

政治大學圖書館



A090448



中華文庫

初中第一集

維他命常識

吳蔚編



中華書局印行




613.300
130

維他命常識目次

	頁次
第一章 緒言.....	1
第二章 維他命 A.....	9
第一節 維他命 A 發現的歷史.....	9
第二節 維他命 A 的化學.....	10
第三節 維他命 A 的製造.....	12
一、維他命 A 的抽出法.....	12
二、維他命 A 的合成法.....	13
第四節 缺乏維他命 A 所引起的疾患.....	15
第五節 維他命 A 的需要量.....	15
第六節 維他命 A 的所在.....	16
第三章 維他命 B 錯雜因子.....	18
第一節 維他命 B ₁	18
I 維他命 B ₁ 的化學.....	18
II 維他命 B ₁ 的製造.....	19
III 缺乏維他命 B ₁ 所引起的疾患.....	21
IV 維他命 B ₁ 的需要量.....	22

090448



V. 維他命 B ₁ 的所在	23
第二節 維他命 B ₂	24
I. 維他命 B ₂ 發現的歷史	24
II. 維他命 B ₂ 的化學	24
III. 維他命 B ₂ 的製造	25
IV. 缺乏維他命 B ₂ 所引起的疾患	26
V. 維他命 B ₂ 的需要量	27
VI. 維他命 B ₂ 的所在	28
第三節 菸鹼酸	28
I. 菸鹼酸發現的歷史	28
II. 菸鹼酸的化學	29
III. 菸鹼酸的製造	30
IV. 缺乏菸鹼酸所引起的疾患	31
V. 菸鹼酸的需要量	31
VI. 菸鹼酸的所在	31
第四節 維他命 B ₆	32
I. 維他命 B ₆ 發現的歷史	32
II. 維他命 B ₆ 的化學	33
III. 維他命 B ₆ 的製造	33
IV. 缺乏維他命 B ₆ 所引起的疾患	35
V. 維他命 B ₆ 的需要量	36
VI. 維他命 B ₆ 的所在	36

第五節 本多生酸	36
I. 本多生酸發現的歷史	37
II. 本多生酸的化學	37
III. 本多生酸的製造	38
IV. 缺乏本多生酸所引起的疾患	39
V. 本多生酸的需要量	39
VI. 本多生酸的所在	39
第六節 保活定	40
I. 保活定發現的歷史	40
II. 保活定的化學	41
III. 保活定的製造	41
IV. 缺乏保活定所引起的疾患	42
V. 保活定的需要量	42
VI. 保活定的所在	43
第七節 葉片酸	43
I. 葉片酸發現的歷史	43
II. 葉片酸的化學	44
III. 葉片酸的製造	44
IV. 缺乏葉片酸所引起的疾患	45
V. 葉片酸的需要量	45
VI. 葉片酸的所在	45
第八節 對氨基苯甲酸	46

I	對氨基苯甲酸發現的歷史	46
II	對氨基苯甲酸的化學	46
III	對氨基苯甲酸的製造	46
IV	缺乏對氨基苯甲酸所引起的疾患	47
V	對氨基苯甲酸的所在	47
第九節	膽汁鹼	48
第十節	肌糖	48
第四章	維他命 C	51
第一節	維他命 C 發現的歷史	51
第二節	維他命 C 的化學	52
第三節	維他命 C 的製造	53
第四節	缺乏維他命 C 所引起的疾患	55
第五節	維他命 C 的需要量	56
第六節	維他命 C 的所在	57
第五章	維他命 D	58
第一節	維他命 D 發現的歷史	58
第二節	維他命 D 的化學	59
第三節	維他命 D ₂ 及 D ₃ 的製造	61
一、	維他命 D ₂ 的製造	62
二、	維他命 D ₃ 的製造	62

第四節	缺乏維他命 D 所引起的疾患	62
第五節	維他命 D 的過剩症	63
第六節	維他命 D 的需要量	63
第七節	維他命 D 的所在	64
第六章	維他命 E	65
第一節	維他命 E 發現的歷史	65
第二節	維他命 E 的化學	65
第三節	維他命 E 的製造	66
第四節	缺乏維他命 E 所引起的疾患	67
第五節	維他命 E 的需要量	68
第六節	維他命 E 的所在	68
第七章	維他命 F	69
第八章	維他命 K	70
第一節	維他命 K 發現的歷史	71
第二節	維他命 K 的化學	71
第三節	維他命 K ₁ 的製造	74
一、	維他命 K ₁ 的抽出法	74
二、	維他命 K ₁ 的合成法	74
三、	美納地翁的合成法	75

第四節	缺乏維他命 K 所引起的疾患	75
第五節	維他命 K 的所在	75
第九章	維他命 L	77
第一節	維他命 L_1 的抽出法	77
第二節	維他命 L_2 的抽出法	77
第三節	維他命 L 的所在	78
第十章	維他命 P	79
第十一章	結論	81

維他命常識

第一章 緒言

一提起維他命 (Vitamin) 或維生素這個名詞時，我們馬上會連想到魚肝油、多種維他命丸，或者富有滋養的水果像蕃茄、橘子等。不錯，醫生們常常會告誡着我們說：『你得多吃些蔬菜啊，否則你需要的維他命是不夠的。』或者在較為嚴重情形之下，他會要我們吃點魚肝油，還有多種維他命丸。

但是，維他命究竟是什麼東西呢？一顆小小的藥丸，其中包含着四種或五種維他命，它供給我們每日必要的幾種維他命所需量，使我們不會因為缺乏維他命而引起種種疾患。這麼小的劑量，竟有如此宏大的功效，不值得我們驚奇嗎？所以維他命一詞，雖不是一種新奇的名稱，但是因為它與我們的健康甚至生命有着極密切的關係，所以對於維他命的了解是一種很重要的常識。

首先我們須知道的，是什麼叫做維他命，維他命的定義是什麼。我們可以用一句極簡單的話來表示。維他命是一種有機化合物，它們在人身體內雖則為量極微，卻是不可缺少的重要因子。沒有了它們，就會發生種種疾患，甚至阻止成長。但是我們千萬不要把維他命和激素或荷爾蒙 (hormone) 當作同類的東西，因為我們也常聽到說人體中有着些微量的荷爾蒙，卻負着

極重要的使命，所以絕對不能缺少，缺少了就要引起種種疾患。讀者們也許馬上要抗議說，如此說來維他命與荷爾蒙有什麼區別呢？它們惟一的區別是維他命除極少數外多不能在人體內合成，端賴攝取食物或其他來源得到；而荷爾蒙呢，卻可以在體內合成。所以我們要決定何者為維他命，何者為荷爾蒙，可以由它們的來源加以區別。同時我們須更進一步認識，就是對於某種動物認為是維他命的，在他種動物亦許可作為荷爾蒙。要證明這句話，我們可以舉一個淺顯的例子。維他命 C(vitamin C) 是一種抗壞血病(antiscorbutic substance)的維他命，是人類、豚鼠(guinea pig)〔註一〕、猴子等動物無日不需攝取的一種維他命；但是像狗、鼠，或其他動物，因為它們自己能合成，所以即可視作它們的荷爾蒙。毋怪家內豢養的小狗天天雖然只吃肉和飯，不吃蔬菜或水果，也不會生壞血病了。

因為維他命在體內或食物中含量極微，因此它們最初的被發現和認識不是一件容易的事。幸虧它們對人體的影響很大，否則恐怕至今我們尚不知有維他命這個名詞呢。維他命的發現是經過了相當時期、試驗與多人不斷的研究，方才有今日我們所知道的關於它們的常識。

也許我們早就知道，人類營養的幾種要素是蛋白質(proteins)、醣(即碳水化合物, carbohydrates)、脂肪(fats)及少量的無機鹽類(minerals)，這是營養化學家告訴我們的。但是人類是否能單單靠着這些要素生活呢？這個問題最初大家都不甚

注意。直到1881年，有個叫盧寧 (Lunin) 的學生，發現動物單靠蛋白質、醣、脂肪和無機鹽類，並不能過活。因為以前我們從來未曾以動物做過試驗，所以沒有發現這個事實。後來以白鼠作試驗，給它們充分的蛋白質、醣、脂肪和無機鹽類，白鼠都不能生存。但是如果在食料中加些牛奶，白鼠就恢復了健康。這個試驗證明牛奶中除了上述要素之外，一定還有其它對於動物生長極重要的東西存在着。然而這些東西究竟是什麼呢？當時無人能知道。

同時醫學界正在鬧着脚氣病(beriberi)的問題。為什麼常年吃白米的人易生脚氣病呢？非但是人，就連以白米飼養的雞也會患嚴重的脚氣病，最後以至於死。白米中有什麼毒素存在着嗎？奇怪的是這些患脚氣病的人如果多吃些糠或糠浸出液，就可以恢復健康。當時的解釋是白米中有着一種微生物，在動物腸胃內繁殖，使他們中毒而生病，而糠中卻有一種解毒作用的東西存在着。當然，這些都是無稽之談，我們現在看了，覺得不值一笑，不過在當時有這種發現是已經很有價值了。荷蘭醫師愛克曼 (Eijkman) 氏，就是從事於這種研究的主要人物之一。

至1911年美國奧斯邦 (Osborne) 及曼特爾 (Mendel) 二人重複白鼠的試驗。發現白鼠如果祇有純粹的蛋白質、醣、脂肪和無機鹽類是不能生存的；即使再加飼以脫脂牛乳，也挽回不了它們的生命。可見牛奶的脂肪中一定有着一種生長不可缺少的成份在着吧。這種成份是什麼呢？當初雖則尚未發現，但

是它的功效已經爲我們所深知的了。

這二種要素，雖則並無聯帶關係，不過事實告訴我們是糠中某要素與牛乳脂肪中某要素都是我們所已知營養要素之外的生長必要因子。自此以後，人們對於營養學的觀念就大大的改變了。

霍蒲金氏 (Hopkins) 在 1912 年曾把這些因子稱作食物輔助因子 (accessory food factors)。許多人認爲這個名稱並不適當，因爲輔助二字表示不是必要的，既然不是必要，那麼爲什麼缺少了它們就會發生種種疾患，以至不能生長呢？於是這個名稱就被取消了。

同年奮克 (Funk) 爲它們取了另外一個名字，叫做 *vitamine* (注意，這個 *vitamine* 較今日採用的 *vitamin* 字尾多一個 *e* 字)。他爲什麼要取這個名字呢？原來 *vita* 是活的意思，*amine* 是胺 (含氮有機物)。因爲當時發現抗脚氣病維他命中含有這種化合物，所以稱之爲 *vitamine*。後來發現各種維他命並非都含有胺，並且是絕不相關的化合物，用這個名稱似乎不適宜。至 1920 年德魯蒙 (Drummond) 才提出變通辦法，把 *vitamine* 一字改作 *vitamin*。這樣一來，一方面表示維他命並非含有胺，同時顧全到 *vitamine* 一字已沿用相當時候，如果一旦代以它種名字，使用很不方便，所以 *vitamin* 一字是最爲適當的了。至此維他命學說才確定成立。那時所發現的維他命僅三種，一種是生長促進因子即維他命 A (*vitamin A*)，存在牛乳脂肪、魚肝

油及雞蛋黃中；一種是抗脚氣病因子即維他命 B(vitamin B)，存在米糠中；還有一種是抗壞血病因子即維他命 C(vitamin C)，存在水果及蔬菜中。

當時所知道的維他命僅上述三種，人們對於維他命的知識真是簡單得很。但是後來經過了許多科學家苦心孤詣努力的結果，維他命學識方大大的發揚光大起來。人們不但能在食物中提出純粹的維他命來研究它們的構造、特性與功效，並且還能用化學的方法來合成純粹的維他命。像現在市售的維他命 B 與維他命 C，完全是用人工方法合成的。沒有人再願意花了極大的代價自天然物中去提取一些些的維他命了。

同時維他命的種類亦大大的增加，單就維他命 B 而言，就包含了十種左右不同的維他命，其它尚有維他命 D、E、K、P 等等維他命的發現，有二十餘種之多，真是最初發現維他命者所意料不到的事。本書目的就在把關於這些現在已知和重要的維他命的常識介紹給諸位。

爲了更易了解起見，我們把已知維他命的名稱、所在及因缺乏該種維他命而引起的疾病等列於下表，以便參考。

維 他 命 分 類 表

名 稱	別 名	缺 乏 症	所 在
1. 維他命 A	抗眼炎因子 抗傳染性因子 成長促進因子 脂溶性 A	對於眼及呼吸系疾 患、傳染病抵抗力 的減退 停止生長	肝油、奶油、卵黃油、 魚油、番茄等

名稱	別名	缺乏症	所在
2. 維他命 B ₁	噻胺 (Thiamine) 抗脚氣因子 抗神經炎因子 水溶性 B	人類脚氣病、多發性神經炎、消化不良、食慾減退	酵母、糠、胚子、卵黃、番茄等
3. 維他命 B ₂	維他命 G 核糖黃素 (Riboflavin) 成長促進因子	停止生長	酵母、牛肝臟、牛乳、卵白等
4. 菸鹼酸 (Niacin)	P-P 因子 抗玉蜀黍疹因子 抗黑舌病因子	玉蜀黍疹 (pellagra) 狗黑舌病	酵母、牛肝臟、米糠等
5. 維他命 B ₆	Pyridoxine 抗皮膚炎性因子	鼠及皮炎 人皮膚炎	糠、牛肝臟、酵母等
6. 本多性酸 (Pantothenic acid)	酵母濾性因子 抗鷄雛皮炎性因子 抗灰髮因子	鷄雛皮膚炎	酵母、糠、糖蜜等
7. 保活定 (Biotin)	維他命 H 抗皮膚疾患因子 抗蛋白所引起損害因子	鷄皮膚疾患	肝臟、酵母、乳液、乳酪等
8. 葉片酸 (Folic acid)	抗貧血因子 Pteroylglutamic acid 維他命 B ₉	貧血症	肝臟、酵母、蕈類、菠菜等
9. 對氨基苯甲酸 (Para-amino benzoic acid)	維他命 B _x	細菌(或動物)生長障礙	酵母

名 稱	別 名	缺 乏 症	所 在
10. 膽汁鹼 (Choline)		動物生長障礙、授乳鼠類後腿麻痺、母鷄產卵停止	芥子等植物鹼
11. 肌糖 (Inositol)	抗鼠類眼紅斑症因子	幼鼠毛髮減少及生長妨害 數種細菌生長障礙	糠、肝臟、麥粒等
12. 維他命 C	抗壞血病因子	壞血病 皮下出血 齒及骨之不堅牢	水果、蔬菜等
13. 維他命 D	抗佝僂病性因子 脂溶性 D	佝僂病 骨及齒發育不完全	肝油、卵黃等
14. 維他命 E	抗不妊性因子 抗無生殖性因子 生育素 (α -Tocopherol)	不妊症 胎兒死亡症 男性生殖細胞之破壞	小麥胚芽、米胚芽、大豆油等
15. 維他命 F	白鼠鱗狀尾豫防因子 亞麻仁油酸	白鼠鱗狀尾及脫毛	大豆油、玉蜀黍油等
16. 維他命 K	抗出血性因子 凝血性因子	血液凝固遲滯	豬肝油、番茄等
17. 維他命 L ₁ 及 L ₂	催乳因子	幼鼠飲無維他命 L 之母鼠乳汁在斷乳前死亡	牛肝臟、酵母等
18. 維他命 P	檸檬皮素 (Citrin) 血管不滲透性因子	血管滲透性增加	檸檬汁

上表中自 2 至 11 均屬維他命 B 錯雜因子 (Vitamin B complex).

