



王三根 编著

WEILIANGYUANSU YU JIANKANG

微量元素 与健康

Si Fe Cu Mo Mn

上海科学普及出版社



微量元素与健康

王三根 编著

上海科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

微量元素与健康/王三根编著. —上海: 上海科学
普及出版社, 2004. 8
ISBN 7-5427-2491-6

I. 微… II. 王… III. 微量元素—关系—健康
IV. R151.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 046438 号

责任编辑 丁有如

微量元素与健康

王三根 编著

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销

商务印书馆 上海印刷股份有限公司印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张 10.625 字数 275000

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—5100

ISBN 7-5427-2491-6/R · 274 定价: 15.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题
请向出版社联系调换

前言

前

言

1992年12月5日的意大利首都罗马，冰天雪地，银装素裹，159个国家和欧洲经济共同体的代表汇集在此，由联合国粮农组织和世界卫生组织联合召开的国际营养会议上，包括中国卫生部部长在内的世界各国和地区的部长或全权代表们共同签署了《世界营养宣言》，一致承诺减少微量元素特别是铁、碘等的缺乏症。《宣言》指出：“有20亿以上的人（主要是妇女和儿童患有一种或多种微量营养素缺乏症。由于缺乏碘，一些新生儿将继续智力迟钝；一些儿童由于缺乏维生素A而失明或死亡；大量妇女和儿童受到了缺铁的不利影响……”。《宣言》重申：“我们保证在20世纪90年代结束以前全力消除……碘和维生素A缺乏症。我们还保证在本十年内大大减少……包括铁在内的其他重要的微量营养素缺乏症”。

现代文明正铺天盖地地向我们涌来，但是，微量元素应用不当所造成的危害并没有从我们这个星球上消失，在电视里，报刊中，互联网上，在日常生活里，医院病床旁，闲谈聊天时，不时可以听到这样的词语——缺铁性贫血、铅中毒、全面消灭碘缺乏症、克山病、甲状腺功能亢进……。而这一切都和人体必需的微量元素有关。

什么是微量元素？为什么微量元素缺乏会引起各国政府、科学家的如此重视？各种元素对人体健康都有益吗？人体必需

微量元素有哪些？它们到底有什么营养健康功能？……本书将有关微量元素的科学知识融于生动有趣的生活故事之中，深入浅出地叙述微量元素在我们生命进程中所扮演的重要角色，并澄清微量元素应用中的一些误区，回答人们普遍关心的问题。

目 录

目

录

1. 生命的火花	
1.1 从古罗马的悲剧谈起	
——微量元素引出的故事	1
1.2 从生命元素到微量元素	
——微量元素的概念	6
1.3 人类营养的七大要素	
——微量元素与其他营养素的关系	10
1.4 五寸之键制开阖之门	
——微量元素的生理功能	13
1.5 人体元素与地球元素的关系	
——研究微量元素的意义	16
1.6 帝王长寿梦的破灭	
——应用微量元素的误区	18
1.7 《庄子》和“癭病”	
——微量元素的认识和发现史	19
1.8 百岁老人一生需要多少铁?	
——微量元素用量浅谈	22
1.9 不塞不流、不止不行	
——微量元素获取渠道与平衡	24

2. 微量元素家族大观

- 2.1 天上掉下来的礼物
 - 铁 (Fe) 简介 27
- 2.2 跨世纪之争
 - 氟 (F) 简介 29
- 2.3 人类用于生产的第一种金属
 - 铜 (Cu) 简介 32
- 2.4 人体中的半导体
 - 硅 (Si) 简介 34
- 2.5 绿色的血液
 - 钒 (V) 简介 36
- 2.6 两千多年前的宝剑
 - 铬 (Cr) 简介 38
- 2.7 海底“锰结核”之谜
 - 锰 (Mn) 简介 39
- 2.8 羊群流行的贫血病
 - 钴 (Co) 简介 41
- 2.9 会“记忆”的合金
 - 镍 (Ni) 简介 43
- 2.10 亨金的病人味觉变差了
 - 锌 (Zn) 简介 45
- 2.11 十字路口的交通红灯
 - 硒 (Se) 简介 47
- 2.12 红色头发中的元素
 - 钼 (Mo) 简介 49
- 2.13 无锡锡山山有锡
 - 锡 (Sn) 简介 53
- 2.14 打假战线上的忠诚卫士
 - 碘 (I) 简介 54
- 2.15 人体中百分之九十九的钙在哪里?

