



21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr
25 Mn			26 Fe
27 Co			28 Ni
29 Cu			30 Zn
31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se

微量元素与健康

朱梅年 编写

R
1

微量元素与健康

朱 梅 年 编 写

贵 州 人 民 出 版 社

微量元素与健康

朱梅年 编写

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店发行

787×1092毫米32开本 4印张 82千字

1980年12月第1版 1980年12月第1次印刷

印数1——3,735册

书号 14115·55

定价 0.34 元

前 言

微量元素与健康学，是七十年代兴起的一门新学科。它用微量元素这把金钥匙，打开了一扇神秘的大门，使人类看到了健康与长寿的曙光，也为现代医学指出了一条充满希望的新路。

为普及这一学科的知识，本书对微量元素与生命起源、生命活动（包括人的衰老与长寿）、各种地方病、心脏病、癌症及各种污染病之间的关系进行了广泛的介绍。其范围不仅限于与人类健康有直接关系的问题，也涉及到某些动物及药用植物。

微量元素与健康学还是一个发展中的、没有定型的学科。它不象数学、物理、化学等学科那样有完整的理论和明确的结论。为此，本书有的部分只是将国内外这方面的研究现状和进展，以及与其相关的各种观点、问题、线索、猜想等加以客观地介绍，并未作出结论。这样也许更有助于广大读者解放思想、探索和研究问题。希望本书的出版，能引起广大读者对微量元素与健康学的关注，推动这一学科的发展，从而为我国“四化”建设作出贡献。

本书写作过程中，得到郭承基、刘东生两位教授及冯子道、曾北危等同志的热心指导和帮助，在此特致深切的谢意。由于水平所限，书中缺点、错误在所难免，希望广大读者批评指正。

目 录

一、一个充满希望的新领域	1
——微量元素与健康简介	
二、微量元素与健康史话	6
从“长生不老药”说起 (6) 炼丹术的盛行 (7) “方士”的功绩 (8) 《本草纲目》的划时代意义 (10) 一个重要的发现 (11) 连锁反应 (12) 心脏病之谜 (13) 惊人的数字 (13) 光明的前程 (14)	
三、生命与微量元素	16
谈谈生命的起源 (16) 大自然是不均匀的 (18) 惊人的吻合 (19) 生命元素 (21) 神通广大的锌 (23) 生命必需的锰 (25) 人体中的铜 (26) 大有希望的铝 (28) 神秘的元素硒 (29) 其他有益的元素 (30) 量的作用与相互制约 (32)	
四、“不服水土”与地方病	35
为什么会不服水土 (35) 有趣的调查 (37) 一个最早发现的地方病 (37) 地方性氟骨症 (38) 大骨节病与环境 (40) 三害之首——克山病 (42) 奇怪的同心圆 (43) 一根头发的发现 (44) “鬼剃头” (45) 各式各样的地方病 (46)	
五、微量元素与心血管病	49
“地球大夫”的发现 (49) 心中的镁 (51) 微量元素与高血压 (52) 奇特的“降压灵” (53) 在大洋的两岸 (54) 心肌梗死的警报 (56) 心血管病与铝 (57) 成功的卫士 (58) 一个吉凶未定的元素 (60)	

来自啤酒的线索 (61) 可能的因素 (62)

六、微量元素与癌症.....65

癌症之谜 (65) 癌的地区性分布 (67) 饮水与癌
(68) 危险的成分 (70) 香烟——微量元素——癌
症 (72) 锌、钼与癌 (74) 硒可能是癌的“天敌”
(75) 探索中的抗癌元素 (77) 人参、癌与锗 (78)

七、有害元素与疾病.....79

文明时代的挑战 (79) 铅与罗马帝国的覆亡 (80)
“狂猫跳海”说明了什么 (82) 骨痛病的由来 (84)
危险的砒霜 (86) 烟雾中的有害元素 (87) 日益增
长的威胁 (90) 环境保护与微量元素 (92) 金枪鱼
的奥秘与污染控制 (94)

八、微量元素与中草药.....97

谈谈“道地药材” (97) “石蜜芝”的传说 (98) 阿
胶之谜 (100) 醉马草与黄芪 (100) 福寿草与微量元
素锂 (101) 茶叶新知 (102) 乌梅与铜 (103) 人参
的奥秘 (103) 蜂蜜——微量元素的宝库 (105) 漫话
血余炭 (105) 微量元素与毛地黄 (106)

