

維他命與人生

哈 利 斯 著

黃素封 林潔娘譯

商務印書館發行



中華民國二十七年七月初版

(62284)

維他命與人生 一册

Vitamins, in Theory and Practice

每册實價國幣壹元捌角

外埠酌加運費匯費

原著者 L. J. Harris

譯述者 黃素潔 封

發行人 王雲五

印刷所 長沙南正路 商務印書館

發行所 各埠 商務印書館

版權所有 翻印必究

* F 二八七八

(本書校對者李家超)

譯者贅言

一、Vitamin 的譯名 在最近的出版物上，vitamin 這字有很多不同的譯名。如商務的最新化學工業大全第 13 冊第七章，譯作活力素，其種類的區分則作活力素 A、活力素 B；朱洗著科學的生老病死觀（商務版）作生命素，其種類則別爲生命素 A……生命素 E 等；蔡翹著生理學（商務版）譯爲維生素；其種類則分別甲種維生素、乙種維生素一、乙種維生素二等；商務大學叢書中許炳熙譯之有機化學，又有生活素的譯名。

就生理學者的眼光看來，活力素、生命素、或維生素等等譯名，悉與以前的動物實驗的結果相吻合，應無異議。但據最近病理學者的實驗，曾發現若攝取過量的 vitamin D，則發生動脈硬化、腎結石、以及關節強直（ankylosis）等症，現總稱曰 hypervitaminosis（即維他命過多症）；可知攝取分量之過當，實有礙生命之安全。

若就化學的觀點而論，則 vitamin A 爲多元醇，vitamin B 爲鹼，vitamin C 爲醣酸，vitamin D 爲一元醇，更難覓得一適當名稱。

vitamin 與 vitamine 不同。1912 年福刻(Casimir Funk) 氏最初分析「抗脚氣病的成分」，發現其中含有胺一類的東西，他又以爲這種胺對於生命很關切，特將胺的英名 amine 和生命的拉丁字 vita 而連成 vitamine 一字，以名此物，其意即生命胺。後來倫敦德拉蒙得教授(J. C. Drummond) 研究「水溶性 B」與「抗脚氣病的成分」，發現其中並無胺的成分存在，且與胺無關，遂於 1920 年建議將 vitamine 末尾字母 -e 去掉，以作這種物質的名稱。這乃是今日 vitamin 一字的來源。

福刻氏的命名是有意義的。德拉蒙得氏的建議也是有意義的。德氏不願另定新名，以淆亂社會的聽聞，但又深覺原名不當，所以採用這個中庸的辦法，由改變字形而改變字義。總之，德氏是立意推翻生命胺這個名稱的。

1928 年匈牙利的生物化學家聖特·覺夫(Szent-Györgyi) 取得 vitaminic C 的純體，並證明牠是醣的一種，惟其他性質一無所知，故有命名爲 ignose (有「無知糖」或「呆糖」意)

的趣聞。

由以上所舉數點，足證 vitamin 的問題正多，獨執一面成見的譯名，或難免滋起將來的爭論，所以我們特依音譯而作「維他命」，其種類則分譯為：

vitamin A	維他命 A
vitamin B ₁	維他命 B ₁
vitamin B ₂	維他命 B ₂
.....	

二、原著者哈利斯小傳 哈利斯氏名來喜 (Leslie J. Harris), 1898 年生於利物浦，曾得劍橋大學和維多利亞大學科學博士，現任職劍橋大學營養實驗室主任，以研究上的供獻，歷得各學術團體的獎章。哈氏重要著作，略舉如下：

I. 兩性電解質 (ampholyte) 的物理化學

見 1923—1926 年間的英國皇家學會會報 (*Proceedings of the Royal Society*)。

1930 年生化學學報 (*Biochemistry Journal*)。

1929 年生物化學學報 (*Jour. of Biological Chemistry*)，

1935 年自然界 (*Nature*)。

II. 蛋白質中的硫黃

見 1923 年的皇家學會會報。

III. 維他命 D 作用及維他命過多症

見 1928—1931 年間的生化學學報,

蘭斯特雜誌 (*Lancet*), 1930 年及 1932 年等。

VI. 心機遲緩 (bradycardia = Bradykardie) 與維他命 B

見 1930 年及 1934 年的生化學學報。

V. 維他命 A 作用

見 1932 年蘭斯特雜誌。

VI. 口味的心理學

見 1933 年皇家學會會報。

VII. 維他命 C 的研究

見 1932—1934 年間的生化學學報,

1935 年蘭斯特雜誌。

英國皇家學會哲學會報 (*Philosophical Transactions of*

R. S., 1934)。

VIII. 維他命 B 複雜物

見 1935 年生化學學報

其他尚有多種, 以譯者見聞不周, 未遑悉舉; 至於本書由來, 請見下節。

三、這本書的由來 本書是哈利斯博士於 1934 年在倫敦皇家學院(Royal Institution)的通俗演講稿。這篇稿子分四次講完，均在每週的星期四下午舉行；因其為演講稿，故字裏行間隨處發現談話用的俗字。哈氏在本書的序裏也說過『……很多地方是用極白的白話解釋的……』。

據哈氏自己說，在全部講稿講完之後，有些參與聽講的人，和其他對這個問題特別有興趣的人，請他刊為單行本，這是他付印這本書的動機。此外，他還有一段重要的聲明：

『有些做研究工作的專家，絕不贊成專家去寫通俗科學或半通俗科學的讀物，在此有兩點須加駁正。第一，現在一般社會的民衆，甚至做醫生的，他們的維他命智識，大多都是由藥房廣告或是藥店的推銷員得來的——這乃是片面的宣傳。第二，有些說明維他命的書籍和短文，而不是出自有專門智識和經驗者的手筆，以致輕重不分、是非顛倒，於是一般讀者難得一個清晰可靠的見解』。

他又說：

『我的那般做研究工作的朋友，或者是抱着「研究家不必做通俗文章」的成見，以為我們的責任祇是在專門雜誌上發表科學論文，通俗文字留着報紙訪員去寫好了，何必

多管閒事！但一般人的求智識的慾望，恐怕無人能夠否認；那麼有確實把握的人不去寫，外行人寫的自然免不了隔靴搔癢。譬如拿維他命的問題來說，專家不去動筆做通俗文，讓那般賣成藥的商人和食品店裏的伙計，為自家的營利而去話長道短，豈不糟糕到極點！』

哈氏有了營養學的素養，握英國當代研究維他命的威權，又由以上的動機而來作這一次的通俗演講——刊印這本通俗讀物，自然達到了「深入淺出」之妙！哈氏對他的這本書的希望，曾說道：

『這一本書，我希望能對多方歡喜這個問題的人有些幫助，例如大學的理科學生、醫生、家政學家（家庭主婦）、促進社會幸福的慈善會（如慈幼會、救濟會、育嬰堂、孤兒院、老人會、貧民醫院等等）的要員、大學的特別生和傍聽生，以及其他等等』。