——钙 (Ca) 简介	56
2.16 “鬼火”与“冷光”	
——磷 (P) 简介	59
2.17 生命起源于海洋的证据	
——钾 (K) 简介	60
2.18 吃尽山珍海味都是盐	
——钠 (Na) 简介	62
2.19 胃中的强酸	
——氯 (Cl) 简介	65
2.20 《本草纲目》中提到的元素	
——硫 (S) 简介	65
2.21 叶片为什么是绿色?	
——镁 (Mg) 简介	66
2.22 “‘花’而不实”是何为?	
——硼 (B) 简介	68
2.23 最轻的金属	
——锂 (Li) 简介	68
2.24 人参和灵芝中的元素	
——锗 (Ge) 简介	70
2.25 红色的焰火	
——锶 (Sr) 简介	72
2.26 他们在病床上迎接新千年	
——砷 (As) 简介	73
2.27 拿破仑三世的宝碗	
——铝 (Al) 简介	75
2.28 “痛痛病”的罪魁祸首	
——镉 (Cd) 简介	78
2.29 咖啡杯中的毒物	
——铅 (Pb) 简介	81
2.30 “狂猫跳海”事件与水俣病	

3. 食物中的微量元素及人体的需要量

3.1	合理膳食的指南.....	89
3.2	谷物与薯类中的微量元素.....	92
3.3	豆类及其制品中的微量元素.....	94
3.4	蔬菜中的微量元素.....	96
3.5	真菌中的微量元素	100
3.6	果品中的微量元素	101
3.7	肉类中的微量元素	105
3.8	鱼及其他水产类中的微量元素	107
3.9	蛋、奶类中的微量元素	110
3.10	酒、饮料和矿泉水中的微量元素.....	111
3.11	食用油与糖类中的微量元素.....	113
3.12	铁的来源及人体的需要量.....	114
3.13	氟的来源及人体的需要量.....	118
3.14	铜的来源及人体的需要量.....	121
3.15	硅的来源及人体的需要量.....	124
3.16	钒的来源及人体的需要量.....	125
3.17	铬的来源及人体的需要量.....	126
3.18	锰的来源及人体的需要量.....	128
3.19	钴的来源及人体的需要量.....	130
3.20	镍的来源及人体的需要量.....	132
3.21	锌的来源及人体的需要量.....	133
3.22	硒的来源及人体的需要量.....	136
3.23	钼的来源及人体的需要量.....	139
3.24	锡的来源及人体的需要量.....	140
3.25	碘的来源及人体的需要量.....	142
3.26	钙的来源及人体的需要量.....	143
3.27	磷的来源及人体的需要量.....	146

3.28	钾的来源及人体的需要量	149
3.29	钠的来源及人体的需要量	152
3.30	氯的来源及人体的需要量	158
3.31	硫的来源及人体的需要量	159
3.32	镁的来源及人体的需要量	161
4.	微量元素失调对人体的危害	
4.1	微量元素失调的一般规律是什么?	165
4.2	铁失调对人体有什么危害?	167
4.3	氟失调对人体有什么危害?	169
4.4	铜失调对人体有什么危害?	171
4.5	钒失调对人体有什么危害?	174
4.6	铬失调对人体有什么危害?	174
4.7	锰失调对人体有什么危害?	177
4.8	钴失调对人体有什么危害?	179
4.9	镍失调对人体有什么危害?	180
4.10	锌失调对人体有什么危害?	181
4.11	硒失调对人体有什么危害?	186
4.12	钼失调对人体有什么危害?	188
4.13	锡失调对人体有什么危害?	189
4.14	碘失调对人体有什么危害?	191
4.15	钙失调对人体有什么危害?	194
4.16	磷失调对人体有什么危害?	196
4.17	钾失调对人体有什么危害?	197
4.18	钠失调对人体有什么危害?	198
4.19	镁失调对人体有什么危害?	199
4.20	铝失调对人体有什么危害?	201
5.	合理应用微量元素	
5.1	微量元素之间会相互作用吗?	203

