



10. 生命化学基础

天津大学

曲建强



10.6 微量元素与人体健康

(Trace Elements and Human Health)

天津大学

曲建强



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

人体中的元素

常量元素

占人体总重量高于0.01%的元素

C、H、O、N、P、S、Cl、Na、Mg、K和Ca等11种，约占体重的99.95%。

微量元素

占人体总重量低于0.01%的元素

必需微量元素
(生命元素)

Fe、I、Zn、Cu、Co、Cr、Mn、Mo、Se、Ni、Sn、Si、F、Br和V等15种。

可能必需微量元素

Ge、Li。

非必需微量元素

B、Al、Sr。

有毒微量元素

Pb、Ti、As、Cd、Hg。



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

必需元素:

- 1)生命过程某一环节需要该元素的参与;
- 2)生物体具有摄入并调节其体内分布和水平的元素;
- 3)存在于体内生物活性化合物有关元素;
- 4)缺乏该元素时会引起生理变化, 当补充后即能恢复。



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

非必需元素：普遍存在于组织中的元素，它们浓度是变化的，它们的生物效应和作用还未被认识，有待研究。

有害元素：能显著毒害肌体的元素，如Pb、Cd、Hg等。



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

必需微量元素的生理机能

元素	人体含量 /g	日需要量 /mg	主要来源	主要生理功能	缺乏症	过量症
Fe	4.2	12	肝、肉、蛋、水果、绿叶蔬菜	造血，组成血红蛋白和含铁酶，传递电子和氧，维持器官功能	贫血、免疫力低，无力、头痛，口腔炎、易感冒、肝癌	影响胰腺和性腺，心衰，糖尿病，肝硬化
F	2.6	1	茶叶、肉、水果、谷物、豆类、胡萝卜	长牙骨，防龋齿，促生长参与氧化还原和钙磷代谢	龋齿，骨制疏松，贫血	氟斑牙，氟骨症，骨质增生
Zn	2.3	15	肉、蛋、奶、谷物	激活200多种酶参与核酸和能量代谢，促进性机能正常，抗菌、消炎	侏儒，溃疡，炎症，不育，白发，白内障肝硬化	胃肠炎，前列腺肥大，贫血高血压，冠心病



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

元素	人体含量 /g	日需要量 /mg	主要来源	主要生理功能	缺乏症	过量症
Se	0.2	0.05	虾、蟹等海产品、肉、谷类、豆类、中药黄芪	组酶，抑制自由基，护心肝，对重金属解毒	心血管病，克山病，大骨节病，癌，关节炎，心肌病	硒土病，心肾功能障碍，腹泻，脱发
Cu	0.1	3	干果、葡萄干、葵花籽、肝、茶	造血，合成酶和血红蛋白，增强防御功能	贫血，心血管损伤，冠心病，脑障碍，溃疡，关节炎	黄疸肝炎，肝硬化，胃肠炎，癌



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

元素	人体含量 /g	日需要量 /mg	主要来源	主要生理功能	缺乏症	过量症
I	0.03	1.14	海产品、奶、肉、水果	组成甲状腺和多种酶，调节能量，加速生长	甲状腺肿，心悸，动脉硬化	甲状腺肿
Mn	0.02	8	干果、粗谷物、桃仁、板栗、菇类	组酶，激活剂，增强蛋白代谢，合成维生素，防癌	软骨，营养不良，神经紊乱，肝癌，生殖功能受抑	无力，帕金森症，心肌梗塞
V	0.018	1.5	海产品	刺激骨髓造血，降血压，促生长，参与胆固醇和脂质及辅酶代谢	脂固醇高，生殖功能低下，贫血，心肌无力，骨异常，贫血	结膜炎，鼻咽炎，心肾受损



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

元素	人体含量/g	日需要量/mg	主要来源	主要生理功能	缺乏症	过量症
Sn	0.017	0.3	龙须菜、西红柿、橘子、苹果	促进蛋白质和核酸反应，促生长，催化氧化还原反应	抑制生长，门齿色素不全	贫血，胃肠炎，影响寿命
Ni	0.01	0.3	蔬菜、谷类	参与细胞激素和色素的代谢，生血，激活酶，形成辅酶	肝硬化，尿毒，肾衰，肝脂质和磷脂质代谢异常	鼻咽癌，皮肤炎，白血病，骨癌，肺癌
Co	小于0.003	0.0001	肝、瘦肉、奶、蛋、鱼	造血，心血管的生长和代谢，促进核酸和蛋白质合成	心血管病，贫血，脊髓炎，气喘，青光眼	心肌病变，心力衰竭，高血脂，致癌



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

元素	人体含量/g	日需要量 /mg	主要来源	主要生理功能	缺乏症	过量症
Cr	小于0.006	0.1	啤酒、酵母、蘑菇、粗细面粉、红糖、蜂蜜、肉、蛋	发挥胰岛素作用，调节胆固醇、糖和脂质代谢，防止血管硬化	糖尿病，心血管病，高血脂，胆石，胰岛素功能失常	伤肝肾，鼻中隔穿孔，肺癌
Mo	小于0.005	0.2	豆荚、卷心菜、大白菜、谷物、肝、酵母	组成氧化还原酶，催化尿酸，抗铜贮铁，维持动脉弹性	心血管病，克山病，食道癌，肾结石，龋齿	睾丸萎缩，性欲减退，脱毛，软骨，贫血，腹泻



微量元素与人体健康(Trace Elements and Human Health)

思考题

1. 微量元素分哪几类?
2. 人体中Fe、I、F、Zn元素缺乏或过量会造成什么后果?
3. 加碘盐中添加的什么?