

食品

贵州科技出版社

微量元素与健康

徐经采
著

微量元素与衰老

微量元素与生育和致畸

微量元素与维生素的关系

微量元素与大脑功能的关系

老年健康与食品中的微量元素

营养素容易缺乏

大蒜新知

白明胶——伤筋损骨的最佳食品

多吃水果好不好?

食物中氨基酸和人体免疫力的关系

猪蹄有什么营养?

防治胃病的关键

大脑喜欢什么样的能源?

维生素E的十大功劳

维生素B₁——人类亲密的朋友

的心理卫生

释

的奥妙

铝与人体健康

虚不受补——食品中铁离子见证

黔新登字(01)号

责任编辑:刘仕强

特约编辑:黄筑荣

装帧设计:曹琼德

食品、微量元素与健康

徐经采 著

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路289号)

贵州地质彩印厂印刷

新华书店经销

787×1092毫米 32开本 5.5印张 110千字

印数:1—1000

1994年6月第1版

1994年6月第1次印刷

ISBN 7-80584-287-6/R·090

定价:3.90元

前 言

岳父徐经采教授，出生于云南省一个偏远的小山村，幼年聪颖，早年考取武汉大学，就读于化学系，对病毒学发生兴趣：曾考取官费留美生，因故未负笈远洋。1949年后，家境维艰，辍学于武大，转读于第六军医大学，因成绩优异，留校做研究，后转第七军医大学附属医院住临床医生。50年代末应援边政策，颠行至贵州，任贵州省人民医院内科主治医师，几十余年；文革后调至贵阳中医学院任教。

岳父热爱医学，孜孜敬业，中西医结合，理论与临床并重，医术高超，素有口碑。在左倾年代的艰难时日，岳父仍契而不舍于深研医道。文革结束后，岳父方能接触国外之学术新进展，尤为重视现代分子生物学的重大成果，不断研读国外的最新文献。由于长期的临床经验，岳父对人体健康机理之维养理论至为关注，遂若意将现代分子生物学之新成果引入健康学，在全国医学报刊上屡屡撰文，或探微量元素与人体健康之学理关系，或从日常饮食入手，漫说微量元素与人体健康之瓜葛，融学理于日常，颇得好评。

岳父身为医学知识人，知识人在前三十年之命运，历者皆知。令婿感佩的是，岳父不顾屡次政治运动的挫折和日常生活的艰难，从未稍减对学术和医道的挚情，对消除病人疾痛的热怀。岳父在教学和行医之余，撰出的十余篇文章结

集成书，乃岳父生前之愿，以让更多的人得悉饮食与健康之奥理。使自己的医学学识益于更多的人，是岳父作为质朴的知识人唯一的心愿。岳父积劳成疾，不幸未能见到本书之出版。

岳母英洪良为诸文结集出版做了大量整理和编辑工作，几十年相依为命，此书亦为共同心血。

黄筑荣先生为本书出版尽了令人感念的辛劳。将这本微薄的书付梓，不仅为实现岳父研究益人之愿，亦以志一位普通中国知识人在时运中的难言平生。

刘小枫 博士

1993年9月于香港中文大学

目 录

前 言

(1)

微量元素和人体健康

铝与人体健康····· (1)

微量元素与衰老····· (4)

微量元素与生育和致畸····· (6)

明日中药的归经与微量元素的关系····· (22)

微量元素与维生素的关系····· (31)

微量元素与生物膜····· (37)

微量元素锌与大脑功能的关系····· (42)

微量元素和骨骼····· (44)

食品中微量元素与人体健康

老年健康与食品中的微量元素····· (57)

素食者容易缺钴····· (61)

大蒜新知····· (63)

食品中某些氨基酸和微量元素的关系····· (65)

酪氨酸·情绪·皮肤色素沉着····· (67)

虚不受补——食品中铁离子见证····· (70)

精神病、锂和矿泉水····· (73)

维生素C····· (76)

食品、微量元素和眼睛····· (79)



149438

食品与人体健康

食品和细胞生物性叛变·····	(88)
精氨酸的富翁——海参·····	(94)
白明胶——伤筋损骨的最佳食品·····	(98)
多吃水果好不好? ·····	(100)
食物中氨基酸和人体免疫力的关系·····	(101)
食洋姜为什么会腹胀? ·····	(103)
猪蹄有什么营养? ·····	(104)
大红枣的奥妙·····	(107)
防治胃病的关键·····	(110)
《秋声赋》的启示·····	(113)

