

# 鳕鱼肝油的保健奥秘

—— $\omega$ -3 脂肪酸和维生素 A、D、E 的功效

乔治贵 乔朔望 编著

R9

第二军医大学出版社

2001年·上海



1996年6月28日 江泽民主席在中国驻挪威大使馆接见  
本书作者乔治贵（左二）等留学人员和华人代表



1992年11月朱镕基总理在中国驻挪威大使馆  
接见本书作者乔治贵（左二）等留学人员代表



1998年12月23日现任世界卫生组织总干事Dr. Gro Harlem Brundtland  
布伦特兰博士与本书作者乔治贵博士亲切交谈



1994年5月李瑞环主席在中国驻挪威大使馆  
接见本书作者乔治贵（左一）等留学人员代表



World Health Organization

Dr Gro Harlem Brundtland  
Director-General

Mr Wang Lin-Zhen  
Director, Norway-Asia Bio-tech Co., Ltd.  
No 66, Nanjing Road (E.), room 503  
200002 Shanghai

CHINA

Genève, 22 november 1999

Kjære Wang Lin-Zhen,

Tusen takk for hyggelig og optimistisk brev! Ideen er svært god og jeg ønsker deg og kineserne all mulig fremgang i en ny era, med tran som en del av den daglige diett!

Jeg har nettopp vært i Kina, nå i midten av november, og har dessverre ingen mulighet til å legge ytterligere reiser til min dagsorden.

Lykke til!

Vennlig hilsen

Gro Harlem Brundtland

Avenue Appia 20 CH-1211 Geneva 27 Switzerland Tel. (41-22) 791 29 82 Fax (41-22) 791 48 46 [brundtland@who.ch](mailto:brundtland@who.ch) <http://www.who.ch>

#### 中译文

致：王林珍董事长，挪亚生物科技（上海）有限公司，南京东路66号503室，200002，上海 中国  
亲爱的王林珍，

万分感谢你的令人高兴和乐观的来信。（你的）这主意是非常出色的，并且我希望你和所有的中国人能进入一个新的时代：将挪威的鳕鱼肝油作为每天饮食的一个组成部分。

11月中旬我刚刚在中国，因此我现在很抱歉的是不能在我的工作日程表中再排入（你们所邀请的）公务旅行。

祝你一切顺利！

朋友式的致意（亲笔签名）

日内瓦，1999年11月22日

现任世界卫生组织总干事 Dr. Gro Harlem Brundtland 布伦特兰博士  
给挪亚生物科技（上海）有限公司董事长王林珍的亲笔信（原件为挪威文）及中译文



1992年4月28日 挪威王国教育部部长 Gudmund Hernes 教授  
向本书作者乔朔望授予挪威青少年科技大奖赛第一名及女子科研奖



本书作者乔治贵博士与挪威北极圈内的鳕鱼肝油生产厂质量总监 Gunnar Andersen  
高级工程师分析挪亚牌鳕鱼肝油的测试结果

## 序 言

### —— $\omega$ -3 脂肪酸, 人体必需的营养素

脂肪是人体必需的主要营养素之一。脂肪在人体组织中的含量以大脑中为最多。脂肪有隔热绝缘、维持体温、固定组织和缓冲保护脏器等作用, 并对人体能量的储存及运输、调节人体生理功能、输送脂溶性维生素及其他物质是十分重要的。另外, 脂肪中也包括人体必需的营养素——多元不饱和脂肪酸。

挪威鳕鱼肝油富含维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 以及特长链的欧米伽 3 多元不饱和脂肪酸(简称  $\omega$ -3 脂肪酸)等人体必需的天然营养素。长期以来, 人所共知的是: 生命必需的营养素可以具有多种生物学上的作用。维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和钙在人体多种不同的组织和器官中担当了不同的角色, 例如, 维生素 A 对维持人类视力、生育、防止炎症以及胎儿发育必不可少的, 同时, 它又是上皮组织的维护及细胞的分化所必需的。维生素 D<sub>3</sub> 和钙也具有多种生物效应, 它们的作用是信息传递的使者、骨骼构造者和代谢调节器。同样的道理,  $\omega$ -3 脂肪酸对多种生物系统具有非常有益的作用。这些系统包括免疫反应、血小板、平滑肌细胞、内皮细胞、肝细胞和脂肪细胞, 以及多种类型的细胞的生长调节。众所周知,  $\omega$ -3 脂肪酸对维持人体正常生理功能是必不可少的, 而  $\omega$ -3 脂肪酸在人体细胞中生成的二十烷类, 同样对生命健康关系重大;  $\omega$ -3 脂肪酸存在

