

中国营养学会编著

营养科普系列丛书

总主编 葛可佑

副总主编 苏宜香 杨月欣

营养素 的故事

营养专家带你步入健康生活

杨月欣 主编

- 揭密营养素发现曲折历程
- 纵览人类营养学智慧结晶



北京大学医学出版社



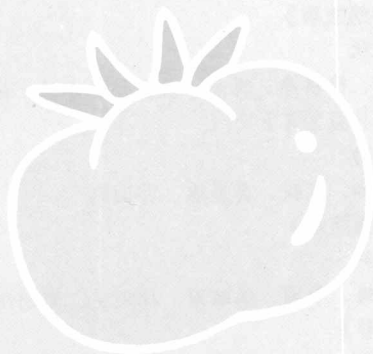
中国营养学会编著

营养科普系列丛书

总主编 葛可佑

副总主编 苏宜香 杨月欣

营养素 的故事



刘 静	徐祺寿	杨月欣	主编 编者
黄国伟	李 勇	肖 荣	
		杨月欣	

北京大学医学出版社

图书在版编目(CIP)数据

营养素的故事 / 杨月欣主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2008

(营养科普系列丛书)

ISBN 978-7-81116-618-7

I. 营... II. 杨... III. 营养素-基本知识 IV.R151.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第130226号

营养素的故事

主 编: 杨月欣

出版发行: 北京大学医学出版社(电话:010-82802230)

地 址: (100191)北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 曹霞

责任校对: 杜悦

责任印制: 郭桂兰

开 本: 889mm × 1194mm 1/24 印 张: 5.75 字 数: 161千字

版 次: 2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-81116-618-7

定 价: 19.80 元

版权所有·侵权必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前言

营养素是食物中的精华，我们每天摄入食物和饮水，就是为了得到各种人体必需的营养物质。营养素的发现是一批批科学家前赴后继几个世纪的奋斗历程。在这本书里，作者以一个个鲜为人知的故事，讲述了能量和40多个营养素的发现史、营养素的辉煌，以及在预防和治疗疾患方面的功劳和作用。本书讲述的主要内容包括能量、蛋白质、碳水化合物、矿物质、维生素、水和膳食纤维。

从这些故事中，你可以轻松地了解每种营养素的功能作用和由来，每个故事实际上是一个营养素的功能作用的经典，或者某个功能的侧面。一个个由营养素缺乏所造成的悲剧和教训，也是人类发现营养素为什么是“必需”的过程。我们希望读者能通过这些故事，记住营养素的功能作用，并指导自己的膳食达到平衡健康。

由于时间仓促和资料有限，有的故事可能片面或不完善，我们希望这些故事能引起读者对营养学的兴趣，正确选择营养素补充剂和强化食品，健康生活每一天。如有任何建议和意见，请登陆中国营养学会网站，或致 dietitian@163.com。

杨月欣
2008年9月

序

改革开放30年来，随着社会经济的快速发展，我国居民生活富裕、食物丰富，营养状况有了较大提高。与此同时，和饮食营养相关的一些慢性病如高血压、血脂异常、糖尿病等的发病率正在迅速地增长。如何在改善物质生活的同时保障好国民身体健康，是全面建设小康社会，促进国家和谐发展的重要课题。

近年来，消费者自我保健意识逐步增强，对营养知识的需求显著增加；各界宣传营养知识的力度加强，报刊、杂志和电台、电视台不断推出一些营养科普内容。但是，并非所有的宣传资料都有充分的科学依据，有些宣讲甚至片面夸大某些食物的优点或缺点，传播一些违反科学原理的说法，以至于误导群众或造成群众无所适从的混乱局面。

中国营养学会，作为汇集广大中国营养科技工作者的学术团体，长期坚持将营养科学知识的传播给消费者，努力帮助他们在享受美味饮食的同时避免营养不足或营养过度的危害，从而维护身体的健康。

