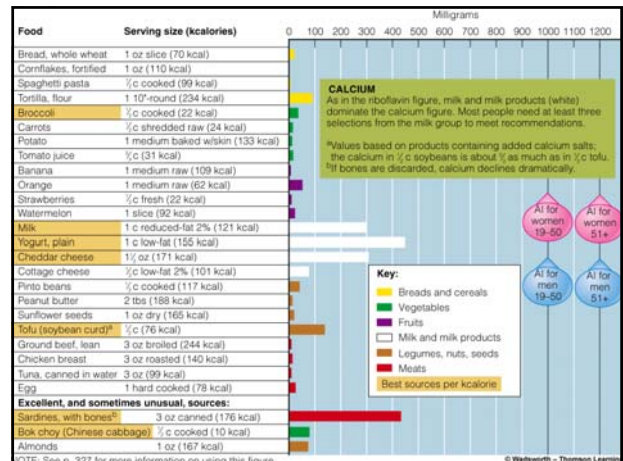


第六章 矿物质

矿物质是人体内无机物的总称。矿物质和维生素一样，是人体必须的元素，矿物质是无法自身产生、合成的，每天矿物质的摄取量也是基本确定的，但随年龄、性别、身体状况、环境、工作状况等因素有所不同。



Tips

- 菠菜（植酸）在沸水中焯1分钟
 - 饮料（磷酸）
 - 骨头
- 加上半碗醋，再慢慢地炖上一两小时

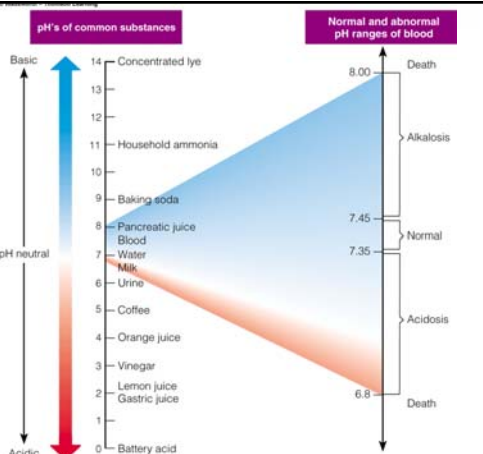
§ 3 磷

一、磷的生理功能

- 1、与Ca同时构成骨骼和牙齿，保证骨骼和牙齿的形成和正常



调节酸碱平衡

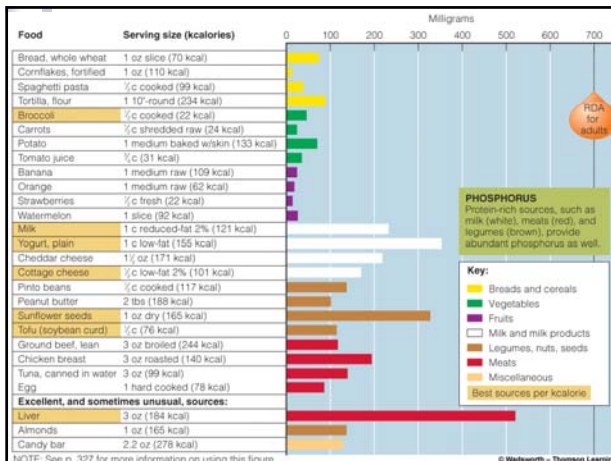


二、食物来源与适宜摄入量

1、适宜摄入量

- 2、来源：蛋类、瘦肉、鱼类、干酪以及动物肝、肾的磷含量很丰富，而且易吸收，植物性食品中海带、芝麻酱、花生、坚果及粮食中含量较高。

Age	年龄	磷P AI /mg
0~	0~	150
0.5~	0.5~	300
1~	1~	450
4~	4~	500
7~	7~	700
11~	11~	1000
14~	14~	1000
18~	18~	700
50~	50~	700
孕妇 Pregnant women		
	早期 1st trimester	700
	中期 2nd trimester	700
	晚期 3rd trimester	700
乳母 Lactating mothers		
		700



§ 4 镁

1、分布：骨骼、肌肉、心脏、肝脏、体液等
体重为59kg人的体内含28.35g

2、生理功能：

- 参与酶的催化反应；
- 促进维生素B₆的吸收；
- 参与产能营养素代谢，直接影响钾、钙、维生素D的代谢；
- 帮助肌肉恢复舒张；
- 帮助钙固定在牙釉质中，防止牙的腐蚀。