九、健康长寿的曙光.....108

探索衰老与长寿的秘密 (108) 环境与长寿 (109) 污
染与衰老 (111) 砷的佳话 (113) 和长寿有关的微量
元素 (115) 曙光在前 (116)

【附录】

表1 标准人体的化学组成.....118

表2 正常人脏器中的微量元素含量.....119

表3 正常人血液和尿中微量元素的
一般浓度.....120

表4 一些食品中必需微量元素的含量.....121

一、一个充满希望的新领域

——微量元素与健康简介

当死神敲响了丧钟，恶性贫血症就要夺去人的宝贵生命时，一种粉红色的药水竟使病人从奄奄一息中苏醒过来，并很快地恢复了健康。这在十多年前简直是令人难以置信的奇迹，而今却成为十分平常的事了。现在大家都知道，这种粉红色的药水就是维生素 B_{12} 的溶液，但对于它含有的百万分之一克的微量元素钴所具有的神奇功能，却很少为人们了解。其实，维生素 B_{12} 一旦失去了这微乎其微的一点钴，那它也就立刻变得完全无效了。这就说明，极微量的化学元素可能对人的疾病与健康发挥重要的作用。目前，我们已经有足够的证据可以这样说：微量元素要比维生素重要得多。它的缺乏或过剩都和人的生命休戚相关，而且不象维生素那样可以在体内自然合成。正因为如此，微量元素的生理作用已经成为目前人们最为关注的课题之一了。

十年前，地球化学家发现地壳中各种化学元素的平均含量与人血中相应元素的平均含量惊人地相似，并且注意到不同地质环境中的人群，在健康与疾病方面都有明显的区域性，许多地方病与所在地区微量元素含量的差异有明显关系。这些发现，引起了医学家和生物化学家的极大兴趣。以后，随着分子生物学和临床化学的发展，越来越证明一些微

量元素在生物体中成为某些酶、激素和维生素等的活性中心，对机体的正常代谢和生存发挥着重要的作用。部分微量元素还与癌症、心血管病、瘫痪、生育和衰老等一系列重大疾病以及人体健康密切相关。这些重要的发现，吸引各方面学者的兴趣。于是，一个多学科相互渗透的新领域——“微量元素与健康学”便在本世纪七十年代初期诞生了。

微量元素的概念，在生物学和医学的领域中，通常是指生物体（包括人体）中含量不足万分之一的化学元素。例如人体中目前已经发现的五十多种微量元素，它们重量的总和还不到人体重量的千分之二。这些微量元素对于生命现象的重大作用，人们还知道得很少。目前，被普遍认为是生物体所必需的微量元素只不过十三、四种，它们是：铁、铜、锌、钴、锰、铬、钼、硒、锗、钒、碘、氟、硼、硅等。随着科学的发展，它的范围正在逐步扩大，如最近有人证明镍、锡等也是生物体所必需的微量元素。至于对生物体（特别是对人）有害的微量元素就更多了。除了人们早已熟知的砷、汞、铅以外，现已发现四十余种对生物体都有不同程度的危害作用。有趣的是，每一种微量元素的利弊都是相对的。现在认为是有害的元素，将来可能证明是生命所必需的。对于必需的微量元素，也有一个最佳需要范围。机体中的含量低于这个范围时，可产生缺乏症状；高于这个范围时，又可能出现中毒反应。例如硒这个元素，有人认为每人每天摄入百分之七到百分之十四毫克为最佳范围。若长期低于百分之五毫克，就可能引起贫血、心肌损害和癌症等疾病。而过分的摄入，又可能造成腹泻和神经官能症等中毒反应。所以，研究和确定每一种微量元素对于生物体（尤其是对人）的最佳

需要范围，是本学科的重要任务之一。除此之外，在这一新领域中，人们正致力于研究以下一些重要的课题：

(1) 调查不同区域环境中(包括天然的和人为污染的)微量元素的分布、存在状态和它们对植物、动物、人体的有效性，以确定环境与疾病之间的宏观联系(如通过对甲状腺肿的高发地区进行调查，从而确定了它与环境 and 食物中缺碘有关)；

(2) 精确测定各种动植物、食品和人体(正常与非正常)组织中各种微量元素的含量，建立标准数据，并用电子计算机处理和储存，以供世界各地随时查对，进行对比研究，并从大量统计数据中找寻共同的规律；