为了更好地帮助消费者学习营养知识，增强科学地选择食物及合理安排膳食的能力，中国营养学会邀请各方专家编写了这一套《营养科普系列丛书》。丛书包括《营养素的故事》、《宝贝营养》、《厨房营养直通车》等10本分册，涵盖营养科学实践的各个方面。每一分册则集中讨论饮食营养的某个重点侧面，或关注某类人群的膳食营养问题，适用性较强。

该丛书由中国营养学会科普工作委员会的资深营养工作者主笔，以推广营养科学知识和健康生活理念为宗旨，以生活中经常遇到的实际问题为中心，并有针对性地对若干使消费者困惑的说法进行了澄清。相信这套丛书的出版对正确宣传营养知识，引导群众安排平衡膳食，合理摄取营养，预防膳食相关疾病，维护身体健康一定会发挥积极的作用。



2008年9月

第一篇 营养素是个大家族**1 营养素是个大家族 [002]****能量的故事**

- 2 生命的动力——能量 [004]
- 3 食物中的能量如何计算? [005]
- 4 能量均衡最好 [006]
- 5 皮包骨头——非洲儿童的印象 [006]

碳水化合物的故事

- 6 发酵谷物——古波斯人的饮料 [008]
- 7 食物血糖生成指数 (GI) ——糖尿病人的好帮手 [009]
- 8 尿为什么是甜的? [010]
- 9 减肥可以不吃谷类吗? [011]
- 10 贪吃可以导致脂肪肝吗? [011]
- 11 为什么喝牛奶会胀肚? [012]
- 12 糖——是不是糖尿病病人的禁区? [013]
- 13 阿特金斯膳食——吃脂肪减脂肪, 对吗? [014]

蛋白质的故事

- 14 生命的物质基础——蛋白质 [016]
- 15 蛋白质的基本单位——氨基酸 [017]
- 16 蛋白质也有好坏之分? [018]
- 17 谷类和豆类互补——营养好拍档 [020]
- 18 大头娃娃——蛋白质缺乏的危害 [021]
- 19 蛋白质过大可不必 [022]
- 20 支链氨基酸——运动员喜爱的蛋白质 [023]
- 21 氨基酸与木桶理论 [024]

22 赖氨酸越多越好吗? [025]**23 傻孩子——苯丙酮尿症 [026]****脂肪的故事**

- 24 为脂肪平反 [028]
- 25 脂肪酸家族的三兄弟 [029]
- 26 脂肪应该如何摄取 [030]
- 27 小儿肥胖, 延祸一生 [032]
- 28 追求窈窕而失去了美 [032]
- 29 橄榄油——“植物油中的皇后” [033]
- 30 爱斯基摩人与 ω -3 多不饱和脂肪酸 [035]
- 31 脑黄金——DHA [035]
- 32 烹调时的油温 [036]
- 33 什么是磷脂? [037]

第二篇 维生素是个大家族**维生素A的故事**

- 1 夜盲症——尼泊尔孕妇的常见病 [040]
- 2 胡萝卜的秘密 [041]
- 3 反复感冒的妞妞 [042]
- 4 食用羊肝要小心 [042]

维生素D的故事

- 5 伦敦儿童的流行病——佝偻病 [044]
- 6 北欧的春天 [045]
- 7 维生素D不是营养药 [046]

维生素E的故事

- 8 小白鼠生育之谜 [048]
- 9 大象维克之死——天然与合成维生素E [049]

- 10 维生素E与衰老——寻找青春之泉

[050]

维生素K的故事

- 11 百日男婴夭折，谁之过？[051]

- 12 “皇室病”带来的梦魇[052]

维生素B₁的故事

- 13 能治病的糙米[053]

- 14 软脚病——东方人古老的疾病[054]

- 15 不知不觉的杀手——汽水[055]

维生素B₂的故事

- 16 边防战士的难言之隐[057]

- 17 维生素B₂消失了吗？[058]

维生素B₆的故事

- 18 大白鼠的皮毛怎么由白变灰了呢？

[060]

- 19 后悔的妈妈[061]

