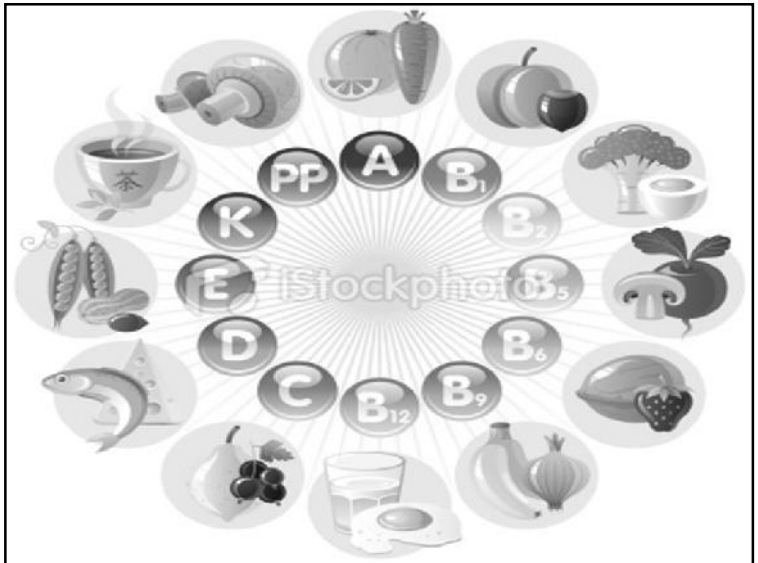
ThS.DS.Mai Quốc Khánh



1 - Định nghĩa

- **Vitamin**

Vitamin là những hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học không thể thiếu được đối với cơ thể người cũng như động vật, có vai trò quan trọng trong chuyển hóa các chất và đảm bảo cho cơ thể hoạt động bình thường.

Trừ vitamin D và K, tất cả các vitamin còn lại đều được cung cấp từ thức ăn với số lượng nhỏ vì cơ thể không tự tổng hợp được, hoặc nếu có chỉ với một lượng rất nhỏ không đủ cho nhu cầu hàng ngày

- Nguồn gốc:

Một số vitamin được tạo thành trong cơ thể động vật từ những chất trong thức ăn nguồn thực vật. Thực vật có khả năng tổng hợp hầu hết các vitamin hoặc provitamin (chất tiền vitamin)

Vitamin thường được tổng hợp ở thực vật, vi sinh vật đặc biệt là nấm men. Một số mô động vật như gan, lá lách hoặc là lòng đỏ trứng cũng là nguồn vitamin quan trọng.

- Vai trò:

  Đảm bảo sự sinh trưởng và phát triển bình thường của động thực vật, con người và các vi sinh vật nuôi cấy.

Chức năng sinh học

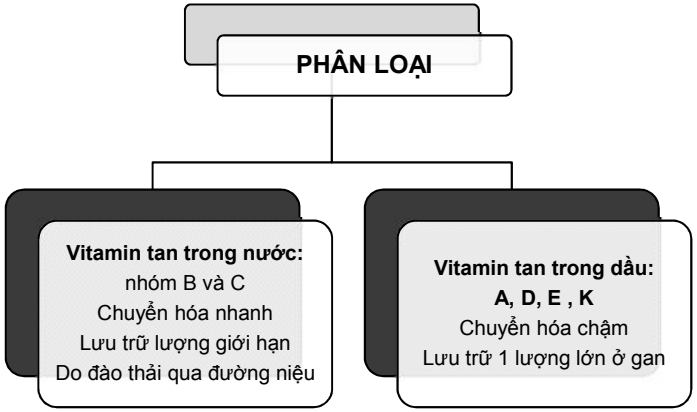
- Vitamin là thành phần của các coenzym (phần lớn là các vitamin nhóm B) nên góp phần vào nhiều phản ứng của enzym để tổng hợp hay phân hủy các chất glucid, protid, lipid được hấp thu từ thức ăn để biến chúng thành năng lượng cần thiết cho hoạt động tế bào, tăng trưởng, dự trữ năng lượng và duy trì cấu trúc cơ thể
- Vitamin và các nguyên tố vi lượng giữ vai trò xúc tác phản ứng trong cơ thể.

- Phân loại:

  Có nhiều loại Vitamin khác nhau. Tên Vitamin được gọi theo nhiều cách như gọi theo chữ cái, gọi theo danh pháp hoá học, gọi theo chức năng.

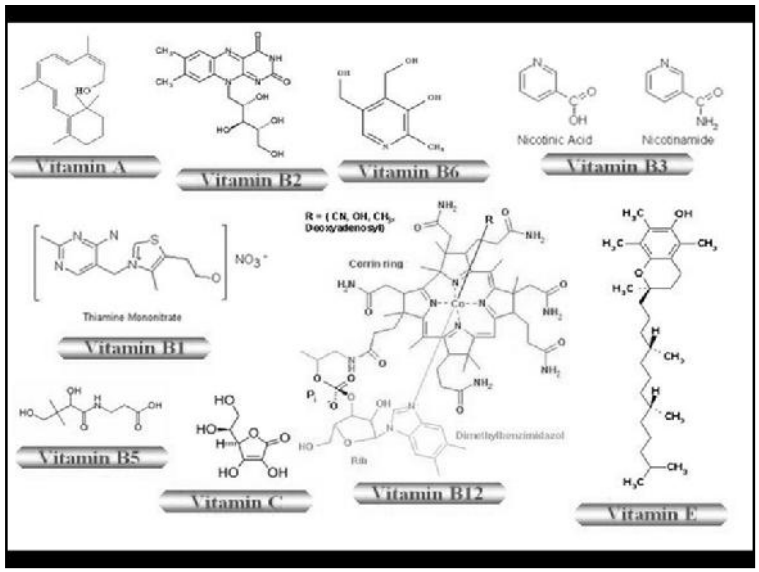
Vd: Vitamin B1 còn có tên hóa học là Thiamin, đồng thời theo chức năng của nó còn có tên antinevrit.

  Có nhiều kiểu phân loại Vitamin, nhưng kiểu phân loại được sử dụng phổ biến nhất là dựa vào khả năng hoà tan của Vitamin vào các dung môi.



