

水溶性維生素

台北醫學大學
保健營養學研究所
黃士懿

2005/3/11

1

維生素B群

- 維生素B群為水溶性維生素，包括：B₁、B₂、B₆、B₁₂、菸鹼素(B₃)、泛酸(B₅)、生物素、葉酸、類脂胺、肌醇等
- B群易受光、熱破壞，也容易從汗液及尿液中流失，飲食與生活、壓力皆會對維生素B群有所影響。

2005/3/11

2

維生素B群的功能：

1. 藉由維生素B可將人體吸收的碳水化合物、脂肪、蛋白質分解協助釋放能量。
2. 維生素B與造血有關，維生素B可助骨髓中紅血球形成。
3. 幫助胃液腸液的分泌，也就是維生素B可幫助消化吸收。
4. 維生素B具有解毒功能。
5. 抵抗壓力。
6. 穩定情緒的功能。

2005/3/11

3

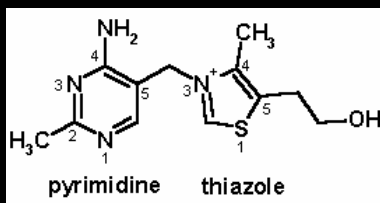
維生素B₁

維生素B₁在體內係大部分以硫胺焦磷酸鹽(Thiamin pyrophosphate, TPP)之輔型式存在，主要係參與α-酮酸(α-Keto acids)之氧化性去羧基反應和五碳醣磷酸鹽代謝路徑(Pentose phosphate pathway)中之轉酮等代謝反應，由於其對熱量代謝有密切關係，尤其是醣類代謝，故其需要量恆與熱量需要量成正比。

一般均以每攝取1000大卡熱量所需要之毫克數(mg/1000 kcal)表示其建議攝取量。人體內維生素B₁之總含量約為30毫克，約一半的量存在於骨骼肌內，其餘富含於心臟、肝臟、腎臟和腦中。

2005/3/11

4



Thiamin

2005/3/11

5

維生素B₁

維生素B₁需要量之測定，可做維生素B₁之各種不同攝取量對其缺乏症之影響效應，或對尿中維生素B₁和(或)其代謝物之排泄量，或對紅血球中以硫胺焦磷酸鹽為其輔因子之轉酮酶活性之影響等數據估計之。

根據多項實驗研究報告：維生素B₁之攝取量在低於0.12毫克/1,000大卡時會顯現出臨床缺乏症狀，而攝取量在0.3~0.5毫克/1,000大卡之間則可短期維持良好的健康狀態。

2005/3/11

6

A. 可發揮醣類代謝、神經機能的威力

1. 分解醣類或澱粉質轉變為熱量時所需要的物質，即輔助醣類代謝有關的酵素之輔酵素的功能。
2. 使神經機能正常所發揮功能。
3. 米越精製、失去B₁越多。米糠或胚芽部分都含有B₁，所以吃糙米或胚芽米比白米更能補給B₁。

2005/3/11

7

B. 一般人最容易不足的維生素

一般人最容易缺乏維生素B₁，愛吃速食食品的人應注意維生素B₁攝取是否足夠。愛喝酒的人應預防腳氣病、魏尼凱氏症（Wernicks-Kosrakoff syndrome）的發生。

2005/3/11

8

C. 腳氣病、魏尼凱氏症的原因何在？

腳氣病是末梢神經失常，早期症狀從手腳麻痺、食慾不振、容易疲勞，惡化到使心臟功能降低，引起「心臟腳氣」，而有致死的可能。

現代人罹患腳氣病原因有二個，一是因為含糖量高的果汁等飲料，二是小吃類、速食品普及導致飲食生活習慣偏頗所致。

2005/3/11

9

C. 腳氣病、魏尼凱氏症的原因何在？

長期酗酒的人容易出現「魏尼凱氏症」的症狀，「魏尼凱氏症」會出現失語、精神障礙、視力障礙、呼吸障礙、肌肉無力等神經障礙，因為酒精會阻礙B₁的功能，所以長期泡在黃湯裡，沒有充分攝取餐食的生活就容易罹患。

