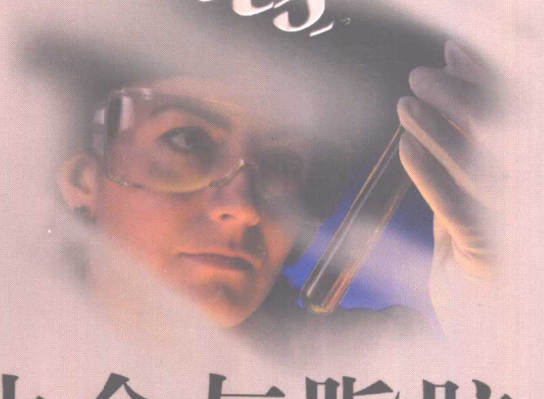


T H E F A T S O F L I F E

The Fats of Life

◆ 复旦科普译丛



生命与脂肪

卡萝琳·M·庞德 著

俞宝发 林 森 吴芸芬 程家敏 译

复旦大学出版社

复旦科普译丛

生命与脂肪

卡萝琳·M·庞德 著
俞宝发 林 森 译
吴芸芬 程家敏

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生命与脂肪/卡萝琳·M·庞德著;俞宝发等译.
—上海:复旦大学出版社,2001.6
(复旦科普译丛)
ISBN 7-309-02888-0

I. 生… II. ①庞…②俞… III. 甘油三脂-
普及读物 IV. Q542-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 037893 号

@ Cambridge University Press 1998

The Fats of Life

Caroline M. Pond

本书经剑桥大学出版社授权出版中文版

出版发行 复旦大学出版社

上海市国权路 579 号 200433

86-21-65118853(发行部) 86-21-65642892(编辑部)

fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

经销 新华书店上海发行所

印刷 上海浦东北联印刷厂

开本 850×1168 1/32

印张 12.5

字数 325 千

版次 2001 年 6 月第一版 2001 年 6 月第一次印刷

印数 1--3 000

定价 20.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 简 介

本书从严格的科学论证角度,用简单易懂的语言解释生物学中关于野生动物和人类的进食与节食、长胖与变瘦等问题,论述了脂肪对人体的作用和影响,以及探讨人是如何、何时和为何长胖、进化的力量如何造成现代人类体形与身体的差异。本书还对饮食疗法和体重控制法作了科学的评估。全书内容生动,文字流畅,可读性强,可作为科研、医疗、保健等方面的参考,也是一本有价值的知识读物。

msb / 14

编 辑 说 明

本书由英国剑桥大学出版社授予版权,复旦大学出版社组织翻译工作。复旦大学外文系俞宝发副教授等人参加翻译,译者分工如下:

俞宝发——原书正文第 182 页至第 314 页。

林 森——卷首语、志谢、序、原书正文第 1 页至第 112 页。

吴芸芬——原书正文第 158 页至第 181 页;全部注释第 315 页至第 328 页。

程家敏——原书正文第 113 页至第 157 页。

书后的英汉术语对照表由林森、吴芸芬翻译。

蔡武城教授对英汉术语对照表作了审定,张爱珍副教授承担全书编稿和文字补译工作,杜招娣副译审承担全书整稿和一部分原稿打字。

谨向以上各位译者表示谢意。

卷 首 语

本书针对以下两者而作：一是对高脂肪或低脂肪饮食疗法的危害和好处的不科学的评论；二是杂志及关于脂生物化学和肥胖症的专业和医学报告中的体重控制法。本书力图用简单易懂的语言解释生物学中关于野生动物以及人的进食与节食、长胖与变瘦的问题。主题包括脂肪从何而来，动物和植物如何处理脂肪，脂肪在动物迁徙、交配、繁殖和在诸如沙漠、极地等艰难环境下生活时所起的作用，以及脂肪在人类烹调、绘画和医学方面的贡献。