這裏所舉的十八種維他命，尚不能包括現在所已知的維他命。有些因為其作用尚未十分明瞭或者不甚重要，所以不會列入。但是在這裏所舉的各種維他命，亦並非個個重要，因為有許多在我們食物中早已有着充分分量，足夠我們身體所需，不必另外攝取。我們所認為重要的維他命，並且對它們須特別注意的也不過近十種，就在下面各章中把它們詳細講講。

〔註一〕 豚鼠是一種較兔子小，比普通鼠類大的鼠，可供動物試驗用。

第二章 維他命 A

世界上恐怕很少人喜歡吃魚肝油吧。那麼腥氣的味道，不要說吃下去，就是聞聞，怕也要作嘔的，可是如果你的醫生告訴你說：『你身體不夠健康啊，快吃些魚肝油吧。』或者你的雙眼因為缺乏維他命 A 而患著疾病時，那你祇好硬著頭皮來吃了。這難吃的魚肝油，不論是乳白的，麥精的，甚至魚肝油丸，我們對它們都無甚好感，不過因為它包含着寶貴的維他命，所以祇得耐著性子吃了。

普通魚肝油包含二種維他命，即維他命 A 與維他命 D。因為這二種維他命都溶於脂肪，所以它們在自然界分佈的地方常相同。魚肝油含着極豐富的維他命 A 和 D。我們終忘不了司各脫乳白魚肝油的商標吧，那是一個人背了一條大魚。這種魚肝油就從鱈魚或鱈魚中取得的。（多種維他命丸是含有魚肝油并加上其他數種維他命製成的。）

第一節 維他命 A 發現的歷史

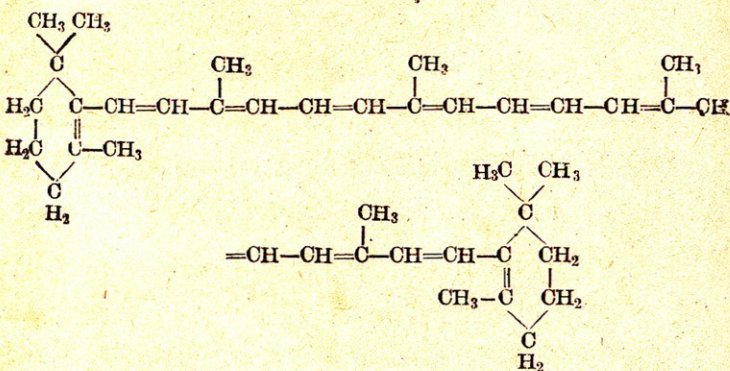
缺乏維他命 的症象，在十九世紀中葉就發現了，不過當時祇知道營養不良才發生眼疾等疾患，至於營養物中到底缺少了那一樣東西才會有這種症象，尙未為人注意。像一八六五年所發現奴隸因營養不足而發生的勃來西爾眼炎（*ophthalmia Brasiliiana*），和一八八七年俄國流行的夜盲症（*night-blindness*，

在晚間或光線暗弱處眼睛看不到東西)，都是極顯著的例子。不過那時沒有知道眼疾究竟是如何發生的，與整個人體的健康又有什麼關係。直至一九一三年，美國奧斯邦 (Osborne)、曼特爾 (Mendel)、麥克考倫 (McCullum)，及台維斯 (Davis) 四人同時發現維他命 A 的存在。他們以動物試驗的結果，發覺如果動物飼料在上述四大營養素以外，再加上豬油的話，受試驗動物會患乾性眼炎 (xerophthalmia)，如以牛油來代替豬油，就沒有這種疾病。此外像牛乳中脂肪、蛋黃或魚肝油都有同等效力。他們的試驗證明了單靠所謂四大營養素，動物還是不足生存的。水溶性 B (water soluble B, 即維他命 B) 和脂溶性 A (fat soluble A, 即維他命 A) 都是在那時發現的。一九二〇年英人德魯蒙 (Drummond) 即定它們的名字為維他命 B 及維他命 A。

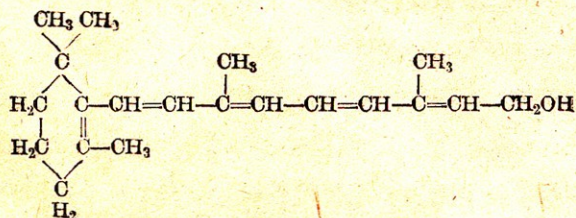
第二節 維他命 A 的化學

在維他命 A 發現過程中，最為有趣的事實是維他命 A 含量與植物中一種紅色色素胡蘿蔔素 (carotene) 之多寡成正比。但胡蘿蔔素和維他命 A 並不是同樣的化合物，因為它並無維他命 A 的功效。不過問題是為什麼在富於胡蘿蔔素的東西裏，維他命 A 的含量也跟着多起來呢？它們有着什麼聯帶關係嗎？這層關係後來終究被人發現了，原來胡蘿蔔素是極易氧化的，氧化後的胡蘿蔔素就有了維他命 A 的功效。這種發現不但解釋了二者的關係，並且更進一步解決了維他命 A 究竟是怎樣的一種化

化合物的問題，所以稱胡蘿蔔素為前維他命 A (provitamin A)，可當之而無愧。摩爾 (Moore) 說我們吃了胡蘿蔔素以後，胡蘿蔔素即在肝內分解為維他命 A。這種說法後來得到更正確的明證，就是在 1930 年卡爾 (Karrer) 發現胡蘿蔔素的構造式 (structural formula)，翌年又發現維他命 A 的構造式，你祇要細細的比較下列二個構造式，就可以明白胡蘿蔔素與維他命 A 的關係了。



β-胡蘿蔔素
(β-Carotene)



維他命 A

維他命 A 是一種黃色針狀的結晶體，融點是 $7.5-8^{\circ}\text{C}$ ，在常溫時是一種粘稠的液體，在空氣中極易氧化。但是在自然界分佈的維他命 A 比純粹的要安定得多，它們的不易變壞也許是和一些抗氧化劑 (antioxidant) 一起存在的關係。維他命 A 受紫外線照射後亦易破壞，所以市售魚肝油都要裝在棕色的玻璃瓶中。

第三節 維他命 A 的製造

自然界中含維他命 A 最多的首推鱈魚肝臟。所以普通維他命 A 的製造，就是自鱈魚肝臟中提出富於維他命 A 與 D 的油來。市售魚肝油差不多都自魚肝中提得。維他命 A 雖則亦可用化學方法合成，但是因為手續麻煩，成本昂貴，所以僅能作為一種學理上研究之用，不能以這種方法製造商品。

維他命 A 的抽出法及合成法，在下面說明，但是因為其中有許多地方要涉及高深的化學，與本書性質不甚相合，所以祇能簡略地介紹一下，讀者如有興趣，可以參考專書，從事研究。

I. 維他命 A 的抽出法

維他命 A 抽出法通常有二種，第一種是先把粗製魚肝油除去雜質，以有機溶媒提取；第二種是利用比色分離法 (chromatographic separation) 以吸着維他命 A。操作大致步驟如下：

一、有機溶媒抽出法 粗製鱈魚肝油先以苛性鉀酒精溶液處理，在 60°C 低溫攪拌，油中不需要的脂肪即行鹼化 (saponifi-

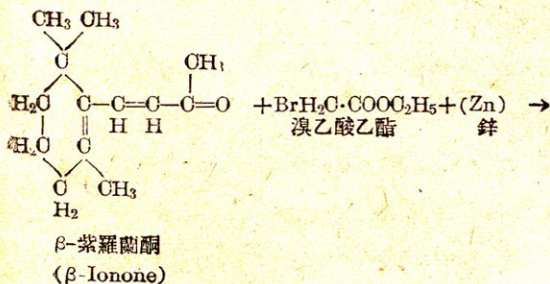
cation), 使它成爲肥皂與甘油, 然後利用化學方法除去。剩下不鹼化物質含有維他命 A, 可用醚(ether)抽出。

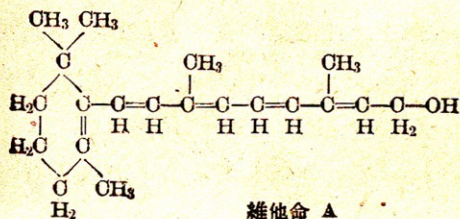
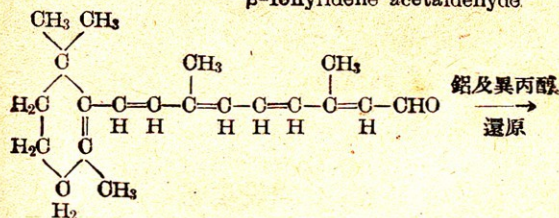
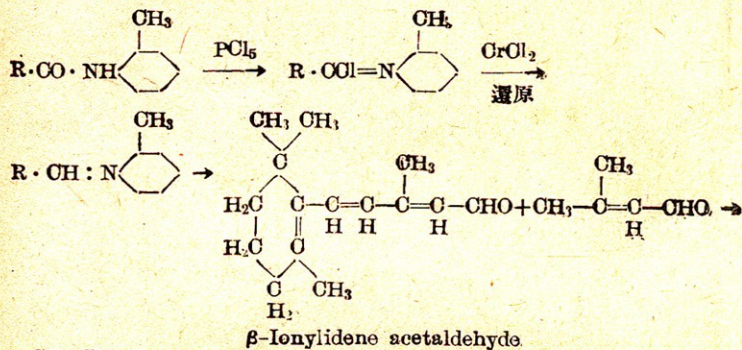
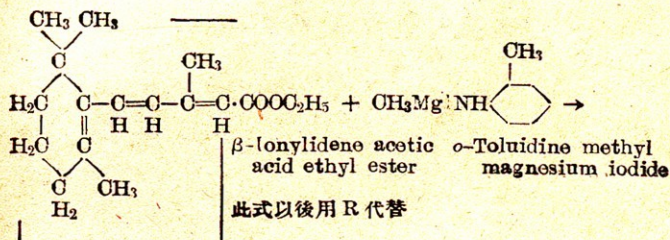
二、比色分離法 這是卡爾首先應用的方法, 就是利用各種物質或化合物在各種吸着劑上吸着的速度不同而分離的。把粗製魚肝油經鹼化除去雜質後, 可以將不鹼化物質溶於石油醚中, 然後從一根含有特製氧化鋁吸着劑的玻璃管內經過, 則維他命 A 就被吸着於氧化鋁上。因管上每一區域顏色不同, 就可辨別出那一個區域含有純粹的維他命 A, 故把它分出後就可取得。

除了上述二種方法之外, 尚有其它提取維他命 A 方法多種, 原理大致相同, 在這裏不再詳述了。

II. 維他命 A 的合成法

維他命 A 的合成法是柯恩(Kuhn)在 1933 年完成的。合成所用的原料和方法, 均屬有機化合物範圍, 本書未能詳述, 下面僅以分子式表示其步驟。讀者如欲作進一步研究, 可參閱較高深的生物化學書。





第四節 缺乏維他命 A 所引起的疾患

以缺乏維他命 A 食料餵白鼠時，我們發現鼠類漸漸停止生長；更爲奇特的現象是它們的眼部開始充血，角質膜硬化，同時發炎。這種現象就是乾燥性眼炎，是缺乏維他命 A 所發生疾患之一。

更爲危險的現象是上皮細胞的角質化，像舌下 (sublingual) 與顎下腺 (submaxillary gland)，還有呼吸器官、消化器官、生殖排泄器官，甚至眼角膜和結膜均呈角質化。這樣一來，對於傳染病抵抗力就大大的減低了。加之食慾減退，身體也隨着日漸削瘦，最後以至死亡。

維他命 A 對於神經方面亦有很大的影響。缺乏維他命 A 的小鼠，往往步行蹣跚，並且還有痙攣現象發生，原因大概是爲了神經細胞變化所致。還能使皮膚乾燥，變成蟾蜍皮狀隆起 (toad skin)。它對於齒骨的影響，能使小兒齒牙發育不全。這都是缺乏維他命 A 所生的後果。

第五節 維他命 A 的需要量

看了上面因維他命 A 缺乏而引起種種疾患後，我們不感到可怕嗎？我想無論那個都會想起下面的問題來：「我們每日需要多少維他命 A 呢？我們每日攝取的維他命 A 是否足夠？」

後面這張表可以告訴你年齡不同的各種人每日到底需要多

少維他命 A，當然需要量還要看各人身體情形以及何種職業而定，但是下表所載，也是一種極好的參考材料。

各種年齡不同的人每日所需維他命 A 量

年 齡	最大體重(磅)	最大熱量 (卡路里)	維他命 A (國際單位) [註一]
1 歲以下	22	990	3880
2 歲以下	27	1160	4550
3 歲以下	32	1370	4890
4 歲以下	35	1400	5490
5 歲以下	41	1515	5940
6 歲以下	46	1610	6300
7 歲以下	51	1730	6780
8 歲以下	57	2000	7770
9 歲以下	63	2200	8620
10 歲以下	69	2200	8620
11 歲以下	76	2430	9520
12 歲以下	86	2750	10780
13 歲以下	100	3000	11760
14 歲以下	109	2720	10580
15 歲以下	116	2600	11370
16 歲以下	119	2970	11630
17 歲以上	120	2160	4200

第六節 維他命 A 的所在

維他命 A 與胡蘿蔔素廣佈於動植物界，我們究竟需要些什麼食品才能供給充分的維他命 A 呢？參閱下表後，即可以決定我們以後重要的食單了。然在生活如此艱難的時期談營養，似乎是一樁奢侈的事。不過話又得說回來，並不是價格昂貴的東

西一定含有更為豐富的維他命，祇要我們自己有眼光，一樣可以揀得出價廉物美的滋養食品來。

每百克食物中含有維他命 A 的國際單位

品名	國際單位	品名	國際單位
肉類	約 42	腎臟	40-500
肝臟	250-7000	蠶豆	2500-4000
牛乳(全乳)	35-1000	豌豆	2500-4000
人乳	700-1500	人參	2000-4000
乾乳酪(chese)	2500-5000	馬鈴薯	0-50
牛油	3500-8000	番茄	2500
小麥胚芽	500	胡桃	0-50

[註一] 維他命 A 的一個國際單位等於 0.6 γ (1 γ =0.001 公絲) 的 β -胡蘿蔔素的生物活性。

第三章 維他命 B 錯雜因子

在第一章緒言中，已經說過維他命 B 是各種維他命中第一個被發現的。早在 1911 年奮克 (Funk) 已經能利用米糠浸出液來治療腳氣病了。這種發現不但在化學上極有價值，並且在醫學上也建立了不可磨滅的功績，因為在以前有許多疑難病症，現在都可以找到它的發生原因而加以適當的治療了。