四、原著者對政治家的希望 原著者認為世界上每年為營養不足而冤死數萬人，同時生在「貧窮線」下苟延殘喘而待斃的人數，就在大英也很不少；另一方面，資本主義抬高市價，不惜將麥粉、砂糖、咖啡、魚等拋到海裏，免得供過於求。原著者深覺這種社會病態，文化障礙，為執政者所應立刻設法對

付的，然而事實則不然。所以他說：

『美國的資本家爲抬高小麥市價，曾將過量出產的小麥拋入海裏；英國資本家爲欲抬高魚的市價，曾將撈出的魚拋入海中或埋於泥土中，充作肥料；其他地方尙有焚燒咖啡和拋棄蔗糖的行爲。凡此皆爲社會組織的顯明病態，而與自然科學無關。但讀者念及資本家的這種勾當，再看到今日到處處在「貧窮線」下爲飢餓而臥病的弱者，固不免發生「朱門酒肉臭，路有餓死殍」之感；可是讀者應當明瞭科學並無罪惡，這種責任應當放在那般有力量運用科學發明以減除大衆苦痛，而不知去運用的人的身上！試想科學家已打破重重的難關，發現了減除人民疾痛，和增加土地出產的方法；但政治舞臺上要角，不能打破目前的難關，重新改變社會的組織，使得大衆去享受這些發現的利益；這是他們不能呢，還是不爲呢？——還是「造成一個大家有飯吃的社會」要超出「人類思想能力」之外呢？！』

聖經上說到天上的飛鳥和野地裏百合花，上帝都不忘記予牠一些草子和露水過活，可憐上帝生了這一羣「萬物之靈」的兩腿獸，竟至得不到飛鳥和百合花的自由享受，言之興嘆！

五、「開玩笑」 哈氏這本書上，曾說過『英國工黨領

袖麥唐納(J. R. Macdonald) 有一句名言，教人「事須緩進」(inevitability of gradualness);……』麥唐納實在是一位說大話而做事極緩的政治家！主張儘管好到天頂，倘使一般人等待了好久，還沒得到水平線下的利益，有什麼用場！

有一種國際著名的科學史料的雜誌，叫做 *ISIS* (No. 71-Vol. XXVI, pp. 228-9)，曾於批評哈氏這本書的文字中，說哈氏對麥唐納「開玩笑」(sly dig)，因為「事須緩進」這句話大概是英國政治思想家衛布·錫德尼(Sidney James Webb) 所說的。哈氏硬拉到麥唐納的身上，以諷刺(?)前進的政治家仍舊遲緩得要命——而使英國失業工人的處境一天困難一天。

其實，拖延歲月的政治家何止麥唐納一人！倘使政治家都像哈利斯那樣打破社會的難關，肯為多數人的好處而努力，社會絕不會畸形發展到今天的地步吧！

六、本書的翻譯 這本書的內容，包括的範圍極廣，如維他命的化學、維他命的生理作用、維他命的病理現象，以及其合成手續和檢驗方法；更由社會上因缺乏適當營養而患維他命缺陷症者，討論社會經濟和人類的前程。譯者學識淺薄，深覺能力不夠勝任，所以在譯事進行時，十分謹慎，每因一字一

句，思索整日。讀者諸位倘發現有失實之處，還希勿吝見教，以便再版改正。

我年來翻譯了好幾種名著和教科書，有的已經出版，有的還在排印中，但其中可說沒有一本是逐字逐句「直譯」的。大概講來，比原段的字句增加的爲多，比原段的字句減少的爲少——我的翻譯是以一段作單位，並不是以一句作單位；所以句子的次序常常前後顛倒。我有一個習氣，就是不願意把自己不瞭解的東西，胡亂刪去或含糊譯出；因此如有錯誤，那便是些不可原諒的錯誤。

本書在翻譯時曾查考下列數書：

1. Sherman and Smith: *The Vitamins*, 紐約 The Chem. Cat. Co. 出版(1931)。
2. Sherman: *Chemistry of Food and Nutrition*, 紐約 The Macmillan Co. 出版, 第三版(1930)。
3. Vedder: *Beriberi*, 紐約 William Wood and Co. 出版(1913)。
4. Cameron: *Textbook of Biochemistry*, 紐約 The Macmillan Co. 出版(1931)。
5. Hashimoto and Hirose: *Neuestes Medizinisches und*

Pharmazentisches Handlexikon, Kanehara and Co., 東京。

6. Dorland: *The American Illustrated Medical Dictionary*, 1936 年上海翻印。

7. 鈴木梅大郎及佐橋佳一: 食物滋養物及調味料, 舒貽上譯〔載商務出版最新化學工業大全第 13 冊中〕。

8. 吳憲: 營養概論, 上海商務出版。

本書原書 *Vitamins—In Theory and Practice*, 直譯之應作「維他命之理論與實際」, 但其中所討論者偏重維他命對於人生的關係者特多, 因取名為維他命與人生, 既簡而明, 想無大礙。

本書第一章、第六章及第八章均由內子林潔娘翻譯。在譯時曾得業師牛徐蘅師母、暹羅友人吳友仁教授及英國友人馬彬和先生的助力, 特附語表示敬意。又商務印書館編審部對本書譯稿曾提出修正意見, 使本書譯文與原文更形接近, 亦應鄭重聲明道謝。

銅山黃素封譯後復校自記,

二十六年三月三十一日,

於上海餘德坊。

附 圖 目 次

- 第 1 圖 維他命D的存在、組成、劑量和缺乏後的結果。
- 第 2 圖 林德船長像。
- 第 3 圖 日本海軍醫官高木兼寬氏。
- 第 4 圖 軟骨症的病象
- 第 5 圖 愛克滿氏像
- 第 6 圖 患脚氣病的鷄
- 第 7 圖 天竺鼠與患壞血病的天竺鼠
- 第 8 圖 福刻氏像
- 第 9 圖 荷普金斯爵士像
- 第 10 圖 鼠吃維他命與不吃維他命的生長曲線
- 第 11 圖 荷屬東印度患沉重脚氣病的居民
- 第 12 圖 米的種類
- 第 13 圖 「維他命B₁」的效力
- 第 14 圖 維他命 B₁ 對於鼠體的影響

- 第 15 圖 維他命的晶體放大圖
- 第 16 圖 證明維他命 B_1 為鹼的電流滲析器
- 第 17 圖 用動物實驗某食物的維他命 B_1 的功效法
- 第 18 圖 鼠類在缺乏維他命 B_1 後的心跳次數
- 第 19 圖 測量鼠心跳動次數圖
- 第 20 圖 美國和埃及的癩皮病患者
- 第 21 圖 乳黃素的晶體
- 第 22 圖 豪金斯著作的書影
- 第 23 圖 林德船長著作的一頁
- 第 24 圖_a 庫克船長(Cap Cook)像
- 第 24 圖_b 「庫克氏獎章」
- 第 25 圖 成人的壞血症(因缺少新鮮青菜和水果)
- 第 26 圖 幼兒壞血症
- 第 27 圖 壞血症對於天竺鼠的影響
- 第 28 圖 食物所含之六醛醇酸量，可由其抗壞血症的
效力而決定
- 第 29 圖 用化學方法研究維他命純體之一例
- 第 30 圖 隨尿排出的維他命 C
- 第 31 圖 缺乏維他命 C 對於牙齒的影響