本书论述了消化、输送和利用能量贮藏的生理过程，以及脂肪组织对人体绝缘所起的作用和对一些纤弱器官的保护。作者搜集了考古学、人类学和生理学方面的证据，用以探讨人是如何、何时和为何长胖的，以及进化的力量如何造成现代人类体形与身材的差异。本书结尾部分简述了当今世界食用脂肪和肥胖对健康的影响。

本书作者卡萝琳·庞德曾在牛津大学学习动物学，研究昆虫飞行问题，并于 1971 年获得了博士学位。此后四年她在牛津大学教授比较生理学课程。1975 年，她迁居美国，对脂肪组织产生了兴趣，并开始在费城宾夕法尼亚大学教授生物学和动物解剖学。令她费解的是，对于往往是身体中最为丰富的组织，一些解剖学教材却甚少提及。1979 年，她开始在弥尔顿·凯恩斯的开放大学授课，现在已成为生物学系高级讲师。自 1982 年以来，她和克丽斯汀·玛塔克斯一直与加拿大、挪威以及其他地区的一些科学家一起合作探讨脂肪组织的天然结构和功能。

志 谢

本书所引用的信息来源极其广泛,大多数是一些重新编排与评估的常识,以引起读者对脂肪在自然界中的作用的注意。我尽可能少作注解,而且只引用了一些与具体“掌故”有关的原文。我一直犹豫是否作一个术语汇编,但最终还是决定放弃。读者应以索引作为替代,并查阅书中第一次解释那些科学术语的地方。

在此我谨对哈拉里·麦克奎恩、克丽斯汀·马泰克斯、罗杰·摩尔、艾里克·纽舍姆、麦克姆·拉姆锡、伊日尼和约翰·里奇表示感谢。他们阅读了某些章节的早期样稿,并提出了一些有益的建议。我尤其要对新泽西州斯托克顿学院的迪克·科尔比表示感谢。他仔细阅读了全部手稿,并针对书中的一些错误与矛盾的地方,提出了许多有助于澄清和改进问题的建议,并且就现代美国英语用法的精确性提供建议。我还要向那些提供照片的同事和绘制插图的画家表示感谢。

此外,我要特别感谢那些提供过实际帮助和观点的学生和同事们,尤其是克丽斯汀·马泰克斯,她与我一起合作已超过 15 年。我还要感谢所有那些对科学感兴趣的普通人、生物学专家以及一些驯养猎获的野生动物的管理者。由于他们的允许,我才得以对一些动物进行生前观察和死后检查。

序

在 20 世纪的大多数时间里,脂肪的名声不好。“弄掉脂肪”、“又肥又垮”等说法反映了一种流行的看法,即任何多脂的东西都至多算是一些不必要的或者不好的东西,且往往是懒惰与暴饮暴食的生活习惯的象征,有时甚至是确实有害的。脂肪与引起几种常见心脏病的原因密切相关,这更是与上述观点完全吻合。科学家们解释了脂肪是如何慢慢积累、并逐渐减慢直至完全终止生物的新陈代谢的过程。更令人烦恼的是,脂肪很难通过药物、放射、按摩甚至外科手术等方法被去除;清除脂肪只能靠不断的努力与节制。或许除了基因之外,就属脂肪和肥胖是最具道德色彩的生物学素材了。自我放纵与懒惰的现代生活习惯必将导致衰弱与死亡,而脂肪则被看作是这一恶果的全部成因。

生物化学家没有很快改变这种态度。他们对蛋白质对于生命系统的重要性的了解已超过 100 年。在 20 世纪中叶,蛋白质就已被确认为基本的基因产物,而探索其内部结构和计量其活性的技术也在迅速发展。20 个不同的小单元可以聚集成为上千种不同的蛋白质分子,其中许多分子又恰恰迎合了一些高度特殊的功能。缺失、错置或替换一个重要小单元都会破坏整个分子。糖类与淀粉的相似结构多样性也是在 19 世纪被确认的,而且到了 20 世纪 60 年代,当这些分子在细胞愈合和分子辨认方面的作用被确认后,这一发现又具有了崭新的重要意义。

