

大学生饮食营养与健康

蛋白质

---生命的载体



蛋白质的功能

1. 是人体组织的构成成分

- 正常成人体内约16%~19%是蛋白质。
- 人体的任何组织和器官都以蛋白质作为重要的组成成分。
- 瘦组织如肌肉、心、肝、肾等；
- 骨骼和牙齿—胶原蛋白；
- 指、趾甲—角蛋白；
- 蛋白质 (protein) 是一切生命的物质基础。

蛋白质的功能

2. 构成体内各种重要的生理活性物质

- 在代谢过程中，具有催化和调节作用的**酶**；
- 运输氧气的**血红蛋白**；
- 免疫作用的**抗体**；
- 调节各种生理过程并维持内环境稳定的**激素**；
- 细胞膜和血液中担负着各类物质的**运输和交换的蛋白质**。

蛋白质的功能

3.供给能量

➤ 由于蛋白质中含碳、氢、氧元素，当机体需要时蛋白质可被代谢分解，释放出能量，1g食物蛋白质在体内约产生16.7kJ(4.0kcal)的能量。

成人人体内每天约有3%的蛋白质被更新

- ◆ 人体内的蛋白质始终处于不断地分解又不断地合成的动态平衡之中，借此可达到组织蛋白不断地更新和修复的目的，肠道和骨髓内的蛋白质更新速度较快。

氨基酸和蛋白质

- 蛋白质是由许多**氨基酸** (amino acid) 以肽键连结在一起，并形成一定空间结构的大分子。
- 构成人体蛋白质的氨基酸有20种。

构成人体蛋白质的20种氨基酸

氨基酸	英文	氨基酸	英文
必需氨基酸		天门冬氨酸	A s p a r t i c acid(Asp)
异亮氨酸	Isoleucine(Ile)	天门冬酰胺	Asparagine(Asn)
亮氨酸	Leucine(Leu)	谷氨酸	G l u t a m i c acid(Glu)
赖氨酸	Lysine(Lys)	谷氨酰胺	Glutamine(Gln)
蛋氨酸	Methionine(Met)	甘氨酸	Glycine(Gly)
苯丙氨酸	Phenylalanine(Phe)	脯氨酸	Proline(Pro)
苏氨酸	Threonine(Thr)	丝氨酸	Serine(Ser)
色氨酸	Tryptophan(Trp)	条件必需 氨基酸	
缬氨酸	Valine(Val)	半胱氨酸	Cysteine(Cys)
组氨酸	Histidine(His)	酪氨酸	Tyrosine(Tyr)
非必需 氨基酸			
丙氨酸	Alanine(Ala)		
精氨酸	Arginine(Arg)		

摘自Modern Nutrition in Health and Disease ， 第9版， 第14页， 1999年。

缬氨酸

苯丙氨酸

Leucine

亮氨酸

Valine

Phenylalanine

Threonine

苏氨酸

Lysine

赖氨酸

Tryptophan

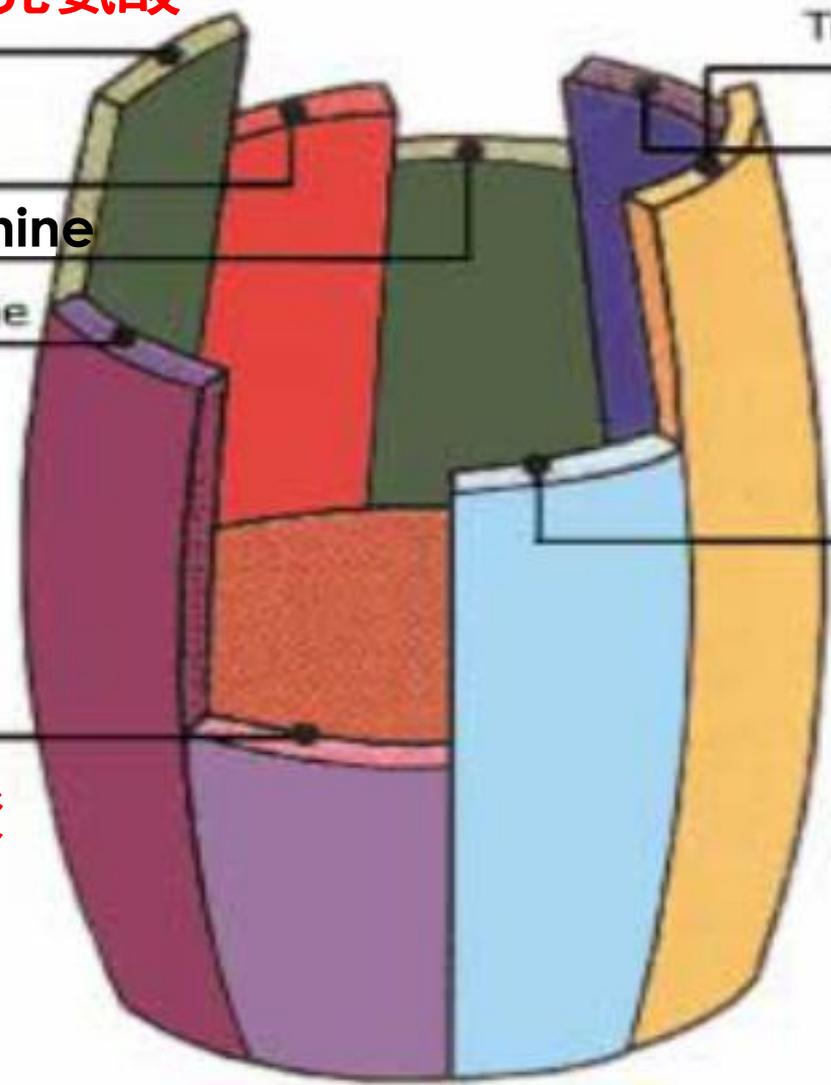
色氨酸

Isoleucine

异亮氨酸

Methionine

蛋氨酸



谷类氨基酸构成桶板模型

蛋白质互补作用(complementary action)

- 为了提高植物性蛋白质的营养价值，往往将两种或两种以上的食物混合食用，而达到以多补少的目的。
- 这种不同食物间相互补充其必需氨基酸不足的作用叫蛋白质互补作用。

谷类蛋白质含赖氨酸较少而含色氨酸较多

豆类蛋白质含赖氨酸较多而含色氨酸较少

互补措施：

- (1) 搭配食物的种类越多越好。
- (2) 食物的种属越远越好
- (3) 最好集中食物同时吃（先后吃时，时间不超过5小时）

◆ 限制氨基酸 (limiting amino acid):

