

科技前沿

KEJI QIANYAN

神经酸与脑健康

侯镜德 陈至善 著



中国科学技术出版社

神经酸与脑健康

侯镜德 陈至善 著

中国科学技术出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

神经酸与脑健康/侯镜德,陈至善著. —北京:中国科学技术出版社,2006. 10

ISBN 7-5046-4443-9

I. 神... II. ①侯...②陈... III. ①神经酸—研究②脑—保健 IV. ①O623.612②R161.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 128990 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

北京市卫顺印刷厂印刷

*

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/32 印张: 5.375 字数: 111 千字

2006 年 10 月第 1 版 2006 年 11 月第 2 次印刷

印数: 2001—12000 册 定价: 12.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



侯镜德，江苏无锡人，1960年毕业于浙江大学，教授。历任浙江大学应用化学研究所所长、中国色谱学会理事、浙江省化学会理事。现任浙江省化学会、浙江省分析测试协会色谱委员会名誉主任，《色谱》、《分析测试技术与仪器》两杂志编委。

多年来一直从事植物化学的分离分析工作和色谱基础理论及新技术开发应用的研究工作。曾担任国家“八五”重点科技攻关项目负责人，曾获国家科学技术进步奖及省部级科技进步奖多项；发表论文90余篇，出版专著一部。



陈至善，国内著名医学专家、主任医师、教授，解放军大校军衔。早年毕业于中国人民解放军第四军医大学，在第四军医大学教学医院从事医疗、教学、科研工作30余年，先后担任教研室主任、科室主任、业务副院长，兼任省级医学会主任委员、医疗事故鉴定委员。多次荣获军队科技进步奖，其中作为第一完成人的有16项。

内容提要

本书阐述了对脑和神经组织的生长、发育起重要生理作用的生命物质神经酸的发现、研究过程、作用机制、科学价值、国内外应用，并介绍了国内有关神经酸的崭新的制备方法、工艺及工业化生产方式。

本书还特别论及了神经酸在脑缺血、缺氧及脑萎缩，老年痴呆，中风及后遗症，帕金森，脑瘫及脑外伤的营养、保健作用以及在辅助康复治疗中的意义。探讨了神经酸对视网膜、视神经等的营养保健及视力的保护，周围神经系统疾病（周围性面瘫、坐骨神经痛、多发性硬化、三叉神经痛等）的营养保健，孕妇及婴幼儿，大脑发育不良者，记忆力减退者等的作用。

前 言

神经酸 (Nervonic Acid, 学名: 顺-15-二十四碳单烯酸) 是大脑神经细胞和神经组织的核心天然成分之一。神经酸是迄今为止世界上发现的能促进受损神经组织修复、再生的特效物质, 是神经细胞特别是大脑细胞、视神经细胞、周围神经生长、再发育和维持的必需“高级营养素”。在国外, 科学家最早从鲨鱼脑中提取微量神经酸用于科学研究。由于国际社会禁止大量捕杀鲨鱼, 神经酸的来源陷入绝境。神经酸从何提取成了困扰各国科学家的难题。

在国家科委的重点支持下, 作为“中国国家攀登计划”重点科研机构的我国著名高等学府——浙江大学毅然担负起了对神经酸进行工业化提取的艰巨攻关任务。以我国著名科学家、浙江大学侯镜德教授为首席专家的“神经酸项目研究中心”, 开始了对神经酸长达8年的探索攻关。终于从享有世界“植物王国”美誉的云南省发现了一种我国独有的天然植物, 运用现代生物工程技术成功地从中分离、提取出高纯度的神经酸, 并研制出了第一个从植物中提取的神经酸口服制剂——神经酸胶囊, 获得了国家发明专利(专利号: 96122232.8), 并获卫生部正式批准生产。1998年荣获国际医学科学发明的“金字塔奖”; 2003年, 被科技部确立为国家重点新产品项目(编号: 2003ED700038)。

近年来, 神经酸以其独特的功效性、安全性、稳定

2 神经酸与脑健康

性，引起了国内外科研机构的重视。神经酸具有恢复神经末梢活性，促进神经细胞生长和发育的功能，并对心血管及人体自身免疫缺乏性疾病有相当好的疗效。神经酸作为一种非常有意义的食品添加剂和潜在的药品原料，其基础应用研究就显得十分重要。

本书由著名分析化学专家、浙江大学侯镜德教授（主要负责第一章至第三章的撰写）和著名心脑血管病专家、第四军医大学陈至善教授（主要负责第四章至第六章的撰写）合著，从人体的衰老和人脑的老化谈起，有重点地阐述了神经酸对神经系统常见疾病及心脑血管疾病等进行康复治疗 and 预防的作用，为广大中老年朋友寻找脑保健之道、安度晚年生活指点迷津。