和蛋白质与基因一样,脂肪也是生命的基质之一,而生命系统则是各类更复杂的系统的唯一的自然根源。虽然我们早已知道一切有生命的有机体都含有脂肪,而且缺少了它生命将难以延续,但直到最近为止,脂肪都一直被看作是让人极其生厌的化学物质,只能作为养料或用来构成细胞内或细胞间的界线。在过去 30 年里,

这些作用的复杂性和重要性日益明显,而且人们还发现,有些脂肪具有如信使因子和调节因子那样的基本功能。由于在许多生物学体系中,细节都是极伤脑筋的问题,所以随着分解脂肪和确定其化学结构细节的技术不断改进,人们发现脂肪其实比以往所认为的要复杂得多。人们发现许多种脂肪不仅不是“杂货”,反而具有一些独特的作用。将一个“错误”小单元置入一个复杂的脂肪分子会造成其功能的损害,其严重程度与蛋白质和淀粉分子中出现错误时相仿。

发现人类自身只生产极少的脂肪,这使人们对脂肪活动的有害性一面产生了焦虑;我们体内的绝大部分脂肪是从食物中得到的。虽然我们的身体系统已经进化得尽可能地有效了,但我们不能完全依赖它去生成脂肪成分。脂肪处于自然生成和由食物获得之间的尴尬境地:我们不能断言万能的基因可以提供我们所需的任何蛋白质,对脂肪的需求重申了我们对生态系统其他部分的依赖性。

达尔文主义关于一个功能完整、绝对和谐的有机组织的理想,暗示了每一种事物都有一个位置,每一种事物都适得其所。当然只有脂肪组织是例外,因为在大多数人看来(生物学家和医生除外),脂肪组织没有其适当位置,而只能混乱地散布于身体各部位,而这些部位其实并不欢迎它。在大多数解剖图中,脂肪都被省略,或者仅被画成微不足道的一团东西。但是就我们所知,脂肪并非是如此自制的:它并不安于需要它的地方,却屯集于不该屯集的地方,而且往往以不可预测和不合时宜的方式行动。这种不合作的态度加强了人们的一种观念,即在所有主要组织中,只有脂肪组织的分布没有任何明显规律,所以也不符合比较解剖学的原理。澄清上面这种看法正是本书的主要目的之一。事实上,和其他任何组织一样,正是遗传和功能一起决定了脂肪组织以及其他任何一种组织的分布与解剖学关系。

用“肌肉发达”或“毛发多”来形容一个人,实质就是指某些组织的有选择性的扩张,而用“肥胖”来形容人则具有更多的涵义。“肥胖”一词已被我们过度使用,而罗马人曾用两个极其不同的词来表达这一意思。其一是拉丁语形容词“*pinguis*”,它可以用来表示丰满的或喂养得很好。但是由于这个词字面上的某些含义同“丰满”有紧密的联系,所以可隐喻肉多的、生育力强的、迟钝的、笨拙的或慵懒自得的。因此其动词形式“*pinguere*”就含有“使变肥”和“使兴旺”的意义,或许还概括了许多有圆满、合理结局的过程。另一个词是“*obesus*”,也就是英文“*obesity*”^①的词源。这个词其实和“肥胖”一词的当代意义联系并不密切,译为“肥大”更确切一些,或者隐喻地含有不雅的、不精细的意思。或许英语中许多表示“肥胖”意义的单词更多地源于前一个词,如“*pinguedinous*”和“*pinguicent*”和“*pinguid*”^②等在18世纪末以前都是普遍运用的,但是现在已全部被同含贬义的“*obesus*”有关联的语词所替代。

对许多生物来说,变肥至少在有些时候是不可避免的,虽然这并不容易——任何东西的高度集中都是生物化学方面的难题。任何生物都不会积累大量的蛋白质而不立即消耗它们,而只有植物才能很好地储存并维持大量的糖分。有一些动物物种从来都是多脂的。它们都能用完全有效的方法来积累、存储和释放大量可能具有危险性的脂质养料,以适应冬眠、迁徙或在不可预料的气候或环境下生存时的需要。