米糠中水溶性 B (water soluble B, 即維他命 B) 不是一種單純的化合物，這還是後來發現的事實。我們平時所指抗腳氣性維他命 B，其實僅指維他命 B₁ 或噻胺 (thiamine)。除了 B₁ 之外，在維他命 B 錯雜因子 (vitamin B complex) 中尚包括着十來種維他命 B。其中有許多不但化學式已經知道，並且還可用人工來合成。市售維他命 B 製劑大都是用人工方法合成的。

為簡單明瞭起見，在這一章中介紹維他命 B 錯雜因子時，我們把它們分開來一一說明。這樣一來，我們對於維他命 B 的認識可以更為明晰了。

第一節 維他命 B₁ (Thiamine)

I. 維他命 B₁ 的化學

維他命 B₁ 的名稱很多，在緒言中已提及，這裏不再重複了。我們所要說的是它的構造及特性。

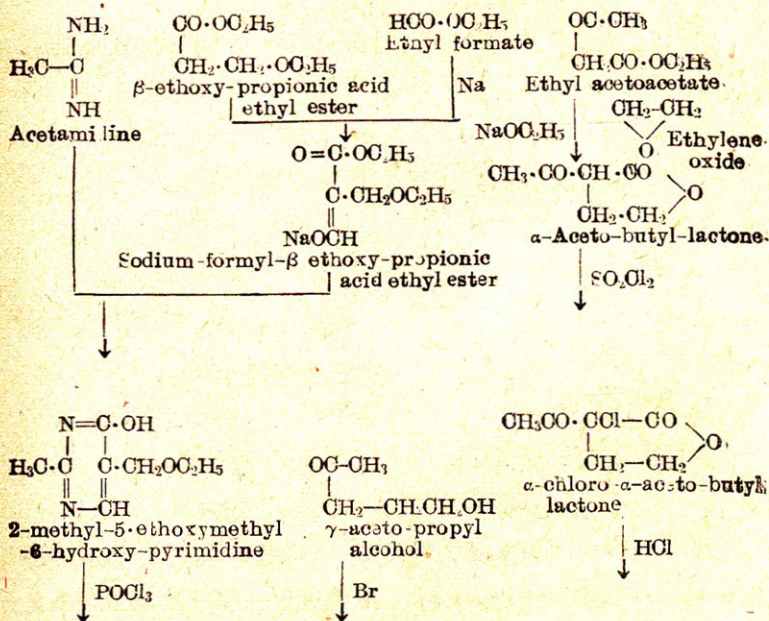
純粹維他命 B₁ 的結晶體是在 1926 年由勤森 (Jansen) 與杜

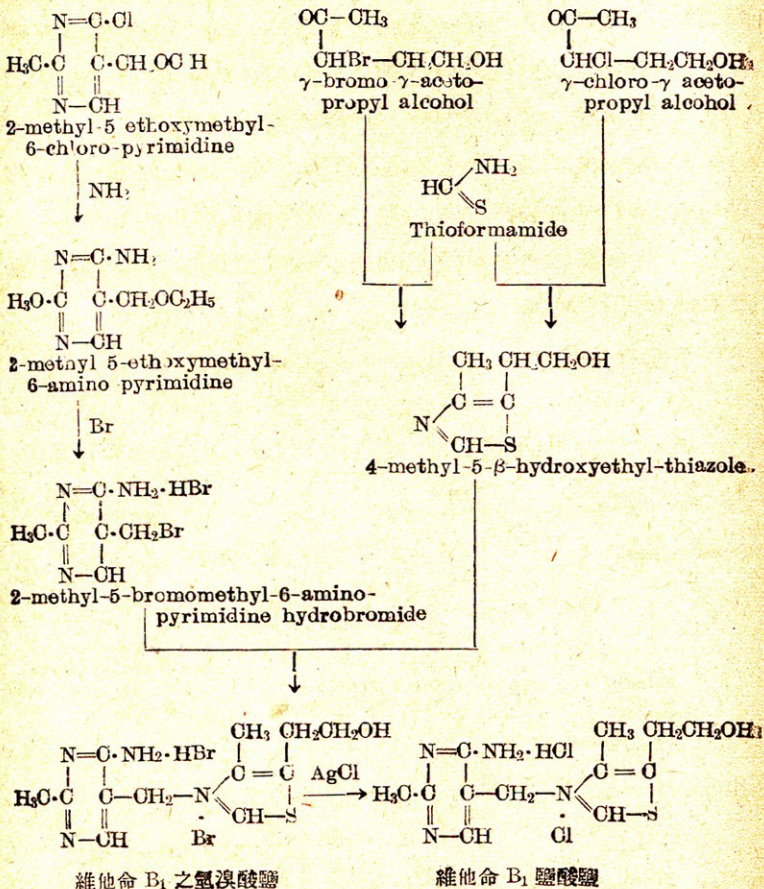
復，現在很少再有人用這種方法來製造了。這種方法可說僅有歷史上的價值而已。現在我們把它約略介紹一下。

一、抽出法 米糠或酵母以稀硫酸浸出，經酸性白土 (Fuller's earth) 處理後，再以各種化學藥品除去其中雜質，這粗製維他命 B₁ 鹽酸鹽再經數次精製，即可得純粹維他命 B₁。

二、合成法 因為所涉範圍與本書程度不合，這裏僅把合成步驟用分子式表示。

下面就是威廉氏的維他命 B₁ 的合成步驟：





III. 缺乏維他命 B₁ 所引起的疾患

在維他命尚未發見之前，我們早已認識腳氣病。腳氣病是極度缺乏維他命 B₁ 時的症象。這種疾患在我國及其它東方食

米國家頗爲盛行。原因是米中，尤其是白米中，反無維他命 B₁ 存在。把白米作爲主要糧食，實在是一件很不智的事。我國一般民衆大都均有「吃飯本事」，那就是說能吃很多的飯，而少吃菜蔬，結果對於健康損害極大。這種現象，非加以糾正不可。

缺乏維他命 B₁ 最初的現象是疲勞，食慾不振，胃腸消化不良，便秘，神經末稍麻木或疼痛，更進一步則身體羸弱，四肢尤其是下肢浮腫，用手壓之，指痕壓下處須待相當時間方能恢復。心臟衰弱。

初期的維他命 B₁ 缺乏是很不易爲人注意的。不過因爲這種疾患極爲普遍，所以祇要我們有一些食慾不振，體溫減低，或容易疲勞現狀時，我們就可以注意一下自己每日所攝取的維他命 B₁ 是否足夠。有時即使我們已經有足夠的維他命 B₁ 時，也會發生缺乏症，這時因爲：第一，維他命 B₁ 是很少儲藏在體內的；第二，胃腸或新陳代謝 (metabolism) 的不正常，都可以引起缺乏症。

嬰兒缺乏維他命 B₁ 時，對於胃腸影響頗大。食慾減退，消化不良，以及排泄綠色糞便，都是顯著的症象。更進一步是肌內攣強，脈搏快而微弱，這是非常危險的症象，嬰兒往往有因爲極度缺乏維他命 B₁ 而在數十小時內死亡的。

IV. 維他命 B₁ 的需要量

我人每日需要的維他命 B₁ 量因各人體格不同及食物不同而異。食物中蛋白質較多時，所需維他命 B₁ 量可減少，但是在攝入醣類多的時候，維他命 B₁ 的消耗量也隨之增加，這就是我國

人民容易生脚氣病原因之一，因為我們是以米作為主食的緣故。以脂肪替代一部分醣類時，亦可減少維他命 B₁ 的消耗。

發育期、妊娠，以及授乳時期，需要維他命 B₁ 量較平時要多得多，大概為平時的三至五倍量。

每人每日維他命 B₁ 最小需要量，可參閱下表：

每日維他命 B₁ 的需要量

成人	1.0 公絲 (milligram)
嬰兒	0.25 公絲
兒童，六歲以下	0.5 公絲
六歲以上	0.75 公絲

V. 維他命 B₁ 的所在

維他命 B₁ 在自然界分佈極廣，所以祇要我們平時注意營養，就不會缺乏維他命 B₁ 了。下表所列是普通食物中維他命 B₁ 含量，可以幫我們找得富於維他命 B₁ 的食物。

普通食物中維他命 B₁ 的含有量

名 稱	100 公分中所含 維他命 B ₁	名 稱	100 公分中所含 維他命 B ₁
✓糙米	0.15-0.25 公絲	馬鈴薯	0.10-0.15 公絲
白米	0.02-0.10 公絲	蜜橘	0.06 公絲
淘過白米	0	蘋果	0.015 公絲
米糠(含胚芽)	1.5) 公絲	酵母(乾燥)	0.20-31 公絲
大麥(全粒)	0.40-0.50 公絲	牛肉	0.025 公絲
小麥	0.50-0.60 公絲	猪肉	0.50-1.3) 公絲
✓大豆	0.60-0.70 公絲	牛乳	0.03-0.05 公絲
✓雞蛋	0.15 公絲	胡蘿蔔	0.18 公絲
扁豆	0.63 公絲	白菜	0.14 公絲
萵苣	0.27 公絲	葱	0.04 公絲

維他命含量，普通以公絲為單位，但是因為這個單位還是太大，所以有時用千分之一公絲即 γ 為單位。有時還用國際單位 I. U. 來表示， $1 \text{ I. U. (International unit)} = 3\gamma$ 。

第二節 維他命 B₂(Riboflavin)

維他命 B₂，又名乳黃素，亦叫核糖黃素 (riboflavin)，在美國則稱為維他命 G，是我們最易缺乏的維他命，尤其營養不足的嬰兒或小孩更易缺乏。

I. 維他命 B₂ 發現的歷史

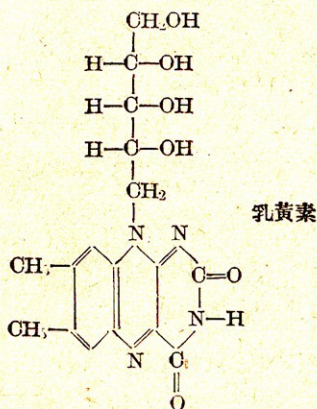
自 1933 年起，人們對於從食物中提出的水溶性黃色色素有促進生長的功效，已經開始注意了。其功效與色素的色澤深淺及螢光成正比。不久柯恩 (Kuhn) 等自數種食物中提出結晶的維他命 B₂ 來，發現其對於鼠類生長有關。至 1935 年，柯恩等即能合成維他命 B₂。

自然界黃色素類 (flavin) 之分佈極多，像牛乳中的乳黃素 (lactoflavin)、雞蛋中的 ovoflavin、肝臟中的 hepatoflavin 及草中 verdoflavin 等，後來證明它們的化學構造完全相同。不過有一點我們須要知道的，就是因攝取乳黃素而在尿中排泄出來的螢光體物質叫做 uroflavin 的，其構造與乳黃素並不同。

II. 維他命 B₂ 的化學

乳黃素是橙黃色針狀結晶體，融點 292-293°C。最有趣的

是在溶液中呈黃綠色，並且有黃綠色螢光發生。在水中溶解度很小，不溶於有機溶媒中，而溶於鹼性溶液中。其鹽類在水中溶解度較大。乳黃素對於氧化劑及加熱較為安定。它的構造式是：



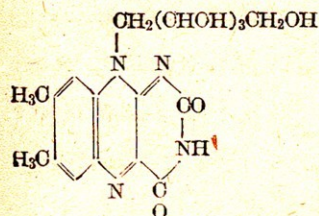
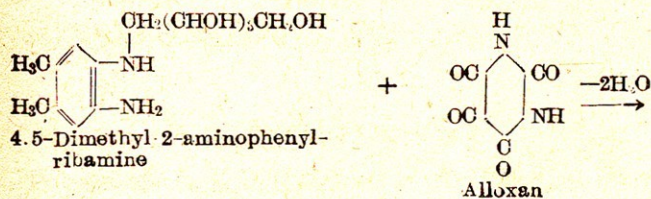
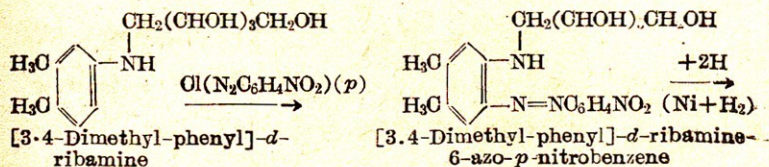
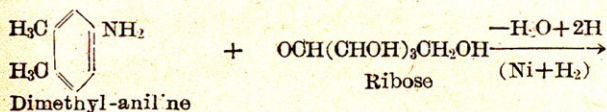
III. 維他命 B₂ 的製造

維他命 B₂ 在自然界的分佈既極廣，因此這些天然原料中可供提製維他命 B₂ 的種類也較多。較為普通的有乳、雞蛋、麥芽及蠶蛹等，均可作為原料，但是產量均極小。合成法有柯恩 (Kuhn) 及卡爾 (Karrer) 的種種研究報告，現在把抽出法及合成法擇其重要的舉例如下：

一、抽出法 以新鮮乳汁作為原料，先把乳汁製成乳漿，加入濃鹽酸，再用酸性白土吸着其中乳黃素。粗製乳黃素再經過反覆溶解及吸着的處理後，就可以得到精製乳黃素。300 公升乳汁僅能得到六公絲的乳黃素。利用其他原料製造時，原理與

上述相同。

二、合成法 下面所舉的是 1933 年卡爾所發表的乳黃素合成法，其它方法在這裏不記載了：



乳黃素

IV. 缺乏維他命 B₂ 所引起的疾患

維他命 B₂ 雖則在動物的肝臟及腎臟中存留較其他器官多。

一些，但是在體內並無大量儲藏。在植物中則芽較其它部分多些。

鼠類在缺乏維他命 B₂ 二至四星期後，生長停止，頭部、肩、背、腹部毛脫落。皮膚上有黃色鱗屑出現，並且眼部有白內障（眼中水晶體生翳）現象發生。如果不馬上給與適當的維他命 B₂，不久就要死亡。

人類缺乏維他命 B₂ 時，最初發現的症象是舌部潰腫。這種潰腫現象與因缺乏菸鹼酸 (nicotinic acid) 而發生者截然不同，精明的醫生都能辨別。再進一步是嘴唇發紅，嘴角潰瘍（俗稱口角瘡，也許就是缺乏維他命 B₂ 的緣故），有時角質化甚至擴展至鼻部以上。眼部角膜炎的發生，也是因維他命 B₂ 缺乏的緣故。

V. 維他命 B₂ 的需要量

高級植物、細菌、酵母等均能合成維他命 B₂。高等動物雖則不能自己合成，但是他們腸中的某種微生物卻也能合成一些。合成量的多少視所食醣類不同而定。以鼠類做試驗時，如果飼以糊精 (dextrin) 及六角粉 (corn starch)，合成維他命 B₂ 量就多一些，但是蔗糖卻並無這種功效。至於人類呢，所攝的脂肪與無機鹽類愈多，則需要維他命 B₂ 亦愈多。

