

婴幼儿的合理营养

周树南 编著



轻工业出版社

婴幼儿的合理营养

周树南 编著

轻工业出版社

内 容 提 要

本书是《食品营养卫生基础知识》丛书中的第二本。主要介绍六个方面的内容：一、婴幼儿生长发育的特点；二、营养素供给量及其特点；三、合理营养的基本要求；四、婴幼儿的合理喂养；五、合理的幼儿膳食；六、婴幼儿食品的强化。

本书可供乳母，孩子家长等广大社会读者以及有关食品加工和营养卫生工作者阅读参考。

婴幼儿的合理营养

周树南 编著

轻工业出版社出版

(北京阜成路8号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：2 字数：39千字

1974年9月 第一版第一次印刷

印数 1-86,500 定价：0.35元

统一书号：13042·033

前 言

人在一生中的吃饭问题，实际上就是营养问题。因为一个人从出生开始，就必须不断从外界吸取身体所需要的各种营养物质，才能维持生命，帮助生长、发育，从事各种劳动和保证下一代的健康等。而摄入体内的各种物质虽然经常保持着一定的平衡状态，但并不是固定的，而是经常有一部分在破坏（分解）着，另一部分在形成（综合）着，形成了一个动的平衡。维持人体这个动平衡过程的原料，就是每天吃进体内的食物，包括有机物和无机物，这些物质的总称为营养素。合理营养，就是根据人体在不同年龄、不同生理变化、不同工作或活动等条件下，对各种营养素需要所作的科学安排。合理营养的作用主要在促进生长发育、增加生育及哺乳能力、推迟衰老、延长寿命、提高工作效率、延长工作年限、提高机体对疾病的抵抗力、减少疾病、降低死亡率、增长组织细胞的新生力量、缩短病体复原期等方面。因此，合理营养不仅是保证个人和整个民族的健康水平，奠定第二代健康基础的问题，也是保证人们能发挥最高的体力和智力，更好地完成所担负的任务，从而提高整个国家生产力，促进国家经济建设和科学发展的一项具有深远意义的工作。

当前，随着生产的发展和生活水平的不断提高，人们对营养卫生知识的普及有迫切的要求，为此我们特编写了这套食品营养卫生基础知识丛书。包括《孕妇和乳母的合理营养》、《婴幼儿的合理营养》、《儿童少年的合理营养》、《中年人的合理营养》、《老年人的合理营养》和《特殊工种人员的合

理营养》等六册。根据不同人群的生长发育和生理变化特点及其对各种营养素供给量要求，分别介绍怎样才能达到合理营养以及与营养有关的疾病的防治措施等方面的基本知识，作为普及食品营养卫生基础知识的一套普及读本。可供具有初中以上文化水平的孕妇、乳母、孩子家长、学生、干部、工人、社员以及有关食品加工和营养卫生工作者的阅读和参考。希望读者根据具体情况，做到既讲究科学方法，又按照实际需要做好合理营养。如有不当之处，敬请读者批评指正。

编者

一九八四年三月

目 录

一、婴幼儿生长发育的特点	1
(一) 体重与身高	1
(二) 神经系统	2
(三) 淋巴系统	2
(四) 消化系统	3
(五) 骨骼系统	4
二、婴幼儿的营养素供给量及其特点	5
(一) 热能	6
(二) 蛋白质	7
(三) 脂肪	9
(四) 碳水化合物	10
(五) 维生素	10
(六) 矿物质	12
(七) 水	13
三、婴幼儿合理营养的基本要求	15
(一) 要选用能供给机体必需营养素的食物	15
(二) 要注意各类营养素搭配, 防止偏食	15
(三) 要科学烹调, 防止食物中营养素的破坏和损失	17
(四) 要有合理的膳食制度	18
(五) 要注意食品卫生, 培养良好的卫生习惯	19
四、合理的婴儿喂养	21
(一) 母乳喂养	21

(二) 人工喂养·····	29
(三) 混合喂养·····	38
(四) 添加辅助食物·····	38
五、合理的幼儿膳食·····	42
(一) 幼儿膳食中常用的食品·····	42
(二) 一至二岁幼儿的膳食·····	43
(三) 二至三岁幼儿的膳食·····	45
(四) 三至五岁幼儿的膳食·····	46
(五) 五至七岁幼儿的膳食·····	46
六、婴幼儿食品的营养强化·····	48
(一) 食品营养强化的意义·····	48
(二) 食品营养强化的卫生要求·····	49
(三) 几类主要营养强化剂的应用·····	51