于所有的细胞膜。另外， $\omega$ -3 脂肪酸还可以与调节基因表达的转录因子相互作用。皮肤起皱、儿童的生长减慢和视力衰退，以及神经功能的削弱等都是  $\omega$ -3 脂肪酸缺乏的症状。

营养因素在许多疾病的发展中起着重大影响，如心脑血管病、高血压、高血脂、肥胖、胆结石、糖尿病、癌症和炎症都与饮食因素相关，过度摄入饱和脂肪和胆固醇对生命健康是明显有害的，而特长链  $\omega$ -3 脂肪酸和单元不饱和脂肪酸对人体产生有益效应。这里应该指出，几千年来，海鱼、海洋动物和从海鱼、海洋动物中提炼的油脂已经是许多人饮食中的一个主要组成部分；还有，对鳕鱼肝油和鱼油等的研究报告，已有数以千计之多。上述事实使我们充满信心：食用从海鱼中得到的  $\omega$ -3 脂肪酸是一件非常安全和有益的事情。

鳕鱼肝油是挪威的“国宝”，多年来，在对人们身心健康方面，挪威人从中获益较多。作为一名挪威大学生物生理学教授，我能为在中国出版的第一本有关  $\omega$ -3 脂肪酸及鳕鱼肝油的专题书作序感到非常高兴，同时，衷心希望广大的中国读者能在此书中找到您所感兴趣的以及您所需要的新知识。

**甘德生 (Kristian Gundersen)**

奥斯陆大学医学院博士、生物系生理教研室主任、教授

## 前 言

自 20 世纪 90 年代以来,鱼油(国内又称作深海鱼油)作为一种新型保健营养品,深受国内外人们的关注和喜爱。鱼油的主要功能成分是特长链的欧米伽 3 多元不饱和脂肪酸(简称: $\omega$ -3 脂肪酸):EPA 和 DHA。美国食品和药物管理局认可如下的结论:鳕鱼肝油是 EPA 和 DHA 等  $\omega$ -3“良性脂肪”——人体中化学传递者和细胞中主要成分——的最佳来源。挪威有 150 年鳕鱼肝油科研、生产及消费的历史和经验,被称为“鳕鱼肝油王国”。挪威鳕鱼肝油,是挪威的“国宝”,它是同时具有深海鱼油( $\omega$ -3 脂肪酸:DHA 和 EPA)和鱼肝油(天然维生素 A 和维生素 D<sub>3</sub>)的有效成分和保健功效的天然营养食品。

不久前,一位英国科学家在挪威国家电视台科学节目中,谈到人类进化的历史和发展时曾说,“ $\omega$ -3 脂肪酸 DHA,人类的进化和我们的未来都依赖着它”(参阅第 6 章第 1 节)。1999 年 11 月 22 日现任世界卫生组织总干事布伦特兰(Gro Harlem Brundtland)博士在给挪亚生物科技(上海)有限公司董事长王林珍的信中说:“我希望你和所有的中国人能进入一个新时代:将挪威鳕鱼肝油作为每天饮食的一个组成部分”(见插页)。

有关  $\omega$ -3 脂肪酸的研究是个比较新的学术领域。在国内,我们没有找到有关论述  $\omega$ -3 脂肪酸的专著;最近,我们同国内一些医疗卫生及生物学界的人士交谈后,发觉好多人对  $\omega$ -3 脂肪酸都缺乏较全面的了解,更不用说一般



大众了。因此,为了大家能较全面地了解 $\omega$ -3多元不饱和脂肪酸和鳕鱼肝油方面的知识和科研动向,我们收集了一些有关资料,结合我们自己的多年研究成果,编写了本书,仅供大家参考、研讨。当然,对于想运用本书的知识去诊断和治疗具体的疾病者,建议在医务人员的指导下进行。