(3) 研究每一种微量元素在动物和人体组织中的生理作用以及与疾病和健康的关系(特别注意微量元素与癌症、心血管病等重大疑难病症的内在联系)；

(4) 研究微量元素在蛋白质、酶、激素、维生素、癌细胞等超微结构中的存在状态和作用机制，并研究它们对遗传功能和衰老的影响；

(5) 用放射性同位素示踪方法，研究微量元素在生物体中的代谢途径，以探索微量元素的生物化学规律；

(6) 测试古人类(包括古代石窟、石罐和古墓中的干尸或骨头，保存在冰川中的完好古尸等)组织中微量元素的成分和含量，以研究自然环境中微量元素的变迁与人类发展的关系；

(7) 由于某些微量元素可以作为基本生物化学反应的媒介，作为蛋白质合成的“桥梁”，因而人们也开始研究微量元素与生命起源、生物进化、遗传变异等重大课题的关系；

(8) 为配合以上七个方面的工作,还必须大力发展应用电子计算机的数理统计、环境与健康制图、超微结构分析技术等重要研究手段。其中以分析测试技术的提高最为关键。由于生物体中的微量元素不仅种类多,而且含量极微(往往低于十亿分之几),所以就要求有最灵敏、最准确的先进设备(如原子吸收光谱、火花源质谱、中子活化分析、电子探针、微型离子探针等),以便测定一立方微米的组织(甚至一个细胞)中的微量元素,这对于揭示生命活动的本质是极为重要的。

显然,仅上述列举的这些课题,已强烈地反映出“微量元素与健康”这一新学科的现实性、旺盛的生命力和无限宽广的前景。它不仅与人类健康密切相关,而且对医疗卫生、生物学、环境保护、古人类学以及农牧业等各个领域都有重大影响。所以,有人评论说:“微量元素与健康学”的出现正孕育着一系列重大的医学和生物学问题的突破,并为积极调整人类生存的环境带来新的希望。

我国可以说是最早研究微量元素与健康的国家,早在两千多年前,《神农本草经》上就记载了四十一一种金属及其矿石与疾病和健康的关系。明代李时珍所著的《本草纲目》上则发展到了二百一十七种,并且对各种金属矿石的性质及其与疾病和健康的关系都作了比较深入的论述。这些世界上最早的宝贵资料*,即使在科学发达的今天也仍不失其重要的研究价值。可惜这些重大的贡献,在腐朽的封建统治下,长期以来没有为人们所重视。特别是近百年来,我们在这方面的

* 虽然我们的祖先还不知道“微量元素”的概念,但是这些古资料中记载的内容,有许多都属于今天“微量元素与健康学”研究的范畴。

研究反而落后了。近年来，我国科学工作者继承和发展了古代的科学遗产，在地方性心肌病、食道癌和氟骨症等重大疑难病症的病因研究上取得了可喜的成果，为“微量元素与健康”的研究做出了贡献，受到了国内外的好评。今天，在实现我国四个现代化的新长征中，一定会有更多的新生力量投入到“微量元素与健康”的研究行列中来。展望未来，我们充满希望。中国一定能为人类的健康与长寿作出新的贡献。

二、微量元素与健康史话

从“长生不老药”说起 话需从“长生不老药”说起：历代封建帝王没有一个不想长生不老的。他们在世上过着骄奢淫逸的生活，还梦想永远占有人间的荣华富贵。为了延年益寿，他们吃遍了所有的人参、燕窝、鹿茸等一切山珍海味和补药。可是谁也抗拒不了新陈代谢的自然规律，一个个都被抬进了“地下宫殿”。

然而，寻找长生不老药的欲望，仍然一代胜似一代。其中最狂热的也许要算是秦始皇了。据考证，史书上对秦始皇有“鞍准、雉鸟膺、豺声”的记载。意思是说他幼时缺钙而发育不良，所以成了塌鼻子（鞍准）、鸡胸（雉鸟膺），并由于支气管哮喘而发出豺狗哼哼似的声音。这说明他身体素质很不好，再加上荒淫的生活，因而特别怕死。他成天逼着下面的人去为他找长生不老药，使得文武官员惶恐不安。

相传有一个叫徐福的“方士”向秦始皇献策说：“海外有三座仙山，名叫蓬莱、方丈和瀛洲。仙山上有仙草，求得仙草便可长生不老。而欲取仙草还必须派童男、童女去才能取得。”秦始皇听后大喜，立即派人征募童男童女各五百名，驱使他们飘洋过海，为他到天涯海角去探求长生不老的仙药。结果这些人历尽艰辛，飘流到今日的台湾和日本，仙药找不到，也不敢再返回自己的家园了。

