

冯君 ● 编著

儿童营养学

ERTONG
YINGYANGXUE



黑龙江教育出版社

儿童营养学

冯 君 编著

黑龙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

儿童营养学 / 冯君编著. — 哈尔滨: 黑龙江教育出版社, 2010. 6
ISBN 978 - 7 - 5316 - 5478 - 0

I. ①儿… II. ①冯… III. ①儿童—营养学 IV.
①R153.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 012103 号

儿 童 营 养 学

ERTONG YINGYANG XUE

冯 君 编 著

责任编辑 徐永进
封面设计 王 刚
责任校对 严 雪
出版发行 黑龙江教育出版社
(哈尔滨市南岗区花园街 158 号)
印 刷 哈尔滨太平洋彩印有限公司
开 本 880 × 1230 毫米 1/32
印 张 9.625
字 数 230 千
版 次 2010 年 6 月第 1 版
印 次 2010 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5316 - 5478 - 0 定 价 24.00 元

黑龙江教育出版社网址: www.hljep.com.cn

如需订购图书, 请与我社发行中心联系。联系电话: 0451 - 82529593 82534665

如有印装质量问题, 请与我社联系调换。联系电话: 0451 - 82529347

如发现盗版图书, 请向我社举报。举报电话: 0451 - 82560814



序

今天的幼儿,明天的主人。儿童健康是国家宝贵的财富。儿童时期是人生发展的奠基阶段,在这一阶段中,其身体和心理能否得到健康的发展,不仅关系智力的开发及其一生的健康,而且还关系到人类的进步、社会的发展以及国家的兴衰。保证儿童正常生长发育,促进身体心理健康,必须施以科学、均衡的营养。加强儿童营养,开展营养问题研究,坚持经常的营养教育,是我国幼儿教育一项具有战略性、紧迫性的任务。

儿童的智力和身体正处在快速的生长发育期,均衡的营养,良好的饮食,幼儿园、托儿所、小学校科学的配餐以及优质营养教育都是完成这一伟大使命的重要举措。美国心理学家布鲁姆实验研究证明,更重要的早期儿童营养可以挖掘大脑的巨大的智能潜力。如果在人的大脑生理发展的关键期,生命的头4年里提供足够的大脑营养,充分地挖掘了这种潜力,那么,面对堆积如山的科学知识,新生一代不仅可以应付自如,迅速适应,而且能够推波助澜,甚至独占鳌头。编著者正是基于这样的思考,为服务于儿童营养教育的迫切需要编辑了此书。

本书内容包括营养概论,食物的营养与特征,婴儿、幼儿、儿童



期的营养与饮食,营养教育及团体膳食共八章,同时收集了大量的营养饮食参考资料和实践数据,以供幼儿教育研究人员、大专院校教师、幼儿教师、幼儿健康保健师、营养师等人员参考。

本书在研究和编写过程中,得到北京师大、华东师大和中国儿童营养学会专家和学者的殷切关怀和热心帮助,也得到黑龙江教育出版的鼎力相助。同时,在撰写过程中,还参阅了国内外儿童营养方面专家、学者、导师的有关研究成果和资料,借此出版之机,一并表示衷心感谢。本人限于学识与经验,仓促付梓,疏漏之处在所难免,尚祈学者、导师和同仁不吝赐教,俾臻完善,实为至幸。

编著者

2009年8月于哈尔滨



目 录

第一章 营养概论	(1)
第一节 糖 类	(1)
第二节 脂 质	(6)
第三节 蛋白质	(12)
第四节 热 量	(17)
第五节 脂溶性维生素	(23)
第六节 水溶性维生素	(29)
第七节 矿物质	(38)
第二章 食物的营养与特性	(52)
第一节 奶、蛋、豆、鱼及肉类	(52)
第二节 五谷根茎类	(63)
第三节 油脂类	(67)
第四节 蔬菜类	(68)
第五节 水果类	(70)
第三章 婴儿期的营养与饮食	(73)
第一节 婴儿的生长与发育	(73)
第二节 婴儿期的营养需要	(80)