本书并不想浪费时间来抱怨脂肪组织的某些特性:如在不需要它的地方积累,在不需要它的时候增多,以及通过其他一些方式危害人们的健康与快乐等;相反,本书赞扬了一些天生肥胖的动物的特殊本领,它们懂得如何使肥胖与健康变得和谐。不幸的是,研

① 意为“肥胖”——译者注。

② 意为“油腻的”——译者注。

究人类的科学家往往只把注意力放在人身上,或者在需要的时候用大鼠或小鼠做实验。选择这两个物种是因为它们很合适,它们是传统的实验动物。然而这两个物种都不是自然肥胖的,而只能通过药物或其他人工手段来催肥。观察自然肥胖的野生动物可以对肥胖作生理学上的更为深入的研究,而这是仅仅通过对大鼠和小鼠进行研究所不可能达到的。

几乎所有的生物学家和医生都一致认为,许多现代人都异常肥胖。与其他任何一种陆生哺乳动物或鸟类相比,这些人在一生中的更多时间里都要胖得多。其实肥胖本身并非一种病——自然肥胖的野生动物的存在表明肥胖与健康并无直接关系——但对现代人来说,肥胖往往导致身体的不健康。在某些文化概念中,肥胖的人是快乐和健康的,但在其他文化概念中,肥胖与其他任何现有的医学问题都不一样,它往往导致一个人社交和性方面的不便。许多人对由肥胖造成的社会影响是那么恐惧,以致在稍有肥胖的迹象时就愿意忍受长期的不适来避免或改变这种状况,而事实上这种状况在医学上是无害的。可以肯定,本书的许多读者至少在一定程度上也是由于对自己可能是否“太胖”或正变得“太胖”很关注才阅读本书的。

评论家们在人类肥胖的趋势到底是适宜的还是有害的这一问题上莫衷一是:有人认为,在一定意义上,肥胖是人类过去或现在的一些身体功能进化而导致的;而有人却认为肥胖是我们生活中的一些其他因素(如饮食和懒惰等)所引起的有害的派生物。这一问题的成因,部分在于那些做相关基础性研究的人运用了一些有别于生物学方法的手段,以致在为什么人会胖的问题上,他们一直期待一些很不相同的答案。

对人类学家和持进化的生物学家而言,“为什么”即意味着“因为什么原因”。是什么导致某一特征的进化?为什么一个如此明显有害的特性如今会如此普遍呢?他们避开了一些生物化学狭隘

领域里的复杂问题,而倾向于一种假定:如果一个物种能避免灭绝,那么其生活习惯肯定是适宜的。进化的意志如何产生出一种生理方式,这无疑是一个十分有趣的问题,其部分原因是因为有关生物机理的一些详细知识对于某些影响因素(诸如药物、饮食和锻炼身体的生活习惯)是很重要的。探讨进化的“法则”有益于我们了解肥胖、生育力和寿命之间的关系,而且还显示了我们调节体重和体型以适应现代品味与习惯的可能性。

对生理学家而言,“为什么”总是意味着“如何”或“通过何种生物化学手段”。他们避开进化论的问题,因为他们往往认为这些问题是无聊和不确定的。他们还认为用一些历史的“理由”来解释当代的情况是无益于实际诊断和医疗的。虽然如此,对于人为什么会变胖这个问题的任何讨论来说,他们对人们变胖的机理及其新陈代谢的结果的研究都是非常重要的:他们向我们说明了人们处理所有那些脂肪的能力。

多年来,医疗机构、时装业和娱乐界一直十分推崇苗条的身材和低脂肪的食品。然而大多数西方人在获得理想的体型或养成良好饮食习惯方面都一无所成,而且这种失败极为突出,也为时已久,以致那些天生就有肥胖倾向的人不再相信政治和医学方面的正统学说^[1]。其他一些身体的特征(比如毛发很多和肌肉发达)却不会在体型和外貌异于常人的人当中引起类似的情绪。本书绝非那种类型的书。它既不对某种饮食或生活习惯表示非议,也并非谴责或纵容肥胖;它更不是什么瘦身手册,也不提供任何形式的饮食建议。其中心严格地围绕着类脂物和脂肪组织以及它们在自然界和人类文明中的作用。

