



中国教育电视台
《万婴跟踪》节目教材

婴幼儿营养 与智力开发

区慕洁 主编



中国教育电视台《万婴跟踪》节目教材

婴幼儿营养与智力开发

区慕洁 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

婴幼儿营养与智力开发/区慕洁主编,

—北京:中国林业出版社,1999.10

中国教育电视台《万婴跟踪》节目教材

ISBN 7-5038-2340-2

I. 万… II. 区… III. 婴幼儿—营养卫生 IV. R153.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 31316 号

版权所有 盗印必究

中国林业出版社出版发行

(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

北京富生印刷厂印刷

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:7.25

字数:200 千字 印数:1~10000

定价:15.00 元

NA60/03

前 言

婴幼儿的智力开发与婴幼儿的营养关系密切。常常碰到一些体质较差的孩子,他们沉默寡言、不爱活动,但经过营养指导后就很快好转了。在《万婴跟踪》节目开播以来,收到的电话及来信中提得最多的也是有关婴儿营养问题。本书就是一本专门写婴幼儿营养的书,以解答广大家长的问题。

婴幼儿营养是一门边缘学科。它以营养学为基础,包含儿科、妇产科的临床实践,以及神经生理、流行病学和保健学的知识。我国是发展中国家,既要学习发达国家日新月异的先进知识,也要吸取落后国家和本国广大农村及边远地区的经验教训,这样才能行之有效为提高下一代人的体质和智能服务。

目前在有关婴儿营养方面的问题争议很多。例如妊娠后期到底是应增加还是应适当控制膳食的摄入量?摄入增加会使胎儿太大引起难产。不增加又会使胎儿体重不足,全身脏器不能充分发育,尤其是影响脑的发育。况且妊娠后期胎儿从母体获得丰富的营养贮备,是婴儿发育所必需的。因此为孩子着想,妊娠后期不宜控制食量。

又如婴儿前囟早闭是否应马上停用鱼肝油和钙剂?英国曾出现因滥用维生素D强化食物,造成200余例婴儿提早骨缝闭合而影响大脑发育的事例。英国人膳食中含钙丰富,孕妇留给胎儿的贮备较足。中国人的食物以谷物和蔬菜为主,所摄入的钙不到要求量的一半,许多孕妇不到4个月就出现小腿抽筋和腰痛的症状,而孕期补充维生素D和钙剂的人却不

多,胎儿普遍缺钙和维生素D贮备不足,以致婴儿佝偻病发病率甚高。我国北方日照时间短,气候寒冷,婴儿户外活动时间不长;黄种人的皮下色素通过日晒能合成维生素D₃的量又比白种人少;因此添加辅食及断奶后膳食中缺钙十分普遍。如果因为摸不清前囟就停止供钙和维生素D也会导致婴儿佝偻病激发。实践中我们发现前囟已闭的婴儿头围仍按正常增长,1岁半前囟正常闭合后孩子的头围仍继续增长10余厘米才达到成人的正常水平。因为颅骨是膜性骨,钙化从中央逐渐扩展到四周要到17~18岁才完全骨化。不过临床上确实曾经出现大剂量维生素D治疗而引起中毒的事例。所以添加鱼肝油要严格控制用量,鼓励多晒太阳。只有在日晒不足时才加用口服鱼肝油制剂,但钙仍应供应充足。

目前容易忽略的是婴儿缺铁性贫血的问题。由于其症状不明显,一般家长以为婴儿反应迟钝和动作发育迟缓是“个性”不活泼,很少想到是营养问题。直到孩子入幼儿园或者上学后发生学习障碍才发觉,而难以补救。

孕妇贫血会使胎儿脑发育所必需的髓磷脂合成减少。胎儿铁的贮备不足,加上哺乳期辅食补铁不足,在脑细胞快速发育阶段就会影响脑的发育而造成智力落后,成为难以补救的缺陷。

因此,营养和保养不但能改善婴幼儿的生长和发育,也有利于母亲妊娠期保养和产后恢复。为了孩子,为了全家每个人的健康,学习营养知识是十分有用的。

区慕洁

1999年6月

目 录

第 1 章 人体的营养素	(1)
一、蛋白质	(2)
二、脂肪	(6)
三、碳水化合物	(9)
四、能量.....	(12)
五、维生素.....	(14)
六、矿物质与微量元素.....	(25)
七、食物与营养.....	(34)
 第 2 章 孕妇的营养	(40)
一、妊娠期的生理特点.....	(40)
二、妊娠期的营养需要.....	(42)
三、妊娠早期的营养.....	(47)
四、妊娠中期的营养.....	(53)
五、妊娠末期的营养.....	(59)
六、分娩期的营养.....	(63)
七、产褥期的营养.....	(64)
 第 3 章 乳母的营养	(66)
一、乳母的生理特点.....	(66)
二、乳母的营养需要.....	(67)

