

微量元素 维生素与疾病

主编 段 堃 谢南南 原素芳

1.3

中国人口出版社

图书在版编目(CIP)数据

微量元素维生素与疾病/段堃等编. - 北京: 中国人口出版社, 1998. 8

ISBN 7-80079-497-0

I. 微… II. 段… III. ①微量元素-维生素-关系-人体 ②维生素缺乏病-防治 IV. R591.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 24575 号

微量元素与疾病
维生素

段 堃 谢南南 原素芳 主编

*

中国人口出版社出版

(北京市海淀区大慧寺 12 号 邮编 100081)

河南省巩义市米河运通印刷公司印刷

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 5.25 字数 131 千字

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—3000 册

ISBN 7-80079-497-0/R·145

定价 9.80 元

内 容 提 要

本书介绍了元素尤其是微量元素和维生素在人体内的作用,缺乏或过量时对机体的危害,并对临床应用有较详细说明;使读者不仅可以了解有关理论,尤其可以联系到临床医学和实际生活。本书覆盖科学面广,与内、外、妇、儿、精神神经、康复、自我保健等各种都密切相关。内容新颖,反映了近年来国内外在元素尤其是微量元素、维生素进展概况和临床应用。因此本书不仅可供广大医药卫生工作者参考,还可作为自我保健关注者的重要科学读物。

前 言

元素医学是研究元素尤其是微量元素在人体中的生理作用,并应用富含微量元素的天然药物和食物治疗人类痼疾,促进人类健康长寿的科学。它解决了传统医学和现代医学所无法解决的“疑难病症”。实践证明,元素医学能够解决现代医学所无法解决的一些疑难病症的防治问题。专家们认为,元素医学的发展有可能将人类平均寿命由 80 岁提高到 100 岁以上。

本书较系统地、全面地介绍了微量元素和维生素与人体健康的密切关系,为了正确的发挥微量元素和维生素在防病、治病中的作用,恰当地维护人体健康,我们根据临床实践经验,并搜集和整理了近期国内外文献资料,编著成《微量元素 维生素与疾病》一书。

本书对目前临床常用的元素尤其是微量元素、维生素在人体内的功能、缺乏病及临床应用等,均有较详细的说明。使读者不仅可以了解有关微量元素的理论,尤其可以联系到临床实际。因此,本书一方面可以供广大医药卫生工作者的参考,另方面可作为科学读物,使对元素、微量元素和维生素感兴趣的人们都能通过本书获得有关知识,恰到好处地促进与维护人体健康,增强体质、延年益寿。

本书是多学科综合论述的初步尝试。由于医药科学日新月异的发展,参加编写的同志临床工作繁忙、时间分散,难以发挥最佳集体智慧,书中欠妥乃至错误之处在所难免,恳请专家及读者批评指正,以求充实和提高。

编 者

1998 年 6 月

目 录

第一篇 微量元素与人体健康

第一章 微量元素与人体健康概论	(3)
第二章 微量元素各论	(8)
第一节 人体必需的 14 种微量元素与人体健康	(8)
铁	(8)
碘	(11)
锌	(15)
铜	(20)
硒	(22)
钴	(29)
钼	(30)
铬	(31)
锰	(34)
氟	(37)
镍	(38)
钒	(40)
锡	(41)
硅(矽)	(42)
第二节 其他微量元素与人体健康	(46)
铝	(46)
锂	(51)
锗	(53)

第三节 其他元素与人体健康	(55)
钙	(55)
镁	(60)
钠	(64)
第三章 微量元素、元素与疾病	(67)
第一节 微量元素、元素与克山病	(67)
一、硒与克山病	(67)
二、钼与克山病	(69)
三、镁与克山病	(70)
第二节 微量元素与癌症	(70)
一、铁与食管癌	(70)
二、钼与食管癌	(71)
三、中药姜石与食管癌	(72)
四、硒与癌	(74)
第三节 微量元素与大骨节病	(77)
第四节 多氟与缺氟病	(79)
第五节 微量元素与甲状腺疾病	(81)
第六节 元素与心血管疾病	(84)
一、钙、镁元素与心血管疾病	(84)
二、钾、钠与高血压、心血管疾病	(86)
三、锌、铜与心脏病	(87)
四、铬与动脉硬化	(89)
第七节 微量元素与糖尿病	(90)
一、锌、铜与糖尿病	(92)
二、铁与糖尿病	(93)
三、钙、镁与糖尿病	(93)
四、铬与糖尿病	(94)
第八节 钙与骨质疏松症	(95)

