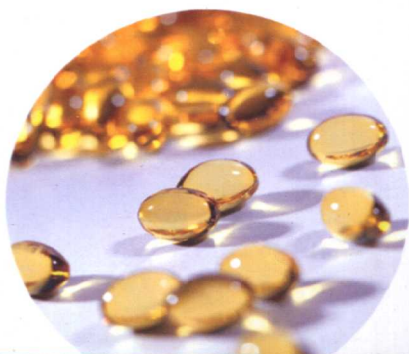


健康伴侣

维生素E

主 编：杨月欣



中国营养学会营养与保健食品分会 编著

北京大学医学出版社

健康伴侣维生素 E

中国营养学会营养与保健食品分会 编著

主 编:杨月欣

编 者:(按章节顺序)

杨月欣 主任委员 中国营养学会营养与保健食品
分会

教授 中国疾病预防控制中心营养与食品
安全所

唐 仪 教授 北京大学医学部

李可基 教授 北京大学第三医院

韩军花 博士 中国疾病预防控制中心营养与食品
安全所

薛安娜 教授 中国疾病预防控制中心营养与食品
安全所

王福倌 博士 上海第三军医大学

孙建琴 主任营养师 上海华东医院 营养科

王光亚 教授 中国疾病预防控制中心营养与食品
安全所

北京大学医学出版社

JIANKANG BANLU WEISHENG SU E

图书在版编目(CIP)数据

健康伴侣维生素 E/杨月欣主编. —北京:北京
大学医学出版社, 2003
ISBN 7-81071-485-6

I. 健… II. 杨… III. 维生素 E - 营养卫生 - 普及
读物 IV. R151.2 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 062680 号

北京大学医学出版社出版发行

(100083 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内 电话:010-82802230)

责任编辑:赵 蔚

责任校对:兰 晶

责任印制:张京生

莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司印刷 新华书店经销
开本:787mm×1092mm 1/32 印张:5.75 字数:126千字

2003年8月第1版 2003年8月第1次印刷

定价:11.80元

版权所有 不得翻印

我们庆幸生活在生命科学飞速发展的年代，因为我们有机会享受这些发展和进步带来的硕果！

缩 写

维生素—Vit

维生素 E—Vit E

低密度脂蛋白—LDL

极低密度脂蛋白—VLDL

高密度脂蛋白—HDL

多不饱和脂肪酸—PUFA

血浆脂质过氧化物—LPO

天然生育酚(RRR- α -生育酚)—d- α -生育酚

合成生育酚—dl- α -生育酚

丁羟基大茴香醚—BHA

二丁基羟基甲苯—BHT

目 录

引 子	-----	
	一个关于维生素 E 的真实故事	1
	——大象维克	
第一章	-----	
	维生素 E 的兴衰	7
	一、初次发现震惊科学界	7
	二、维生素 E 的发展历程	10
	三、迅速崛起的工业大军	13
第二章	-----	
	维生素 E 知多少	17
	一、生育酚名称的由来	17
	二、生育酚和维生素 E 的大家族	18
	三、维生素 E 点滴知多少	21
	四、各种维生素 E 的营养效果	24
	五、维生素 E 的消化吸收	28
第三章	-----	
	维生素 E 如何工作	32
	一、抗氧化的维生素 E	32
	二、抗自由基的维生素 E	37
	三、生物膜上的看门神	42
	四、蛋白质的保护伞	46
	五、基因表达的中枢	51
	六、免疫系统的调节剂	53

第四章

维生素 E 的缺乏与过量	57
一、我们需要多少维生素 E	57
二、如何知道维生素 E 缺乏	59
三、维生素 E 缺乏有些什么表现	60
四、人类维生素 E 缺乏的原因	63
五、维生素 E——你该补充吗	65
六、维生素 E 中毒——发生过吗	67

第五章

如何避免维生素 E 缺乏	69
一、维生素 E 的食物来源	69
二、加工、储存和烹调过程维生素 E 的损失	71
三、一日三餐,我们实际能得到多少维生素 E	78
四、对你来说,膳食的维生素 E 是不是足够了	81

第六章

维生素 E 充足——保证健康的第一步	85
一、防治动脉粥样硬化及心血管疾病	85
二、调节血脂——维生素 E 的独特作用	90
三、抗衰老的维生素 E	93
四、美容护肤——维生素 E 显神通	97
五、早产婴儿健康发育离不开维生素 E	103
六、癌症预防与维生素 E	104
七、维生素 E 作用多	109

第七章

维生素 E 与其他营养素的协同或拮抗作用	114
一、维生素 E“牺牲”自己支持维生素 C	114
二、维生素 E 与 β -胡萝卜素协同战斗	118
三、维生素 E 与硒的协同作用	122