中国唐朝著名医学家孙思邈,活到了90多岁高龄,他在《摄养枕中方》中早已指出:“夫万病横生,年命横夭,多由饮食之患”。我们的祖先早已明白,饮食是影响人类健康和寿命的关键因素。挪威的海鱼、鳕鱼肝油的人均消费量始终居世界之首。根据2001年2月7日挪威《祖国报》报道,挪威的药品消耗量又是在工业发达国家中最少的国家,挪威人均药品消费量是瑞典的三分之二,是美国的三分之一。这些数据也证实了西方“医学之父”希波克拉底(Hippocrates,约公元前460~360年)的论断:“食品是你的药品,最好的食品就是你的最好的药品。”

现代社会大多数人食用着过多的脂肪,同时又盲目地厌恶所有种类的脂肪,许多人已经丧失了从坏脂肪中将好脂肪区分出来的能力。但是,本书要向读者强调的是:不是所有的脂肪都是坏的。好脂肪与坏脂肪之间有着一个质的差别,好脂肪是我们健康所必需的,坏脂肪是损害健康的。这是千真万确的,高脂肪的饮食应予避免,而特殊的脂肪,包括 $\omega$ -3脂肪酸,是你的健康必不可少的,并且是人体自身制造不了的,你必须从饮食中获取。同时, $\omega$ -3脂肪酸在帮助预防和治疗从关节炎到糖尿病、心脏病及癌症等疾病方面起着相当重要的作用。本书可以

帮助你认识各种脂肪的“庐山真面目”，并消除对“好”脂肪(不饱和脂肪酸)的种种疑惑和偏见。读完这本书，你就会对 $\omega$ -3脂肪酸有个正确的、全面的、客观的认识。然后，正确的认识、合理的饮食习惯和良好的生活方式会给你带来百岁健康。

从健康需要出发，懂得一些医学常识，对个人和家庭都是有好处的。美国国家老人学研究会负责人高斯博士强调指出：当今，人们70岁以前老而不衰的现象，不能不归功于人类知识水平的提高。一个人知晓、掌握的医学知识越多，其自我保护、自觉保养的能力就越强，人们延年益寿的愿望就越有可能实现。而且，在这方面，从你年轻时就要开始，越早就越主动。

让科学指导生活，让智慧充实生命，让美丽融合身心，让健康伴随人生！

### 乔治贵

挪威奥斯陆大学医学院博士

挪威国家职业卫生研究所研究员、高级工程师

美国中华国际医科大学生理学教授

E-mail: Qiaozg@stami.no

### 乔朔望

挪威奥斯陆大学医学院医学硕士

挪威奥斯陆大学医学院博士研究生

挪威国家临床独立开业执照医生

E-mail: S. W. Qiao@Labmed.uio.no

2001年4月于奥斯陆

## 目 录

- 第1章  $\omega$ -3 脂肪酸——生命的脂肪,生命必需脂肪酸 ..... (1)
- 第1节 脂肪“好”有“坏” ..... (1)
- 第2节 生命必需的  $\omega$ -3 脂肪酸 ..... (2)
- 第3节 现代人类普遍缺乏  $\omega$ -3 脂肪酸 ..... (6)
- 第4节 增加  $\omega$ -3 脂肪酸为饮食均衡的当务之急 ..... (8)
- 第5节 适量的  $\omega$ -3 脂肪酸不会使你肥胖 ..... (9)
- 第2章  $\omega$ -3 脂肪酸的饮食疗法 ..... (11)
- 第1节  $\omega$ -3 脂肪酸的作用机制 ..... (11)
- 第2节 如何获得  $\omega$ -3 脂肪酸? ..... (13)
- 第3节 两类多元不饱和脂肪酸的保健均衡 ..... (15)
- 第4节 人体所需的最低量、最佳量和康复量 ..... (18)
- 第5节 鳕鱼肝油与普通鱼肝油及鱼油的区别 ..... (21)
- 第6节  $\omega$ -3 脂肪酸可以用于饮食疗法 ..... (23)
- 第3章  $\omega$ -3 脂肪酸的保健功能 ..... (28)
- 第1节 优生优育:孕妇保胎与妇幼保健 ..... (28)
- 第2节 益智、强身、明目——促进婴幼儿及青少年身心发育健康 ..... (34)
- 第3节 中老年人更需补充鳕鱼肝油 ..... (42)
- 第4章  $\omega$ -3 脂肪酸帮助防治相关疾病和改善情绪 ..... (46)
- 第1节 关节炎及其他关节病痛的防治 ..... (47)
- 第2节 心脏病及心脑血管疾病的防护 ..... (49)
- 第3节 帮助防治皮肤病和美容 ..... (64)
- 第4节 激活与增强胰岛素的功能,有助于糖尿病防治 ..... (65)
- 第5节 预防精神病和改善情绪 ..... (68)
- 第6节 帮助防治癌症,减少吸烟者得肺癌的风险 ..... (73)