B₁的缺乏，除前述的腳氣病、魏尼凱氏失語症之外，還有多發性神經炎、神經障礙、食慾不振等症狀。

2005/3/11

10

D. 維生素B₁含量豐富的食物

含有豐富B₁的食品有豬肉、牛肉或豬的肝臟、豆腐或甜豆、毛豆等、胚芽米、糙米、芝麻、大蒜等。

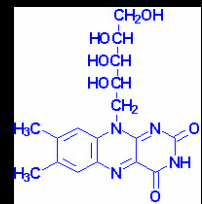
2005/3/11

11

維生素B₂

維生素B₂在體內主要係作為催化氧化還原反應有關酵素的兩種輔酶--黃素單核酸(Flavin mononucleotide, FMN)和黃素腺吟雙核酸(Flavin adenine dinucleotide, FAD)的構成分，與熱量及脂質代謝之關係十分密切。

其需要量之測定依據主要取決於尿中之排泄量或依維生素B₂之各種不同攝取量對其缺乏症之影響效應。



2005/3/11

12

維生素B₂

同時亦可經由測定紅血球中以FAD作為其輔酶的麩胱甘肽還原酶(Glutathione reductase)之活性，以評估該維生素之營養狀況，然後再根據蛋白質需要量、熱量攝取量或代謝體位之大小(metabolic body size)計算其實際需要量。

根據研究報告指出其需要量隨身體活動量的增加而增加，故其建議攝取量仍依較為實際或方便的方式，即依每攝取1,000大卡熱量所需之毫克數(mg/1,000 kcal)表示之。

2005/3/11

13

促進成長和脂肪代謝的功能

1. 維生素B₂與氧化還原反應(電子之失與得)的酵素有密切的關係，也跟身體內所有營養素的代謝有關。
2. B₂也被稱為「脂肪的維生素」，因為B₂有去除引起動脈硬化等血行障礙的有害物質-----過氧化脂質的功能。B₂對脂肪代謝起作用，若B₂不足，脂肪代謝異常，脂肪就會帶到血液或肝臟中儲存。

2005/3/11

14

缺乏維生素B₂時可能造成口腔炎、眼瞼乾燥

1. 維生素B₂缺乏的初期症狀，包括口腔炎、口唇炎、口角炎、舌炎、脂漏性皮膚炎。
2. 維生素B₂缺乏症包括倦怠感、疲勞感、眼睛充血、口腔發炎、脂漏性皮膚炎(臉孔正中或鼻子四周長脂肪性疙瘩)。

維生素B₂含量豐富的食品

B₂含在牛乳或蛋黃、乳酪、肝臟、魚卵、菠菜、油菜等食物。

2005/3/11

15

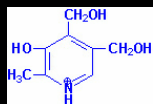
維生素B₆

維生素B₆是指一族在生理上、代謝上及功能上可互換的嘧啶(Pyridine)，包括吡醇(Pyridoxine, PN)、吡醛(Pyridoxal, PL)及吡胺(Pyridoxamine, PM)。

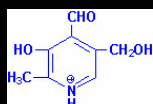
飲食中的維生素B₆主要在肝臟轉變成磷酸吡醛(Pyridoxal-5-phosphate, PLP)及磷酸吡胺(Pyridoxamine-5-phosphate, PMP)。其中PLP是胺基酸、脂質與核酸代謝，及肝醣磷酸所必需的輔酵素，尤其PLP參與脫羧(Decarboxylation)、轉胺(Transamination)等多種胺基酸代謝反應，因此，維生素B₆的需要量主要與蛋白質的攝取量有關。

2005/3/11

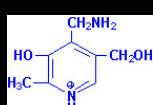
16



吡醇(Pyridoxine, PN)



吡醛(Pyridoxal, PL)



吡胺(Pyridoxamine, PM)

2005/3/11

17

A. 蛋白質代謝、維持肝功能時不可或缺

1. 當攝取愈多蛋白質時，維生素B₆的需要量就增加。
2. 維生素B₆跟腦部功能的維持有關。對抑制幼兒痲痺、癲癇，扮演著某種角色。
3. 維生素B₆的缺乏症如皮膚炎，只不過懷孕婦女或經常服用特別的藥劑(避孕藥)之情形，有時也會呈現缺乏的狀態。

2005/3/11

18

有效的抗過敏作用

過敏性濕疹，就是B₆缺乏常見的病症。

缺乏症

維生素B₆缺乏症通常是伴隨著其他維生素B群缺乏症。臨床症狀有癩癩、皮膚炎及貧血。嬰兒的維生素B₆缺乏則有抽筋等神經失調及腹部不適等症狀。若蛋白質攝取量增加，則更易造成維生素B₆的缺乏症。

