

美国中小学生科学阅读系列

尖端科学

美国国家实验室和哈佛大学顶级科学家为
小读者倾力打造

长生不老的秘密

The Secret of Long Life

美国卡洛斯出版集团 编著
小多（北京）文化传媒有限公司 编译

- 内容选自亚马逊网站销售前列儿童期刊
- 世界顶尖科学家讲述科学
- 美国最受推崇的课外读物
- 囊括全美儿童出版类奖项



广西教育出版社

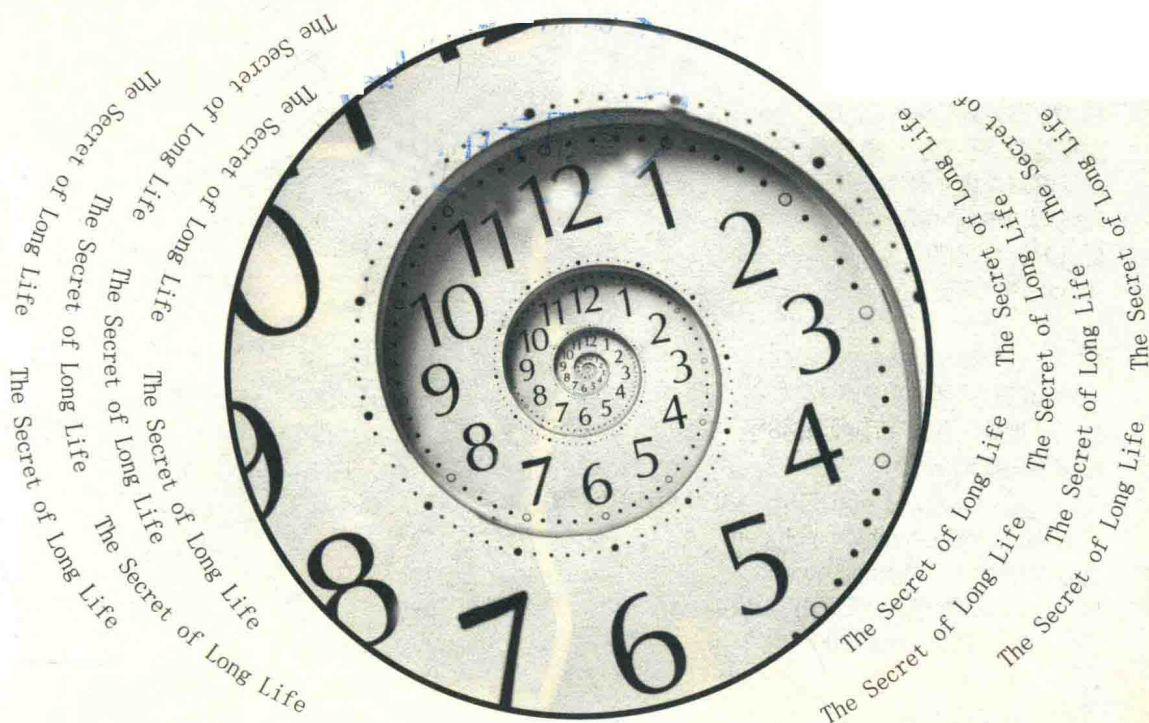


美国中小學生科學閱讀系列

長生不老的秘密

The Secret of Long Life

美國卡洛斯出版集團 編著
小多(北京)文化傳媒有限公司 編譯



 廣西教育出版社
南 寧

本系列图书使用Carus Publishing Company杂志相关内容并经授权

© (2005) Carus Publishing Company

小多(北京)文化传媒有限公司独家所有,由广西教育出版社出版发行

图书在版编目(CIP)数据

长生不老的秘密 / 美国卡洛斯出版集团编著; 小多(北京)文化传媒有限公司编译. — 南宁: 广西教育出版社, 2012.4 (2012.8重印)

(美国中小学生科学阅读系列)