每人每日維他命 B₂ 的需要量

嬰兒及兒童	0.5 公絲
青年	1.5 公絲

成人	2.0 公絲
妊婦及授乳婦	2.5 公絲

VI. 維他命 B₂ 的所在

維他命 B₂ 最多的來源是動物的心臟、肝臟、腎臟、肌肉、卵、牛乳、綠色菜蔬、酵母及穀類。下面是最普通食物中所含維他命 B₂ 量：

普通食物中維他命 B₂ 的含量

名 稱	每 100 公分中含 維他命 B ₂ 公絲數	名 稱	每 100 公分中含 維他命 B ₂ 公絲數
牛肝臟	1.50-1.70	卵黃	0.55
牛腎臟	0.80-1.60	牛乳	0.10
牛副腎	0.05-0.10	小麥	0.02
牛肺臟	0.05-0.10	玉蜀黍(黃)	0.10
牛筋肉	0.15	米糠, 白米	微量
鷄肉	0.13	番茄	0.05
卵白	0.45	馬鈴薯	0.01

第三節 菸鹼酸

I. 菸鹼酸發現的歷史

玉蜀黍疹 (pellagra) 是一種極為普遍的病症。很早就流行於俄國、埃及、意大利、西班牙及巴爾幹半島。在天災人禍之後，往往流行得極盛。最初還以為是一種原生性疾患，直至 1912 年哥爾培格 (Goldberger)、衛靈 (Waring) 及威來茲 (Willetts) 三氏發現這種疾患與營養有關，祇要有充分的營養，很可防止生玉蜀黍疹，但是玉蜀黍疹與菸鹼酸的關係當時仍未發現。 奮克

(Funk)雖則差不多在同時因為要精製抗脚氣病維他命，自米糠中取得菸鹼酸，但是他亦不知道菸鹼酸有什麼特殊的用處。

1935 年華褒 (Warburg) 與克利斯丁 (Christian) 在馬赤血球中提出菸鹼醯胺 (nicotinic acid amide)，同年又有其他學者在心臟肌肉中也提得菸鹼醯胺，於是人們開始對菸鹼酸的營養價值注意起來。

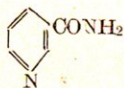
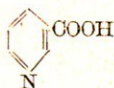
哥爾培格發現以營養不足食料餵飼犬類時，犬類發生黑舌病 (black tongue disease)，同樣食料能使人發生玉蜀黍疹，鼠類發生皮膚炎 (dermatitis)。所以當時猜想祇要找到一種能治療其中任何一種疾患的東西，則其它二種疾患的醫治當然也可以解決了。那時維他命 B₂ 正剛被發現，人們對於這種維他命的興趣甚為濃厚，所以頗想把它來醫治玉蜀黍疹，結果並未奏效。但是以維他命 B 錯雜因子來治療，則結果非常好。這就表示維他命 B 錯雜因子中一定有着一種抗玉蜀黍疹因子在內。同時從另一方面研究時，發現肝精 (liver extract) 亦是治療玉蜀黍疹的良劑，而肝精中卻含有菸鹼醯胺。由此，菸鹼酸與玉蜀黍疹的關係才被發現了。菸鹼酸不但能治療人類的玉蜀黍疹，同時對於犬類的黑舌病亦奏奇效，於是以前的猜想乃一一給以證明了。惟有鼠類皮膚炎似乎並不能由菸鹼酸治療，直至後來維他命 B₆ 發現，這個問題才得徹底解決。

II. 菸鹼酸的化學

菸鹼酸原名為 nicotinic acid，在美國稱為 niacin。菸鹼

醯胺則稱為 niacin amide, 有時稱為 P. P. 因子。這 P. P. 二字, 是由 pellagra preventive (玉蜀黍疹預防) 而來。

菸鹼酸與我們所常聽到的尼古丁或菸鹼 (nicotine) 在化學構造上有關, 但是並無後者所具藥理作用, 並且毒性極低。菸鹼酸及菸鹼醯胺的構造式如下:



菸鹼酸融點為 236°C , 是白色結晶形固體, 昇華時並不分解。不論在酸性、中性或鹼性溶液中, 雖經沸騰亦不分解。

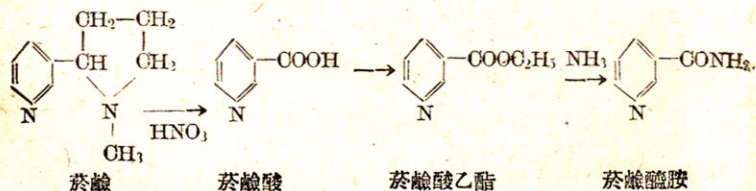
菸鹼醯胺融點為 129°C , 是白色針狀結晶體, 在有機溶媒中較菸鹼酸易溶解。在酸或鹼溶液中加熱, 即水解成菸鹼酸。

III. 菸鹼酸的製造

菸鹼酸的製法亦可分為二種, 一為抽出法, 一為合成法。抽出來源有米糠、牛肝臟等。

一、抽出法 用米糠作原料時, 先用酒精抽出, 然後把加磷酸鎢所生沉澱部份取出, 用稀鹽酸使它水解 (hydrolysis) 即得。

二、合成法 最簡單的合成法:



IV. 缺乏菸鹼酸所引起的疾患

人類缺乏菸鹼酸時，初起指甲變厚，容易折斷，消化系統發生障礙，舌部呈深紅色及裂開，並且感到疼痛，口腔粘膜發炎，復因消化不良而引起下痢，皮膚發疹，更進一步則神經系統受損害，發生錯亂現象。

犬類黑舌病症象最初是食慾減退，體重減輕，舌部、唇粘膜及口腔粘膜有出血症狀，眼部分泌物增多，發生嘔吐，也有下痢現象。

如果服用適量的菸鹼酸或菸鹼醯胺，則上述的症象不久便會減輕，輕症即可痊癒。

V. 菸鹼酸的需要量

菸鹼酸每日的需要量幾乎是因人而異的。1938年史比氏(Spies)等曾以人類作試驗，發現各人菸鹼酸的需要量是大大不同的。有些人祇要每日攝取 50 公絲即可預防玉蜀黍疹，有些人卻要多至 1000 公絲，所以很難得到一個較為可靠的需要量。大概兒童每人每日 5-15 公絲，成人 15-25 公絲，這個數字大抵是很準確的，我們尚須注意到其它因素。

VI. 菸鹼酸的所在

菸鹼酸較菸鹼醯胺在自然界之分佈為廣。

菸鹼酸的主要來源是米、酵母及肝。下表所列是幾種普通食物的菸鹼酸含量：

普通食物 1 公斤中的菸鹼酸含量 (公絲)

名稱	菸鹼酸	名稱	菸鹼酸
乾燥啤酒酵母	62.50	高粱	1.82
脫脂奶粉	10.53	玉蜀黍(白)	1.48
小麥全粒	5.33	大豆	4.85

有一樁事我們必須注意的，就是當我們發現自己缺乏菸鹼酸時(當先請醫生診斷)，我們需要服用一些菸鹼酸。在口服後不久，就有很顯著現象發生，就是面部潮紅，皮膚發熱及疼痛，甚至體溫也會增加，這些現象在服後半小時發作得很厲害，後漸漸消滅，大約需數小時可復原，所以如有上述現象發生，我們千萬別害怕，這是菸鹼酸的特殊副作用。要避免這種現象有二種方法：其一是每次少服些菸鹼酸，次數可以增多些。其次是以菸鹼醯胺替代菸鹼酸，那末就沒有這些現象發生了。

第四節 維他命 B₆

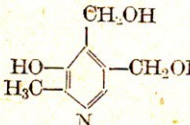
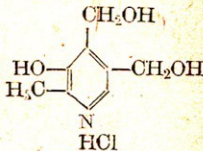
I. 維他命 B₆ 發現的歷史

1926 年哥爾培格及利立(Goldberger and Lillie)二氏把缺乏抗玉蜀黍疹維他命的食料餵鼠類，鼠類即發生類似玉蜀黍疹症狀。當初認為鼠類發生玉蜀黍疹也與人類相同，都是因為缺乏菸鹼酸的緣故。至 1934 年奇奧爾基(György)才認明這是一種缺乏某種未知維他命所引起的疾患。這種維他命也是維他命 B 錯雜因子之一，即維他命 B₆。鼠類缺乏這種維他命時，

腳爪腫脹，脫皮，嘴、鼻、耳處皮膚發厚。豬與犬類缺乏這種維他命時，發生貧血及神經方面的損害。

至 1938 年，維他命 B₆ 才開始為科學家所注意。在這一年中，有六組研究員幾乎同時各自提出純粹的維他命 B₆。翌年美國及德國科學家都紛紛闡明它的構造，合成方法也在這時完成，並且定名為 pyridoxine。

II. 維他命 B₆ 的化學

維他命 B₆ 的構造式是 ，是無色結晶形固體，融點 160°C，溶於水及酒精中。它的鹽酸鹽  也是無色結晶形固體，味微苦，極易溶於水中。

維他命 B₆ 曝於紫外線下，極易破壞，尤其在中性或鹼性溶液中。對於強氧化劑抵抗力尚強，在酸液中加熱至 100°C 亦不至破壞。

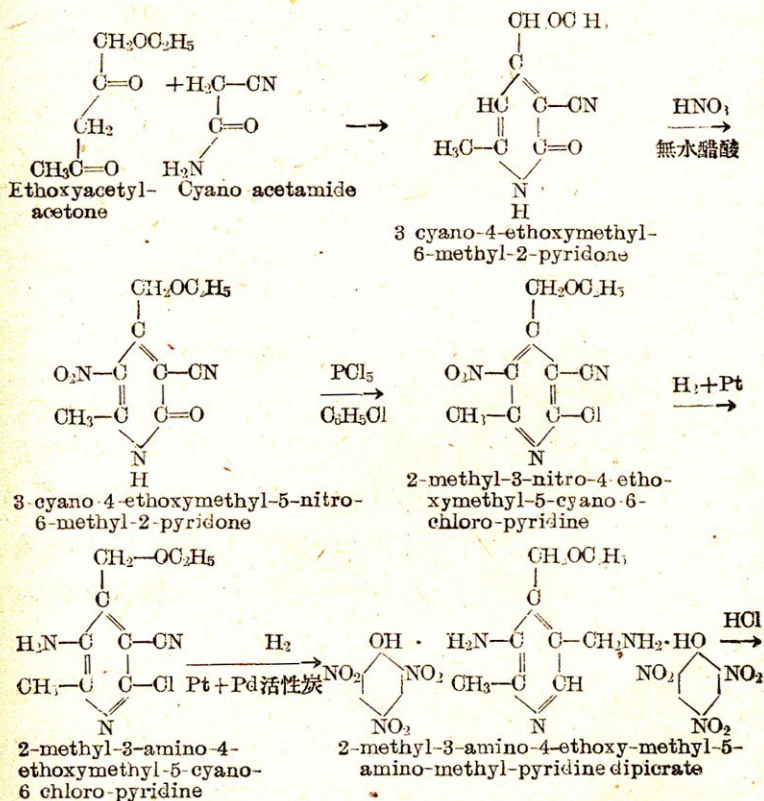
III. 維他命 B₆ 的製造

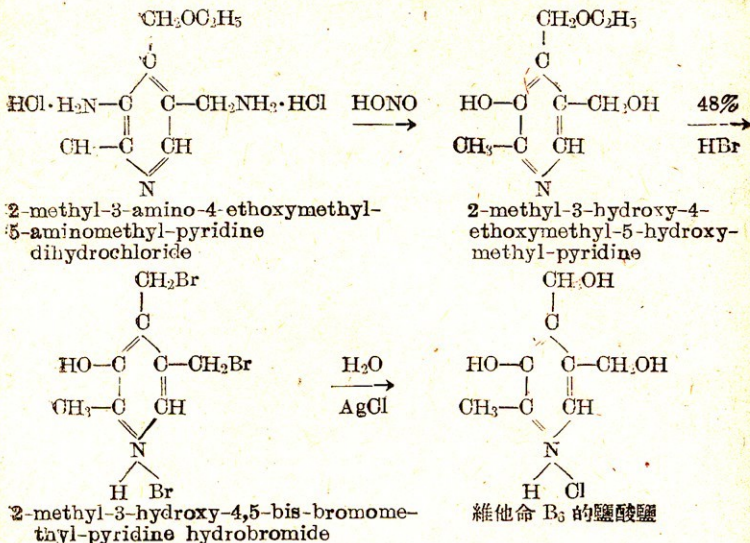
維他命 B₆ 的製造方法亦有二種，一是從米糠或酵母中抽出，一是合成法。

一、抽出法 這裏所介紹的是奇奧爾基 (György) 在 1938 年發表的自酵母液中抽出方法的大概。酵母液先經酸性白土處理後，維他命 B₆ 即吸着於酸性白土上。然後使吸着的維他命

B₆ 溶於稀氫氧化鋇溶液中，濃縮後，再用各種化學藥品以除去雜質，最後可得到純粹的維他命 B₆。除了上述方法之外，尚有其它研究自糠中取得維他命 B₆ 的方法，在這裏不再詳述了。

二、合成法 首先合成的是 1939 年哈立斯 (Harris) 與富格斯 (Folkers) 二氏。合成步驟如下：





IV. 缺乏維他命 B₆ 所引起的疾患

鼠類缺乏維他命 B₆ 時，有發疹、浮腫症象，生長障礙，神經受損。這種維他命為許多微生物及雞、豬等生長所必要。它在體內主要的作用是促進不飽和脂肪酸的代謝作用 (metabolism)，因為在脂肪酸缺乏時所發生的皮膚炎與缺乏維他命 B₆ 時極為相似。此外蛋白質在體內的新陳代謝作用，據說與維他命 B₆ 亦有關係。

維他命 B₆ 與人類營養的關係，至今尚未明瞭。維他命 B₆ 雖可用以治療皮膚炎及瘰癧 (acne)，但是其真正的作用如何，還是不知道。

據臨床實驗報告，大量的維他命 B₁ 及 B₆ 可以阻止妊娠嘔

吐。

V. 維他命 B₆ 的需要量

人類每日究竟需要多少維他命 B₆，現在尙未知道，不過由動物試驗的結果，推算出大概每人每日需 2 公絲。這個數字是否正確，不敢說定。總之，對於維他命 B₆ 我們現時所了解的尙不多，要待以後作更進一步研究後，方才能解決這一方面的問題。

VI. 維他命 B₆ 的所在

維他命 B₆ 在植物界分佈極廣。穀類中亦有相當含量。下面這張表內舉出普通食物中維他命 B₆ 的含量。

普通食物 100 公分中維他命 B₆ 的含量 (公絲)

名 稱	維 他 命 B ₆	名 稱	維 他 命 B ₆
牛肝臟	3.3	小麥胚芽	5.00
牛心臟	1.30	米糠	10.00
牛肉	1.00	小麥麩皮	3.3
鷄肉	1.00	白色玉蜀黍	2.00
卵白	0	黃色玉蜀黍	0.20
牛乳	0.1	燕麥	1.00
鱈	5.0	赤砂糖	4.00
乾酵母	10.00-50.00		

第五節 本多生酸 (Pantothenic acid)

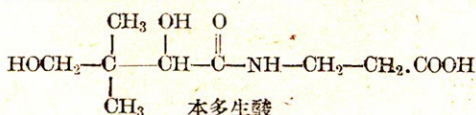
本多生酸的名稱極多，像酵母濾性因子、抗雞雛皮膚炎因子、抗皮膚病因子、抗灰髮因子等，也有人把它稱作維他命 B₃。這些名稱的來源，都各有其根據。現在最爲通用的名稱即爲本多生酸。