Bảng chức năng của các vitamin

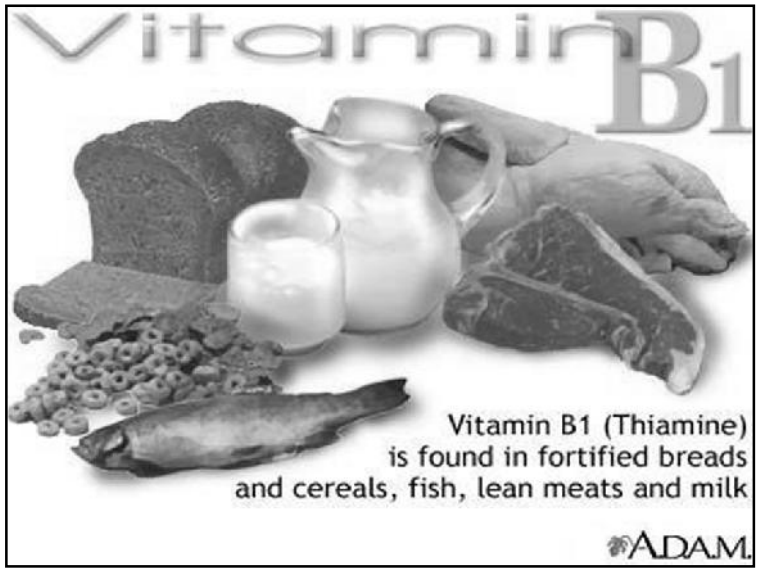
Vitamin	Chức năng
A (Retinol)	- Dạng alcol: phân chia tế bào - Dạng aldehyd: phối hợp opsin thành sắc tố nhậy sáng của tế bào gậy võng mạc - Dạng acid: có vai trò trong sự sừng hóa
D (Canxiferol)	Làm tăng Ca huyết, vôi hóa xương
E (Tocoferol)	Tác nhân chống oxi hóa, chống lão hóa
K (Phylloquinon)	Tạo prothrombin là yếu tố (II) của quá trình đông máu.
B1 (Thiamin)	Coenzym tham gia chuyển hóa glucid, hô hấp tế bào, dẫn truyền thần kinh
B2 (Riboflavin)	Coenzym của FAD, vai trò oxi hóa sinh học, vận chuyển e- trong chuỗi hô hấp tế bào
B3 (Nicotiamid)	Coenzym của NAD, vận chuyển e- cần thiết cho sự hô hấp của mô
B5 (Pantothenic)	Là thành phần của coenzym A, vận chuyển nhóm bicarbonat, tổng hợp triglycerid, cholesterol nên có liên quan đến hoạt tính của vỏ thượng thận.
B6 (Pyridoxin)	Coenzym cho nhiều phản ứng có liên quan đến acid amin
B8 (Biotin)	Coenzym trong phản ứng chuyển carboxyl từ acetyl coenzym A thành acid béo
B9 (Acid folic)	Có vai trò trong việc tổng hợp purin, acid nucleic cần thiết để tạo máu
B12 (Cyanocobalamin)	Cùng với acid tetrahydrofolic trong việc tạo nên ADN, tạo thuận lợi cho việc tổng hợp methionin
C (Acid ascorbic)	Tạo collagen, chuyển acid folic thành tetrahydrofolic, tạo ferritin



Nhóm vitamin tan trong nước

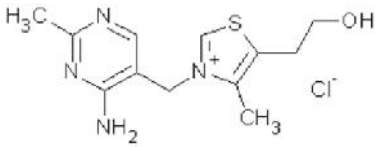
Vitamin B1:

Vitamin B1 là loại Vitamin rất phổ biến trong thiên nhiên, đặc biệt trong nấm men, cám gạo, mầm lúa mì ... Trong đó cám gạo có hàm lượng Vitamin B1cao nhất. Vitamin B1 được tách ra ở dạng tinh thể vào năm 1912 và xác định được cấu trúc hoá học của nó.



VITAMIN B1

- Công thức



C12H18N4OSCl2 PTL 337,27
Tên khoa học: 3-[(4-amino-2-methylpyrimidin-5-yl)methyl]-5-(2-hydroxyetyl) – 4 – methyl – thiazolium hydroclorid.

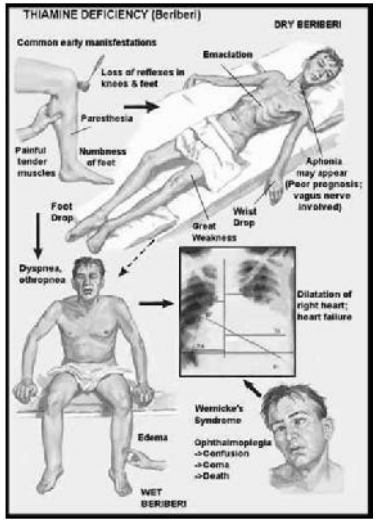
Cấu trúc

- Nhân pyrimidin
- Nhân thiazol
- Cầu nối methylen

Vitamin B1 bền trong môi trường acid, còn trong môi trường kiềm nó rất dễ bị phân huỷ khi đun nóng. Trong cơ thể B1 có thể tồn tại ở trạng thái tự do hay ở dạng Thiamin pyrophosphate. Thiamin pyrophosphate là dạng B1 liên kết với H3PO4 và có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất của cơ thể.

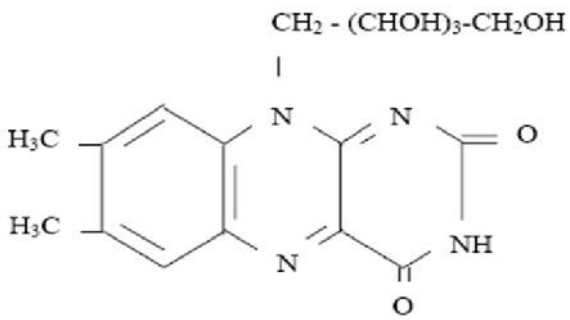
Thiamin pyrophosphate là coenzyme xúc tác cho quá trình phân giải các ceto acid như pyruvic acid, oxaloacetic acid.... Vì vậy khi thiếu Vitamin B1 sự chuyển hoá các ceto acid bị ngừng trệ làm cho cơ thể tích luỹ một lượng lớn các ceto acid làm rối loạn trao đổi chất và gây nên các trạng thái bệnh lý nguy hiểm.

Khi thiếu B1 có thể phát sinh bệnh beri-beri, còn gọi là bệnh tê phù, do quá trình trao đổi chất bị rối loạn. Nhu cầu Vitamin B1 phụ thuộc vào điều kiện nghề nghiệp, vào trạng thái sinh lý của cơ thể, vào lứa tuổi. Nhu cầu hàng ngày của người lớn là 1-3mg, của trẻ em 0,5-2mg.