ISBN 978-7-5435-6415-2

I. ①长… II. ①美… ②小… III. ①长寿—青年读物 ②长寿—少年读物 IV. ①R161.7-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第062663号

美国中小学生科学阅读系列

长生不老的秘密 CHANGSHENG BULAO DE MIMI

美国卡洛斯出版集团 编著

小多(北京)文化传媒有限公司 编译

总 策 划◎杨鸣镝 石立民

组稿编辑◎石立民 青兆娟

责任编辑◎青兆娟

特约编辑◎阮 健 梁素维

总 设 计◎祝伟中

美术编辑◎申永冬

出 版 人◎张华斌

出版发行◎广西教育出版社

地 址◎广西南宁市鲤湾路8号

邮政编码◎530022

电 话◎(0771) 5865797 (010) 51316218

本社网址◎<http://www.gxeph.com>

电子信箱◎book@gxeph.com

印 刷◎深圳当纳利印刷有限公司

开 本◎720mm×1000mm 1/16

印 张◎5

字 数◎70千字

版 次◎2012年4月第1版

印 次◎2012年8月第2次印刷

书 号◎ISBN 978-7-5435-6415-2

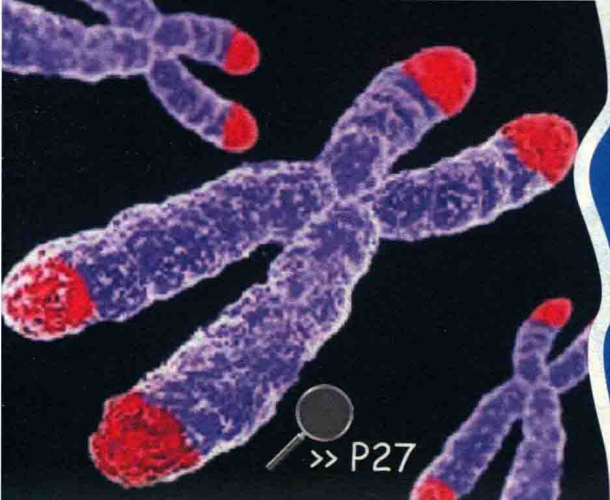
定 价◎12.00元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。如发现画面模糊、字迹不清、断笔缺画、严重重影等疑似盗版图书,请拨打举报电话(0771) 5853704

策划:小多(北京)文化传媒有限公司

目录 Contents

- 1 写在前面的话
- 2 放慢时间的脚步
- 6 Daf-2的对手来了!
- 8 “操纵”基因
- 10 吃出来的疾病
- 12 再见, 食物金字塔! 你好, 餐盘!
- 20 人类寿命: 有没有极限?
- 24 玛士撒拉长寿鼠
- 26 小端粒延续大生命
- 28 勤劳的打字员



>> P16



- 32 智力与时间的较量
- 37 带来冰块的外星人
- 38 越快乐, 越长寿?
- 42 长寿那些事
- 46 微妙的平衡
- 52 假如有个长生不老的世界
- 55 深度冷冻
- 58 百变干细胞
- 61 达尔文的加拉帕戈斯群岛
- 68 拯救长寿龟
- 72 最长寿的动物



写在前面的话

我们其实没有想明白，人类为什么自古以来就梦想着长生不老。人们希望活得更久，是要在其他星系中发现生命呢，还是要对地球上战争和污染这种事情更加负责？

这本书讲述了很多科学家的研究，美国加州大学的弗里德曼博士探求寿星们是否拥有某些一样的个性，比如他们是否越快乐越长寿；加州大学的凯尼恩博士则相信，人们可以通过操纵基因来控制衰老，这就意味着我们可能不仅总是活着，而且还会活得朝气蓬勃。

最让人震惊的是英国剑桥大学科学家格雷博士的非凡预测，他说人可以活数百年，甚至可能几千年，因为人体就像一台机器，修修补补就总能运转起来。我们很难想象，一个活了1600岁的人会长什么样子，她或者他会希望自己看起来有多大？根据一些科学家的见解，一个活了好几个世纪的人，也可能拥有一张丰满圆润的脸。

这些研究和预测意味深长，你想想，人类长生不老究竟意味着什么？也可以大胆假设外星人已经实现了千年寿命。不要听大人们说你是胡思乱想，如果你相信，就可能会有奇迹发生，如果你不停止对世界的好奇，下一个创意就可能来自你。

