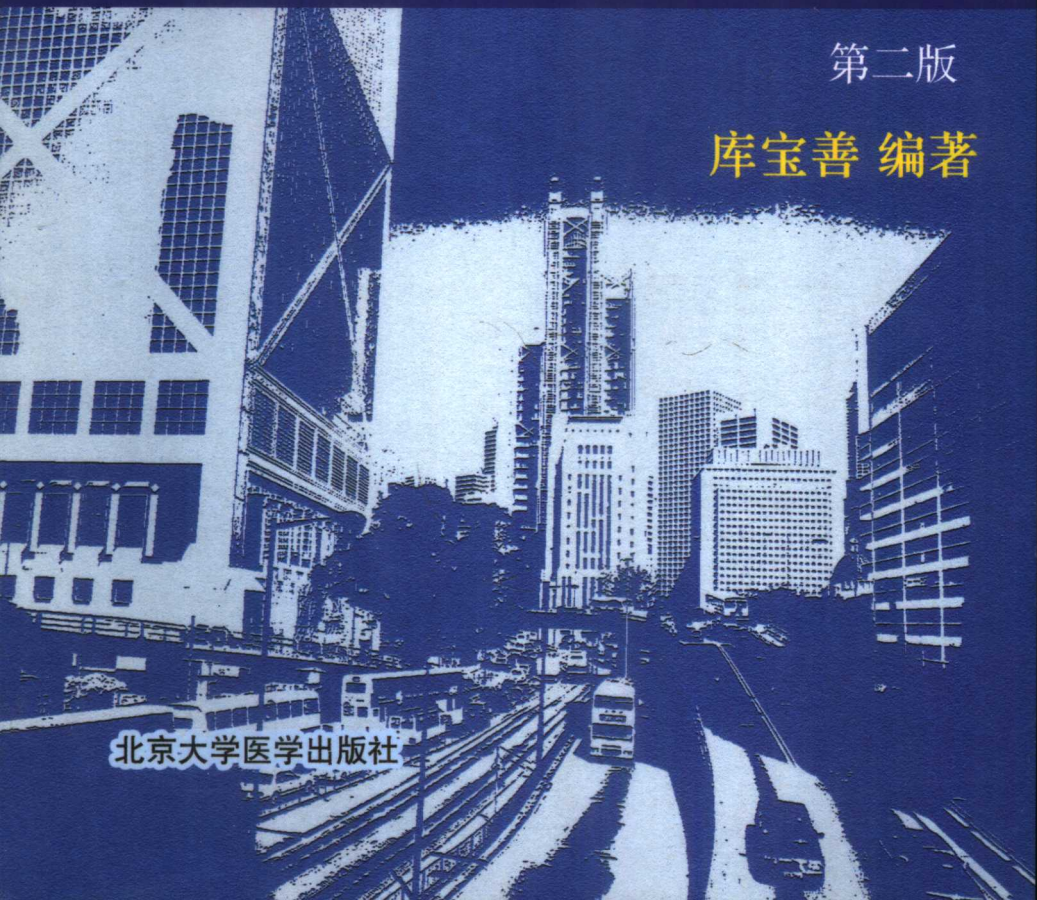




不饱和脂肪酸与现代文明疾病

第二版

库宝善 编著



北京大学医学出版社

不饱和脂肪酸与现代文明疾病

(第二版)

库宝善 编著

北京大学医学出版社

BUBAOHE ZHIFANGSUAN YU XIANDAI WENMING JIBING

图书在版编目 (CIP) 数据

不饱和脂肪酸与现代文明疾病/库宝善编著. —2 版.
北京: 北京大学医学出版社, 2006. 6

ISBN 7-81116-034-X

I. 不… II. 库… III. 不饱和脂肪酸-关系-疾病
IV. R151.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 047556 号

不饱和脂肪酸与现代文明疾病 (第二版)

编 著: 库宝善

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 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: 北京东方圣雅印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 简浦 责任校对: 杜悦 责任印制: 郭桂兰