目 录

卷首语.....	1
志谢.....	1
序.....	1
第 1 章 脂肪概述.....	1
第 2 章 脂肪组织概述	26
第 3 章 不同的脂肪酸	82
第 4 章 运转中的脂质.....	124
第 5 章 增肥的功能	170
第 6 章 脂肪的功能	209
第 7 章 肥胖的人	232
第 8 章 脂肪和健康	285
后记	335
注释	338
英汉术语对照表	359

第1章 脂肪概述



脂肪和油是由一些不易溶解或混合于水的化学物质以各种不同的方式组合而成的,但它们能溶解于一些有机液体,如三氯甲烷、苯和丙酮。这些溶剂常被用作指甲油和家庭干洗剂的原料,因为它们能够溶解由食物、汗液和其他生物物质所形成的污渍中的脂肪成分。燃油及其复合物——润滑油、石蜡(煤油)和石油(汽油)——虽然也具有许多生物脂的特性,但它们具有不同的化学结构,而且它们不是生物的身体成分,所以它们不属于本书所讨论的范围。而所谓的香精油并非一种化学意义上的油,它们是从植物中提取出来的,主要用作香水、调味香料和芳香疗法^①。它们很容易蒸发,从而形成人的嗅觉对之很敏感的“芳香”。

习惯上,人们总认为“油”在室温下是液体状的,而“脂肪”(比

① 使用油脂、香料或其他从药草及果实中提取的芳香物质治疗皮肤病的方法——译者注。

如黄油和猪油)是固体状或接近固体状的。虽然这种划分给人的印象很深,而且对于油和脂肪在生物体内的不同作用来说很重要,但它并没有反映出它们在化学结构上的基本不同,而只是反映了其物理状态的可逆性变化,就像冰、雪、雨只是同一种化学物质“水”的不同物理状态一样。其实脂肪就是冻结的油,因此为了避免混乱,下面我将用“脂质”一词来概括脂肪和油,而不管它们在大多数情况下是处于何种物理状态的。

一些基本发现

直到 18 世纪末为止,生物以及大多数为人所知的由它们而产生的物质都被视为过于复杂或神圣,以致人们认为不宜用研究无生命的“无机物”时所采用的方法对它们作化学分析。由于几乎所有用作食物、燃料或润滑剂的油和蜡都是从植物或动物身上提取的,因此一直也很少有人认为适宜对它们作科学研究。这一现象直至英国新教牧师兼修道院院长约瑟夫·普里斯特利^① 做了一个实验后才告结束。在该实验中,普里斯特利发现,如果将一支蜡烛和一只小鼠分别置于两个密封的广口瓶中,那么蜡烛燃烧和小鼠活着的时间将比把它们同时置于一个同样的容器中时要长一些,这就说明了小鼠和蜡烛都需要同一种物质——氧气。

几年以后,到了 1783 年,法国的公务员兼地主安托瓦内·拉瓦

^① 约瑟夫·普里斯特利 (Joseph Priestley, 1733 ~ 1804), 英国神学家、科学家和教育家, 反对三位一体等基督教教义, 曾发现氧 (1774) 等 10 种气体和植物的光合作用, 因同情和声援法国大革命而被迫移居美国 (1794) ——译者注。

锡^①和数学家兼天文学家皮埃尔·拉普拉斯^②合作证明了一只豚鼠利用自身的热量融化一块冰时所需的空气量与燃烧木炭产生同等热量时所需的空气量相等,从而得出结论:呼吸和燃烧两种化学过程在基础上是极为相似的。至此已证明虽然生物学物质较为复杂且容易分解,往往在技术方面造成研究时的困难,但它们也适宜于用来作化学分析。

