

关于维生素与辅酶 (7)

第一节 概论

一、维生素的发现

- 19世纪初，在航海和探险的传记中记载了许多坏血病的病例，这些病人不能用当时已知的五种营养素来治疗。
- 1896年，被荷兰殖民者囚禁的爪哇人中普遍发生脚气病，荷兰医生艾克曼（Eijkman）发现此病与食米的精、糙有关，认为可能是由于缺乏米糠中的某种成分引起的。
- 1910年，荷兰学者冯克（Funk）从米糠中提取出一种胺类物质，可治疗脚气病，命名为“活性胺”（vita-amino）。
- 1926年，Jansenhe和Donath从米糠中获得了硫胺素结晶。
- 此后，在天然食物中陆续发现了许多为动物和微生物生长所必需的物质，并证明大多数并不是胺类物质，故把这类物质统称为维生素（vitamin），意即维持生命之要素。

二、维生素的概念

- **维生素 (vitamin)**：维持机体正常生命活动所必需的一类小分子有机化合物。

特点：

- 1. 是一些结构各异的生物小分子；
 - 2. 需要量很少；
 - 3. 体内不能合成或合成量不足，必须直接或间接从食物中摄取；
 - 4. 是生物生长发育和进行新陈代谢不可缺少的一类物质：**大多数维生素是酶的辅酶或辅基的组成成分，尤其是B族维生素。不是构成组织的原料，又不是供能物质。**
-
- 因缺乏维生素而产生的疾病统称为**维生素缺乏症 (avitaminosis)**。

善存 (多维元素片(29))

维生素A	5000国际单位	叶酸	400微克	锌
15毫克				
维生素D	400国际单位	烟酰胺	20毫克	锰
2.5毫克				
维生素E	30国际单位	泛酸	10毫克	
150微克				
碘	维生素B1	1.5毫克	钙	162毫克
	铬	25微克		
	维生素B2	1.7毫克	磷	125毫克
	钼	25微克		
	维生素B6	2毫克	钾	40毫
克	硒	25微克		
	维生素C	60毫克	氯	36.3毫克
	镍	5微克		
	维生素B12	6微克	镁	100毫克
	锡	10微克		

人体获取维生素的途径：

- 1. 主要由食物直接提供；
- 2. 由肠道菌合成：如维生素K、维生素B₁₂、吡哆醛、泛酸、生物素和叶酸等；
- 3. 维生素原在体内转变：如类胡萝卜素被称为维生素A原，可在小肠壁和肝脏氧化转变成维生素A；
- 4. 体内部分合成：储存在皮下的7-脱氢胆固醇经紫外线照射，可转变成VD₃。



