



第一章 饮食营养

第一节 营养素及其功能

营养是指食物能不断地供给人体必需的物质，以维持正常发育、供给能量、维持健康以及修补组织等等，这些作用的总和就是营养。而食物中所含的那些能供给人体营养的有效成分便称为“营养素”。

营养素通常可分为 6 类，即碳水化合物（又称糖类）、脂肪（包括类脂物）、蛋白质、维生素、矿物质（又叫无机盐）和水。

一、碳水化合物

碳水化合物对人体的生理功能主要有如下几方面：

1. 供给人体热能，维持体温

人体像机器，只有供给足够的热能，才能活动和工作。而人体所需要的热能来源，其中 60% ~ 70% 是来自碳水化合物。特别是神经系统，除葡萄糖外，不能利用其他物质供给热能。一旦血糖降低时，人便会出现昏迷、休克甚至死亡。所以糖类的最大生理功能是供给热能，维持体温。

2. 构成神经组织和细胞

人体内所有的神经组织和细胞都含有糖类，糖与脂类结合形成

糖脂，是组成神经组织和膜的成分。糖与蛋白质结合成糖蛋白，糖蛋白中的粘蛋白类是构成人体内软骨、骨骼和眼球角膜等结缔组织的基质成分之一。

3. 避免酸中毒

辅助脂肪的氧化，防止其产生酮体，以免过多酮体引起人体酸中毒。

4. 保持肝脏正常的解毒功能

人体吸收的糖除供给热能外，多余的便合成为肝糖原贮存在肝脏里，既能增强肝细胞的再生力，促进肝脏的代谢，还可保护肝脏本身免受一些有害的侵害，如对某些化学毒物（酒精、四氯化碳、砷等）及细菌感染均有解毒作用。

5. 有节约蛋白质的作用

当供给人体充足的碳水化合物时，便可避免把蛋白质作为机体的能量而消耗，从而使蛋白质能用于最需要的地方，这就是糖类对蛋白质的节约作用。

6. 帮助肠蠕动，促进消化，防止便秘和结肠癌

碳水化合物中的纤维素、果胶虽不为人体所水化吸收，但它能促进胃肠道蠕动和消化液化的分泌，故有助于正常消化和排便功能，从而防止便秘和结肠癌。

碳水化合物主要来自粮食和薯类，其中食物纤维和果胶主要来自蔬菜和水果。

二、脂 肪

脂肪是一种富含热能的营养素，也是人体重要成分之一，主要生理功能有：

1. 供给人体热能，维持体温

每克脂肪可释放 37.67 千焦耳热能供肌体利用。脂肪在人体

内相当于贮存能量的“燃料库”，遇上饥饿或需强体力时，首先动用体内脂肪，以避免机体蛋白消耗。

2. 组成机体细胞

脂肪中的磷脂和胆固醇是构成人体细胞组织的重要成分。

3. 固定和保住内脏

脂肪贮存在腹腔空隙、皮下、肌肉间隙和内脏周围，这样，无形中对外脏起到固定作用，避免互相摩擦和移位，起到保护内脏的作用。

4. 促进脂溶性维生素的吸收

人体所需要的维生素 A、D、E、K 均不溶于水，只溶于脂肪，故称脂溶性维生素。膳食中的脂肪自然成了这些维生素的溶剂。而正是溶于脂肪的这类维生素才能为人体所吸收，加上脂肪中往往已含有这类维生素，如此更能促进脂溶性维生素的吸收。

5. 增进饱腹感，改善食物感官性质

膳食中油脂多些，耐饿、增进饱腹感，油多菜香，增进食欲。

6. 提供必需脂肪酸

脂肪中的必需脂肪酸是人体合成磷脂前列腺素的原料，有抗血小板黏结、减少血栓形成的作用，有利于对冠心病的防治。必需脂肪酸还能促进儿童发育，维持皮肤和毛细血管的健康。特别对 X 射线所致皮肤损害有保护作用，还有促进乳母分泌乳汁的作用。