I. 本多生酸發現的歷史

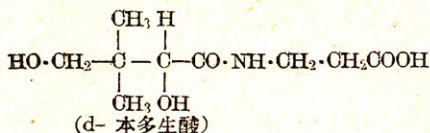
本多生酸是促進酵母生長因子，這是威爾迭氏 (Wildiers) 在 1901 年就知道的事實。對於這因子深感興趣的人頗多，但是都不能得到它的結晶體，直至 1933 年威廉氏 (Williams) 等才製得，即稱之為本多生酸。這個名稱是表示在自然界分佈極廣的意思。同時另一組學者在研究雞雛因飼以加熱飼料而發生嚴重的皮膚疾患時，從肝臟浸液中提得防止這種疾患的因子，名之為『濾過性因子』，『抗雞雛皮膚炎因子』等各種名稱。後來約克氏 (Jukes) 以威廉氏 的酵母生長促進因子飼患皮膚炎的雞雛，發現亦有後者功效。原來這二種因子本來是同樣東西，不過因為研究者着眼不同而當做它們不相同。這些名稱後來都被摒棄不用，祇留下了一個名稱——本多生酸。

II. 本多生酸的化學

關於本多生酸化學方面的研究，早在 1919 年威廉氏 就已着手了，不過當時並不知道它也是維他命 B 錯雜因子之一。至 1939 年始得到它的純粹結晶體，至 1940 年由斯替勒 (Stiller) 等合成。其構造式如下：



本多生酸對於熱的抵抗力極強，加熱至 120°C 需 36 小時後方才分解。溶於水及酒精中。本多生酸與其它維他命 B 錯雜因子最特異的區別，就是不被鹼性白土所吸着，卻能為樺木炭



IV. 缺乏本多生酸所引起的疾患

本多生酸在動植物界分佈均極廣，由這一點可顯示它在動植物體內所起作用的重要性。缺乏本多生酸所發生疾患，因各種不同動物而異。雞雛缺乏時有皮膚炎，皮膚角質化，脂肪肝 (fatty liver) 沉着及脊髓受損等。母雞無本多生酸時雖能產蛋，惟不能孵化。鼠類則毛色灰白，因為缺乏本多生酸時副腎皮質對於鹽及水平衡作用受到了影響，必須多食鹽才能補充，沒有充足的鹽分毛色即發灰。有人以為人髮發灰也可以用本多生酸來補救，但是實驗證明本多生酸對於灰髮並無特效，還不及維他命 B 錯雜因子來得有效。

本多生酸在體內與醣類的新陳代謝有關。攝取本多生酸時，能增加氧的消耗量。酵母因本多生酸存在而增加肝糖 (glycogen) 的儲藏。

人類腸內微生物能自行合成本多生酸，所以很少有機會缺乏該種維他命，其缺乏症有待以後的研究了。

V. 本多生酸的需要量

這個問題目前正在研究中，所以很難估計人體每日需要多少本多生酸。

VI. 本多生酸的所在

本多生酸這個名字既表示處處在的意思，則其在動植物界分佈的情形就可想而知了。下表是普通食物中本多生酸的含量。

普通食物每百公分中的本多生酸含量(公絲)

名 稱	本 多 生 酸	名 稱	本 多 生 酸
牛肉	2.0	酵母	18.0
牛肝	4.0	白菜	1.1
豬肉	1.0	花菜	1.1
蛋黃	5-10	番薯	0.65
蛋白	0	番茄	0.2
麥芽(全粒)	1.1	蘋果	0.05
小麥(全粒)	1.0	橘子	0.05

第六節 保活定(Biotin)

保活定也有着許多名稱，像 bios II、維他命 H(vitamin H)、助酶(coenzyme)R 等，這些名稱都有其所來的原因。看到下面發現的歷史，我們就知道了。

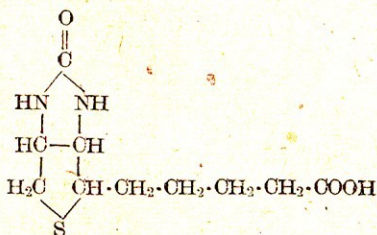
I. 保活定發現的歷史

保活定的發現完全是一樁偶然的事，1936年柯克爾及透尼斯(Kögl and Tönnes)二氏在雞蛋黃中提取得一種促進酵母生長的因子 bios II，這是一種甲基酯化合物。他們把這種化合物的酸稱做保活定(Biotin)。至1939年，有威士德及威爾遜(West and Wilson)二氏認為保活定與促進某種微生物呼吸作用的助酶 R 是一樣東西。又經奇奧爾基(György)等證明所

謂保活定，維他命 H 和助酶 R 都是一樣東西。由各種不同的來源，結果却得到一樣的東西，這不是一件很有趣的事嗎？保活定的結構式是由杜維克腦 (du Vigneaud) 發見的。它的合成也已完成，現在市售的 biotin，大概都是人工合成的。

II. 保活定的化學

保活定的構造式是：



這是一種結晶體，溶於水及酒精，不溶於有機溶媒。融點 230-232°C。在酸或鹼液中對於熱的抵抗力究竟如何，目前尚未知道，但是由天然物質提取保活定時，即在酸液中加熱至 120°C 歷二小時之久，亦不致破壞。遇氧化劑則失其效力。由肝與牛乳中所得保活定為同物，與由雞蛋黃中所得者不同。前者是 β-保活定，後者是 α-保活定。但是這種說法究竟是否可靠，尚不得而知。

III. 保活定的製造

保活定為哈立斯 (Harris) 在 1945 年合成，發表於美國化學會誌。手續很麻煩，步驟亦很多，本書從略，讀者如有興趣可參閱原文。

IV. 缺乏保活定所引起的疾患

保活定為各種生物，小至酵母、黴、菌，大至犬、猴、人類，無不需要的營養物。但動物裏很少會缺乏保活定的，因為高等動物腸內的微生物能自行合成。所以要研究它的缺乏症，祇好用人工方法使體內缺乏它才行。第一種方法是飼以一種能與保活定化合的食料，使它不能被吸收；第二是飼以大量的磺醯胺藥物 (sulfa drugs)，以阻止腸中細菌合成保活定。1937年波氏 (soas) 以大量生雞蛋白飼鼠類，鼠類有脫毛，體重減輕，發生皮膚炎的現象，結果都趨死亡。這是什麼原因呢？原來生雞蛋白中有一種叫做 Avidin 的蛋白質，能與保活定結合，使它不能為消化器所吸收，乃造成缺乏保活定的現象。人多吃了生雞蛋白，也會發生保活定缺乏現象。

鼠類如飼以過多的保活定時，則肝中脂肪與膽脂固醇的合成增多。據說毒癌的生成與過多保活定有關，但是這種說法尚無明證。

高級動物缺乏了保活定到底會發生什麼疾患，現在尚不會明瞭，有待以後更進一步的研究。

V. 保活定的需要量

保活定的需要量是極少的，沒有一種維他命比它更為有效了。鼠類每日僅需 $1/30,000,000$ 公分。推想起來，人類的需要量也不會怎樣大，但確實數量現在還未知道。保活定儲藏於肝及腎臟中。在正常情形下，鼠類和人類都需要攝取額外的保活

定，因為他們排泄出來的保活定遠較吃進去的來得多，原因是爲了腸內微生物能合成它的緣故。

VI. 保活定的所在

動物組織內部有保活定存在，而以肝臟、腎臟、蛋黃、酵母、胰臟、牛乳中最爲豐富。蔬菜、穀類、硬殼果及糖蜜中亦有。它的分佈既廣，又不易爲熱破壞，加以我們腸中微生物還能合成，所以我們對於它的缺乏症可不必擔憂了。

第七節 葉片酸

葉片酸 (folic acid)，又名乳酪桿菌要素 (lacto-bacillus casei factor)，還有 U 因子、維他命 B_c、維他命 M 等名稱，後來發現它亦是維他命 B 錯雜因子之一，對於巨細胞型貧血症有特效。這是一種最新發現的維他命。我國現已有售。

I. 葉片酸發現的歷史

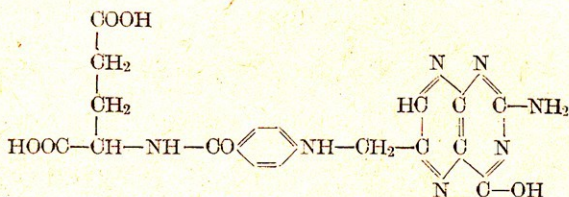
1937 年台愛 (Day) 在作動物試驗時，發見動物飼以某種食料時患有一種貧血病，症狀是體重減退、腹瀉、白血球減少等，嚴重時可致死亡。當時認爲這種病症發生與維他命 B₁、B₂ 或菸鹼酸有關，但是這些維他命均不能治療。最後發現肝及酵母可阻止這種貧血病的發生，台愛 把這種未知因子名之爲維他命 M 或 M 因子。

至 1940 年，發現這種維他命亦爲乳酪桿菌生長所必需，因此名之爲乳酪桿菌要素。因爲在製造這種維他命時，這種維他

命為活性炭所吸着，再以溶媒提取而出，所以它的另一個名稱是 Eluate factor，意思是由吸着而再被提取而得的維他命。後來經台愛證明各種名稱均指一種維他命，即葉片酸。至 1945 年恩幾爾(Angier)始合成葉片酸。

II. 葉片酸的化學

葉片酸的學名是 Pteroylglutamic acid，構造式是：



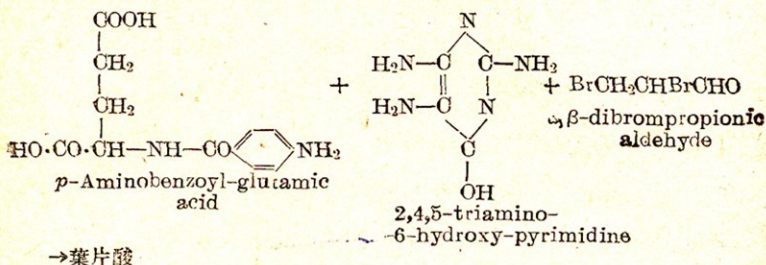
葉片酸是一種黃色無味的物質，微溶於水。在稀鹽酸中加熱至沸騰，就會破壞。它的鈉鹽較為安定。溶液對於光頗不安定。

III. 葉片酸的製造

製造方法或者可自肝臟浸出液中取得，或者以合成法製得。現在市售者大概都是合成的。

一、抽出法 以 85% 酒精加入肝臟浸液中，所生沉澱物乾燥後作為提取的原料。先溶於水中，然後調節至一定酸度，使粗製葉片酸吸着於活性炭上，再經反復提取手續，除去雜質，可得到純粹結晶的葉片酸。

二、合成法



IV. 缺乏葉片酸所引起的疾患

葉片酸是細菌生長的要素。雞雛在缺乏該種要素時即生長緩慢，羽毛不豐，以及發生巨細胞型之貧血。鼠類的葉片酸缺乏症可由投與大量磺醯胺類藥物造成，這時便有貧血等症象發生。如果馬上給以葉片酸，可以很快的復原。

惡性貧血以葉片酸治療，奏效極速。每日口服或注射 1 至 10 公絲，三、五天後就可大見功效。

斯潑盧症(Sprue, 這是一種消化器官潰瘍的病)、因營養不足而引起的貧血、妊娠與嬰兒的巨細胞型貧血，均可用葉片酸治療。

V. 葉片酸的需要量

人類每日到底需要多少葉片酸才能保持健康，這個問題現在尚未解決。其治療量為 1-10 公絲。雞雛需要量為總食料的二百萬分之一。葉片酸絕無毒性。

VI. 葉片酸的所在

葉片酸在自然界均為化合狀態，分佈極廣。獨立存在的較

少。肝臟、酵母及綠葉都是最好的來源。

第八節 對氨基苯甲酸

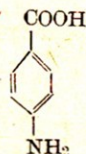
在最新醫學雜誌上，我們常常看到 PABA 這幾個字，它到底表示什麼意思呢？原來 PABA 是 para-amino-benzoic acid（對氨基苯甲酸）的縮寫。在研究磺醯胺類藥物時，發現假如同時投以 PABA，則藥物會失效的。這是爲了什麼呢？PABA 研究的動機，就是爲了要解決這個問題。

I. 對氨基苯甲酸發現的歷史

1940 年胡茲(Woods)等因鑒於磺醯胺類藥物與 PABA 共服時，即會失效，因此就開始研究這個問題。同時發現自然界分佈的 PABA 極多，是酵母、微生物及其他高級動物生長所必需。

II. 對氨基苯甲酸的化學

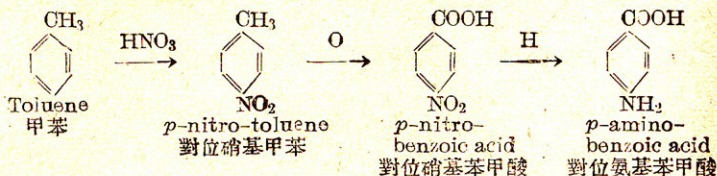
PABA 在 1863 年就爲費歇(Fischer)所合成了。構造式是：



是無色針狀結晶體，融點 186°C 。冷水中溶解度不大，但是在酒精與沸水中極易溶解。

III. 對氨基苯甲酸的製造

費歇的合成法如下：



IV. 缺乏對氨基苯甲酸所引起的疾患

PABA 是低級生物像細菌等生長所需要。其對於高級動物生長究竟是否必要，或在缺乏時會引起何種疾患，目前尚未確定。不過據實驗報告，鼠類缺乏 PABA 時，毛色變灰；所以 PABA 可以治療鼠類的灰毛症。但是人類的灰髮是否因缺乏 PABA 所致，或者以 PABA 治療灰髮症時是否為其直接功效，現在也未能確定，因為維他命 B 錯雜因子能為人類腸中細菌合成者有三、四種之多。且灰髮之能轉變為黑髮，或因攝取 PABA 後促進腸內其他維他命 B 錯雜因子之合成而促進黑髮之生長，也未可知。雖則目前有人把 PABA 稱作黑髮因子，但還未得到公認。

PABA 是體內最好的解毒劑，對於三價及五價砷或銻化合物（前者如新六〇六，後者如 Neo-stibosan）中毒時，有解毒作用，但是並不妨礙其治療效力。

PABA 有增加青黴素 (penicillin) 與胰島素的作用之效用。

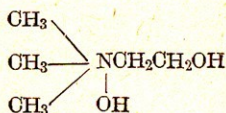
V. 對氨基苯甲酸的所在

普遍存於大部組織中。酵母、肝臟、麩皮、糠及全麥、麥芽中儲量最豐。

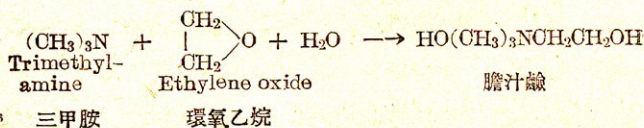
第九節 膽汁鹼

生物化學家對於膽汁鹼 (choline) 一向是認為極重要的化合物。但它是高級動物如狗類、雞、鼠等生長所必要的物質之一，是新近發現的事實。授乳鼠缺乏膽汁鹼時，後腿呈麻痺現象；雞缺乏時，則不能產蛋。大抵動物缺乏膽汁鹼時，脾臟腫脹，腎臟與眼睛有出血現象。膽汁鹼在體內與脂肪之新陳代謝有關，缺乏時會引起脂肪在肝內聚積。