- 第 32 圖 軟骨症的病徵
- 第 33 圖 十七世紀一部論軟骨症專書的封面
- 第 34 圖 軟骨症患者的骨部及其愈後的 X 線攝影
- 第 35 圖 成人的軟骨症：骨質軟化症
- 第 36 圖 青年人患軟骨病者
- 第 37 圖 患軟骨症的狗
- 第 38 圖 維他命 D 對於狗仔的影響
- 第 39 圖 照射紫外線以治療軟骨症
- 第 40 圖 用紫外線照射法以製造維他命 D
- 第 41 圖 人工合成的維他命 D
- 第 42 圖 用鼠類試驗以測計食物中的維他命 D 之效力
- 第 43 圖 維他命 D 的『工作』
- 第 44 圖 維他命 D 可以減低身體內石灰質和磷質的損失圖
- 第 45 圖 維他命 D 的缺乏和過多其對於骨的影響
- 第 46 圖 過量維他命 D 對於牙齒的惡影響
- 第 47 圖 攝取過量維他命 D 對於腎和大動脈的害處
- 第 48 圖 乾眼炎
- 第 49 圖 著名探險家 李溫斯敦 像

- 第 50 圖 患乾眼炎症的狗和鼠
- 第 51 圖 希臘醫聖希波克拉提斯像
- 第 52 圖 缺乏維他命 A 之後對於膜組織的影響
- 第 53 圖 「 β -胡蘿蔔」的晶體
- 第 54 圖 利用化學染色法以測定食物中維他命 A 之含量
- 第 55 圖 用紫外線吸收法以分析維他命 A
- 第 56 圖 由缺乏維他命 E 所生之不孕症
- 第 57 圖 倫敦一歲以下的嬰兒死亡率
- 第 58 圖 1894 年英國倫敦薩得克 (Southwark) 初級小學的一班兒童
- 第 59 圖 三十年後一班同等年級的兒童
- 第 60 圖 學校中兒童體格的進步
- 第 61—64 圖 鼠類選擇食物的情況 (用維他命 B 作實驗)
- 第 65 圖 『嬰兒是否攝取足量橘子汁』的檢驗
- 第 66 圖 鼠體缺乏維他命 B 之後所起的腸內鬱血和胃部漲大

維他命與人生

第一章 維他命發現史

1. 前言 我們的食物中所含的維他命，其量實在微乎其微。這一點，我想讀者由本書附圖 1 一定可以明瞭。雖是牠的分量這般微少，可是缺少了，則疾病即隨之而生。有了牠，疾病就可預防住了(例如軟骨病是)。設不幸由缺乏維他命的疾病已經發生，那麼我們就可利用維他命，把牠立刻治好。假使由人工予以過量的維他命(詳見圖 1 中所標明的大量)，結果則發生維他命過多的病症；這種病稱為「維他命過多病」(hypervitaminosis)。

這些事實怎樣發現的呢？科學家如何不但能發現維他命存在的地方，同時還把牠的化學組成、牠的結構式（即分子中的原子排列法）、分離純體的手續，以及牠對於我們人類身體的功用——亦即牠對於性命攸關之點——都發現了，豈不是

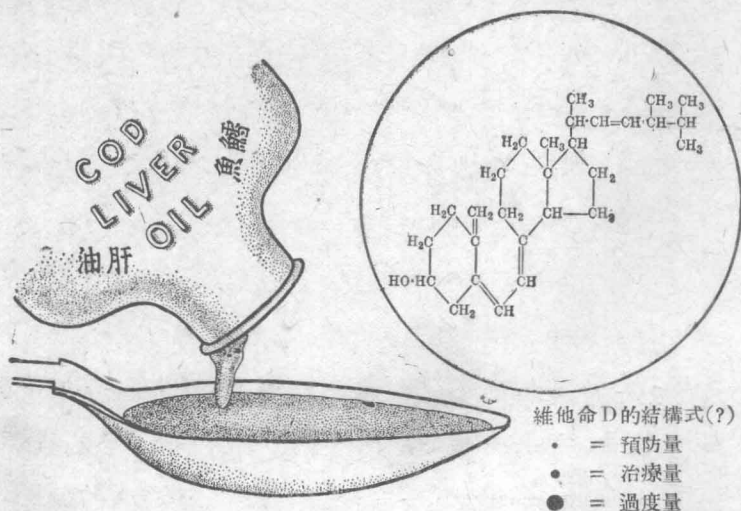


圖 1. 維他命D的存在、組成、劑量和缺乏後的結果圖。

左上角調羹中的鱈魚肝油，示吾人每日所必需的實際分量。鱈魚肝油中所含之維他命D，其量約當油總量的四十萬分之一。在以上滿調羹的油中，約有維他命D 1/30 毫克(mllig.)。普通食物中含量不多，大概在 1140 公升(litre，每公升約合我國 0.966 升)的牛乳中，所含的維他命D，其量 and 一根針頭彷彿。現今維他命D已由人工合成(配合)，其化學成分如右



缺乏維他命D的結果。

好像一樁魔術的工作嗎？

發現維他命的經過，確是一件極有趣味的故事。成百成千的科學家，羣起致力來解釋這個極神祕而且極繁雜的問題。至於其間的情形，我在以下的幾章裏，打算採用避免專門名詞的文字，向讀者報告一番。

第一，我要討論維他命的歷史。街頭巷尾的人，喜歡把一個人的名字和一件新發現的專物，聯在一起。例如他們信口開河地說道：『馬科尼 (Marconi) 發現了無線電』；窩爾什巴赫 (Walsbach) 發明白熾燈網罩』；『牛頓 (Newton) 發現了萬有引力』。他們的這種概念好像一些鉤子似的，硬把發明物挂在發現人的名字上面。但在小學校教科書裏，這是不可缺少的；因為如此，可以使學生們在考試時容易回答。然而照事實上講來，發現並不是這樣的。

在事實上，某種問題的解決，乃是幾乎所有的專家都共同努力的結果。甲的經驗，每足供乙的參考，殊途同歸，相得益彰，其結果不僅所研究的問題得以逐漸進步，且每能誘起一個新的途徑。可知一種學識的增進，乃是由許多人的貢獻所構成的。拿政治家的口吻來說，科學乃是一種「合作的」事業。無疑的，也是一種「國際的」合作。英國生物哲學大家哈爾丹 (J. B