分子生物学与人体

何来肉碱·····	(116)
视网膜的生物化学·····	(119)
大脑喜欢什么样的能源·····	(125)
核苷酸的生物学功能·····	(127)
骨形成机制的新概念·····	(131)
维生素 E 的十大功劳·····	(138)
维生素 B ₁ ——人类亲密的朋友·····	(143)
人体关节软骨研究新进展·····	(147)
餐桌上的心理卫生·····	(155)
当幼儿不喜欢玩耍的时候·····	(157)
红颜未必多薄命·····	(158)
伏邪浅释·····	(160)
中医学中的稳态初探·····	(164)

铝与人体健康

近几十年来，科学家在研究老年精神病时发现，许多老年痴呆或精神异常的患者脑内的含铝量较正常人高10—30倍，由此，铝引起了医学家和卫生学家们的重视。

铝对于人体是非必需的微量元素。然而随着工业的发展，铝逐渐渗入到人们生活的许多方面，如食物、药物、发酵剂、饮具、餐具、食物包装等。人们每天从饮食中可摄入10~80毫克铝。其中大部分经消化道随粪便排出，少部分在睾丸、肾、脾、肌肉、甲状旁腺、骨骼和脑内蓄积。铝与人体健康的关系究竟如何？让我们一分为二地来看看这个问题吧。

铝的功劳

纯铝的毒性极低，各类铝盐属低毒或微毒的化学物质。动物实验证明，铝能抑制和预防矽肺的病理进程。人体吸入矽尘以后，铝能将矽尘颗粒包裹起来，形成一层难溶的氢氧化铝的胶体外膜，从而降低二氧化矽（即石英）的毒性，减少肺纤维化的发生和发展。所以，在粉尘作业的工人食谱中，应适当安排富含铝的食物，如油条等。

铝对铅的某些毒性有拮抗作用。例如在红细胞成熟过程中，铅能抑制S-氨基-r-酮戊酸脱水酶的活性，使S-氨基-r-酮戊酸不能转变为卟啉原，而铝则能拮抗铅的这个作用。

由于铝能阻碍磷在肠道内吸收，所以，可用它来协同防止软组织钙化或者尿路结石的形成。

铝的危害

国外对铝的毒性的认识，可能是由明矾引起的。1928年，一位药剂师曾将明矾误作阿拉伯树胶而引起诉讼。据现在临床观察来看，过量摄入铝，对人体是有害的。

人体摄入过量的铝，会抑制肠道对磷的吸收，从而使骨骼里的磷代谢受到影响。如果骨磷含量下降，就会导致骨质疏松、骨折等。实验证明，给小鸡喂含铝量达 $4400/10^6$ 时，可产生严重的佝偻病。如果大鼠饲料中含铝量达到 $4050/10^6$ 时，大鼠血磷和骨磷含量都会下降，从而造成骨质疏松和发育不良等后果。

从食品中摄入铝和铝化物过多与神经变性有密切关系。过量的铝蓄积在脑中，可引起大脑的神经退化和行为的退化，使人出现特有的神经原纤维缠结病变，引起记忆力损害、智力退化和性格改变等。此病的发病年龄在45岁以上。在美国，约有10~15%的人受到此病的威胁。

铝化物的长期摄入，还能降低胃蛋白酶的活性，使胃液和胃酸的分泌量减少，从而出现腹胀、消化不良、无食欲甚至厌食等现象。长期接触铝的作业人员较易出现上述职业性症状。

谨防蓄积

为了预防铝在体内蓄积过多，应注意控制含铝食物的摄

入。

1. 少吃油条等富含铝的食物。

虽然至今尚无人系统检测过哪些食物富含铝，但就目前所知，我国人民经常食用的早点——油条就是富含铝的食物之一。制作油条时，为了使其香脆，厨师们往往在面团里加入一定量的明矾，而明矾里就含有大量的铝。据调查，每5公斤面粉需加入150克明矾。这样一来，每两面粉的油条含铝量可达10~12.4毫克。如果每天早上进食二两油条，则可摄入20~25毫克铝。这个数字看起来不大，但是，如果长年累月，天天吃油条，就使铝有在体内蓄积的可能。老年人更应注意少吃油条或油饼。