	四、维生素 E 与维生素 K 的拮抗作用	126
	五、维生素 E 与多不饱和脂肪酸	129
	六、其他	132
第八章	-----	
	合成的与天然的维生素 E	133
	一、优质大豆——天然维生素 E 的优良源泉	133
	二、天然维生素 E 的优点	138
	三、合成维生素 E 从哪里来	141
	四、天然维生素 E 与合成维生素 E 的区别	141
第九章	-----	
	维生素 E 的产品	144
	一、维生素 E 油	144
	二、维生素 E 固体	149
	三、维生素 E 干粉	153
	四、水溶性维生素 E, TPGS	155
第十章	-----	
	维生素 E 的应用前景	158
	一、维生素 E 的用途	158
	二、维生素 E 应用的新进展	165
附 录	-----	
	1. 一些国家和组织制定的人群维生素 E 每日膳食 推荐供给量	167
	2. 中国居民膳食维生素 E 适宜摄入量 (AI)	167
	3. 常见 100 种食物中维生素 E 含量	168
	4. 富含维生素 E 的食物图片	

一个关于维生素 E 的真实故事：

■ ——大象维克

这是一个真实的故事。

大象维克 维克是美国克罗拉多州丹佛市动物园的老住户，有 3 吨重左右，20 来岁了。维克是一头非洲象，非洲象被认为是大象中高贵文雅的一种，她们非常聪明活泼，而且干净得近乎挑剔，维克就是这样的一头非洲象，因而她受到了大家的喜爱。

虽然以人类的标准来看，她还是年轻象，而且从表面来看她还是一头健康的象。但是最近维克却正在经历着痛苦的煎熬。前几天维克的象牙折断了，靠近象鼻处，伤势很重。显然她很痛苦，不能正常吃饭，牙中空洞（象牙中软的部分）使她很易受到感染。

她的情况引起理查·凯姆伯博士的高度重视。他是华盛顿州国家动物园的主治兽医师，相当有能力。一年前，他们刚刚为维克治疗了前腿皮肤上的脓疮。这些脓疮久治不愈，不得不在一年的时间内做了 3 次手术去切除。理查·凯姆伯博士认为维克需要一次牙科手术，她不得不再次忍受麻醉和手术的痛苦了。

维克受到了悉心的照料，手术很顺利。但仍有些不详的先兆：一天早晨，惯于早起的维克没有起身，饲养员无论怎

样哄和戳她，都不奏效。因为她肺积水和肌肉损伤正在呈几何级数地增长。

救救维克 为了挽救可怜的维克，人们试图用起重机将她拉起来。然而，每次她都倒下了，或者前腿跪立，或者后腿蹲坐。不管怎样重新尝试，维克都不能站立。夜幕降临，精疲力竭的人们心情沉重，感到维克仍会这样躺下去，直到慢慢死去。

然而，像完美的好莱坞喜剧结局一样，一天另外两头大象咪咪和凯蒂回到了她们的象房，因为在饲养员为了维克而四处奔忙的时候，曾放她们到外面躲避。咪咪一踏进象房便看到她的伙伴躺在地上，她毫不迟疑地站到了维克的身边，好像在与她进行心灵交流。然后轻轻地推了推维克，维克便站起来了。

消息传开，第二天，大人、孩子们，有的还带着整篮的花、水果和点心，排队来看维克并祝福她早日康复。人们以为——从此维克过上健康、幸福的生活了。

但是……现实中的完美结局终究比电影中少得多。几天后，维克又倒下了，并且开始昏睡，当地媒体大肆报道了这一不幸的消息，并通过电台、报纸把事件吹得沸沸扬扬。

可怜的维克！

维生素 E 许多的慰问信和建议飞至凯姆伯博士手中，一个营养学教授来信说饲养员应该多了解一些营养学知识，并认为维克的症状很像是维生素 E 营养不良，建议在维克

的食物中加入维生素 E 试试。

这封信挫伤了凯姆伯博士和他助手的自尊心。一段时间以来，他们曾怀疑过维克缺乏维生素 E，但野生大象血液中维生素 E 水平高于动物园中饲养的，这对他们来说早就知道了，因为每个动物园饲养的大象都是如此，没有什么奇怪的。

在纽约 Bronx 动物园的营养学家艾伦·迪伦佛莱德博士指导下，丹佛市动物园的饲养员为维克增加了维生素 E 的强化饲料。他们仔细地分析了大象血液维生素 E 水平，但是结果仍是令人吃惊与失望——大象血液中维生素 E 的水平只有野生象的十分之一，增补后维生素 E 水平并没有提高。