是指食物蛋白质中一种或几种必需氨基酸相对含量较低，导致其它的必需氨基酸在体内不能被充分利用而浪费，造成其蛋白质营养价值降低，这些含量相对较低的必需氨基酸，称为限制氨基酸。

植物蛋白质中的限制氨基酸

食物

限制氨基酸

	第1	第2	第3
小麦	赖氨酸	苏氨酸	缬氨酸
大米	赖氨酸	苏氨酸	
玉米	赖氨酸	色氨酸	苏氨酸
大麦	赖氨酸	苏氨酸	蛋氨酸
燕麦	赖氨酸	苏氨酸	蛋氨酸
花生	蛋氨酸		
大豆	蛋氨酸		
棉籽	赖氨酸		

赖氨酸以鱼肉中含量较高，米麦含量较少

食物蛋白质营养学评价

- ✓蛋白质的含量
- ✓蛋白质消化率 (digestibility)
- ✓蛋白质利用率 (utilization)

食物蛋白质含量 (content)

大豆： 30~40%

奶粉： 25~27%

畜、禽、鱼： 10~20%

蛋类： 12~14%

硬果类： 15~25%

谷类： 6~10%

鲜奶类： 1.5~3.8%

蔬菜水果类： 1%

微量凯氏定氮法测定
食物粗蛋白含量=食物含氮量×6.25

各类食物的蛋白质平均含量如下：

一个鸡蛋=6-8克蛋白质；

240毫升牛奶=8克蛋白质；

28克肉类=7克蛋白质；

25---28克淀粉谷物=3克蛋白；

110—115克蔬菜=2克蛋白质；

一个新鲜水果=1克蛋白质。



表 几种食物的蛋白质真消化率 (%)

食物	真消化吸收率	食物	真消化吸收率
鸡 蛋	97 ± 3	燕 麦	86 ± 7
牛 肉	95 ± 3	小 米	79
肉 鱼	94 ± 3	大 豆 粉	87 ± 7
面粉 (精)	96 ± 4	菜 豆	78
大 米	88 ± 4	花 生 酱	88
玉 米	85 ± 6	中国混合膳	96

吴坤主编. 营养与食品卫生学[M] 第5版,北京:人民卫生出版社,2003,8,p15

动物性Pro消化吸收率一般高于植物性Pro



利用率

常用食物蛋白质的生物学价值

蛋白质	生物价	蛋白质	生物价	蛋白质	生物价
全鸡蛋	94	大米	77	生黄豆	57
鸡蛋黄	90	小麦	67	熟黄豆	64
鸡蛋白	83	玉米	60	豆腐	65
牛奶	90	小米	57	绿豆	58
鱼	83	高粱	56	花生	59
牛肉	76	白菜	76	猪肉	74

增加 protein 利用率的方法

- 互补
- 加工
- 加热
- 发酵



生大豆60%

熟豆浆85% / 豆腐90-96%



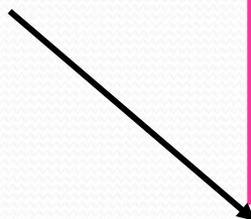
食物来源及供给量

主要来源



粮谷类食品(米、面)

良好来源



优质Pro
(动物、大豆)



◆如某人体重65公斤，则每天需摄入的蛋白质为
 $1.16 \text{克} \times 65 \text{公斤} = 75.4 \text{克}$ 。

◆大米或面粉400克 + 畜、禽、鱼类100克+ 蛋类
50克 + 豆类50克 + 奶类100克 $\approx 75.4 \text{克}$

蛋白质—能量营养不良

(protein—energy malnutrition, PEM)

- ◆ Kwashiorkor 氏征：指能量摄入基本满足而蛋白质严重不足的儿童营养性疾病。浮肿型
- ◆ Marasmus 氏征：指蛋白质和能量摄入均严重不足的儿童营养性疾病。消瘦型
- ◆ 成人蛋白质摄入不足可引起体力下降、浮肿、抗病力减弱等。





2005年尼日尔遭受了旱灾
尼南部城镇马拉迪的一个由医师无国界协会经营的治疗性给食中心，一名因营养不良而骨瘦如柴的幼儿躺在地板上。



混合型

蛋白质摄入不足危害

诱发胃癌

- 医学研究证明，蛋白质不足是胃癌发生的一个危险因素。
- 蛋白质不足会使身体虚弱，抗病能力下降，导致各种疾病的发生，其中也包括恶性肿瘤，特别是消化道肿瘤。
- 动物实验发现，动物食高蛋白饲料可以减少胃内亚硝胺致癌物的合成。这说明适当摄入蛋白质是很有必要的。

蛋白质摄入不足危害 皮肤毛发受损

蛋白质帮助维持皮肤光泽和弹性，
头发乌黑发亮，指甲透明光滑。

缺少蛋白质，机体就会变得消瘦无
华，皮肤弹性降低，皮肤干燥，无
光泽。皱纹丛生，头发干枯脱落等。



蛋白质过多的危害

摄取超过需要的蛋白质时，经过代谢后，会在人体的组织里残留很多有毒的代谢残余物，进而引起酸碱度失去平衡(酸度过剩)，营养缺乏(一部分营养被迫排出)，尿酸的蓄积等。

蛋白质摄入过多

痛风 ↑

- ◆ 肉类，尤其牛羊肉高嘌呤高蛋白膳食，在体内代谢后，产生大量尿酸；
- ◆ 尿酸盐结晶沉积于关节腔内，引起滑膜急性炎性反应，充血、肿胀、关节液增加，引起疼痛---“急性痛风性关节炎”
- ◆ 饮酒--乙醇代谢产生乳酸--阻止肾脏对尿酸的排泄



◆最受害的是拇趾的跖趾关节，起病有时较快，患者常在夜间无缘无故被关节肿痛惊醒。

◆受侵关节常发红、发热、疼痛，关节周围常见弥漫性红斑。

◆该病:中老年男性多见。



蛋白质摄入过多

患癌危险 ↑

□动物蛋白质过剩易致癌

- 肉类及含胆固醇食物过多---动脉硬化--细胞氧气减少

□加重癌症患者病情

- 癌细胞代谢比正常细胞更加旺盛，它会夺取大量蛋白质塑造自己，以使它的增长势头压倒一切。

高蛋白低脂肪物质

- **第一类：肉类（包括猪，鸡鸭，牛肉等）。** 肉中的蛋白质含量在10%至20%之间，俗称的瘦肉是脂肪含量较少的肉，而肥肉是脂肪含量较多的肉，瘦肉的蛋白质含量比肥肉多。而肉类食物的蛋白质是完全蛋白质，可以提供人体所需的全部种类的氨基酸。
- **小贴士：如瘦牛肉，每100克中含蛋白质20.1克；酱牛肉，每100克中含蛋白质32克，红烧牛肉，每100克中含蛋白质25克。**