食物中铝的最常见的又一个来源，是发酵剂磷酸铝钠盐，它常用于糕点面粉的发酵以及用作煎饼的原料。据检测，每份这类食物的含铝量可达5~15毫克。

2. 勿用铝制品盛装酸性溶液。

1980年，有人检测用铝制罐头筒作包装的桔子汁等酸性饮料时，发现饮料中有不少铝离子。人们很早也发现，用铝制品炊具或餐具盛装酸菜、番茄酱等酸性食物时，都会使铝析出，使食物中含铝量增加。

微量元素与衰老

人体衰老有一个重要原因，那就是抗氧化作用下降。在人体细胞中具有一种超氧化物歧化酶，它能够将细胞的超氧化物转变为无氧化作用的物质，从而减弱超氧化物的氧化作用，达到对抗不正常的氧化作用，防止细胞膜的损伤，减缓动脉粥样硬化的发生，对防止衰老有很重要的作用。这种超氧化物歧化酶是一种含有锰金属的酶。如果缺少锰离子，这种酶就会缺乏活性，促进了衰老过程。另外，如果缺乏锰金属，老年人的头发也容易变成灰白色或白色。

两价锰离子又能激活多糖聚合酶和半乳糖转移酶，这两种酶是细胞内合成硫酸软骨素时所必需的。没有它们参加催化，硫酸软骨素就会大大缺乏，影响人体健康。因为硫酸软骨素是组成骨骼、软骨、皮肤、肌腱及眼角膜的重要成分。老年人容易发生伤筋损骨、骨质疏松、角膜长翳、牙齿脱落，都与食物中缺锰有密切关系。此外，锰还参与中枢神经内神经激素的传递。老年人缺锰就会出现智力迟钝、反应不灵等现象。

人体甲状腺素是统筹调节全身生命物质代谢的激素。在催化合成这种激素的酶中，必须有锰离子才能发挥作用。老年人随着年龄的增长，全身物质代谢逐渐变得缓慢，如果老年人食物中缺乏锰，就会加重代谢减慢的情况，促进衰老的过程。人体内核酸的合成所必需的核酸聚合酶也需要锰离子

参加，才能起催化作用，才能促进细胞的分裂、增殖和蛋白质的合成。如果老年人缺乏锰，就会导致血细胞不能及时更新，出现皮肤角化过度、消化能力渐趋低下等等情况，从而加速衰老进程。

含锰的食物很多，大米和面粉含锰较多，黄豆、扁豆含量比较高，所以老年人冬天可多喝豆浆，吃嫩豆腐，夏秋之季多吃些扁豆。另外大白菜及萝卜缨中也含有丰富的锰。茄子、芋头中含量也不少。

微量元素与生育和致畸

本世纪40年代人们仍只认为，先天性缺陷主要是由于遗传因素所引起。自从格里格（Gregg）氏于50年代发现孕妇在妊娠早期感染风疹而导致胚胎发生异常以后，人类方重视环境因素。嗣后沃克尼（Warkany）氏及凯尔特（Kalter）氏证明特异性饮食缺乏可导致胚胎畸形，从而促进了大量观察研究，发现甚多使哺乳类胚胎致畸的环境因素。例如：传染病病原体（如风疹病毒、细胞肥大病毒、单纯疮病毒、亚洲流感病毒、弓形体病、梅毒螺旋体等等）、放射线及放射性元素、各种化学制剂、激素、营养不良，以及环境化学物质（如工业用原料、污染及农药等等）。

随着畸态学的发展，现在估计人类畸形约有10%是由于环境因素所致，10%是由于遗传基因和染色体因素所致，而80%则由于遗传和环境因素的错综复杂的相互作用所致。

近期由于环境因素的研究层次逐步深入，人们从微量元素角度、从细胞或亚细胞层进行研究，微量元素不仅是胚胎致畸的重要环境因素，而且对生育也有密切关系。本文就现有资料对微量元素与生育及胚胎畸形进行系统综合整理，以公诸于同道。