维生素B₁₂的故事

- 20 神秘而恐怖的致死性贫血病[062]

- 21 老张的烦恼[063]

- 22 我的记忆怎么啦？[063]

叶酸的故事

- 23 无脑儿——父母心中永远的痛[065]

- 24 叶酸 + 维生素B₁₂共战贫血[066]

烟酸的故事

- 25 棉花田里的怪病[068]

- 26 都是玉米惹的祸[068]

- 27 酗酒者为什么经常腹泻？[069]

泛酸的故事

- 28 酿酒酵母中的生长因子[071]

生物素的故事

- 29 鸡蛋里挑骨头[072]

- 30 大鼠为什么脱毛？[073]

维生素C的故事

- 31 航海家的大麻烦[074]

- 32 一起因维生素C缺乏导致的怪病[075]

- 33 莱纳斯·鲍林和普通感冒[076]

- 34 维生素C能用来做美容吗？[077]

第三篇 矿物宝藏

钙的故事

- 1 钙——人体的建筑材料[080]

- 2 钙从何来？[081]

- 3 补钙的学问[082]

- 4 钙与骨质疏松[083]

- 5 钙与佝偻病[084]

- 6 补钙补出的肾结石[084]

磷的故事

- 7 生命的起源元素之一——磷[086]

镁的故事

- 8 镁——真的很“美”[088]

- 9 镁——大脑的信号传递员[088]

- 10 麦考鲁姆的试验[090]

- 11 叶子变绿的由来[091]

钾的故事

- 12 夏季“抗汗”当补钾 [093]
- 13 钾与肾脏 [094]

钠的故事

- 14 起源于海洋的人体必需元素——钠 [095]
- 15 高血压的敌人——钠盐 [096]

微量元素锌的故事

- 16 伊朗乡村病 [097]
- 17 宝贝吃炉渣，咋的了？ [097]
- 18 锌——为生殖健康护航 [099]

微量元素铜的故事

- 19 不缺铁的贫血 [100]
- 20 印度儿童肝硬化 [100]

微量元素硒的故事

- 21 神秘的克山病 [102]
- 22 大骨节病坑害了咱 [103]
- 23 孩子的手指甲变花了？ [103]
- 24 硒——抗癌家族的主力队员 [104]

微量元素锰的故事

- 25 矮小斑马的苦恼 [105]

微量元素钼的故事

- 26 长期胃肠外营养人的朋友——钼 [107]

微量元素铁的故事

- 27 铁——氧气的载体 [108]
- 28 晕倒了的白雪公主——缺铁性贫血 [109]

- 29 铁的克星 [109]
- 30 误食造成铁中毒 [110]

微量元素碘的故事

- 31 大脖子病与碘 [112]
- 32 地方性甲状腺肿和地方性克汀病 [113]
- 33 过犹不及——高碘性甲状腺肿 [114]

微量元素氟的故事

- 34 难看的龋齿——氟缺乏 [115]
- 35 难看的氟斑牙——慢性氟中毒 [115]
- 36 氟化水与龋齿 [116]

微量元素铬的故事

- 37 胰岛素的朋友——铬 [118]
- 38 铬与动脉粥样硬化 [119]

微量元素钴的故事

- 39 维生素B₁₂的朋友——钴 [120]

第四篇 被忽略的营养素

水的故事

- 1 “第一超人”的秘密 [122]
- 2 脱水也会致死 [123]
- 3 水的大家族 [124]

膳食纤维的故事

- 4 黑面包与白面包 [125]
- 5 结肠癌与膳食纤维 [126]
- 6 张大爷的难言之隐 [127]
- 7 菊粉，让你健康大丰收 [127]
- 8 膳食纤维功与过 [128]