第 5 章 关节炎的鳕鱼肝油疗法 .....	(76)
第 6 章 最新科学研究的新闻报道 .....	(81)
第 1 节 $\omega$ -3 脂肪酸是人类进化的基础物质之一 .....	(81)
第 2 节 $\omega$ -3 脂肪酸可以改进儿童的学习能力 .....	(82)
第 3 节 重新认识养生之道: 良性脂肪、适度运动和天然维生素 E 的功效 .....	(84)
第 4 节 “胚胎影响理论”: 健康从“娘胎”开始 .....	(87)
第 5 节 为什么母乳喂养的孩子比较聪明? .....	(89)
第 6 节 聪明可以“吃”出来 .....	(91)
第 7 章 维生素 A、维生素 D 及维生素 E .....	(93)
第 1 节 维生素 A .....	(98)
第 2 节 维生素 D .....	(108)
第 3 节 维生素 E .....	(116)
附录一 挪亚牌挪威野生鳕鱼肝油 .....	(129)
I. 家庭营养师, 挪威得天独厚的自然资源与高新科技的完美结合 .....	(129)
II. 他山之玉: 从挪亚牌挪威野生鳕鱼肝油看国内保健营养食品的发展情况 .....	(140)
III. 挪亚牌挪威野生鳕鱼肝油产品介绍 .....	(148)
附录二 《新民周刊》专访: 金子般的心, 金子般的“油” .....	(152)
参考文献 .....	(158)

# 第1章 $\omega$ -3 脂肪酸——生命的脂肪,生命必需脂肪酸

## 第1节 脂肪有“好”有“坏”

食物中的脂肪,只有分解为脂肪酸才能被人体利用。许多人一提起脂肪就直摇头。大家印象中的脂肪,不但使人肥胖,而且会增加心脏病、中风及某些癌症的风险。但不是所有的脂肪都是“坏”脂肪,还有一些“好”脂肪,后者包括多元不饱和脂肪酸,为生命必需(的)脂肪酸,也曾被称为维生素 F。如同维生素一样,生命必需脂肪酸是人体健康必不可少的,而且人体本身又不能自己制造,必须从饮食中得到。

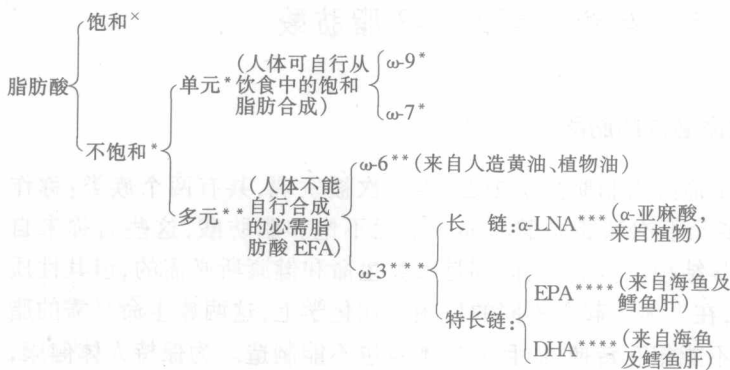


图 1-1 脂肪酸的分类

<sup>x</sup>表示“坏”,不良性脂肪; \* :表示“好”,良性脂肪酸; \* 的数目:表示其对人体的重要性

脂肪酸的分类见图 1-1。在生物医学和化学上,脂肪酸可以

分为“饱和的”和“不饱和的”两种：饱和脂肪酸是公认的“坏”脂肪，而不饱和脂肪酸是“好”脂肪。不饱和脂肪酸又可以分为“单元”和“多元”两类：单元不饱和脂肪酸(单烯酸)，人体可自行从饮食中的饱和脂肪合成，从化学结构上，有 $\omega$ -9和 $\omega$ -7；而多元不饱和脂肪酸(PUFA, polyunsaturated fatty acids, 多烯酸)人体不能自行合成，必须从饮食中直接摄取，被称为“生命必需脂肪酸”(EFA, essential fatty acids)。