2005/3/11

19

飲食來源

飲食中富含維生素B₆的食物有雞肉、魚類、內臟類、豬肉及蛋，每100公克中所含的維生素B₆均大於0.4毫克。糙米、黃豆、燕麥、全麥、花生與核桃中含量亦不少，乳製品與牛肉中含量較少。

動物性食物中維生素B₆的生體可用率(Bioavailability)較高，接近100%；植物性食物則較低，纖維的存在使得可用率降低5~10%；而吡醇醣質(Pyridoxine glucoside)使得可用率降低75~80%。因此素食者應特別注意維生素B₆營養狀況。

2005/3/11

20

菸鹼素 Niacin

(菸鹼酸維生素Nicotinic acid vitamin)

菸鹼素係指包括菸鹼酸(Nicotinic acid)和菸鹼胺(Nicotinamide或Niacinamide)之總稱，後者在體內之功用係作為呼吸酵素之二種重要輔酶--菸鹼胺腺嘌呤雙核酸(Nicotinamide adenine dinucleotide, NAD)和菸鹼胺腺嘌呤雙核酸磷酸鹽(Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate, NADP)的構成分。

其存在於身體所有的細胞中，參與包括：醣解作用、脂肪酸氧化和組織呼吸等許多項代謝反應，故其需要量與熱量攝取量具有密切之關係。

2005/3/11

21

菸鹼素 Niacin

(菸鹼酸維生素Nicotinic acid vitamin)

因此，如前述二種B群維生素(B₁, B₂)，其需要量係依每攝取1,000大卡熱量所需毫克數(mg/1,000 kcal)表示之。菸鹼素除可由食物中直接獲得外，部份並可由蛋白質中色胺酸經氧化代謝轉變而成。其轉變率視菸鹼素和色胺酸之攝食量、蛋白質和熱量攝取量及維生素B₆和維生素B₂之營養狀況而定。其重要性如下：

2005/3/11

22

菸鹼素 Niacin

A. 將醣類與脂肪轉換成熱量

菸鹼素以輔酵素的角色參與醣類與脂肪轉換成熱能反應時所需的酵素。

B. 跟消化器官系統的關連

消化不良、食慾不振、腹瀉，它是保持消化器官系統健康的維生素。

2005/3/11

23

缺乏時會引起皮膚發炎

1. 癩皮病(Pellagra)有「粗糙肌膚」的意思。在臉孔，手足的皮膚引起漆黑發炎的症狀，嚴重時還會剝落皮膚。人體若缺乏菸鹼素，則會患癩皮病，此並有3D's症狀---腹瀉(Diarrhea)、皮膚炎(Dermatitis)和痴呆(Dementia)，如不加以治療，最後會出現第4個D，即死亡(Death)。
2. 色胺酸有部份也能轉變成菸鹼素。玉米中色胺酸含量非常少，以玉米為主食的人才會出現缺乏症。

2005/3/11

24

菸鹼素含量豐富的食品

肝臟、豬肉、牛肉、雞肉、魚類、豆類、芝麻、穀類都是含量豐富的食品。

2005/3/11

25

泛酸

A. 不虞匱乏的維生素

1. 泛酸能幫助醣類、蛋白質、脂肪的代謝。泛酸的名稱表示「廣泛存在於食物中」。
2. 缺乏可能會引起末梢神經麻痺和消化器官障礙，頭髮缺乏光澤或變薄。因為泛酸被公認與毛髮、皮膚的營養狀況有密切關係，意即泛酸對髮根及皮膚生長時有良好的影響。

B. 泛酸含量豐富的食品

1. 肝臟、牛乳、穀類(糙米、麥、胚芽米)、魚類、大豆等

2005/3/11

26

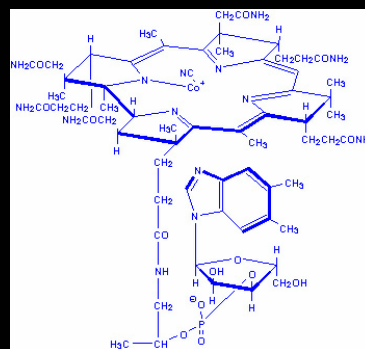
維生素B₁₂

維生素B₁₂為以鈷為中心的corrin環所組成的一類稱為cobalamin的化合物，在生物體中，主要以甲基鈷胺(methylcobalamine)及5'-去氧腺嘌呤鈷胺(5'-deoxyadenosylcobalamine)型式存在，是合成甲硫胺酸及奇數脂肪酸分解代謝中不可缺乏的輔酵素。