一、婴幼儿生长发育的特点

婴幼儿的年龄划分，一般是从出生到一周岁为婴儿期（或称哺乳年龄期），从一周岁到六、七岁为幼儿期（其中一至三岁又称幼儿前期，三至六岁又称学龄前期）。

（一）体重与身高

1. 体重

刚出生时的婴儿3~3.5公斤，此后婴儿体重迅速增长，前3个月内平均每月增加0.9~1.0公斤，4~6个月时体重为出生时的1倍，为6~7公斤，一足岁时为出生时的3倍，为9~10.5公斤，二岁以后的体重增长值就逐渐减低，而且每年保持增长在2.3公斤左右，形成规律性的增长，一直稳定到青春发育期，以后则出现第二个体重增长的高潮。

2. 身高

年龄越小，下肢增高的速度越快，婴儿出生时约50厘米，一岁时为75~76厘米，以后每年平均约增长5厘米，四岁时为95~105厘米，六、七岁时为115~130厘米。一岁以上的平均身长的计算公式是：年龄 $\times$ 5+75厘米。例如四岁小儿的身长（厘米）=4 $\times$ 5+75=95厘米。可见，婴幼儿期的体格变迁的速度很大，体重和身长成倍增长，尤其是在6个月之内是生长发育的一个关键时期。因此这个发育阶段任何影响骨骼发育的不良因素，如缺乏有机及无机盐类、维生素和缺少活动锻炼等，对孩子的全身长度和体重都会有一定的影响。

(二) 神经系统

神经系统是人和高等动物生命活动的主要调节机构，机体各系统的正常生理活动都是在神经系统的统一支配下进行的。人的神经系统在胚胎后期至出生后两岁以内是发育最快的时期。而大脑是神经系统的高级中枢，起着控制和调节全身各系统机能活动的作用，所以大脑的发育比身体其他系统都来得早而快。大脑的发育，尤其是大脑皮质的发育主要是在出生后的第一年内，这个时期的脑细胞数成倍地增多，脑细胞分裂再分裂，持续到12~15个月，停止分裂后，便逐渐增长细胞的体积。在三岁以内，脑部器官发育基本完成，到六、七岁时脑的重量已达成人脑的80%。可见，婴幼儿期是神经系统 and 大脑发育最重要的阶段。

(三) 淋巴系统

淋巴系统，包括淋巴结、扁桃体、脾脏和淋巴管。它们是提高机体免疫水平，降低患病率和病死率等方面起着重要的作用。婴幼儿期由于身体对疾病的抵抗力较弱，需要较强的淋巴系统来保护机体，所以这个阶段的淋巴系统发育特别快，各种免疫抗体的水平也迅速提高。淋巴结形状似黄豆，由淋巴管相连接，组成身体不同部位的淋巴结群，它的主要功能是产生淋巴细胞、浆细胞、抗体和滤过淋巴液，是人体的防卫器官，抗御疾病的重要防线。扁桃体也是人体重要的防御机关，一般随着全身淋巴组织的发育在4~10岁时到达高峰，以后又逐渐退化。因此扁桃体肥大及咽峡炎常见于十岁以下儿童。脾脏是人体最大的淋巴器官，质软，富于血液，一旦受外力撞击可造成致命的脾破裂。脾脏的主要功能是参与造血、储存过滤血液和产生抗体等，婴幼儿期的脾脏有轻度肿大，不一定是病态，但长期不退，须查明原因。

(四) 消化系统

消化器官包括消化道和消化腺两部分。它们的功能是消化吸收从食物中摄入的营养物质。

1. 口腔

婴幼儿口腔粘膜柔嫩，容易受伤，血管较多，唾液腺发育不完全，唾液分泌量少，口腔较干燥，但咀嚼肌发育较好，有各种食物的反射。

2. 牙齿

牙齿分乳牙和恒牙两部分。乳牙在出生后6~8个月开始萌生，但它的钙化过程早在胎儿5个月时就已经开始了，到2~3岁时乳牙全部出齐共20个；恒牙在六岁左右开始萌生，但它的钙化过程早在出生时就已经开始了，以逐次与乳牙替换，十三岁左右恒牙全部萌出共32个。