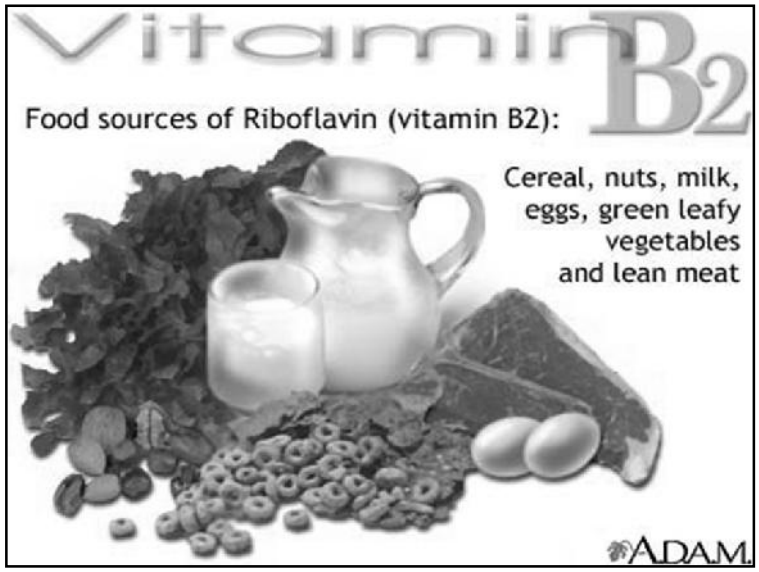


Bệnh beri beri

Vitamin B2:



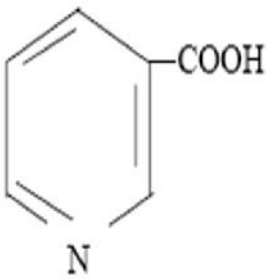
Riboflavin (Vitamin B_2)



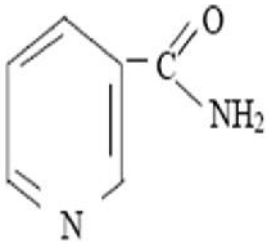
- Có nhiều trong nấm men, đậu, thịt, sữa, gan, trứng, đặc biệt là trong lòng đỏ.
- Vitamin B2 là dẫn xuất của vòng Isoalloxazin, thuộc nhóm flavin. Trong cơ thể B2 liên kết với H3PO4 tạo nên coenzyme FMN và FAD là những coenzyme của hệ enzyme dehydrogenase hiếu khí.

- Thiếu vitamin B2 ảnh hưởng tới quá trình oxi hoá khử, làm ảnh hưởng đến quá trình tạo năng lượng cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cơ thể, ảnh hưởng đến da, đến các màng nhầy trong cơ thể, sự phát triển các bào thai, tốc độ tạo máu.
- Nhu cầu Vitamin B2 hàng ngày của một người khoảng 2-3mg.

Vitamin PP(B3, Nicotinic acid, nicotinamid)

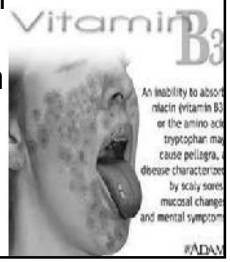


Nicotinic acid



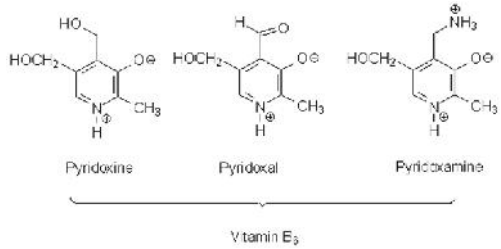
Nicotinamid

- Có nhiều trong thịt bò, gan bò, thận, tim, trứng, các loại hạt đậu,... và đặc biệt là trong nấm men. Ở hạt ngô hàm lượng vitamin PP rất thấp.
- Vitamin PP giúp cơ thể chống lại bệnh pellagra (bệnh da sần sùi). Khi mắc bệnh pellagra sẽ dẫn đến sưng màng nhầy dạ dầy, ruột, sau đó sưng ngoài da.



- Vitamin PP là nicotinic acid và amid của nó là nicotinamid.
- Vitamin PP là thành phần của coenzyme NAD, NADP có trong các enzyme thuộc nhóm dehydrogenase kỵ khí.
- Hàm lượng vitamin PP trong gạo ít biến đổi trong quá trình bảo quản.
- Hàng ngày nhu cầu của một người khoảng 15-25mg Vitamin PP.

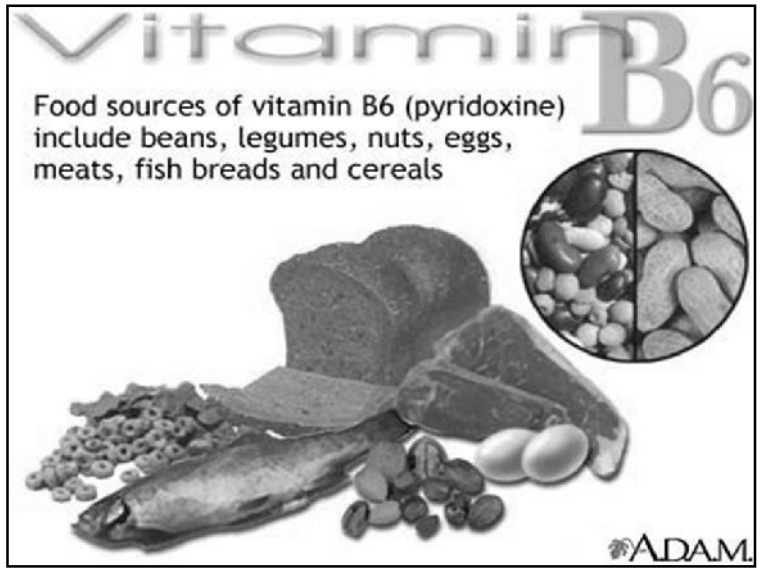
VITAMIN B6



C8H11O3N.HCl PTL 205,64

Tên khoa học: dạng pyridoxol = (5-hydroxy-6-metylpyridin-3-4diyl) dimethanol

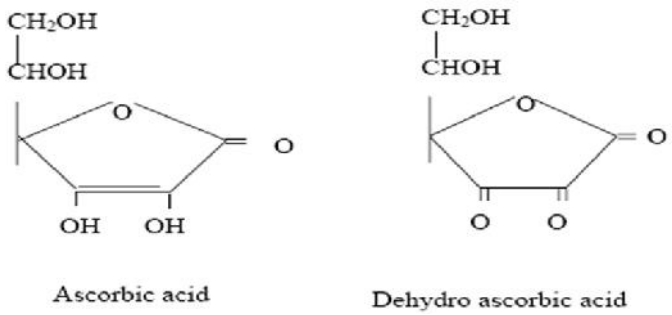
- Vitamin B6 có cấu trúc pyridoxin là dx từ pyridin
- Cả 3 dạng pyridoxol, pyridoxal, pyridoxamin có tác dụng tương đương