三、维生素的分类

(一) 维生素的命名

1. 习惯上采用拉丁字母**A、B、C、D**来命名

2. 根据生理功能

维生素**B₁**：抗脚气病维生素

3. 根据其化学结构

维生素**B₁**，分子中含有**S**和氨基，也称为硫胺素

(二) 维生素的分类



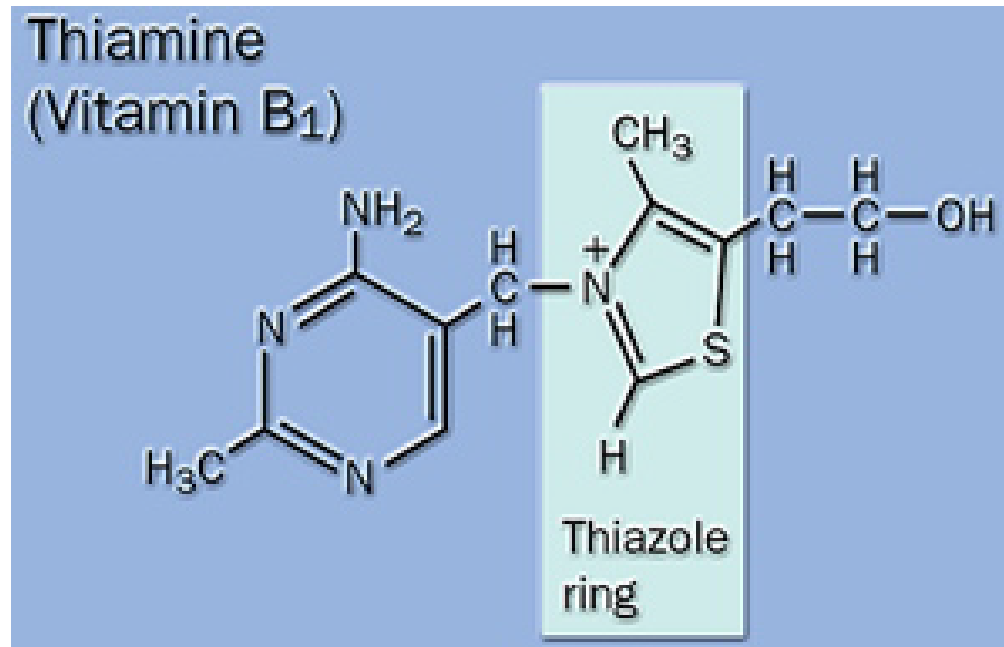
第二节 重要的水溶性维生素

共同特点:

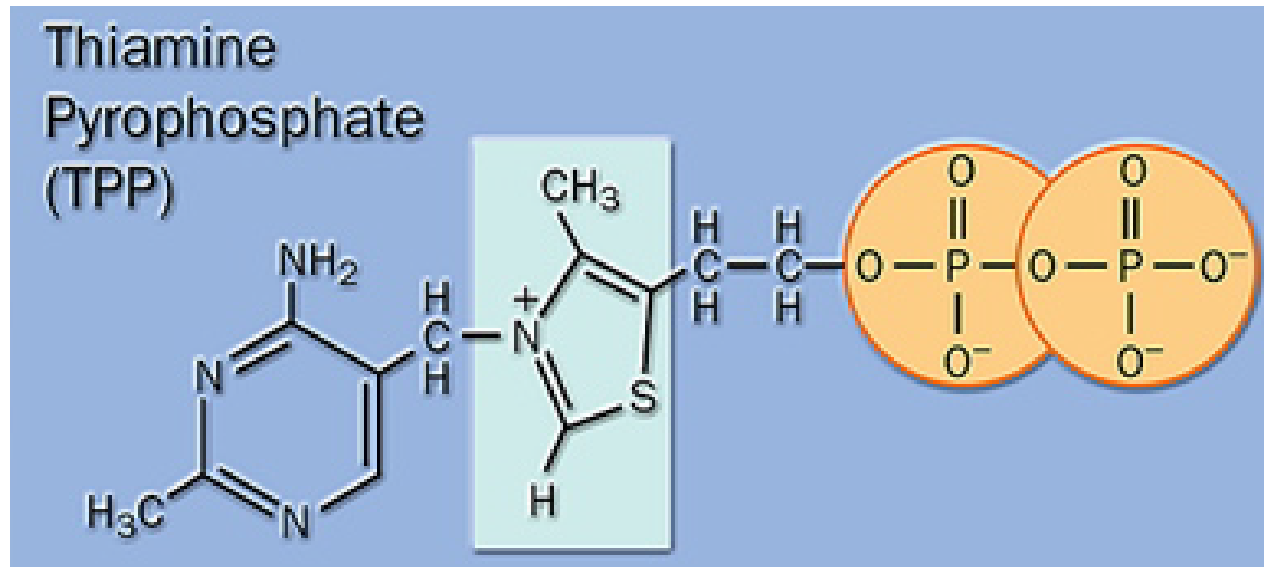
- 易溶于水，故易随尿液排出；
- 体内不易储存，必须经常从食物中摄取。

一、维生素B₁与焦磷酸硫胺素

维生素B₁又叫**硫胺素**（**thiamine**）、抗脚气病维生素



存在形式：**焦磷酸硫胺素 (TPP)**



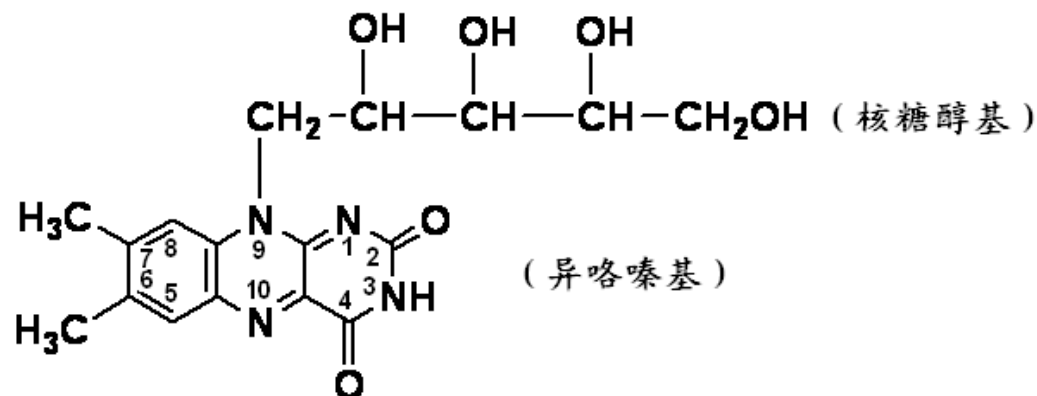
- 生理功能：TPP是 α -酮酸氧化脱羧酶系（丙酮酸脱氢酶系和 α -酮戊二酸脱氢酶系）的辅酶。对维持正常的糖代谢具有重要作用。