故維生素B₁₂缺乏會影響葉酸代謝途徑進而影響核酸之合成導致巨球(核)性貧血，亦即臨床上因B₁₂缺乏所導致之惡性貧血(pernicious anemia)。

2005/3/11

27



2005/3/11

28

維生素B₁₂

另外，也會使脂質代謝不正常而造成神經退化性破壞。由於自然界中僅微生物具有合成維生素B₁₂之能力，除非是受到微生物污染，植物性食品中並不含有維生素B₁₂，所以食物中維生素B₁₂之主要來源為動物性食品，主要以肝臟、肉類等含量較豐，乳品類亦含少量，另外人體腸內細菌所合成之B₁₂可能有少許被吸收利用。

2005/3/11

29

維生素B₁₂

- ❖ 維生素B₁₂的吸收須藉由胃分泌之內在因子(intrinsic factor)來結合，才能由腸壁細胞吸收。
- ❖ 一般而言，極少因攝食不足而造成惡性貧血，維生素B₁₂缺乏通常是缺乏內在因子而吸收不良的問題所造成的。
- ❖ 但是長期素食者仍應注意B₁₂之攝取，以防攝取不足而造成之惡性貧血。

2005/3/11

30

對正常紅血球的生成有必要

- ❖ 維生素B₁₂對正常紅血球的生成有必要，不足時會出現異常紅血球(稱為巨紅芽球)而引起貧血。
- ❖ B₁₂主要儲存於肝臟。貧血常因鐵分不足引起，B₁₂不足所引起的貧血不同於鐵分不足所引起的貧血，稱為惡性貧血。
- ❖ 會出現腸胃障礙、頭痛、全身倦怠、舌頭發炎。
- ❖ B₁₂要吸收，必須從胃分泌出特別的蛋白質『內在因子(intrinsic factor)』。有胃病或曾經動過胃部手術的人，為了防止B₁₂不足所引起的惡性貧血，必須多攝取B₁₂。

2005/3/11

31

對神經系統的影響

B₁₂還與神經系統有關，B₁₂不足會引起中樞神經系統或末梢神經障礙。

維生素B₁₂含量豐富的食品

只存在動物性食品如：肝臟、牛肉、豬肉、雞肉、牛乳、乳酪、魚貝類、藻類等。

2005/3/11

32

葉酸

葉酸(Folic acid)為水溶性B群維生素之一，是指具有pteroylglutamic acid(簡稱PGA)基本化學構造及營養上活性的一群化合物。由於單胃動物及一些微生物沒有合成的能力，故為其必需營養素。

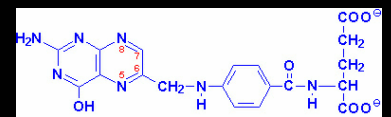
葉酸主要參與單碳代謝反應(one-carbon metabolism)。是合成核酸及一些胺基酸代謝之輔酵素，與細胞分裂有密切關係，缺乏葉酸會導致巨球(核)性貧血(megaloblastic anemia)及生長遲緩等現象。

2005/3/11

33

葉酸

葉酸廣泛存在於各類食物中，肝臟、酵母、綠葉蔬菜、豆類及一些水果都是其豐富的食物來源。但是，加熱、氧化和紫外光等會破壞葉酸，使葉酸失去活性。目前一般應用於食物的葉酸定量法為微生物定量法，以葉酸需求菌Lactobacillus casei菌種的生長情形來推算定量。



2005/3/11

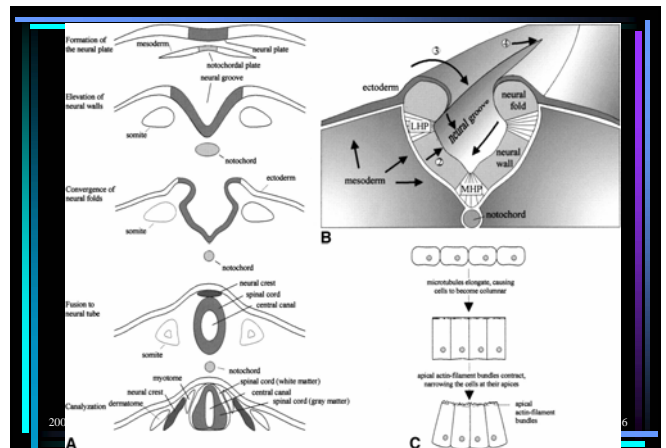
34

對紅血球的生成及神經管癒合有必要

1. 葉酸就是豐富蘊藏於眾多植物的葉綠素內的維生素。
2. 葉酸缺乏引起的貧血症屬於惡性貧血，小孩比成人更容易發生。
3. 胎兒嚴重缺乏葉酸會形成腦部發育不全，也可能產生小頭症或腦畸形(神經管中空)的狀況。