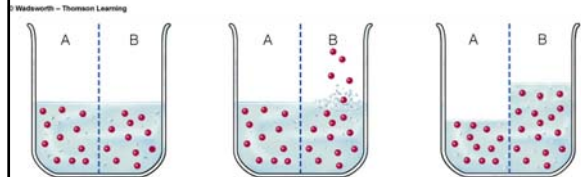
缺乏或过量症

- 缺乏：易怒、精神紧张、失眠、腿脚抽筋、心脏疾病等。
- 中毒：腹泻、酸碱失衡、肾损伤、头晕、昏迷，在极端情况下会心力衰竭而死亡。

§ 5 钾、钠

一、生理功能

1、平衡体液的酸碱平衡



决定身体组织中水分的量





- 身体缺盐而导致的症状各异，从身体轻度疲乏、疲倦、疲劳到中暑等。
- 过量的话会引起高血压

猜一下哪些食品含有盐



火腿肠



方便面



薯片



蜜饯



巧克力



冰淇淋



0.9克



0.7克



1.2克



20.7克



24克



1.3克



0.5克



1.88克



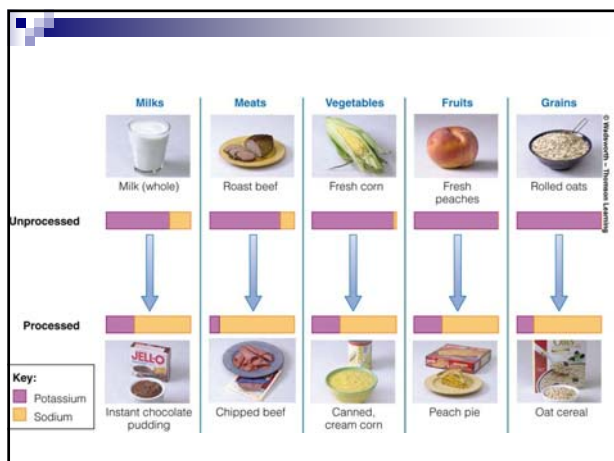
5克

二、营养学特点

体内的钠和钾必须保持平衡。过量的钠将导致身体需要补充更多的钾，而补充的钾又将流失到尿液中去。反之，过量的钾可能导致钠的严重流失。

钾含量较多的食物（每100g）

- 香菇 1960mg
- 海带 1503mg
- 菠菜 502mg
- 土豆 502mg
- 香蕉 472mg



§ 5 铁

铁是人体必需微量元素中含量最多的一种。

体内含铁量随体重、血红蛋白浓度、性别而异。成年男子每公斤体重平均约含50mg，成年女子则为35mg。

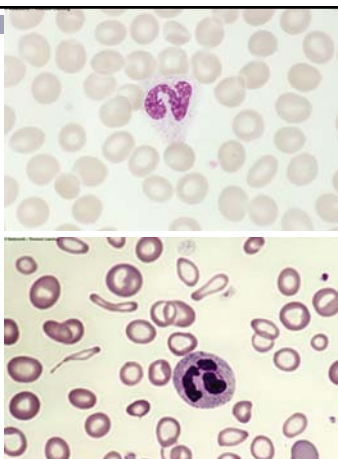
体内的铁按其功能可分为**功能铁**与**储备铁**两部分。

- **功能铁**占体内铁总量的70%。功能铁大体有85%分布在血红蛋白中，5%在肌红蛋白中，10%在全身各处细胞内血红素酶类中，或在其它酶系统中起辅助因子的作用。有4mg作为运输铁而与血浆中的运铁蛋白相结合。
- **储备铁**则作为体内的储备，主要以铁蛋白和含铁血黄素的形式存在于肝、脾和骨髓中。

二、铁缺乏症

长时间铁缺乏，可引起缺铁性贫血。

易患人群：婴幼儿、青少年、育龄妇女（尤其是孕妇、乳母）、老年人（见后图）



三、铁过量

第一，盲目过量的补铁会造成儿童体内含铁量过多，会影响对其他微量元素(如铜、锌、镁)的吸收，特别容易造成缺锌症。

第二，过量吸收铁以后，会通过血液循环到心、肝、肺等重要器官，沉积后会引出血色素沉着症，损害这些脏器的功能。

对于确诊为缺铁性贫血的孩子，家长也不要随意给孩子滥补铁剂，必须根据医生指导服用含铁药物。

四、主要食物来源及推荐摄入量

食物名称	含铁量 (mg/100g)	食物名称	含铁量 (mg/100g)
猪肝	25.0	黑木耳(水发)	5.5
猪血	8.7	芝麻酱	9.8
羊肉(瘦)	3.9	大豆	8.2
鸡蛋黄	6.5	大米	2.3
黑木耳	97.4	芹菜	1.2