希望该书的出版发行对提高全民的脑健康水平和促进对脑疾病的防治作出贡献。

由于时间仓促，书中定有不妥之处，敬请有关专家和读者赐教指正，以便今后补充、修订和提高。

目 录

第一章 神经酸——人脑研究的重大发现	(1)
第一节 惊人的统计数据	(1)
第二节 人脑的结构与神经酸	(3)
第三节 脑疾病的危害性	(6)
一、神经衰弱	(7)
二、精神病	(7)
三、老年痴呆症	(7)
四、其他疾病	(8)
第二章 神经酸的由来和研究历史	(9)
第一节 什么是神经酸	(9)
第二节 神经酸的研究历史	(10)
第三节 脑健康必需品——神经酸	(11)
第三章 神经酸的国内研究与应用	(15)
第一节 神经酸的提取	(15)
一、种子预处理	(15)
二、提取种仁油	(16)
三、提取神经酸	(16)

2 神经酸与脑健康

第二节 神经酸的确证	(17)
一、色 - 质联用仪对神经酸及其 杂质进行定性	(17)
二、红外光谱图对神经酸的确认	(18)
三、核磁共振谱图对神经酸的确认	(20)
第三节 神经酸的性能测定	(21)
一、神经酸含量的测定	(21)
二、熔点测定	(22)
第四节 神经酸的药效研究	(23)
一、促进大脑发育、改善记忆	(23)
二、延缓衰老	(28)
三、调节血脂	(31)
四、抗疲劳	(38)
第五节 神经酸安全性实验	(41)
一、急性毒性实验	(42)
二、亚急性毒性实验	(42)
三、小鼠微核实验	(46)
四、小鼠精子畸形实验	(47)
五、Ames 实验	(48)
第六节 科研成果鉴定意见	(49)
第四章 神经酸在国外的研究与应用	(51)
第一节 基础研究	(51)
一、法国：婴幼儿红细胞中的神经酸 ——髓鞘成熟的标记物	(51)
二、法国：给孕妇补充富含神经酸 牛奶的生理学效应	(52)

三、英国：神经发育及降脂降糖作用的研究	(52)
四、加拿大：把植物神经酸作为治疗神经系统疾病的药品研发	(53)
五、新加坡：在脱髓鞘疾病方面的应用研究	(54)
六、德国：用于皮肤护理及防治皮肤病	(56)
第二节 神经酸的应用	(58)
一、神经酸治疗脱髓鞘疾病	(59)
二、神经酸作为健脑食品添加剂	(60)
三、WHO（世界卫生组织），神经酸，“高级神经营养素”	(62)
第五章 神经酸与相关疾病	(69)
第一节 大脑“致病”与“治病”	(69)
一、生命的核心是大脑	(69)
二、老年疾病与神经中枢系统 老化紧密相关	(74)
三、大脑健康人长寿	(74)
第二节 神经酸与中枢神经系统疾病	(76)
一、记忆减退	(76)
二、老年痴呆	(81)
三、中风	(91)
四、帕金森（震颤麻痹）	(100)
五、大脑缺血、缺氧及脑萎缩	(106)
六、癫痫	(111)
七、抑郁	(119)

4 神经酸与脑健康

八、焦虑症	(123)
九、失眠症	(127)
十、脑瘫	(129)
第三节 神经酸与周围神经系统疾病	(133)
一、周围性面瘫	(133)
二、坐骨神经痛	(136)
三、三叉神经痛	(138)
四、多发性硬化	(141)
五、格林-巴利综合征	(144)
第四节 心脑同治理论	(149)
第六章 神经酸与中老年人的健脑计划	(154)
第一节 碳水化合物是健脑基础	(154)
第二节 均衡营养是健脑的关键	(157)
第三节 保护肠胃, 提高免疫力	(157)
第四节 国际最新三位一体健康法则	(158)
第五节 常用脑, 可防老	(159)
参考文献	(161)