开 本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.625 字数: 136 千字

版 次: 2006 年 6 月第 2 版 2006 年 6 月第 1 次印刷 印数: 1-7000 册

书 号: ISBN 7-81116-034-X/R·034

定 价: 13.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

再版前言

八年过去了，本书重印多次，说明颇受读者欢迎。国家经济高速发展、日新月异，人民生活水平大幅提高。超市熙熙攘攘，餐馆热热闹闹。过去为填不饱肚子担忧，今天为减肥发愁，正所谓：“福兮祸所依”。

以肥胖为主要特征的现代文明疾病：高血脂、高血压、动脉硬化、冠心病、脑血栓、脂肪肝、糖尿病、肿瘤等，已经是常见病、多发病。

由于环境污染、工作紧张忙碌，人们身心处于高度持续应激状态，造成失眠、焦虑、抑郁、恐惧和免疫力降低，这些又成为本世纪流行的疾病。世纪流行疾病和现代文明疾病之间互为因果，相互加剧，推波助澜，恶性循环。

道理很简单，失眠、焦虑就会使人血压升高，加重心脑血管疾病；免疫力降低是癌症发生的重要内因；久病不愈在激烈竞争的社会就会被边缘化、贫困化，面临医疗、住房、子女教育等一系列现实问题，身处此境，又怎么会不失眠、不焦虑、不抑郁？

当然本书再版也说不清这样复杂的关系，只是想将必需脂肪酸的作用更深化一些，补充一些插图和国外一些更加成熟的科学进展，为高文化层次的读者和从事此专业的人员增加几个有关的英文名词，以便上网查询相关资料。本书还介绍了最具代表性的油，供读者判断和参考。

此书得以再版要感谢北京大学医学出版社的推荐，感谢庄鸿娟主任编辑的认真审校，也要感谢好友潘水森的支持。

愿以此书为与疾病作斗争的朋友们助一臂之力！

作者

2006. 3. 22

前 言

生老病死自然规律，健康长寿人之所欲。为达到防治疾病、提高生命质量、延长寿命的目的，人们进行着长期不懈的努力。

随着科学技术的发展，社会飞速进步，人民生活水平日益提高，一些长期危害人民健康的疾病，如营养不良、烈性传染病等已被根除或得到了有效的控制，常见病的治疗药物和方法日新月异，人们的寿命也因此而明显延长。

旧的矛盾解决了，又出现新的问题：另一类危害人类健康的疾病——“现代文明疾病”，包括肥胖、高血压、高血脂、心脑血管病、糖尿病和癌症已上升为致命的主要病因。

粗看起来，这些疾病各具特点、各有原因，实质上彼此联系，密不可分，互为因果，错节盘根。

什么是主因？是生活水平提高、营养过剩、运动不足、脂肪作祟。

不信请看，摄入过剩而消耗不足，多余的能量以脂肪的形式储存，人就要发胖；肥胖又多伴有高血脂：高血脂沉积在血管内膜下就是动脉粥样硬化，沉积在肝脏就引起脂肪肝；动脉硬化发生在心脏会引起心绞痛、心肌梗死，发生在脑血管就容易形成脑血栓，引起中风，多发性脑血栓又是早老性痴呆的主要原因。90%的糖尿病属于Ⅱ型，多见于肥胖型中老年人；糖尿病使全身代

谢紊乱，以血管受损最严重：血管狭窄加上肾缺血，迟早要引发高血压。动脉硬化、高血脂、高血压、糖尿病又会使心脏血管疾病进一步加重；代谢紊乱加上诸病缠身使免疫功能低下，加之脂肪肝极易硬化和癌变，肥胖本来就容易引起乳腺癌、结肠癌、前列腺癌、卵巢癌等，所以患者极易得癌症。

这样的身体也很容易受其他病魔的侵袭，真所谓“屋漏偏逢连阴雨，船破恰遇顶头风”，哪里还奢谈什么生命质量、健康长寿。

本书是想强调，健康最关键的物质基础应该是脂肪酸。为什么呢？诸多营养物质当中，首先蛋白质不容易缺乏，几乎任何肉食都可以满足8种必需氨基酸；糖类是被限制的对象；正常的饮食，一般的维生素、微量元素也不应该缺少；惟有脂肪酸则是“好脂肪酸”不多，“坏脂肪酸”不少。