其实，狂热的又何止是秦始皇呢？连神话中的玉皇大

帝，也要吃太上老君八卦炉里炼制的长寿金丹呢。王母娘娘也不示弱，她不仅有琼浆玉液，还有蟠桃园中的长寿蟠桃，据说吃一个就可以延寿好几千年。难怪齐天大圣孙悟空也不失时机地偷吃了不少。天上是如此，地下的妖怪也不例外。

《西游记》里的白骨精虽然享不了天宫的福分，但她也想长生不老，于是只好盘算着如何能吃上一块唐僧肉。这些虽然都是神话和传说，但却反映了人们的幻想。正是在这种幻想的驱使下，炼制“长寿金丹”的“炼丹术”很早就在我国出现了，而且盛行了一千多年之久。

虽然“长寿金丹”是骗人的把戏，但是长期炼丹的实践也积累了丰富的化学元素相互作用的知识，并观察到一些元素及化合物对健康与疾病的影响。所以，炼丹术在客观上也推动了药物化学的产生，在某种意义上来说，也可以认为它是今日“微量元素与健康学”的最初萌芽。

炼丹术的盛行 炼丹术发达最早的是中国，其次是印度和埃及。中国早在春秋战国时代（距今两千多年）就有了炼丹“方士”。据《史记》记载，公元前二世纪（也就是西汉武帝时）就有了“李少君炼丹术”。到公元第二世纪（东汉末年），有个魏伯阳写了一本很有名的书，叫做《周易参同契》。这是世界上最早的一本关于炼丹术的书。可见当时炼丹术在我国已经非常盛行。

从汉代到唐、宋以后，炼丹术又流行了一千多年。一直到明朝末年李时珍的时候，民间医药学已十分发达，而所谓“长寿金丹”又总是失败，所以炼丹术便逐渐地衰落了。

在文明古国埃及，炼丹术兴起于公元初年，比我国晚了

大约三百多年。到公元640年阿拉伯人征服埃及以后，炼丹术又传入了阿拉伯。而当西欧盛行炼丹术的时候，大约已是公元十二世纪以后了，比中国晚了一千多年。不过这些国家主要搞的是“点石成金”的“炼金术”。到了公元十六世纪，中国和西欧几乎同时从炼丹时代转入了药物化学的新时期。这种新兴的药物化学雏形，在李时珍的《本草纲目》（刊行于1590年）中已隐约可见。在欧洲，则以瑞士医生巴拉塞尔苏斯（Paracelsus, 1490—1541）提出用化学药物医病，主张化学的主要目的是制造药物为起点，开始了药物化学的新时代。

那么，历时一两千年的炼丹术对人类有没有积极的作用呢？为什么说炼丹术可以看作是“微量元素与健康学”的最初萌芽呢？为了说明以上问题，我们有必要对炼丹“方士”们的功过作一番公正的评价。

“方士”的功绩 古代炼丹者被人们称为“方士”或“道士”。他们以炼丹为终身职业。

前面说过，所谓“长寿金丹”不过是讨好帝王将相的骗人把戏。但是一两千年的炼丹活动，也积累了丰富的科学资料，有不少“方士”是很有学问的科学家，他们为人类的文明史写下了光辉的一页。

炼丹活动首先促进了冶金术的发展。炼丹常常使用一些金属的硫化物，所以对金属硫化物的产生与相互转化的性质，就要有所了解，并应用在冶金术上。从西汉古墓中发现的越王勾践的宝剑和秦始皇墓中发掘的宝剑都证明我国很早对金属硫化物的产生与转化就有比较深刻的了解，并在冶金

术上进行了科学的应用。这些剑在潮湿的地下埋藏了两千多年，至今仍然光亮如新、锋利无比，可见当时中国匠人已经掌握了金属表面硫化处理的高超技术。而当西欧产生这种技术时已经是一千年以后的事了。