三、营养对泌乳的影响·····	(69)
四、影响泌乳的其他因素·····	(74)
第4章 新生儿的营养 ·····	(82)
一、新生儿的生理特点·····	(82)
二、新生儿的营养需要·····	(83)
三、低体重新生儿的喂养·····	(86)
四、新生儿期的其他营养问题·····	(88)
第5章 婴儿的营养 ·····	(97)
一、1~4个月婴儿的营养 ·····	(97)
1. 生理特点 ·····	(97)
2. 营养需要 ·····	(98)
3. 喂养方法 ·····	(104)
4. 常见的问题 ·····	(108)
二、5~8个月婴儿的营养 ·····	(120)
1. 生理特点 ·····	(120)
2. 营养需要 ·····	(121)
3. 常见的问题 ·····	(127)
三、9~12个月婴儿的营养 ·····	(135)
1. 生理特点 ·····	(135)
2. 营养需要 ·····	(138)
3. 断奶方法 ·····	(141)
4. 常见的问题 ·····	(142)

第 6 章 幼儿的营养	(147)
一、1~3 岁幼儿的营养	(147)
1. 生长发育特点	(147)
2. 营养需要	(150)
3. 膳食举例	(152)
4. 常见的问题	(160)
二、4~6 岁幼儿园的营养	(164)
1. 生长发育特点	(164)
2. 营养需要	(165)
3. 常见的问题	(173)
第 7 章 营养与婴幼儿的智能	(180)
一、胎儿期	(180)
二、婴儿期	(190)
三、幼儿期	(196)
第 8 章 婴幼儿常见的营养性疾病	(199)
一、维生素 D 缺乏性佝偻病	(199)
二、缺铁性贫血	(203)
三、其他营养性贫血	(208)
四、蛋白质—热能营养不良	(210)
五、锌缺乏症	(214)
六、碘缺乏与克汀病	(217)
七、龋齿	(218)
八、多动症	(220)

第1章 人体的营养素

如果你问几个4岁的孩子“你们为什么要吃东西呢？”他们会告诉你“因为我饿”“因为我要长大”“因为好吃”。孩子们的回答正好告诉我们食物的几种重要功能：即能让人饱足，能供给生长发育的需要，能满足人的食欲。

食物内的营养物质经过消化、吸收和利用，能使身体暖和，有气力去工作、运动和学习，还能使孩子发育成长，身体健康，少得疾病。这些了不起的物质都称为营养素，它们被根据不同的结构和对人体的不同作用分为六大类，即蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质及微量元素和水。食物中的营养素先经过口腔磨碎，由唾液作初步消化而吞咽，通过食道进入胃中，由胃酸和胃蛋白酶消化蛋白质，再进入小肠，由胰液和胆汁等再消化，并在小肠开始被吸收，剩下的物质进入大肠，经细菌再处理又有部分被吸收，余下不能被吸收的就以大便形式排出。不同的营养素被吸收后所进入身体的途径略有不同。脂肪以脂肪酸和甘油的形式进入小肠绒毛后，又重新合成脂肪进入淋巴管，最后集中到胸腔的乳糜池再进入血液。其他的营养素经过消化之后，变成最简单的结构，通过小肠绒毛进入血液，顺肠道的门静脉先进入肝脏。肝脏可以贮存一部分暂时不用的营养素。肝脏还可以解毒，把对身体有害的物质通过酶处理使之解毒，再经胆道把不用之物排入肠道。带有营养素的血液经过肝脏，再通过下腔静脉进入心房，然后被输送到身体的各部分。

血液是运输营养素的脉络。饥饿时先从肝脏调动贮存的糖元，如果不够还可以动用脂肪组织和肌肉组织，所以长久的营养不良人会消瘦。骨骼是钙磷的仓库，血中缺钙时会提取骨骼中的钙，以致骨质软化。血液中的血红蛋白贮存的铁最多，红细胞只能活 120 天，不能存活的红细胞铁再被肝脾的巨噬细胞吞噬，形成含铁血黄素供再生红血球之用。身体就像一部机器，营养素就是维持这部机器运转的能源。