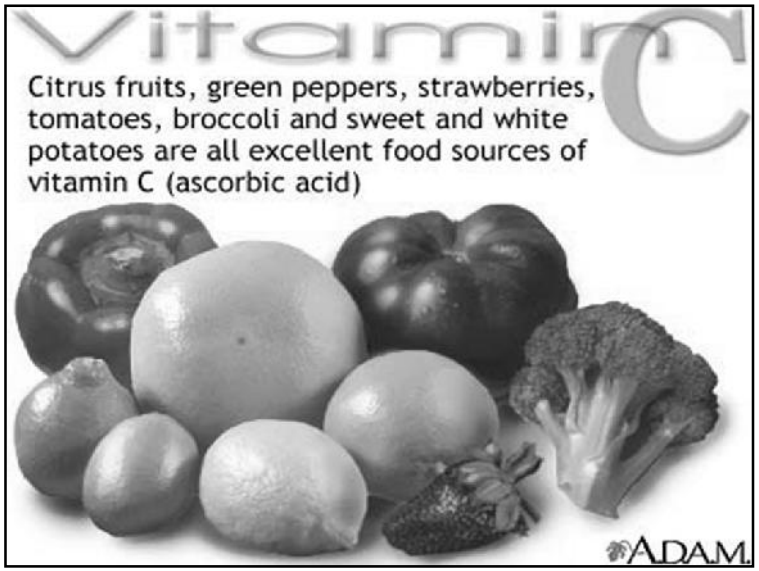


- Vitamin B6 tồn tại trong cơ thể ở 3 dạng khác nhau: Piridoxol, Pyridoxal, Pyridoxamine. Ba dạng này có thể chuyển hoá lẫn nhau.
- Vitamin B6 có nhiều trong nấm men, trứng, gan, hạt ngũ cốc, rau quả ...
- Nếu thiếu Vitamin B6 sẽ dẫn đến các bệnh ngoài da, bệnh thần kinh như đau đầu, bệnh rụng tóc, rụng lông ...

- Vitamin B6 là thành phần coenzyme của nhiều enzyme xúc tác cho quá trình chuyển hoá amino acid, là thành phần cấu tạo của phosphorylase...
- Hàng ngày mỗi người lớn cần 1,5-2,8 mg, với trẻ em cần 0,5-2mg Vitamin B6.

5. Vitamin C:





- Vitamin C là ascorbic acid. Trong cơ thể Vitamin C tồn tại ở 2 dạng: dạng khử là ascobic acid và dạng oxy hoá là dehydro ascobic.
- Vitamin C tham gia nhiều quá trình sinh lý quan trọng trong cơ thể:

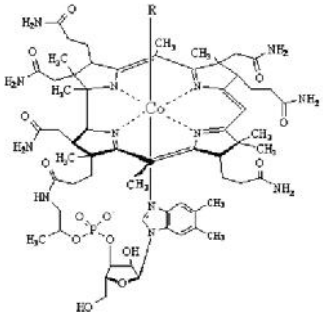
- Quá trình hydroxyl hoá do hydroxylase xúc tác.
- Duy trì cân bằng giữa các dạng ion Fe+2/Fe+3, Cu+1/Cu+2.
- Vận chuyển H2 trong chuỗi hô hấp phụ.

- Làm tăng tính đề kháng của cơ thể đối với những điều kiện không thuận lợi của môi trường, các độc tố của bệnh nhiễm trùng, làm giảm các triệu chứng bệnh lý do tác dụng của phóng xạ.
- Chống oxi hóa, tân tạo collagen.

-Vitamin C có nhiều trong các loại rau quả tươi, nhất là trong các loại quả có múi như cam, chanh, bưởi... Nhu cầu hàng ngày cần 70-80mg/người. Nếu thiếu Vitamin C sẽ dẫn đến bệnh hoại huyết, giảm sức đề kháng của cơ thể, bị bệnh chảy máu răng, lợi hay nội quan (bệnh scorbut).

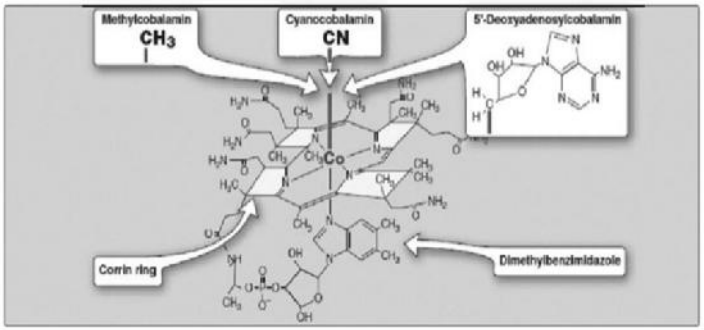
VITAMIN B12

- Vitamin B12 là tên chung của một số chất có cấu trúc hóa học và hoạt tính tương tự nhau.