- 维生素B₁缺乏时，TPP不能合成，糖代谢受阻，丙酮酸、乳酸在组织中积累，从而影响心血管和神经组织的正常功能，表现出多发性神经炎、皮肤麻木、心力衰竭、四肢无力、下肢水肿等症状，俗称脚气病。
- 来源：种子的外皮、胚芽中；米糠、酵母、瘦肉中。

古代医学记载：“久食白米，令人身软”

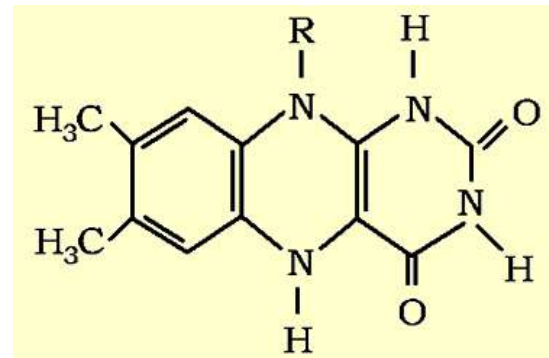
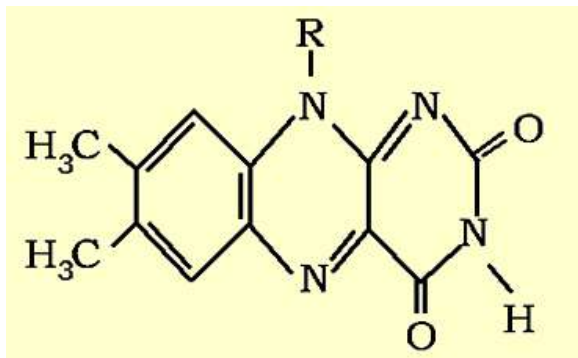
千金翼方载：用谷皮煮汤入粥内，常服之可免脚气

二、维生素B₂与FMN、FAD

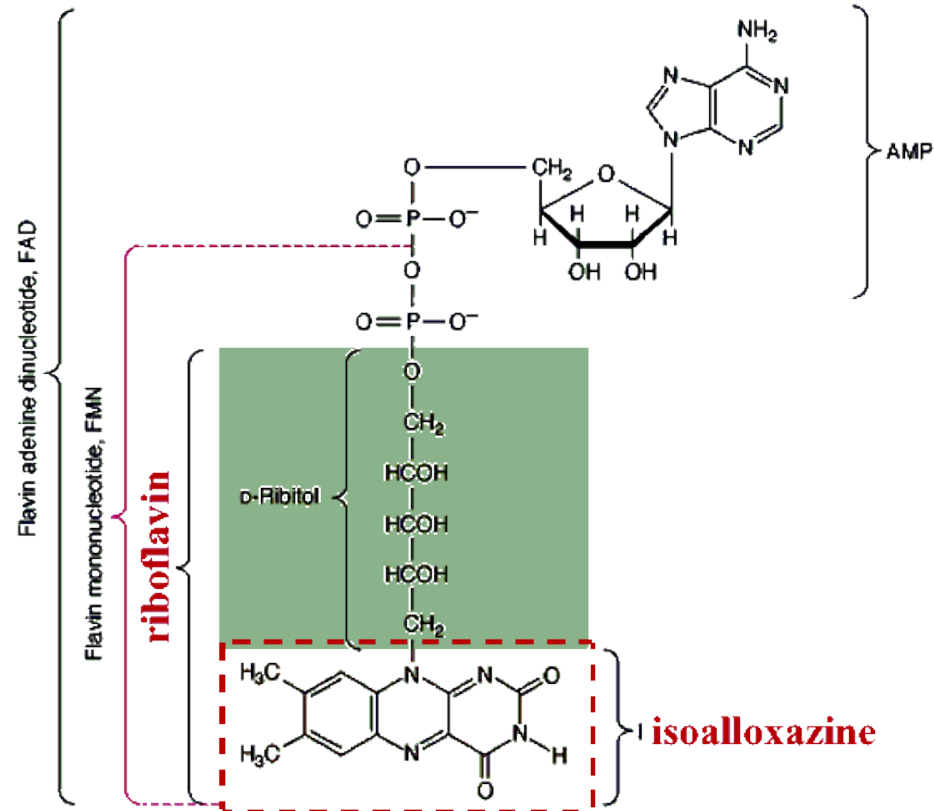
- 维生素B₂，又叫**核黄素**（riboflavin），因其溶液呈黄色而得名。