高蛋白低脂肪物质

- **第二类：蛋类。**蛋由蛋清和蛋黄组成。蛋清和蛋黄分别约占总可食部的 $\frac{2}{3}$ 和 $\frac{1}{3}$ 。蛋清中营养素主要是蛋白质，含有人体所需要的必需氨基酸，全蛋蛋白质几乎能被人体完全吸收利用，是食物中最理想的优质蛋白质。
- **小贴士：**如鸡蛋，鸡蛋是人类最好的营养来源之一，鸡蛋中含有大量的维生素和矿物质及有高生物价值的蛋白质。对人而言，鸡蛋的蛋白质品质最佳，仅次于母乳。据分析，每百克鸡蛋含蛋白质12.8克，含脂肪11~15克。吃鸡蛋也有些注意事项，如忌吃未熟鸡蛋，吃完鸡蛋后不要立即饮茶等。

高蛋白低脂肪物质

- **第三类：鱼类。**鱼类食品肉质细嫩，味道鲜美，营养丰富，容易消化，是人们喜爱的食物。尤其适宜老人、幼儿和病人食用。鱼类脂肪含量低，含量在1~10%，并且蛋白质的含量在15~20%，属优质蛋白质，鱼肉肌纤维较短，蛋白质组织结构松软，水分含量多，肉质鲜嫩，容易消化吸收，消化率达87——98%。
- **小贴士：孕妇和宝宝吃鱼时要谨慎一些。**

高蛋白低脂肪物质

- **第四类：豆类。**豆类的品种很多，主要有大豆、蚕豆、绿豆、豌豆、赤豆等。根据豆类的营养素种类和数量可将它们分为两大类。一类以黄豆为代表的高蛋白质、高脂肪豆类。另一种豆类则以碳水化合物含量高为特征，如绿豆、赤豆。豆类的营养价值非常高，每天坚持食用豆类食品，人体就可以减少脂肪含量，增加免疫力，降低患病的几率，豆类所含蛋白质含量高、质量好，其营养价值接近于动物性蛋白质，是最好的植物蛋白。
- **小贴士：**豆类中的大豆的脂肪含量有16%左右35%以上的都是蛋白质，可以加工成豆腐、干豆腐、豆腐皮，而且像红豆，绿豆还可以熬汤喝，口感不错还可以预防疾病哦。

高蛋白低脂肪物质

- **第五类：谷物类。**谷类主要是指禾本科植物的种子。它包括稻米、小麦、玉米等及其他杂粮，比如小米、黑米、荞麦、燕麦、薏仁米、高粱等。
- **小贴士：**比如小麦富含淀粉、蛋白质、脂肪、矿物质、钙、铁、硫胺素、核黄素、烟酸及维生素A等。蛋白质含量10%~20%。
- 大米中蛋白质含赖氨酸高的碱溶性谷蛋白占80%，赖氨酸含量高于其它谷物，氨基酸组成配比合理，蛋白质的可消化性超过90%，营养价值也是很高的。
- 玉米中每100克玉米含热量106千卡，纤维素2.9克，蛋白质4.0克，脂肪1.2克，碳水化合物22.8克，另含矿物质元素和维生素等。
- 小米中每100克小米含蛋白质9.7克脂肪1.7克，碳水化合物76.1克，小米粥是健康食品。可单独煮熬，亦可添加大枣、红豆、红薯、莲子、百合等，熬成风味各异的营养品小米粥有安神之效。

喝豆浆的禁忌

1. 忌喝未煮熟的豆浆

豆浆中有能除掉保温瓶内水垢的物质，在温度适宜的条件下，

2. 忌在豆浆里打鸡蛋

一次喝豆浆过多容易引起蛋白质消化不良，出现腹胀、腹泻等不适症状。

3. 忌冲红糖

豆浆中加红糖喝起来味甜香，但红糖里的有机酸和豆浆中的蛋白质结合后，可产生变性

4. 忌装保温瓶

豆浆里的蛋白质大都会在人体内转化为热量而被消耗掉，不能充分起到补益作用。饮豆浆的同时吃些面包、糕点、馒头等淀粉类

5. 忌喝超量

有些药物会破坏豆浆里的营养成分，如四环素、红霉素等抗生素药物。

6. 忌空腹饮豆浆

7. 忌与药物同饮

蛋，
种方
，鸡
和豆浆中
生一种不
，大大降

喝豆浆提醒

急性胃炎和慢性浅表性胃炎患者不宜食用豆制品，以免刺激胃酸分泌过多加重病情，或者引起胃肠胀气。

- 豆类中含有一定量低聚糖，可以引起嗝气、肠鸣、腹胀等症状，所以有胃溃疡的朋友最好少吃。胃炎、肾功能衰竭的病人需要低蛋白饮食，而豆类及其制品富含蛋白质，其代谢产物会增加肾脏负担，宜禁食。
- 豆类中的草酸盐可与肾中的钙结合，易形成结石，会加重肾结石的症状，所以肾结石患者也不宜食用。
- 痛风是由嘌呤代谢障碍所导致的疾病。黄豆中富含嘌呤，且嘌呤是亲水物质，因此，黄豆磨成浆后，嘌呤含量比其他豆制品多出几倍。所以，豆浆对痛风病人不宜。

科学吃鸡蛋的小常识

1.鸡蛋的哪种吃法最健康？

A: 蒸煮鸡蛋

B: 煮荷包蛋、蛋花汤

C: 炒鸡蛋、鸡蛋煎饼

D: 焗蛋黄

答案: A。从蛋黄的维生素损失和蛋白质消化率来说，如果不煎炸到发黄发脆的程度，蒸、煮、炒、煎等烹调方法之间的差异不大。按胆固醇的氧化程度和受热程度考虑。

2.腌鸡蛋会造成营养损失吗？

腌鸡蛋是指加盐腌制过的咸鸡蛋。腌制过程中营养损失并不大，但有研究表明腌鸡蛋中的胆固醇氧化程度较大，形成的胆固醇氧化产物会对心血管造成危害。茶叶蛋也是腌鸡蛋的一种，而且茶叶等抗氧化物质的存在会减轻胆固醇的氧化程度。然而，北京朝阳医院营养师宋新提醒，茶叶含有生物碱会刺激胃酸分泌，因此儿童、孕妇、胃不好的人不宜多吃茶鸡蛋。

- 3.一天吃几个鸡蛋比较合适？

- 中国营养学会理事长程义勇教授表示，不同人群的鸡蛋食用量也有所不同。儿童、孕妇、乳母和运动量大的人，可以每天吃1-2个鸡蛋。正常的成年人、老年人，每天吃1个鸡蛋即可。血脂异常患者或肥胖者，建议每周吃2—4个鸡蛋较为合适。