即使你不相信我们可以存活几个世纪，你也可以采取一些措施让大脑变得机敏，增强生命的力量，提高生命的质量。比如科学家说挑战和创新对锻炼脑力非常重要，那就接受一些小小的挑战吧：猜字谜、玩游戏和体育锻炼；不断发现、探索新事物；走不同的路线去学校，试着参加你不熟悉的活动。我们采访的一些研究者也证明，那些在实验室被捧着抚弄的老鼠，可以活得更久。看来，温柔的关爱也可以创造长寿的奇迹啊。

编者：

米若



如果你是一只线虫——一种小小的生活在土壤里的虫子，那你太不幸了，你只有大约20天的生命。但是，如果你是美国旧金山市加州大学辛西娅·凯尼恩博士的实验室中的线虫，那你也许就能成为一个能活125天的幸运儿。

Slowing the Clock

放慢时间的脚步

希尔布鲁姆中心衰老生物学的主任凯尼恩已经发现,通过操纵线虫的少量基因,可以使它的寿命延长5倍。

寿命延长5倍,这相当于人类可以活上500年。这就好比说,你拜访的一位亲戚,他在莎士比亚创作的黄金时期生活过,在伽利略透过望远镜凝望夜空的时期生活过,还在达·芬奇创作《蒙娜丽莎》的那个时期生活过;抑或设想你自己一直活到2505年。凯尼恩博士的研究中令人兴奋的是,她并没有延长线虫的老年时期,而是延长了它们的青年时期。100天大的线虫就像5天大的线虫一样充满活力地四处蠕动。

“如果还像人们原来认为的那样,衰老是一个自然过程,而我们不能够控制它,”凯尼恩说,“那你的观念就太老掉牙了。”她指出,老鼠能存活两年,而蝙蝠却能存活50年。同属于小型哺乳动物,从本质上并没有太大不同之处,但它们的寿命为什么会相差迥异呢?通过分子生物学的工作,她了解到,事实上所有生物从某种程度上都受到细胞的控制。

转动基因

十几年前,凯尼恩就开始对 *Caenorhabditis elegans* 展开研究,那

是一种跟这个句子中的逗号差不多大的线虫。凯尼恩和她的同事们开始寻找能够影响这种线虫寿命的基因。“体内的所有细胞都具有相同的脱氧核糖核酸(DNA),但不是所有的细胞都有相同的打开的基因。”凯尼恩解释说。

让我们来看看人体的DNA。DNA,全名是“脱氧核糖核酸”,是一类带有遗传信息的生物大分子。而我们所说的“基因”,正是DNA里面带有遗传信息的片段。每个DNA分子上有多个基因。每一个基因都有特定的核苷酸序列,不同的核苷酸里有不同的碱基,这就决定了每个基因有自己独特的特点(参见第8页《“操纵”基因》)。基因还有很奥妙的“关闭”与“开启”功能。比如一个人的头发白了,有两个原因:一是黑发基因“关闭”,二是白发基因“开启”了。如果能够找到开关,让黑发基因“开启”,白发基因“关闭”,那么,人到老了还可以一头黑发。

线虫 *C.elegans* 是寿命研究的一个理想的对象,因为它的寿命很短。你可以系统性地关闭或打开一个个基因,并在大约20天内你就会知道你所做出的改变是否影响了这种线虫的寿命。

凯尼恩本来希望能找到一组有助于延长动物寿命的基因。然而她发现,只需

关掉一个叫做daf-2的基因，就能让这种线虫比正常线虫多存活一倍的时间，还能保持两倍的年轻和健康的时间。她的发现震惊了她本人和衰老研究领域的其他研究者。

这印证了凯尼恩博士的预测，那就是衰老并不是一个随意恶化的过程，而是基因发生了变化。

daf-2是一个调整基因。它控制着其他许多基因的活动，也许大约能控制100个，而它们当中的许多基因都有助于延长寿命。有些基因为抗氧化物编码，它们可以保护细胞免受损害；有些基因能制造“伴侣”蛋白质，它们可以帮助其他蛋白质正确地折叠；有些基因能够抗菌，防止感染；还有些基因会影响新陈代谢。当daf-2处于活跃状态时，它会抑制保护性基因，而保护性基因正是助长长寿的原因之一。事实上，daf-2通常都很活跃，凯尼恩把它叫做“死神”基因。