维生素B₂
有氧化型
和还原型
两种形式。



存在形式：核黄素以**黄素单核苷酸**（flavin mononucleotide, FMN）和**黄素腺嘌呤二核苷酸**（flavin adenine dinucleotide, FAD）。

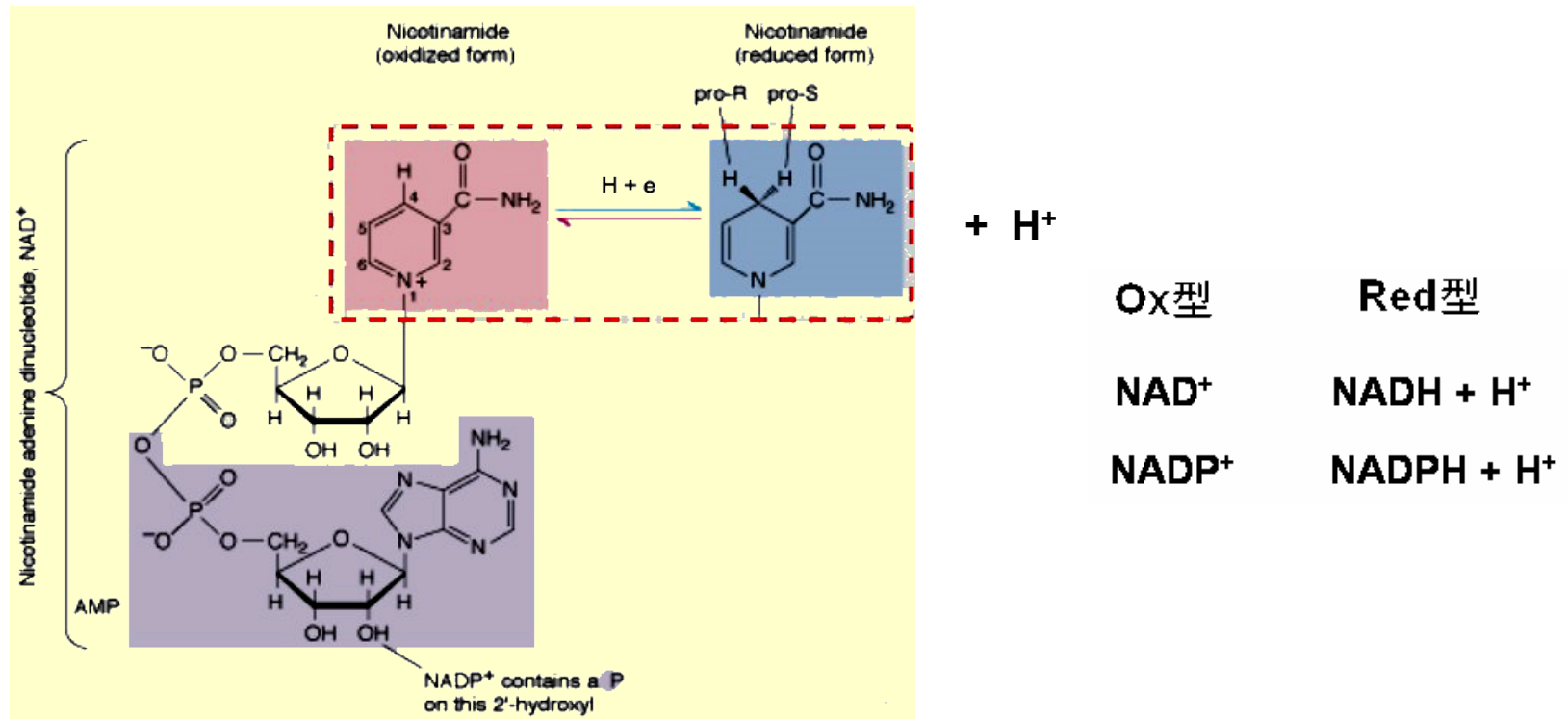


FMN和FAD的分子结构

- 生理功能: **FMN**或**FAD**存在氧化型和还原型两种形式,常作为**脱氢酶** (琥珀酸脱氢酶、脂酰辅酶**A**脱氢酶)的**辅基**,通过氧化态与还原态的互变,促进底物脱氢或起递氢的作用。促进糖、脂肪和蛋白质代谢。
- 缺乏维生素**B₂**时,组织呼吸减弱,代谢强度降低,临床上表现为口腔发炎、角膜炎、视觉模糊、皮炎等。
- 来源: 肝、蛋、肉、乳、绿叶蔬菜及豆类。

三、维生素PP与NAD⁺、NADP⁺

- 维生素B₃，维生素PP包括**烟酸**（尼克酸）和**烟酰胺**（尼克酰胺）两种，又称抗癞皮症维生素。
- 存在形式：烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD⁺) — 辅酶I；
烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸(NADP⁺) — 辅酶II。