C63H70N14011PCo PTL 1357,44
Tên khoa học: cyanocobalamin = α – (5,6-dimethylbenzimidazol-1-yl) cobalamin cyanid

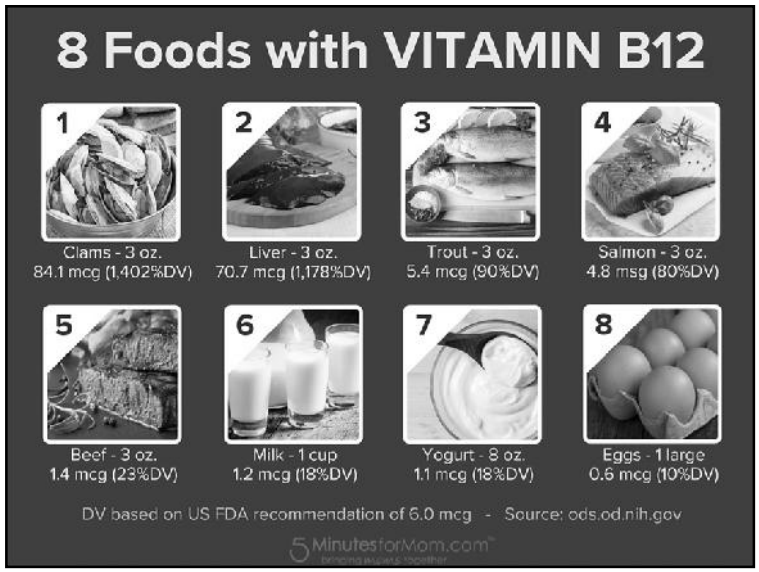
Structure of Vitamin B12



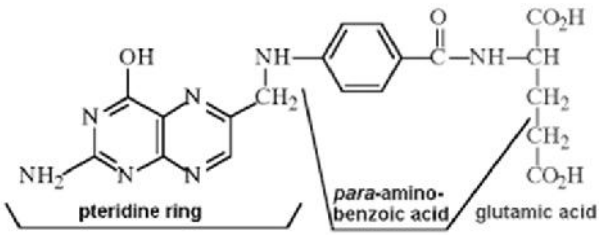
- The **sixth position occupied by either a deoxyadenosine group, a methyl group or a CN– group** in the commercially available form in vitamin tablets.

Namrata Chhabra 4

- Vitamin B12 có cấu tạo phức tạp, trong thành phần có chứa nhóm CN, CO, amin. Thành phần chính của Vitamin B12 là nhóm porphyrin.
- Vitamin B12 giúp cho việc tạo huyết cầu tố và hồng cầu. B12 tham gia các quá trình tổng hợp nucleotide nhờ xúc tác các phản ứng metyl hoá các base Nitơ. Thiếu B12 sẽ gây bệnh thiếu máu ác tính.



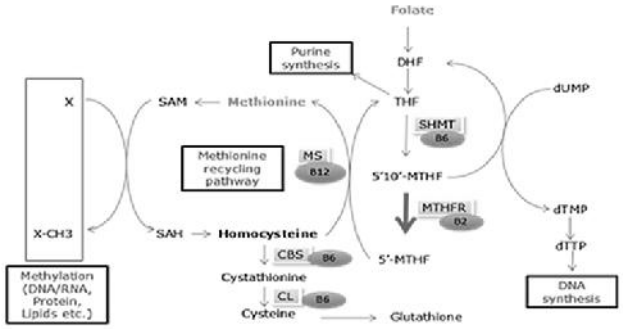
VITAMIN B9



(2S)-2-[[4-[[(2-amino-4-oxo-1,4-dihydropteridin-6-yl) methyl] amino]-benzoyl] amino] pentanedioic acid.

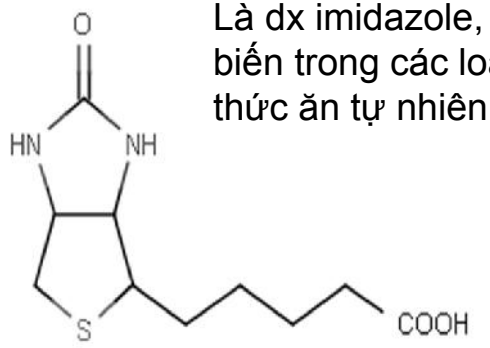
Tác dụng

- Acid folic đóng vai trò như một enzym trong quá trình tổng hợp acid nucleic, purin của hồng cầu.



- Thiếu vitamin Bc cũng dẫn đến bệnh thiếu máu .Axit Folic dễ dàng chuyển thành axit terahidrofolic (CoF, FH4)là coenzim của các ezim xúc tác cho phản ứng chuyển vị nhóm chứa 1 cacbon (nhưng không phải là CO2).

9. Vitamin H (biotin)

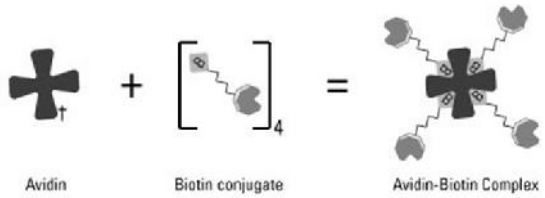


Là dx imidazole, phổ biến trong các loại thức ăn tự nhiên

- Là yếu tố sinh trưởng của nấm men và người. Biotin là thành phần cấu tạo của các enzim xúc tác cho các phản ứng cacboxil hoá.

-Thiếu biotin sẽ xuất hiện triệu trứng: sưng ngoài da, rụng tóc...

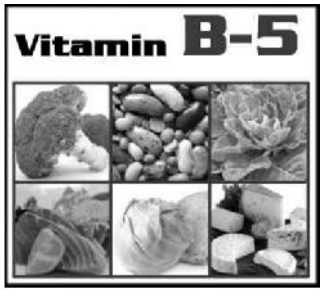
Biotin có nhiều trong thực phẩm và được tổng hợp ở đường ruột ,vì vậy ít khi bị thiếu vitamin H, trừ khi ăn nhiều trứng sống, có nhiều avidin,kết hợp chặt chẽ với biotin, ngăn cách việc hấp thu nó qua ruột non.

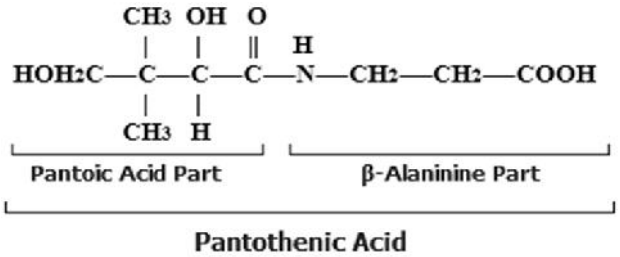


Vitamin B5 (Dexpanthenol, acid panthothenic)

Vitamin B5 có nhiều trong men, ngũ cốc, lạc, các loại đậu, đỗ, lòng đỏ trứng, các loại nấm, thịt gia súc, gia cầm, hoa quả và rau xanh...