- 4.吃一盘炒鸡蛋或鸡蛋羹(约5个)，会引起胆固醇的升高吗？

- 中国营养学会建议普通成年人每天摄入的胆固醇不要超过300毫克，高血脂者应控制在200毫克以下。一个50克的鸡蛋，胆固醇含量达290毫克。但实际上人体每个细胞的合成都需要胆固醇，为了供应需求，人体每天要合成1000毫克以上的胆固醇，因此消费者不必为一次性摄入过多鸡蛋担心。在接下来的几天里减少高胆固醇食物的食用量，便不会出现胆固醇升高的麻烦。

5.感冒了还能吃炒鸡蛋吗？

- 感冒发烧时，人体能量消耗较大，抵抗力就会下降，也吃不下什么东西，缺乏营养，适当补充鸡蛋等蛋白质比较高的食物，对身体的恢复是有好处的。专家建议最好吃鸡蛋羹、蛋花汤，不要吃油炸或煎鸡蛋，因为油炸的东西容易产生胃热，不容易消化。

6.个小的鸡蛋营养更好吗？

- 很多消费者认为个小或者蛋壳颜色深的鸡蛋营养价值好，然而，鸡蛋的大小以及蛋壳的颜色跟其营养价值之间并没有一定的关系。还有的消费者只认土鸡蛋，其实从营养价值来说，土鸡蛋和鸡场蛋差别不大，土鸡蛋的磷脂含量和欧米伽3脂肪酸高于鸡场蛋，但矿物质含量则略低于土鸡蛋。但从食用安全性来说，土鸡自由跑动，吃到的食物较杂，反而更不安全。

7.鸡蛋存放多久比较合适？

- 鸡蛋包装上的保质期一般为45—60天，因此很多人会很放心地将鸡蛋存上个把月。鸡蛋存放久了，不仅会带来安全隐患，其营养也会变差。一周内的新鲜鸡蛋最好，但如果条件达不到，半个月内的也可以。

鸡蛋煮的时间

- 专家称，根据各种研究与实验，在100摄氏度的开水中，六枚鸡蛋分别煮4、6、8、10、12、14分钟。结果发现，煮到4~6分钟，蛋黄成凝胶状；超过8分钟，蛋黄中的卵磷脂已被破坏；超过14分钟，蛋黄已经发黑变硬，变成了铁、三价铁和硫等有害物质。

“吃下这样的鸡蛋，无异是将毒品吃进了肚子。”专家说，这个实验告诉人们，鸡蛋煮4~6分钟的营养最好。另外，生蛋清不能吃，蛋清太软也最好不要吃，进入体内后会生成硫化氢，损害健康。

鸡蛋吃法排行榜

- 第一名：带壳水煮蛋。冷水下锅，慢火升温，沸腾后微火煮3分钟，停火后再浸泡5分钟。煮出来的蛋清嫩，蛋黄凝固又不老，蛋白变性程度最佳，容易消化。同时，蛋黄中的胆固醇没接触氧气（一旦氧化会成为最严重的心血管健康威胁之一），因此是对心脏最有益的做法。
- 第二名：水煮荷包蛋。水沸时打入鸡蛋，转至小火煨熟。
- 第三名：蛋花汤和蒸蛋。不要在搅拌时放入油或盐，这样易使蛋胶质受到破坏，蛋羹又粗又硬。蒸蛋时加入少许牛奶，能让口感更滑嫩，营养含量也更高。
- 第四名：煎荷包蛋。最好用小火，油也要少。有人喜欢把蛋清煎得焦脆，这样不但损失营养，还可能产生致癌物。最好只煎一面，蛋清凝固即可。
- 第五名：摊鸡蛋。用油要少，最好用中火煎成。如果摊厚一点，蛋黄中的胆固醇氧化不多，更有利于保存营养。
- 第六名：炒鸡蛋。最好用中火，忌用大火，否则会损失大量营养，还让鸡蛋变硬，蛋黄中的胆固醇和空气接触较充分，氧化较多，油量也较大。

这七种鸡蛋千万不能吃！

- **生鸡蛋：**生鸡蛋中的蛋白质结构致密，胃肠里的消化酶难以接触，因此营养物质不易被人体消化吸收。而且大约10%的鲜鸡蛋中可能带有致病菌、霉菌或寄生虫卵，有些人喜欢用开水或是啤酒等冲鸡蛋喝，由于鸡蛋中的病菌和寄生虫卵不能被完全杀死，因而容易引起腹泻和寄生虫病。
- **裂纹蛋：**鸡蛋在运输、储存及包装等过程中，由于震动、挤压等原因，会使有的鸡蛋造成裂缝、裂纹，很易被细菌侵入，若放置时间较长就不宜食用。
- **粘壳蛋：**这种蛋因储存时间过长，蛋黄膜由韧变弱，蛋黄紧贴于蛋壳，若局部呈红色还可以吃，但蛋膜紧贴蛋壳不动的，贴皮外呈深黑色，且有异味者，就不宜再食。

- **臭鸡蛋：**由于细菌侵入鸡蛋内大量繁殖，产生变质，蛋壳乌灰色，甚至使蛋壳因受内部硫化氢气体膨胀而破裂，而蛋内的混合物呈灰绿色或暗黄色，并带有恶臭味，则此蛋不能食用，否则会引起细菌性食物中毒。
- **散黄蛋：**因运输等激烈振荡，蛋黄膜破裂，造成机械性散黄；或者存放时间过长，被细菌或霉菌经蛋壳气孔侵入蛋体内，而破坏了蛋白质结构造成散黄，蛋液稀混浊。若散黄不严重，无异味，经煎煮等高温处理后仍可食用，但如细菌在蛋体内繁殖，蛋白质已变性，有臭味就不能吃了。
- **死胎蛋：**鸡蛋在孵化过程中因受到细菌或寄生虫污染，加上温度、湿度条件不好等原因，导致胚胎停止发育的蛋称死胎蛋。这种蛋所含营养已发生变化，如死亡较久，蛋白质被分解会产生多种有毒物质，故不宜食用。
- **发霉蛋：**有的鸡蛋遭到雨淋或受潮，会把蛋壳表面的保护膜洗掉，使细菌侵入蛋内面发霉变质，致使蛋壳上有黑斑点并发霉，这种蛋也不宜选购食用。



维生素

维生素的分类和命名

- 分类：分为水溶性和油溶性两大类



维生素的功能

- 维生素可促进生长
- 维护正常的生育功能
- 促进整体的健康、活力、长寿
- 充足的维生素可促进营养素和热量的利用
- 维持正常的消化吸收功能与食欲
- 维持心智健康
- 抵抗疾病