第三节 婴儿期的饮食	(86)
第四章 幼儿期的营养与饮食	(101)
第一节 幼儿期的营养需要	(101)
第二节 幼儿期的饮食	(115)
第三节 幼儿的点心	(128)
第四节 幼儿的饮食习惯	(130)
第五节 幼儿饮食问题	(132)
第五章 儿童期的营养与饮食	(143)
第一节 儿童期的营养需要	(143)
第二节 儿童期的饮食	(146)
第三节 儿童饮食问题	(147)
第六章 幼儿的营养教育	(152)
第一节 幼儿营养教育的影响因素	(152)
第二节 营养教学活动	(155)
第七章 儿童的营养教育	(169)
第一节 重要的儿童营养观念	(169)
第二节 营养教学活动	(175)
第八章 团体膳食	(187)
第一节 膳食设计	(187)
第二节 餐点材料的采购	(201)
第三节 库房管理	(209)
第四节 大量食物制备	(217)
第五节 餐具的清洗	(224)
附录	(227)
附录一 体表面积与身高体重的关系	(228)



附录二	Aub - Du Bois 标准值	(229)
附录三	每日营养素建议摄取量	(230)
附录四	中式烹调法	(235)
附录五	幼儿点心及学童午餐食谱范例	(240)
附录六	常用食品的营养成分	(250)
参考书目		(295)

第一章 营养概论

第一节 糖类 (Carbohydrates)

糖类是由碳、氢、氧所组成的,又称碳水化合物。糖类食物的来源分布最广,因此成为人们热量的主要来源。

一、糖类的分类

糖类依其结构可分为三大类:

(一) 单糖类

是指不能再分解成更小单位的最简单的糖类,含有 3 ~ 7 个碳,在食物中以六碳糖居多,它是人体生理上最重要的单糖,分子式为 $C_6H_{12}O_6$ 。常见的六碳糖有:

1. 葡萄糖 (glucose)

是游离单糖中最多种的一种,多含在水果与蔬菜中,如葡萄、草莓、玉米等,淀粉水解也可产生葡萄糖。葡萄糖可溶于水,在人体血液中循环的血糖即为葡萄糖,容易被吸收代谢,是生理上最重要的糖类。

2. 果糖 (fructose)

是糖类中最甜的一种,易溶于水,不易形成结晶,含在水果、蜂



蜜及蔬菜内,蔗糖水解后可产生一分子的葡萄糖和一分子的果糖。

3. 半乳糖(*galactose*)

是乳糖消化分解后的产物,在人体内半乳糖和葡萄糖可以互相转换。

五碳糖在生理方面也占有重要的地位,如核糖核酸(RNA)及脱氧核糖核酸(DNA)都是控制遗传的物质,含有核糖。

(二) 双糖类

是指由两分子的单糖去掉一分子水结合而成。分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$,可溶于水,甜度不一,包括蔗糖、麦芽糖及乳糖。

1. 蔗糖(*sucrose*)

由一分子的葡萄糖与一分子的果糖结合而成,多含在甘蔗、甜菜之中,日常生活中的食用糖如白糖、红糖都属于蔗糖。

2. 麦芽糖(*maltose*)

是淀粉分解的中间产物,由两分子的葡萄糖所组成。五谷类发芽或发酵时产生麦芽糖,在麦芽食品及啤酒中含量较多。

3. 乳糖(*lactose*)

由一分子的葡萄糖与一分子的半乳糖所组成,含在动物分泌的乳汁中。乳糖最适合婴儿食用,具备以下特点:

(1) 甜味最淡,可以大量供给婴儿。

(2) 乳糖可以促进肠道蠕动,在肠道中小部分的乳糖被肠道细菌发酵产生乳酸,增加肠道的酸度,促进钙质的吸收。

(三) 多糖类

是由多分子的单糖所组成,构造复杂,分子式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$,不溶于水,不甜,包括淀粉、肝糖、纤维质、果胶等。

1. 淀粉(*starch*)