一、蛋白质

蛋白质是构成身体细胞原浆和体液的主要成分，人体中的内脏器官、肌肉、血液、酶、激素、免疫物质、皮肤、毛发等都是由蛋白质组成的。蛋白质除了形成机体器官和修补机体组织的缺损外，还担任各种任务，如酶类能消化食物，催化各种化学反应；内分泌的激素有不同的生理功能；免疫抗体能防御疾病；蛋白质在必要时还能供给热能。核蛋白还能传递遗传信息。所以蛋白质是生命的物质基础，是婴幼儿发育成长的主要营养素。

1. 消化和吸收

食物蛋白质摄入后，由胃蛋白酶在胃酸作用下将一部分初步水解成多肽，进入十二指肠后再由胰蛋白酶和凝乳胰蛋白酶在碱性环境下，使其余部分变成多肽，最后由小肠分泌的肽酶使多肽水解成氨基酸，并被肠粘膜立即吸收入血循环。蛋白质食物的消化率与食物中的纤维和抑制蛋白酶的物质有关，植物性蛋白质消化率低于动物性蛋白质；除去纤维使之软化可使消化率提高。例如整粒黄豆食用时消化率为 60%，

而制成豆浆或豆腐之后，其消化率可达90%以上。在烹调时可破坏大部分蛋白酶抑制物，故熟食比生食消化率高。平常烹饪的奶类消化率为97%~98%，肉类为92%~94%，蛋类为98%，大米饭为82%，面包为79%，马铃薯为74%，玉米面窝头为66%。

2. 互补作用

构成蛋白质的20种氨基酸中有8种不能在体内合成，称为必需氨基酸，即亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸和缬氨酸，婴儿还要加上组氨酸，这些氨基酸必须由食物供给。含有丰富必需氨基酸的蛋白质称为优质蛋白质，而必需氨基酸的含量和它们之间的比例也很重要。全鸡蛋的蛋白质中氨基酸的含量与比例都与人体所需十分接近，是最优的蛋白质。植物性食物的蛋白质与人体所需差别很大，如大豆和花生缺乏蛋氨酸，米和面粉缺乏赖氨酸，利用率均不高。但如果豆类与粮食混吃，则豆类所缺的蛋氨酸可由米面补充，而谷类所缺的赖氨酸可由豆类补充，这样就可提高蛋白质的利用率。这种办法称为蛋白质的互补作用。所以一餐之中最好又有粮食谷物，又有豆类或豆制品，还有一些动物性蛋白如蛋类或鱼肉。

动物性蛋白中如角质蛋白和白明胶等缺乏色氨酸和蛋氨酸，故单独食用蹄筋和皮肤时营养价值不高。若配上豆类或粮食就能大大提高其营养价值。植物性蛋白中，酵母、玉米胚、小麦胚、大豆等营养价值较高。

3. 摄入选择

膳食中蛋白质不足，会导致儿童身体总热量不足，体重

减轻，皮肤苍白、干燥，抑郁不安，食欲减退，免疫力降低，易腹泻及感染疾病。

摄入过量则会消化代谢后产生氨经肾随尿排出。婴儿肾功能未完善，若体内水分不足会引起高氮血症，嗜睡无尿，抽风昏迷。慢性摄入过量会引发高血压。

乳类是婴儿蛋白来源，人乳中 2/3 为乳清蛋白，易消化吸收。牛乳 4/5 为酪蛋白，食后内凝块大，不易消化。鱼肌蛋白组成接近婴儿需要，乳品不足时可用鱼肉代替。

4. 合理搭配

膳食能提高蛋白质的营养价值，具体方法是：

(1) 提高主食蛋白质的利用率。因为主食量大，具体方法是：如果在谷类中强化 0.2%~0.4% 赖氨酸可提高膳食的蛋白质营养价值。

(2) 利用不同来源蛋白质互补以提高营养价值。如粮豆和动植物食物混吃。早点要有粮、蛋和奶。午、晚餐要有粮、豆、菜和动物性蛋白质，还要有适量蔬菜和瓜果。

5. 需要量

婴幼儿、青少年和孕妇、乳母除满足生理需要外，还应满足生长需要。此外疾病的恢复期有组织更新的额外需要。一般婴幼儿期可按每公斤体重 2~4 克供应，儿童期蛋白质占总热量 12%~14%。