3. 食管

食管比成人细而短，管壁弹力组织发育较差，粘膜和肌层都较薄嫩，易于损伤。

4. 胃

胃容量较成人小，胃粘膜柔软并富有血管，胃壁肌肉发育较差，胃腺分泌的消化液酸度和酶的功能都比成人低，消化能力较差。

5. 肠

婴幼儿的肠壁粘膜发育较好，有丰富的血管和淋巴结，透过性强，吸收能力良好，容易把已经消化的营养物质吸收到血管和淋巴管，并运送至全身，被机体所利用，但肠的长度相对较成人的肠要长些，婴幼儿肠长超过身长的6倍，而成人仅为身长的4.5倍，肠壁肌肉较薄弱，肠蠕动比成人差，所以食物在肠腔内通过的时间较长。

6. 肝脏

肝脏是人体最大的消化腺,也是重要的代谢器官。婴幼儿期的肝脏要相对比成人大,五至六岁的幼儿的肝重约占体重的3.3%,而成人的肝重仅占2.8%,所以在肝剑突下触到肝脏不一定是病态。婴幼儿的肝脏内有大量的血管,肝细胞分化不全,组织软弱,所以肝脏很容易充血,对感染的抵抗力较弱。但由于肝内结缔组织发育较差,再生能力强,在患肝炎后,只要治疗及时,恢复是比较快的。

(五) 骨骼系统

骨的构造分骨膜、骨质和骨髓三部分,它和肌肉、关节共同组成运动系统,保护内脏器官和维持正常的形态。婴幼儿期骨的有机物质(骨胶元)多、无机盐(碳酸钙、磷酸钙)少,所以骨的弹性大,不易骨折,但易发生变形。随年龄的增长,骨内的无机盐增加,骨的坚硬度也增强。在婴幼儿期的骨膜较厚,血管丰富,骨膜内的成骨细胞活跃,易形成新骨,使骨变粗。成年后骨膜内的成骨细胞处于静止状态,但在骨折时又可再增生,促进骨折的愈合。骨质分骨密质和骨松质,前者在长骨的骨干处较厚,两端较薄,短骨则更薄;后者在骨干中央和长骨的两端以及短骨、扁骨的骨密质之间。骨髓是主要的造血器官,也是免疫器官之一,分红、黄两种,婴幼儿只有红骨髓,具有造血机能。从五至七岁开始,骨髓内逐渐有脂肪增生。成年人只有长骨两端和短骨、扁骨的骨松质内有红骨髓,并终身保持造血机能,其他部分的红骨髓均被脂肪组织所代替,呈黄色骨髓,无造血机能,但当大量失血或患严重贫血病时,黄骨髓可再转化为红骨髓而恢复其造血机能。

二、婴幼儿的营养素供给量及其特点

婴幼儿期由于有以上生长发育的特点，所以对各种营养

表1 婴幼儿每日膳食中营养素供给量 (1981年修订)

年 龄	6个月以下	6~12个月	1岁~	2岁~	3岁~	5~7岁
热 能 (千卡)	120/公斤 体重	100/公斤 体重	1100	1200	1400	1600~ 2000
蛋白质 (克)	母乳喂养2.0 牛乳喂养3.5 混合喂养4.0/公斤体重		40	40	45	50~80
钙 (毫克)	400	600	600	600	800	800
铁 (毫克)	10	10	10	10	10	10
维生素A (国际单位)	666~	666	1100	1300	1600	2200
硫胺素 (毫克)	0.4	0.4	0.7	0.7	0.8	1.0
核黄素 (毫克)	0.4	0.4	0.7	0.7	0.8	1.0
尼克酸 (毫克)	4	4	7	7	8	10
维生素C (毫克)	30	30	30	35	40	45
维生素D (国际单位)	400	400	400	400	400	400

注：1国际单位维生素A=0.3微克视黄醇

1微克胡萝卜素=0.167微克视黄醇。

素的供给量比较高，需要摄取更多更优质的营养素才能保证正常发育和健康成长。我国建议婴幼儿每日膳食中各种营养素供给量见表1。

(一) 热能

食物中的碳水化合物、脂肪和蛋白质在体内被氧化之后，即产生热能，供给人体需要。在营养学上，热能的单位通常以“千卡”表示，在一个大气压下，1公斤水从14.5℃升温至15.5℃，所需的热能即1千卡。经测定食物被氧化后，产生的热能是：每克碳水化合物4千卡；每克脂肪9千卡；每克蛋白质4千卡。