Age	年龄	铁Fe
岁Year		AI
		/mg
0~		0.3
0.5~		10
1~		12
4~		12
7~		12
	男M 女F	
11~		16 18
14~		20 25
18~		15 20
50~		15
孕妇 Pregnant women		
早期 1st trimester		15
中期 2nd trimester		25
晚期 3rd trimester		35
乳母 Lactating mothers		25

五、铁的吸收

食物中的铁可分为**血红素铁**和**非血红素铁**两类，它们以不同的机理被吸收。

维生素C除了能与铁螯合以促进铁的吸收外，它作为还原性物质，在肠道内将三价铁还原为二价铁而促进铁的吸收。

食物中另有一些成分可妨碍铁吸收，如**茶、咖啡、牛奶里的钙和磷**，以及**粗谷类食物中结合在纤维上的肌醇-6-磷酸和鞣酸**。

§ 6 锌

缺乏

1、厌食症和异食癖

许多疾病都可产生厌食，但因缺锌引起的厌食常形成一种恶性循环。由于体内缺锌，口腔粘膜上皮细胞易于脱落而阻塞舌头上味蕾小孔，所以食物难以接触到味蕾，加上缺锌可使味蕾细胞再生障碍，味觉素分泌减少，引起味觉减退，食欲不振，继而使进食减少，将使体内进一步缺锌。

严重缺锌的另一个表现是异食癖，常发生在10岁以内的儿童，表现为不喜欢吃正常食物，嗜好吃些非食物性物质，如泥土、沙石、指甲、火柴头、蛋壳等。

2、缺锌影响智力发育

人的智力取决于大脑发育，人脑发育的关键时期是在妊娠的第20周到婴儿出生后的一年半，孕妇与婴儿缺锌将使大脑细胞的正常分裂发育受到阻碍，既可使大脑总细胞数低于正常值，又可抑制脑细胞发育肥大，导致孩子智力低下。许多研究表明：智力低下、记忆力差、学习成绩差的儿童体内含锌量亦低于正常值。当然影响智力的因素有很多，包括遗传、教育、环境等因素。

过量

过量的锌有毒，大量服用补锌药品可能会导致严重的后果甚至**死亡**。

- 1、锌过量会阻断人体对铜的吸收，降低体内铜的含量，导致心肌变性。
- 2、过多的锌会抑制肠道对铁的吸收。
- 3、高剂量的锌可能降低血液中对人体有益的HDL的浓度。

推荐量与食物来源

食物名称	锌含量 (mg/100g)	食物名称	锌含量 (mg/100g)
干贝	47.05	猪肝	5.70
鲱鱼	1.64~5.13	蛋黄	3.10
鳊鱼(水浸)	1.36	松子	9.02
羊肉(瘦)	6.06	花生仁	2.92
牛肉(瘦)	2.71	标准粉	1.64



Age	年龄	锌Zn
岁Year		RNI
		/mg
0~		1.5
0.5~		8.0
1~		9.0
4~		12.0
7~		13.5
	男M 女F	
11~		18.0 15.0
14~		19.0 15.5
18~		15.0 11.5
50~		11.5
孕妇 Pregnant women		
早期 1st trimester		11.5
中期 2nd trimester		16.5
晚期 3rd trimester		16.5
乳母 Lactating mothers		21.5

§ 7 碘

碘缺乏与过量

碘摄入不足将导致碘缺乏病 (iodine deficiency disorders, IDD):

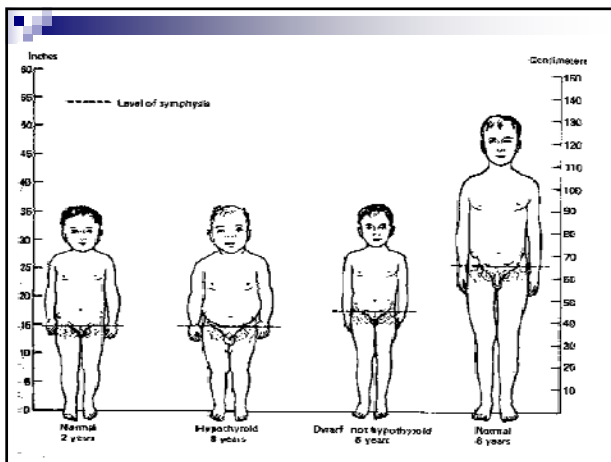
成人: 甲状腺肿 (goiter)