Tuy nhiên, vitamin B5 không có trong các loại thực phẩm đã qua chế biến





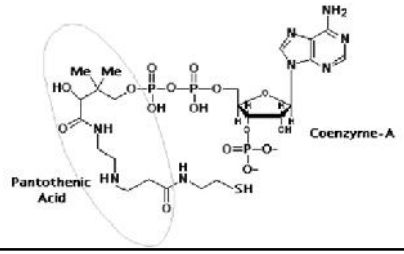
- Vitamin B5 là sự kết hợp giữa acid pantoic và β-alanin
- Là thành phần cấu tạo quan trọng của Coenzym A

Tác dụng sinh lý:

Là thành phần cấu tạo quan trọng của CoA → tham gia phản ứng oxi hóa carbohydrat, tân tạo glucose, tổng hợp sterol, hormon steroid và porphyrin

Sản sinh mô biểu bì, giúp lành sẹo

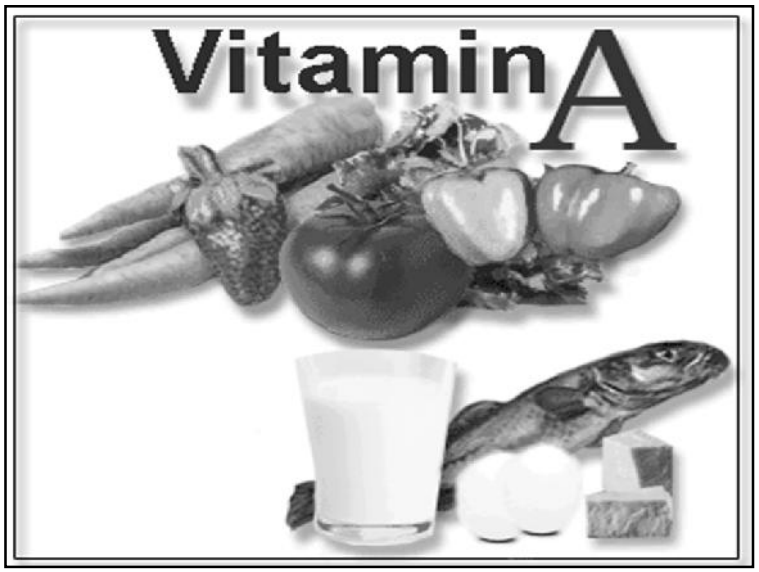
Tham gia vào biến đổi sau dịch mã → ổn định hoạt tính của protein



Nhóm vitamin tan trong chất béo:

Vitamin A:

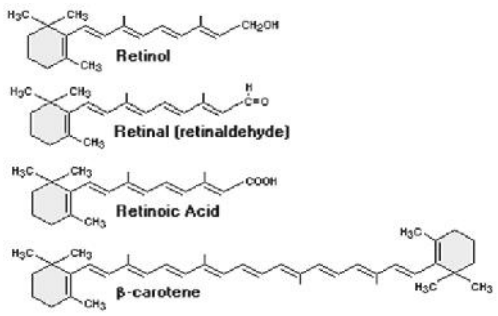
- Vitamin A có 2 dạng quan trọng là A1 và A2. Vitamin A được hình thành từ β.caroten là tiền Vitamin A. Từ β.caroten tạo thành 2 phân tử Vitamin A.



VITAMIN A

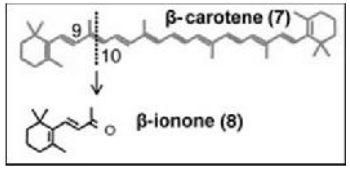
- **Retinol:** vitamin A dạng alcol
- **Retinal:** là các aldehyd tương ứng với các retinol, 11-cis-retinol phối hợp với opsin thành rhodopsin là chất nhậy cảm với ánh sáng của tế bào gậy ở võng mạc mắt, giúp nhìn rõ khi cường độ ánh sáng yếu.
- **Acid retinoic = tretinoin** có hoạt tính hữu hiệu trong các chỉ định trị liệu về da, dễ dung nạp hơn vit A, dùng để chữa chứng rối loạn sừng hóa.
- **Isotretinoin:** là đồng phân 13-cis của acid retinoic trans chữa mụn trứng cá thể nặng, u nang, đề kháng trị liệu.

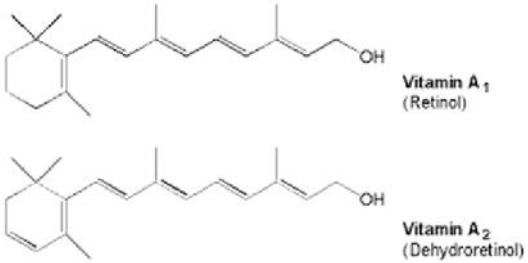
Các dạng của vitamin A



Cấu trúc

Vitamin A có cấu trúc của diterpen gồm 4 đơn vị isopren (-C5H8) ghép lại, trong phân tử có 4 liên kết đôi liên hợp ở mạch nhánh và một ở nhân β-ionon





- Vitamin A1 hay retinol có trong gan cá nước mặn
- Vitamin A2 hay 3-dehydroretinol có trong gan cá sống ở nước lợ, hoạt tính khoảng 1/3 vit A1

- Vitamin A có nhiều trong dầu cá, lòng đỏ trứng. Trong thực vật có nhiều tiền Vitamin A (β.caroten) nhất là trong củ cà rốt, quả cà chua, quả gấc,... quả đu đủ.

- Vitamin A có vai trò quan trọng trong cơ chế tiếp nhận ánh sáng của mắt, tham gia vào quá trình trao đổi protein, lipid, saccharide.

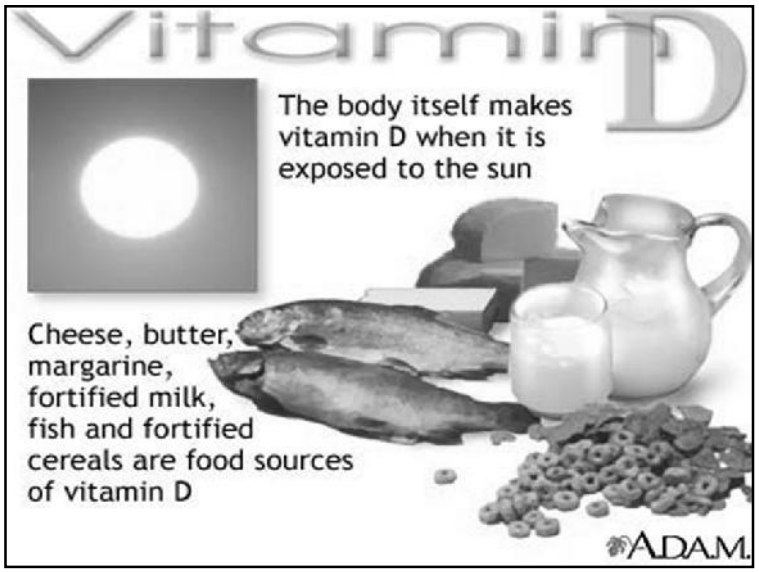
- Thiếu Vitamin A sẽ bị bệnh quáng gà, khô mắt, chậm lớn, sút cân, giảm khả năng đề kháng của cơ thể đối với các bệnh nhiễm trùng.