人体说到底，是由亿万个细胞组合而成的有序群体。细胞重要的基本结构是细胞膜和亚细胞结构（如线粒体、高尔基体等）的膜，可统称为生物膜。生物膜由双层类脂质组成，其最多的也是最基本的原料是多烯不饱和脂肪酸，包括亚油酸、 γ -亚麻酸、花生四烯酸、 α -亚麻酸、EPA和DHA（鱼油）。

正因为如此，近几年来多烯不饱和脂肪酸类保健产品火爆市场。琳琅满目、目不暇接的产品，吃哪一种？吃多大量？选得好获益匪浅，挑不对会吃出个“过食综合征”，反而加重病情，成了花钱买罪受，没病找病的冤大头。

本书就是想帮你弄个明白：为什么说饱和脂肪酸、一价不饱和脂肪酸、多烯不饱和脂肪酸关系到你的身体健康，是生命攸关的最基本脂类；什么是 $\omega-3$ 系列脂肪酸，什么是 $\omega-6$ 系列脂肪酸，它们的结构和功能有何区别；为什么说必需脂肪酸只有两种—— α -亚麻酸和亚油酸；两种必需脂肪酸多大比例合适，多大剂量够用；为什么说必需脂肪酸加上维生素E会相得益彰；合适比例的必需脂肪酸加维生素E为什么会对“现代文明疾病”有很好的防治作用；根据自身情况吃什么最合适；希望减肥者，看看怎样减肥才会有效；喜欢长跑的朋友也许能从最后一章中觅到知音。

好了，一句话，就是把健康长寿的钥匙交给您自己。

世上没有灵丹妙药，没有活佛神仙，也别相信什么“家传”与“秘方”以及疗效百分之九十几。健康全靠你自己，不必犹豫，从现在做起，一切还来得及。

作者

1997年10月14日

目 录

第1章 好吃但危险的饮食	(2)
用什么油 (2) 植物制造的脂肪酸和动物制造的脂肪酸 (4) 什么叫必需脂肪酸, 人体内能够生成哪些脂肪酸 (5) 脂肪酸和食物链 (8) 脂肪酸的英文名称 (9) 脂肪与组成细胞膜的磷脂 (10)	
第2章 必需脂肪酸的功用	(13)
亚油酸和 α -亚麻酸是真正的必需脂肪酸 (13) 必需脂肪酸缺乏症 (14) 每天需要多少必需脂肪酸 (15)	
第3章 食用油的变化	(16)
各国食用油的现状及动态 (19) 研究成果影响国策 (19)	
第4章 食品随时代而变化	(21)
牛由放牧到圈养 (22) 鸡蛋的营养也在变化 (23) 人工养鱼与饲料 (24)	
第5章 爱斯基摩人的生活	(27)
极地圈里生活的民族 (27) 爱斯基摩人的饮食与健康 (28) 爱斯基摩人为什么并不长寿 (30)	
第6章 日本人与鱼	(31)
鱼是日本人的原始食品 (31) 日本人的现代生活与鱼类饮食 (32) 鱼油与前列腺素 (33) 日本人的长寿得益于鱼油 (36)	
第7章 动物生长需要 α -亚麻酸	(38)
动物脑发育需要 α -亚麻酸 (38) 神经细胞膜和神经突触 (39) 人脑发育与必需脂肪酸的关系 (41) 神经元的状态 (41) 神经元间的突	

