

儿童营养膳食指南

儿童营养膳食指南

上海市科委儿童营养食品专家委员会 编

上海科学普及出版社



上海市推荐儿童营养食品

6
1.53.2
0



(沪)新登字第 305 号

责任编辑 丁有如

儿童营养膳食指南

上海市科委儿童营养食品专家委员会 编

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.75 插页 3 字数 141000

1994 年 6 月第 1 版 1994 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—5000

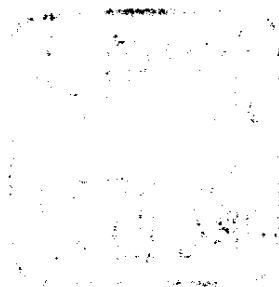
ISBN 7-5427-0844-9/R·61 定价: 5.00 元

《儿童营养膳食指南》编委与作者成员

编委： 苏祖斐 徐达道 刘湘云
李培圩 姚焕章 刘展娟

作者： （按内容先后顺序排列）

赵法伋 柳启沛 黄令玲
郭志平 吴其乐 史奎雄
王鸿章 赵发基



题赠

兒童营养膳食指南

泽被兒童

苏祖斐
一九九三年
六月一日

前 言

儿童是人一生中生长发育的关键时期。儿童生长发育除受遗传、内分泌以及外界环境、社会因素的影响外，营养因素的作用是其主要关键。儿童营养状况的优劣，直接关系到儿童的体格生长和智力发育，也关系到其未来岁月中身体素质。

随着人民生活水平的提高，特别是“优生优育”的推行，人们对于下一代的健康成长更是关怀备至。但由于家长对营养知识知之不多，或道听途说，或以讹传讹，常造成儿童饮食不当、营养素不足或不平衡，影响了生长发育，甚至引起贫血或其他营养缺乏病，肥胖，或营养过多症。有感于此，为指导家长科学地安排儿童饮食，预防营养性疾病，上海市科学技术委员会组织了营养学、医学、食品科学专家、教授编写了本书。

本书共分十章，从介绍营养学基础知识开始，阐述了从胎儿期直至小学生阶段生长发育、生理特点，以及对热能和营养素的要求与膳食的合理组成，儿童中常见的营养缺乏病及其防治措施。书中还分别列有各年龄阶段在一年四季中各7天的三餐可供选择的食谱。儿童营养食品一章则主要介绍营养配方，较为合理的定型包装的儿童营养食品，包括组成成分特点、适用对象和食用方法等。

希望本书的出版不仅能在普及儿童营养知识、合理安排儿童膳食方面，对家长有所裨益，并对幼教工作者、营养师和食品生产企业家也有所帮助。

上海市科学技术委员会
儿童营养食品专家委员会

1993年3月

目 录

第一章	基本营养知识.....	1
第二章	孕妇的营养与膳食.....	19
第三章	1~3月龄小儿的喂养.....	40
第四章	4~6月龄小儿的喂养.....	53
第五章	7~12月龄小儿的喂养	61
第六章	1~3岁儿童的营养与膳食	76
第七章	4~6岁儿童的营养与膳食.....	96
第八章	7~12岁儿童的营养与膳食.....	114
第九章	常见营养缺乏病.....	138
第十章	儿童营养食品.....	143
附 录		166
	一、常用食物的一般营养成分.....	166
	二、食物重量折算参照表.....	178

第一章 基本营养知识

人们为了维持生命活动，需要从食物中获得各种营养物质，这些营养物质称为营养素。营养素可分为蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质和水 6 类。这些营养素在体内的功用可以概括为 3 个方面：作为能源物质，供给热能；作为“建筑”材料，构成和修补身体组织；作为调节物质，维持正常生理功能。儿童生长发育快，代谢旺盛，对营养素的需要相对较多；再加消化、吸收功能尚未成熟，影响营养素的吸收和利用。对儿童营养素的供给，一方面要照顾到不同年龄儿童的生理需要，另外还要注意胃肠道的消化吸收功能。