2005/3/11

35



2005/3/11

36

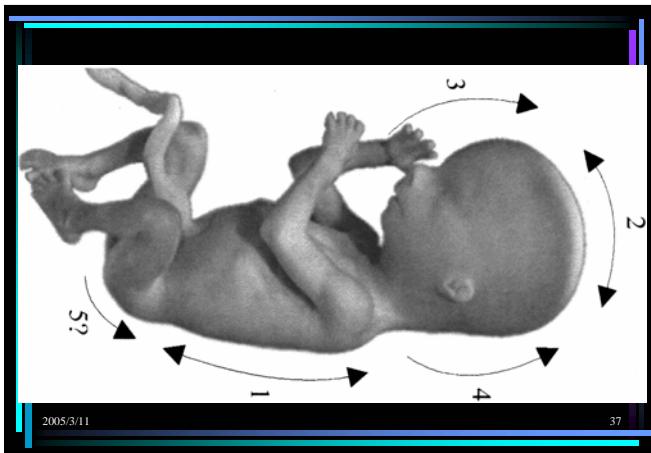


Table 3: FDA-Authorized Health Claims

Health claims	Attribute of food or supplement
Helps maintain healthy bones and may reduce risk of osteoporosis	High in calcium
May reduce risk of high blood pressure	Low in sodium
May reduce risk of some cancers	Low in fat
May reduce risk of heart disease	Low in saturated fat and cholesterol
May reduce risk of some cancers	Fiber containing fruits, vegetables, and grain products
May reduce risk of heart disease	Fiber containing fruits, vegetables, and grain products
May reduce risk of some cancers	Fruit or vegetable
May reduce risk of brain and spinal cord birth defects	Supplying folic acid
May reduce risk of tooth decay	Uses dietary sugar alcohols
May reduce risk of heart disease	Contains soluble fiber from whole oats or psyllium husk
May reduce risk of heart disease	Contains soy protein

Note: The table is a simplified presentation of the dietary attributes and health effects associated with authorized health claims. The product may have to contain additional food attributes, and the company may have to provide additional information in the claim for the claim to be permitted.

2005/3/11 40

心臟血管疾病與同半胱胺酸

- 心臟病是台灣居民死亡的第三原因（次於癌症與腦中風）。
- 除了遺傳因子，幾個已知而可以控制的危險因子是：高血壓、高膽固醇、抽煙、糖尿病、肥胖、不做運動等。
- 最近的醫學研究報告又發現一個新的危險因子：血液的同半胱胺酸 (homocysteine)。

2005/3/11 40

甚麼是同半光胺酸？

- 同半光胺酸是一種氨基酸，是製造人體基本氨基酸：甲硫胺酸過程中所需要的甲烷基的受體。
- 科學家發現：如果一個人的血液含同半光胺酸的濃度超過 **15 mmol/liter**時，罹患心臟病的機率會提高 2-3 倍，同時也容易有腦中風。
- 心臟病與腦中風都是心臟血管疾病，由於血管粥狀化而引起梗塞或破裂現象。

2005/3/11 41

同半光胺酸會引起血管粥狀化

- 根據目前的研究，同半光胺酸會破壞動脈血管內層皮，而促進平滑肌的激增，使過多平滑肌會存留在內層皮與血管外壁之間，也就縮小血管的通道。加上自由基的傷害，起脂質氧化作用，而引起粥狀化，這就帶來血管梗塞或破裂（腦中風）的現象。
- 另外一個可能性是高濃度的同半光胺酸會改變血液的凝結機制(活化TXB₂)，增加血管的斑痕與傷害。