植物贮存能量的物质,五谷根茎类含淀粉最丰富,既是主食类

的主要成分,又是供给日常饮食糖类的主要来源。淀粉由多分子的葡萄糖所组成,淀粉颗粒在热水中吸水膨胀破裂,可与消化酵素接触,方能被人体所利用。

2. 肝糖(*glycogen*)

又称动物淀粉,只含在动物体内,由多分子的葡萄糖所组成,人体的肝糖主要存在肝脏及肌肉组织内,但是含量不多,肝脏可以自制肝糖。食物来源为肝脏、肉类及鱼贝类食品。

3. 纤维质(*cellulose*)

是植物纤维的主要成分,人体内缺乏分解纤维质的酵素,所以不人体所利用,存留在肠道的纤维有刺激蠕动、帮助排便的功能,虽然纤维质不具任何营养价值,但它可以预防便秘的发生,其贡献不容忽视。食物来源为蔬菜、水果、五谷类及种子的外皮等。

4. 果胶(*pectin*)

是人体不能消化吸收及利用的多糖类,多含在水果中,尤以草莓含量最丰富,果胶具有胶黏的特性,故常被利用做果酱或果冻。

二、糖类的功用

糖类在人体内的主要功能是供给热量,由于人体内糖类贮存量少,为维持身体的热能所需,每天必须供给适当的糖量。在三大营养素(糖类、蛋白质、脂肪)中,糖类供给 58% ~ 68% 的热量。

此外,糖类具有三大功能:一是具有调节蛋白质及脂肪的功用。二是构造体内组织成分,如细胞遗传因子成分——DNA 或 RNA;肝脏内的醛糖酸(*glucuronic acid*)具有解毒功能,可和有毒的化合物或毒素结合在一起,排出体外。三是维持中枢神经系统正常的功能,脑部不能贮存葡萄糖,必须由血糖不断的补充,血糖太低了引起休克,可能导致脑神经永久性的伤害。



三、糖类的消化、吸收与利用

(一) 消化

1. 口腔

糖类食物在口腔咀嚼时与唾液充分混合,唾液淀粉酶与淀粉接触,促使淀粉分解为糊精及少量的麦芽糖。

2. 胃

胃不具有分解糖类的酵素,胃酸中和唾液,反而抑制唾液淀粉酶的分解作用。

3. 小肠

糖类在小肠内受胰液及肠液所含的酵素影响分解为单糖。

(1)胰液。由胰脏所分泌,含胰淀粉酶,可将淀粉分解为麦芽糖。

(2)肠液。含双糖酶,可促使双糖分解为单糖。①麦芽糖酶:使一分子的麦芽糖分解为二分子的葡萄糖;②蔗糖酶:分解一分子的蔗糖为一分子的葡萄糖及一分子的果糖;③乳糖酶:分解一分子的乳糖成一分子的葡萄糖及一分子的半乳糖;果糖及半乳糖最后也转变为葡萄糖。

(二) 吸收与代谢

经消化的单糖透过小肠绒毛内的微血管吸收,由肝门脉送走,葡萄糖在组织细胞中经一连串的氧化代谢产生热量。过多的葡萄糖转变为肝糖贮存在肌肉或肝脏内,当身体需要葡萄糖而饮食供应不足时,肝糖会再分解为葡萄糖。供给热量剩余的葡萄糖除了部分以肝糖形态贮存外,其余过多的葡萄糖将转变为脂肪贮存。

葡萄糖氧化产生热量有两个途径(如下图):

