



科普系列读物

生活中的科普知识之六

均衡营养

科普知识

- 营养问题的基本规范是《中国居民膳食指南》、《中国居民平衡膳食宝塔》和《中国居民膳食营养素参考摄入量》
- “平衡膳食”是均衡营养的基础
- “补充营养素补充剂”是均衡营养的必要措施
- “最佳营养”是均衡营养的高层次要求

佛山市科学技术协会 合编
佛山市文学艺术界联合会

《生活中的科普知识》(六)

均衡营养科普知识

佛山市科学技术协会
佛山市文学艺术界联合会 合编

2004年5月

内部资料 免费交流

均衡营养科普知识

佛山市科学技术协会 合编
佛山市文学艺术界联合会

准印证号:佛印准字第 069 号

佛山市合创展印刷有限公司印刷

889X1194毫米 32 开 8.5 印张 255 千字

2004年5月第1版 2004年5月第1次印刷

印数:1-3000 册

前 言

去年五月,我们以健康为题,编写了《生活中的科普知识》之五——《诠释“健康四大基石”》。该书对 1992 年国际心脏保健会议发表著名的维多利亚宣言中提出的健康四大基石——“合理膳食、适量运动、戒烟限酒、心理平衡”进行了诠释。“健康四大基石”是保障人们健康的基本要求。而膳食是人们获取养料、维持生存的物质基础,“合理膳食”是保障人们健康的首要条件。随着科学研究和社会实践的发展,“合理膳食”已发展到“均衡营养”的新阶段。本书向读者介绍的就是“均衡营养”的科普知识。

人是自然界长期发展的产物。几千年前,我们的祖先就提出了“天人合一”的思想,近代又有“人是一个小宇宙”的说法。现代科学表明,人体组织几乎含有自然界存在的所有元素,地壳表层存在的九十多种元素中,几乎都能在人体内找到。从宏观上讲,组成人体与组成自然界的物质应有一定的数量关系,以保持人与自然的平衡,保障人体健康;否则,人与自然就会失衡,人体就会产生毛病。组成人体的物质是由人们呼吸获取氧气和通过膳食摄取的各种营养物质转化而成的。因此,人们应该摄取一定种类和数量的营养物质,才能使人与自然界保持平衡。

人体每天都需要从食物中获取各种营养物质,来维持其生存、健康和社会生活。如果长期摄取某种营养素不足或过多就可能发生相应的营养缺乏或过剩的危害。因此,必须均衡地摄取各种营养物质,才能获得均衡的营养,即“均衡营养”。从总体上讲,“均衡营养”可分为三个层次:一是在日常的膳食中注重膳食平衡,平衡膳食是均衡营养的基础。二是由于通过日常饮食不能满足人体对各种营养素的全部需求,需要每天补充缺少的营养素,补充营养素补充剂是均衡营养的必要措施。三是根据最佳营养学的理论,补充营养素补充到经最新科学证实的需要量,以进一步提高人们的健康水平和生活质量。

本书主要是介绍营养学的基本知识和如何均衡营养问题,其重点是均衡营养。

本书分为六章:一、人体的组成和消化系统的运作;二、营养和营养素基本知识;三、中国居民膳食营养素参考摄入量(DRIs);四、平衡膳

食——均衡营养的基础;五、补充营养素补充剂——均衡营养的必要措施;六、最佳营养——均衡营养的高层次要求。其中,第一章至第三章介绍营养的基本知识,第四章至第六章讲均衡营养问题。

为使本书简明易读,我们将中国营养学会 1988 年制定的《推荐的每日膳食中营养素供给量表》,1997 年制定的《中国居民膳食指南》、《中国居民平衡膳食宝塔》,“中国居民膳食营养素参考摄入量专家委员会”2001 年 1 月编制的《中国居民膳食营养素参考摄入量表》等放在附录中。这样,既使第三章至第五章相关的内容得以简化,又便于读者查阅原文。

本书由佛山市科学技术协会和佛山市文学艺术界联合会共同组织编写,这是市科协和市文联的首次合作。以文艺为载体宣传科学精神和科技知识是群众喜闻乐见的一种科普方式。今后,我们将加强文艺与科普相结合的工作,使科普工作搞得更加生动活泼,更易为群众接受。

本书由市科协从事多年科普工作的高级工程师、市文联顾问徐洪峰同志具体负责编写,由佛山市第一人民医院营养中心潘文松主任审核。

本书是我们编写出版的“科普系列读物”中《生活中的科普知识》(见附注)之六。在市内发行,供我市广大市民阅读和参考。由于编写时间匆促,错漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004 年 5 月