2005/3/11 42

影響因素

- 影響同半胱氨酸含量之因素：年齡、飲食、營養吸收與個人的體質（基因）等。
- 更年期前的女性的含量比同年男性低，但一過更年期，就與男性不相上下。

2005/3/11

43

如何降低同半胱氨酸

- 補充綜合維生素B常常就能降低同半胱氨酸的濃度，尤其是葉酸、B₆與B₁₂能促進同半胱氨酸變成甲硫氨酸，而B₆則能把同半胱氨酸分解成無害的小分子。
- 華盛頓大學的研究也指出：那些婦女含有葉酸8.4 nmol/l以上而罹患心臟病要比那些含量低於5.3單位的少兩倍。

2005/3/11

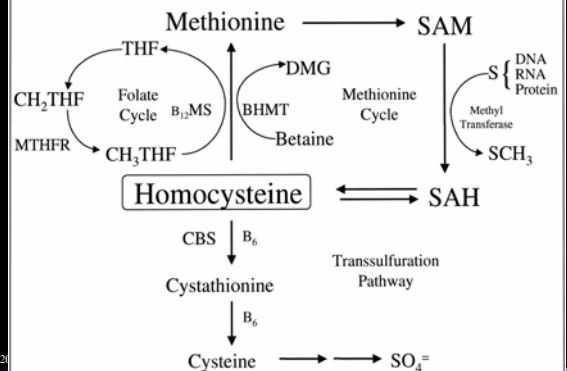
44

葉酸、B₆與B₁₂的食物來源

- 蔬果類含有豐富的葉酸與B₆，但B₁₂卻只存於肉類、魚、牛乳酪等。
- US RDA：葉酸180 ug，B₆ 1.6 mg，B₁₂是2 ug。如果無法從飲食中攝取足夠的維生素B，那每日服用一粒綜合維生素就夠了，這也是素食的人補充維生素B₁₂的唯一辦法。

2005/3/11

45



20

46

葉酸含量豐富的食物

菠菜、油菜等綠葉蔬菜，肝臟中的含量也很多。

2005/3/11

47

孕乳婦的需要量

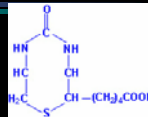
實驗結果顯示懷孕婦女每日補充100微克PGA可防止紅血球葉酸量下降，而其膳食中葉酸攝取量約為200微克左右，以100微克PGA相對於需要200微克食物中葉酸攝取量(假設吸收率為50%)來估算，則孕婦之葉酸建議量為每日400微克。因考慮懷孕初期胎兒細胞增生的需要，故懷孕三期皆訂為400微克/天。

哺乳期以母乳葉酸含量約為50微克/公升來推算，假定一天泌乳量為750毫升、12.5%個人泌乳量差異、50%吸收率及30%個人差異，推算得哺乳期須每日增加100微克葉酸攝取量，亦即哺乳婦每日葉酸建議量為300微克。

2005/3/11

48

生物素



□與皮膚與神經系統有關

- 功能是促進**脂肪**或**胺基酸**的代謝。有**維持皮膚正常**的功能。
- **神經系統**有關，例如失眠、抑鬱症等，據稱可改善心情。
- 生蛋中含有跟生物素結合後無法被腸胃吸收利用的蛋白質**生蛋(蛋白)**，所以每天大量食用生蛋的人，缺乏生物素的可能性較高。
- **腸內細胞也會製造生物素**，若是經常服用抗生素，因妨礙腸內細菌繁殖，恐怕也會有缺乏的情形。一但缺乏會有脂漏性皮膚炎、溼疹或脫毛等症狀。

□ 生物素含量豐富的食物 -- 肝臟、豆類、酵母、水果等。

2005/3/11

49

維生素C

1. 維生素C即**抗壞血酸(ascorbic acid)**，在人體中有抗氧化作用及參與結締組織**膠原蛋白(collagen)**合成的功能，因此維生素C缺乏會導致微血管出血、牙齦紅腫、關節痛等症狀的**壞血病(scurvy)**。
2. 大部份新鮮的蔬菜、水果，維生素C的含量都很豐富，但維生素C極易溶於水，不耐熱且易受氧化破壞，長時間煮沸易使蔬果中維生素C損失。在攝取量**100毫克**內，人體對**維生素C**的吸收率可達**80~90%**。體內維生素C的營養狀態可由血液中或白血球維生素C的濃度來評估。
3. **去氫抗壞血酸(dehydroascorbic acid)**在體內尚可還原成為抗壞血酸，因此體內維生素C總量仍是兩者之總和。