维生素缺乏的原因

1. 饮食中供应量不足
2. 饮食中缺少帮助吸收的成份，如油脂对油性维生素
3. 先天性吸收功能的缺陷，例如恶性贫血患者缺乏内在因子
4. 饮食中含有干扰吸收或利用的成份，例如生蛋白中的avidin会干扰生物素

5. 后天性消化道疾病或消化吸收功能低落，例如老年人胃酸不足而降低食物中B₁₂成分的消化
6. 药物的干扰，例如抗血栓药对维生素K
7. 抗生素的使用，杀灭肠道细菌而影响某些维生素的供应

8. 其他营养素的缺乏，例如：蛋白质营养不良时，血液中运送维生素A的蛋白质 retinol-binding protein 不足，导致维生素A无法自肝脏送到各组织

9. 抽烟使维生素C需要量增加

10. 酒精妨碍吸收，损伤肝脏代谢功能

脂溶性维生素

(一) 维生素A

Vitamin A

Sources of vitamin A and beta-carotene:



Vitamin A comes from animal sources such as eggs, meat and dairy products

Beta-carotene, a precursor of vitamin A, comes from green, leafy vegetables and intensely colored fruits and vegetables



1. 来源

来源：鱼肝油、动物肝脏、蛋黄、胡萝卜、花椰菜、番茄、甘薯等蔬菜。



2. 缺乏症

- 初期的症狀是夜盲症
- 接着有轻微的干眼症
- 皮肤也会有毛囊性角化症狀

夜盲症 (night blindness)

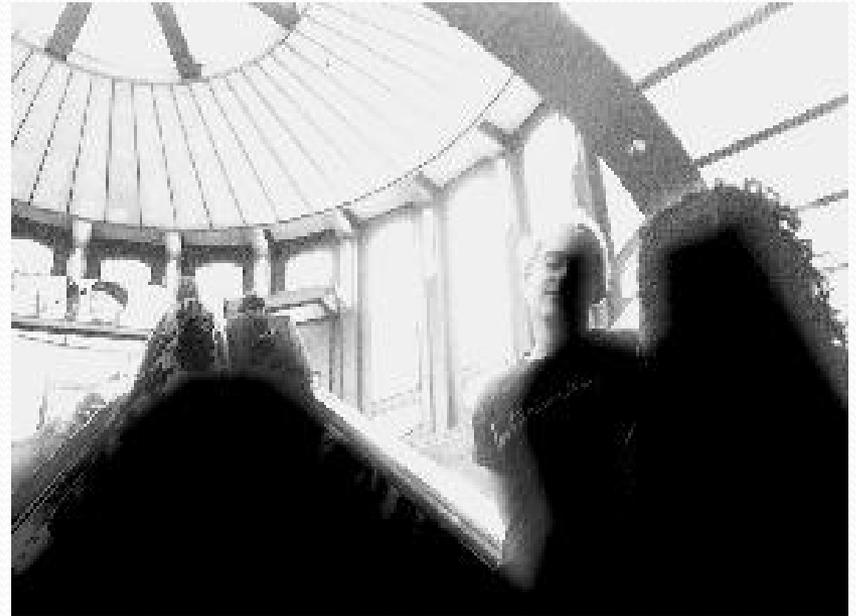


Normal vision (left and right) and night blindness (middle)

夜盲症 (night blindness)



Normal Vision



Slow Adjustment

维生素A的含量常常用国际单位(International Unit, IU)来表示, 一个国际单位相当于0.344 μ g结晶维生素A醋酸酯或0.600 μ g β -胡萝卜素(或1.2 μ g其它的类胡萝卜素)。

根据RDA(每日推荐量), 成人每天所需的维生素A为5000IU或1mg。

青少年、孕妇或哺乳期妇女需要增加供应量。

3. 维生素A的毒性

- 成人的上限摄取量为3000微克。
- 过量维生素A有毒性。
- 中毒症状有头痛、食欲不振、皮肤发痒、毛发脱落、多种器官伤害。
- 日常饮食摄取维生素A不会发生中毒的危险，使用高剂量补充则增加过量的危险。
- 平日饮食之外的补充以不超过参考摄取量为宜。



(二) 维生素D

•来源

Vitamin D



The body itself makes vitamin D when it is exposed to the sun

Cheese, butter, margarine, fortified milk, fish, and fortified cereals are food sources of vitamin D