生命的策略

为什么一个有机体要有一个缩短其寿命的基因呢？“我们设想的是，为了在世界上保持竞争力，所有的动物都必须要有一定的生命策略。”凯尼恩说，“这

图中是一只成年C. elegans线虫，它的神经环用一族蓝点表示，就在线虫的绿色的咽（口腔）附近。脊索是靠下面一些的红线，上面缀有蓝色的神经细胞。蓝色的大椭圆形是线虫的卵，而黄色的条纹则是肠。



种线虫的生命策略就是在最短的时间内尽量繁殖出最多的线虫。因此，它有一个3天为一代的生命周期。这种线虫用3天的时间长大，然后在接下来的3天时间内，繁殖出300个后代。也就是说，到它生命的第6天为止，就会有一个6天大的线虫和300个年轻成虫。”由于数量增长得这么迅速，更长的生命就显得没有什么意义了。事实上，成虫更长的寿命将意味着它要同自己的孩子争夺食物。

让一个基因来控制一连串相关的变化是有它的好处的，那就是该线虫能够相对容易地应对各种情形。比如说，如果出现食物短缺，繁殖将是不明智的。如果能关闭一个基因，使线虫的寿命延长一倍，那么繁殖就可以向后推迟，直到食物充足的时候。

“我们人类的生命策略则完全不同。”凯尼恩指出，“我们试图控制资源。我们有组织，因此我们拥有更长久的寿命。我们有很长的学习阶段。”

Daf-2's Enemy

Daf-2的对手来了!

我们的寿命表明，祖父母对于我们物种的成功延续是至关重要的。

也许这是因为智慧和经验的日积月累会帮助人们在困难的条件下生存下来。在漫长的旱季里，一个游牧族群的长者也许会记得哪里有水源。在父母出去打猎或者采集食物时，祖父母还可以照顾婴儿和儿童。“基本上，不同的寿命与那种动物所使用的生命策略是相匹配的，”凯尼恩说，“我认为，任何寿命都是能够逐渐演变的，只要它是一个成功策略的整体的——部分。”

最近，凯尼恩博士和她的同事又发现另外一个能够影响寿命的基因。像daf-2一样，daf-16可以关闭或打开其他诸多基因。但是它同daf-2基因的作用刚好相反。当它工作时，它往往会触发其他长寿基因。凯尼恩和她的同事们把它叫做“甜蜜16”，因

为它能促进青春。

这适用于人类吗？

由于人们在果蝇和老鼠体内也发现了与线虫体内相同的系统，所以这种系统一定从很早以前的有机体就开始进化了，在脊椎动物从无脊椎动物中分离出来之前，大概是4.5亿年前。因此，我们有充分的理由相信，它也在人体内发挥着类似的作用。

daf-2制造一种蛋白质，这种蛋白质使细胞对荷尔蒙激素做出反应。在人体内，这些荷尔蒙就是胰岛素，它有助于我们的身体利用所摄取的食物以及一类胰岛素的生长因子。通过降低daf-2在C.elegans成虫中的活动力，能使生物组织对荷尔蒙的反应降低，从而使这种线虫活得更久。这表明，荷尔蒙的正常功能是加速衰老。

当然，老年是很多疾病的高危期，

果蝇中daf-2的同源物胰岛素受体基因突变能延长果蝇寿命。



比如癌症、心脏病和老年痴呆症。凯尼恩博士和她的同事正努力了解与年龄有关的疾病。她指出：“长寿的动物携有变异的daf-2或daf-16基因，它们直到非常老时才会得老龄疾病。如果我们改变这些荷尔蒙基因，那就延缓了衰老的进程，降低患病的可能性。”凯尼恩希望利用他们的研究把人类寿命推回到这些疾病在人类中出现前人的寿命长度，并称这一努力为“增长健康寿命”。

有关衰老是由基因控制的，而老化和体质变弱可能会很快得到解决的想法十分奇妙。有人会选择活到75岁、150岁或500岁，也许就是另外一个问题了：没有人想要一个身心都退化了的老年。如果凯尼恩和她的同事所从事的工作能够延缓衰老的时钟，前景将是非常美好的。