脂肪的主要来源有：植物油，如芝麻油、花生油、菜籽油、黄豆油、玉米油、葵花子油、棉籽油等，这些油中含有较多的必需脂肪酸；动物油，如猪油、牛油和奶油等；其他一些干果（如核桃、杏仁等）及鱼、肉、禽类中也含有脂肪；蔬菜、水果中含量甚少。

三、蛋 白 质

蛋白质是生命的物质基础，没有蛋白质便没有生命。其主要生理功能如下：

1. 构成机体、修补组织

食物中的蛋白质是供给人体蛋白质生物合成所需要的各种氨基酸及人体组织生长、修补和更新的原料。如人的头发、指甲、肌肉等都是由蛋白质组成，人体从诞生到死亡，各种器官和组织的细胞都不断衰老、死亡和更新，这些都需要从食物中摄取蛋白质来修复组织。

2. 促进儿童生长

儿童的健康生长，需要有充足的蛋白质，否则会患“金孩症”，即小孩面部无表情，出现水肿、毛发变黄脱落、肝脏肿大等症状。

3. 供给热能

蛋白质在体内氧化产生热能，1克蛋白质产热量为16.74千焦耳，是人体热能来源之一。

4. 增强机体的抵抗能力

充分的蛋白质，可使人体产生抗体和白血球，以减弱和吞噬病原体，防止其对人体的侵害。

5. 调节生理功能，维持渗透压和体内酸碱平衡

蛋白质参与体内各种酶、激素和血红蛋白等的组成，从而调节人体有关生理功能的正常进行，对血红蛋白运载、维持血液渗透压和酸碱平衡等均起着重要作用。

蛋白质的主要来源是肉类、蛋类、家禽、牛奶及奶制品、豆类及豆制品、芝麻、花生、各种瓜子、鱼、虾、海味类。谷类蛋白如米、面粉等是我国人们膳食中蛋白质的主要来源。糖和油脂不含蛋白质。

四、维 生 素

维生素是一类结构复杂的低分子有机化合物，是人体正常生理过程所不可缺少的物质。虽然人体对维生素需要量甚微，但不能缺乏，一旦缺少，体内新陈代谢会发生紊乱，便会患各种维生素缺乏症。

维生素大致可分为脂溶性维生素和水溶性维生素两大类。前者可溶于脂肪，有维生素 A、D、E、K 等；后者可溶于水，有 B 族维生素和维生素 C 等。

1. 维生素 A

适量维生素 A 为人体所必需，它不仅可促进体内组织蛋白的合成，加速儿童生长发育，并能维护夜视功能，防止夜盲症。还可维护上皮细胞组织，如呼吸道、水化道、泌尿道的黏膜及泪腺、唾液腺、汗腺等腺体组织，以及眼角膜和结膜等的健康。

近年来，还发现维生素 A 具有防止正常细胞发生癌变的作用，可见维生素 A 对维护人体健康很重要。但是不是服用生素 A 越多越好呢？事实证明，服用维生素 A 过多，不仅对身体无益，反而有害，因过多会引进中毒。

维生素 A 是脂溶性维生素，若长期不断过量吸收后，可在体内，特别在肝脏里大量贮存，必然引起慢性中毒，首先出现食欲不振，而后出现毛发脱落、体重不增、口角皱裂、肝肿大、骨质增生等。

平时一般饮食不会引起维生素 A 过多症，如果食用了狗肝、沙鱼肝或熊肝，便有可能引起中毒。因此，服用维生素 A 丸时，应遵医生嘱咐，不要过多服用。

2. 维生素 B

维生素 B 的营养作用：

治疗脚气病。这种病的主要表现是浮肿，多发性神经炎，厌食，呕吐，便秘，烦躁，气短，低血压等。

调节代谢。维生素 B 是人体内许多种酶的组成成分，酶是调节糖代谢的重要物质，参与生物氧化酶体系，能维持身体健康，促进生长发育，主要促进蛋白质、脂肪、碳水化合物的代谢，维护皮肤和黏膜的完整性。