- Nhu cầu Vitamin A hàng ngày đối với người lớn 1-2mg, trẻ em dưới 1 tuổi 0,5-1mg.

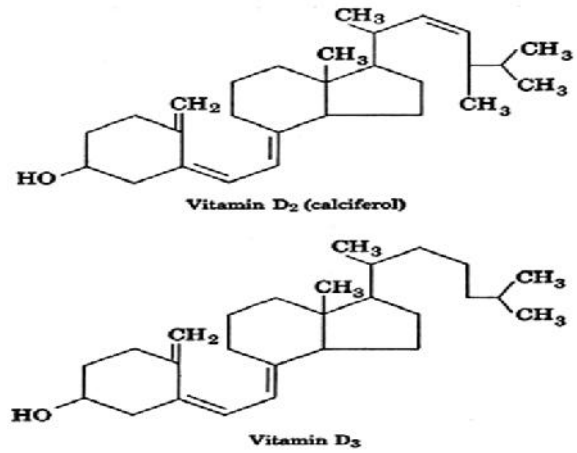
Vitamin D (Calciferol)

Vitamin D là tên dùng để chỉ các chất có cấu trúc tương tự nhau gồm:

- Tiền vitamin D
- Vitamin D: vitamin D2 (ergocalciferol), vitamin D3 (cholecalciferol), vitamin D4 (dihydroergocalciferol), và vitamin D5 (sitocalciferol).



Vitamin D:



Nguồn gốc

-Nội sinh: tiền vit D 7-dehydrocholesterol trong da biến thành vit D3 nhờ tia UV.

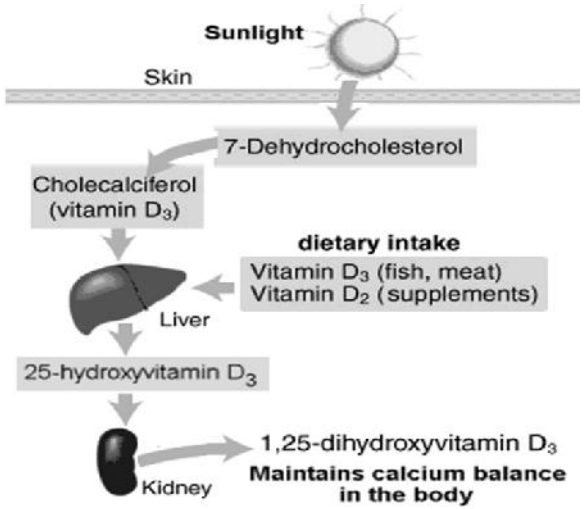
7-dehydrocholesterol $\xrightarrow{UV}$ cholecalciferol (D3)

- Tự nhiên: dầu gan cá thu, mỡ động vật, bơ, sữa, lòng đỏ trứng (D3).

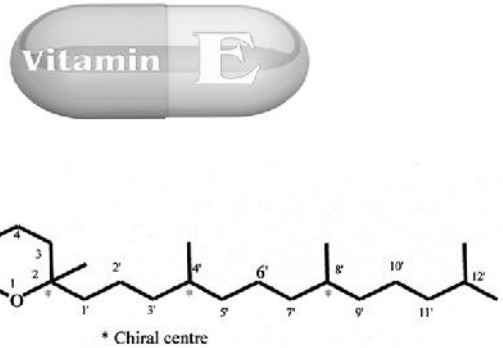
- Tổng hợp: từ ergosterol có trong nấm, men bia.

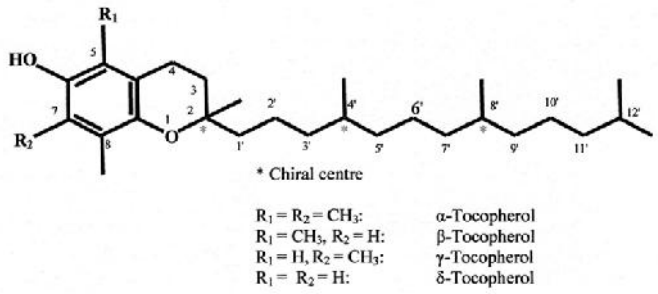
Ergosterol $\xrightarrow{UV}$ Ergocalciferol (D2).

Về hoạt tính không có sự khác biệt giữa D2 và D3.



- Thiếu hoặc thừa Vitamin D đều ảnh hưởng đến nồng độ photpho và canxi trong máu. Thiếu Vitamin D trẻ em dễ bị bệnh còi xương, ở người lớn bị bệnh loãng xương.
- Vitamin D có nhiều trong dầu cá, mỡ bò, lòng đỏ trứng. Tiền Vitamin D có sẵn trong mỡ động vật. Hàng ngày mỗi người cần khoảng 10-20mg, trẻ em dưới 30 tháng cần nhiều hơn: 20-40mg.