此外，蛋白质中还有一种氨基酸叫牛磺酸，由胱氨酸转化而成。大脑皮层、小脑、嗅球等区含量丰富，视网膜含量也很高。在中枢神经系统中各种细胞都有，其中神经胶质细胞和突触内含量最高。在脑细胞增强期牛磺酸含量丰富，成

年期只及新生儿期的 1/3。

牛磺酸是由动物肝脏合成,哺乳动物自身不可能合成足够的牛磺酸,要从食物中获得。中枢神经系统也能合成少量牛磺酸,肾和心脏也能合成一部分。婴儿肝脏合成的酶活性很低,必需从母乳获取。缺乏牛磺酸会使神经元成熟分裂延迟,导致神经元数量减少,还会使突触数量减少,影响神经冲动传递的速度和广度。牛磺酸在神经胶质细胞内,星状胶质细胞的末端与脑毛细血管壁相连,将血液的营养物质输送到脑神经细胞内,使脑细胞发育和发挥其功能。

各种食物的蛋白质含量如表 1.1 所示。

表 1.1 食物蛋白质含量(克/100 克)

食物	含量	食物	含量
猪肉松	54.1	黑豆	49.8
黄 鱼	24.4	黄 豆	36.8
猪排骨	23.6	生花生	26.2
兔 肉	21.2	白扁豆	22.7
鸡 肉	21.5	麦 片	14.0
猪 肝	20.1	麦 麸	13.9
牛 肉	20.1	精白面粉	9.9
牛 肝	18.9	标准大米	8.0
带 鱼	18.1	梗 米	6.7
鸡 蛋	14.7	豆腐(南)	4.7
羊 肉	13.3	甜 薯	2.3
瘦猪肉	10.5	苋 菜	2.5
羊 乳	3.8	油 菜	2.0
牛 乳	3.3	马铃薯	1.9

二、脂肪

脂肪又称脂类，包括中性脂肪和类脂质，由碳、氢、氧三种主要元素组成，有时还含有氮、磷、硫等。膳食中的脂肪由一分子甘油与三分子脂肪酸组成，称为甘油三酯，是食物中产热能最高的营养素。体内还有许多类似油脂的物质称为类脂，有磷脂、糖脂、固醇等。脂肪酸以碳键长度不同和碳原子间双键数不同而分类。饱和脂肪酸是以 8~18 个碳原子组成，原子间无双键如硬脂酸（18：0），棕榈酸（16：0）等。有一个双键称为单不饱和脂肪酸，两个以上双键称为多不饱和脂肪酸。其中亚油酸（18：2）为必需脂肪酸，亚麻酸（18：3）和花生四烯酸（20：4）可由亚油酸合成，后两种也有必需脂肪酸的活性。必需脂肪酸有一定的分子结构，在体内被同化为化合物族，其中之一为含有 4 个双键的 20 碳酸即花生四烯酸。缺乏必需脂肪酸时，体内合成另一族脂酸，其中之一为含有 3 个双键的 20 碳酸。而这些三烯酸和四烯酸浓度之比可作为缺乏必需脂肪酸的指标。供给必需脂肪酸时四烯酸回升。

1. 消化和吸收

膳食中的脂肪即甘油三脂先经过乳化，胃内有少量解脂酶，舌的舌脂酶和乳的乳脂酶都能使脂肪乳化，然后与其他食物一起入十二指肠。食物中脂肪含量多，停留在胃内的时间就长，所以吃含脂肪的膳食不易感到饥饿。进入十二指肠后与胆盐混匀乳化，再由胰脂酶水解为甘油单酯和游离脂肪酸。舌脂酶水解长键甘油三酯比胰脂酶更快。甘油单酯和游

离脂肪酸与胆盐形成水溶性微颗粒，进入空肠和回肠时胆盐留在肠腔内，游离脂肪酸与甘油透过肠壁，在肠粘膜上皮细胞内再结合成甘油三脂。甘油三脂、磷脂和胆固醇与特定蛋白质结合成为水溶性物质，形成乳糜粒及低密度脂蛋白，进入淋巴管，再经胸导管进入血循环。

6个月前的婴儿吸收母乳的脂肪可达95%，早产儿也一样，但对牛乳脂肪的吸收则因胆酸分泌量不同而不同。母乳含不饱和脂肪酸多，熔点低，故比牛乳易于吸收。牛乳中含棕榈酸，会与钙形成难以吸收的皂性物，在大便中形成奶瓣。