维持机体正常功能。维生素 B 可维持神经、消化、肌肉、循环系统的正常功能。

促进消化。增进食欲，维持良好的消化功能，增强胃肠的蠕动，从而改善便秘状况。

促进乳汁的分泌。因为乳母的需要量要比正常人高。

⑥治疗某些婴儿病症，如消化不良、腹泻、烦躁、突然尖叫等症状。

⑦对眼的感光过程具有重要作用。维生素 B 缺乏时眼睛就会发生干燥、畏光、迎风流泪、发痒、发热、视力下降，眼睛疲惫。

⑧促积激素和红细胞形成。维生素 B 对上腺皮质激素的产生，骨髓中红细胞的形成有促进作用。

此外，维生素 B 在酸性溶液中比较稳定，但易为碱性溶液所破坏，因此烹调含维生素 B 较多的食物时不要加碱。维生素 B 是水溶性物质，烹调后有部分会溶于米汤或菜汁中，因此应食用汤汁。

3. 维生素 C

维生素 C 不仅能抗坏血病，而且对人体具有多方面的功能。

可以促进外伤愈合。尤其骨折等外伤，多供给病人含维生素 C 的食物，伤口愈合就会加快，平时也不易骨折。

能避皮下出血及牙龈出血。当人体缺乏维生素时，微血管易破裂，牙龈易膨胀和出血。及时补充维生素 C 后，便可防止皮下出血和牙龈出血。

能增强对疾病的抵抗力。加大维生素 C 的摄入量，可以提高白细胞吞噬细菌的作用，有助于治疗及预防疾病。

能帮助人体对铁的吸收。具有防治缺铁贫血的作用。

具有解毒的作用。可以缓解一些重金属毒物、砷化物、苯以及细菌毒素的毒性。

⑥有防止动脉粥样硬化的作用。维生素 C 可以促进胆固醇的排泄，防止胆固醇在动脉内壁上的沉积，还可使已沉积的粥样斑块溶解。

⑦能发挥肾上腺的功能。供给大量的维生素 C，可加快肾上腺素生成的速度，从而可随时发挥肾的应急功能。

⑧有防癌作用。维生素 C 能阻断亚硝酸盐和胺形成致癌物亚硝胺，加上维生素 C 参与胶原蛋白的合成，维持细胞质的正常结构，因此，起到防止恶性肿瘤生长蔓延的作用。

维生素 C 还有抗氧化和节约其他维生素等作用，所以说维生素 C 是一种多功能维生素。尽管如此，还是不能无止境地加大其用量，否则会在体内生成大量草酸，容易得结石病。

4. 维生素 D

维生素 D 只有在人体内转化为活性的代谢物后才能发挥生理作用。它的主要生理是促进钙、磷在肠道的吸收，以促进骨组织的钙化，这一点很重要。骨质疏松时补了钙，如果维生素 D 跟不上，钙的吸收和发挥作用就难以实现。儿童的佝偻症、成人的软骨病、孕妇和乳母的血钙下降都与维生素 D 补给不足有关。

维生素 D 有一种特性，在烹调或加热后，食物中的维生素 D 一般不被破坏，这是其他维生素所不如的。

人体不可缺乏维生素 D，也不能过多。成年人一般不需要补充，靠日照即可。儿童、孕妇、乳母每天补充 300 ~ 400 国际单位即可。过多会出现厌食、恶心、腹泻、多尿、烦渴等。