第一章 神经酸——人脑研究的重大发现

第一节 惊人的统计数据

大脑是人体的“司令部”，支配和调节整个机体的生命活动，大脑对人体的意义远比其他器官重要得多。科学家指出，人的衰老是从脑衰老开始，脑部功能的衰退直接引发身体其他机能的衰退。据世界卫生组织的统计，全球约有 2500 万老年痴呆症患者，它已经成为继心脑血管病、癌症和糖尿病之后的第四位死亡原因。在全世界十大疾病中，精神抑郁症列第五位，预计到达 2020 年可能将跃进第二位。全球有 4500 万精神分裂症患者，每年还有 1000 万人有自杀念头，主要来自压力、焦虑和抑郁。在美国患中枢神经系统的疾病——多重硬化症（MS）有 35 万人，且每年以 8000 人的速度递增。1997 年美国市场上治疗 MS 症的药物销量高达 73 亿美元，仅次于治疗癌症的药物销售额 94.1 亿美元。因此，有关人类脑病的研究和脑健康的问题已引起世界各国政府和科学家的高度关注。日本提出了“理解脑，保护脑，创造脑”口号，投入 2 万亿日元，用以支持“脑”的研究。日本脑研究会提出：“脑的研究计划是以揭示脑机能，克服脑疾病和开发人工智能为主旨”并提出

2 神经酸与脑健康

“脑科学是 21 世纪科学技术最重要的课题”。美国提出：“脑的研究不仅可以减少神经、精神、心理学和感知方面的疾病，而且对控制心脏病、传染、发育和免疫学疾病的发生也是有重要的意义。”为此许多国家相继出现了“脑研究”热潮并持续至今，在过去的 35 年中，有近二十位脑病医学家荣获诺贝尔医学和生理学奖，其对人类健康作出的贡献是不可估量的。

我国是人口大国，随着工农业生产的飞速发展，生活节奏日益加快，许多神经和精神疾病的发病率亦随着上升。

据不完全统计，我国脑性瘫痪发病率占人口的 1.84%，弱智儿童占 2.23%。据统计全球每 10 万人中有 500~700 人患脑血管疾病，我国则高达每 10 万人有 1200 人患病，即脑血管疾病患者达 1300 多万，并且每年新患脑病人数高达 260 万人。我国抑郁症的发病率约为 4.5%，有患者 3000 多万，并以每年 11.3% 的速度递增。我国的精神病患者，已经从 20 世纪 70 年代中后期的 0.33%，上升到目前 1.56%，精神病人 20 年翻了五番。

我国成年人失眠症的患病率约为 10%，有 50% 的学生存在睡眠不足问题，失眠症患者的衰老速度是正常人的 3 倍，睡眠障碍的危害大大超过了吸烟，从以上一系列的数据说明脑健康是何等的重要。

我国目前正进入老龄化的社会，由于人到老年脑功能逐渐趋向衰退，智能逐步下降，记忆力明显减退，思维创造性弱，心理灵活差，不能正确处理生活中出现的情况，情绪不易稳定，易激怒，随着脑功能进一步减退

和衰老，不少老人过早出现健忘等症状，约有 5% 老年人患有不同程度的老年痴呆症，而且每年有上升的趋势，不少老人早期出现记忆力减退、健忘等症状。

第二节 人脑的结构与神经酸

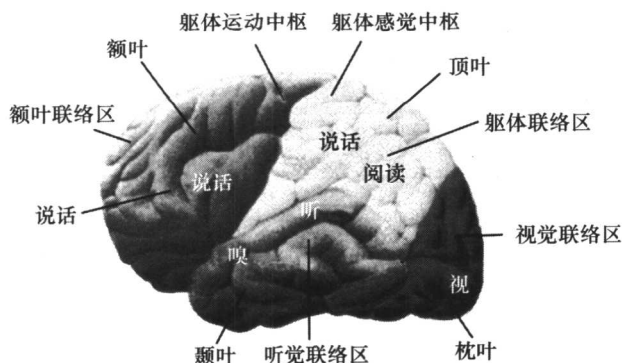


图 1-1 人脑组成

人脑由大脑、小脑、间脑和脑干等部分组成(图 1-1)。大脑的每一侧半球包括：额叶、顶叶、颞叶及枕叶，在大脑两侧裂深部还藏有岛盖和脑岛，每侧半球内都有一个腔，叫侧脑室，内部充满脑脊液。

小脑包括左右半球及中间的上、下蚓部，以上、中、下脚与脑干相连。

间脑位于大脑两半球之间，其外侧面与大脑两半球之内侧面相连，其间有深而窄的垂直正中裂隙，称为第三脑室。

脑干是由中脑、脑桥、延髓组成，它们相互连接，

背后连接小脑，头端连接间脑，尾端连接脊髓。脑干与小脑之间有第四脑室。

人脑各部分在颅腔内，其与颅骨之间有三层隔膜：紧贴脑组织的膜叫软脑膜，再一层是蛛网膜，紧贴颅骨的是硬脑膜。软脑膜与蛛网膜之间称为蛛网膜下腔，其间充满了脑脊液。硬脑膜与蛛网膜之间的腔隙叫硬膜下间隙，硬膜下血肿就发生在这里。当血管破裂时，流出的血液可进入蛛网膜下腔，称为蛛网膜下腔出血。