S. Haldane) 氏曾經說過，新的科學智識的獲得，並不是某某個人的私產，要公佈於世，而為大家所採用。

維他命的發現史，也同別的發現一樣。起初走了茫茫的歧途，經過漫漫的歲月，才由試驗而逐步求得一些結論，更漸漸地博得一般人承認有維他命的存在。

2. 由食物所發生的三種疾病 講到這個問題，我們要往前追溯很久。第一個時期是承認現今公認由維他命缺乏所生的壞血病、腳氣病和軟骨病等，都由於飲食的不當（大約在 1720 年至 1900 年間）。這種發現當然在「維他命」這個名詞發生之前。並且這個重要的發現，起初絕不為當時的人所重視。直至 1912 年後，真正的解釋方纔出現。維他命所以有今日的成績，這一步確實是一個最重要的過程。

3. 壞血病及其治療法 大約在兩百多年之前，世人對於海員常患的一種極普遍的壞血病——即牙齦紅腫、關節疼痛、肌肉出血 (haemorrhages) 的疾病——已經發現，可以用青菜或少量果子汁來預防或治療。至於什麼是壞血病，以及預防壞血病的維他命的性質如何，容我在後詳細解說。1920 年奧國軍醫克拉美 (Kramer) 曾經說過：『三四英兩的橘子汁或檸檬汁，便能治愈這種怕人的疾病；除牠以外，沒有別的辦法』。其



圖 2. 林德船長像。

林(James Lind)氏爲英國人，生於 1716 年，歿於 1794 年，爲航海衛生學 (naval hygiene) 的首創人，並於 1757 年刊行壞血病通論 (*Treatise on Scurvy*) 一書，因而名垂不朽。在林氏之前雖已知新鮮青菜和水果，有俾於壞血病的患者，但皆支離瑣碎，而無統系。林氏首對海上船員從事實驗研究，並搜羅舊說，重加考訂，證實青菜和水果有治療和預防壞血病的功能，詳見本章正文。

他許多專家也有同樣的意見。林德(Lind)氏在 1757 年刊有關於壞血病的不朽的著作，其中也說過最重要的病人，能在六天之內，治得痊愈。

4. 脚氣病及其治療法 脚氣病能使人瘦削而至半身不遂，在東方至今患者依然很多，每年不知死去多少千萬人。據說中國在紀元前 2600 年已經發現這種病了。凡採用營養成分不完全的食物的人，即易發生此病，而尤以專食白米(精米)者為甚。日本軍艦醫官高木兼寬氏，曾在 1882 年發現海軍中的脚氣病患者，如在其食物中增加青菜和魚肉，並用大麥代替白米，則此病即能治愈。高木氏當時不瞭解這種病是由缺少維他命的結果，他僅認為是因食物中的蛋白質(如肉魚等等)不足所促成。總之，一個人由於所吃的食物「不平衡」(badly balanced diet)，便會促成這種疾病，這是他所承認的。

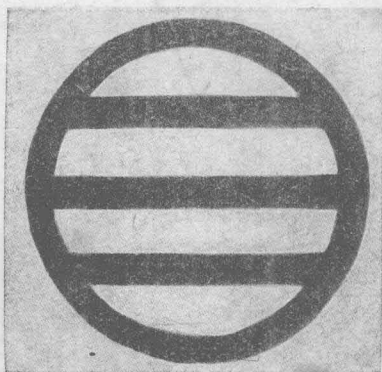


圖 3. 日本海軍醫官高木兼寬氏。

高木兼寬(K. Takaki) 以撲滅日本海軍所患的脚氣病有功，受日皇特賞爵位。上圖左為高木醫官肖像，右為高木的飾章。

5. 軟骨症及其治療法 在十九世紀最後的二十五年中，世人才承認軟骨病的發生，是由於食物的不當。1889年英國出版一本標準的兒童疾病教科書，即契德爾（Cheadle）氏著的人工哺養嬰兒法（*Artificial Feeding of Infants*）。其中有過這樣一段話：『這種疾病的發生，完全由食物的質的問題，並不是量的問題。一個兒童雖然瘦削到極點，但他不一定就患軟骨病；反而言之，雖然他生得又肥又大，但他還不免患軟骨病的。可知軟骨病是由軟骨病的食物所釀成的，這正同壞血病是由壞血病的食物所促成的一樣』。又如1904年文孫德（Vincent）氏在他所著的嬰兒的滋養物（*The Nutrition of Infants*）上說過：『一切專家都承認這種病的重要原因，是由於脂肪的缺乏，並且魚肝油乃是治療這病的無上之寶』。這見解也和契氏的意見同樣的重要。

以上的發現，我們可以列表如次：

表 1. 三種食物缺陷疾病及其治療法

專吃鹽醃的食物……生壞血病

加入新鮮青菜和水菓……則可預防壞血病（克拉美氏在1720年的意見）。

專吃白米的食物……生腳氣病

加入多量的肉、麥和水果……則可預防腳氣病（高木氏在1882年的意見）。

食物中缺少良好脂肪……生軟骨病

加入好的脂肪、魚肝油……則可預防軟骨病。

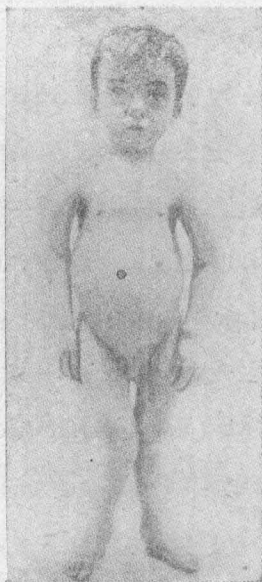


圖 4. 軟骨症的病象

在英國以前患軟骨症者頗多，沉重者往往成爲終生畸形，但今日已減少很多。上列左圖的兒童，其四肢、胸部和腹部均成爲畸形，不與一般常態兒童相似。右圖示特別凸出的前額，亦爲畸形之一。(E. Mellanby 及 E. Cautley 二氏所攝)。

關於軟骨病發生的原因，各家學說所表示的演進情況，倘使不在此處附帶說明，確實難免發生誤會。例如起初認爲牠是傳染病；後來以爲是甲狀體作用之不足(hypothyroidism)；再後以爲是缺少運動，或缺石灰鹽的食物，以及乳酸過多等等。

這些普通列舉在教科書上的學說，雖然各家已說過「不能令人完全滿意」，可是這些理論，依然苟延殘喘，未能立刻消滅。直至 1912 年，世人才看到軟骨症是由食物不當而起的。

6. 預言家部得氏 若是我們繼續講我們的故事，那麼在二十世紀的初葉，據我們所知的，不僅壞血病和腳氣病可以用食物治療，即軟骨病也可以由改良食物而治愈。不幸這種發現不為當代的人所瞭解！就一般情形而言，他們認為軟骨病、腳氣病和壞血病都是由微生物（細菌、毒素或其他）作祟而起，並不是因為食物中缺少了什麼東西。講到這裏，我想或是因為人的思想，以為疾病是由一種惡勢力闖入體內而起的，比之由於人體缺少什麼重要成分而起的，更容易使他們相信。並且十九世紀當法國科學家巴士特（Pasteur）氏發現「疾病由微生物所致的理論」之後，細菌的論調，風靡一時，不但全部醫學思想隨巴氏的學說而改變，甚至無論什麼地方都受了他的影響。