- 光照不足时必须借助食物供应，肝脏、蛋黄、鱼肝油、营养强化乳制品与奶油

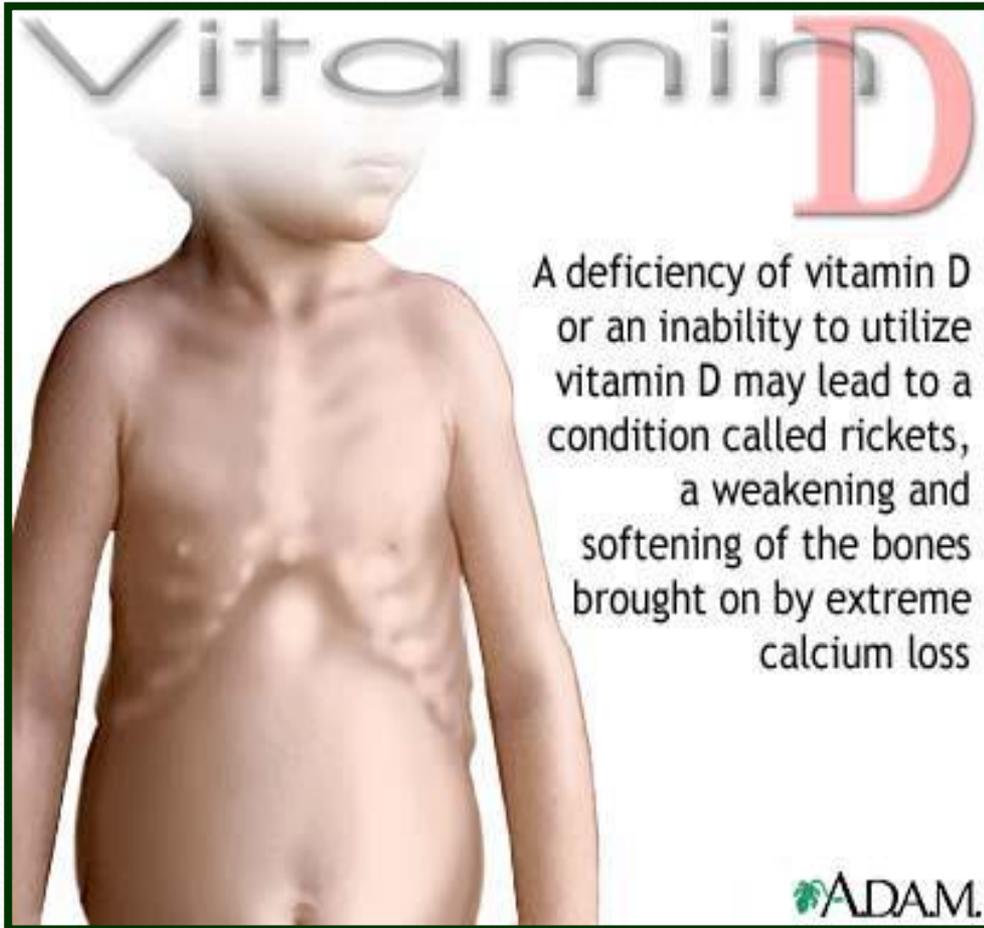


2. 维生素D的功能

- 维持血钙恒定，避免血钙下降
- 维生素D是维护骨骼与牙齿正常生长、发育与健康最重要的成分

3. 维生素D缺乏症

- 儿童佝偻病



● 成年人骨质软化病



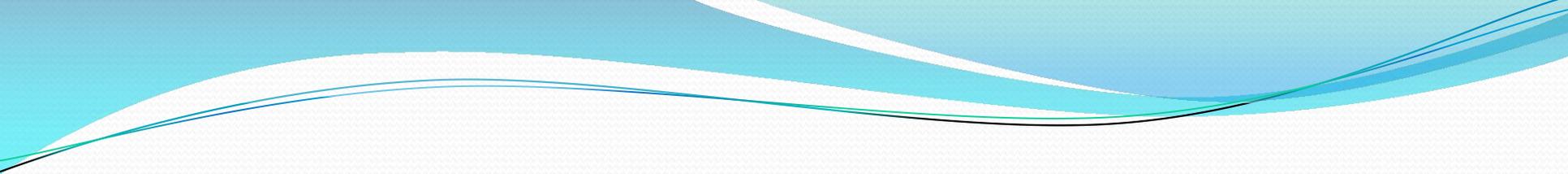
- 血钙偏低

- ✓ 钙吸收不良导致血钙浓度偏低

- ✓ 若低于7 mg/dL 会引发肌肉强直，有紧张、抽搐、抽筋、痉挛等症狀。

4. 维生素D缺乏的原因

- 摄取吸收不足
- 阳光照射不足



(三) 维生素E

2. 维生素E的功能

- 抗氧化剂，具有清除自由基的能力，可以与脂质共存，保护膜上的不饱和脂肪，负责细胞膜的抗氧化作用。
- 保持红细胞的完整性
- 不饱和脂肪摄取量增多时，对维生素E的需求也随之增多。

3. 维生素E缺乏的症状

- 溶血性贫血
- 运动失调

4. 维生素E缺乏的原因

- 维生素E存在多种植物性食品中，并可贮存于体内组织，一般人很少发生缺乏问题，但是疾病与特殊生理状况可能导致缺乏。
- 早产儿
- 维生素E的吸收需要油脂的配合

5. 来源



Vitamin E is found in corn, nuts, olives, green, leafy vegetables, vegetable oils and wheat germ, but food alone cannot provide a beneficial amount of vitamin E, and supplements may be helpful

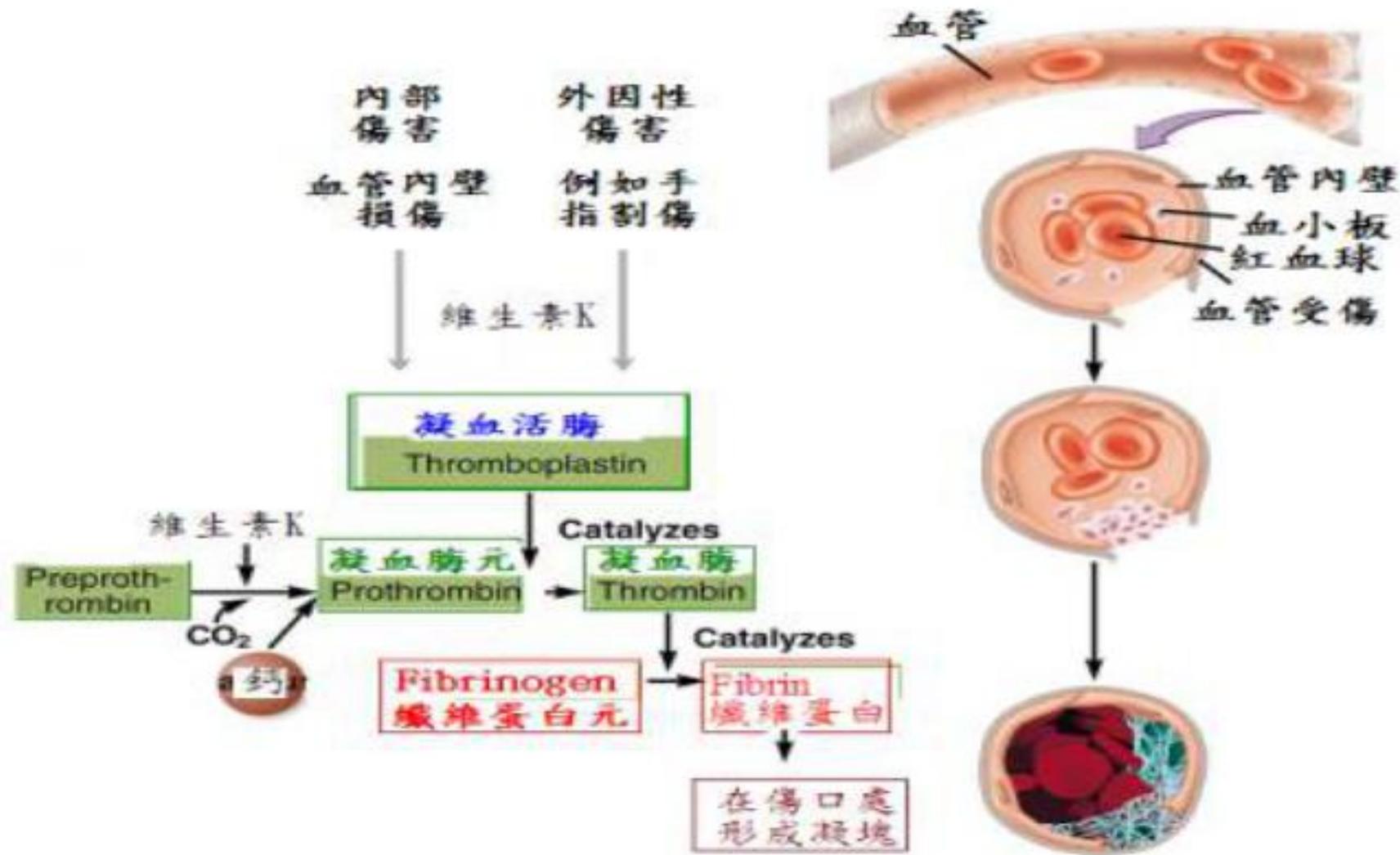
- **植物油是维生素E的主要来源：葵花油、红花籽油、米油、熟茶油等含丰富的 α 生育酚，大豆油和玉米油含 γ 生育酚较多**
- **动物油脂的维生素E含量极少**