触是什么样的 (42) α -亚麻酸提高动物学习能力 (43) 灵长类与 α -亚麻酸 (45) α -亚麻酸在体内变成鱼油 (46) ω -3 系列的 α -亚麻酸如何才能有效地变成 EPA 和 DHA (46)	
第8章 α-亚麻酸与临界性高血压	(49)
什么是临界性高血压 (49) α -亚麻酸与临界性高血压 (51)	
第9章 α-亚麻酸可抑制癌转移	(53)
亚麻子油有抗癌作用吗 (53) 癌转移与必需脂肪酸的关系 (54)	
致癌剂与脂肪酸的种类有关系 (55) 食用脂肪酸预防癌症 (56)	
第10章 亚麻和亚麻油	(59)
亚麻种植的分布 (59) 亚麻的特征和特性 (59) 亚麻的营养价值 (61)	
第11章 月见草油的兴衰	(63)
洋博士的理论 (64) 月见草油减肥真的有效吗 (64) 长期使用月见草油的利弊 (65)	
第12章 脂肪酸与健脑	(67)
健全的脑绝对不可缺少脂肪酸 (67) 细胞和细胞膜的结构 (68)	
细胞膜的双层类脂质构造是怎样的 (70) 磷脂的脂肪酸饱和与不饱和有什么区别 (71) 亚油酸、 α -亚麻酸在脑发育和功能上的作用 (72) 植物性脂肪和动物性脂肪哪种健脑效果好 (73)	
鱼和肉健脑功能的比较 (74) 天然植物油及脂溶性维生素 E 的含量 (75) 核桃可以补脑吗? (76)	
第13章 不饱和脂肪酸与心血管疾病	(78)
原来认为补充亚油酸最有效 (78) α -亚麻酸带来福音 (79) 来自长寿之国的报道 (80) 为什么说 ω -3 系列要比 ω -6 系列对于心脑血管疾病有利 (81) 最理想的不饱和脂肪酸比例 (82)	

第14章 不饱和脂肪酸与糖尿病、视网膜病 (84)

糖尿病与脂肪酸 (85) 多价不饱和脂肪酸与糖尿病 (86) α -亚麻酸
对视网膜病有效吗 (89) α -亚麻酸是最佳的选择 (90)

第15章 选择最合适的脂肪酸 (92)

肥胖之敌是甜食和脂肪 (92) 老年人宜减少饱和脂肪酸 (93) 最适
不饱和脂肪酸比例 (94)

第16章 维生素 E (96)

化学结构与命名 (96) 维生素 E 的吸收和代谢 (98) 维生素 E 缺
乏症 (98) 维生素 E 可健脑 (101) 维生素 E 可防止儿童精神障碍
(102) 富含大量维生素 E 的食品 (103) 维生素 E 的国际单位与毫
克的关系 (104) 维生素 E 治好了一女孩的头痛 (104) 老年斑是维
生素 E 不足的标志 (105) 运动员与维生素 E (106) 肌肉萎缩症 (108)

第17章 维生素 E 与疾病防治 (109)

减轻吸“光化学烟雾”的伤害 (109) 预防肿瘤作用 (111) 秃头的
希望 (113) 皱纹与维生素 E (113) 维生素 E 对静脉曲张和痔有效
(115) 治疗心绞痛、预防心梗 (116) 预防动脉硬化 (117) 维生素 E
与溃疡病 (118) 维生素 E 与糖尿病 (119) 维生素 E 有益于老年人
的免疫系统 (122)

第18章 自由基与衰老 (124)

生物膜的结构 (124) 膜的流动性与不饱和脂肪酸 (125) 自由基的概
念与性质 (126) 脂质过氧化与膜损伤 (127) 维生素 E 可清除自由基
(128) 维生素 C 是维生素 E 的最佳搭档 (130)

第19章 鱼油的功效 (132)

人们怎么会想到了鱼油 (132) 鱼油是什么油 (135) 鱼油的效用研
究 (137) 抗血小板聚集 (138) 伪劣鱼油有害健康 (141)