婴幼儿: 呆小症 (克汀病) (cretinism)

碘摄入过量引起碘性甲状腺肿, 碘性甲状腺功能亢进症。



甲状腺肿



食物来源及推荐摄入量

- 食物来源: 海带、紫菜等海产品
- 碘盐

§ 8 硒

硒在人体内总量为14--20mg, 广泛分布于所有组织和器官中, 浓度高者有肝、胰、肾、心、脾、牙釉质及指甲, 脂肪组织最低。

二、生理功能

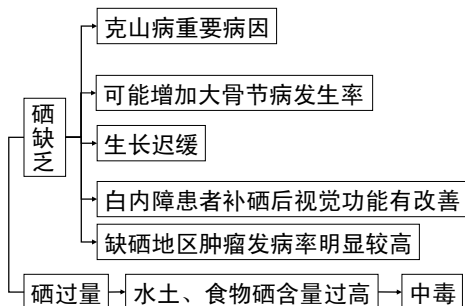
1、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的重要组成成分

在体内特异地催化还原型谷胱甘肽, 与过氧化物进行氧化还原反应, 从而保护生物膜免受损害, 维持细胞正常功能 (每mol GSH-Px含4g硒)。

2、解毒作用

硒与金属有很强亲和力, 在体内与金属如汞、甲基汞、镉及铅等结合形成金属硒蛋白质复合物而解毒, 并使金属排出体外。动物试验还发现, 硒可降低黄曲霉毒素B₁的急性损伤, 减轻肝中心小叶坏死的程度与死亡率。

三、缺乏与过量



四、食物来源及推荐摄入量

蒜头、柿子、南瓜、葱、肉类含有多量的硒,其他如动物肝脏、牛奶、芹菜、洋葱、蕃茄、蛋黄、米糠等

Age	年龄 岁 Year	硒Se RNI /μg
	0~	15 (AI)
	0.5~	20 (AI)
	1~	20
	4~	25
	7~	35
	11~	45
	14~	50
	18~	50
	50~	50
孕妇 Pregnant women		
	早期 1st trimester	50
	中期 2nd trimester	50
	晚期 3rd trimester	50
乳母 Lactating mothers		
		65

§ 8 其他微量元素

名称	主要生理功能	缺乏症状	食物来源	AI	UL
铜	为多种含铜酶(酪氨酸酶、细胞色素氧化酶、SOD 酶等)和铜结合蛋白(金属硫蛋白、转铜蛋白等)的组成成分。参与铁代谢,维持造血机能和促进结缔组织形成,对中枢神经系统的健康有一定意义。	人类铜缺乏很少见。如营养不良可能引起铜缺乏。机体出现骨骼缺损、腹泻、肝脾肿大及心血管病等。	可可、动物的肝、肾、黑胡椒含铜丰富,其次为龙虾、坚果、大豆粉。	2.0mg / d	8mg / d
氟	为人体牙齿的组成成分,对防治龋齿和骨质疏松有重要意义。	人类氟缺乏很少见,低氟量供水地区龋齿及老年人骨质疏松发病率增高。	茶叶含氟丰富,饮水是人们氟的主要来源。	1.5mg / d	2.5mg / d
铬	为葡萄糖耐量因子(GTF)的组成成分,对 DNA 合成、增强免疫功能及预防动脉硬化等有一定影响。	人类铬缺乏很少见。	粗粮、豆类含铬丰富,其次为畜类的肝肾。	50μg / d	500μg / d
锰	为体内多种酶组成成分的激活剂,参与骨骼形成、结缔组织生长及能量营养素的能量代谢。	人类锰缺乏很少见。	茶叶含锰丰富,其次为坚果、糙米、豆类等。	3.5mg / d	10mg / d
钼	为黄嘌呤氧化酶、醛氧化酶和亚硫酸盐氧化酶的辅基,因而参与体内相应的氧化反应。	人类钼缺乏很少见。钼在克山病发病中可能起一定作用。	动物的肝、肾含钼丰富,其次为干豆和谷物。	60μg / d	350μg / d