神经酸即顺-15-二十四碳单烯酸，主要通过人体内合成鞘糖脂和鞘磷脂，来达到改善生物膜组成、结构和功能，从而提高细胞活力，增强人类正常生命活动能力。

鞘糖脂是一类重要的糖脂，广泛存在于动物细胞膜表面，是膜的重要组成成分，在脑和神经组织中特别丰富。糖脂与许多生物膜的功能有关，例如构成细胞表面的标记和抗原性，作为糖蛋白、激素、毒素作用的受体，参与细胞间的识别分化和调节，因此具有十分突出的生理意义。

鞘糖脂主要分为中性和酸性鞘糖脂两类，分别以脑苷脂和神经节苷脂为代表，其化学结构为脂肪酸、鞘氨醇和糖组成。

脑苷脂在哺乳动物的脑中含量最高，约占脑干中的11%，少量存在于肝、肾、脾、胸腺、肾上腺和红细胞等中。

神经节苷脂广泛分布于乙酰胆碱和神经介质的受体部位，在人体的脑组织和神经组织的灰质细胞膜中，它占脂类的6%，它亦存在于肝、肾、脾和红细胞等中。

神经节苷脂是中枢神经系统神经元膜的特性脂组分，它参与神经的传导过程，参与细胞的识别（包括细胞再生和接触抑制），亦和组织间的免疫性有关。正常细胞间的生长接触抑制与膜上节苷脂糖链长短有关。脑瘤细胞增生就可能因节苷脂糖链短缺而失去接触抑制。

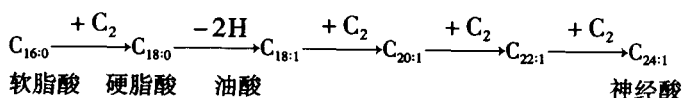
鞘糖脂由于其分子结构的原因，兼有亲水性和疏水性，容易与磷脂形成双分子薄层的生物膜结构。极性糖基链位于细胞的外侧，疏水的神经酰胺部分位于细胞膜内，作为糖基支链的根基，构成生物膜的脂类物质的脂肪酸中神经酸是主要成分。表 1-1 列出了脑苷脂、神经节苷脂、脑磷脂、神经鞘磷脂中高碳键、饱和及不饱和脂肪酸的含量：

表 1-1

脂肪酸	神经节苷脂	脑苷脂	脑磷脂	神经鞘磷脂
24 碳单烯酸（神经酸） $C_{24:1}$	24.1	45.7	48	35.0
25 碳单烯酸 $C_{25:1}$	11.1	15.3	14.3	
25 碳烷酸 $C_{25:0}$	1.8	2.3	3.4	2.3
26 碳单烯酸 $C_{26:1}$	4.1	4.5	9.1	1.0
26 碳烷酸 $C_{26:0}$	0.8	0.3	1.1	

从上可知神经酸是生物膜中重要的组成部分之一。

人体中神经酸的来源：一是从其他的饱和、不饱和脂肪酸演变而来；二是直接摄入。前者的途径如下：



其线路长，转化率较低，特别对于婴幼儿，机能幼小。为此国外科学界指出对于孕妇及婴幼儿要摄入少量神经酸，在奶制品等食品中添加神经酸，使婴幼儿的大脑得到充分的发育；对老年人因机能衰老，食欲减退，亦减少了神经酸的生成，使脑细胞萎缩死亡，为此亦要求摄入少量神经酸，延缓衰老；对中青年白领阶层因工作紧张，用脑过度，未老先衰，亦要求及时补充少量神经酸，以活跃细胞，恢复功能。

神经酸为单不饱和脂肪酸，使用单不饱和酸和脂肪酸可使胆固醇总量及低密度脂蛋白（LDL）同时降低，提高高密度脂蛋白（HDL），而将胆固醇从细胞组织运送到肝脏进行代谢，减少冠心病的危险，同时多食用单不饱和脂肪酸含量高的橄榄油，使癌症发病率降低。对于糖尿病人可以利用高含量单不饱和脂肪酸食物，配制多种不同食品，可以不必为减少热量而食用乏味的低脂膳食。

单不饱和脂肪酸不易氧化和分解，人体极易吸收。神经酸在人体中只能微量合成，远不能满足人体需求，每天要少量摄入。

第三节 脑疾病的危害性

大脑作为人体的“司令部”，支配和调节整个机体的生命活动，大脑对人体的意义远比其他器官来得重要得多。科学家指出：人的衰老是从脑衰老开始，脑部功能的衰退直接引发身体其他机能的衰退。在很多人群中，脑功能的减退先于心脏、肺脏和肾脏功能的减退。