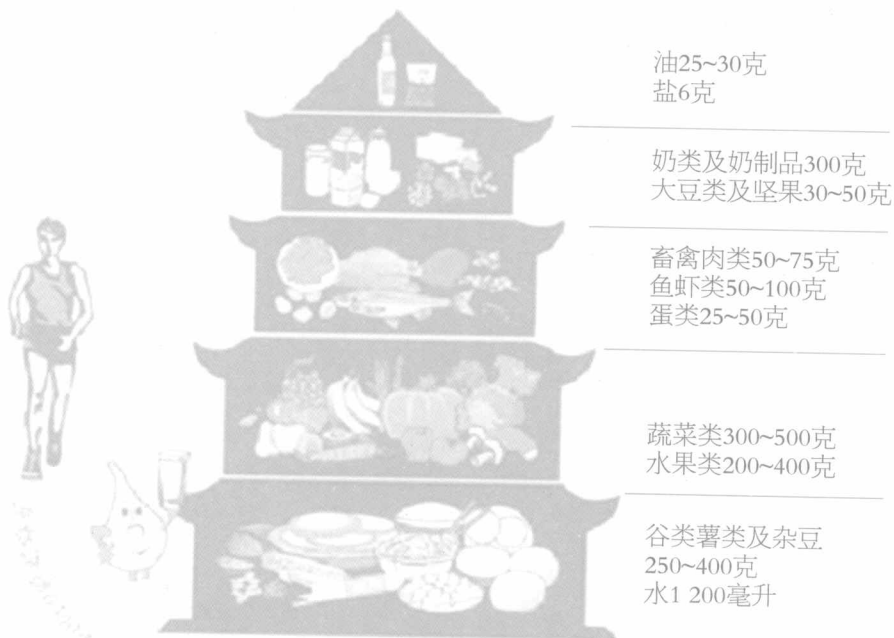
第一篇 营养素是个大家族

① 营养素是个大家族

食物是人类生存的必需，食物中的营养素是人体健康的重要物质。自古以来，人们在索取食物的同时，也在积极寻找食物对人体作用秘诀。

营养素的发现是科学家对人类的巨大贡献。1842年，德国化学家李比希发现人体所需的营养是经过了蛋白质、脂肪和碳水化合物的氧化过程获得的；1912年，波兰科学家Funk提出了维生素的概念，并发现可以从半糖中提取出尼克酸；1913年，美国科学家McCormell和Davis以及Mendel同时发现，如果人的机体中缺乏维生素A，可导致夜盲症；1926年，法国科学家LeRoy通过小鼠试验证明，镁是人体中一种必需的营养素；1928年，美国科学家Hart及其同事研究发现铜与铁对人体中血红蛋白的合成均是必需的。到了20世纪50年代，共有40多种营养素被发现，它们共同构成了营养素的大家族。

科学家把营养素家族的成员按照它们不同的化学结构和功能分为六大类：碳水化合物、



中国居民平衡膳食宝塔（2007）

蛋白质、脂肪、维生素、矿物质和水。其中，维生素中又分为脂溶性维生素和水溶性维生素。脂溶性维生素包括维生素A、维生素D、维生素E和维生素K；水溶性维生素包括B族维生素和维生素C；矿物质包括钙、磷、铁、锌等多种元素。在这个大家族里，每个成员都在各自的岗位上发挥着不可替代的作用，共同为机体健康保驾护航。

能量的故事

对于任何生命来说，再也没有什么比能量更重要了。

2 生命的动力——能量

专家提示

合理的能量分配很重要。中国营养学会建议我国居民的蛋白质的供给应占总能量摄入的10%~15%，碳水化合物供给应占总能量的55%~65%，其余由脂肪供给，也不宜超过总能量的30%。

一般说来，汽车的发动离不开强大的动力——汽油，其动力的产生是汽油燃烧产生的能量转化为机械动力的结果。人体的一切生命活动包括呼吸、心跳、说话、看报、运动及劳动做工，他们动力又从何而来呢？我们每天都要喝水、吃饭、摄取食物，食物经过消化、吸收、代谢，即食物中的营养素在人体内燃烧（氧化），产生了热能，转化为人体生命活动中的动力，也就是能量。因此，没有能量，也就没有生命和任何活动，能量是生命的动力。