由于婴幼儿每公斤体重的体表面积大，神经系统的发育不完善，兴奋过程较强，好活动，但动作的协调性较差等特点。因此，基础代谢和肌肉活动消耗的能量，如按每公斤体重计算，年龄愈小，能量需要量愈大。同时，确定婴幼儿的热能需要，不但要考虑到基础代谢，各种活动，食物特殊动力作用及随排泄损失所消耗的热能，而且还要考虑到生长发育需要的热能。婴幼儿的热能消耗主要有以下几个方面：

1. 维持基础代谢需要

即人体处在休息、清醒而安静的情况下，体内生理活动仍在继续进行，如心跳、呼吸、血液循环、肠胃蠕动和腺体活动等所需的热能。一岁以内的婴儿每日每公斤体重需热能55千卡；以后随着年龄的增加，需要的热能也相应减少，到七岁时，每日每公斤体重约需热能为44千卡；到十二岁以上时，则需25~30千卡，与成人接近。由于婴幼儿生长发育较快，这个时期维持基础代谢的热能，约需占总热量的60%。

2. 维持机体肌肉活动需要

肌肉活动所需要的热能是机体热能消耗的主要部分，婴

幼儿对这部分热能的需要与好动与否有关，即活动量愈大，热能的消耗也愈大，如一岁以内婴儿每日每公斤体重需20千卡，到十二岁时则增加到每日每公斤体重需30千卡。

3. 食物特殊动力需要

人在吃任何食物时都可使在安静状态下的机体出现能量代谢的升高，这时向外界散失的热能要比进食前有所增多，这种由于摄取食物而引起的能量代谢的额外增高叫作食物特殊动力的作用。一般讲婴幼儿对这项所需的热能约为基础代谢热能的10%左右。

4. 生长需要

婴幼儿必须供给足够的热能才能保证其生长需要，所需的热能与生长发育的速度成正比。它与总热量比，一岁以下婴儿为25~30%，一岁以上大致需15~16%。

5. 排泄的消耗

一般约有10%的食物不能被人体吸收，而排泄出去。一岁以下的婴儿在排泄中消耗的热能约为基础代谢热能的10%左右。

以上五种热能的总和即热能需要的总量。对婴幼儿来说，因个体生长和健康状况不同，所需的热能也是不同的。一般在计算儿童所需热能时都是以年龄和体重为根据。简单的计算方法是：6个月以下婴儿每日每公斤为120千卡，六个月至一岁以每日每公斤体重100千卡计算，以后每加三岁减10卡，如四岁幼儿则每日每公斤体重为90千卡，至十五岁时为每公斤体重约60千卡。但这样计算只能代表正常儿童热能的平均数，不能完全代表个体儿童，因儿童的个体差异较大，即使体重相同的儿童，瘦长的需热能量要比肥胖的高，男的需热能量要比女的高等。

（二）蛋白质

蛋白质是一切生命的基础，是人体组织细胞的重要组成部分，并参与酶、激素、免疫体、球蛋白的形成。同时它还可促进某些无机盐（如钙、磷）和维生素的吸收和利用，加强神经系统的兴奋性，保护肝脏的功能，调节细胞内外液的渗透压，促进内分泌腺（特别是性腺）的发育。总之，人的生命过程只有在蛋白质的参与下才能进行。由此可见，蛋白质对婴幼儿生长发育具有非常重要的作用。婴幼儿生长发育旺盛，肌肉增长明显，需要更多的蛋白质来保障组织的生成，所以蛋白质的需要量比成人大。在成人的膳食中，来自蛋白质的热量占总热能量的10%就够了，而在婴幼儿的膳食中则要占12~14%，蛋白质需要量的增加与热能的增加成正比。