第二篇 维生素与人体健康

第一章 维生素与人体健康概论	(105)
第二章 维生素与人体健康各论	(108)
第一节 维生素 A	(108)
第二节 维生素 B 族	(110)
维生素 B ₁	(110)
维生素 B ₂	(112)
维生素 B ₄	(114)
维生素 B ₆	(114)
维生素 B ₁₁	(116)
维生素 B ₁₂	(118)
维生素 B ₁₅	(120)
维生素 B ₁₇	(120)
维生素 BT	(120)
其他维生素 B 族	(121)
生物素	(121)
胆碱	(121)
肌醇	(121)
硫辛酸	(122)
第三节 维生素 C	(124)
第四节 维生素 D	(127)
第五节 维生素 E	(129)
第六节 维生素 F	(133)
第七节 维生素 H ₃	(134)

第八节 维生素 K	(135)
第九节 维生素 P	(137)
第十节 维生素 PP	(137)
第十一节 维生素 U	(138)
表 2—2—2 常用的维生素来源及缺乏病	(139)
表 2—2—3 常用维生素类制剂	(140)

第一篇

微量元素与人体健康

第一章 微量元素与人体健康概论

生命是整个自然界发展的必然产物,人类是从自然环境中产生、进化发展起来的。人和自然界之间最本质的联系就是化学联系。目前为止,发现自然界中的化学元素共有 109 种,已知其中 90 多种在人体中就存在。

在人体内的各种元素中,除碳、氢、氧和氮主要以有机化合物形式出现外,其余各种元素,无论含量多少,可统称为无机盐,其中含量较多的有钙、镁、钾、钠、磷、硫、氯等元素称为宏量元素(大量元素、常量元素),在人体中的含量占 99% 以上。其他元素如铁、铜、碘、锌、锰和钴等由于存在数量极少,有的甚至只有痕量,故称之为微量元素或痕量元素,这些元素在人体中的含量仅仅占 1%。微量元素在人体内的重量很轻,其浓度的数量级在毫克/公斤和微克/公斤范围者,即生物组织中含量少于 1 毫克% 的元素,占人体总重量的万分之一以下,大约只有人体的十万分之几或百万分之几。微量元素在人体内的含量虽然微乎其微,但它们的作用和意义是不能单用数学上的“数”来衡量的。而却为人体所必需,在人体的生长、发育、衰老、疾病、死亡中起着十分重要的作用,故有着“生命元素”之称。

曾有人提议比作生命的“星星之火”,有了“火星才能点燃生命之火”,微量元素在人体组织中在恒定和严格的浓度范围内发挥其各自的生理功能与拮抗作用。微量元素与体内蛋白质、激素、酶等密切相关,体内 1/3 的酶其组成中含有微量元素或其活性需微量元素激活。目前已发现体内有 1 500 多种酶,催化着人体内细胞几千个化学反应,而大多数酶含有 1 种或多种微量元素。如锌、铜、铬等影响体内核糖核酸(RNA)、去氧核糖核酸(DNA)代谢。缺铜能