一、蛋白质

蛋白质是构成机体的重要材料。人体的一切细胞组织都含有蛋白质，神经、肌肉、骨骼、血液乃至头发和指甲，没有一处不含蛋白质。身体的生长发育、衰老细胞的更新、组织损伤后的修复，都需要蛋白质作原料。另外，蛋白质还是调节生理功能的酶和激素的成分，是保持和增强机体抵抗力的抗体的重要成分。同时，蛋白质也是一种能源物质，在体内经过氧化可以产生能量。1 克蛋白质在体内氧化可以产生 16.74 千焦耳（4 千卡）能量。

蛋白质是由多种氨基酸组成。已经发现的氨基酸有 20 多种，其中有一部分在体内不能合成或合成速度不够快，不能满足机体需要，必须由食物供给，这部分氨基酸称“必需氨基酸”。另一部分在体内可以合成，称“非必需氨基酸”。非必需

氨基酸并非机体不需要,只是在体内可以用其他材料合成,食物中缺乏了问题也不大。对于成人,有8种氨基酸是必需氨基酸,即赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、苏氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸。对于婴幼儿,除上述8种外,还有精氨酸和组氨酸两种,共有10种必需氨基酸。

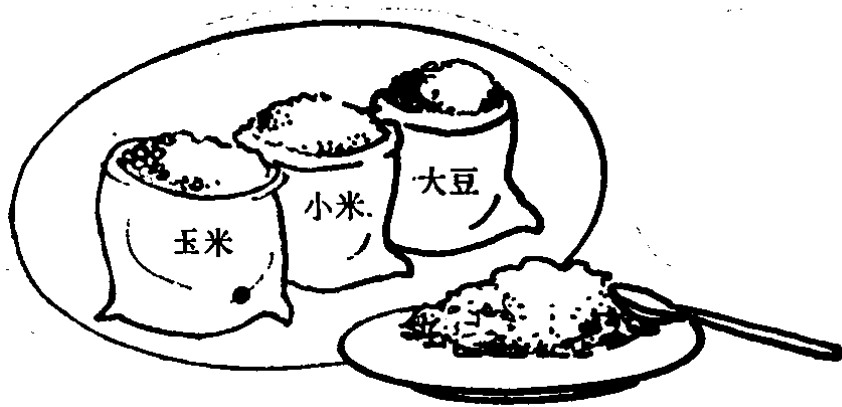


食物蛋白质营养价值的高低,取决于食物蛋白质的氨基酸组成,即组成食物蛋白质的氨基酸种类、数量和相互间的比例。氨基酸组成愈接近人体的需要,其营养价值就愈高;否则,营养价值就低。如肉、蛋、鱼、乳等动物性蛋白质,所含的必需氨基酸种类齐全、数量充足、比例适当,这类蛋白质的营养价值就高。必需氨基酸的组成,特别是相互间的比例,有人叫作“必需氨基酸模式”。这种模式好像由数根木板条制成的

水桶，若其中一根木板条过低，桶中的水将从低板条处流出，无助于多装水。这种比例过低的氨基酸叫“限制氨基酸”，即由于这种氨基酸的不足或缺乏，影响或“限制”了其他氨基酸的利用。缺得最多的叫“第1限制氨基酸”，依次为第2、第3限制氨基酸。但木板条中一根木板条过高也不能多装水，即也无助于氨基酸的利用。所以，膳食蛋白质的必需氨基酸组成很重要，即要比例适当，要平衡。