吸收铁和防止缺铁贫血中起重要作用。

维生素 D 以海鱼肝油含量最为丰富，动物脏器类食品，特别是肝脏、禽蛋、黄油等。无论成人或儿童，只要经常照射阳光，即不会发生维生素 D 缺乏症。

5. 维生素 E

维生素 E 的功能：

用于治疗不育症和流产。国外资料介绍，连续流产 4 次、5 次的妇女，在给予维生素 E 后获得治愈。

是高效的抗氧化剂。能保护生物膜免受过氧化物的损害。作为抗氧化剂，也能防止维生素 A、C 及“ATP”的氧化，从而保证它们发挥正常生理作用。

延缓衰老。维生素 E 的基本功能是保护细胞和细胞内部结构的完整，防止某些酶和细胞内部成分遭到破坏。因而维生素 E 可以延缓衰老过程。人体组织衰老可出现脂褐质，并随年龄增长而增多。服用维生素 E 可减少脑组织细胞中的脂褐质，改善皮肤弹性，使性腺萎缩减轻，从而防止衰老。许多抗衰老药中多有维生素 E。

6. 维生素 K

维生素 K 的功能：预防新生儿出血症。在美国，婴儿出生前给予母亲维生素 K 已作为常规处理，一般从预产期前一个月开始，每天供给 1 毫克，对防止新生儿出血症有显著作用；参与机体氧化还原反应。缺乏时 ATP 活力下降；增强胃肠道蠕动和分泌机能。

维生素 K 的来源：动物肝脏，蛋黄等；植物中苜蓿、绿叶蔬菜；水果中苹果、葡萄每 100 克含 0.07 ~ 2.01 毫克；植物油中黄豆油含量最高。

第二节 微量元素及其功能

元素是构成万物的基本要素 化学元素不仅是构成人体的基本

原料，而且在人体的生长、发育、疾病、死亡中起着十分重要的作用。人体的 99.95% 是由 11 种元素（硫、氢、氧、氮、磷、钙、钾、镁、钠、氯、硫）组成的，此外，还有 0.05% 的其他元素，如：锌、铁、铜、铬、钠、锰、钴、氟、钼等十余种，这些元素在体内的含量极少，被称为微量元素，它们亦是人体必不可少的。

人体中的微量元素虽然还不到体重的千分之一，但是它们所起的作用却不可忽视。已知的微量元素有：氟、锰、碘、铬、铜、锌、镁、硒、钼等，其中有不少是必需微量元素，它们在体内与酶、激素、维生素、核酸等一起保持生命的代谢过程。电解质钠、钾、氯对维持体内的水盐代谢和酸碱平衡等起着重要作用。

一、铁 元 素

肤色红润是身体健康的 5 个标志。面色萎黄、苍白、皮肤皱缩、头发稀疏，是患有疾病的征兆。这些征兆可能与多种因素有关。但体内铁的含量不足是一个不容忽视的直接而重要的原因。

我们知道，铁是红血球内血红蛋白的重要成分，又是血红蛋白中氧的携带者。在人的血液里，含有足量的铁，才能促使血红蛋白跟氧密切结合，血液变得鲜红。这时，人的肤色也就红润了。相反，血液中若缺少铁，就会引进缺铁性贫血，皮肤会变得苍白干燥，引起皱缩。

现代科学已证明，铁是人体内必需的微量元素之一，是人体功能活动必不可少的成分。如果说，血就是生命，那么，可以说，铁就是血。没有铁，血的主要功能就会丧失。从这个意义上说，铁是生命的重要依赖者。

铁元素在人体里的含量并不多，它只占体重的 0.004% 支持着人体的健康。据调查，缺铁性贫血是世界上最多见的一种贫血。有人对 18 个国家 40 岁以下的妇女进行过调查，结果她们普遍缺铁。

专家们认为，我国婴幼儿儿童缺铁性贫血情况相当严重。据统计，青春期的少年男女，只有 40% 的血象正常，10% 有缺铁性贫血，50% 有缺铁症。上海市在 20 世纪 90 年代初的调查表明，在 6 个月到 3 岁的小孩子中，缺铁率高达 35% ~ 40%。这说明，缺铁已成为一个值得人们关注的问题。