做做看

1、以下哪两种矿物质是骨骼的主要成分？

- A. 钙与锌 B. 钙与铁
C. 磷与钙 D. 磷与铁

2、减少钠的摄入量最好的办法是少吃加工食品和方便食品。

- A. 对 B. 错

3、关于钙吸收,下列描述正确的是_____。

- A. 草酸盐抑制吸收 B. 植酸盐促进吸收
C. 糖类抑制吸收 D. 膳食纤维无影响

4、存在于细胞外，对细胞内外渗透压的维持起重要作用的是_____。

- A. 钙
- ☒ C. 钠
- B. 镁
- D. 钾
- E. 锌

5、含钙丰富的食物有_____。（多选）

- ☒ A. 牛奶
- ☒ C. 豆腐干
- B. 鸡蛋
- ☒ D. 芝麻酱
- E. 香菇

6、防止骨质疏松症最好是从中年开始，这时骨骼正在停止生长。

- A. 对
- ☒ B. 错

7、体内_____缺乏或过高都会导致心律失常。

- A. 钠
- C. 钙
- E. 铁
- ☒ B. 钾
- D. 镁

8、世界卫生组织对成年人食盐日摄入推荐量为()。

- ☒ A. 5g
- C. 8g
- B. 6g
- D. 12g

9、钙的生理功能有_____。（多选）

- ☒ A. 构成机体的骨骼和牙齿
- ☒ B. 参与调解神经、肌肉兴奋性
- ☒ C. 影响毛细血管通透性
- D. 促进铁的吸收
- ☒ E. 参与凝血过程

10、乳制品中黄油、奶油、奶酪是较好的钙源；而蔬菜，例如花椰菜则不是好的钙源。

A. 对

☒ B. 错

11、镁缺乏时可导致神经肌肉兴奋性_____。

☒ A. 亢进

B. 抑制

C. 降低

D. 不变

E. 减轻

12、蛋黄是多种矿物质的良好来源，其中_____含量最为丰富。

A. 钙

B. 铁

☒ C. 磷

D. 硫

13、下列不属骨软化病常见症状的是_____。

A. 腰酸

B. O形腿

☒ C. 肌无力

D. 骨压痛

14、能促进钙吸收的因素有_____。（多选）

☒ A. 适量维生素D

☒ B. 乳糖

C. 草酸

D. 脂肪

☒ E. 适当的钙磷比例

15、在世界范围内，引起智力迟钝最常见但又是可以避免的主要原因是缺乏_____。

A. 锌

B. 铁

☒ C. 碘

D. 硒

16、微量元素_____是维生素B₁₂的组成成分。

- A. 铬
- ☒ B. 钴
- C. 钼
- D. 铜
- E. 硒

17、具有加强胰岛素作用的矿物质是_____。

- A. 钙
- B. 镁
- C. 铁
- ☒ D. 铬
- E. 硒

18、影响铁吸收的体内因素有_____。（多选）

- ☒ A. 铁需要量
- ☒ B. 铁储存量
- ☒ C. 食物通过肠道的时间
- ☒ D. 胃酸

19、下列食物中含锌量最高的是_____。

- A. 胡萝卜
- B. 畜禽肉类
- ☒ C. 牡蛎
- D. 肝蛋类

20、参与构成谷胱甘肽过氧化物酶的微量元素是_____。

- A. 铁
- ☒ C. 硒
- B. 锌
- D. 铜
- E. 碘

21、下列属于人体必需的微量元素为_____。

- A. 铁、碘、硼
- B. 钙、铁、锌
- ☒ C. 碘、硒、铜
- D. 铁、镁、碘
- E. 铁、碘、锂

22、吸收不受植酸、磷酸影响的是_____。

- ☒ A. 血红素铁
- B. 非血红素铁
- C. 血红蛋白
- D. 硫酸铁
- E. 硫酸亚铁

23、下列食物中含铁较多、吸收率最高的是_____。

- A. 大米
- B. 黑豆
- C. 奶制品
- ☒ D. 肉类

24、建立缺铁动物模型可以喂养的食物是_____。

- A. 瘦肉
- B. 动物肝脏
- C. 动物血液制品
- ☒ D. 牛奶
- E. 鸡蛋

25、受膳食因素影响，必须与结合的有机物分离才能被吸收的是_____。

- A. 血红蛋白铁
- B. 血红素铁
- ☒ C. 非血红素铁
- D. 铁蛋白
- E. 转铁蛋白

26、下列哪种谷物类食物含微量元素铬较多？

- A. 大米
- B. 小米
- C. 小麦
- D. 玉米
- ☒ E. 荞麦