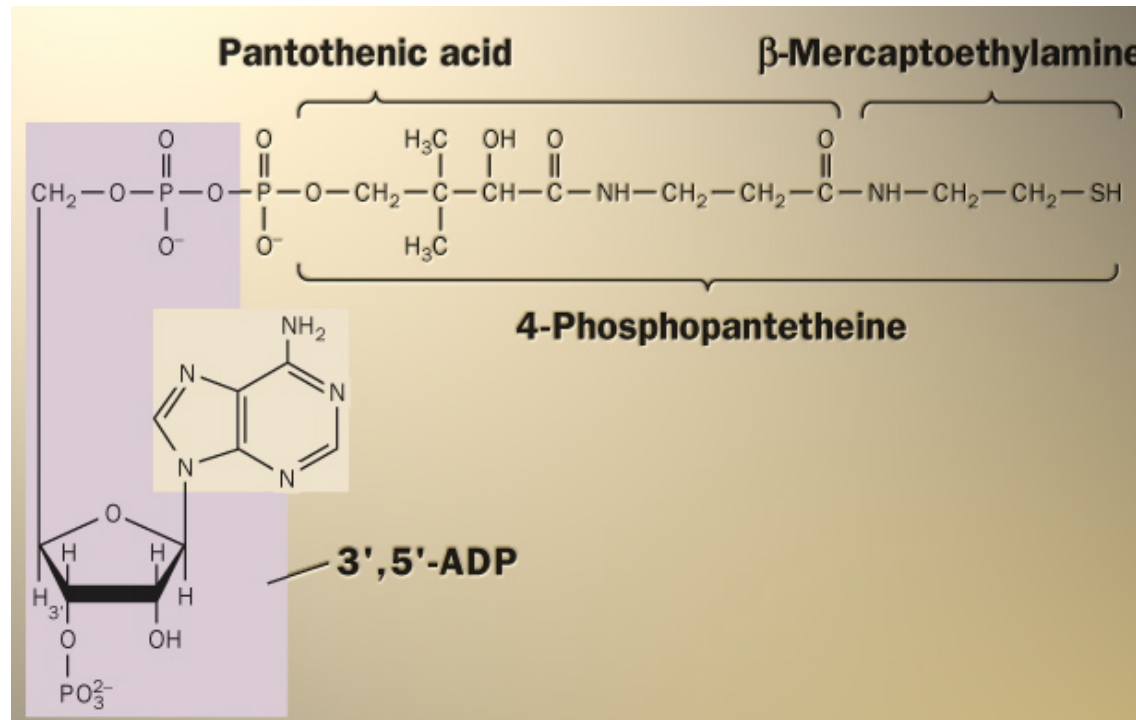


NAD⁺和NADP⁺的分子结构

- 生理功能：维生素PP是NAD⁺和NADP⁺的组成成分，NAD⁺和NADP⁺是许多脱氢酶的辅酶，参与递氢。
- 分布广泛，以酵母、肉类、花生、谷类和动物肝中含量丰富，在体内色氨酸能转变为维生素PP。
- 缺乏症：出现神经营养障碍，表现为口角炎、皮炎等，俗称癞皮病。

四、泛酸与辅酶A

- 维生素B₅，**泛酸**（pantothenic acid），又叫**遍多酸**，由α,γ-二羟基-β,β-二甲基丁酸和β-丙氨酸脱水缩合而成。在体内，泛酸与巯基乙胺、3', 5' - ADP缩合形成辅酶A。



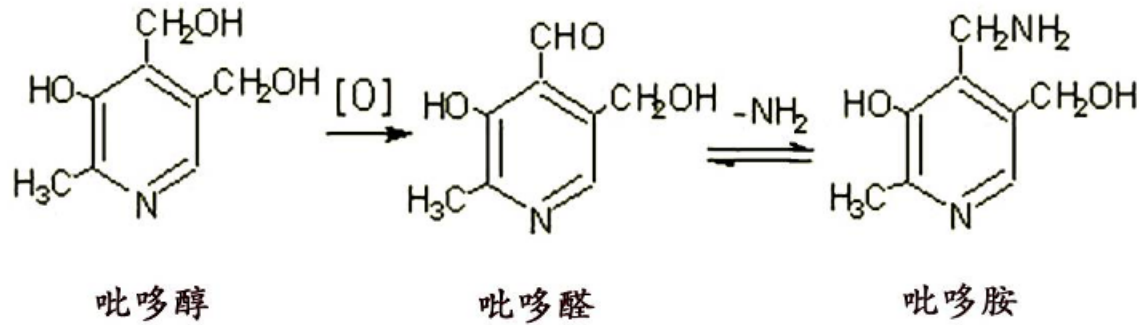
辅酶A (CoA, coenzyme)

生理功能：泛酸作为辅酶A和酰基载体蛋白的组成部分。CoA主要起传递酰基的作用，是各种酰基转移酶的辅酶，在糖类和脂类代谢中起转移酰基的作用。由于携带酰基部位在-SH上，故通常用CoA-SH表示。

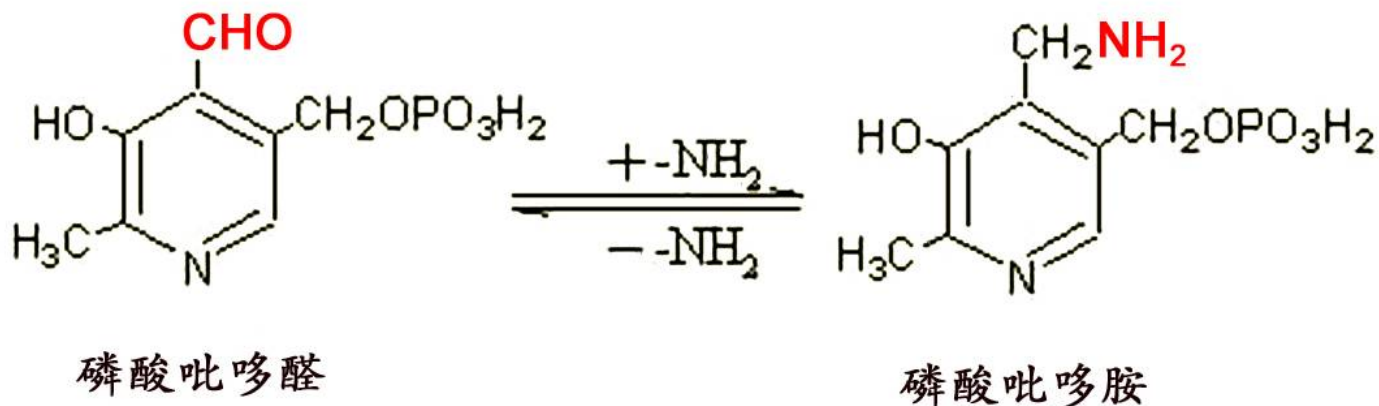
- 缺乏症： 由于人类肠道中的细菌可合成泛酸，所以尚未发现泛酸缺乏症，但其可广泛用于各种疾病的辅助治疗药物，如白细胞减少症、各种肝炎、动脉硬化。
- 泛酸在酵母、肝、肾、蛋、小麦、米糠、花生和豌豆中含量丰富。