一、锌与生育和致畸

受精，是精子与卵子融合的过程。受精后，受精卵即通过有丝分裂进行增殖，约在受精后30小时分裂成二细胞期，然后就进行连续的有丝分裂，使细胞数迅速增加。细胞有丝分裂的先决条件是遗传物质DNA复制成两份，让分裂后的细胞都得到一份完整的DNA，DNA复制，需要DNA聚合酶，RNA转录需要RNA聚合酶，此两种酶以及细胞内80多种重要的酶都是含锌的酶，所以整个胚胎及胎儿发育过程中都需要锌的存在，才能保证这些含锌酶的催化活性。如果妊娠母亲缺少锌时，这些酶的活性下降，从而使胚胎和胎儿的发育过程受到严重的损害，影响极为深远。所以在一切人体必需的微量元素中，锌对胚胎和胎儿的发育起到基础的和关键性的作用，及至分娩后，从新生儿、婴儿到儿童、少年及青年时期的生长发育也要通过各种锌酶的作用。实质上，锌无疑是生命从受精卵演发到一个成人的重要因素。

足月分娩的正常婴儿共含锌60毫克左右，约为成人含锌总量的 $1/4$ — $1/2$ 左右，这与胚胎及胎儿细胞分裂及分化迅速有密切关系。早产儿则常缺锌，虽然缺锌不一定是早产原因，但早产儿生活机能低下则与锌有密切关系，锌缺乏不仅使一切锌酶活性下降，而且还导致胱氨酸、蛋氨酸及赖氨酸代谢紊乱、豆胱甘肽、结缔组织蛋白质合成障碍、肠粘膜粘液蛋白内氨基已糖含量减少，以及导致维生素A代谢、内分泌功能及防御免疫机能等受到严重干扰，从而导致生长发育停滞、性成熟障碍、侏儒症出现，以及妊娠毒血症、第二性

征发育不全、月经闭止或月经不潮，也可出现男性不育症和阳痿，但补锌后均可得到纠正。

锌能抑制脂肪的过氧化作用，稳定细胞膜及其它生物膜的脂质双层结构，使之免受自由基的攻击，保证脂肪细胞增殖及分化的正常进行。锌还能增强细胞内能量代谢，促进线粒体的生理氧化功能系统正常进行，促进性腺合成和分泌正常的性激素。孕妇、婴儿营养不良或食品低劣时，血锌明显下降。锌可从乳汁中授予婴儿，经产妇的乳汁中锌含量大于初产妇，乳锌含量均随哺乳期延长而下降。

文献记载，在战争或荒年中先天性畸形发生率增加，其中以中枢神经系统为著，而锌缺乏则导致胚胎神经器官发育缺陷，Soltan (1983) 调查研究 374 例畸形胎儿的母血，结果发现畸胎母血中锌浓度显著低于正常产母血，畸形胎儿中半数以上为中枢神经系统畸形、无脑儿与母血中锌浓度水平过低有关。

锌是人脑中含量最高的一种金属离子，每 1 克脑组织含锌约 10 微克，为脑的千倍及脑锰的 10 倍，以皮质及小脑含锌最高，孕妇需锌量比健康非孕妇几乎高一倍。人类营养研究中心发现，缺锌大鼠大脑海马区发育不良，记忆力及学习能力低下，而在正常大鼠和人的海马区锌浓度水平是较高的。美国学者证实，学习成绩优良的学生，其头发中锌及铜含量较高。加拿大学者则以适量必需元素调配饮食给低智力学生食用，历两年时间智力基本恢复。

妊娠不管是长期或短期使摄到乙醇，可见到胎盘对锌的摄取下降 30~40 倍，并可致子代生长延迟，不能维持胎儿正常发育，并可导致胎儿神经系统病变。孕期动物缺锌可导致

脑积水视神经变性，外侧膝状体损害，病变是否可逆，取决于缺锌发生于妊娠的时间。镰状细胞贫血（即地中海型贫血）也出现缺锌现象，患者身材矮小，皮粗糙，第二性征发育障碍，而补锌后症状改善。

Collipp (1983) 调查3119名健康婴儿头发含锌量，其中母乳喂养的1~6个月婴儿发锌含量高于人工喂养者，而且后者从1个月起发锌含量逐渐下降，至8个月时达到最低值，然后又才逐渐回升，虽然人工喂养品与母乳中锌含量相同，但人工喂养品中铁及镁含量较高，影响了锌的吸收，而母乳却含有促进锌吸收的锌结合配位体。

口服女性避孕药后血清锌下降，可能是因为改变了血中某些蛋白的合成。血清锌与睾丸素水平呈正相关，缺锌时血清睾丸素水平即下降，补锌后又可恢复，而且精子数量亦增加。十一二岁女性孩子往往比男性高出一个头，其原因可能是此时男性孩子体内锌全部供给性器官发育之需要，而能促进骨骼生长，一旦青春期到来，在短短数月内男性孩子则突然长高，超过女孩，这都反映锌在男女孩体内代谢之差异，并明显影响着生长发育。