這時有一位醫學著作家部得（William Budd, 1811-1880）氏，眼光遠大，識見超倫，他似乎預先見到「抗壞血病的維他命」的存在——他在 1840 年確實認為壞血病是由於食物中『缺少重要成分而起，這種成分我敢說在不久的將來，一定會由有機化學和生理學的實驗，把牠發現出來』。他的預言果

然實現了。不過部得氏對於他自己的學說，始終沒能證明，然而他卻因此而日後享有盛名，這可說是僥倖了。

在維他命發現史上，第二個重要階段，要算由動物試驗所得到的脚氣病和壞血病。在這事以前，及自此以後，醫學上研究某種疾病的發生和治療時，均以動物試驗所得的結果為斷。藥之可以治愈動物者，即可用以治人；動物之由某種感應而發生某種病理變化者，人亦有相同的反應。

糖尿病就是一個最好的例子。

7. 由實驗所發生的脚氣病 1897年荷蘭政府委派一位醫學家愛克滿 (Eijkman) 氏充任東印度醫務視察員，愛氏抵步之後，偶然由鷄的身上發現由實驗所促起脚氣病。因此他注意到：凡是用白米（機器碾過的米，其皮胚全被磨去）餵的鳥，結果即發生與人類脚氣病相同的徵候。他依着這個關鍵，自1890年至1897年間，繼續作動物試驗，最後證實了凡用糙米（帶皮胚的米）來餵患有脚氣病的鳥類，則其病即可復元；又在白米中加入「米糠」以作飼料，亦可發生同樣效能。愛克滿從此便致力由米胚中尋求其所含治療成分的性質。他終於在1897年至1906年間，由米和其他食物中，將預防脚氣病的成分，用水和醇來提出——並且這所提得的成分，又可以

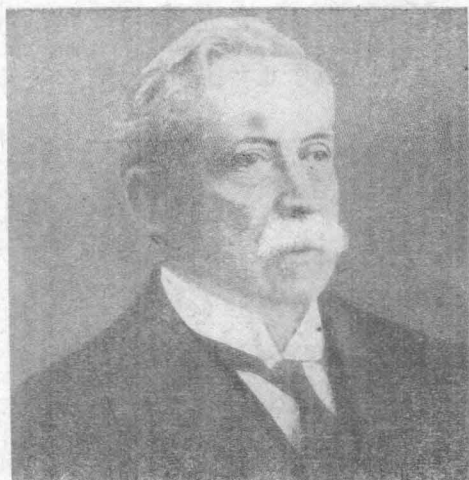


圖 5. 愛克滿氏像。

愛 (Dr. Christiaan Eijkman, 1858-1930) 氏為荷蘭著名生理學家，曾於 1897 年由實驗的動物，造成維他命的缺陷病，世稱為「實驗的脚氣病」(experimental beri-beri)。因此於 1929 年與英國荷普金斯(Hopkins)合得諾貝爾氏科學獎金。

用羊皮紙膜過濾而取出。這種操作手續，化學上稱之曰「透析」(Dialysable)。

我們更明白地說，起初他們並不承認所吃的適當食物中，含有這種抗脚氣病的物質，而且牠也不是適當食物中的必要部分。他們祇認為牠是米中所含的「藥理上的抗毒體」或稱曰「藥物」，其功能祇在抵抗造成脚氣病的微生物。

1901年，愛克滿的同事格利斯(Grijns)氏，第一次建議『脚氣病的起因，是因為中樞神經在新陳代謝時缺少一種來自食物的重要物質』。這一點，可認為維他命的遲緩發展中的一個小小的進步。1900年愛克滿採納了格利斯的意見，他說：『在米糠中有一種物質，其性質與蛋白質、脂肪和鹽類都不相同，而為健康上所不可缺少的成分；倘使缺少了牠，便能促起「多性神經病」(polyneuritis)的發生』。



圖 6. 患脚氣病的鷄。

(脚氣病又稱「多性神經病」，患者呈痙攣狀態，可由圖上看出)。

由此可知，雖然這時維他命的名稱還未鑄造出來，但是學術界承認「抗脚氣病的維他命」的存在，已經十分顯明了。

此後各國專家繼愛克滿氏之後，羣起設法以「濃縮」抗脚氣病的抽取物，並實驗牠的性質，於是食物中含有的抗脚氣病的成分的智識，遂得以邁步前進。當時致力研究這個問題的

專家，計東印度的愛克滿和格利斯，歐洲的布累烏達提(Breaudat)、夫累瑟(Fraser)和斯坦吞(Stanton)、紹姆曼(Schau-mann)、赫索佛·波(Hulshoff-Pol)，日本的志賀潔和草間滋；菲律賓的查姆柏蘭(Chamberlian)和未得(Vedder)等等。由以上各家的國籍看來，足以證明科學乃是國際的事業。大概在1912年之前，當波蘭生物學家福刻(Funk)氏在倫敦致力分離抗脚氣病的成分的工作，並首創「維他命」名稱的時候，世人早已注意到脚氣病和維他命的有關係了。

8. 由實驗所發生的壞血病 由實驗促起脚氣病之後，又由實驗而造成了壞血病。1907年挪威的荷爾斯特(Holst)和夫勒利克(Frölich)兩位科學家，在克利斯提阿尼阿〔(Christiania)今名俄斯羅(Oslo)]地方，用天竺鼠做脚氣病的實驗。促起他們從事這次實驗的原因，一來因為這時正在愛克滿氏用鳥做過脚氣病的試驗以後，他們想由天竺鼠身上得到相同的結果；二來因為那時挪威船上的脚氣病還是十分普遍。但他們用配合不當的食物所餵的天竺鼠，結果雖全無脚氣病的病徵，卻發生了一種截然不同的別樣疾病；使他們驚奇萬狀。荷爾斯特和夫勒利克兩氏本是學有素養的學者，經過一番仔細的觀察，便決定天竺鼠患的是壞血病。這病的一切主要現象，都和