2. 生理功能

(1) 必需脂肪酸在体内合成髓磷脂，是构成脑实质的主要材料。从妊娠后3个月到出生后18个月是脑细胞发育最快的时期，此期中缺乏必需脂肪酸会导致智能迟滞，因为脑细胞数量不足。4岁前是神经网络建立时期，缺乏必需脂肪酸会延长条件反射的建立，而导致学习困难。视网膜细胞含磷脂很高，缺乏会影响视觉灵敏程度。所谓脑黄金DHA就是22碳6烯酸(22:6)，EPA是20碳5烯酸(20:5)，都是构成髓磷脂的原料。

(2) 必需脂肪酸以磷脂形式构成细胞膜和线粒体。缺乏必需脂肪酸会导致上皮细胞和纤维母细胞成熟不良，皮肤通透性过大，细菌易于侵入，婴儿常患湿疹，慢性缺乏导致鳞皮病。

(3) 必需脂肪酸是前列腺素的前体，前列腺素能抑制脂肪组织中甘油三酯水解，又能维护皮肤防御功能，促进血小板凝聚帮助凝血。前列腺素又能协助锌吸收，缺乏必需脂肪

酸会同时引起缺锌，出现口周湿疹。

(4) 只有胆固醇与必需脂肪酸结合成酯时，才能在体内运转代谢。缺乏必需脂肪酸，胆固醇、磷脂和甘油三酯等就会大量存入肝脏形成脂肪肝及存入心血管系统形成动脉粥样硬化，导致心血管系疾病。

3. 摄入选择

应选择必需脂肪酸含量高，有脂溶性维生素及易消化吸收的食物。植物油熔点低，易消化吸收，必需脂肪酸含量高，还含有维生素 E、K 和胡萝卜素。动物脂肪中鱼脂、鱼肝油、蛋黄油、奶油含有必需脂肪酸及维生素 A、D、E，脂肪颗粒小，易消化吸收；而猪、牛、羊油含硬脂肪酸多，熔点高，不易消化吸收，必需脂肪酸含量少，不含维生素，营养价值低。

各种食物的必需脂肪酸含量如表 1.2 所示。

表 1.2 食物中亚油酸含量 (占脂肪酸%)

食物	含量	食物	含量
鸡 油	24.7	大豆油	52.2
鸡 肉	24.2	玉米油	47.8
鲤 鱼	16.4	芝麻油	43.7
猪 肝	15.0	花生油	37.6
瘦猪肉	13.6	米糠油	34.0
鸡蛋黄	11.6	菜籽油	14.2
羊 肉	9.2	猪 油	8.3
鲫 鱼	6.9	牛 乳	4.4
牛 肉	5.8	牛 油	3.9
带 鱼	2.0	奶 油	3.6
大黄鱼	1.9	羊 油	2.0

4. 需要量

婴儿每公斤体重需脂肪4克；儿童每日占总能量25%~30%为宜。

脂肪富含热能可缩小食物体积减轻胃肠负担而使人产生饱腹感，适量能使人食欲兴奋。过量摄入会使脂肪积聚于皮下使人发胖，尤其是婴儿期摄入过量易使结缔组织贮存脂肪而形成脂肪细胞使数目增加为以后肥胖的基础。且过量的不饱和脂肪酸会导致维生素E缺乏，因为在氧化过程中机体为保护必需脂肪酸就会先把维生素E氧化掉。儿童应摄入必需脂肪酸占总热能1%~2%，婴儿也应摄入达总热能的3%。

三、碳水化合物

碳水化合物含有碳、氢、氧三种元素，是供给主要能源的营养素，在体内很快氧化而提供能量，最终产物是二氧化碳和水。按分子结构可分三类：①单糖：有3~6个碳原子的糖，如葡萄糖、果糖、半乳糖和甘露糖。六碳糖的衍生物有甘露醇、山梨醇，卫矛醇和肌醇。五碳糖如木糖、阿拉伯糖和核糖。②双糖：有蔗糖由1分子葡萄糖和1分子果糖构成，乳糖由1分子葡萄糖和1分子半乳糖构成，麦芽糖由2分子葡萄糖构成。③多糖：由多个同类或不同类的单糖分子组成。能被人体消化吸收的有淀粉、糊精、糖原。不能被人体消化吸收的为膳食纤维，包括纤维素、半纤维素、木质糖和果胶类物质。

糖的甜度不同，以蔗糖为100作基准，葡萄糖为50、果糖为170、乳糖为20、山梨醇为50。儿童膳食应含蔗糖、果