附注:

近年来,我们编写的“科普系列读物”陆续编印出版。其中,《生活中的科普知识》已出版了五本,它们是:之一——《生活中的科普知识》(衣食住行);之二——《环境保护科普知识》;之三——《珍爱生命,远离毒品》;之四——《艾滋病防治科普知识》;之五——《诠释“健康四大基石”》;本书《均衡营养科普知识》为之六。

计量单位表示及换算

(1) 能量单位。国际上通常以焦耳(J)为热能的计量单位,同时也仍然使用卡(Kcal)为计量单位。1 焦耳=0.239 卡,1 卡=4.184 焦耳。在实际应用中,通常使用千焦(KJ)和千卡(Kcal),即焦耳和卡的 1000 倍。

(2) 重量单位。在各种营养素中,水一般以公斤(kg)或升(L)为计量单位,蛋白质、脂肪、碳水化合物、膳食纤维一般以克(g)为计量单位,大多数维生素和矿物质以毫克(mg)或微克(μg 或 mcg)为计量单位。这些单位的换算如下:

1 升(L)水=1 公斤(kg);1 公斤(kg)=1000 克(g);

1 克(g)=1000 毫克(mg);1 毫克(mg)=1000 微克(μg 或 mcg)。

(3) 国际单位。维生素 A、维生素 D、维生素 E 还以国际单位(IU)进行计量,用来对这些具有不同功用的维生素进行标准化。其与重量单位换算如下:

1 微克视黄醇(μgRE)=3.3 国际单位(IU)维生素 A,

1 微克(μgRE)视黄醇=6 微克(μg) β -胡萝卜素;

1 微克(μg)维生素 D=40 国际单位(IU)维生素 D;

1 mg α -生育酚=1.5 国际单位(IU)维生素 E。

(4) 当量说明。维生素 A、维生素 E、叶酸(维生素 B₉)、烟酸(维生素 B₃)还以当量表示。说明如下:

维生素 A(μgRE)—RE 是指在体内实际上被吸收和转换的维生素 A 的量,以此量为维生素 A 的测定值;

维生素 E(mg α -TE)—维生素 E 的活性是以 α -生育酚(α -TE)的当量表示,1 mg α -TE 相当于 1 mg α -生育酚;

叶酸(mgDEF)—为膳食叶酸的当量;烟酸(mgNE)—为烟酸当量。

目 录

计量单位表示及换算

第一章 人体的组成和消化系统的运作

一、人体的组成	1
1、细胞	1
2、器官	1
3、人体的化学成份	1
4、大脑	1
5、皮肤	2
6、骨骼	2
7、肌肉	2
8、血液	2
二、消化系统及其对营养素的消化和吸收	2

第二章 营养和营养素基本知识

一、能量	5
二、宏量营养素	7
1、蛋白质	7
2、脂肪(脂类)	8
3、碳水化合物(糖类)	8
三、其他膳食成分	9
1、水	9
2、膳食纤维	10
四、维生素	11
1、维 生 素 A	11

2、 β -胡萝卜素	12
3、维生素 B ₁	12
4、维生素 B ₂	13
5、烟酸(维生素 B ₃)	13
6、胆碱(维生素 B ₄)	14
7、泛酸(维生素 B ₅)	14
8、维生素 B ₆	15
9、叶酸(维生素 B ₉)	15
10、维生素 B ₁₂	15
11、维生素 C	16
12、维生素 D	16
13、维生素 E	17
14、生物素(维生素 H)	17
15、叶绿醌(维生素 K)	18
16、其它的维生素	18
五、矿物质(包括常量元素和微量元素)	18
1、钙	19
2、磷	19
3、钾	20
4、钠	20
5、镁	21
6、铁	21
7、碘	22
8、锌	22
9、硒	23
10、铜	23
11、氟	23
12、铬	24
13、锰	24

14、钼	24
15、其它的矿物质简介(硫、氯、硼、钴、钒、镍、锗)	24

第三章 中国居民膳食营养素参考摄入量(DRIs)

一、膳食营养素供给量(RDA)和膳食营养素参考摄入量(DRIs)	28
二、《中国居民膳食营养素参考摄入量 Chinese DRIs》概述	29
1、膳食营养素参考摄入量(DRIs)	29
2、营养素摄入不足或过多的危险性	30
3、膳食营养素参考摄入量(DRIs)的应用	30
4、《中国居民膳食营养素参考摄入量表》	30
5、膳食营养素参考摄入量(DRIs)和膳食营养素供给量(RDA)的比 较	35