两种或两种以上食物蛋白质混合食用时，其所含的氨基酸之间可以取长补短，相互补充，使氨基酸组成趋于平衡，从而提高食物蛋白质的利用率，即提高了营养价值。在营养学上叫蛋白质的“互补作用”。例如，玉米、小米、大豆单独食用时，其生物价值(即营养价值)分别为60、57、64，如按23%、25%、52%的比例混合食用，生物价值可提高到73。玉米和大豆混合食用，大豆中较充裕的赖氨酸就可以补充玉米中赖氨酸的不足；而玉米中相对较充裕的蛋氨酸又可补充大豆中蛋氨酸的不足。日常食用的“杂合面”、二米饭、江米绿豆粥、豆沙包、芝麻酱伴豆腐等都可以发挥蛋白质的互补作用。至于素什锦中的面筋、香干、腐竹、豌豆、笋片、木耳、香菇等，更是集植物蛋白的大成。植物性蛋白质和动物性蛋白质混合食用时效果更好。例如，小麦、大豆、小米、牛肉单独食用时，蛋白质的生物价值分别为67、64、57、69，若按39%、22%、13%、26%的比例混合食用时，蛋白质的生物价值可提高到89。可见动、植物性食物混合食用比单纯植物性食物混合食用还要好。有些厨师常采用荤素合一的烹制方法，如锅贴、豆腐菜肉包、饺子等，尽管所加的蛋或肉不一定很多，但不仅较纯素鲜美，也体现了动植物蛋白质的互补。至于在代乳粉中加入少量蛋黄和奶粉，在婴幼儿食品中加些鱼粉或肉松，不但可提高

钙和维生素的含量,还可提高蛋白质的营养价值,这对改善婴幼儿的营养有实用意义。



通过蛋白质的互补作用来提高蛋白质的营养价值,还要运用得当,否则将难以发挥互补作用。正确的做法应遵循以下3个原则:① 食物的生物属性越远越好。动、植物性食物之间的属性比植物性食物间的属性远。② 搭配的食物种类越多越好,提倡食物多样化。③ 同时食用,因单个氨基酸吸收到体内,在血液中的停留时间约为4小时,然后到达各组织器官,再合成组织器官的蛋白质。只有合成组织器官的氨基酸“同时”到达时,才能合成组织器官的蛋白质,亦即才能发挥互补作用。

儿童需要的蛋白质相对较成人多,因为不但需要用蛋白质来补充消耗,还要用来增长和构成新组织。婴儿按每日每公斤体重计算需要供给蛋白质的数量,母乳喂养者为2.0~2.5克;牛乳喂养者为3.5~4.0克,因为牛乳蛋白质的营养价值不如人乳;牛乳和母乳混合喂养者为3.0克;1~3岁3.5克;4~6岁3.0克;学龄前儿童2.0~2.5克。氨基酸需要量估计值见表1-1。

表 1-1 氨基酸需要量的估计值(毫克/公斤体重·日)

据 FAO/WHO, 1983

氨基酸	婴儿	2岁幼儿	10~12岁	成人	比值*
组氨酸	28	?	?	(8~12)	(2.9)
异亮氨酸	70	31	30	10	2.9
亮氨酸	161	73	45	14	4.0
赖氨酸	103	64	60	12	3.4
蛋氨酸+胱氨酸	58	27	27	13	3.7
苯丙氨酸+酪氨酸	125	69	27	14	4.0
苏氨酸	87	37	35	7	2.0
色氨酸	17	12.5	4	3.5	1.0
缬氨酸	93	38	33	10	2.9
总 计	714	352	261	84	

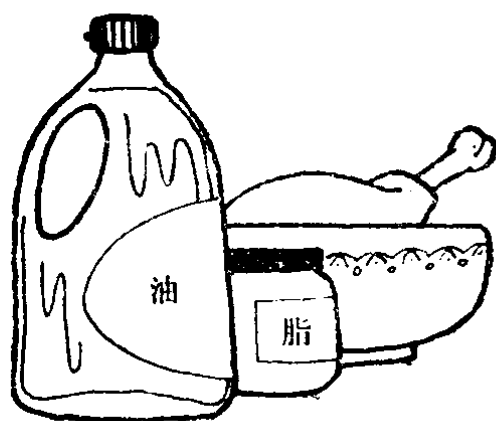
注: *以成人计。

二、脂肪

脂肪是人体的主要能源物质。它在体内的主要生理功用是: ① 供给热能。脂肪是产能最高的能源物质, 1 克脂肪在体内氧化可以产生 37.66 千焦耳(9 千卡)能量, 是蛋白质和碳水化物的 2.25 倍。脂肪是人体贮存能量的“燃料”库, 所占空间小, 可在腹腔空隙、皮下脂肪等处大量贮存。人在饥饿时, 首先动用碳水化物和脂肪, 以避免蛋白质的消耗。② 构成身体组织。如磷脂、胆固醇等类脂质是构成细胞的重要成分。③ 供给必需脂肪酸。不饱和脂肪酸中的亚油酸在体内不能合成, 必须由食物供给, 称必需脂肪酸。必需脂肪酸有多种生理功