降低多巴胺 β 羟化酶的活性,可影响人的大脑萎缩及皮肤黑色素的减少。缺锌可影响垂体分泌促性腺激素减退,使生长发育缓慢,味觉、嗅觉及视觉减退,男性不育。妇女在怀孕期缺锌会导致胎儿畸形。又如微量元素锌在人体中与100多种酶有密切关系,尤其核糖核酸和脱氧核糖核酸聚合酶,可直接影响蛋白质的合成。铁是各种生物生长和繁殖必需的因子,缺铁可引起贫血,可直接损伤淋巴细胞合成的DNA溶菌酶的活性。湖北省对百岁老人聚集的地区进行了土壤、饮水、各种粮食、血液、头发等16种微量元素检查分析。调查结果发现,百岁老人自然环境中钙、镁、锌、锰、铜、钼、锶、氟、镍等重要元素含量不等程度的高于对照地区。据报道,流行病学统计我国90%的弱智儿童是由胎儿期缺碘所造成的,胎儿缺碘影响甲状腺素合成,进而严重影响大脑和神经系统发育,造成弱智。据近年来临床和实验研究表明,白癜风患者尤其是儿童、青少年患者,由于偏食、消化不良及肠道寄生虫等因素导致免疫力低下、微量元素缺乏,是重要的致病因素。

微量元素与人体健康的关系,越来越受到人们的重视。在广州召开的全国第四届微量元素与健康讨论会上,600多名专家学者提出:当今人类的疾病90%以上同微量元素有关。于是医学界有人预言:“微量元素的研究,将成为下世纪病因发现与疾病治疗的根本途径。那时我们的医学教科书也许要重写。”近10多年来,由于一些边缘学科的交叉发展,科学家们才发现,许多奇难绝症和大面积的地方病,原来都和人体内的微量元素有关。如70年代初,黑龙江省、陕西省及云贵高原等地方,有种奇怪的心肌病(现命名克山病),每年吞噬着数以万计的生命。后经科学家查明病因,是由于这些地方缺乏硒元素所致。再如广东省是我国鼻咽癌的高发地区,经科学家长期的调查研究,发现一个重要致病原因是由于微量元素镍作祟。

1973年世界卫生组织(WHO)公布的人体内必需的微量元素

有 14 种：即铁、锌、硒、锰、铜、碘、钼、钴、铬、氟、硅、钒、镍、锡。微量元素在自然界不能被消灭，也不能被制造，生物不能像合成糖类、脂肪、蛋白质、维生素和激素那样，自己合成自己所需要的微量元素，也无法销毁过量的有害的微量元素。微量元素必需通过食物、水源、空气、药物经消化道或呼吸道进入体内。因此环境的微量元素的种类和含量，完全决定于元素的地质分布，生活在不同地区的人，微量元素的来源受食物、水源及空气内含量的影响。人体对每种必需的微量元素都具备有效的平衡机制，能防止过量摄入，并能将已过量的摄入微量元素迅速排出体外，缺乏时又能动用体内库存的微量元素又能维持平衡，达到与机体的健康相适应。因此健康人体内各种微量元素在组织中的含量维持恒定。一般人体内的必需微量元素随年龄增长而逐渐减低，所以老年人的体内含量比较低，但有害微量元素逐年增多，人体内的微量元素含量过多或过少，都可影响人的衰老过程。如湖北省调查 100 岁老人聚集的长寿地区和自然环境中有一个优越的“微量元素谱”有一定关系。

微量元素之间存在着相互拮抗和协同关系，微量元素之间的这种作用是相当复杂的。如铁、铜、锰、钴有生血协同作用，能促进砷发挥生血效果；锰能促进铜的利用；钼能加速铁的吸收利用；钼能阻碍铜的吸收，铜能对抗钼的毒性。锌在体内含量过多时，影响铜的吸收，锰多时也同样影响铜的吸收，低铜或缺铜时对镉的耐受性降低。缺铁时锰吸收量减少，铁也拮抗锡的毒性。钒、铁、铜都直接或间接影响钼的生物功能。元素对机体的作用还决定于元素的状态，如元素态的砷可以吃，但三氯化二砷（砒霜）则剧毒；元素态的硒毒性不大，但硒的氧化物和酸毒性极大；一价锰和铜是生命所必需的，但高锰酸钾和硫酸铜都有毒性。此外，铍能置换镁，镉能置换钙，锂能置换钠，铷能置换钾，硒能置换硫。