食物中的能量主要来源于碳水化合物、蛋白质及脂类，这被称之为三大产能营养素。其中碳水化合物大量来源于粮食谷类和薯类的淀粉或经加工获得的糊精、麦芽糖、果糖、葡萄糖等。蛋白质又有植物蛋白和动物蛋白之分，植物蛋白主要来源于豆类，其蛋白质含量较高；其次是坚果、谷类、其他食物一般植物蛋白质含量较低；动物性蛋白质包括禽类、鱼类、肉类、蛋类和乳品类食品，其蛋白质含量都较高。脂类主要来源于植物油、动物油脂和肉类，其次为坚果类食物，如大豆、花生、核桃、松子、

葵花籽、杏仁等，脂肪含量都很高。



碳水化合物和脂肪是供给能量主要的或最有效的来源。蛋白质主要用于机体组织的修复和更新,只有当碳水化合物和脂肪供给能量不足时,才需要消耗蛋白质作为能量燃烧。蛋白质作为能量燃烧,实际上是一种浪费。因此为了充分发挥蛋白质的效用,必须供给人体充分平衡的能量。

成人能量参考摄入量 (kcal/d)

年龄	性别	体力活动水平				
		轻	中	重	孕妇	乳母
18~50岁	男	2 400	2 700	3 200		
	女	2 100	2 300	2 700	+200	+500
50~60岁	男	2 300	2 600	3 100		
	女	1 900	2 000	2 200		
60岁以上	男	1 900	2 200			
	女	1 800	2 000			

3 食物中的能量如何计算?

民以食为天。人每天要从摄取的食物中获得能量,才能维持生命。生命的过程就是能量获得和消耗的过程。人不断地从生物体内或者食物中获得碳水化合物、蛋白质及脂肪,又在运动中释放和代谢,在代谢过程中都会伴随着能量的释放、转运和利用,这就是所谓的能量代谢。

粮食、蔬菜、水果等食物常用克、千克、公斤或市斤、两等作为计量单位,食物中产能营养素的碳水化合物、蛋白质、脂肪产生的能量也不尽相同,它们所含的能量多少,也需要一个计量单位。

营养学上通常利用的能量单位是卡(cal)或千卡(kcal)。1卡是指1 000克纯水的温度由15℃上升到16℃所需要的热量。目前国际上通用的能量单位还有焦耳(J),1焦耳是指用1牛顿的力使1 000克重量的物体移动1米所需要的能量。焦耳的1 000倍为千焦耳(kJ),千焦耳的1 000倍为兆焦耳(MJ),两种能量单位的换算关系如下:

$$1 \text{ 卡 (cal)} = 4.184 \text{ 焦耳 (J)} \quad \text{即} \quad 1 \text{ J} = 0.239 \text{ cal}$$

$$1 \text{ kcal} = 4.184 \text{ kJ}, \quad \text{即} \quad 1 \text{ kJ} = 0.239 \text{ kcal}$$

$$1 \text{ 000 kcal} = 4.184 \text{ MJ}, \quad \text{即} \quad 1 \text{ MJ} = 2 \text{ 391 kcal}$$

1克碳水化合物或1克蛋白质可产生16.7千焦或4.4卡能量,1克脂肪可产生36.7千焦或9千卡能量。

通过查找食物成分表和以下的公式,可以将食物、营养素和能量联系起来,并指导每日的膳食。

专家提示



④ 能量均衡最好

李杰在大学期间是一名出类拔萃的学生，不仅学习成绩优秀而且组织协调能力也很强。大学毕业后，凭借他较高的素质和能力，顺利地找到了一份理想的工作。三年后他由公司普通职员晋升到了部门经理。舒心的工作，优越的生活条件，以及静坐的工作方式，使他的体重也如同他的职位一路攀升。他的体重由大学时的65公斤，变成了90公斤，现在的李杰爬两层楼梯都要气喘吁吁。因此，他就更少参加体育运动，每天的娱乐就是坐在电脑前玩网络游戏。公司组织体检，检查出他患有高血压、高脂血症，并属于中度肥胖。医生告诫他赶快运动起来，适量平衡膳