体内缺铁的原因是很多的。患有痔疮、溃疡病、钩虫病等，能造成慢性失血，从而引起缺铁；妇女月经、妊娠、分娩能引起血的损失；哺乳期有铁损失；儿童偏食容易引起缺铁。在正常情况下，从汗、粪便中也要排出少量的铁。一般说来，一个人每天失血量超过 6 ~ 8 毫升，就会造成缺铁性贫血。

患有缺铁性贫血的人，容易出现疲劳、乏力、心慌、头痛、耳鸣、四肢发冷等症状，有的人甚至会出现舌炎、口角炎等病，或者有吞咽困难，染上吃冰或土块的异常嗜好。

青春期缺铁性贫血会影响神经系统，特别是脑的功能。因为脑子里的神经组织，比其他部位的含铁量都多。脑神经组织一旦缺铁，传递神经兴奋的物质便会受到影响，注意力和集中力便随之下降。从而理解力降低，记忆力减退。

值得特别一提的是，在婴儿时期长期缺铁的孩子进入小学以后则注意力涣散、小动作过多，学习成绩低下的发生率比正常孩子为多。智能测试结果也比正常孩子明显较差。这说明，缺铁不仅影响孩子的健康，还能较长时间影响他们的行为。

值得注意的是，有的青年血色素虽然不低，但血清铁却减少，这就是通常所说的缺铁症。少女的缺铁症如果不能及时纠正，结婚后的妊娠、分娩和哺乳期，就很容易发生贫血。青春期贫血虽然不能直接威胁生命，但是对于下一代的健康则有着严重的不良影响。

人们对铁的需求量并不多。一般说来，男性每天能得到 1 毫克铁，女性得到 1 ~ 5 毫克铁就可以维持体内铁的平衡。可是，人的肠胃道对铁质的吸收率只有 10% 左右，食物中的含铁量要比实际

需要量增加 10 倍左右才行。也就是说，对男子来说，每天食物的含铁量需要 10~12 毫克，女子需要 12~17 毫克。

铁的补充靠膳食的合理搭配。在我们日常的摄食中，有许多含铁丰富的食物。据测定，每 100 克食物的含铁量，标准粉为 4.2 毫克，黄豆 11 毫克，芹菜 8.6 毫克，咸萝卜干 14 毫克，带鱼 1.1 毫克，瘦猪肉 2.4 毫克，鸡蛋 2.7 毫克，黑木耳 185 毫克，海带 150 毫克，紫菜 32 毫克。

从这里不难看出，能经常食用一些含铁丰富的海带、黑木耳，对于补充体内的铁含量是大为有益的。

现在，对于从饮食中补充铁已经引起人们的重视。在美国，为了增加铁的摄入量，有 34 个州已法定每磅面包要加进 8~12.5 毫克的铁。瑞典人的膳食中有 42% 的铁是另外加入的。智利推广铁强化食品以后，使人群中缺铁的发生率降低 80%。目前我国有少量铁强化的婴幼儿食品问世，合理使用这些铁强化食品对防治小儿贫血有非常明显的作用。

食用含铁量较高的食物是补充铁的重要一环。一般说来，动物性食品含铁较多，吸收率可高达 11%~22%，植物性食品含铁较少，且吸收率也只有 1%~5%，母乳的铁吸收高达 50%，远比吸收率只有 10% 的牛奶好。

由此不难看出，选择食品是重要的。然而，讲究摄食方法也是不容忽视的。

据试验，食用蛋白质丰富的食物，能促进铁的吸收。在酸性环境中，铁的吸收比较容易，进食时，能适当增加一些醋，或口服 30 毫克维生素 C，便可以使铁的吸收增加一倍。把动物和植物食品混合食用，也可大大提高铁的吸收率。