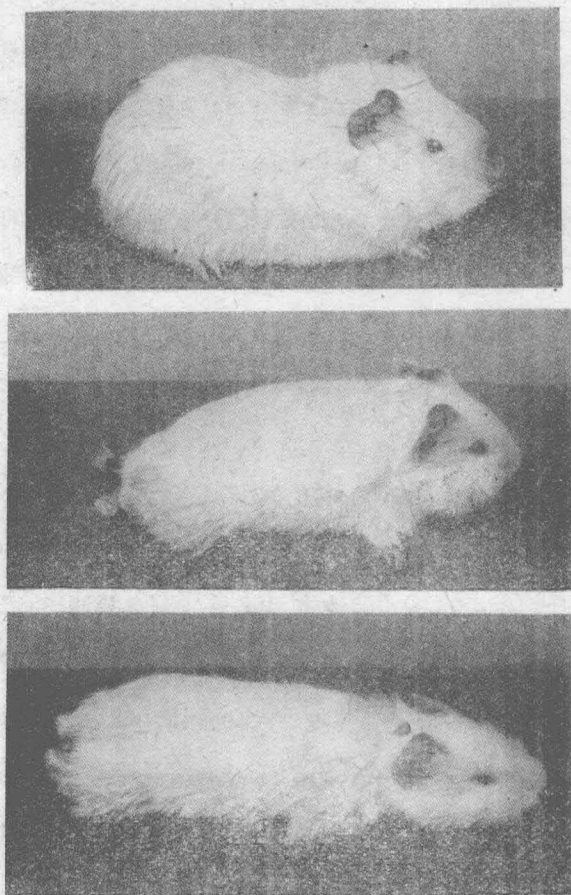


圖 7. 天竺鼠與患壞血病的天竺鼠。

上圖第一為健壯的天竺鼠，第二和第三患壞血病，試注意其形態。(據 Rose)

人類的患者相似。荷夫兩氏已熟知愛克滿對於脚氣病的工作，所以他們便直接承認這病也是由食物的缺陷而起。自從由實驗方法使動物發生壞血病以後，他們便繼續研究抗壞血病因子的性質。又開始由試驗來決定含有這種成分的食物，以及牠對於熱的耐力、貯藏的方法和存儲的時間等等。

我前面對於壞血病、脚氣病和軟骨病的史話，已講了許多，以下要改講別的題目了。

9. 維他命假說 到了這個階段，我們應當有維他命的假說了。

在 1912 年以前，已經證實事實，計有：(1)脚氣病，壞血病和軟骨病（後一種當時還沒十分確定）等，都由於食物中缺少某種成分而起；(2)我們已經知道用實驗的方法，可使動物發生脚氣病和壞血病；(3)最後抗脚氣病物質的研究工作，現在已有長足的進步。更近一步的事實，雖然本章中還來不及談到（以後當詳細討論），但已被其他研究食物的科學家所發現，不過他們是從一個絕然不同的方向着手的。我們可以把牠當作這表中的第四項。(4)這許多科學家，曾謂天然食品——如麵包和牛乳等——其中必含有一種分量極微而為生活所必需的物質，惟在當時尚未為人所發現。這種新物質，當然



圖 8. 福刻氏像。

福 (Casimir Funk) 氏爲首創「生命胺學說」或「維他命學說」(vitamine theory) 的生物化學家。他說生命胺或維他命有四種，即『抗脚氣病的維他命，抗壞血病的維他命，抗癩皮病的維他命，或者還有一種抗軟骨症的維他命』。我們身體內有了牠們，就可免得發生脚氣病、壞血症、癩皮病或軟骨病。

與我們已知的食物中其他主要成分（即脂肪、蛋白質、碳水化合物、礦物鹽水）不同。早在 1888 年，魯寧 (Lunin) 氏已經第一次談到這個問題，嗣後屢經其他各科學家所贊同。最後 1912 年 荷普金斯博士〔即現今英國皇家學會會長荷普金斯腓得烈·高蘭爵士(Sir Frederich Gowland Hopkins)〕由許多主要的

實驗而證實，纔公布於世；同年福刻氏遂發表「維他命假說」(Vitamine Hypothesis)。

表 2. 『維他命的假說』

	從事人類預防者	從事動物實驗者	維他命假說 (福刻氏於1912年創立)
脚氣病	<u>高木兼寬</u> (1882)	<u>愛克滿</u> (1897)	抗脚氣病的維他命
壞血病	<u>克拉美和林德</u> (1720,1757)	<u>荷爾斯特和夫勒</u>	抗壞血病的維他命
軟骨病	(約 1900)	<u>利克</u> (1907)	抗軟骨症的維他命

福刻·凱西米 (Casimir Funk) 博士為波蘭生物化學專家，當任職於倫敦利斯忒學院 (Lister Institute) 時，曾設法要把愛克滿的抗脚氣病成分而分離為純體，這是一件大膽的努力。後來他自以為已經把牠獲得了，並命名 anti-beri-beri-vitamine，譯其意即「抗脚氣病的生命胺」〔我們為便利計，特譯音而稱曰「維他命」〕——原名中 amine 一字，乃一類氮化合物的名稱〔漢譯術名曰胺〕。他所以如此命名的，是因為他覺得這種物質是胺類(amines)一種，至於 'Vit' 乃是由拉丁文 'vital' 一字而來，意即「生命」；合之為「生命胺」。他認為這種胺是同生命攸關的。但是這還不算福刻氏的首功。在我看來，他的主要貢獻，並不是在理論演進上的那一些實驗工

作——乃是他把這種學問的系統確立了，我想這樣說來更爲確切。

表中的「癩皮病」(pellagra)一名，我們還是初次討論到，但牠確和其餘的病症同由維他命的缺陷所致，並且也和牠們一樣重要；福刻這種敏銳揣測是值得我們分外稱讚的。

在此我們可以看出這時的維他命理論，其內容正同我們今天所知者一樣清楚——惟在今日，維他命已經不是個空洞的理論，乃是已經充分證明的事實。

福刻氏創立生命胺學說（維他命理論），僅僅由於他對於許多已有的醫學文獻的深切認識和學術的研究而得——並沒有一點是他自己的新發現。在 1912 年六月國家醫學報 (*Journal of State Medicine*) 上，載有他的一篇論文，他曾經寫道：

『上述各疾病具有幾個共同的性質，是以吾人可別爲一類，統稱曰缺陷病 (deficiency diseases)。多年以來，醫學界對於這種疾病，衆說紛紜，或謂食物中毒所致，或謂由傳染而來；但輓近二十年來的實驗工作，在在足以證明這種疾病乃由食物中缺乏某種成分而起。不過此種觀點尙未獲得普遍的承認。倘若我們稍費心力，一觀世人研究這種學問的

步驟，則不難信服其真理：且證據歷歷，萬不容人否認。本文的目的，在將最近研究的情形作一簡要的記述，並將有關文獻，精心選錄，以備有志從事研究者的參考。至於精心選出文獻，乃屬急不容緩之事，因為在醫學中，從未有任何問題，而有如此雜選的矛盾和謬誤在內。且此種矛盾、謬誤之處，不惟不能促起研究的進步，反處處為研究上的障礙』。

在此處我覺得應當說幾句道德上的話。「述而不作」的人，在科學上的貢獻，可以說同發現人相等。我甚願有人能將前人對於這個問題所做的成績，作一整個的考察，然後搜集實例，演繹出其中共通的線索。現今有一種趨勢，即一般幼稚科學家，每以為實驗室中任何的實際工作，不問其範圍如何微小，祇要可以發表為論文，都比做科學討論或科學談話（arm-chair science）的價值為高——他們對於後者常嗤之以鼻。