生命必需脂肪酸又有 $\omega$ -6脂肪酸和 $\omega$ -3脂肪酸两个家族， $\omega$ -6脂肪酸主要来自植物油和人造黄油；对人体生命健康最重要的是 $\omega$ -3脂肪酸，它又分成长链及特长链两组：长链的 $\alpha$ -LNA( $\alpha$ -linolenic acid,  $\alpha$ -亚麻酸, 18碳3烯酸)可以从植物食物(果实和种籽)中获得，而特长链的EPA(eicosapentaenoic acid, 20碳5烯酸)DPA(docosapentaenoic acid, 22碳5烯酸)和DHA(docosahexaenoic acid, 22碳6烯酸)几乎只能来海洋源食物，如海鱼、海洋动物、鱼油和鳕鱼肝油。

## 第2节 生命必需的 $\omega$ -3脂肪酸

### 1. 生命必需脂肪酸

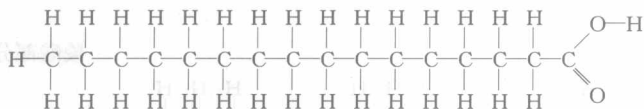
生命必需脂肪酸于1929年首次被发现，共有两个族类：称作 $\omega$ -6多元不饱和脂肪酸和 $\omega$ -3多元不饱和脂肪酸，这些名称来自其化学结构。虽然，它们都是人类生命和健康所必需的，但其性质不同，在人体中起着不同的作用。在化学上，这两族生命必需的脂肪酸不能相互转换，而且人体本身也不能制造。为保持人体健康，这两个族类的( $\omega$ -6脂肪酸和 $\omega$ -3脂肪酸)必需脂肪酸必须通过饮食来保持平衡。

## 2. $\omega$ -3 多元不饱和脂肪酸

人类健康长寿必不可少的  $\omega$ -3 脂肪酸族,可再分成长链及特长链两组(图 1-2)。长链的  $\alpha$ -LNA( $\alpha$ -亚麻酸),可以从植物食物(果实和种籽)中获得;而特长链的 EPA 和 DHA 几乎只能来自海洋源食物。必须强调一点,只有特长链的“鱼油类”的 EPA 和 DHA 才对人体起作用。虽然,人体有可能将长链的  $\alpha$ -LNA 转换成特长链的 EPA 和 DHA;但其转换效率是极低的。这样,自然会导致人们产生一个疑问:单靠植物中的  $\omega$ -3 脂肪酸来源,是否能提供人体健康必需的数量?