第四章 平衡膳食——均衡营养的基础

一、中国居民的营养状况	37
1、第三次全国营养调查结果	37
2、1998 年度食物营养监测结果	38
二、膳食平衡和酸碱平衡	39
1、平衡膳食	39
2、酸碱平衡	40
3、成酸性食物与成碱性食物	41
三、中国居民膳食指南和中国居民平衡膳食宝塔	41
1、中国居民膳食指南	41
2、中国居民平衡膳食宝塔	43
3、我国主要人群平衡膳食的食物构成	44

第五章 补充营养素补充剂——均衡营养的重要措施

一、均衡营养的有关理论	46
1、木桶理论	46
2、营养素间的相互关系(协同作用原理)	47
二、我国居民维生素和矿物质的摄入状况	50
1、严重缺乏的营养素	50
2、缺乏的营养素	50
3、中国人不缺的营养素	51
4、关于碘的问题	52
三、营养素补充剂的有关知识	53
1、营养素补充剂的基本类型	53
2、维生素与矿物质补充剂	53
3、合成维生素与天然维生素比较	55
4、营养素补充剂的标签说明	56
四、中国人补充维生素和矿物质的配方	57
1、我国主要人群维生素和矿物质的摄入状况	57
2、中国人补充维生素和矿物质的的配方	58
五、中国主要人群均衡营养的一般方法	60

第六章 最佳营养——均衡营养的高层次要求

一、“最佳营养”定义	62
二、最佳营养学的理论依据	63
1、生化动力原理	63
2、生化特性原理	65
3、协同作用原理	66
4、环境负载原理	67

三、最佳营养方案	70
1、饮食分析	71
2、症状分析	77
3、生活方式分析	78
4、如何计算最佳营养物质需要量?	81
5、儿童的得分问题	82
6、制定你的个人理想增补方案	85

附 录

附录一:《推荐的每日膳食中营养素供给量表》	86
附录二:《中国居民膳食营养素参考摄入量表》	91
附录三:中国居民膳食指南和特定人群膳食指南	100
附录四:中国居民平衡膳食宝塔及其应用	110
附录五:营养素补充剂产品示例	117
主要参考书目、网站	125

第一章 人体的组成和消化系统的运作

一、人体的组成

1、细胞

细胞是人体的结构和功能单位。共有 40~60 万亿个,细胞的平均直径在 10~20 微米之间。除成熟的红血球外,所有细胞都有一个细胞核,它是调节细胞作用的中心。最大的细胞是成熟的卵细胞,直径在 0.1 毫米以上;最小的细胞是血小板,直径只有约 2 微米。血液中的白细胞有的只能存活几小时,肠粘膜细胞的寿命只有 3 天,肝细胞寿命为 500 天,而脑与骨髓里的神经细胞的寿命可长达几十年,几乎与人体寿命相等。在整个人体中,每分钟约有 1 亿个细胞死亡。

2、器官

分布在人体全身的各种器官约有 100 个,其包含各种组织 800 多种。它们具有各种各样的生理功能,如消化、再生、自动调节等。

3、人体的化学成份

在人体中,水占的重量约为 65%。如果一个体重为 70 公斤的成年人脱水后将只剩下 25 公斤左右,其中碳水化合物约 3 公斤、脂肪约 7 公斤、蛋白质约 12 公斤、矿物质盐类约 3 公斤。

4、大脑

大脑由约 140 亿个细胞构成,重约 1400 克。大脑皮层厚度约为 2~3 毫米,总面积约为 2200 平方厘米。据估计脑细胞每天要死亡约 10 万个(越不用脑,脑细胞死亡越多)。人脑中的主要成分是水,约占 80%。大脑虽只占人体体重的 2%,但它消耗氧的量达全身耗氧量的 25%,通过的血流量占心脏输出血量的 15%,一天内流经大脑的血液为 2000 升。大脑消耗的能量若用电能的功率表示大约相当于 25 瓦特。大脑的神经细

胞的神经冲动传递速度超过 400 公里/小时,相当于波音 777 飞机速度的一半。

5、皮肤

成年人皮肤总面积约为 2 平方米。在皮肤下掩藏着约 300 万个汗腺,10 亿个神经末梢。男女皮肤下的毛囊数量差别很大,男子有 1600 万个毛囊,女子只有 400 万个,故男子比女子的毛多。皮肤下还有 450 对运动肌的肌肉组织,走路时要牵动 54 块左右的肌肉,一个微笑也要牵动面部肌肉 17 块左右。

6、骨骼

骨骼是与主管身体运动的肌肉相连的。人体骨骼是由 206 块骨头组成,其中头骨 29 块、躯干骨 51 块、四肢骨 126 块。人体骨骼要到 25 岁左右才能完全发育成熟。