第20章 高血脂与动脉硬化	(143)
高血脂与动脉硬化的关系 (143) 降血脂药物 (145) 多烯酸的降血脂作用 (148)	
第21章 肥胖	(150)
肥胖是一种文明病 (150) 肥胖的原因 (152) 肥胖的判断标准 (154)	
肥胖的本质 (155) 肥胖体型有性别差异 (156)	
第22章 肥胖为什么可怕	(157)
胖人多短寿 (157) 肥胖与高血压 (157) 心脏病和糖尿病 (158)	
脂肪肝 (159) 高血脂 (159) 动脉硬化 (160) 胆石症 (160) 妇产科的肥胖症患者 (161) 关节病 (161) 肥胖与癌症 (162) 肥胖者的呼吸障碍 (162)	
第23章 肥胖症的治疗	(164)
减肥的关键是患者有强烈的愿望 (164) 食物疗法是减肥的基础 (166)	
必需能量的计算 (167) 每日的营养 (170) 治疗肥胖的食物成分表 (172) 饥饿疗法 (177) 运动减肥疗法 (178) 药物减肥 (179)	
外科疗法 (181)	
第24章 慢跑是最好的减肥健身运动	(183)
长跑治好了我的腰疼 (184) 健康出现危机才想到长跑 (185) 长跑减肥要点 (186) 长跑使我的血脂降低了 (187) 长跑的欣快感和上瘾 (188)	
第25章 理想化的保健食品——福莱希得	(191)
国内同类不饱和脂肪酸药品 (191) 来自美国的资料 (192) 理想化的保健食品——福莱希得 (194)	
主要参考书目	(196)

日常生活吃的三类油脂：饱和脂肪酸及一价不饱和脂肪酸系列、亚油酸系列和 α -亚麻酸系列。

生活水平提高了，煎、炒、烹、炸、熘、炖、涮，不管南菜北菜，要想香甜可口，就离不开油，没有油水菜就不香。

说到油，从来源讲有两大类：动物油和植物油。从营养学上来分，应该是三大类：①饱和脂肪酸和一价不饱和脂肪酸系列，主要含于肉类中，如猪肉、牛肉、羊肉、家禽肉，以及蛋类和奶制品等中。②亚油酸系列，主要含于植物油中，如豆油、花生油、棉子油、芝麻油、菜子油、玉米油、葵花子油、红花油、月见草油、黑加仑油等。③ α -亚麻酸系列（ α ，读作阿尔法），主要含于海藻、亚麻子、芥蓝子、紫苏子、海鱼海产类等。

第1章 好吃但危险的饮食

用什么油

20 世纪 50、60 年代和 70 年代初人民生活水平较低，油、肉、蛋均限量供应，能够买到就很满足了，根本谈不上选择问题。从 70 年代后期开始，随着国民经济的发展，城乡人民生活水平逐步提高，普通家庭已不再为吃饭发愁，油、肉、蛋也几乎到了想吃什么就能买什么的程度。

总的说来，不管哪类油基本成分都属于脂肪酸类。也许你还不太习惯脂肪酸这一名词，其实只要稍有点化学常识就不难理解。

脂肪酸结构非常简单，是由碳（C）、氢（H）、氧（O）三种元素组成的，我们吃的油类大多属于 18~22 个碳组成的直链结构，区别仅仅在于含有几个双键以及双键的部位。



下边是本书经常要提到的几种脂肪酸的结构：

为了看起来舒服、方便，让我们用 * 代表 $-\text{CH}_3$ ，用 * 代表 $-\text{CH}_2-$ 或 $-\text{CH}=-$ ，用 ☆ 代表 $-\text{COOH}$ 。

18 碳脂肪酸、亚油酸、亚麻酸、EPA、DHA（后两种多来自鱼油）的结构：

18 碳饱和脂肪酸

* — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * —
* — * — ☆

18 碳一价不饱和脂肪酸（双键在第 9 位 C 后）

* — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * —
* — * — ☆

亚油酸（18 碳二价不饱和脂肪酸， $18:2n-6$ 型）

* — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * —
* — * — ☆

γ-亚麻酸（18 碳三价不饱和脂肪酸， $18:3n-6$ 型）

* — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * —
* — * — ☆

α-亚麻酸（18 碳三价不饱和脂肪酸， $18:3n-3$ 型）

* — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * —
* — * — ☆

EPA（20 碳五价不饱和脂肪酸， $20:5n-3$ 型）

* — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * —
* — * — * — * — ☆

DHA（22 碳六价不饱和脂肪酸， $22:6n-3$ 型）

* — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * — * —
* — * — * — * — * — * — ☆