膽汁鹼的構造式是：



膽汁鹼的合成，很是簡單：



膽汁鹼最好的來源是蛋黃、心臟、肝臟、腎臟、腦、神經組織、肌肉、綠葉植物及穀類之胚芽。牛油、豬油及精製植物油中並無膽汁鹼存在。

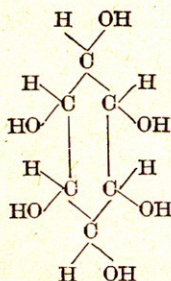
第十節 肌糖

1928年伊斯各德 (Eastcott) 在酵母中提得這一種維他命 B

錯雜因子，最初稱爲 Bios I，現在證明即爲肌糖 (Inositol)。

鼠類缺乏肌糖會發生脫毛現象，而眼睛四周尤甚，脫毛後像帶了一幅眼鏡一樣，所以這種症象稱之爲 *spectacled eye* (帶鏡眼)。肌糖亦爲雞與鼠生長要素之一。

肌糖的構造式是：



動物組織中最富於肌糖的是腎臟、心臟、脾臟、睪丸等處。

肌糖名稱的來源是因爲它在肌肉中獨立存在，並非其化合物。

穀類種子、水果，尤其是柑橘類，含有肌糖甚多。大豆中亦有肌糖之存在。

維他命 B 錯雜因子，除了上述十種之外，可能還有其它因子存在，但是目前認爲並不十分重要，所以不再多講了。還有一點我們須特別注意的，就是維他命 B 錯雜因子中往往名稱極多，很易弄錯，不但一種因子有幾個名稱，有時還可以找到在某一時期中二種因子有同一名稱，所以在參考其它關於維他命書

籍時，要特別留意。

在這一章中最後二節，說得比較簡單，因為對於這些因子的研究，尙未有滿意的結果，我們對於這些因子了解尙少，所以祇能述其大略。

第四章 維他命 C

生長在現在這個時代，我們再也不會怕懼航海這樁事了。非但無怕懼的心理，並且如有機會，誰都想飄過海洋去看看世界的那一邊到底是怎樣過着生活的。以前的人爲什麼怕航海呢？一因爲從前沒有現在那麼安全的大輪船，人一到海上能否生還，就要靠自己的命運了；二因爲人在海上往往發生壞血病(scurvy)，且死亡率甚大。在十三、四世紀時，常記載着出洋貿易的船員會一個也不剩都死於壞血病。

第一節 維他命C發現的歷史

早在十三世紀十字軍時代，就有了關於壞血病的記載。當時人們對於航海這件事，都視爲畏途，非待萬不得已時不願一試。船員中患壞血病的人，常在百分之八九十以上。

在1734年某次航海，其中有一個船員因患壞血病而死，抵岸時，其他二個也患有壞血病的船員把他屍體抬至岸上，那時他們十分哀痛，同時又是腹饑，二條腿簡直拖也拖不動，偶而在地面上拾些野草來吃，回來後就感到身體十分輕快，他們遂把這種草稱爲「抗壞血病草」。

後來其他學者從事於以新鮮水果治療壞血病，成績果然不壞。但是這些水果和蔬菜還不能使船員們不生壞血病，因爲新鮮的水果和蔬菜在船上一擱得久，其中大部分維他命 C 就會破

壞，因此失了效力。

因為鑒於水果和蔬菜的重要，1804年後英國海軍全部都配給檸檬或檸檬汁，每人都要強迫吃一些。這樣一來，英國海軍中患壞血病者極少，因此遂得到一個有趣的綽號，叫做「檸檬人」(limies)。

自1911年起，霍爾斯德(Holst)及富羅立希(Frölich)二氏開始作有系統的壞血病的研究，至1912年就發表報告，認為水果及蔬菜確有治療並預防壞血病的功效。

維他命C的結晶體是在1928年由山德(Szent)及奇奧爾基(György)二氏從牛的副腎及橘汁中分離而得，那時稱做 hexuronic acid。最初還疑惑所得結晶體並非純粹維他命C，後來經過各國學者用不同的方法提取，都得到同樣的化合物，方才斷定其為純粹的化合物。

維他命C的構造問題，是經過各國名化學家，像德國的米蓋爾(Micheel)，瑞士的卡爾(Karrer)，英國的漢爾斯德(Hirst)等的研究，才得以解決，同時把 hexuronic acid 名稱改為今日我們所通用的 ascorbic acid (抗壞血酸)。

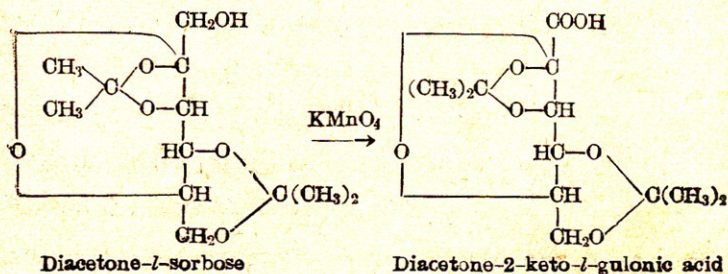
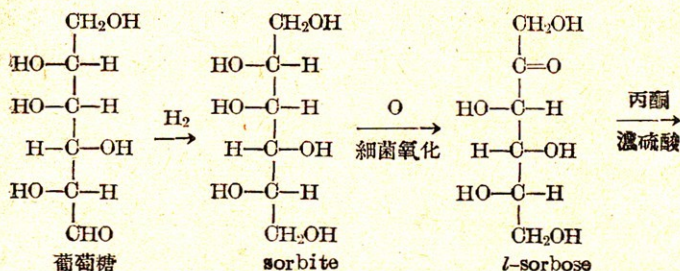
維他命C的合成，也費了不少學者們的心血，方始成功。最初合成是在1933年由瑞士萊許斯坦(Reichstein)等完成，後來幾經各國學者改良，才有現在最為完美的維他命C的合成法。

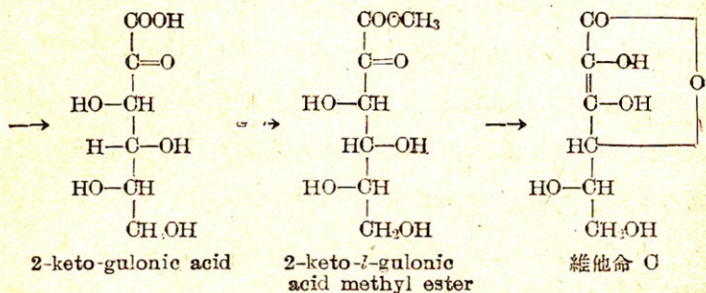
第二節 維他命C的化學

料，製造時不慮缺乏。所為難的是其中氧化一步，即自清涼茶醇 (sorbite) 氧化成清涼茶糖 (sorbose) 一步，工業上必須用一種醋酸菌來完成，我國很少有人做分離純粹菌的工作，所以至今尚不能自葡萄糖製維他命 C。在國民經濟如此困窮的時代，樣樣都要求助於外國，外匯如何可以節流，這真是一件傷心的事。

一、抽出法 原料為綠茶葉，須在碳酸氣中進行抽出。以微酸性溶液抽出綠茶中維他命 C，然後經過濃縮及各種化學藥品處理以除去雜質，最後得到粗製維他命 C。經精製後收量極小。由綠茶葉 1,200 公分僅可得維他命 C 0.2 公分。

二、合成法 步驟如下：





第四節 缺乏維他命 C 所引起的疾患

維他命 C 在體內到底有什麼作用，至今尚未明瞭。由於它的還原性，一般人猜想或許與細胞的呼吸作用有關，或者為體內氧化酵素(enzyme)所必需。但是確實的證據，還未能找得。

輕度的缺乏維他命 C，發生潛伏性的壞血病，潛伏期長短視攝取的維他命 C 多少而定。如果再不注意，那就要成為真正的壞血病了。潛伏性壞血病的初期，對於消化器及呼吸器傳染病抵抗力減退，易傳染各種疾病，像流行性感冒、肺炎、痢疾等。

不久，覺得全身疲勞倦怠，食慾不振，呼吸困難，心悸亢進，下肢疼痛，皮膚蒼白，血管營養障礙，齒齦有出血性傾向，尿中有血。兒童在這時停止生長，體重及體長均不增加，精神不安及煩惱。如果在這個時期，我們尚不加以注意而不加以適當的治療，則更進一步各種臟器、皮下組織肌肉及骨端有出血現象，皮膚乾燥，發生鱗狀，有時出現紫色斑。因缺乏維他命 C 的貧血引起

面色蒼白，四肢尤其是關節處腫脹及痠痛，這種痠痛常被人誤認為風濕痛。

同時牙齒周圍黏膜疏鬆，現紫藍色，發生潰瘍，齒牙脫落。

筋肉萎縮，心臟受障礙，呼吸困難，這些症象促使患者身體衰弱，最後不免死亡。所以壞血病是很可怕的一種疾患。

我們尤其要注意到的是嬰兒壞血病。這種疾病尤其是以人工營養的嬰兒在第九至十個月時最易發生。以母乳餵哺的嬰兒就很少有患壞血病的。所以用人工法餵哺嬰兒時，除了牛奶之外，一定要加以適量的橘子汁和多種魚肝油精，否則是很危險的。

第五節 維他命 C 的需要量

壞血病既然如此可怕，對於壞血病的預防，必須時時注意。平日多吃水果以及富於維他命 C 的蔬菜，可以避免發生壞血病。同時我們要切記，維他命 C 是極易破壞的東西，加過熱以及儲藏太久的水果或蔬菜，其中維他命 C 大半多已破壞，所以要攝取維他命 C，必須揀新鮮的水果或蔬菜。

人體每日所需維他命 C，根據實驗結果列於下表：

維他命 C 每日需要量

成	人	30 公絲
兒	童	20 公絲
嬰	兒	10 公絲

第六節 維他命 C 的所在

蔬菜及水果中含維他命 C 最多，下面所列是普通食物中所含維他命 C。

普通食物每百公分中所含維他命 C (公絲)

名 稱	維 他 命 C	名 稱	維 他 命 C
馬鈴薯 { 外部	12.9	✓檸檬(汁)	41.0
{ 內部	26.8	香蕉	8.9
芋艿	11.5	西瓜(汁)	3.3
茄子	1.5	椰子(果肉部)	13.4
✓番茄	15.1	蘋果(壓榨汁)	2.8
{ 外部	21.6	西洋葡萄(壓榨汁)	3.0
胡瓜 { 果肉部	17.8	栗(果肉部)	32.3
{ 種子部	29.7	✓綠茶	220.0
洋葱	8.8	紅茶	0
{ 果皮	71.8	番瓜 { 外皮	116.5
✓柿 { 果肉	49.9	{ 果肉	70.0
{ 果核	41.4	罐頭番茄	14.0
梨(果肉部)	4.8	罐頭白菜	8.0
白果(果肉)	29.8	罐頭蜜橘	16.0
{ 外部	5.7	罐頭櫻桃	4.0
無花果 { 果肉部	4.9	罐頭筍	2.0
{ 種子部	2.5	罐頭青豌豆	2.0
柚 { 皮	140.5	罐頭枇杷	4.0
{ 汁	45.3	罐頭洋梨	3.0

第五章 維他命 D

我們常常看到雙腿呈 O 型或 X 型的成人或小孩。他們走路的樣子真是難看。這些人一部份當然是爲了小時候骨骼尙未能支持他的體重時，大人已經叫他站立或走路，因此把一雙腿壓彎了，但是大部份卻是生過軟骨病的關係。也有些小孩到了一、二歲還不能站立，甚至頭頸也豎不起，這也是因爲軟骨病的關係。

第一節 維他命 D 發現的歷史

在維他命 D 尙未發現之前，差不多有百分之八十的孩童是患着軟骨病的。最初研究軟骨病的學者們分成二大派，一派認爲軟骨病的發生，完全是營養不足的緣故；另一派呢，完全反對前一派的意見，他們認爲所以會有軟骨病，原來是爲了沒有充分的日光與新鮮的空氣所致。二派論爭不已。這還是 1919 年與 1920 年的事。直至 1924 年另有二組學者，一組是海斯與凡因斯多克 (Hess and Weinstock)，另一組是斯丁勃克與勃萊克 (Steenbock and Black)，幾乎同時發表軟骨病的發生是爲了缺少營養，也是爲了缺乏日光照射的緣故。二者都有理。這話又從那裏說起呢？營養與日光是二樁絕不相關的事，它們又如何連合得起來呢？

這就是發現維他命 D 前身以及要了解它在體內變化的動

機。

魚肝油既然有防止軟骨病的功效，因此人們最初的假定是其中必有一種成分，當它被攝取而經日光照射之後，即變成有抗軟骨病的性質了。起先把這種成分當作是膽脂固醇 (cholesterol)，後來才知道這是不對的。維他命 D 的前身是麥角固醇 (ergosterol)，並非膽脂固醇。麥角固醇在人身經過紫外線的照射，就變為維他命 D。所以麥角固醇可稱之為維他命 D 的前身。

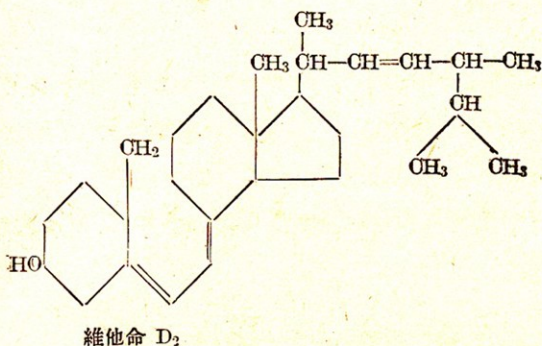
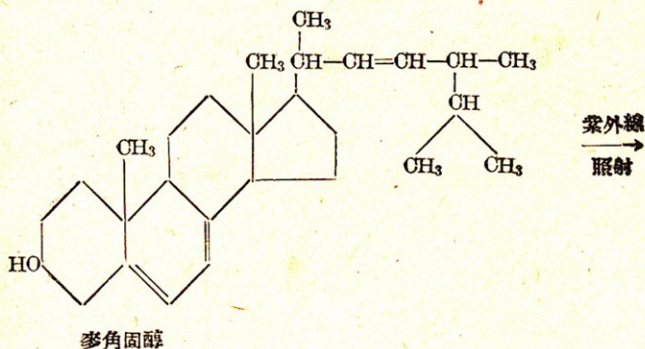
我們最初以為維他命 D 僅有一種，無論那種動物攝取了含有維他命前身的食物，經紫外線的照射，就變成了維他命。但是由於實驗的結果，知道這種假定是不對的。因為用生物化學方法分析的結果，發現有維他命 D 功效的，不止一種化合物。即連維他命 D 的前身也不止一種。這類維他命 D 的前身經攝取與紫外線照射後，都變成有維他命 D 功效的化合物。有效力量各各不同。其中最有效的要算是維他命 D_2 與維他命 D_3 了。維他命 D_2 是由麥角固醇而來， D_3 則由 7-去氫膽脂固醇 (7-dehydrocholesterol) 而來。還有一點最有趣的，就是當維他命 D 的前身在受紫外線照射而變成維他命 D 時，其中須經過十幾個階段，每一階段的產物，均有其不同的維他命 D 效力及其生理作用。