人体本身不能制造微量元素，人们只能从食物、空气和水中得到人体所必需的 14 种微量元素。而环境中的微量元素为人体所吸

收经历了一个漫长过程。地壳形成后,经过物理风化、化学风化和生物风化,形成土壤层。岩石中的许多微量元素,由不溶解状态变为可溶解状态,微量元素溶于水后,人们可从饮水中得到微量元素,同时,植物从土壤和水中吸取一些微量元素也直接或间接被人体所摄取。人类对微量元素的认识是一个漫长的过程,它对人类有着极重要的生理、病理和临床意义,如微量元素钼、铜、锌所形成的酶均有促进生长发育的功能,如缺乏了某种微量元素,则引起生长发育的停滞。因此人们在正常生活当中应该注意不要偏食,宜多进食一些多品种含有多种维生素及微量元素的食品,如各种动物的肝脏、硬壳果、豆类、牡蛎、水果及蔬菜或强化食品,以关心儿童的生长发育和成年人的健康长寿。

国务院《90年代中国食物结构改革与发展纲要》提出:“食物要多样,粗细要搭配,三餐要合理,饥饱要适当,甜食不易多,油脂要适量,饮酒要节制。”这个纲领给我们的饮食指明了科学方向。由于宏量元素和微量元素在自体中不能合成。如不及时补充,生命活动的过程就会受阻或终止。故人体只有通过直接或间接摄取环境中的元素,才能维持生命活动。环境直接影响植物,人体通过食物链摄取环境元素,因此人体只有通过短程的或远程的主动或被动吸收环境中的元素,才能维持其生命活动。以实现优生优育和健康长寿的愿望和目的。

人体内各元素的分类,由于标准不一,各家意见不完全相同。大体上有两种分类法:一种是依元素在人体内的含量不同分为:宏量元素(大量元素、巨量元素),即占人体总重量的1/10 000以上者,如碳、氢、氧、氮、钙、磷、镁、钠、钾、氯、硫,称为宏量元素,共占人体总重量的99.95%。凡占人体总重量的1/10 000以下者,(如铁、钾、硒、锰、铜、钼、钴、铬、氟、硅、钒、镍、锡等41种)称微量元素,共只占人体总重量的0.05%左右;另一种是依其在机体内生物学作用不同及其对人体的生物作用性质的不同,可分为必需的、

可能必需(或无害的)及非必需(或有害的)三类。

由于对“必需”的含意的理解不一,有关“必需”的概念及标准各家也有差异。一般认为,“必需”元素主要指该元素缺乏时将引起生理功能及结构异常,发生种种病变及疾病,但通常不直接危及生命,并非指离开该元素动物和人就不能生存。目前被人们接受的区分标准有:

1973年 schroeder 提出的标准,他认为任何一种参与生命物质组成的元素,必需具备如下的条件:①在生命的起源地—海水中含量丰富。②性质活泼,能与其他元素结合或键合。③能形成正常组织结构的成分。④如为金属,应该能够溶于水,能与氧起反应,并能与含碳、氢、氧、氮、硫、磷的有机化合物键合。

1975年 Cotzias 的标准:①这种元素存在于一切健康机体的所有组织中。②在组织中的浓度相当恒定。③缺乏该元素时,能在不同组织中产生相似的结构及生理功能异常。④补充该元素能够防止此类异常变化。⑤补充该元素可使失常的功能及结构恢复正常状态。

1977年 Davies 的指标,对必需微量元素提出7条标准:①该微量元素必须以不同含量广泛地存在于自然界,并能够被动植物有效地吸收。②该金属的化学性质必须与某些已知的生理功能相适应。③它的原子序数应当排列在已知是人体必需的哪些元素之间。④必须能透过半透膜,即胎盘和乳房屏障供胎儿和婴儿。⑤在组织浓度必须维持不变,其含量应随年龄增长而逐渐降低。⑥以天然形态的该物质给动物或人类服用后,毒性必须极低或无毒害作用。⑦机体对该物质具有平衡和调节机制。

