄入要大于氮的排出，使之处于氮的正平衡状态。但即便是这种状态仍然可以称之为均衡状态。

(9) 除消化、吸收和利用之外，人和食物之间还存在着一种反应关系，即人类机体对食物有一定适应、调节和反应能力。例如，食物中存在毒素时，机体会出现呕吐或腹

泻，以排除毒物。如果人体所摄入的食物处于适应状态(这包括良好的消化和运转)，食物中适量的膳食纤维与其他营养物质匹配，进食时感觉舒畅，同时又不会引起消化不良、过敏反应及不耐受性(intolerance)等，亦即不会导致机体异常的感觉和反应。这一点往往是膳食均衡中易被忽视的方面。但细菌污染和食物中毒等不列入这一范畴内。

(10) 理论上，均衡的食物还应包括人对食物的心理均衡状态，即人在食物面前的心境状态。人是不是知足、欣赏和享受他所进食的食物，还是仅仅为了饱腹和活命而进食，这是个不同的概念。有的人认为好的食物一定要是高脂高动物蛋白，有的人则认为青菜白饭已是人生的一种享受；有的人强调一切为了口味，也有人崇尚天然食物的味感；有的人要挥金如土才能达到心理平衡，而有些人则津津有味地欣赏着清淡合理的膳食，并认为这也是一种高雅文明的情操。进食的心理均衡将是一个恒久的话题，也是营养科学的一个重要课题。

(11) 因人与人之间存在着个体差异而使均衡食物在不同个体间是不一样的、相对的，但对于一个群体来说则往往存在一种常态的分布。

中国古代医学的饮食观点是中国灿烂文化的一个组成部分，有的至今仍闪烁着光辉。两千年前的经典著作《黄帝内经》就提出了“药毒攻邪，五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充，合气味而服之，以补精益气”，这一论述实际上概括地指明了合理的膳食构成、主次比例，同时也点明了合理的食物构成就是对人体进补，亦说明“补”不是用药物而是用食物，这一观点至今仍然是正确的。古代儒家对饮食也有许多规范，强调“养体”和“养志”的不同范畴，应该说这是人类最早的膳食均衡概念之一。对此有待于我们研究和发扬。

最终实现均衡膳食的目标是在人们的日常生活中，在人们的生活实践中达到的。所谓均衡是一个过程中的概念，是在动态的实际生活中取得的。例如，大劳动负荷的当天不一定摄入与消耗相应的能量，而在休息日里则胃口大增，摄入量大于休息时的体力消耗，这二者可以最终在数天或一段时间得以均衡。体内可以贮存一些营养物质，贮存量有多有少，期限也长短不一，例如机体对糖的贮备限度就很小，相反却能够贮存很多脂肪；维生素A的贮存量可满足长达一年的需要，而维生素C仅够短时间内机体的需要，因此，在实际生活中，贮存期短的营养素不能长时间缺乏。对于那些营养缺乏病的对象，他们体内营养物质不仅可能已经耗尽(也就是存在着负的平衡)，而且将会危及健康甚至生命。

有一些膳食指导者要求人们每一顿饭都达到一切营养物质均衡，这恐怕只有那些用母乳喂养的婴儿在摄入充足母乳的条件下才可以达到。那些要求人们每顿饭或每天所有营养素都要均衡的人，只能是把合理营养的宣教推入失败的陷阱。因为，这在现实生活中是做不到的。实际上，有些营养素可以较大量的贮存并维持一定时间，例如维生素A、B₁₂，但另一些维生素在体内的存量有限而代谢较快，例如硫胺素，如果在膳食中后一类营养素明显地缺乏，就可能在几周内出现缺乏症状。因而，为了切合生活实际，均衡的膳食可以用“周”作为时间单位进行动态的衡量与估量。

为指导人们合理膳食的实践，营养学者把食物类型作了分类，亦即将营养素在食物中量化，用分类的食物指导人们进食，这是一个有效的并易被人们接受的饮食导向。但是，无论怎样分类都有局限性，这是因为人类所能取得的食物数以千计，制作方式也千