二、铜与生育和胎儿畸形

母亲受孕后血清铜即明显上升，平均在 220 ± 38 微克%左右，最高者可达410微克%，受孕后第4周血铜开始升高，第18周达到最高水平，而且一直维持到胎儿分娩。分娩后第二周才下降，迅速恢复正常，非铜兰蛋白铜可通过胎盘进入胎儿体内，母亲血铜能顺利经胎盘供给胎儿，达到正常浓度。

水平，缺铜的早产儿和新生儿体重明显低下，且经常出现神经和精神的异常，对周围环境反应较差，运动迟缓，视反射迟钝。血清中生长激素水平与血清铜水平呈正相关，婴幼儿贮铜有限，在出生后4~5个月时常出现贮铜量不足现象，故需注意补给。食物中锌及铜含量过高即可障碍铜的吸收，镉、汞、银含量过高时也同样干扰铜的吸收。

若孕妇及新生儿缺铜，至妊娠39周左右即会发生羊膜早破现象，其机制与组成羊膜的胶原蛋白及弹性蛋白分子的肽键间共价交联有密切关系，此种交联必需依赖于单胺氧化酶系统中的赖氨酰氧化酶的催化，而此酶系含铜的金属酶，其活性必需铜的存在才能维持，它能催化胶原蛋白和弹性蛋白肽键中赖氨酰残基，使其氨基氧化脱氢为醛基，并通过与分子内或分子间另一肽键中的类似醛基或氨基进行醛醇缩合或醛胺缩合，进而形成胶原或弹性蛋白纤维间的共价交联，使其变成不溶性状态，维持或增强组织的弹性。缺铜时，此种交联即不完全，致羊膜的韧性及弹性不能保持，羊膜厚度发生变异，脆性增加，而易发生早破，导致早产及胎儿出生后发育不良。

铜在受孕过程中却有直接抗生育作用，故在避孕环中采用含铜或镀铜者，其抗生育机制是低浓度铜对精子有相对毒性，铜能减少子宫颈分泌物的粘稠度，并能溶解子宫颈粘液，干扰精细胞运动及受精卵在子宫内膜着床，因为， 200mm^2 的铜每天可释放出50微克的铜离子，子宫内膜吸收一部份铜离子后即可干扰子宫内膜细胞内其它微量元素（如锌、锰等）的含量和代谢，在分泌期的子宫内膜细胞中的碱性磷酸酶、碳酸酐酶及B-透明质酸酶的活性可被铜离子控制，而铜离

子则又能提高增生期子宫内膜细胞内酸性磷酸酶的活性，从而影响生殖过程。

铜缺乏引起小动物神经系统障碍，如运动失调可能是运动神经无缺少含铜的细胞色素氧化酶而导致能量不足所致。催化酪氨酸转变为黑色素的多巴反应的酪氨酸酶也是铜酶，妊娠时和口服避孕药的妇女血清铜显著升高，故会出现黑色素沉着，孕妇脸上的孕斑（也称蝴蝶斑）形成亦与此种生化机制有关。

ALA（S-氨基-r-铜基戊酸）合成酶也是一种铜酶。它是合成血红素（heme）前身原卟啉的关键酶，（含铜达0.1%左右）如果铜缺乏，则血红素合成减少，血色蛋白就不能合成，就会导致严重贫血（巨细胞型）这是婴儿贫血的常见原因。

三、铁和生育的关系

如所周知，女性月经是其性周期的一个标志，但每次月经就意味着丢失铁15~25毫克，然而一旦妊娠，须经历胚胎及胎儿发育共九个月时间，起码节省九次月经所丢失的铁，总量可达150毫克左右，但远远不能满足妊娠全过程的需要和分娩需要，在正常分娩中失血所丢失的铁就达到150毫克左右，如为病理性分娩失铁就更多了，在妊娠过程中单是妊娠早期，铁的吸收就增加10%，及至妊娠后期铁的吸收一直增加到40%，妊娠全期母亲需铁量增加到300~600毫克左右，其中300~400毫克是供胎儿发育需要的，胚胎早期阶段，甚至于在着床前就已开始利用铁了，母亲内的运铁蛋白