实验还证明，把大米与肉、肝、绿叶菜搭配食用，铁的吸收率可增加 10%。蛋黄与绿叶蔬菜同食，铁的吸收率也大大提高。

相反，一些不良的饮食习惯却要影响铁的吸收。食用某些多钙

多磷的食物也会降低铁的吸收。

吃水果的时候喝茶，对铁的吸收是很不利的。因为水果中含有不同量的铁，而茶叶则含有鞣酸，鞣酸跟铁结合，生成鞣酸铁。鞣酸铁不易被人体吸收。而鞣酸铁过量增加了，还往往引起腹痛、腹泻等疾病。

二、 锌 元 素

生活中有一些怪事情：有的人吃佳肴而不知其美味，入花丛而不闻其芳香；有些地区的居民，生长极度缓慢，生殖机能低下；有的青年男女，生殖器官并没有疾患，性功能也是正常的，可结婚多年，竟然不育。

这种种疑难，曾使医生们一筹莫展。后来，在实验中逐渐认识到，人体的这些失常现象，与微量元素锌有着千丝万缕的联系。

锌是一种白色的柔软金属，在人体内它是促进生长发育的重要物质，享有“婴儿生长素”的美称。儿童在发育阶段如果严重缺锌，身体就长不高，成为侏儒。

科学家曾在埃及考察发现，那里的一些居民生长极度缓慢，生殖机能下降。检查结果表明，是因为饮食中含锌量不足。有的医生采用在饮食中补充锌的方法，治疗了 9 个侏儒症患者，结果每人每年平均长高 12 厘米。

严重缺锌的母亲会生出畸形的下一代，有的神经系统发育不全，有的眼睛、头部和骨关节变形。对动物进行实验也得到证实，母鼠严重缺锌则导致 90% 的幼鼠发生先天性畸形。有人认为，有些妇女怀孕初期，发生味觉异常和厌食等症状，也是体内缺锌的一种反应。

锌还影响人的味觉和食欲。美国科罗拉州大学医学中心发现，含锌量少一半的儿童，其中 50% 的没有正常味觉，70% 的食欲不

振。给他们服用锌制剂以后，味觉恢复正常，食欲也好起来了。

锌能促使体内淋巴细胞的增殖，提高活动能力，维持上皮和黏膜组织的正常功能，使病菌难以入侵。如果体内缺少了锌，皮肤易生痤疮，皮肤黏膜则会出现水泡、溃疡和糜烂的现象，伤口也不易愈合。

锌与性的功能还有着神秘的联系。现已发现，人和动物的精液中，含有高达 2% 的锌。肌体内缺锌时，青年男子的性机能便会减退，中年男子的睾丸也会受到不良影响。若长期缺锌，精子数量便会下降，多摄入一些含锌的食物，性功能会恢复正常。难怪，有人称锌为“夫妻和谐素”。

锌在胰岛素中的作用也是很明显的。据研究，胰腺里的锌降为总量的一半时，就有患糖尿病的危险。

锌在人体中的作用越来越被人们认识，临床上也开始应用锌制剂治疗某些难治之症。

美国乔治顿大学医疗中心汉金博士估计，美国约有 1000 万人食欲不佳，其中 1/3 是由于体内缺锌造成的。他曾对一名缺锌患者进行观察，在补充锌制剂 12 天后，患者的食欲便恢复了正常。美国一位医生用锌治疗手术后的空军人员，恢复期缩短一半。国外还有人用锌制剂治疗机能减退性侏儒，患者的身高每年可增长 12.7 厘米。

口服锌制剂还可使肝硬化患者的肝功能恢复正常。此外，对治疗心绞痛、脑缺血、类风湿关节炎及感冒等都有良好的效果。

实践表明，服用锌制剂是一种安全有效的方法。锌在医学上的成功利用，被认为是现代医学的重要突破。

一般说来，正常人体内的含锌量约为 2~3 克，若每天随食物进入人体的锌能达到 10~20 毫克左右，就能保证体内锌的动态平衡。饮食正常的人，从食物中便可得到满足。身患某些疾病导致对锌吸收不良，如慢性失血、大量出汗、妊娠和创伤愈合期、心肌梗