其中数字和符号如 $18:2n-6$ ，是指 18 个碳构成的脂肪酸，有 2 个双键，左起第一个双键位于第 6 位碳后；同样 $20:5n-3$ ，是指 20 个碳构成的脂肪酸，有 5 个双键，左起第一个双键位于第 3 位碳后。

左起第一个双键位于第 3 或是第 6 位碳后的脂肪酸，性质和生理功能上有很大不同，科学家据此把它们分成了 $\omega-3$ 和 $\omega-6$ （欧米伽 3 和欧米伽 6）系列。

植物制造的脂肪酸和动物制造的脂肪酸

动物和植物都是生物，都是有生命的东西，它们都能制造饱和脂肪酸，也就是上面讲过的无双键的脂肪酸。制作脂肪酸的原料，植物利用二氧化碳、氧和水，动物可以利用糖也可以利用蛋白质。一价不饱和脂肪酸（结构中只有一个 $-C=C-$ ），可以利用饱和脂肪酸为原料制作，不饱和键的位置在第 9 位碳上。由饱和脂肪酸生成一价不饱和脂肪酸时，需要一种酶来起催化作用。酶实际上也是一种蛋白质，动物和植物体内含有成千上万种酶，催化着不同的化学反应。在这里起作用的酶叫做 9 位碳去饱和酶，在动物和植物体内都含有这种酶，也就是说不管是动物还是植物，除了都能制造饱和脂肪酸外，还都能制造含有一个双键的脂肪酸。一价不饱和脂肪酸，因为第一个双键是在第 9 位碳的后边，所以这一类脂肪酸以及进一步在右侧延长碳链和增加双键所生成的系列脂肪酸，都叫做 $\omega-9$ 系列的油酸。

陆地生活的大多数动物，如常见肉用动物（猪、牛、羊、鸡、鸭等）的肉或蛋中含的脂肪酸，主要是饱和脂肪酸和一价不饱和脂肪酸，二者在功能上没区别。

植物体内除含有 9 位碳去饱和酶外，还含有 12 位碳和 15 位碳去饱和酶，进一步可以将含 1 个双键的脂肪酸，变成含 2 个双键或 3 个双键的脂肪酸。

含2个双键的脂肪酸叫亚油酸 (linoleic acid), 含3个双键的脂肪酸叫亚麻酸 (linolenic acid)。亚麻酸又可分为 γ -亚麻酸 (γ 读作伽玛) 和 α -亚麻酸 (α 读作阿尔法)。不同植物油内含的脂肪酸种类和含量并不相同, 这主要决定于它们所含酶的种类和数量。

大多数植物油含的主要是亚油酸, 以及少量尚未变成亚油酸的饱和脂肪酸和一价不饱和脂肪酸, 如日常食用的玉米油、芝麻油、葵花子油、红花油、菜子油、大豆油、棉子油、花生油等。月见草油、黑加仑油除亚油酸外还含有较多的 γ -亚麻酸。因为亚油酸在人体内可以变成 γ -亚麻酸, 所以把亚油酸和 γ -亚麻酸看成是同一个 ω -6系列。

大多数海里生长的藻类、以海藻为食的鱼、虾、贝类, 以及以这些动植物为食的海兽类, 体内含的脂肪酸主要是 α -亚麻酸以及在鱼、虾、海兽体内变成的鱼油 (EPA、DHA), 因此可以把 α -亚麻酸和鱼油看成是同一个 ω -3系列。

α -亚麻酸和 γ -亚麻酸, 虽然都叫做亚麻酸, 结构也极为相似, 但却有很大的不同: 它们进一步变成的东西不一样, 因此对人体健康的影响也不同, 这在后面我们将细说。

某些陆生植物的种子中也含有丰富的 α -亚麻酸, 如亚麻子油、芥蓝子油和紫苏子油, 就含有大量 α -亚麻酸。

什么叫必需脂肪酸, 人体内能够生成哪些脂肪酸

人们也像其他动物一样, 自身能够利用吸收的糖和