(四) 维生素K

2. 维生素K的功能

- 维持正常凝血机制
- 维护骨骼健康



3. 维生素K缺乏症状

- 低凝血酶元症血液凝固减缓
 - 凝血所需的时间增长
 - 有出血症状
 - 容易发生在皮下、脑神经组织、腹膜腔、消化道等组织

4. 维生素K缺乏原因

- 新生儿体内储存量少，尚未建立肠道菌落，食量也小，容易有缺乏出血现象
- 缺乏胆汁等干扰脂质吸收的疾病
- 经常使用抗生素杀灭肠道细菌，不利于肠道中维生素的合成
- 服用抗血栓药物会拮抗维生素K的作用，间接造成缺乏

5. 维生素K的来源

- 绿色蔬菜，如菠菜、洋白菜
- 鱼肉、肝脏
- 肠道细菌合成，可供人体利用



6. 维生素K的毒性

- 化学合成的K₃最容易有中毒的危险
 - 在婴儿身上会造成溶血与黄疸等
 - 因此不可作为食物或营养补充剂
 - 也不可作为孕妇补充用
- 营养用途以K₁为宜
- 对于脂溶性维生素来说，人体易缺乏的顺序一般为VD>VA>VE>VK

水溶性维生素

(一) B族维生素

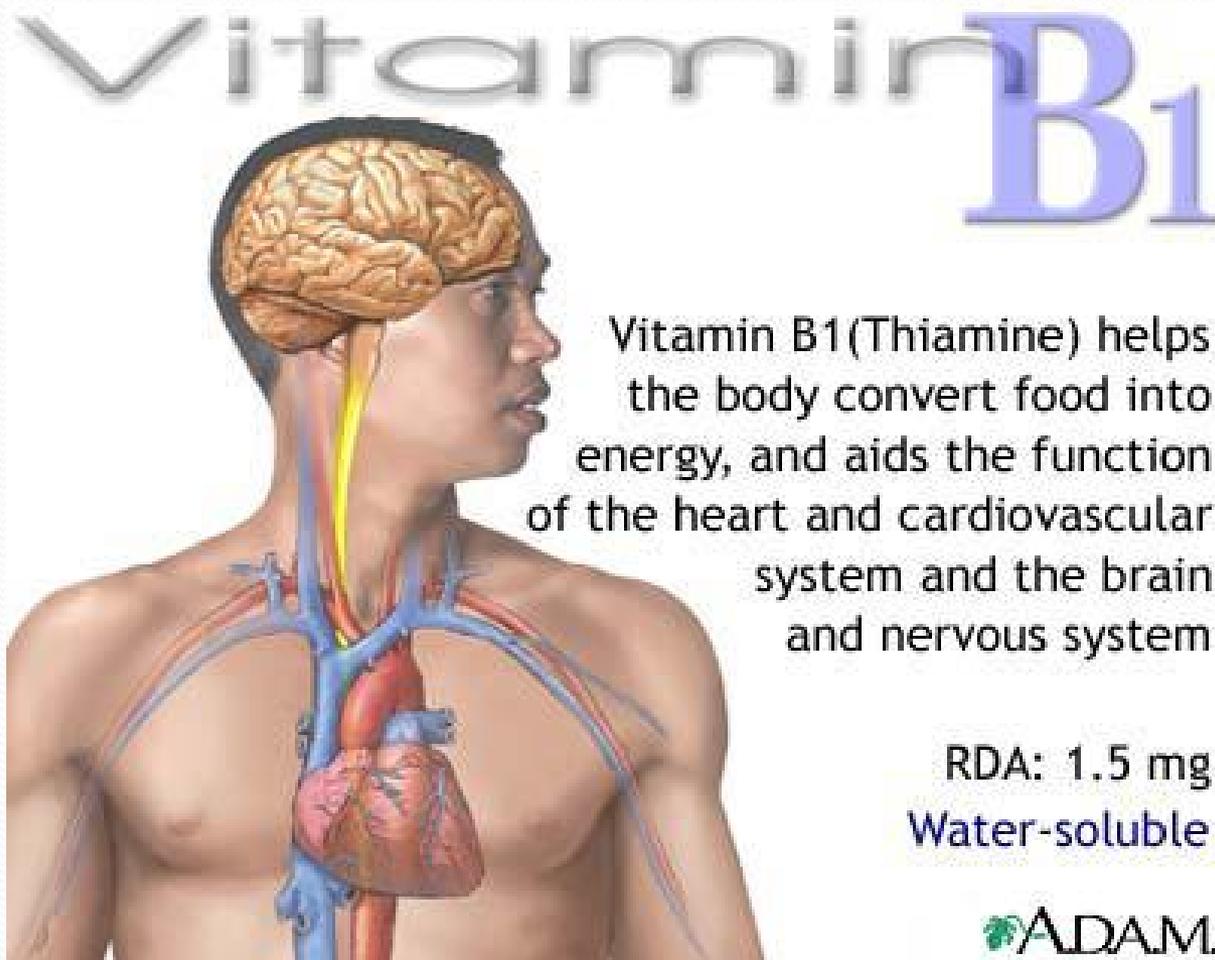
- Vitamin B₁
- Vitamin B₂
- Vitamin B₅
- Vitamin B₆
- 其他B族维生素