塞、手术以及服用皮质类、固醇类药物，都能引起缺锌。

体内含锌的多少可从血液和头发中体验出来。即使不做检验，也可以从身某些变化上知道。有些人的指甲上长着白斑，便是缺锌的征兆。

如果发现体内缺锌，应进食含锌丰富的食品。据化验，柿子的含锌量特别高。此外，鱼、虾、蟹等大多数水产品，也都含有丰富的锌。动物肝、肾的含锌量也较多。小麦、黄豆、白萝卜、大白菜、茄子等也都含有一定的锌。

值得特别一提的是，某些缺锌地区生产的粮食和蔬菜往往含锌量不足。过分精制的食品也容易造成锌的缺乏。据测定，精制的面粉损失了小麦中 80% 左右的锌，精制的白糖损失高达 98%。为了维持体内的正常含锌量，膳食不应过分精细。

另外，白兰地、威士忌和普通的酒及咖啡等，含有对人体有害的微量元素镉，经常饮用这些饮品，就会降低体内的锌镉比，对身体带来不良影响。

三、铜 元 素

近亲婚配，殃及后代。这已经是人们熟知的常识了。可是，这殃及后代的恶果又是怎样引起的呢？科学工作者研究发现，恶果的出现与体内的铜代谢有着千丝万缕的联系。

近亲婚配的新生儿，有的时间不长，肝脏便发生硬变；有的患有精神错乱症。经研究，这些病主要是体内的铜代谢发生紊乱引起的。铜在人体内的运输功能受一个隐性基因管辖着，父母双方都带有缺陷基因时，生下的孩子就会发生铜代谢紊乱，引起严重的疾患。

近年来，国内外医学家和营养学家发现，当摄入铜元素量不足或缺乏时，会影响妇女的生育功能。临床观察表明，对有不孕症的妇女从膳食中补充含铜的食物后，其中 80% 的可以受孕而生育。

他们认为，女性体内的铜元素含量不足，其卵子不易被精子穿破而难以受精。

还有，孕妇体内缺铜，还会降低羊膜的韧性和弹性，容易引发羊膜的破裂而导致胎儿早产或流产。即使能够生育，也可能引起胎儿畸形或先天性发育不良症，或者导致新生儿体质减弱、智力低下以及患缺铜贫血症等。

铜是一种活化剂，能够调节铁的代谢，如果体内铜的含量不足，便影响铁的吸收、利用，延迟细胞的成熟。有些患贫血症的儿童，同时伴有白血球减少和骨骼缺损，严重的甚至损害中枢神经系统和大脑的发育，这大多是因为体内含铜量不足，影响造血机能引起的。

科学家在实验中发现，体内缺铜的幼小动物有大脑空洞和局部萎缩的病变，同时，还伴有运动失调的症状。据此有人怀疑某些先天性癫痫也与缺铜有关。

缺铜还严重影响结缔组织的形成，妨碍软骨发育，导致关节变形，还能使血管组织失去弹性，引起心力衰竭，导致主动脉和大血管的突然破裂，造成急性死亡。

有的人面部或身上的皮肤出现一块块白斑，严重的甚至全身变成白色，人们称它为白化病。究其根源，这种病也与体内缺铜有关。有一种少年白发病，也是体内代谢障碍引起的。因为铜是合成黑色素的重要材料，缺铜时，黑色素的合成就会被迫停止。

铜是生长素，特别是对青少年的生长影响尤为明显。科学家曾对不同地区的 300 多名学生食物中铜的含量与其身高做了比较。结果表明，超过平均身高的儿童其铜的摄入量也高，而低于平均身高的儿童，其铜的摄入量也相对的低。一般说来，后者的铜摄入量要比前者少 50% ~ 60%。