生物脂肪的基本结构是由另一位富有进取心和想像力的法国人米歇尔·欧仁·谢弗勒所确定的。1786年,谢弗勒生于卢瓦尔谷。当时法国仍属路易十六和王后玛丽·安托瓦内特治下,贵族阶级住在四处的城堡里似乎很安全,而绝大多数机器和交通工具的基本设计和建造与罗马时代相比几乎没有任何变化。谢弗勒年轻时去了巴黎。在那里,在他漫长而丰富的职业生涯中,他在“植物园”中工作过,又在著名的高布林工厂里负责过挂毯生产所需颜料的合成与应用,还在巴黎大学当过有机化学专业的教授。

为了庆祝谢弗勒的百年诞辰,有人收录了他1806年至1885年间出版的著作达500多种,主题之广泛,包括古文学、植物学、动物学、生理学、化学和科学史。这样的长寿现在是愈发罕见了,尤其是对男人而言(大多数百岁老人都是女人),同时这也说明即使一生都和颜料、油和其他“化学品”打交道也不是那么危险的。到了他逝世的时候,当时还没到1889年,矿物油(石油)的开发正方兴未艾,同时电动机、内燃机(用于汽车等)和现代“安全型”自行车也已经发明,并将很快影响到工业、家庭和运输的变革。

① 安托瓦内·拉瓦锡(Antoine-Laurent Lavoisier, 1743 ~ 1794),法国化学家,现代化学奠基人,开创定量有机分析,证明氧在物质燃烧和生物呼吸中的作用(1772 ~ 1777),据以驳斥燃素学说,曾任包税商等职,在雅各宾专政时期被斩首——译者注。

② 皮埃尔·拉普拉斯(Pierre Simon de Laplace, 1749 ~ 1827),法国天文学家、数学家、物理学家,研究概率论、天体力学、势函数理论、毛细现象理论等,提出太阳系起源的星云假说(1796)——译者注。

谢弗勒年轻时,只有一些有钱绅士将我们今天所说的有机化学当作一种不寻常的兴趣来研究,如拉瓦锡就是其中之一。他拥有巨大的私人财富,可以作为研究基金,而他的研究也直到他 50 岁时被革命人士逮捕并斩首才告结束。他生前就看到这种研究已转成为主要工业服务的重要职业。他对脂质的研究促进了保护性涂料和润滑剂的发展,而这些是所有机器都需要的。

在谢弗勒一生中,前 30 年的大部分时间里,法国经历了几个世纪都未曾见过的大规模政治与社会变革,而 1799 年拿破仑·波拿巴上台以后,法国也卷入了与其他欧洲国家的战争中。由于国际贸易和土地革命的失败,以及新共和国大力鼓励人口快速增长^[2]的政策,结果使食物供给在 19 世纪的最初 20 年里一直成为首要大事。拿破仑本人在年轻时就对多种科学和考古学很感兴趣,而且在某些方面甚至极为精通。他认识到科学在军事行动、人民素质和民族威望方面的重要性,因此很注意支持和拨款给那些从事科研的人。军队需要好的粮食供应,而且急需燃料,而这些在后方已经十分缺乏,因此新成立的法兰西共和国大力加强我们今天或许会称为“食物技术”的科学研究,同时积极征募最有能力的科学家。

从 1811 年开始,刚好在拿破仑错误入侵俄国之前,直到 1815 年拿破仑在滑铁卢惨败之后,谢弗勒全身心地投入到确认羊肉脂肪中的“直接成分”的工作中。借用制造肥皂时所长期使用的程序(制造肥皂在当时成本是很高的,因此生产只以很小的规模进行),他用碱(即我们今天所说的碳酸钾或腐蚀性苏打)来加热脂肪,并精炼所得到的混合物。他将所萃取的精亮的、糖浆状的且含有甜味的脂质物命名为“甘油”(源于希腊词“γλυκος”,意为“甜”)^[3]。虽然甘油^[4](现被称为丙三醇)具有甜味,但它却不是糖,而是一种醇,是啤酒、葡萄酒及其他含酒精饮料中的主要烈性成分,在化学上与乙醇相似。不同的是,甘油含有三个碳原子(及与其相连的氢