仔細說來，福刻氏的見解並不十分正確。我們現在知道並非一切的維他命皆和胺（amines）全然相同，這乃是我們改 *vitamine* 為 *vitamin* 的原因。同時我們也不會再把抗脚氣病和抗壞血病兩種成分，認為『形質雖異，然而密切相關，並且彼此可以互相轉換』了；這可以當做『失敗乃成功之母』一語的成例。

現在我們可以不必再對壞血病、脚氣病和軟骨病等多費心力，應當會精聚神去討論這個研究工作的第二步；前人對於這步工作不過僅開其端緒而已。我們現在不必對這數種疾病，再絮絮討論如何預防或如何療治，應當設法探出那些食物分析後的化學成分。實則這種研究工作，殊途而同歸的，雖然他們各有其不同的稱號——一方面稱為各種維他命，而他方面則叫做食物中的副成分，但其癥結所在，是雙方相關的。至於第一個例證，我們應當遠溯到 1888 年的時代。

10. 人工提煉的食物則缺乏營養 1888 年本該教授 (Prof. Richard Bunge, 1870-) 的門人魯寧 (Lunin) 氏，在巴司爾 (Basle) 地方發表一篇論文。報告天然食物中已知的成分，如脂肪、蛋白質和碳水化物等三者的純體，混以礦物鹽類和水，用以飼養實驗室的動物（此次為家鼠），則此等動物決不能生存。

這個發現距今雖已五十餘年，依然是這種研究上的根基。但魯寧從這次實驗結果所推得的理論，也有同樣的重要；他說任何天然食物，如牛乳之類，其中除含有吾人已知的成分之外，必定尚含與生命攸戚相關的其他微量的未知成分在內。

此後不久，魯寧的推論，曾被許多學者證實無誤；其中大

部爲中歐的研究家，現在縷列於下：考博拉(Coppola, 1890)、索星(Socin, 1891)、俄斯曼(Häusermann, 1897)、赫爾(Hall, 1896)、法爾塔和諾格利忒(Falta and Noeggereth, 1905)和雅各(Jacob, 1906)等等。在上述諸人中，特別是索星氏堅信在蛋黃和牛乳之中，必有某種未爲世人所知的新成分存在；因爲據他的實驗結果，事實昭然，不容忽視——『今日吾人之實驗工作，未嘗非他日發現起點』。索星氏也和魯寧一樣，同是巴司爾地方著名教授本該(Bunge)先生的門人。他們的發現，自經本該刊載於所著生理化學一書（此爲當時的巨著）以後，始爲世人所矚目。

德人斯太普(W. Stepp)博士，亦從事這種實驗；他所遵循的途徑雖異，但是結果仍相同。他不用合成的食物，而將天然食物如麵包和牛乳等，經抽取手續而提出其成分，再用以試驗其效果。這就是說，先把天然的食物用抽取程序將其中的那種「未知的成分」提出，然後再用殘餘的渣滓以飼鼠。結果鼠死者纍纍。再後，又將提出的部分重放在殘渣內；那麼老鼠吃後，就回復以前活躍的狀態了。他當時用來浸泡麵包和牛奶而提出未知成分的溶劑，乃是酒精和醚的混合液。因此斯太普氏根據他的實驗，主張『麵包和牛奶中，含有某種可溶解於酒精和

謎的溶液中的未知成分，乃生活上切需的東西』。

由以上許多實驗中，我們可得到一個很顯明的事實，即在天然食物中（如麵包和牛奶之類），這種新近所證實的「未知成分」，其量必極微渺。我們所以認為牠極微，是因為用化學方法去分析食物，結果祇發現其中有脂肪、蛋白質、碳水化合物、礦物鹽和水五種，並不能看見這種「未知成分」。你由此可以想像出牠在食物所佔地位為如何微渺了。但是不管牠的分量怎樣渺小，牠却有偉大的效力。人的生死，可由每日是否攝取這種成分的幾毫克而決定。魯寧氏早就看出這點，並且解釋得很透澈。但自從荷蘭生理學家培開哈林（Pekelharing）氏設計尋出一種直接實驗法，證明這未知成分的存在以後，就更確鑿了。

11. 小東西却顯大本領 培開哈林氏在 1905 年第一次發表他的實驗報告。可是這實驗的結果，的確在數年前已經得到。祇因他的報告是用荷蘭文寫的，一般科學家大概僅識英、德、法三國文字，於是多數人對他都忽略了。

培氏在他的報告中，曾謂將微量的牛乳混在人工提煉的純脂肪、純碳水化合物和純蛋白質等等物質中，製成一種真正的食品，即足維持動物的生活。

培開哈林氏敘述其實驗的情形如下：

『生理學上很久已經證明，動物若僅靠蛋白質、脂肪、碳水化物及必要的礦物鹽和水五種成分，決不能延續其生命。食物之有否價值，要看其中是否含有上述五種物質以外之另一種成分。以前各研究家曾得到這種實驗結果，著者又由自己的實驗而證實。

『余曾以酪素(casein)、米粉蛋白質(albumin riceflour)、豬肉及食物中所應含有的礦物鹽等等混合而製成燒餅，用以飼養白鼠；同時僅用水作飲料，結果則鼠均餓死。在飼養期間，起初數日一切如常；餅為鼠所樂食，而鼠亦露健康之色。但不久則遂漸羸弱，食量銳減，閱四週鼠悉死亡。若以牛乳代水，以充鼠的飲料，則鼠碩健如恆。查白鼠由牛乳中所攝取的蛋白質(albumin)、乳糖(lactose)和脂肪，其量和從麵包中所攝取的並無差別。存在於牛乳中而能促使動物生活的那種的元素，同時亦存在於已經提去酪素和脂肪的乳清(whey)中。余雖經多年不斷的努力，欲由乳清中分出此種物質，藉以增廣吾人的見識，然迄今尚未獲得令人滿意的結果，因此我不願在此多加議論。余意不過指出牛乳中含有的這種未知成分，其量雖渺，而功用却極大。若此種成分驟

失，則身體將不復有同化食物中各成分的適當能力，而食量亦隨之銳減，終至生命喪失。這種成分不僅存在牛乳中，其他動植物性的各種食物都含牠，殆無可置疑』。

表 3. 合成食物的試驗

食 物 名 稱	能否維持動物生長及生存 (+ = 能; - = 否)
蛋白質、脂肪、碳水化合物和礦物鹽。	-
牛奶	+
〔魯寧於 1888, 索星於 1891, 及其他所證實。〕	
抽取後的麵包和牛奶渣滓。	-
另加入抽取物於其中。	+
〔斯太普於 1909 證實。〕	
蛋白質、脂肪、碳水化合物和礦物鹽。	-
加入微量牛奶。	+
〔培開哈林於 1905 證實。〕	
蛋白質、脂肪、碳水化合物和礦物鹽。	-
加入牛奶 2 c. c. 或酵母的抽取物。	+
〔荷普金斯於 1912 年證實。〕	