科学家还对铜参与脊素细胞和造骨细胞的过程进行了分析研究，得出的结论是：当铜缺少时，会降低酶在这些细胞里的活性，

减缓蛋白质的代谢速度，进而，抑制和阻碍了骨组织的生长。

铜与癌之间还有着极其微妙的关系。调查发现，英国北威尔士的胃癌、南非的食管癌和波兰的白血病等高发地区，饮水和土壤中都缺铜。我国太行山区是食管癌高发地区，那里的铜含量比低发区低 $3/4$ 。四川省的阆中、盐亭与盛产铜的彭州邻近，全县中只发现极个别的食管癌患者。许多至今仍然使用铜锅、铜碗的少数民族地区，食管癌则极少发生。专家们认为，体内缺铜是发生食管癌的重要原因。

铜主要是通过摄入进入人体的。食物中的铜被肠胃吸收以后，很快就进入血液，贮存在肝脏、肾脏和脑组织中。正常人体的含铜量约为 $80 \sim 200$ 毫克，成年人每天从食物中摄入 5 毫克铜就可以保持正常含铜量。

含铜丰富的食品有贝壳灰，动物内脏以及豆类、芝麻、菠菜等。牛奶中的含铜量是很少的，如果单纯使用牛奶哺育婴儿，就容易引起铜的缺乏，从而导致贫血和发育不良。代乳粉中含有比较丰富的铜，用它和牛奶给婴儿搭配食用，能弥补牛奶的缺陷，维持体内铜的动态平衡。

四、锰 元 素

锰是一种灰白色的金属，质脆而硬。一般的钢铁，只要加锰冶炼，就会大大提高坚硬度。但是，人们可曾知道，这种品性坚硬的金属元素，还是人体的重要组成部分呢。

在人体里，锰主要集中在脑、肾、胰和肝的组织中，脑下垂体里含量最多。脑垂体是活动的控制中心，锰是这个中心的重要组成部分。在锰的作用下，体内复杂而又激烈的反应才表现得十分和谐而有节奏。所以有人把锰比做生命交响乐团中的指挥。

体内缺锰，智力显著低下；母体缺锰，对新生儿的智力影响更

大；运动失调和畸变的发病率也较高；对骨骼的影响更为明显。据观察，死胎和小儿惊厥等也与缺锰有关。

锰的多与少还直接影响着生育的能力。有人用缺锰的饲料喂养雄性动物，发现动物的睾丸退化，性功能低下，最后导致了雄性不育症。同样，用缺锰的食物喂养雌性动物，则发现它产仔较少，死亡率较高。据研究认为，锰的缺乏能降低体内性激素的合成，从而导致一系列机能低下的症状。

锰与糖尿病有着极其微妙的联系。化验证实，糖尿病患者血中的锰含量比健康人低。有人用 20 微克锰给糖尿病患者注射，发现血糖浓度很快就下降了。尤其是对那些使用胰岛素治疗无效的患者，用补充锰的方法进行治疗，效果特别显著。据此，科学工作者认为，锰的缺乏很可能是引起糖尿病的重要原因之一。

美国的一位生物学家最近还发现，血液中的锰含量与骨质疏松症有着密切的关系。他们对 14 名患骨质疏松症的妇女与同龄骨质正常妇女的血液标本进行了比较，发现在检查的 25 种元素中，只有锰表现出显著的差异，患骨质疏松症的妇女的血锰含量，只及正常妇女的一半。

锰广泛存在于自然界中，它是许多岩石、土壤以及植物的组成成分，也是动、植物生长发育的必需微量元素。植物的叶绿素只有在锰的参与下才能制造出来，正因为这样，在绿叶和种子中锰的含量都比较高。

在茶叶和硬壳果类里，锰的含量也比较丰富。事实表明，常以谷类和绿叶蔬菜为主食的人，一般不会发生锰的缺乏。而乳品、肉类和鸡蛋中的锰含量虽少，但其生物利用率却较高，它是补充人体中锰的重要来源。

其实，对于一个正常的人来说，体内的需锰量并不太多，每天只要补充 7 毫克左右，体内经常保持 12 ~ 30 毫克左右，就可以保持锰代谢的动态平衡。