

YU
HUA XUE
YUAN SU
YING YANG
JIAN KANG



营养健康 与化学元素

营养 健康与化学元素

颜自喜 编写

江西科学技术出版社

一九八五年·南昌

**营 养 健 康
与 化 学 元 素**

颜自喜 编写

江西科学技术出版社出版

(南昌市第四交通路铁道东路)

江西省新华书店发行 抚州地区印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张5 字数11.4万

1986年2月第1版 1986年2月第1次印刷

印数1—3300

统一书号: 14425.10 定价: 0.82元

内 容 提 要

本书是为读者提供健康长寿知识的科普读物。书中介绍了氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾和硫等化学元素及它们所构成的蛋白质、脂肪、糖类、维生素、纤维素和水对人体健康的作用，以及人们如何通过饮食来摄取适量的人体必需元素，又如何防止有害元素侵入人体等方面的知识。本书可供中等文化程度以上的广大读者阅读。

目 录

一、人体需要哪些化学元素·····	(1)
二、环境污染是健康长寿的大敌·····	(4)
三、体内酸碱性的主宰者——氢元素·····	(7)
四、生命的摇篮——水·····	(9)
五、维持生命的最重要营养素——氧气·····	(14)
六、臭氧对人类生存的影响·····	(16)
七、有机世界的“主角”——碳·····	(18)
八、糖类是人体的主要能源·····	(21)
九、脂肪是人体的最好燃料·····	(25)
十、不可缺少的维生素·····	(29)
十一、第七大营养素——纤维素·····	(37)
十二、有毒的碳化合物·····	(38)
十三、蛋白质的“主角”——氮·····	(43)
十四、有毒的氮化合物·····	(47)
十五、冷烫头发与硫·····	(50)
十六、硫化物气体的危害·····	(51)
十七、维持细胞内外液平衡的元素——钠、钾···	(53)
十八、氯元素的功与过·····	(58)
十九、骨和齿的基础——钙·····	(61)
二十、体内能量“仓库”的核心成员——磷·····	(64)
二十一、当心有机磷农药中毒·····	(67)

二十二、许多酶的激活剂——镁	(69)
二十三、血红蛋白的核心——铁	(70)
二十四、与合成血红蛋白有关的铜	(73)
二十五、增强夜间视力的元素——锌	(76)
二十六、影响生长发育的元素——锰	(79)
二十七、防止动脉粥样硬化的铬	(81)
二十八、有防癌功能的元素——硒	(85)
二十九、预防甲状腺肿的碘	(88)
三十、预防龋齿病的氟	(91)
三十一、构成维生素B ₁₂ 的钴	(94)
三十二、保护心肌的一员“干将”——铝	(95)
三十三、镍的功能与危害	(98)
三十四、脂肪组织中的钒	(100)
三十五、天天与人打交道的铝	(101)
三十六、罗马帝国的衰亡与铅	(102)
三十七、“水俣病”与汞	(106)
三十八、拿破仑之死与砷	(110)
三十九、“痛痛病”与镉	(114)
四十、脱发症与铊	(117)
四十一、肺癌与钍	(119)
四十二、细胞的破坏者——放射性核素	(120)
四十三、微量元素与心血管病及癌症	(124)
附录一 常用食物成分表	(128)
附录二 每日膳食中营养素供给量表	(148)

一、人体需要哪些化学元素

很多人为了健康、长寿，一方面积极锻炼，另一方面，长期膳食所谓“营养丰富”的食品，甚至不惜高价买来燕窝、鱼翅、甲鱼（又名王八），认为这些是上好的养生佳品。

锻炼身体能增强机体对病菌的抵抗力，这是人人皆知的基本常识。然而，长期膳食“营养丰富”的食物不但起不到健康、长寿的效力，还往往会导致发育不正常，甚至引起营养缺乏病。这是为什么呢？原因是我们的机体需要很多化学元素，它们各尽其责，共同维护人的生命和健康。如果某一种化学元素缺乏，轻则生病、早衰，重则危及生命；如果某一种化学元素过多，同样会给人体带来不幸。例如，体内缺铜，婴儿发育迟缓、贫血，成年人会患冠心病和贫血症；铜过剩，又会患胃肠炎、肝炎。体内缺锌，舌头辨味能力大大下降，智力和性发育迟缓；锌过剩，会患胃肠炎。体内氟缺乏，易患龋齿病，也就是人们常说的虫牙或蛀牙，牙釉质渐渐脱落；但是，饮食中氟的摄入量过多，又会患斑釉症，牙釉质出现棕黑色的斑块，这些斑块也会一片片脱落。各种食物所含的化学元素的种类和数量有很大的不同，因此，如果长期选择食用某些食物，就会造成体内某些元素过量，而某些元素缺乏的现象。