第二節 維他命 D 的化學

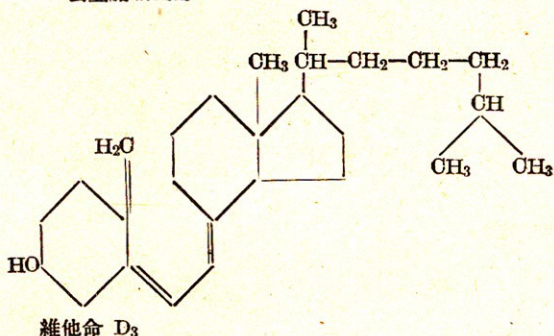
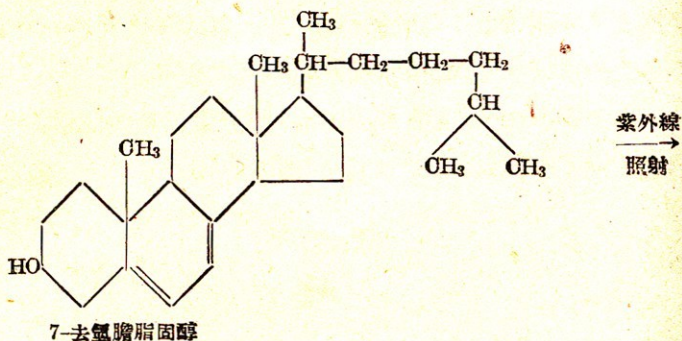
我們剛才已經說過，維他命 D 的前身不止一種，經照射後

又變成了各種效力不同的維他命 D。對於它們要一一研究，是不可能的事，我們僅能擇其中重要的加以說明。

維他命 D₂ 的前身是麥角固醇，經過紫外線的照射，分子結構就受到了改變：



7-去氫膽固醇受紫外線照射，變成維他命 D₃：



在人體中維他命 D₂ 與 D₃ 的效力相差無幾，但是在某種動物體內，相差極大。維他命 D₃ 的來源是動物性的，像照射過的牛乳及魚肝油等，人體受日光照射，皮下即生成 D₃。D₂ 則為植物性的，市售富於維他命 D 的食品，像照射過的酵母及麵包，均含維他命 D₂。

第三節 維他命 D₂ 及 D₃ 的製造

維他命 D₂ 及 D₃ 均可用其前身以人工的方法照射，使之變

成有效的維他命 D。下面是 D₂ 及 D₃ 製造法的大概情形：

一、維他命 D₂ 的製造 置麥角固醇的苯 (benzene) 溶液於特製轉動容器中，受人工紫外線不斷的照射，十二小時後，約有 60% 轉變為維他命 D₂。經低溫蒸發後，通入碳酸氣，沸騰。加甲醇以除去未曾作用的麥角固醇。將濾液濃縮後，經數次處理以除去雜質，最後可以得到純粹的維他命 D₂。操作過程極繁複。25 公分的麥角固醇可以產生 5 公分維他命 D₂。在製造時，切忌與氧接觸。

二、維他命 D₃ 的製造 在魚肝油的不鹼化物中，先除去多量的維他命 A。然後用吸着法使維他命 D 吸着於氫氧化鋁的吸着劑上。反復操作以除去雜質。最後可以得到油狀的維他命 D₃。

第四節 缺乏維他命 D 所引起的疾患

缺乏維他命 D 最主要的病症是佝僂病(或軟骨病)。嬰兒及十三、四歲的兒童犯軟骨病的最多，因為他們的骨骼正在生長。晚發性佝僂病像婦人在妊娠及授乳時，亦可能發生。

佝僂病的症狀是鈣質代謝不完全，鈣的沈着不充分。頸骨、胸骨、脊椎及四肢骨骼，都可能成為彎曲形狀。骨端肥厚，肋骨、肋嫩骨間腫脹，生成念珠肋骨，還有雞胸(胸骨向外突出)，就是缺乏維他命 D 的關係。易折骨，牙齒發育不全，容易發生齲齒。血液中磷量減少至平時之四分之一至五分之一，其他鹽類亦減少，

因之骨內鈣質沈着不充分。嚴重的缺乏維他命 D 時，有癱瘓及骨質軟化和癭瘰現象發生。

維他命 D 與磷及鈣新陳代謝有關，體內如果僅有鈣與磷，而無維他命 D 時，這些鈣與磷亦不能被利用以供給骨骼的生長。所以維他命 D 對於嬰兒及正在發育中的兒童及妊娠婦，均有重要的影響。

第五節 維他命 D 的過剩症

維他命 D 不足時，可以引起上述種種疾患，但是如果攝取太多，發生過剩現象，亦會中毒的。鼠類在維他命 D 過剩時，有脫毛，體重減輕，四肢麻痺，腹瀉，癱攣，器官萎縮，骨中鈣與磷質溶化，大動脈、心臟、肺臟、腎臟等器官因過多石灰沉着而生成結石，血管硬化，最後因循環系統受障礙而至死亡。

看到這種現象，我們也許要害怕，不敢多吃魚肝油了。其實大可不必，因為患維他命 D 過剩症的，到底很少先例。攝入維他命 D 量要有治療量二千至五千倍以上，方才會發生過剩症。並且如果我們很早發現中毒現象，可馬上減少維他命 D 的攝取，身體不久便會復原的。寫到這裏想到我國有許多一知半解人們，有了些閒錢，每天要打補針，這不僅是一種可惡的浪費，而且事實上對於身體並無好處。維他命 D 的過剩症，正是這班人的一種警告！

第六節 維他命 D 的需要量

維他命 D 的需要量，嬰兒、兒童及成人每日均為 400 國際單位。每國際單位相當於 0.025 γ ，即 0.000025 公絲。

第七節 維他命 D 的所在

最富於維他命 D 的食物要算魚肝油了。魚的肝油中維他命 D 的含量，與魚的年齡及捕魚時期有關。普通食物中維他命 D 的含量很少。蛋黃中維他命 D 的含量較多。不過各種不同雞蛋中含量也不同，因雞的飼料及曝於日光中時間的多少而異。牛酪中維他命 A 的含量雖較高，而維他命 D 的含量卻很低，冬季尤其少。人乳中維他命 D 比牛乳中還要少。

蔬菜及菜油中並無維他命 D 存在。即使在夏天日光強烈照射下的綠葉植物，也缺少維他命 D，但有些植物是極好的維他命 A 的來源。乾草及苜蓿中較富於維他命 D。

第六章 維他命 E

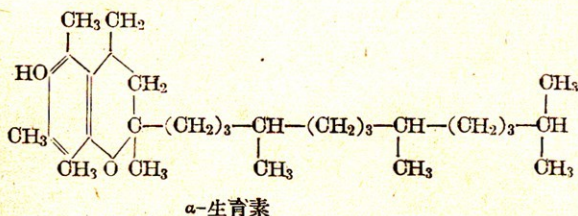
第一節 維他命 E 發現的歷史

1922 年伊文斯及皮曉普(Evans and Bishop)二氏在動物試驗時，發現以普通認為營養充足的食料飼鼠類時，發生一種生殖方面疾患。但是如果飼以某種食料時，即可避免。這種未知因子，最初稱為 X 因子，後來改稱為抗不妊性因子，即維他命 E。但是這種維他命究竟對於人類生殖及妊娠方面有何生理的影響，至今尚未明確了解。不過有一點是確實的，就是缺乏維他命 E 時，有癩瘳現象發生。維他命 E 的研究，差不多已經歷了四分之一世紀，但是它在營養上的功效，還沒有一個適當的解釋。科學方面的研究，原來不是一件容易的事，尤其是生理方面的研究，極難捉摸，無怪乎距維他命 E 發現的時候這樣久，學者們研究到現在還是沒有什麼頭緒。

第二節 維他命 E 的化學

維他命 E 又名生育素(tocopherol)，存在油脂中。據說油脂的變壞就是維他命 E 的破壞。這樣看來，維他命 E 是極易氧化的；惟有麥芽油中的維他命 E 不易破壞，因為其中含有抗氧化劑。有維他命 E 功效的化合物極多。1936 至 1937 年間許多學者自天然油脂中提取維他命 E 時，發現至少有三種有效成份，即

α -生育素, β -生育素, 及 γ -生育素。其中以 α -生育素效力最大。它的構造式是弗恩霍茲(Fernholtz)在1938年所發表:



同年經卡爾(Karrer)等合成。合成的 α -生育素與天然的無異。在各種有維他命 E 功效的化合物中,以 α -生育素效力最大。

維他命 E 是淡黃色或無色油狀物質。不溶於水,溶於有機溶媒中。

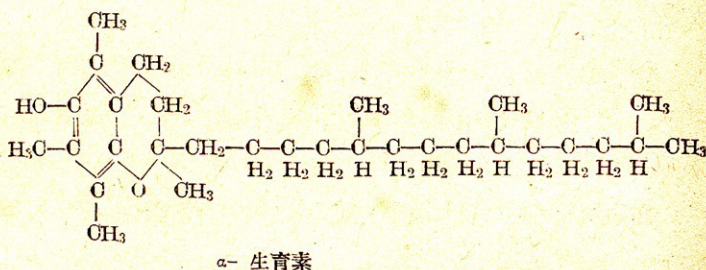
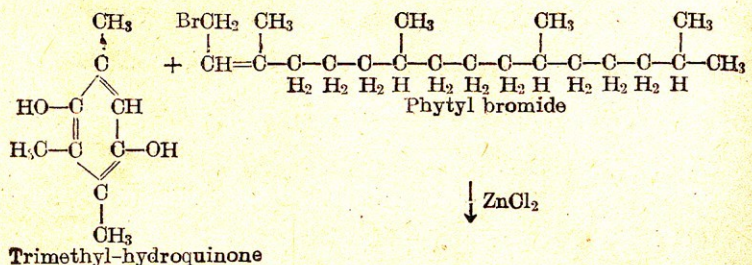
維他命 E 對於熱抵抗力最大,加熱至 170°C 時亦不會分解。對於光和氧的抵抗力亦很強。在 20% 鹽酸中亦極安定。

第三節 維他命 E 的製造

維他命 E 可用抽出法或合成法製造。

一、抽出法 原料普通為小麥胚芽油。先用有機溶媒浸出,然後使其鹼化(saponification),維他命 E 乃存在不鹼化物中。經數次除去雜質手續,再經減壓蒸餾,即可得到維他命 E。除了小麥胚芽油外,米胚芽亦可用作原料。

二、合成法 合成步驟如下:



第四節 缺乏維他命 E 所引起的疾患

關於維他命 E 的生理作用，我們知道得極微。動物試驗都以鼠類等齧齒動物為對象，所以在人類是否也有同樣的作用，目前尚難預言。雌鼠類在缺乏維他命 E 時，並無什麼特徵。排卵和妊娠都極正常，但是到妊娠十天左右，就有了變化發生，未成熟的胚胎死了。但是如果在懷孕第五天給以適量的維他命 E，那麼就不會有這種現象發生。習慣性流產的婦人在攝取維他命 E 後，則妊娠時可得到極美滿的結果。雌鼠在缺乏維他命 E 時，尚可用適量維他命 E 來治療，惟有雄鼠則毫無辦法，即使再給

以足量的維他命 E，也不能醫治他的不生殖的疾患。小鼠如果由缺乏維他命 E 的母鼠餵乳，不久有麻痺症象發生；假使再不給與維他命 E 的話，那末大多數都要死亡了。

第五節 維他命 E 的需要量

維他命 E 主要儲藏於心臟、肺臟及肌肉中。在大量攝取維他命 E 時，多儲於肝臟內。

妊婦維他命 E 的每日需要量是 5-9 公絲。

第六節 維他命 E 的所在

油類中含維他命 E 最多，下面是普通食物中維他命 E 的含量表：

普通食物每百公分中維他命 E 的含量(公絲)

名 稱	維 他 命 E	名 稱	維 他 命 E
牛肉	3.3	亞麻仁油	23.0
牛肝	1.6	蛋黃	3.0
鷄蛋	1.0	橄欖油	8.0
香蕉	0.5	生油	16.0
小麥胚芽油	520.0	椰子油	2.7

第七章 維他命 F

1929年步爾 (Burr) 以沒有油脂的食物飼小白鼠，不久鼠類尾部會發炎，同時有脫毛及生長不良的症象發現。步氏認為這種現象一定是由於缺乏脂肪中某種要素所引起。最後他發現脂肪中的亞麻仁油酸 (linoleic acid) 便是這種要素。

伊文斯 (Evans) 在 1934 年重複這個試驗，證明確有這樣的結果。他把這類不飽和酸，統稱為維他命 F。

後來又經他人證明，除了亞麻仁油酸之外，其它還有幾種不飽和酸和亞麻仁醇 (linolyl alcohol) 都有維他命 F 的功效。

亞麻仁油酸在白米中存量達 0.6%，所以我們不愁會缺乏維他命 F 了，此外像豆油、胡桃油、米糠油及豬油中含量也極多。

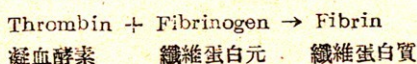
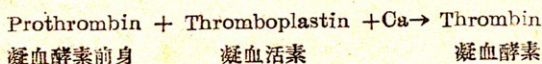
亞麻仁油酸可由油中提出。提出方法先將油鹼化 (saponification)，提出脂肪酸，再用複雜的化學方法，除去飽和脂肪酸，最後即可得到純粹的亞麻仁油酸，這便是所謂維他命 F。

第八章 維他命 K

被小刀割破了手，流些血，這是極普通的事。但是這件小事對於某些人卻並不能輕視，因為有許多人不但流了血不易停止，並且還會無緣無故地自動流血。血液彷彿是我們體內的一條運河，決了口，把水慢慢的放了，其影響非常重大。還有些須經開刀手術的病人以及產婦，如無凝血能力，其危險真不可設想。

維他命 K 就是一種幫助凝血的因子。它之所以名為維他命 K，因 K 是指凝血 (koagulation) 的意思。有了維他命 K，許多外科醫生以及病人自己可以大大的放心了，因為好像他們有了一個最好的幫手一樣，不必顧慮到流了血會不會停止的問題。

要明白維他命 K 的作用，我們須先知道血液凝結的原理。原來血液的凝結並非簡單的事，它得動員我們體內四大要素：凝血酵素的前身 (prothrombin)，凝血活素 (thromboplastin)，鈣及纖維蛋白元 (fibrinogen)。它們的作用，可以簡單地用下列二式表示：



其中缺一不可，但是這又和維他命 K 有什麼關係呢？原來凝血酵素前身的生成，非有維他命 K 不可。假如沒有維他命 K，或則即使有維他命 K 而不能被吸收的話，那麼就沒有凝血酵素