用,可促进生长发育,维持皮肤和毛细血管的健康;参与精子的形成和前列腺素的合成;与胆固醇的代谢也有密切关系;能防止冠心病。④ 促进脂溶性维生素的吸收。维生素A、D、E、K不溶于水,只溶于脂肪或脂溶剂,称脂溶性维生素。膳食中的脂肪可作为脂溶性维生素的溶剂,促进其吸收。另外,有些脂肪本身就含有丰富的维生素A和D,如鱼肝油。⑤ 维持体温和保护脏器。脂肪是热的不良导体,有阻止体热的放散。皮下脂肪有保温作用,有助于防寒。脂肪作为填充材料,可以保护和固定内脏器官,避免机械摩擦和移位;另外,能使手掌、足底和臀部更好地承受压力。⑥ 提高膳食的感官性状。含油脂的菜香味扑鼻,油炸的食物香味可口,人人爱吃;脂肪在胃内停留时间较长,耐饿。但膳食脂肪过多,不易消化,还会引起腹泻;吃过多的动物脂肪还会引起高脂血症,诱发冠心病。

广义的脂肪包括中性脂肪和类脂质,狭义的脂肪仅指中性脂肪。中性脂肪是1分子甘油和3分子脂肪酸组成的,故又称甘油三酯或三酸甘油酯。类脂质是一些能够溶于脂肪或脂肪溶剂的物质,如磷脂和固醇类化合物。



过去人们一般按脂肪的来源，将脂肪分为动物脂肪和植物脂肪两大类；或根据在室温下的状态，分为油(液态)和脂(固态)。有时笼统地认为动物脂肪就是饱和脂肪，植物脂肪就是不饱和脂肪。其实这些说法并不确切。如鱼肝油是动物脂肪，且为液态，但含不饱和脂肪酸颇高；而椰子油为植物脂肪，却含饱和脂肪酸很高。所以，脂肪的营养价值并不取决于其来源，而取决于所含脂肪酸的种类及饱和程度、消化率、维生素含量和贮存性能。如鱼肝油含不饱和脂肪酸很高，并含丰富的维生素A和D，对辅助治疗结核病，抗佝偻病都很有效，有较好的药用价值。奶油和黄油都是从牛奶里提炼出来的，含有维生素A和D，呈乳糜状小颗粒，易吸收和利用，但含饱和脂肪酸和胆固醇较高，对高脂血症和冠心病患者不利；用植物油制成的人造黄油无此缺点。猪油、牛油和羊脂含饱和脂肪酸较高，不易消化，猪油还含有胆固醇，又不含维生素A和D。植物油中含有较多的不饱和脂肪酸，有的植物油含有能抗氧化的维生素E和芝麻醇，耐贮存。植物油一般消化率高，易于消化。