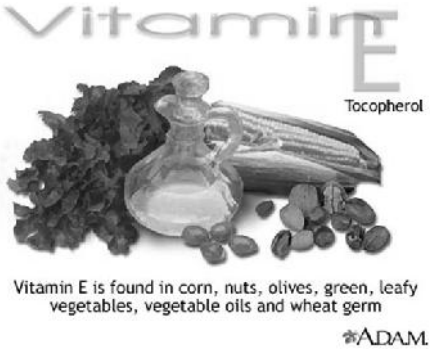




Nguồn gốc

Có nhiều trong dầu hạt thực vật (lạc, mè, đậu nành, hướng dương…)

Ngoài ra còn có trong gan bò, lòng đỏ trứng, cây xanh

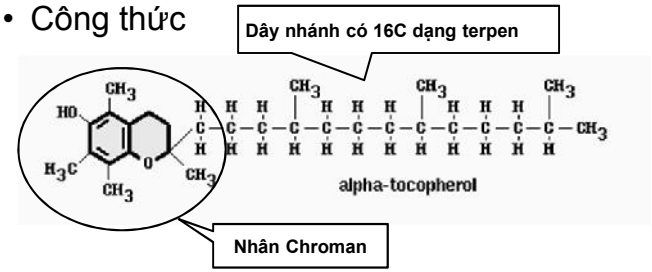


Vitamin E:

- Vitamin E có nhiều dạng khác nhau. Đó là các dạng α, β, γ, δ ... tocopherol. Các dạng khác nhau này được phân biệt bởi số lượng và vị trí của các nhóm metyl gắn vào vòng thơm của phân tử. Trong các loại Vitamin E, dạng α - tocopherol có hoạt tính cao nhất:

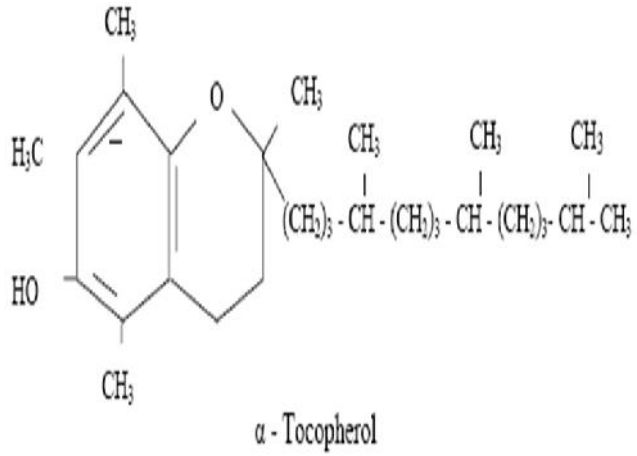
α-TOCOPHEROL

- Công thức



C29H50O2 PTL 430

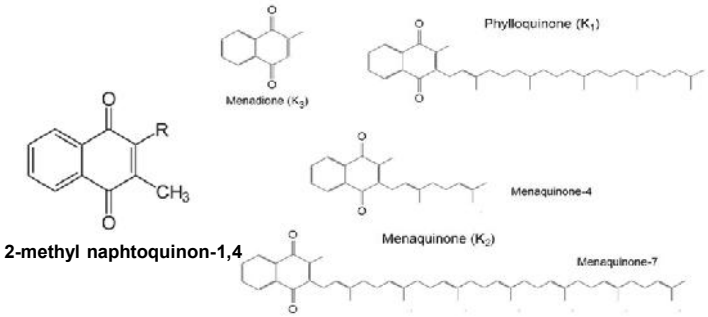
Tên khoa học: (2R)-2,5,7,8-tetramethyl-2-[(4R,8R)-4,8,12-trimethyl-tridecyl]chroman-6-ol.



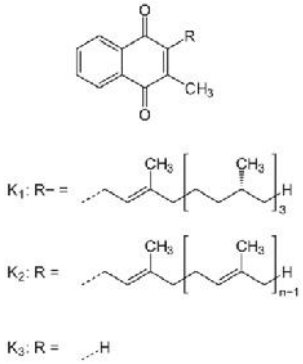
- Vitamin E có nhiều ở các loại rau xanh, nhất là xà lách, ở hạt ngũ cốc, dầu thực vật, gan bò, lòng đỏ trứng, mầm hạt hoà thảo ...
- Vitamin E có tác dụng như chất chống oxi hoá nên có tác dụng bảo vệ các chất dễ bị oxi hoá trong tế bào. Vitamin E còn có vai trò quan trọng trong sinh sản. Nhu cầu Vitamin E hàng ngày khoảng 20mg cho một người lớn.

Vitamin K

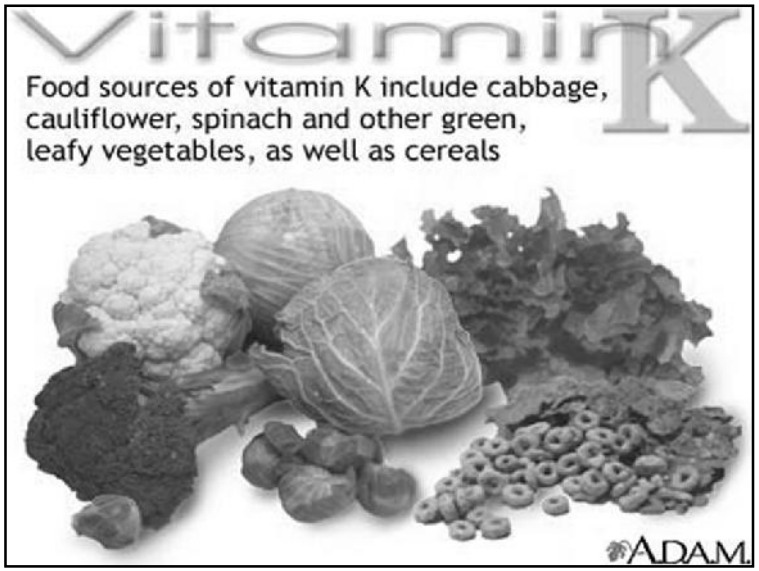
Các vit K có cấu trúc quinon: 2-methyl naphtoquinon-1,4.



Nguồn gốc



- **Vitamin K thiên nhiên**
  - **Vitamin K1** (Phytomenadiol, α – phyloquinon): nguồn gốc thực vật, với R là dây phylyl (C20)
  - **Vitamin K2** (farnoquinon): nguồn gốc động vật, với R là dây farnesyl (C30)
- **Vitamin K tổng hợp**
  - Vitamin K3 (menadion), R = H



- Vitamin K cần cho quá trình sinh tổng hợp các yếu tố làm đông máu (prothrombin) cho nên Vitamin K là Vitamin chống chảy máu, thiếu Vitamin K tốc độ đông máu giảm, máu khó đông.

- Vitamin K có nhiều trong cỏ linh lăng, bắp cải, rau má, cà chua, đậu, ngũ cốc, lòng đỏ trứng, thịt bò ...

- Thường ở người khoẻ mạnh, vi khuẩn đường ruột có khả năng cung cấp đủ Vitamin K cho nhu cầu của cơ thể, chỉ cần bổ sung thêm khoảng 0,2-0,3mg/ngày/người.