人体需要哪些化学元素呢？目前已证实二十三种化学元素是人体必需的，它们是氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、

硫、钠、氯、镁、铁、锌、铜、锰、碘、氟、硒、铬、钼、钴、镍、钒。它们组成了千姿百态，品种繁多的蛋白质、脂肪、碳水化合物（也叫糖类）、维生素、水和无机盐等化学物质。正是由于元素组成的这些化学物质具有奇妙的功能，才使我们的机体成为一部独特的发动机。

在这二十三种化学元素中，氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯、镁等十一种元素是组成人体的主要元素，人们把它们称之为必需的常量元素。仅这十一种元素就占人体总重量的99.8%以上。碳、氢、氧、氮和硫、磷是人体蛋白质、脂肪、碳水化合物、核酸和水的主要组成成分，钙是骨和齿的重要成分，钾、钠、氯、镁是细胞的必不可少的成分。没有它们，就没有生命。

其余的十二种化学元素被普遍确认为是“必需的微量元素”。称它们为“微量元素”，是因为它们总共的重量还不到人体重量的千分之二，有的必需微量元素甚至只占人体重量的十亿万分之一。但是，千万别轻视这些含量甚微的必需元素，它们对人体健康和生长发育的影响，不能用数学上的“数”来衡量。有人把必需的微量元素对生命的功能比作“火星”，有了“火星”，才能点燃生命之“火”。它们是体内各种酶和激素的必不可少的成分，没有它们，很多酶和激素就丧失了特有的生理功能。例如，在肺部，真正把氧气分子俘获的是血红蛋白分子中的铁原子，没有铁，血红蛋白也就失去了运载氧气的本领，人就会丧生。又如体内微量的硒具有防癌、抑癌和保护心脏、防治克山病的特殊功能。克山病是一种死亡率高的心肌坏死病，四十多年前，发现流行于黑龙江省的克山县，解放后经过长期的调查研究，认定人体长期缺硒是导致克山病的主要原因，为此，医务工作者用

亚硒酸钠喷洒病区的农作物，或在食盐中掺入少量的亚硒酸钠，结果发病率明显下降，有些病区已得到完全控制。因此，必需的微量元素与常量元素一样，同人的生命和健康休戚相关，缺少不得。

可以说，健康长寿的关键在于合理平衡的饮食，以保持体内各种必需元素适量。

合理平衡的饮食应是食物品种要多，粮食、蔬菜、肉类、蛋类、豆制品、油类、乳类、水果类等都要进食。在祖国医学《内经》上就早已提出，“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充、气味而服之，以补精气”。在今天，我们讲合理平衡的饮食，就是要求每天的饮食应该包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、无机盐、水和纤维素七大营养素。

偏食、精食是合理平衡饮食的“大敌”。偏食易使体内某些化学元素过量，而另一些化学元素缺乏。长期偏食“营养丰富”或高价食品的人就有可能出现这种情况。其实人们常说的“营养丰富”食物往往只是蛋白质的含量较高，而人体需要多种营养素。精食则往往得不到人体所必需的微量元素。如小麦加工成精粉后，会丢失40%的铬、86%的锰、76%的铁、89%的钴、68%的铜、78%的锌和48%的钼，同时也把大多数维生素除去了。特别应教育小孩不要挑食、偏食或忌食。

合理平衡的饮食，还要求我们的饮食在数量上不贪多，反对暴食暴饮。暴食暴饮易诱发胰腺炎和溃疡病。祖国医书上也曾提到要“饮食有节”。另外，合理的饮食制度也很重要。一般以早餐吃得饱，午餐吃得好，晚餐吃得少为好，有利于机体对营养素的消化、吸收和利用。

本书将向读者介绍人体必需元素的需要量、功能、来源以及缺乏或过多带来的危害。

二、环境污染是健康长寿的大敌

人体需要的化学元素才二十多种，但根据现代物理化学分析，在人体内可检查出的化学元素达五、六十种之多，这又是为什么呢？这些元素（必需的二十三种元素除外）对人体健康有什么影响呢？