7、肌肉

人体全身的肌肉共约 639 块。约由 60 亿条肌纤维组成,其中最长的肌纤维达 60 厘米,最短的仅有 1 毫米左右。大块肌肉有 2000 克重,小块的肌肉仅有几克。一般人的肌肉占体重的 35%~40%。肌肉内的毛细血管总长度约有 10 万公里,可绕地球两圈半。

8、血液

人体血液的总量约为体重的 8%。一滴血液在人体内循环一周的时间为 22 秒。健康的人一次失血不超过 10%时,一般可以迅速恢复;但若一次失血超过人体内血液量的 20%,生命活动便受到阻碍。

二、消化系统及其对营养素的消化和吸收

一个人按 70 年寿命计算,一生中摄取的食物(包括动、植物类食物,饮水等)约 70 吨。这一重量约为人体体重的 1000 倍。而将食物消化,吸收其中的各种营养素,并将不能被消化吸收的残渣排出体外的工作,是由消化系统来完成的。

人体消化系统的主要部份是消化道。它包括口腔、食道、胃、小肠和

大肠等。

进食后,食物在口腔中被嚼碎、与唾液一起混合,此时唾液中所含的涎酶立刻开始起作用,将淀粉类转变为单糖。同时,在咀嚼中,食物信息被传送到整个消化道,而消化道则根据传来的信息准备好不同种类的消化酶。然后,食物被吞下进入食道。此时食道的蠕动运动开始了。也就是说,食道肌肉反复地收缩、松弛,将食物揉和、挤压,使其顺利地进入消化器官——胃。

食物进入胃后,胃通过蠕动、收缩和整个胃体大小的变化,使胃内的食物和胃液等各种消化液被充分混合。通常混合食物在胃中的停留时间为4~5小时。胃内的胃液具有很强的酸性(PH值接近1),其中所含盐酸浓度大约为0.5%左右,能分泌酸性如此强的胃液是胃壁细胞特有的本领。强酸性的胃液能将天然食物中的蛋白质变性,使之易于消化,还能激活胃蛋白酶。此外,还有一些胃腺分泌的黏液,可以保护胃组织表面免受强酸的伤害和胃蛋白酶的自身消化(这种自身消化会导致胃壁黏膜损伤,形成溃疡)。

食物离开胃以后便进入十二指肠。在这里,由胰腺分泌的胰液中中和了食物中存留的残余胃酸,胰液中含有淀粉酶、脂肪酶和蛋白酶等多种酶类,它们可以分别消化糖类、脂肪和蛋白质。同时,进入十二指肠的还有胆汁,肝脏分泌出来的胆汁中含有胆红素、胆酸等多种成分(它们在胆囊里经化学变化,浓度可提高10倍),主要参与食物中脂肪的乳化、水解和吸收(故胆汁缺乏会影响脂肪的消化和吸收)。

食物在小肠中推进的速度很慢,这就为食物的充分消化和吸收创造了条件。小肠分泌出大量的肠液,肠液中含有很多可消化糖类、脂肪和蛋白质的酶类。从口腔摄入的食物经过上述消化过程到达小肠,大部分已被分解,转变成低分子的水溶性物质。这些物质透过肠壁被机体吸收利用,它们或作为能源,或作为“最基本的营养成分组件”被送到体内各组织,在细胞内被重新转化成人体需要的物质。

没有被吸收和难以消化的食物残渣,如膳食纤维等,自小肠末端进入大肠。食物残渣在大肠肠道停留时间与膳食纤维含量有关,因为膳

食纤维可以促进肠道的蠕动,故若膳食纤维含量高,则食物残渣在肠道停留的时间就比较短。在大肠内,一方面膳食纤维作为可促进发酵物的质影响着肠道的菌群,食物残渣在肠道细菌的作用下也还会发生一些分解;另一方面食物残渣的水分在结肠内被吸收。最后,食物残渣等在结肠与直肠部分不断膨胀,最终引起排便。

以往人们习惯认为,小肠在人体中有着非常重要的生理作用,人体所需的各种营养素都要在小肠内进一步消化与吸收。而大肠的主要功能仅限于将食物残渣中的水分吸收,使其形成粪便排出体外。