前身；沒有了它，血液就不會凝固。這樣看來，維他命 K 在凝血過程中是何等重要啊！

第一節 維他命 K 發現的歷史

1929 年丹姆 (Dam) 發現雞類飼以某種食料時，會發生自動出血現象，同時體內凝血酵素前身也大大的減少。任何一種已知維他命均不能治療這種疾病。祇有一種未知脂溶性因子能奏效，丹姆 即把它稱做維他命 K。

1935 年桂克 (Quick) 及霍金氏 (Hawkins) 等作黃疸病與膽囊瘻的病理研究，發現這些病所以缺乏凝血能力，是因為少了凝血酵素前身的緣故，用膽鹽 (bile salts) 可以治療。

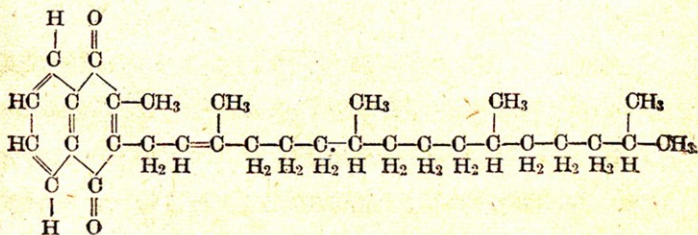
至 1938 年勃德 (Butt) 及華納 (Warner) 等綜合上述動物試驗與病理研究的結果，認為維他命 K 與膽鹽的合併療法可以阻止黃疸病的流血。

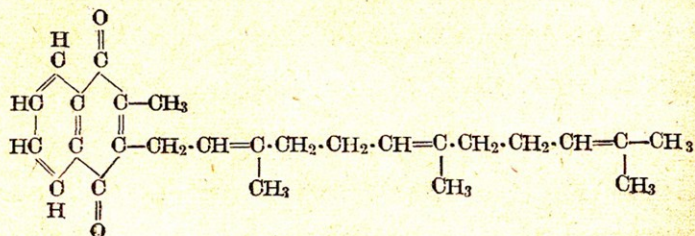
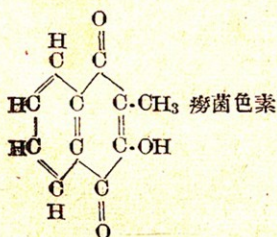
同年山約 (Thayer) 等提取得一種有維他命 K 功效的結晶。但是這種結晶並非一種單純的化合物，至少包含二種有維他命 K 功效的化合物，因之稱為維他命 K_1 及 K_2 。維他命 K_1 與 K_2 的構造式及 K_1 的合成是 1939 年由麥克考可台 (MacCorguodale)，費色 (Fieser) 及平克來 (Binkley) 等完成的。

第二節 維他命 K 的化學

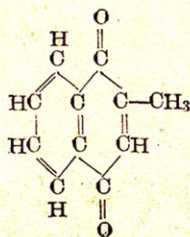
剛才已經說過，所謂維他命 K，並不是一種單純的化合物，

有好幾種化合物都有維他命 K 的功效。除了 K_1 及 K_2 之外，1939 年亞姆克斯德 (Almquist) 等證明自人體結核菌中提取出來的一種癆菌色素 (Phthiocol) 亦有維他命 K 的功效。^⑤ 這種癆菌色素的構造，較之天然的維他命 K_1 及 K_2 簡單得多了。由於這個事實的被發現，許多科學家馬上就轉念到既然與維他命 K_1 構造相似而更為簡單的化合物亦有維他命 K_1 的功效，我們何不用化學的方法合成一些更為簡單的化合物，或許其中還有比天然的效力更大的，亦未可知。這種料想可一點也沒錯，化學家就根據這個原則去合成種種與維他命 K_1 相似的化合物，達十餘種之多，果然它們多少都有點維他命 K 的效力。其中最有效的一種稱為「美納地翁」(Menadione)，功效竟超過天然維他命 K 數倍之多，而它的構造卻簡單得多。我們試看下列各維他命 K 的構造式，就可以知道合成維他命 K 的構造較之天然的簡單：

維他命 K_1

維他命 K₂

核黃素

人工合成維他命 K₃美納地翁
(menadione)2- 甲基 -1,4- 萘醌
(2-methyl-1,4-naphthoquinone)

維他命 K₁ 是一種淡黃色的結晶，融點 -20°C。易溶於有機溶媒中。

維他命 K₂ 融點 54°C。效力為維他命 K₁ 的 60%。

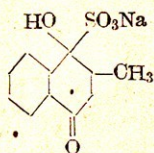
核黃素是黃色粒狀結晶，融點 173°C。易溶於有機溶媒中。效力為維他命 K₁ 的 1/500。

美納地翁(menadione)是黃色結晶，融點 106°C。微溶於水，溶於多數有機溶媒中。

維他命 K₁、K₂ 及美納地翁對於光線極不安定。對於黏膜有很強的刺激性。但是如果製成它們的雙醋酸鹽(diacetates)，雙磷酸鹽(diphosphates)或雙硫酸鹽(disulfates)等，其功效雖則減少一些，但對於黏膜及腸胃的刺激性，卻可以大大的減少了。

天然的維他命 K 是脂溶性的，所以我們剛才曾說過，它們

必須藉膽汁始得被吸收。如果膽液分泌受障礙時，即使有維他命 K 存在，也無濟於事。但是如有水溶性維他命 K 送入體內，則沒有膽汁亦能被吸收。這種水溶性維他命 K 現在已經製成，是美納地翁的衍化物，對於光線及空氣的抵抗力較強，為白色結晶形粉末，含有 49% 美納地翁。構造式是：



水溶性維他命 K

第三節 維他命 K 的製造

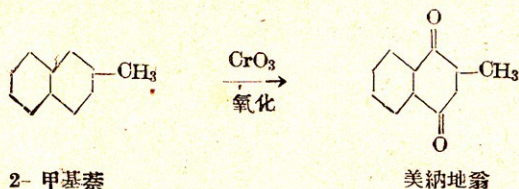
維他命 K 現在都以人工方法合成了。因為人工合成法不但成本低，並且可以製得純粹結晶，可供注射用。天然的維他命 K 大都提自紫苜蓿(alfalfa)。製成後祇能口服，不能注射；更不方便的是其效力單位必須用動物試驗方能測定，這是比較靠不住的。人工合成的維他命 K 是純粹的結晶，可以重量來表示。

一、維他命 K₁ 的抽出法 用石油醚(petroleum ether)浸漬乾燥紫苜蓿粉末，然後加入適當的吸着劑，使維他命 K 吸着，與葉綠素分離。再經提取及吸着手續除去雜質；最後用分子蒸餾法(molecular distillation)可得到淡黃色菊花狀的維他命 K₁ 結晶體。

二、維他命 K₁ 的合成法

1939 年費色(Fieser)發明的方法是將 2- 甲基-1,4-萘氫醌(2-methyl-1,4-naphtho-hydroquinone)與葉綠素醇(phytol)及草酸(oxalic acid)縮合,再經氧化而成。現在維他命 K₁ 都用美納地翁或其衍化物代替,所以我們不再合成維他命 K₁ 了。

三、美納地翁的合成法



第四節 缺乏維他命 K 所引起的疾患

維他命 K 在人腸中為細菌合成,並且在自然界分佈亦極廣,如此說來,我們很少有機會會缺乏維他命 K 的,那麼為什麼仍舊有些人會缺乏維他命 K 呢?原來維他命 K 必須有膽汁才能被吸收;不但維他命 K 如此,就連其他脂溶性維他命,像維他命 A,也一定要有膽汁方才能被吸收。膽汁的分泌一旦受到阻礙,則維他命 K 不能被吸收,結果就形成了維他命 K 缺乏症。維他命 K 缺乏後,血液不能凝固,且有自動出血現象。

第五節 維他命 K 的所在

自然界維他命 K 分佈極廣,尤以紫苜蓿含維他命 K 量最

多。

普通食物一公分中含維他命 K 量(公絲)

名	稱	維他命 K	名	稱	維他命 K
乾燥紫苜蓿		0.25	米, 小麥, 玉蜀黍		0
新鮮人參		0.19	乾燥豬肝		0.15
新鮮馬鈴薯		0.005	乾燥鷄肝		0.011
大麥		0.015	豬肝油		0.29-0.48

第九章 維他命 L

授乳白鼠給以各種已知純粹的營養素時，則在斷乳以前，小鼠死亡率極大。最初以爲在授乳時期一定需要比平時更多的維他命，但是試驗給以極豐富的維他命，情形仍不改善。後來在食料中添了些牛肝，小鼠死亡率便減少了。

沒有一種已知的維他命有這種功效，因此梅博生(Mapson)、中原氏及司密司(Smith)等都認爲牛肝中一定含有一種新的維他命，這種維他命必與乳鼠生長有關。後來在牛肝中果然提得二種與乳鼠生長有關的維他命，稱之爲維他命 L_1 及 L_2 。 L_1 與 L_2 的純粹結晶體至今還未能取得，所以它們的構造式如何，還不得而知，即連它們在生理上的作用，也未能解釋。

第一節 維他命 L_1 的抽出法

新鮮牛肝切碎後，以含硫酸的甲醇浸漬。一部分雜質用酸性白土除去。將濾液除去硫酸，減壓濃縮，再經過複雜手續，再以化學方法除去雜質，最後可得到粗製的維他命 L_1 。

第二節 維他命 L_2 的抽出法

抽出方法與 L_1 相似，不過所用原料爲乾燥酵母。

用上法製得的維他命 L_1 ，母鼠每日有效量是 51 公絲， L_2 爲 15 公絲。

第三節 維他命 L 的所在

維他命 L₁ 存在牛肝臟、啤酒酵母及野菜中。

維他命 L₂ 存在麵包酵母、啤酒酵母及野菜中。

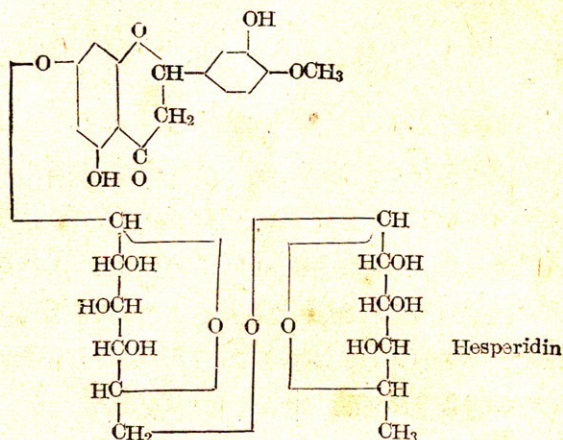
至於其它所在，現在知道的還少，因為我們對於維他命 L 的認識尚淺，須待更深進的研究後，方能明瞭一切。

第十章 維他命 P

1936 年專事研究維他命 C 的山德與奇奧爾基 (Szent and György) 發現某種出血症不是單純維他命 C 所能治療 (亦非維他命 K 所能治療), 而粗製維他命 C, 像橘子汁等, 反能治療。後來知道這是缺乏一種毛細管滲透性維他命所致, 所以用維他命 P 這個名字給它, P 就是 permeability (滲透性) 的第一個字母。

缺乏維他命 P 時, 肩部及腿部疼痛, 疲勞, 毛細管抵抗力薄弱, 出血時間較長, 血清中鈣質減少。有這種症狀時, 維他命 C 並無治療效力。缺乏維他命 C 的自發性出血, 與缺乏維他命 P 的毛細管脆弱性, 完全是二樁不同的事。不過有一點須注意的, 就是維他命 P 之有效, 同時必須要微量維他命 C 存在。

維他命 P 不是一種單純的化合物, 是一種黃色素配醣類 (flavon glucosides), 存在柑橘類汁或皮中。自檸檬皮中提得的, 叫做檸檬皮素 (citrin)。它亦不是一種單純化合物, 包含二種有維他命 P 效力的化合物, 叫做 hesperidin 與 eriodictin。二者構造極相似, 下面是 hesperidin 的構造式:



乾煙葉中，也含有維他命 P 效力的化合物存在，構造與由檸檬中提出的有維他命 P 效力的化合物相似，名稱爲 rutin。

檸檬皮素是鮮黃色針狀結晶，不易溶於水及酒精中，不溶於醚或氯仿 (chloroform) 中，而易溶於吡啶 (pyridine) 中。

我們現在所知道的維他命 P 的常識極少，這個問題還得加以研究。

第十一章 結 論

看完了這本書，我們也許要慮到自己會不會因缺乏某種維他命而發生什麼疾患來。其實大可不必。祇要我們的身體健康，我們的食物富於營養，對於各種食物都普遍的愛吃，那麼我們一定不至於缺乏身體上所必需的維他命的。但是在患病時、病後、嬰兒、兒童發育期、婦人妊娠及授乳期，則維他命的需要量，有時要數倍於平時。在這種時期，我們必須仰仗於維他命製劑了。市售維他命製劑極多，像魚肝油、魚肝油精、魚肝油丸，包含維他命 A 及 D。維他命 B₁、C 及 E 有單獨製劑，供口服或注射之用。還有酵母製劑，含有大部分維他命 B 錯雜因子。現在採用得最多的多種維他命丸，普通含有四、五種維他命，像 A、B₁、B₂、B₆、C、D、菸鹼酸、本多生酸等。萬一我們要採用時，必須揀一種牌子老而信用卓著的藥廠的出品。因為市面上這類製劑極多，往往有魚目混珠的不良製品在出售。

還有一點我們須注意的，就是我們雖則看到本書中及許多其它講維他命專書中有關於食品中維他命含量的記載時，我們心中不可忘記這種含量僅能表示近似值，並不全部準確。因為維他命大都不大安定，在提取與定量時說不定早已起了變化，所以這種數字是靠不住的。即使這種數字是千準萬確的，但是到了我們的體內，究有多少可以被吸收而發揮其效力，也是一個問題。我們身體的情形不同，消化機構的吸收效力各異，對於維他

有影響。所以我們對於所謂維他命含量，祇能抱着近似值的觀念。

這本書寫成時間，極為匆促，前後僅十天，內容不免有錯誤的地方，希望先進加以指正。

期限卡	
Date Due	
5 MAR 1963	首借到期 71.7.23
67.10.31	首借到期 76.9.14
67.12.15	
69.12.26	
70.12.-3	續借到期 77.5.23
70.12.16	
73-3-10	
73-5-5	續借到期 77.6.8
97.3.26	圖書影具



借書紀錄

著者 Author 吳蔚 編 書碼 613.308
 Call No. 130
 書名 Title 雜記命常識

登錄號碼 Accession No. 090448

月日 Date	借閱者 Borrower's Name	月日 Date	借閱者 Borrower's Name
6/2	張添丁 70062	10/22	張添丁 70062
7/1	黃木奎 60115	11/2	黃木奎 60115
2/27	于厚澤 33718	2/24	于厚澤 33718
3/7	江漢萍 60765	4/16	江漢萍 60765
5/14	江漢萍		

國立政治大學圖書館

書碼 613.308
 130

登錄號碼 090448

已
 還
 福

廠號 杰森 劇



中央圖書館
鑲書