炼丹活动对化学也有很重要的贡献。公元前二世纪，中国西汉刘安召集“方士”所著《淮南万毕术》中记载“白青（硫酸铜）得铁则化为铜”。这是世界上有关金属置换反应的最早记载。公元二世纪东汉末年的《周易参同契》以及公元三、四世纪我国晋代的《抱朴子》等书中，对于汞、铅、金、硫等化学元素的用途、性质以及蒸馏、挥发、溶解、化合比例等等，也都有了比较详细的记载。据《道藏》·“真元妙道要略”记载，我国唐代炼丹“方士”发明了火药，成为中国历史上三大发明之一。为了溶解黄金等贵金属，公元八世纪阿拉伯人已经学会制造硫酸、硝酸、王水、碱和氯化铵等等。这些都为化学成为一门科学奠定了基础。

另外，在防腐（尸体保存）、染料、地质学和矿物学等许多方面，也都渗透着“方士”们的重要功绩。

应该着重指出的，还是炼丹术对“微量元素与健康学”的贡献。炼丹术的产生主要是为着“长生不老”，所以整个一两千年的炼丹史，无不与人类的健康密切相关。虽然“方士”们没能炼出什么“长寿金丹”，但他们却发现了不少金属元素及其矿物是与疾病和健康有关的。因此，可以说在两千多年前，我国就已经广泛使用多种金属矿物来治病或作为滋补药物了。

迄今发现的最古老的一本药物志是公元前四世纪的《计倪子》一书。书中记载了二十四种矿物质药物。到西汉时期

(公元前一世纪)的《神农本草经》中,记载的矿物质药物已有四十六种,而且根据其药性,区分为上、中、下三品;对各种药物能治什么病,也有了详尽的说明。

公元三世纪,晋代葛洪所著《抱朴子》的“金丹”、“仙药”和“黄白”三卷中也论述了几十种矿物质药物。

公元818年,唐代梅彪著了一本《石药尔雅》的炼丹书,列举了六十二种无机化学物质的药物作用,并考证了三百三十五种异名。可见当时对某些化学元素、矿物质与疾病、健康的关系,已经有比较深入的认识了。

正因为有“方士”们世代代积累的丰富实践经验,所以宋代唐慎微所作的《证类本草》(公元1115年)中才能收集到二百一十五种矿物质入药。

古代典籍中记载的很多金属及矿物质药物的作用,在现代看来,实际上就是微量元素与健康学的宝贵历史资料,至今仍具有重要的科学价值。因此,这也可看作是“方士”们的重要功绩。

《本草纲目》的划时代意义 我国明代伟大的药物学家、医学家李时珍(1518—1593),用了毕生的精力写成了震惊世界的巨著——《本草纲目》(刊行于公元1590年)。全书一百多万字,收集了一千八百九十二种药和一万一千零九十六个药方。它不仅是一部空前的医药学专著,而且在生物学、化学、地质学、天文学以及气象学等许多方面都有着重要的意义。因此它被国际上被誉为“中国古代的百科全书”。

李时珍的《本草纲目》,标志着炼丹时代的结束和医药学

时代的开始，具有划时代的意义。我们这里需要着重强调的，还是他对于“微量元素与健康学”的卓越贡献。

李时珍坚决反对炼制“长寿金丹”的骗人把戏，反对“道士”、“方士”的宗教迷信色彩。然而他又慎重地吸取和总结了古代“方士”们积累下来的有用的知识。在《本草纲目》中他详细记述了二百一十七种矿物质药物的性质和用途，全面、深入地论述了这些金属及矿物质对疾病与健康的作用。李时珍当时观察到的现象和提出的问题，即使在科学发达的今天，有不少仍然是未解之谜。

应该说，我国研究微量元素与健康已经有比较悠久的历史了，只不过当时还没有“微量元素”这个概念而已。这一方面的光辉成就，突出地反映在《本草纲目》这部不朽的巨著之中。可惜我国长期的封建统治使这些成就没能发扬光大，因而，“微量元素与健康”作为一门独立的学科，反而成了本世纪七十年代的新生儿了。

一个重要的发现 1850年法国一个名叫查廷(Chatin)的植物学家发现甲状腺肿(大脖子病)与食物中缺乏碘有关系，并观察到碘有防治这种疾病的效果。这个发现被认为是世界上第一次明确提出了微量元素与健康的关系问题，它标志着一个新的起点。然而，这个意外的发现，在当时并没有引起人们的注意，只不过为医生们提供了一种治病方法而已。

1896年，法国科学家卡莱特(L·P·Caillietel, 1832—1913)经过精密的分离和化验，证明甲状腺组织中含有微量的碘，也就是说，微量碘是甲状腺必不可少的组成部分。这就证实了四十六年前查廷的发现是有科学根据的。