Manipulating the Genes

“操纵”基因

几十年前，破解出基因的碱基序列可是个了不起的学术成就。但是到1990年的时候，就已经有很多种技术手段可以破解出碱基序列了。现在，一个合格的生物技术人员能够在不到一天的时间里破解1000多个基因的碱基序列。

知道了基因的碱基序列又能做什么呢？人类所有疾病在某种意义上讲都是基因病，都可以从基因中找出病因。如果知道了一个基因的结构，我们就能判断它是不是某种致病基因。进行医疗诊断的关键是及时。可是很多致病基因并不是最初就表现出来的，所以在患者发病时我们会很惊讶：“他怎么会得这种病？”其实患病的可能性，已经绘在患者基因的蓝图上了。因此，在人出生时，甚至出生前，就可以通过遗传分析进行风险预测。科学家已经能通过基因诊断，

预测受检者患上高血压、糖尿病、唐氏综合征、苯丙酮尿症等很多种疾病的风险。由此我们就能防患于未然，在病魔来袭之前做好充分的准备。

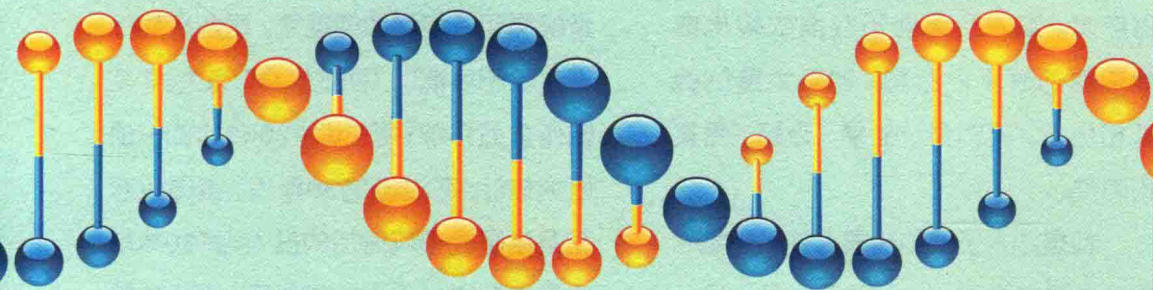
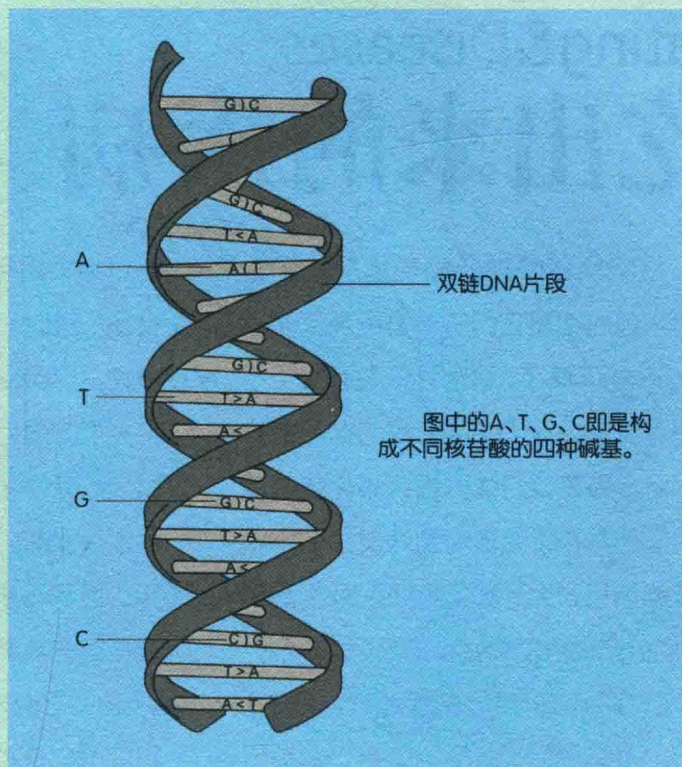
此外，基因诊断还能免除不少诊断时的痛苦。从前，如果想诊断巨肠症，就要割下被检者的一段肠子；查胃，先要让病人吞下胃镜，很痛苦也很麻烦。现在，我们可以做基因诊断。