脂肪部分

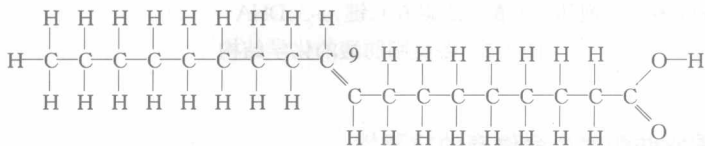
羧酸部分



A. 饱和脂肪酸:16 碳单键,硬脂酸,Stearic acid

脂肪部分

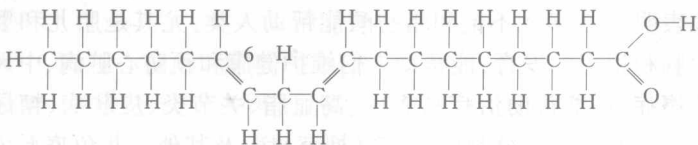
羧酸部分



B. 单元不饱和脂肪酸:18 碳 1 双键, $\omega$ -9,油酸,Oleic acid

脂肪部分

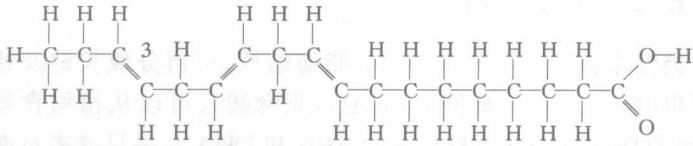
羧酸部分



C. 多元不饱和脂肪酸:18 碳 2 双键, $\omega$ -6,亚油酸,Linoleic acid

脂肪部分

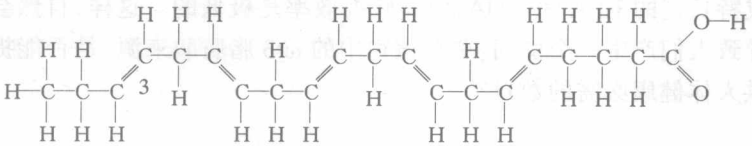
羧酸部分



D. 长链多元不饱和脂肪酸:18 碳 3 双键,ω-3,α-亚麻酸,α-LNA

脂肪部分

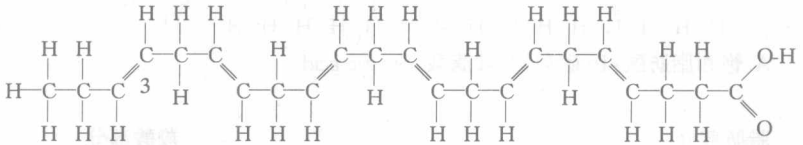
羧酸部分



E. 特长链多元不饱和脂肪酸:20 碳 5 双键,ω-3,EPA

脂肪部分

羧酸部分



F. 特长链多元不饱和脂肪酸:22 碳 6 双键,ω-3,DHA

图 1-2 各类脂肪酸的化学结构

### 3. 必需脂肪酸对生命健康的重要性

发现生命必需的 ω-3 脂肪酸的重要性是当代营养学上的一大突破,随之产生了许多国际性科研项目。现有的大量研究成果已清楚地表明:ω-3 多元不饱和脂肪酸能帮助人类,尤其是胎儿和婴儿的大脑和视力的发育,能帮助人们维护健康和预防心脏病、中风和某些癌症,还能帮助治疗高血压、高血脂、关节炎、皮肤病、糖尿病、小儿多动症、精神分裂症、忧郁(抑郁)症,及其他一些免疫系统的疾病。如果缺乏 EFA,则人体所有系统都会出现异常,因为所



有生物膜组织的正常工作都需要 EFA。

美国明尼苏达大学的科学家用不含脂肪的膳食喂养大白鼠,引起必需脂肪酸 EFA 缺乏症,其明显的症状有:皮肤起鳞、生长停滞、尾部坏死、肾功能衰退、生殖功能丧失及多种典型的眼睛疾病。动物缺乏必需脂肪酸 EFA,还会使中枢神经系统、视网膜和血小板功能异常。

### 小知识:脂肪酸、多元不饱和脂肪酸和 $\omega$ -3 脂肪酸

#### 1. 什么是脂肪酸?

人们从食物中摄入的脂肪在体内分解为脂肪酸。所有脂肪都由同样的基本元素组成:碳、氢和氧。这三种元素组成了脂肪酸分子。脂肪酸分子的脂肪部分是由一些互相连接为链的碳原子和氢原子组成,而羧酸部分由碳、氢和氧原子组成,它们结合在碳链的尾部(图 1-2)。碳链可由 4 个到 28 个碳原子组成,根据碳链的长度,脂肪酸又可以分为短链、中链、长链和特长链,特长链一般是指 20 碳及 20 碳以上的。

#### 2. 多元不饱和脂肪酸是什么含义?

在脂肪酸分子中,碳链自己载有氢原子。在饱和脂肪中,碳链结合了尽可能多的氢原子,亦即碳链是氢原子饱和了的。在不饱和脂肪中,碳链只有较少的氢原子结合上去,它还留有余地去结合更多的氢原子。不饱和脂肪有单元和多元的两种。单元不饱和脂肪,在碳链中段的碳原子上缺少两个氢原子,短少氢原子的碳与碳连接形成双键(图 1-2),饱和脂肪中碳与碳都是单键连接结构(图 1-2 A)。具有双键结构的碳链在双键处形成“纽结”。因为这有弱点的“纽结”的碳链不能够整齐地连成一串,所以,单元不饱和脂肪酸组成的脂肪易融,在常温下呈液态(图 1-2 B)。多元不饱和脂肪在其组成的碳链上缺少更多的氢原子:从 4 个到 12 个(图 1-2 C、D、E、F)。碳链上的氢原子越少,碳链上的“纽结”越多,脂肪就越容易融化。