五、维生素B₆及其辅酶

- 维生素B₆，包括：吡哆醇，吡哆醛，吡哆胺



- 活性形式：磷酸吡哆醛（pyridoxal-5-phosphate, PLP）和磷酸吡哆胺（pyridoxamine-5-phosphate, PMP)

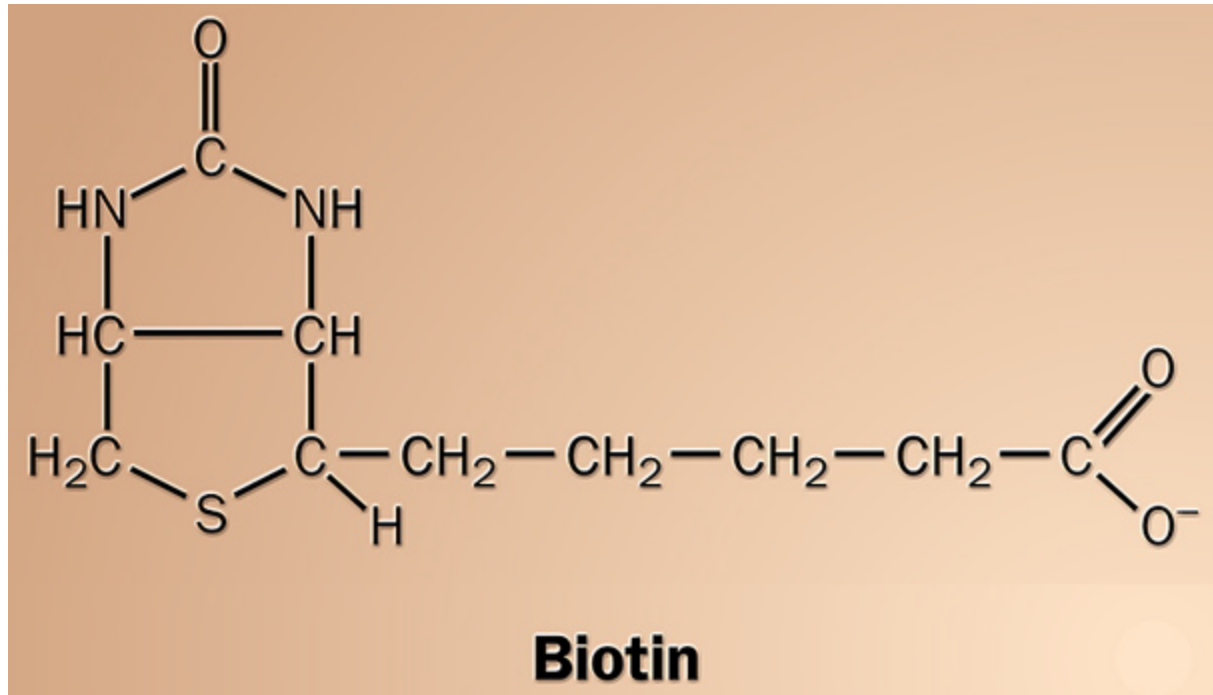


磷酸吡哆醛与磷酸吡哆胺的分子结构

- 生理功能：磷酸吡哆醛和磷酸吡哆胺作为**转氨酶、脱羧酶的辅酶**，与氨基酸代谢密切相关。
- 肠道细菌可以合成，人类很少患维生素B₆缺乏症。
- 来源：酵母、肝脏、谷粒、肉、鱼、蛋、豆类、花生。

六、生物素

- 生物素，或维生素B₇，由一个噻吩环和一分子尿素结合而成的双环化合物，侧链上有一分子戊酸。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/828105101125006136>