

# 锌的生理功能和对人体生长发育的影响

毛礼钟 赵美松

(浙江师范大学生物学系 金华 321004)

虽然有关锌生理功能的研究仅 100 多年,并且近 30 年来进展较快,但从实际应用来看,则已经有 3000 多年历史。在公元前 1500 年,人们就已经知道用炉甘石来治疗局部疾病,加速皮肤病变的愈合。1890 年以后,用含锌的粉剂、溶液和软膏治疗眼科、皮肤科疾病已经较为普遍。1958 年就有人发现,锌为动物生长所必需,如出壳的小鸡,头几天需要大量的锌,等体内达到最高含量时,才能够生长等。根据现代的研究,锌是构成人体中许多酶的重要组分,并参与多种器官的构成;尤其是对人的智力和身体的生长发育的影响,更为显著和重要。

**(一) 锌的生理功能** 锌是人体内 40 多种金属酶的重要组分,并且与 30 多种酶的活性有关。如与组织呼吸和氧的代谢功能有密切关系的碳酸酐酶;直接影响蛋白质合成的核糖核酸和脱氧核糖核酸聚合酶;与骨骼生长发育有关的碱性磷酸酶;与营养代谢有关的许多脱氢酶等;都是含有锌的酶。另外,如许多肽酶、磷酸酶、烯醇酶和醛缩酶等,都需要锌来“激活”,锌缺乏或不足,多种含锌酶的活性便会降低,使胱氨酸、蛋氨酸、亮氨酸及赖氨酸的代谢出现紊乱,谷胱甘肽、核糖核酸和脱氧核糖核酸的合成量减少;结缔组织蛋白和肠粘液蛋白氨基己糖含量的合成被干扰。还会抑制和影响硫的利用,抑制胸腺嘧啶与脱氧核糖核酸的连接,和尿嘧啶与核糖核酸的连接。从而影响到蛋白质的合成和组织细胞的再生;并引起免疫缺陷和对感染的易感性等。

## **(二) 对人体生长发育的影响**

1. 对生长的影响 锌可以提高胸腺嘧啶的活性,加速脱氧核糖核酸与细胞的分裂,使氨基酸利用和蛋白质的合成加速。试验表明,人体内锌和氮的贮存量有平行关系,足够的锌可以加

速婴儿、幼儿和青少年的生长。尤其是幼年时期,如果缺锌,会引起生长发育停滞,出现缺锌侏儒症或类似症状。人的初乳中含有很高的锌,而它的生物有效性也较牛、羊乳高,所以母乳喂养的婴儿,其血浆锌水平也较牛、羊乳喂养者高。因此,应提倡母乳喂养,至少在 3 个月以后,才可以逐渐改用牛乳或其它代乳品喂养。

2. 对发育的影响 锌对男性的第二性征和女性生殖的各个时期的发育,都有重要影响。如果锌缺乏或者不足,就会使男、女性的发育明显延缓。这种第二性征的障碍,主要原因在于性激素产生减少。从人体中各部分锌的含量也可以证明这一点,在人的前列腺中,含锌约 859PPM,初射出的精液中为 2930PPM,而在肝、肾中的锌的含量,仅为其 1/2 或 1/7。鱼类在产卵之前,则几乎把身体中全部的锌,转移到鱼卵中去。锌不仅对精子生成是必要的,而且对维持精原上皮的健康也是必要的。锌不足,使睾丸中蛋白质的合成减少,使睾丸和附睾萎缩;并使与睾丸有关的几种酶类,如乳酸脱氢酶(LDH)、苹果酸脱氢酶(MDH)、乙醇脱氢酶(ADH)以及还原型辅酶 I(NADH)的硫辛酰胺的活性都下降。埃及、伊朗等地,由于地球化学结构和饮食习惯等原因,缺锌较普遍,因而第二性征被抑制的现象较为普遍。

3. 对骨骼发育的影响 缺锌除影响蛋白质(包括胶原)的合成外,还使与骨骼生长有关的几种酶类改变,使下肢骨的发育不良和脊柱弯曲。并使下肢出现关节炎样的改变。禽类缺锌时常见的现象之一,即为骨骼的异常;长骨弯曲,并随同锌缺乏的程度而增厚。