蛋白质是由氨基酸构成的，现在已知的天然氨基酸有八十余种，但与营养有关的二十余种，其中有九种氨基酸是儿童所必需的，即组氨酸、赖氨酸、色氨酸、苏氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸和蛋氨酸，这九种氨基酸称为必需氨基酸，它们在体内不能合成，也不能由其它氨基酸转变，必须要靠食物供给。因此，食物中蛋白质的优质与否，主要取决于这些必需氨基酸的组成是否齐全，婴幼儿不仅要有足够的优质蛋白质，而且每公斤体重的必需氨基酸的需要量也比成人要高。研究证明幼年动物的膳食中如缺乏蛋氨酸、色氨酸或赖氨酸时，都能影响血清蛋白的形成，还能使动物生长停滞。如膳食中缺乏赖氨酸，不但影响体重的增加，而且对智力发育和对疾病的抵抗力都有一定的影响。如膳食中缺乏苏氨酸、缬氨酸和苯丙氨酸时，虽然蛋白质供给量足够，也不能维持体内的正氮平衡。在婴幼儿膳食中的优质蛋白质总量要求达到二分之一到三分之二，才能满足生长发

育的需要。我国建议婴幼儿每日膳食中必需氨基酸的供给标准见表2。

表2 婴幼儿每日膳食中必需氨基酸供给量

必需氨基酸	婴儿 (毫克/公斤体重)	幼儿 (毫克/公斤体重)
组氨酸	28	(一)
异亮氨酸	70	30
亮氨酸	161	45
蛋氨酸+胱氨酸	58	27
苯丙氨酸+酪氨酸	125	27
赖氨酸	103	60
苏氨酸	87	35
色氨酸	17	4
缬氨酸	93	33

(三) 脂肪

脂肪是人体的重要组成成分，不但具有供给和储存人体的热能、构成细胞、调节体温和保护器官的作用，而且还可以促进脂溶性维生素的吸收。人体内的脂肪分为两种：一种叫“定脂”，包括磷脂、胆固醇和脑苷脂，由于很少受膳食脂肪摄入量的影响而变动，所以称为定脂。定脂是构成细胞原生质的重要原料，对婴幼儿的生长发育和神经活动有重要的作用；另一种叫“不定脂”，包括脂肪酸的甘油三脂，储存于皮下、腹腔、肌肉间隙、肾脏和卵巢周围等处，很容易受膳食脂肪摄入量的影响而改变，所以称为不定脂。

脂肪中含有的不饱和脂肪酸，即亚麻油酸、亚麻油烯酸和花生四烯酸。这三种不饱和脂肪酸是机体不可缺少的营养

物质，所以称为必需脂肪酸。动物实验证明缺乏不饱和脂肪酸，可使动物生长发育迟缓，容易患皮肤病、不孕症和乳汁分泌减少等。含必需脂肪酸较多的食物主要是植物油脂，动物油脂含量较少。

(四) 碳水化合物

碳水化合物或称糖，是我国人民膳食中最经济的热能来源，也是细胞组成成分之一，特别在神经组织和细胞内，糖是不可缺少的物质。神经系统的正常功能需要一定浓度的血糖，如血糖降低，轻者容易晕厥，重症昏迷，甚至休克。心脏活动主要是依靠磷酸葡萄糖供给热能。糖还具有解毒作用，从而能保护肝脏、心脏等人体重要器官。动物实验发现，肝糖元不足时，动物对有害物质的解毒作用就显著降低。糖也是脂肪代谢的必要条件，如缺乏糖类，对脂肪代谢有影响。

糖有单糖、双糖和多糖，单糖即不能再水解成更简单分子的糖，如葡萄糖、半乳糖、甘露糖等，机体摄入以后可直接被细胞和组织所利用；双糖，即水解时可生成两个分子的单糖，如乳糖、麦芽糖、蔗糖等；多糖，即水解时可生成三个以上单糖分子的淀粉。人们每日摄入的糖经消化酶的作用，分解成单糖后才能被人体所利用。一般认为，一岁以下婴幼儿，每日每公斤体重约需糖12克，二岁以上约需糖10克，要求糖的热能供给量占总热能的50%左右较为合适。

(五) 维生素

维生素在体内虽然含量很少，既不能供给热能，也不是构成组织的原料，但都是维持人体生命和正常机能不可缺少的重要营养素。特别是婴幼儿对维生素的需要量较大。因为不但要预防各种维生素不足或缺乏症，提高机体的反应性和免疫力，还必须保证体格和精神的正常发育。目前已知的维生