对于前一个问题，回答是这样的：因为我们的生活高度现代化和工业的高度集中发展，排放出来的废气、废液和废渣，含有很多人体不需要的、甚至有毒的化学元素和化学物质，污染了环境，污染了大气、水源和土壤，人通过饮食、呼吸和接触将各种化学物质带进体内，是造成体内化学元素多达五、六十种的主要原因，也是造成体内某些元素过多的一个重要原因，而且人体内的化学元素随着住地和时代的不同而不同。

对于第二个问题，是本书要详细介绍的另一个重要内容。这些非必需元素中的大多数一旦进入人体，便会为非作歹，给健康带来不可忽视的危害，因此，人们把它们称为有害元素，主要有铅、汞、砷、镉、铍和放射性元素等。象铅，它“侵入”人体后，将积蓄在各组织中，随时都在进行“捣乱”和破坏，特别是严重损害骨髓造血系统和神经系统，引起贫血，甚至神经错乱。更为严重的是铅还能透过母体的胎盘，侵入胎儿的脑组织，危害后代。

科学工作者发现，人体内必需的微量元素含量基本上都是随年龄增长而降低，但非必需元素，特别是有害元素却随年龄增长而在体内积累。年轻人精力充沛，生长旺盛，思维敏捷，其重要原因之一就是体内必需的元素充足，而非必需的微量元素体内含量极少；老年人老态龙钟，耳聋眼花，感觉迟钝，同样与体内微量元素的含量关系极大。随着年龄的增长，必需的微量元素得不到补足，而非必需的元素又不必要地增加，终归要导致机体功能减退，衰老来临。如铜、锌、锰、硒等在体内有清除一些有害物质的特殊功能，这些有害物质能使细胞遭受损伤或“杀死”，促使衰老的到来。如果保持铜、锌、锰、硒等在体内的适宜量，便可起到延迟衰老，促进健康长寿的作用。而铅、镉、锑等在体内蓄积，将损伤机体，抑制细胞功能，甚至导致细胞的死亡。因此，保持良好的环境也是健康长寿的一个极为重要的因素。

随着工业的发展、城市人口的增加，环境污染问题日益严重。在国外，震惊世界的公害事件也屡见不鲜，如世界上有名的“伦敦烟雾事件”，发生在一九五二年十二月五日。这一天，整个伦敦盆地的上空被工业区喷吐出来的大量二氧化硫和粉尘形成的烟雾笼罩，整整连续四天浓雾未散，一般人的眼、鼻、气管和肺部粘膜均受到刺激，呼吸困难，很多人住进医院进行输氧抢救。在这次事件中，两周内竟有四千多人丧生。

因此，消除污染，综合治理“三废”（废水、废气、废渣），早已是不容忽视的重大课题。据报道，在南美洲厄瓜多尔的安第斯山脉有一山村，多数居民都在100岁以上。他们长寿的因素固然很多，但环境好、空气清新是他们健康长寿的一个重要原因。

绿化是消除环境污染的有效措施。研究表明，树木、花

卉具有吸收有害气体的作用，如阔叶树对二氧化硫的吸收能力很强；构树、桑树、番石榴、红背桂等有较强的吸氯气能力；夹竹桃、棕榈、樱花、桑树、大叶黄杨等有吸收汞蒸气的能力；悬铃木、榆树、石榴、构树、大叶黄杨等能吸收铅蒸气。据报道，英国每年散放的二氧化硫有500万吨，其中320万吨被植物吸收。

不仅如此，花卉树木还有防病、治病的作用。近年来研究表明，在多数情况下，花的香气和色彩，对人体的各个器官有良好的调节作用，可以改善机体的各种功能，使体表温度降低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，脉搏每分钟减少 $4\sim 8$ 次，呼吸均匀，血液循环改善，心肌负担减轻，对心脏病、高血压、神经衰弱等能起到间接治疗作用，同时能增强人的嗅觉、听觉和思维能力。例如，杉树、松树、桉树等能分泌一种带有特殊香气的萜烯类气态物质，入肺后，刺激人的某些器官，起到消炎利尿、加快呼吸器官的纤毛运动以及去痰等作用，学者们把这种气体誉之为“大气维生素”。山苍子散发出的芳香油，却有杀菌和驱赶蟑螂、蚊子的作用。更有意思的是，只要病菌碰到茉莉花、柠檬树的枝叶，五分钟之内病菌即被全部杀死。