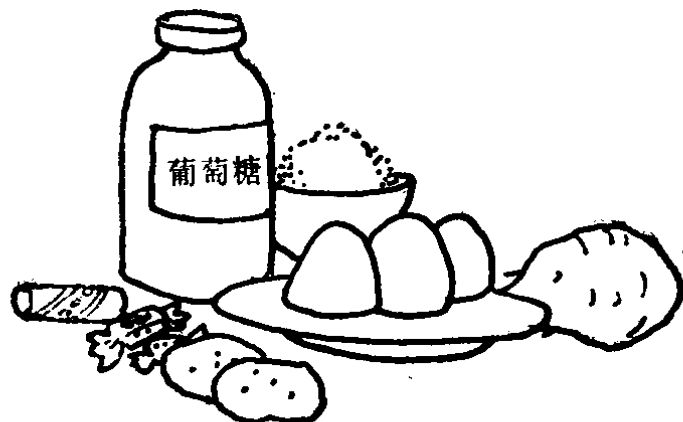
婴儿每日每公斤体重约需4克脂肪，6岁左右儿童每日每公斤体重约需3克脂肪。

三、碳水化合物

碳水化合物也叫糖类，是人体能量的主要来源。其主要生理功用为：① 供给热能。1克碳水化合物在体内氧化可产生16.74千焦耳(4千卡)热能。② 构成神经组织和细胞的成分。如作为遗传物质基础的脱氧核糖核酸(DNA)就含有核糖，是一种五碳糖。③ 保肝、解毒。当肝糖元贮备充裕时，对酒精、四氯化碳、砷等有害化学物质有较强的解毒功能，并有利于保护肝脏免受有害物质的损害。④ 抗生酮作用。脂肪在体内氧

化,有赖于碳水化物提供能量。当碳水化物供给不足,或因病(如糖尿病)机体不能利用碳水化物时,身体所需热能将由脂肪提供。当脂肪氧化不全时,即产生酮体。酮体是一类酸性物质,在体内积存过多,即可产生酸中毒。所以,碳水化物有抗生酮作用。⑤ 供给食物纤维。各种食物的可食部分,除了碳水化物、脂肪、蛋白质、维生素和矿物质之外,还含有一定量的纤维成分。它是一类多糖物质,也属于碳水化物,主要包括纤维素、半纤维素、木质素和果胶等,统称为膳食纤维。膳食纤维有助于通便和预防结肠癌、冠心病以及糖尿病等疾患。

碳水化物可分为单糖、双糖、多糖数种。单糖有葡萄糖、果糖、半乳糖。葡萄糖是单糖中最重要的一种糖,血中的糖(血糖)就是葡萄糖。果糖是一种最甜的糖,其甜度为蔗糖的1.75倍,多存在于水果之中,蜂蜜中含量最高;半乳糖是乳糖的分解产物,甜度低于葡萄糖,更低于果糖。双糖有蔗糖、麦芽糖和乳糖。蔗糖是由1分子葡萄糖和1分子果糖缩合而成,在甘蔗和甜菜中含量最为丰富。白糖、红糖都是蔗糖。麦芽糖是由2分子葡萄糖缩合而成,在谷芽中含量较多,尤以麦芽中含量最为丰富。在吃米饭或馒头咀嚼过程中所产生的甜味就是由于其中的淀粉水解为麦芽糖。乳糖由1分子葡萄糖



和 1 分子半乳糖缩合而成,只存在于动物的乳汁中,甜度仅及蔗糖的 $\frac{1}{6}$ 。多糖由许多葡萄糖分子缩合而成,无甜味,不易溶于水,但可经消化酶的作用分解为单糖。多糖主要有淀粉、糊精和糖元(动物淀粉)。淀粉在谷类、豆类、硬果类以及马铃薯、红薯、芋头、山药等块根类食物中含量丰富,无甜味,也不易溶于水,加热即膨胀为糊状物,易为消化酶分解。糊精是淀粉分解的中间产物,糯米中含量较多,烤面包或馒头时形成的焦黄色硬皮就是淀粉变成的糊精。糖元是指存在于动物体内的淀粉,存在于肝脏、肌肉和其他组织中。膳食纤维也是一种多糖。

婴幼儿需要的碳水化物相对较多。1 岁以内,每日每公斤体重约需 12 克,2 岁以上约需 10 克。婴幼儿膳食由碳水化物供给的热能约占总热能的 50%。

四、热能

人体一切生命活动都需要热能。婴幼儿所需热能主要用于 5 个方面:① 基础代谢。指维持人体在清醒而安静状态下的热能,包括用于维持体温、呼吸、循环等生命活动所需热能,一般约占总热能消耗的 50%。② 生长发育。这部分热能需要为儿童时期所特有。儿童生长愈快,需要热能愈多,平均约占总热能的 20~30%。③ 活动。用于活动所需热能极不一致。好动多哭的婴幼儿比安静的婴幼儿所需热能要高 3~4 倍。初生婴儿只会啼哭、吮乳,这项需要较少。随着肌肉的发达,能行走玩耍,需要随之增加,一般约占总热能的 10~15%。④ 食物特殊动力作用。是食物消化吸收过程中所需增加消耗的热能,约占总能量的 5~10%。⑤ 排泄需要的热能。所占比例随着年龄的增加而减少,约占总能量的 10%。