维克存在维生素 E 缺乏的症状 在维克弥留期，凯姆伯博士进一步收集证据以确定是否维生素 E 缺乏是导致整个事件的罪魁祸首。血液和肌肉组织检测图上看不到肌酸磷酸酶（CPK）和乳酸脱氢酶（LH），表明肌肉与其他组织严重受损。相反，另一种能引起相同问题的营养素——硒含量却正常。看来维生素 E 缺乏是肯定的。

以天然维生素 E 代替合成维生素 E 许多研究表明，天然维生素 E 比合成维生素 E 具有更多的优点，这是以前我们无法想像的。由于所有动物均喂食含有合成维生素 E（dl- α -生育酚醋酸酯）的强化饲料，是不是用天然维生素 E 代替合成维生素 E 强化动物饲料，问题便可迎刃而解呢？

走近营养学教授 凯姆伯博士不知道。荣·舒克尔教授是一位国际营养学专家，他在相隔几条街的科罗拉多大学健康科技中心工作。他也是一位儿科医生及胃肠道学的研究者。他是使用特制的水溶性维生素 E TPGS（由天然维生素 E 而得）来治疗胆汁阻塞患儿的首位专家。

按照舒克尔博士的建议，把饲料维生素 E 含量加强到一定水平，但是血液中维生素 E 水平仍严重偏低。事实上，当维克手术被麻醉时，她的血液中的维生素 E 已不能检测出。这说明血液中维生素 E 水平恢复正常需要很长一段时间，这一点似乎是不合乎逻辑的。因为我们从许多研究中知道组织中维生素 E 水平的提高需要数日或数月，但是血液中并不一定要很长时间，用药后几个小时之内血液中的维生素 E 水平便提高。

于是他们就开始试着改变方法给三头大象服小剂量水溶性维生素 E TPGS。凭直觉判断——这样做能比其他方法更快地提高血液中维生素 E 的浓度。在投药前，这三头大象的体内几乎是测不到维生素 E 的含量。投药 2 天后，血液中维生素 E 浓度就有了很明显的增长。

终于，维克不能忍受缺乏维生素 E 的困扰，她离开了关心她的专家们。维克的死使实验受挫，舒克尔博士和其他来自科罗拉多州立大学的兽医们加入到凯姆伯博士的小组中，一起对维克进行尸检。结果发现维克的肌肉极度萎缩，受到了严重的损害，甚至于她的心肌也不能幸免。毫无疑问，维生素 E 缺乏正是维克死亡的真正原因。

继续研究 为了弄清哪种维生素 E 对大象最有效，大

象咪咪和凯蒂停用了 TPGS 两周后，开始服用天然维生素 E 油（d- α 生育酚）。如果是生育酚起的作用，那么就表明大象缺乏酯酶。酯酶将天然维生素 E 醋酸酯水解成 d- α 生育酚才能被吸收（醋酸酯在天然中不存在）。当结果出来时，大家都震惊了，血液中维生素 E 水平几乎没有提高！剂量增加到两倍，仍然没有提高。显然，若 α -生育酚没有被很好地吸收，那么醋酸酯也不能被吸收。

侥幸命中？ 结果太令人吃惊了，让人不禁怀疑实验过程是否正确。实验中只用了两头象咪咪和凯蒂做研究（维克在研究初期就死了），这两头亚洲象都已 30 多岁，是肝脏损伤了吗？肝脏损伤会影响吸收吗？亚洲象与非洲象有什么不同吗？

另一项研究又有了结论，这个研究依旧在丹佛市动物园的一群大象中重新进行。这 4 头大象中有 3 头非洲象并且很年轻。麦克 5 岁，吉米和玛丽 3 岁半。她们每个都不到 1 吨重。多利，这群象中唯一的一头亚洲象，20 岁，重近 3 吨。第二次实验结果丝毫不差：水溶性维生素 E TPGS 可以提高血液维生素 E 水平 20 倍，而脂溶性形式在 10 倍剂量才可提高血液维生素 E 水平，但是提高得非常少，并且比正常值低得多。

显而易见，大象有些与其他动物不同的特质存在：与人类和其他动物相比，大象的某些特质使得他们超乎寻常。大量研究表明，天然 d- α -生育酚和它的醋酸酯可以被人类很好地吸收。也有许多证据证明其他动物也能很好地吸收这些形式的维生素 E，但大象却不能吸收。到底是什么原因呢，是不是唯有大象是这样的呢？其他动物会有相同的情况

吗？或者都是因为驯养的关系？

不知所措 然而舒克尔博士的研究，提供了一些线索。正如我们将要在以后的章节中讨论的那样，肝脏胆汁的分泌和分泌到小肠中的胆汁是维生素 E 吸收的决定性重要因素。胆汁阻塞或不能分泌胆汁，通常也不能吸收任何一种脂溶性物质，但是它们能够吸收 TPGS，因为它自身可以形成一种微胶粒的粒子，这种粒子可以不需要胆汁就被吸收，大象的胆汁有所不同吗？