- 5.2 微量元素与维生素会相互作用吗? 206
- 5.3 微量元素的态型和效价有什么关系? 209
- 5.4 微量元素缺乏可能有哪些原因? 212
- 5.5 影响微量元素吸收有些什么因素? 213
- 5.6 怎样防治铁的缺乏? 214
- 5.7 怎样防治铁的过多? 217
- 5.8 影响铁吸收和再利用的因素有哪些? 218
- 5.9 如何防治缺铁性贫血? 219
- 5.10 妇女缺铁应如何防治? 222
- 5.11 婴幼儿如何预防缺铁? 223
- 5.12 大运动量后如何补铁? 224
- 5.13 哪些食物和药不宜与铁剂同服? 225
- 5.14 “虫牙”与氟缺乏有关吗? 226
- 5.15 为什么缺氟存在地区性差异? 228
- 5.16 缺氟引起的龋齿如何防治? 229
- 5.17 “阿苏火山病”与氟过多有关吗? 229
- 5.18 “幸福水”为什么没带来幸福? 231
- 5.19 幼儿可使用含氟牙膏吗? 232
- 5.20 诸葛亮解“哑泉”之谜与铜有关吗? 233
- 5.21 白化病与铜有什么关系? 235
- 5.22 “致瘿”植物为什么使人缺碘? 235
- 5.23 为什么缺碘会成为流行最广泛的地方病? 237
- 5.24 为什么患甲状腺肿的人内地比沿海多? 238
- 5.25 为什么要在盐中统一加碘? 239
- 5.26 食用碘盐要注意什么? 240
- 5.27 食用碘盐可能引起甲亢吗? 241
- 5.28 铬能调节胆固醇代谢吗? 243
- 5.29 硒与维生素 E 可以相互代替吗? 244
- 5.30 硒可以拮抗汞的毒性吗? 245
- 5.31 硒为什么有抗癌作用? 246

5.32	硒可以抗衰老吗？	247
5.33	为什么硒与白内障有关？	248
5.34	为什么多汗儿童要适当补锌？	249
5.35	补锌对青少年有什么作用？	249
5.36	锌为什么可以防癌？	251
5.37	婴儿缺镁与手足搐搦有什么关系？	252
5.38	为什么体内的钠、钾含量要平衡？	254
5.39	为什么说钙和磷是一对“难兄难弟”？	254
5.40	各种食物中钙磷比值是多少？	257
5.41	补钙要注意什么问题？	258
5.42	为什么钙制剂最好在两餐之间服用？	260
5.43	哪一类钙制剂容易被铅污染？	260
5.44	糖尿病患者补钙要注意什么？	261
5.45	补钙过多会引起高钙血症吗？	261
5.46	胃酸缺乏的人补钙应注意什么？	262
5.47	服钙制剂会患结石症吗？	262
5.48	经常补钙是否有预防骨折的作用？	263
5.49	高血压患者补钙会使血压升高吗？	263
5.50	溶解度高的钙制剂吸收率也高吗？	263
5.51	老年人如何补钙？	264
5.52	儿童补钙为什么要尽早开始？	266
5.53	小儿补钙应该注意什么？	268
5.54	为什么有的小儿缺钙还要补充维生素 D？	268
5.55	孕妇应如何补钙？	269
5.56	为什么铝锅中不要长期存放酸碱食物？	270
5.57	炒菜为什么用铁锅比铝锅好？	271
5.58	怎样预防铝中毒？	272
5.59	旧电池为什么与重金属污染有关？	274
5.60	不锈钢制品会不会引起铬镍中毒？	275
5.61	为什么要用有机锗而不用无机锗？	275