人体所有细胞含的基因都是一样的。我们的血液、唾液、皮肤、头发，都可以作为诊断材料，照样可以做出准确的诊断。既然能用基因诊断出疾病，自然也能用基因治疗疾病。我们既可以修复有缺陷的基因，也可以把正常基因输入细胞，以替代缺陷基因来发挥作用。这个过程还需要有载体，把正常基因运载到人体内，同时还要让基因在体细胞里复制、表达。把带有正常基因的载体送到人体里去有很多办法，科学家一般

都用病毒把载体带入细胞，有的直接用“微针头”，把载体注射到细胞里。还有一些化学试剂也能帮助载体进入细胞。现在有一种“基因枪”，它的子弹是黄金做的，能被细胞吸入又吐出。“子弹”外面“粘”有载体，“黄金子弹”被细胞弹出后，载体却能留在里面。这种方法已被用来治疗一些皮肤病。

虽然现在基因诊断和治疗都还很昂贵。但是随着科学技术的进步，最终我们都能负担得起。想想手机吧，15年前只有那些富人才用得起，

但是现在几乎每个人都有手机。总有一天，基因诊断也是如此。



Eating&Diseases

吃出来的疾病

从凯尼恩发现把葡萄糖放进线虫的食物里能缩短它们的寿命的那天起，她就不再吃糖了。除那些高纤维的、不易消化的碳水化合物外，我们吃的其他碳水化合物在我们体内都会转化成葡萄糖。血液中的葡萄糖向胰腺发出分泌胰岛素的信号，胰岛素促使细胞吸收葡萄糖。当碳水化合物转变成葡萄糖太快时，胰腺就会分泌出过多的胰岛素，这样会使人的寿命缩短。糖和白面粉是两种能造成胰岛素过度分泌的食物。

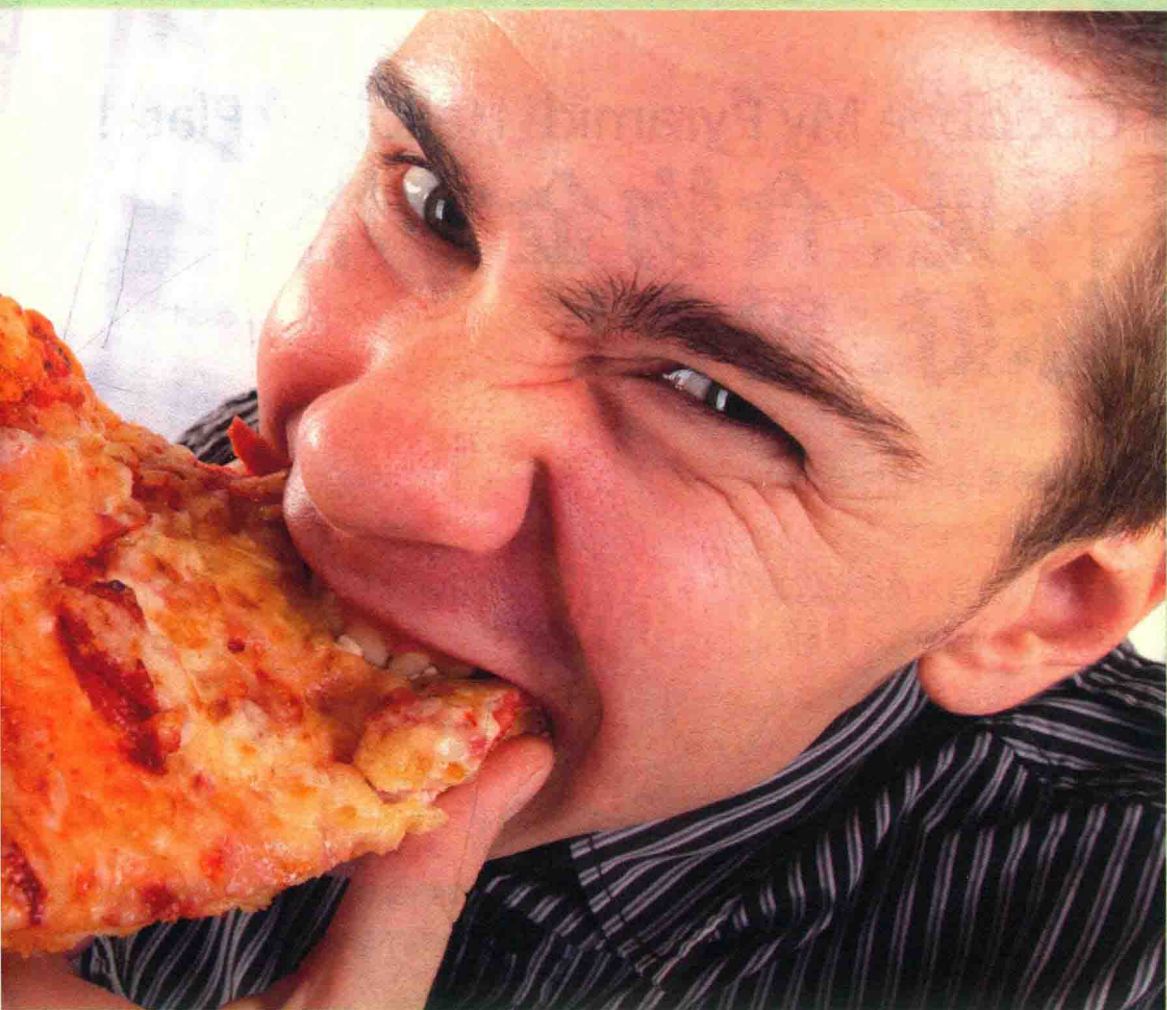
凯尼恩博士的日常饮食使她的胰岛素保持在较低的水平。这就意味着没有糖果，没有面包和意大利面（除了那些用全谷物做的），没有土豆，也没有白米。她只吃那些不会很快转化成葡萄糖的碳水化合物。她吃大量的蔬菜和色拉，还有鱼、坚果、奶酪、蛋类和肉类。