食，并进行减肥。因为肥胖可以诱发糖尿病、高血压、脂肪肝、心脑血管疾病等，以及危及肝肾功能，对健康造成很大威胁。

饮食中过多地摄取肉类食品，不注重营养搭配以及均衡合理的膳食，体重超重甚至发生肥胖是很容易的。超重和肥胖就是能量不平衡的结果。能量的摄入和消耗就像一个天平，应该相等，摄入和消耗要保持平衡。如果一个人长期保持能量摄入大于消耗，就会逐渐超重，变成肥胖；如果一个人长期能量摄入小于消耗，那么就会逐渐变得瘦弱，形成营养不良。所以，一定要保持能量均衡。

专家提示

对于现代都市人群应该进行适当的体育锻炼，保持能量摄入与消耗的平衡。一般成人膳食能量应在1900~2400kcal之间，一天运动40~60分钟，可以达到基本平衡。

小贴士

高血压、高血脂、肥胖都与膳食不合理有关。

⑤ 皮包骨头——非洲儿童的印象

下图是一幅让全世界人都会落泪的照片。照片中是一个瘦得皮包骨头，可清楚地数出肋骨的非洲儿童。

从这幅照片，我们看到了非洲儿童的悲惨命运。他们没有食物吃，甚至饥饿到都没有力气来驱赶身上的蚊虫和苍蝇。

在非洲贫瘠的土地上，还有很多这样的孩子。贫穷导致人们缺乏食物，食物的缺乏又导致了人体能量的摄入量不能满足生命的需要。长期的能量摄入不足，致使儿童明显矮小、消瘦，严重者“皮包骨”（skin and bones）。就如图片中的非洲儿童，头发纤细松稀，体弱无力。成年人能量摄入不足，不仅会导致消瘦无力，而且常常会并发干眼症（维生素A缺乏症）、腹泻、厌食、呕吐、脱水等。脱水、酸中毒及电解质紊乱，常常是人体长期能量摄入不足造成死亡的原因。

由此可见，能量在我们的生命中发挥着巨大的作用，它不仅支撑着生命体的所有活动过程，维持着体温，还为各种运动和代谢活动提供动力。



饥饿的非洲儿童

蛋白质-能量
不足不仅影响人身
体发育，严重者还
将影响到生命。

专家提示

碳水化合物的故事

6 发酵谷物——古波斯人的饮料

专家提示

碳水化合物是一大类物质，主要存在于谷薯类食物中，是膳食能量的主要来源。

小贴士

饮酒过量也能增肥

◎酒精同碳水化合物一样，也能够产生能量，1克酒精可以产生7千卡的能量

◎所以在大量饮酒时，应减少碳水化合物等供能物质的摄入

小贴士

寻觅碳水化合物

◎简单的碳水化合物：水果中的葡萄糖、蔗糖、果糖、牛奶中的乳糖等

◎复杂的碳水化合物：蔬菜、谷类、豆类等含淀粉的食物，如米饭、面包、土豆、红薯等

◎除此以外，冰淇淋、蛋糕、糖果、薯条等都是高碳水化合物食物

当人类并不知道什么是碳水化合物时，人们却能够很好地利用碳水化合物了。这是为什么？

远在旧石器时代，人类以采集野果和狩猎为生。采集的野果人们吃不完就放置在一起。慢慢地人们发现，这些没有吃完的野果放置较长时间以后，它们就变软了，变成一种果水，还散发出一种扑鼻的香气。人们逐渐开始习惯和喜欢饮用这种果水。这种果水就是人类早期的果酒。