- 5.62 铅污染的主要渠道是什么? 277
- 5.63 儿童为什么易受铅危害? 278
- 5.64 怎样预防铅对人体的毒害? 279
- 5.65 食物的酸碱性 with 微量元素有关吗? 281
- 5.66 微量元素失调与动脉粥样硬化有关吗? 283
- 5.67 微量元素与骨骼有什么关系? 284
- 5.68 影响造血功能的微量元素有哪些? 285
- 5.69 影响心血管病的微量元素有哪些? 286
- 5.70 哪些微量元素与神经系统的功能有关? 286
- 5.71 哪些微量元素与内分泌系统有关? 287
- 5.72 哪些微量元素对创伤愈合有益? 287
- 5.73 接触硅粉尘过多者如何安排饮食? 288
- 5.74 接触镉过多者如何安排饮食? 289
- 5.75 接触汞过多者如何安排饮食? 290
- 5.76 接触铅过多者如何安排饮食? 291
- 5.77 头发中微量元素含量与疾病有关吗? 292
- 5.78 微量元素与癌症有什么关系? 294
- 5.79 微量元素与抗衰老有关吗? 296
- 5.80 矿泉水为什么能防治疾病? 299
- 5.81 茶的保健功能与微量元素有关吗? 299
- 5.82 微量元素缺乏对胎儿有什么影响? 301
- 5.83 微量元素与中医有什么关系? 302
- 5.84 “道地药材”与微量元素有关吗? 307
- 5.85 微量元素与中药的功效有关吗? 308
- 5.86 为什么中药不同部位和不同采药时间与药效
有关? 310
- 5.87 为什么中药材内的微量元素作用效果
更好? 311
- 5.88 矿物药中的微量元素有什么功效? 312
- 5.89 青春期中要注意补充哪些微量元素? 314

5.90	高温条件下如何补充矿物质?	315
5.91	低温环境下如何补充矿物质?	317
5.92	脑力劳动者如何补充微量元素?	318

附 录

附图 1	必需元素在元素周期表中的位置	320
附表 1	必需元素的基本生理功能	321
附表 2	中国营养学会推荐的每日膳食中微量元素 供给量	322
附表 3	中国营养学会关于每日膳食中微量元素和 电解质安全和适宜的摄入量 (mg)	323
附表 4	美国食品与营养委员会推荐的每日微量元素 供给量	324
主要参考文献		326



生命的火花

1.1 从古罗马的悲剧谈起

——微量元素引出的故事

微量元素与人类生活息息相关，古今中外概莫能外。下面我们从浩如烟海的文献中摘取几朵浪花，从中品味出其间的酸甜苦辣。

考古学家们在发掘古罗马的墓时，发现尸骨上常有一些黑斑。经化学分析，确定是硫化锌。骨头里怎么有这么多的硫化锌呢？

公元前 146 年，当时希腊被并入罗马版图后，酿酒及烹饪技术引入罗马的贵族阶层，由此铅成为罗马贵族生活中的日常用品。他们酷爱铅制作的器皿，因为它不像铜器那样会产生令人讨厌的绿色铜锈。贵族们爱吃的葡萄浆里也加入了铅，因为它可以除掉酸味，还能染上鲜红的颜色，铅还可使酒醇香而带甜味，含铅的粉可让贵族夫人的脸变得更白，轻泻作用的蜂蜜在含铅容器中加热，而成了止泻剂，等等……。他们哪里知道，加热蜂蜜止泻是因为溶出的铅抑制消化道运动的毒性反应，铅杀死了微生物，葡萄浆才不会发酵。而今人们都知道，

铅是多亲和性毒物，不仅能在骨头里渐渐积累起来，它对全身各个系统都有毒害，影响消化系统、生殖系统、神经系统等。铅对人体产生毒害的剂量很低，每日摄入1毫克以上就有中毒的危险。