以上比较符合生物学和医学原则。

第二章 微量元素各论

存在于人体的各种元素中,除碳、氢、氧和氮主要以有机化合物形式出现外,其余各种元素,无论其含量多少,可统称为无机盐,其中含量较多的有钙、镁、钾、钠、磷、硫、氯等 7 种元素,其他元素如铁、铜、碘、锌、锰和钴等由于存在数量极少,有的甚至只有痕量,故称之为微量元素或痕量元素。目前已知有铁、碘、铜、锌、锰、钴、钼、硒、铬、镍、锡、硅、氟和钒等 14 种元素被确证是动物或人类生理所必需物质。有不少微量元素在人体内的作用尚待研究,如锗、锶、砷、铍等。

第一节 人体必需的 14 种微量元素与人体健康

铁

人体中的铁由两部分组成。一部分是人体必需的铁,72%以血红蛋白、3%以肌蛋白和 0.2%以细胞酶类(细胞色素酶、过氧化氢酶和过氧化物酶)形式存在。另一部分则为储备铁。储备铁主要以铁蛋白形式储存于肝脏、脾脏和骨髓的网状内皮系统中。铁在身体中的储存量可用放射免疫法测定血清中铁蛋白含量进行估计,因为循环中的铁蛋白与储备铁保持动态平衡。

铁在机体中参与氧的转运、交换和组织呼吸过程。因为铁是血红蛋白分子的组成部分,是血液中氧的携带者,在肺部经过呼吸及气体交换,血红蛋白携带氧,运到身体各部,血液中的铁将携带的氧输送到微血管供组织呼吸利用。如果铁的携带能力被阻断,或铁的数量不足,则血红蛋白无法合成,氧气运输也受到影响,机体会

出现缺铁性或营养性贫血，而出现肤色苍白、心悸气短等临床症状。有许多孕妇在妊娠后期，虽然血液化验检查无贫血现象，但体内铁测定却提示缺铁。这是妊娠后期的“隐性缺铁”。研究表明，从机体开始缺铁到发展到缺铁性贫血过程中，可分为缺铁（指贮存铁明显减低）、缺铁性红细胞生成和缺铁性贫血三个阶段。妊娠后期由于孕妇血液量增加，尤其是妊娠后半期需铁量最大，使铁供不应求，势必动用孕妇体内的储存铁。而孕妇体内无论是否缺铁，都必须向胎儿输送铁蛋白，这种铁输入大都是发生在妊娠后期。研究表明，缺铁对胎儿和孕妇均有不良影响。近年来医学家发现，缺铁不仅仅是孕妇常有易疲倦、怕冷、记忆力减退、食欲不振等症状；而且孕妇缺铁还会影响胎儿的智力发育，使其智商下降。在纠正缺铁之后，婴儿的智力发育有明显好转。

铁的吸收主要在十二指肠和小肠上端，食物中铁被胃酸作用释放出亚铁离子，然后与肠内容物中维生素C、某些糖及氨基酸形成络合物，在十二指肠及空肠的碱性溶液中仍能维持溶解状态，有利于吸收。吸收的铁形成储存形式的铁蛋白并保留在粘膜细胞中，当身体需要铁时，铁又从铁蛋白中释出并与 β_1 -球蛋白结合成运转铁蛋白而被带入血循环，运往需铁的组织中。当肠粘膜细胞中铁蛋白量逐渐增高达到饱和时，则铁的吸收量也相应地逐渐减少，最后停止吸收。所以身体需铁较多时，吸收的铁也增加，需铁少时，吸收铁也减少。

铁在体内的代谢过程中，可反复被身体利用。人一般不能直接排泄铁，但每天都要损失一定量的铁。肠道细胞、皮肤和尿道上皮脱落可损失一定数量（平均每日约1毫克）铁，失血等于失铁，妇女月经期和孕期损失铁较多，易造成贫血。因此，正常人对铁的需要量因不同年龄和男女生理状态而有差别。在正常情况下，由于身体很少排泄或丧失铁；而代谢后释放出来的铁仍可被利用，故正常成年男子和绝经后妇女，每天从食物中摄取的铁只需补偿每天所丧