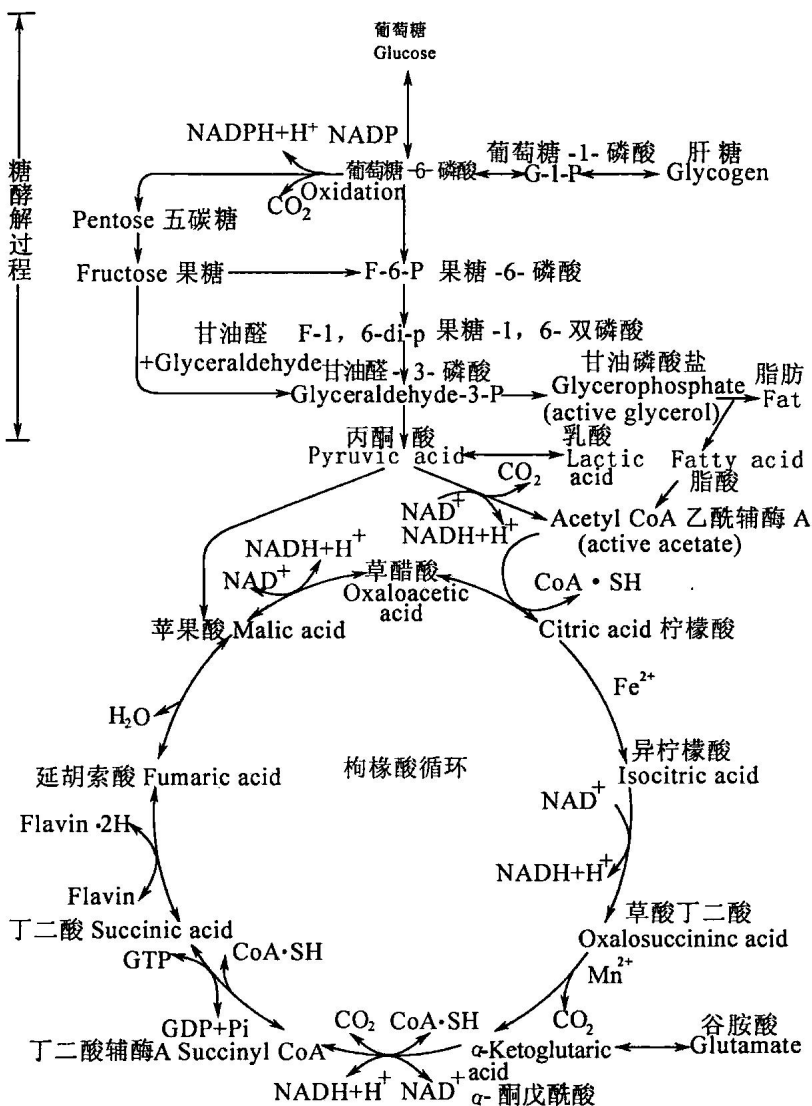


图 1-1 糖酵解与枸橼酸循环



1. 糖酵解

在肌肉细胞中,葡萄糖分解产生丙酮酸(pyruvate),当进行激烈运动时,氧气供应不足,即在无氧的状况下,丙酮酸会还原成乳酸,此为糖酵解过程,每分解一分子葡萄糖到丙酮酸阶段,可净获二分子ATP。乳酸堆积量多会使人感到疲惫不堪,经过一段时间休息,乳酸量会逐渐减少。

2. 枸橼酸循环(citric acid cycle)

又称克里勃司循环(krebscycle),或TCA cycle,葡萄糖在有氧的状态下完全氧化,一摩尔葡萄糖氧化成水及二氧化碳,可净得36ATP。

第二节 脂质(Lipids)

脂质是体积小热量高的营养素,平均一克的脂肪在体内可产生9卡的热量。脂质在胃中停留的时间最长,产生饱足感,人体内及皮下的脂肪具有维持体温及保护内脏的功能,同时,脂质还可促进脂溶性维生素的吸收。

一、脂质的分类

脂质可分为简单脂质、复脂及衍生脂类。

(一) 简单脂质

1. 中性脂肪

由一分子甘油与三分子脂肪酸合成三甘油酯(triglyceride)。中性脂肪依其在室温的形态可分为液态的油,如沙拉油、花生油、麻油等,以及固态的脂肪,如猪油、牛油等。

2. 腊

由直碳链醇与脂肪酸组成,不能被人体吸收利用。

(二) 复脂类

由中性脂肪与其他物质结合而成。

1. 磷脂(*phospholipids*)

是中性脂肪、磷酸及含氮碱基的化合物,如卵磷脂、脑磷脂,都是脑、心脏与神经组织等细胞中重要的物质。

2. 糖脂(*glycolipids*)