这些人不仅有失眠、头痛、乏力等不适症状，铅还造成男性不育，妇女不孕，即使怀孕也会发生流产死胎，少数胎儿虽能成活，但由于铅对神经系统的毒性作用，大多导致永久性的智力低下。因而，充分享用铅文明的贵族铅中毒现象如瘟疫一样蔓延。据记载古罗马特洛伊贵族区101名男子中，仅有27个子代，半数以上没有生育，其余的爵爷夫人虽然怀了孕，活着生下来的只是少数几个低能儿，皇帝几乎没有嫡生的子女。为此，安东宁斯皇帝提出一项补救措施，选拔健康又聪明的人为皇位继承人。可惜当皇位传到马康斯奥里利斯皇帝时，由于皇后生了一个低能儿，这就是被称为白痴的康莫达斯，由他继承了皇位。从此破坏了选拔制度，致使低能愚蠢者统治着罗马。罗马的毁灭当然有其社会、政治、经济、军事的诸多原因，但从某种意义上讲，可以说铅给罗马带来了文明，铅也毁灭了罗马的文明、进步和人才。

历史车轮驶进了20世纪，1935年11月到12月，黑龙江省克山县农村发生了一种急性病，病人发病后一两天突然死亡，仅西城镇202号村285名居民中就死亡57人。当时不知道是什么病，更不知道是由于什么原因引起的，因此也就没有办法治疗了。1936年，该病再次在这里流行，经检查发现是一种以心肌病变为主的心脏病，后来，在其他地区也发现这种病。由于不了解病因，就以地名命名为克山病。据考察，克山病流行已有一百多年历史，死亡率达80%以上，克山病是分布范围很广的一种地方病，我国有15个省、自治区确定为克山病区。如刘大贵屯在一次克山病流行中死亡百余人，被称为“瘟疫沟”；另一屯由于克山病的流行而成为荒无人烟的废墟。

许多医学专家、地方医务工作者积极投入克山病防治和病因的研究工作，取得重大进展，防治工作也取得显著成绩。特别是从1962年开始用大剂量维生素C治疗后，死亡率已大大降低，由80%降低到18.9%。北方病区22年平均只有21.03%，从1966年以后，下降到20%以下，不少地区已降到10%以下。近年来，随着对病因研究的进展，全国已有150万人服用预防克山病特效药——含微量元素硒的亚硒酸钠，从而有效地控制了发病率。

克山病到底是什么原因引起的呢？1972年中国医学科学院克山病防治科研小分队，在全国范围内选取了200多个样点，分析发现居民头发中的微量元素硒的含量与克山病有关。材料显示，病区居民每克头发含硒量在0.12微克以下，而病区与非病区的过渡地带居民每克头发中的硒在0.12~0.20微克之间，非病区居民及病区的健康居民每克头发中的硒则在0.20微克以上。中国科学院地理研究所等八个单位于1974~1976年在全国对病区的气候、土壤、居民饮水、粮食和头发中元素的含量进行分析，也证明病区和非病区的各种差别中，以粮食和居民头发中的硒含量差异最为显著。此外，研究人员还发现，克山病还与元素钼、镁等也有一定关系。

由于我国科学家发现克山病与人体缺乏微量元素——硒有关，并将含硒药物用于治疗 and 防治克山病，取得了重大成果。1984年，国际生物无机化学家协会在北京香山饭店将该年度的“施瓦茨奖”授予中国有关研究单位，以表彰他们在防治克山病方面为人类作出的杰出贡献。2002年4月，中国科学院刘东升院士在美国获得世界环境科学最高奖——“泰勒环境成就奖”；2004年2月，刘东升院士又与中国载人航天飞船总设计师王永志院士一起在北京获得2003年度国家最高科学技术奖。而这位中国“黄土之父”刘东升院士的突出贡献之一，就是包括了当年与研究人员一起在克山病防治中找到了治病良药——补硒。