真是有趣的问题，但是到哪里去找答案呢？艾伦·霍夫曼教授的研究给我们提供了答案。他的研究表明，和大象一样，黑犀牛对 TPGS 的吸收很好，而对脂溶性的形式无论是天然的还是合成的维生素 E 都不能吸收。霍夫曼博士的实验室报告还认为，马的胆汁介于两者之间，既含有胆汁又含有胆固醇。如果假设成立的话，那么可以断定，马既可以吸收 TPGS 又可以吸收脂溶性形式维生素 E。果然，结果与预期的一样。

维克事件的教训 维克悲惨的结局戏剧性地将一些经典道理和极有价值的教训讲得十分清楚。是的，即使我们与大象不同，但一样要吸取经验教训。

维生素 E 缺乏可长时间不被发觉 维克可能在被饲养的 16 年中一直缺乏维生素 E，她的肌肉及心脏的损伤不是一夜之间造成的，而是历经多年损害的积累。不通过验血，维生素 E 缺乏是不能被发觉的。而等到有临床症状出现时，这种损害已经非常的严重，以至于她都站不起来了。

组织的损伤是不可逆转的 即使我们可以提高维克血液中维生素 E 的水平，但我们还是救不了她。组织伤害，尤其是对神经组织的损害，虽然可以延缓其恶化速度，但这种伤害却是不可逆转的。

维生素 E 的形式十分重要 健康人对脂溶性维生素 E 吸收较好，因而没有必要使用水溶性天然维生素 E TPGS。然而，在日常生活中，许多人也需要像 TPGS 这种特殊形式的维生素 E。

这个故事是真实的，读懂这本书——就会发现维生素 E 真的是您离不开的健康伴侣。

○ 维生素 E 的兴衰 ○

随着人类的进步和我们对健康和生命的关注，维生素在人类健康中扮演的角色越来越重要已是不争的事实。

我们知道维生素 E 是整个维生素研究领域中被关注的焦点；维生素 E 的强化食品、膳食补充剂、非处方药等产品形式多样；它的销售额每年以 2 位数的速度增长，在全球维生素市场中维生素 E 的需求增长最快。

如果我们回顾一下医学史和营养学史上维生素 E 的发现和发展历程，我们就可以清晰地描绘出维生素 E 兴衰的完整脉络，从中领略维生素 E 作为一个营养素从埋没走向辉煌的魅力所在。

一、初次发现震惊科学界

1905 年，在美国一个实验室里，年轻的 Cornelius A.P. 正在与同事一起像往常一样配着动物饲料，蛋白质、碳水化合物、脂肪和无机盐，这些已知的营养素都有了，可是动物饲料总量还是不够。不知谁出了一个主意，把以前积压的奶粉添加到饲料中充数以增加总量。但是他们担心，这样稀释了饲料中的营养成分，大鼠或许会长不好。

可是，一个月后，喂养这些添加了奶粉饲料的大鼠身长

体重却明显的大于另外的大鼠，而且显得更加活泼。这个结果激发了科学家们的好奇心，他们想知道这是一次偶然事件还是必然的结果？

Cornelius 按照对照研究的方法精密设计了方案，一个在能量和已知的营养素相等的条件下的实验重新开始了。一个月后研究结果同样地证明奶粉有增强生长发育的作用。

科学家们惊奇了，除了已经知道的蛋白质、碳水化合物、脂肪、矿物质，难道奶粉中还有什么其他物质吗？

奶粉如此，其他的食物如玉米、大米、面粉、蔬菜也有这样的物质吗？

1911年，一个伟大的科学家 Casimir Funk 从米糠中分离出一种浓缩物，实际上是多种维生素的混合物。一方面是因为这个浓缩物能维持生命(vita)，另一方面分析它可能是一个胺类物质(amine)，所以命名为“vitamine”，中文就翻译为维他命或者维生素，后来的分析发现，实际上没有胺，所以把“e”去掉了。这是维生素 E 认识的一个开端。

1913年，有两个研究实验室发现了“脂溶性的维生素”，一种与干眼病有关，他们决定暂时命名为维生素 A；另一种与软骨病有关叫维生素 D。科学家们决定直到确定它们的化学结构后再正式给名字。

1920年，美国一家实验室的一位年轻的博士与他的同事们用酸败的猪油当作动物饲料中的油，结果引起雌鼠长大后不能生育。他们按照 Funk 的方法，在这种饲料中加入全麦粉和莴苣粉，结果小鼠一切正常。那么这个起重要作用的物质是维生素 A 还是维生素 D 呢？或者是别的什么物质？研究还在继续中。

随后，美国加利福尼亚大学的教授 Evans 和 Bishop 发现