是脂肪酸与糖类的化合物,主要存在脑及神经组织中。

(三) 衍生脂类(*derived lipids*)

衍生脂是简单脂质或复脂水解的产物,包括脂肪酸、甘油、固醇及脂溶性维生素。

二、脂肪酸的分类

脂肪酸可分为饱和脂肪酸及不饱和脂肪酸。

(一) 饱和脂肪酸

脂肪酸中碳链均以单键结合,如酪酸、棕榈酸等,分子式为 $C_nH_{2n+1}COOH$ 。

(二) 不饱和脂肪酸

不饱和脂肪酸是指脂肪酸碳链中带有双键,仅带一个双键的脂肪酸称为单元不饱和脂肪酸,如油酸;带有两个以上双键的脂肪酸称为多元不饱和脂肪酸,如有两个双键的亚麻油酸(*linoleic acid*)、三个双键的次亚麻油酸(*linolenic acid*)及四个双键的花生油酸(*arachidonic acid*)。

油脂中不饱和脂肪酸含量高呈现液态,如黄豆油、花生油等植



儿 童 营 养 学 →

物油,唯椰子油例外,其富含饱和脂肪酸,虽呈液体状,却是饱和脂肪;反之,饱和脂肪酸含量高者如动物脂肪(牛油、猪油),在室温下呈固态,碳链较短的饱和脂肪酸仍是液态如乳脂。鱼油富含多元不饱和脂肪酸,鸡油所含的亚麻油酸是动物性油脂中含量较高者(表1-1)。饮食中不饱和脂肪酸/饱和脂肪酸的比例越高,血胆固醇含量越低,可避免血管硬化、有益身体健康。不饱和脂肪酸中,亚麻油酸、次亚麻油酸及花生油酸是人体不能自制的,必需由饮食获取脂肪酸,称为必须脂肪酸(essential fatty acids),其具有加强微血管及细胞膜结构的功能,婴儿缺乏必需脂肪酸可能患湿疹。因此,在每日的饮食摄取中必需脂肪酸的摄取量应占总热量的1%以上,婴儿则应有3%的摄取量。

表1-1 食物中脂肪含量及主要脂肪酸组成(%)

食 物 名 称	全部脂肪含量	脂 肪 酸			
		饱 和 脂肪酸	单元不饱 和脂肪酸	多元不饱 和脂肪酸	亚麻 油酸
沙拉油及烹调油:					
红花籽油	100	9	12	74	73
葵花籽油	100	10	21	64	64
玉米油	100	13	25	58	57
黄豆油(未氢化)	100	14	24	57	50
棉籽油	100	26	19	51	50
芝麻油	100	15	40	40	40
黄豆油(氢化)	100	15	43	37	32
花生油	100	17	47	31	31
棕榈油	100	48	38	9	9
橄榄油	100	14	72	9	8
椰子油	100	86	6	2	2
植物性脂肪:					
烤酥油(家庭用)	100	25	44	26	23

续表

食 物 名 称	全部脂肪含量	脂 肪 酸			
		饱 和 脂肪酸	单元不饱 和脂肪酸	多元不饱 和脂肪酸	亚麻 油酸
餐桌上用油:					
人造奶油:					
红花籽油(液)桶装	80	13	16	48	48
玉米油(液)桶装	80	14	30	32	27
玉米油(液)黏性	80	15	36	24	23
黄豆油(氢化)黏性	80	15	46	14	10
牛油	81	50	23	3	2
动物性脂肪:					
鸡油	100	32	45	18	17
猪油	100	40	44	12	10
牛脂	100	48	42	4	4
鱼(生的)					
鲑鱼	9	2	2	5	1
鲭鱼	8	2	2	3	<0.5
鯖鱼	10	2	4	2	<0.4
鲱鱼	6	2	2	1	<0.5
核果类:					
核桃 { English	63	7	10	42	35
black	60	5	11	41	37
Brazil	68	17	22	25	25
Pecan	71	6	43	18	17
花生酱	52	10	24	15	15
花生	48	9	24	13	13
蛋 黄	33	10	13	4	4