(二) Vitamin C



(一) 维生素B₁

2. 维生素B₁功能



- **作为辅酶**

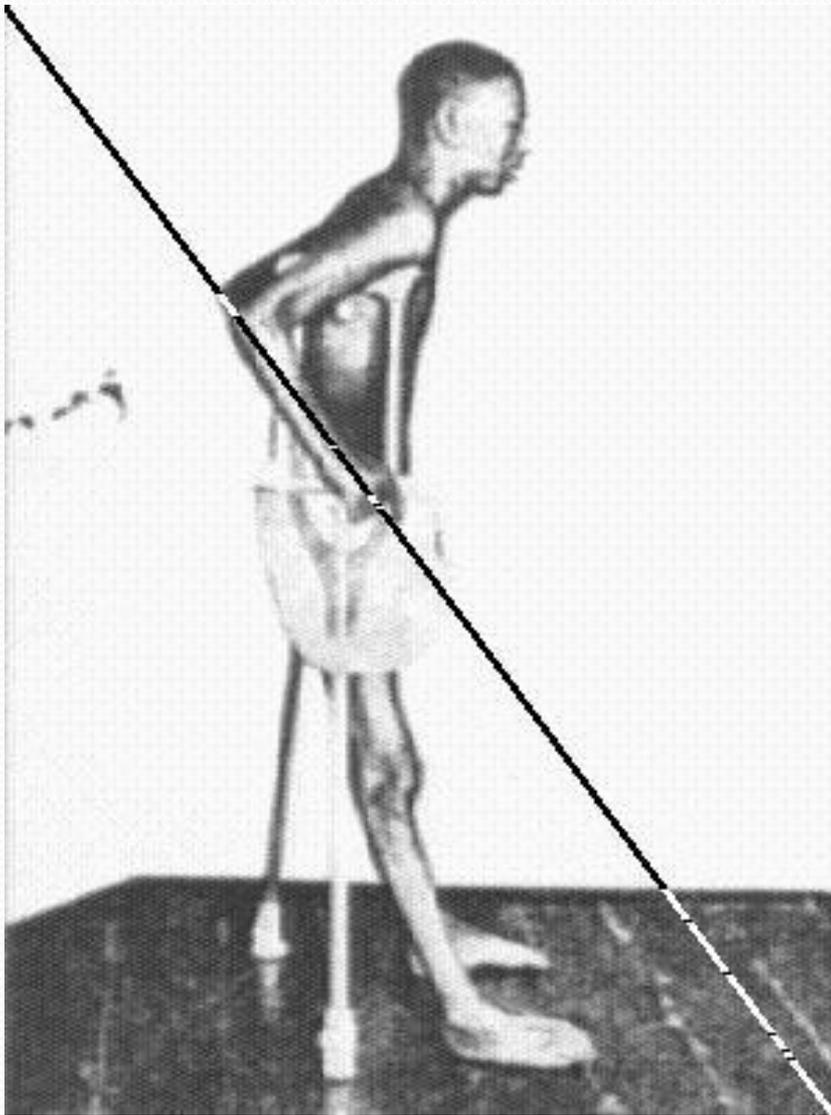
- 体内的活性形式TPP (thiamin pyrophosphate)

- **参与**

- 葡萄糖与能量代谢反应
- 协助神经传导物质的合成
- 维护周边神经传导功能的正常运作
(精神性维生素)

3. 维生素B₁缺乏症

- 主要的损伤在肌肉、消化系统、神经系统、心脏血管系统
- 当VB₁不足时，糖代谢中间产物在神经组织中堆积，会造成健忘、不安、易怒或忧郁等症状
- 导致脚气病的发生



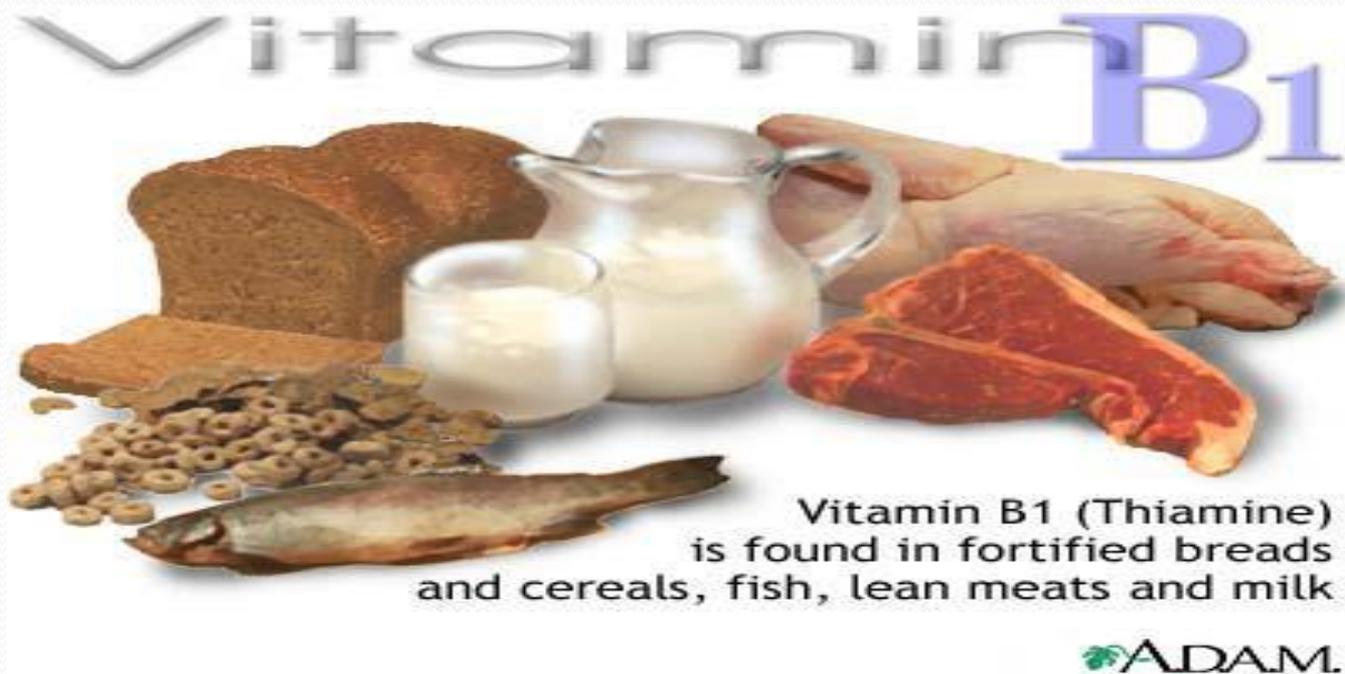
beriberi

3. 维生素B₁缺乏的原因——摄入量不足

- 以精白米为主食的地区
- 某些食物含有抗B1因子
 - 如：植物中有些成分会与B1结合并引发氧化破坏
 - 有些鱼贝类含有酵素会分解B1
- 怀孕、哺乳、成长阶段生理需要量增多
- 某些疾病可能引发耗损

4. 维生素B₁来源

- 天然食物中含量较多
- 粮谷类、豆类、酵母、动物性原料的内脏和鸡蛋中



5. 维生素B₁毒性

- 目前没有设定上限摄取量
- 摄取量高时，吸收率大幅降低，没有明显的毒性