社会发展出现了农业，谷物成为人们的主要食品。但是，人们发现，谷物在储存时很容易受潮，受了潮的谷物会发霉、发芽，吃剩下的熟谷物也会发霉。人们开始研究怎样保存和利用它们。人们逐渐发现，如果将这些发霉、发芽的谷粒浸入水中，它们便会发酵，形成了一种可口的饮料。这种被发现的饮料，就是天然的酒曲。人们逐渐地喜欢上了这种饮料，久而久之，酿酒的方法也就产生了。

为什么会发生这种变化呢？现代科学发现，无论是水果还是谷物，其中所含的碳水化合物都很丰富。这些碳水化合物通过自然界微生物的作用，分泌出一种酶，酶能将谷物分解为葡萄糖，葡萄糖再进一步分解为酒精。由于酒精具有特别的气味和口感，因此逐渐成为了人们所喜爱的饮料。在我国，至今人们依然利用大米、高粱等含有碳水化合物较多的谷物，酿造各种口味的美酒。

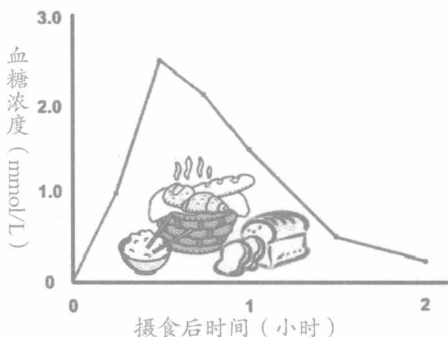
7 食物血糖生成指数(GI)——糖尿病人的好帮手

我们每天吃的各种食物中都含糖？这在过去是不被人们认识的，但近年来，人们开始对饮食中糖的认识逐渐加深。

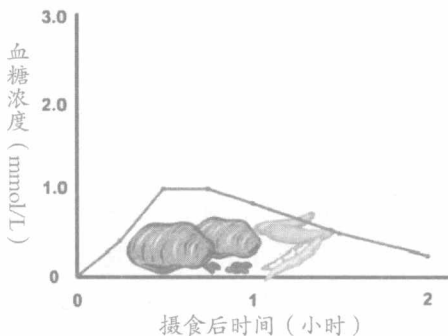
有一位王奶奶，虽然上了年纪但身体一直很好。可是不知为什么近期饭量见长，口渴，总爱喝水，也总爱上厕所。更奇怪的是，尽管吃得多，喝得多体重却减轻了，王奶奶开始还很高兴，认为是“老来瘦”。可是最近的健康检查结果吓了她一大跳。体检化验出她的尿糖和血糖偏高，医生说她患上了糖尿病。这个结果让王奶奶不知所措。医生安慰她说，糖尿病并不可怕，关键是要配合医生治疗。要注意调整饮食，经常测血糖，把血糖控制在良好的范围内。听了医生的话后，王奶奶注意饮食的调整，并定期测量血糖。慢慢地她发现了一些规律，如果早饭吃馒头，血糖就高；吃窝头，血糖就低。这是为什么呢？她又请教了医生。医生告诉她，粮谷类的食物在加工上有粗细之分。加工越精细，其中所含的膳食纤维越少，如富强粉，由于经过精细加工，这样的食物进食后很容易被肠道消化、吸收，所以促使血糖快速升高；一些加工不精细的食物，如粗杂粮类的食物，由于它们含膳食纤维较多，进食后不容易被消化、吸收，所以血糖反应就比较平和。听了医生的话王奶奶明白了，原来不同食物引起的血糖反应是不同的，自己应当多吃一些血糖生成指数低的食物。

营养学家把谷类食物在消化过程中的这种差别用“食物血糖生成指数”来区别，将葡萄糖的血糖生成指数定为100，其他食物在消化过程中的反应与葡萄糖进行比较得出各自的指数。一般

食物血糖生成指数高的食物



食物血糖生成指数低的食物



食物血糖生成指数是评价碳水化合物类食物升高血糖能力的一项指标，糖尿病患者最好选用低血糖生成指数的食物。

专家支招

小贴士

◎ 按照GI选择食物

GI < 55	低GI
55 < GI < 70	中GI
GI > 70	高GI