在我国古代，早就有花卉使人长命百岁的记载。据《后汉书郡国志》的“酈侯国注”，记载了古代南阳酈县菊水地区人们长寿的事迹。说这里有一道山溪，溪的两岸长满菊花，菊花时常掉入河水中，因而水质甘美，称为菊水。当地三十多户人家，长年饮用菊水，长寿者达一百二三十岁，中寿者百岁，而七十岁死亡的算是早天了。东晋化学家、医药学家葛洪在其著作《抱朴子》中也认为，村民长寿是由于菊花的功效。可惜古籍所说的甘菊，相当于今天的哪一种菊，已经难以查考了。

三、体内酸碱性的主宰者——氢元素

氢在化学元素周期表中坐了第一把“交椅”——第一号化学元素，很招人注目，但在人体的组成中，往往容易被人忽视。人们总是把脂肪、碳水化合物、维生素等与碳元素联系起来，把蛋白质与氮元素联系起来。其实，这些组成人体的主要物质中都含有很多很多氢原子，而且，若以原子个数来计算，在组成人体的所有化学元素中，氢的原子个数最多，夺得了“冠军”。如饱和脂肪酸中氢原子个数是碳的两倍；人体中含量最多的化学物质——水，分子中氢与氧的原子个数比为2:1，氢又是氧的两倍；蛋白质分子中含有碳、氢、氧、氮等好几种元素的原子，而氢的原子个数比其它任何元素都多。只是在论重量时，由于氢元素的原子是所有107个化学元素中最轻的一个，才使它组成人体的重量中只占体重的10%，屈居第三，次于氧和碳。

氢不仅与其它元素组成了人体中的主要化学物质，而且由于它的存在才使这些物质能保持它们的活力或独特的生理功能。例如蛋白质、酶、核酸等各具独特的生理功能，是由于它们具有特定的复杂结构，而这些特定的结构主要靠氢原子参加的氢键力来维持，一旦氢键被破坏，这些物质的一些功能也就丧失了。

氢元素在我们体内更为突出的功用是它的数量标志着体内酸碱度的大小。酸度就是氢离子浓度，氢离子就是氢原子失去一个电子以后的带正电荷的粒子。体液中，如口腔中的

唾液、胃内的胃液、肠内的肠液、血管内的血液、脑内的脑脊液以及胆汁、胰液、乳、尿等都含有一定数量的氢离子。人们常用一种简称“pH”的值来表示氢离子浓度的大小。

体液中氢离子浓度的大小与人体健康的关系极为密切。例如，每升血浆中的氢离子只要增多或减少 3×10^{-8} 摩尔（克离子），就有可能发生不可弥补的损害。又如，心脏要在pH为7.35~7.45范围内才能正常收缩和舒张，若低于7.35，心肌收缩力将减弱；若高于7.45，心缩力则过强。这就是说，人体细胞结构和它们的功能会受到pH值的影响。更重要的是，人的生命之所以不息，是因为在各种酶的作用下不断进行新陈代谢反应，而体内上千种酶必须在某一特定的pH值范围内，才能充分施展它们的本领。如唾液中的唾液淀粉酶在pH为6.8左右时，能将淀粉部分解离成麦芽糖，所以慢慢咀嚼米饭，越嚼越有味。如果唾液的pH小于或大于6.4~6.9时，唾液淀粉酶就会失去活力，不能将淀粉变成麦芽糖。而健康人的胃液pH值为1.5左右，在这种酸性较强的环境中，胃蛋白酶才能将食物中的蛋白质消化，否则食物得不到消化，机体吸收不到营养，吃得再饱再好，也是徒劳。而且，在这样强的酸性中，很多病菌活不了，被杀死。

你想知道各种体液的pH值吗？请看下表。

体	液	pH	体	液	pH
唾	液	6.4~6.9	血	液	7.2~7.4
胃	液	1.2~3.0	脑	脊 液	7.4
肠	液	7.7	阴	道分泌物	3.8
胰	液	7.8~8.0	尿		6~8
胆	汁	7.8	乳		6.8

所以，胃病患者有两种情况：胃酸过多和胃酸过少。对胃酸过多的患者，医生开给他们的治疗药物是小苏打，即碳酸氢钠，它能中和或抵销过多的胃酸。同时，应忌食酸菜、酸牛奶、酸的水果、肉汤、炒肉等，因为这些食物会增加胃液的酸度。对胃酸过少的患者，治疗药物是稀盐酸溶液，而平时的饮食应与胃酸过多的患者相反，多食酸菜、酸的水果以及一些能刺激胃液分泌的食物，如醋、辣椒、酱油等。