随着近年来微生物生态研究的兴起,人们开始对大肠功能有了新的认识。科学研究表明,在大肠的主要部分结肠内栖居着一百多个种类、十万亿个细菌,形成人体内重要的微生态环境,其中有许多是对人体健康有益的双歧杆菌。双歧杆菌对维持肠道内微生态平衡有着重要作用。它可与其他有益菌群一起,在肠黏膜表面形成一层菌膜屏障,构成人体抗病的第一道防线;它可以降低肠道内的酸碱度和氧化还原电位,抑制致病菌的生长。双歧杆菌还可合成人体需要的泛酸、叶酸、维生素 B₁₂ 等多种维生素,促进铁、钙及维生素 D 的吸收,并可以清除人体内的致衰老因子,提高机体免疫功能。

第二章 营养和营养素基本知识

特别说明:

为了叙述的方便,本章参照中国营养学会的有关规范,采用以下分类及排列顺序叙述:一、能量;二、宏量营养素:蛋白质、脂肪(脂类)、碳水化合物(糖类);三、其他膳食成分:水、膳食纤维;四、微量营养素(1):维生素;五、微量营养素(2):矿物质(包括常量元素和微量元素)。

本章在介绍人体对各种营养素摄入要求时,以《中国居民膳食营养素参考摄入量表》(见附录二的表二(1)和表二(2))为依据,并只提供一般成人(指 18~49 岁)的数值,其它人群的要求可在附录二“量表”的各表中查阅。各种营养素每日的推荐摄入量(RNI)、适宜摄入量(AI)、日可耐受最高摄入量(UL)的含义可参见第三章。

从概念上讲,营养是人体不断从外界摄取食物,经过消化、吸收、代谢和利用食物中身体需要的物质(养分或养料)来维持生命活动的全过程,它是一种全面的生理过程,而不是专指某一种养分。

营养素是食物中对机体有生理功效,而且为机体正常代谢所必须的成份。它们是维持生命的物质基础,没有这些营养素,生命便无法维持。人体需要的营养素约有 50 种,归纳起来分六大类,即蛋白质、脂肪(脂类)、碳水化合物(糖类)、水、维生素、矿物质(包括常量元素和微量元素)。近时期发现膳食纤维也是维持人体健康必不可少的物质,有人把它列为第七类营养素(其实它属碳水化合物类)。

一、能量

能量亦称为热能或热量,它是人们生命活动的动力。从初生的婴儿到即将离开人世的老人,每时每刻都需要利用从食物中摄取的能量,以

供生长、发育、维持正常生理功能和从事体力活动等需要。在营养学上,能量是首先需要考虑的问题。一个人如果得不到足够的能量,体内各种营养素也很难发挥它们应有的作用。国际上通常以焦耳(J)为热能的计量单位,同时也仍然使用卡为计量单位。 $1 \text{ 焦耳} = 0.239 \text{ 卡}$, $1 \text{ 卡} = 4.184 \text{ 焦耳}$ 。在实际应用中,通常使用千焦和千卡,即焦耳和卡的 1000 倍。本书在叙述中(除有关表格外)采用传统的计量单位“卡”,即大家所熟悉的“卡路里”。

人体摄入的能量必须足以弥补消耗。总的来说,人体的能量消耗包括:

(1) 基础代谢。基础代谢是维持生命最基本活动的代谢状态,即身体在完全安静松弛,无体力脑力负担,无胃肠消化活动,清醒静卧于室温 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 舒适条件下的代谢状态。基础代谢消耗的能量是维持生命活动最起码的能量需要。基础代谢消耗能量的数量受许多因素的影响,体型、性别、年龄和生理状态都对基础代谢的高低有影响。一般来说,男性比女性高,儿童和青少年比成年人高,寒冷气候下比温热气候下高。

(2) 食物特殊动力作用。人体由于摄入食物而引起能量代谢额外增高的现象叫做食物的特殊动力作用。它是由于食物在消化、转运、代谢及储存的过程需要消耗能量。各种营养素的特殊动力作用强弱不同,蛋白质最强,其次是碳水化合物,脂肪最弱。一般混合膳食的特殊动力作用所消耗的能量约为每日消耗能量总数的 10%。

(3) 体力活动。人体能量消耗的主要部分是体力活动的消耗。体力活动消耗能量的数量与活动(劳动)强度、时间、姿势及熟练程度有关。

(4) 生长发育。儿童和青少年的生长发育需要能量来建立新的组织。每增加 1 克新组织约需要消耗 5 千卡能量。同样,孕妇体内胎儿的生长发育和自身生殖器官的增生也需要消耗相应的能量。能量摄入必须和生长速度相适应,否则生长便会减慢甚至停止。

人体需要的能量主要来自食物中的碳水化合物、脂肪和蛋白质。这三种营养素在代谢中可以互相转化、但彼此不能完全替代。因为,它们在人体中还有各自独特的生理功能。在平衡膳食中,这三种营养素应有