2005/3/11

50

維生素C

- ❖ 維生素C是一種強還原劑在食品加工上之應用，可做為**抗氧化劑**。
- ❖ 在體內可加強維生素E之功能，尤其可協助**維生素E**還原之功能。
- ❖ 此等因素，在食品加工和烹調時，對食品中維生素C含量之保存具有極大之關係。

2005/3/11

51

維生素C

水溶性的維生素C具有抗壞血病的效用，多存在於蔬菜及水果當中。

維生素C在**酸性環境pH 5以下**相當穩定，尤其是pH 3.5時。若酸鹼值達到pH 7時，維生素C便被破壞，所以酸性蔬菜水果加熱時，維生素C的保留量較多；非酸性食物一經加熱，則維生素C破壞不少。

加熱二到三分鐘，尚有70~80%的維生素C被保留。如果在**銅或鐵鍋**煮蔬菜對維生素C的破壞很大，用不銹鋼、玻璃或珐瑯器具較適當。

2005/3/11

52

維生素C的功能

- ❖ 維生素C的功效有：
 - ❖ 促進**健康細胞的生成**
 - ❖ 預防**濾過性病毒及細菌感染**，增加**免疫系統**的功能，有**抗癌**作用
 - ❖ 可減少靜脈血栓等心臟病的發生；幫助**降低血液中的膽固醇**；
 - ❖ 可以預防治療普通的感冒；
 - ❖ 預防壞血病；治療受傷、灼傷及牙齦出血

2005/3/11

53

維生素C的功能

1. **促進膠原蛋白(Collagen)之形成**
 - ❖ 維生素C缺乏會引起壞血病(Scurvy)，據研究結果，維生素C與膠原蛋白之形成有關。人體內蛋白質約佔30%，膠原蛋白是必要的生成元素。膠原蛋白就是牢牢連繫並鞏固身體細胞與細胞間的合作之特殊蛋白質。
2. **參與體內氧化還原反應**
 - ❖ 維生素C可參加酪胺酸之氧化反應。

2005/3/11

54

維生素C的功能

3. 參與腎上腺皮質類固醇激素(Adrenocorticoid hormone)之形成

- ❖ 維生素C在腎上腺皮質含量甚高，其與激素之形成有關。

4. 與刺激性反應有關

- ❖ 腎上腺含大量維生素C，當腺體內腎皮質刺激素(ACTH)濃度上升時，維生素C的含量會快速的減少。

2005/3/11

55

維生素C的功能

5. 對感冒的預防與治療

- 細胞與細胞之間被緊密連接，使感冒病毒的活動受阻，同時又扮演防止病毒入侵體內活動的角色。因此維生素C可以直接作用，削弱病毒的功能且修復因感冒而被破壞的細胞之細胞再生。

6. 維生素C有促進鐵質的吸收效能。

7. 抑制致癌性物質

- 它有防止生成亞硝酸胺的功能。亞硝酸是致癌物質之一，被認為是引起胃癌、肝炎的原因。

2005/3/11

56

維生素C缺乏症

- 維生素C缺乏時，會發生壞血病。
- 壞血病的症狀，根據維生素C缺乏之程度而不同，最顯著的之初期症狀為牙齦炎、牙齒鬆動易出血、和肌肉退化易疲勞，繼之因結締組織中之成纖維細胞的形成被抑制，於是骨、軟骨、齒質和微血管內壁受害，終而發生皮膚、黏膜、骨、關節、和肌肉內普遍出血，成人之毛囊旁易顯現瘀點性出血。
- 普遍維生素缺乏症，並無上述嚴重，因壞血病之症狀，僅於長期缺乏之嚴重情形才會出現。

2005/3/11

57

維生素C之來源

柑橘類水果、蕃石榴及蕃茄是維生素C最佳來源，其它如青辣椒、菠菜和馬鈴薯含量亦豐。

維生素C的建議量

衛生署規定每天之攝取量為：成年人100 mg，孕婦和授乳婦110 mg。

2005/3/11

58

維生素C含量豐富的食品

- ❖ 水果方面有：柑橘類、番石榴、草莓等；黃綠色蔬菜有：高麗菜、花椰菜、菠菜、青椒等。
- ❖ 維生素C於儲存、切洗或烹調時會流失。在烹煮時，尤其是有微量的銅或其它金屬存在時，維生素C會因被氧化而被破壞。如先行快速預熱，將氧化酵素破壞，可防止烹煮時被破壞。

2005/3/11

59