以上 5 个方面,每日所需热能按每公斤体重计算,出生后

第1周约为0.25兆焦(60千卡);第2、3周约为0.42兆焦(100千卡);2~6个月约为0.50兆焦(120千卡);1岁约为0.46兆焦(110千卡),此后每3岁减0.04兆焦(10千卡),到15岁约为0.25兆焦(60千卡)。如较长时间热能供给不足,可使儿童生长发育迟缓,体重减轻。膳食热能分配,以蛋白质占总热能的15%,脂肪占35%,碳水化合物占50%为宜。

热能的单位在营养学上多用(千卡)。现在国际上规定用“焦耳”。焦耳的1千倍为“千焦耳”(kJ),千焦耳的1千倍为“兆焦耳”(mJ)。两种单位可以互换,1千卡=4.184千焦耳(4.2兆焦耳);1千焦耳=0.239千卡。

五、维生素

维生素是人体必需的一类营养素。在体内不能合成或合成量不足,必须由食物供给。维生素不提供热能,也不是构成身体的重要成分,主要生理功用是调节物质代谢,尤其与酶的关系很密切。一般需要量很少,以毫克或微克计。按溶解性可分为脂溶性和水溶性维生素两大类。脂溶性维生素主要有维生素A、D、E、K;水溶性维生素主要有维生素B₁、B₂、B₆、B₁₂、烟酸、泛酸、生物素、叶酸和维生素C等。现就营养上比较重要的维生素简述如下。

(一) 维生素A及胡萝卜素

维生素A也叫视黄醇,主要来自动物性食物,以肝脏含量最为丰富,蛋黄、奶油、黄油中含量也很高。胡萝卜素主要来自植物性食物,一些黄红色和绿叶蔬菜含量都很丰富。胡萝卜素也是一类化合物,其中最重要的是 β -胡萝卜素,另外还有 α -胡萝卜素、 γ -胡萝卜素和玉米黄素等,统称为类胡萝卜素。凡能在体内转化成维生素A的类胡萝卜素称为维生素A原。

维生素A的主要生理功用是促进生长发育；保护上皮组织(如呼吸道、消化道、泌尿道及性腺和其他腺体的上皮组织)的健康；与蛋白质结合形成视紫质(暗光下视物所必需的化学物质)等。缺乏或不足会影响儿童的生长发育，使上皮组织萎缩、角化，抵抗力降低，患夜盲症和干眼病等。

胡萝卜素在人体内平均吸收率为摄入量的 $1/3$ ，在体内转化为维生素A的转化率为 $1/2$ ，因此胡萝卜素在体内的生物活性系数为 $0.167(1/3 \times 1/2 = 1/6 = 0.167)$ 。当计算膳食维生素A总摄入量时，可将动物来源的维生素A和植物来源的胡萝卜素换算为视黄醇当量。关系如下。

1 国际单位维生素A = 0.3 微克视黄醇当量

1 微克维生素A = 1.0 微克视黄醇当量

1 微克胡萝卜素 = 0.167 微克视黄醇当量

膳食中总视黄醇当量(微克) = 维生素A(国际单位) $\times$ 0.3 + 胡萝卜素(微克) $\times$ 0.167

儿童正处于生长发育期，维生素A需要量较高。按视黄醇当量计算，1岁儿童为300微克；2岁为400微克；3~4岁为500微克；5~13岁儿童为750微克。

(二) 维生素D

维生素D主要包括维生素D₂和维生素D₃。前者是由酵母菌或麦角中的麦角固醇经紫外光照射后的产物。人的皮肤和脂肪中含7-脱氢胆固醇，经紫外光照射后，即可生成维生素D₃，然后被运至肝、肾，转化为具有生理活性的形式后发挥作用。成年人只要经常接触阳光，在一般膳食条件下，不会发生维生素D缺乏病。但处于生长发育期的儿童单靠阳光则嫌不足，应由食物予以补充。

维生素D的主要生理功用是促进钙、磷吸收，调节钙、磷