机体在新陈代谢过程中，常常会产生一些氢离子或消耗一些氢离子，从而使体液的pH值下降或上升，这不是给健康带来危害吗？不用担心。我们的机体是一部奇特而精密的机器，为了维持体液的一定的pH范围，体内存在几对重要的物质，如碳酸和碳酸氢钠；磷酸氢钠和磷酸二氢钠，这一对一对物质称为缓冲剂，它们能消除因代谢作用而引起的酸性或碱性过强。氢离子多了，它们会吸收并贮存起来；氢离子少了，它们会释放出氢离子。如果一对中的一种物质过多或过少，体液的pH值便会上升或下降，如不采取医疗措施，人即生病，甚至死亡。例如，小孩嚎啕大哭，哭久了会“自动”不哭了，而且显得疲劳、虚弱，甚至肌肉痉挛和惊厥。就是因为长时间大哭，二氧化碳呼出太多，使体内碳酸减少过多，从而引起血液pH值升高的缘故。

四、生命的摇篮——水

水是由两个氢原子和一个氧原子结合而成的化合物。大约在40亿年前，海水孕育了最早的生命。迄今，生物虽然已

有了高度的进化，但生命的基本结构——细胞仍浸浴在水中，没有水，细胞干瘪，便会失去生命活力。所以说，水是哺育生命的摇篮。

水是人体内含量最多的一种化学物质，成年男子体内的含水量约占体重的55~65%，成年妇女体内的含水量约占体重的45~55%，新生儿体内含水更多，达80%。胖人体内含的水分少，瘦人体内含的水分较多。

人为了维持自己的生命需要很多种营养素，水是极为重要的一种，但在讨论各种营养素时，水往往被忽视。据一些例子表明，人如绝食而只饮水，仍可生存1~4周，体质好的青年人甚至可活两个月之久，但如绝水也不进食，则只能生存几天。最近一则消息说，贵州盘江县某技工学校两名学生，夜经村野时，失足掉进一个十二米深、四壁光滑的石窟中，到第十七天才被救起，送进医院，不久便恢复了健康。这两名学生与饥饿搏斗了十七天，大难不死的原因何在呢？原来是因他俩掉进石窟后，意识到已身处绝境，为了能活着出去，他俩喝泥水，后来水源枯竭，就接尿喝，终于战胜了死亡。这就告诉人们：一旦处于绝境，应千方百计找到水，以水代食，静养自息，等待获救的机缘。

水的生理功能

人体组织中的水，是营养素的溶剂，也是代谢产物的溶剂和体内所有反应的介质。营养素的消化和吸收、废物和有毒物的排泄、物质的交换、血液循环、新组织的合成等，离开了水就不可能进行。例如，由99%的水组成的眼泪，不断地润湿了我们的眼睛，并冲洗了眼睛中的灰尘，一昼夜大约要排出0.5~1毫升的眼泪水。肾利用水的流动性这一特性成

为机体的一部不可缺少的“纯化机器”，大约只有140克重的肾，一昼夜可纯化约2立方米的血液，使有毒物如亚硝酸盐由尿中排出体外。水还是关节、肌肉的润滑剂。水可以使皮肤保持柔软，有伸缩性。水也是体温调节剂，通过皮肤和肺的水分蒸发，散失机体代谢过程中不断产生的热量，以维持体温不变。可以说，在人类生活的地球上，没有水就意味着生命的结束。

不同情况下人体对水的需要量

人体需要的水量，随体重、年龄、气候及工作性质不同而有所差异。成年人一般每天需要2400~4000毫升，约相当于体重的二十分之一。一个活到60岁的人，摄取的水总计达到55吨！就总体来说，水的摄入量应当等于排出量。一般，每天呼吸排出的水大约400毫升；通过皮肤排出的汗水在500至800毫升之间；从尿中排出的水为1700毫升左右；粪便中的水大约是150毫升。

人体缺水或失水过多时，消化液分泌减少，食欲减退，体内各种营养物质的代谢速度减慢，因此，精神不振，乏力。口渴是最早的失水信号，当身体水分已失去其2~5%时，就会感到口渴；若失去10%水分时，很多正常生理功能便会受到影响；如果失去20%水分便可导致死亡。

人体发烧、腹泻、呕吐、多尿或昏迷时会失去大量水分，无疑要增加饮水量。

如果吃大量肉或鸡蛋，必须多喝水。因为肉含脂肪多，脂肪代谢给人体提供能量时，会产生酸和丙酮，血液中这两种物质多了，人就会患酮病，主要表现为中枢神经系统的功能失调，使人产生幻觉，甚至陷入昏迷不醒状态。鸡蛋含蛋