4. 对智力的影响 在细胞分裂和复制的基本过程中,锌参与核酸与蛋白质的代谢,包括这类物质在大脑中的合成。试验表明,膳食中缺

锌,动物的大脑发育不良。毛发中锌的分析表明,智力较高的人,发内锌含量比一般人较高。

### (三) 锌的其它作用

1. 对味觉和食欲的影响 唾液内的味觉素是一种含两个锌离子的唾液蛋白。作为味觉和食欲的介质,如果锌缺少,味觉素减少,必然会影响食欲。味觉素也是口腔上皮细胞的一种营养素,缺锌常会引起口腔粘膜的增生及角化不全,半寿期缩短,容易脱落;脱落的上皮细胞可以掩盖和阻塞舌乳头中的味蕾小孔,从而不易引起味觉。此外,缺锌还会使消化及代谢的各种酶活性降低,从而影响味蕾的结构和功能。所以当人和动物缺锌时,都有味觉和食欲减退的表现。

2. 对创伤愈合的影响 由于缺锌,使核糖核酸和脱氧核糖核酸的合成量减少,创伤处组织中的胶原减少,肉芽组织容易破坏;而使创口恢复困难。补充锌,加速了以上物质的合成,从而加速了创伤的愈合。

3. 与免疫和吞噬细胞功能的关系 小肠对锌的吸收增多时,肝脏对锌及氨基酸的摄取也增加,白细胞和巨噬细胞的吞噬、趋化和杀菌作用增强。从前列腺分离出的抗菌因子,其抗菌活性与含锌量有直接关系。当人体缺锌时,肠系膜淋巴结、肝脏和胸腺的重量均会减少;免疫反应明显降低,T细胞功能不全。

4. 与维生素 A 代谢的关系 锌参与肝脏及视网膜内维生素 A 还原酶的组成并发挥作用。该酶与视黄醛的合成及变构有关,后者与视力及暗适应有关。补充足够的锌,可以使暗视力增强。

此外,锌还可以增加精子的数目,提高人和动物的性功能。锌与镉有竞争作用,锌可能减轻镉对人体的毒害;锌镉比值高的地区,高血压的发病率明显低于比值低的地区。锌还可以抑制脂肪的过氧化反应,稳定细胞膜的结构和功能。胰岛素依靠含锌的酶激活,才能提高机体组织对葡萄糖的吸收能力,如果胰腺中锌的含量降至正常人含量的 1/2 时,就有患糖尿病的危险。

(四) 影响锌吸收的因素 正常成年人体内

含锌量约 2~2.5g,存在于所有器官和血液中,以视网膜、脉络膜和前列腺组织中含量最高。人体内的锌,主要经粪便、尿、汗、乳汁和头发排泄;妇女月经及其它失血,也是丢失锌的重要途径。除婴幼儿、早产儿、孕妇、乳母、老年人,以及以植物性食物为主的人较容易缺锌,应当注意补充外;一般来说,如果不偏食,注意膳食中的荤素搭配、粗细搭配,锌的供给,还是足够的。影响锌吸收的因素大致有:

1. 锌的最好来源是肉类、海产品和家禽,而以牡蛎、田螺中含量最高。青菜、豆荚、大豆、坚果中含锌也较多,但还有比较多的植物性食品含锌量低,并由于含纤维素和植酸较多的缘故,影响和阻碍锌的吸收。如谷类食品经过发酵,则可以破坏植酸盐,而提高锌的吸收率。

2. 谷物加工过精,会损失较多的锌。譬如小麦加工成精粉后,会使锌损失 78%。大米加工成精白米后,使锌损失 70%~80%。中东各国发生的缺锌侏儒症,还与其谷类食品中含 6-磷酸肌醇较多,与锌形成不溶性复合物有关。

3. 人奶内含有与锌结合的小分子量配体,有利于锌的吸收。所以婴儿断奶后改吃牛奶,常会有缺锌的表现。

4. 研究表明:当膳食中的磷与氮都低时,锌的需要量最低。当蛋白质高而磷低时,锌的需要量增加一倍。因而膳食中蛋白质丰富时,应注意增加锌的供给。

此外,某类药物如青霉素、四环素等,以及遗传和某些疾病等原因,也都可以影响锌的吸收。

### 封面说明

白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae* 又名“铜鸡”、“凤凰鸡”等。鸟纲、雉科。雄鸟羽色华丽,头顶、背、胸等部金属翠绿色,枕冠丝状朱红色,披肩白色而具黑色羽缘,下背和腰朱红色,腹部纯白,尾修长而稍曲,并布满带斑和云石状花纹。雌鸟,尾短,上体及尾大都棕褐色。栖息于 2000~4000m 的山地,出没于多荆棘的灌丛及矮林间。冬季迁于低山农田地带。以植物性食物为主,也吃少量昆虫。主要分布于西藏东南部、四川中部及西南部、云南大部、贵州西部。国外限于缅甸东北部。为国家二级保护动物。(源)