但是绝大多数的美国人并不像凯尼恩博士那样生活，他们每天会摄入很多卡路里。大部分美国人的饮食中都有一

些垃圾食品和脂肪多的食品，同时又缺乏健康食物，比如水果、蔬菜、全谷物、蛋白质和矿物质，这使得很多美国人患上了高血压、糖尿病和心脏病等慢性疾病。根据美国疾病控制与预防中心的说法，在美国有四分之三的卫生保健费用都用在治疗“可预防的慢性疾病”上。

“我们花了1470亿美元去治疗肥胖症，1160亿美元治疗糖尿病，还有数千亿美元去治疗心血管疾病和各种类型的癌症。这些疾病的产生都和所谓的‘西式饮食’有关。”美国作家迈克尔·博兰说。2009年的一项研究估计，在过去的20年里，美国政府在卫生保健领域增加的投入，有30%都用于控制增长迅猛的肥胖率。现在，美国政府在卫生保健领域的总投入的十





分之一都用在了控制和解决肥胖症的问题上。

美国人的饮食方式是一个很明显的问题，但是很少有人正视这个问题。奥巴马总统曾做过一些值得注意的提示，总统夫人也想通过在白宫的南坪上开辟蔬菜园，引起大家对饮食问题的关注。在2009年8月份的时候，奥巴马说过要在白宫前开放一个农贸市场，并

且要建立一个新的分配网络，将当地的农民和学校联系起来，给学生的午餐提供更加新鲜的食物。他甚至还想要通过对碳酸饮料征税，限制人们购买碳酸饮料。

Goodbye My Pyramid! Hello, My Plate!

再见，食物金字塔！ 你好，餐盘！

食物金字塔在过去的20年里一直是健康饮食的象征。2012年6月，美国政府没有发布最新版本的食物金字塔，却推出了一个新的健康饮食图标——餐盘（见图一）。

政府想通过这个圆圆的餐盘让消费者健康饮食的基本标准和组成一目了然。餐盘分为四个部分，颜色各不一致，分别代表水果、蔬菜、谷物和蛋白质。在餐盘旁边还有一个小杯子，里面盛着一杯低脂牛奶或酸奶。

几乎没有营养师为食物金字塔的离开而惋惜。虽然它在发布之初就很快被上百万的美国人接受和认同，但一直被营养学家嘲笑。营养学家认为，食物金字塔让人困惑，有很大的缺陷，它并没有清楚地区分开像全谷物、鱼类这样的健康食物和像白面包、熏肉这样不太健康的食物。现在



水果

蔬菜