12. 荷普金斯 1912 年 荷普金斯 (Hopkins) 氏發表他對於合成的食物 (synthetic diets) 的實驗，這是最有聲價的實

驗。荷氏的實驗和福刻「維他命理論」同年發表，但荷氏的實驗却是第一次引起了世人對這事的大大注意。不用說荷氏的研究是繼承以前各專家未竟的事業，正如任何科學必須根據前人的發見以求深造一樣。這也就是說，『每一塊新磚只能砌在已建成的基礎之上』。大概任何新事業的發展，雖然開始甚早，但是其間多因時機未熟，不為世人所注意。其最大的原因或者是由於當時那般首創人，對於自己的新事業，並未指出其特點，也或者是因為沒有給以充足的證據。我們知道達爾



圖 9. 荷普金斯爵士像。

荷 (Sir Frederick Gowland Hopkins) 氏為英國人，因由實驗證實食物中所含的副成分 (accessory factor)，曾於 1929 年與荷蘭愛克滿 (Eijkman) 氏同得諾貝爾獎金。荷氏為著名的生物化學家，其貢獻除維他命之外，並曾發現「2-氨基-[3]-吲哚基丙酸 [1]」(tryptophane) 和一種名為「各留達香」(glutathione 膠氨硫化物) 的二縮三氨基酸 (tripeptide)，此外又對肌肉化學 (Muscle Chemistry) 上有不少重要的實驗；故知其工作範圍頗廣。荷氏曾創辦劍橋大學的生物化學院 (School of Biochemistry)，因其有機敏沉着的腦筋，故生物化學得發展至今日的地步。

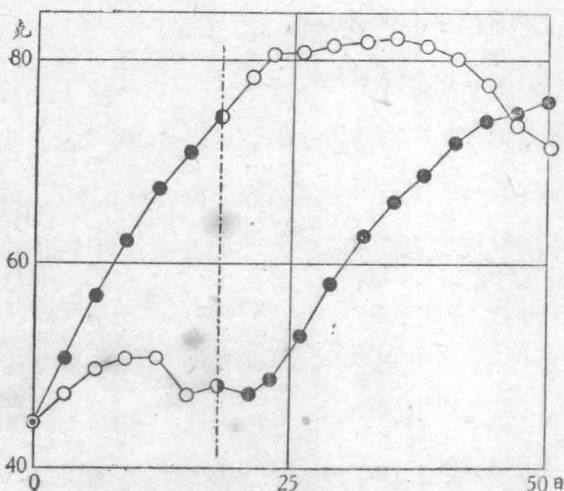


圖 10. 鼠吃維他命與不吃維他命的生長曲線。

○代表「祇用合成的食物」。

●代表合成的食物加牛奶。

〔據荷普金斯氏實驗〕。

文被稱為進化論的首創人，這不說在他以前並沒有人發生過這種觀念，不過他們從沒有像達爾文那樣列舉各種證據，使大多數的科學家心悅口服罷了。

在荷普金斯氏沒證實「食物中的副成分」(accessory factors of food)以前，久有一條受多數人反對的學說，即『食物中確含有某種成分，而其重要性正和脂肪、碳水化合物、蛋白質、礦物鹽或水相等』——但自經荷氏由實驗證實這種副成

分之後，頓時衆疑皆釋。動物專靠「合成的」食物所以不能生長，有些人認爲是由於這種食法不良，又太單調，而且味道不好，又缺乏那種富於合口滋味的成分。德國的雅各(Jacob)氏和美國的馬科拉姆(McCollum)氏都曾經這樣設想過。現在這種意見我們可檢討一番。只要把這問題稍費心力去考慮一下，我們就可知道這完全不足置信，因爲我們必須記住以前許多從事這種研究的人，他們餵養動物的食料，不惟單調，而且不良，但是動物仍然能夠生活下去。譬如瑞士的索星(Socin)氏，他用蛋黃、澱粉和纖維素(Cellulose)餵鼠，而鼠體健旺達九十日之久。又如巴司爾的法爾塔(Falta)和諾格利忒(Noeggereth)二氏僅以牛乳或乳粉或馬的瘦肉餵鼠，能持續六月之久。

荷普金斯氏的實驗，其最主要的功績是他確切證明鼠類所以不能夠藉合成的純化食物而延續生命，其原因並不僅僅由於牠們不能把這種食物充分吞下，或充分吸收。我們在此可引用他的一段文字如下：

動物消耗的「能」的總量，已經細心測定過，並且知道以高度純化的食品餵養鼠類，雖在他們攝取量較之維持生長量爲多時，其生長作用仍行停止。

若用不甚純的基本飼料，則此等動物所吃下的分量，比

之用極純的飼料，其量還不到一半，但已足維持其體重的增加。

用純化食料飼養鼠類時，其生長作用的停止，實在愛吃的「口味」減退之前，其「食量」的減少乃在以後。由此可知使鼠體停止生長的原因，食量是次因，此外還應當有一個主因存在。

荷普金斯氏也同以前培開哈林氏一樣，這時便在鼠的「合成純化飼料」中，每日另加牛奶 2—3 c. c.——其量僅有半茶匙——但其效力却足以「起死回生」。附圖 10 示加牛奶和不加牛奶的實驗結果，其體重之增加與減退極為明顯。據荷氏的研究，不僅牛奶有此效力，即用牛奶的浸出物 (extract) 或酵母菌 (yeast) 的浸出物，亦有相同結果——其所用之分量，均極微*。

*據最近實驗結果，2 c. c. 的牛奶並不敷用。若所用的飼料中絕對不含維他命，則牛奶量每日應當多加很多，因為牛奶中所含的維他命 B 比較為少。雖則荷氏的實驗結果與今日略異，但其結論仍有價值——蓋其中未知成分的微量，已能顯示效力了。

第二點據後來考察的結果，證明缺乏維他命的病鼠的食量，確實減少很多；這種淨量確非健康的鼠類所足維持其生活。患缺陷病的鼠類，大概僅吃下所能利用的食物，而比維持正常健康的分量為少；但是牠們所吃下的，似乎能和正常的鼠類同樣地去利用。荷普金斯氏說食量的減少並不是使鼠生病的主要原因，這個推論是對的。

13. 兩條支流 講完這一節以後，關於歷史一方面的話，就可告一結束。我們知道當 1912 這年，證明維他命確實存在的工作已經做得很多。然而只不過證明有此種物質存在而已，除此以外，並沒有多做了什麼。但是這種事實，至少在當時獲得一般人的公認；並且從此也有人很勇敢地從事進一步的工作，就是探究這物質的真性。

這種更進一步的研究工作，差不多是沿着兩條不同的道路進行的。一方面是想測出這種副成分的性質，因為從動物的實驗上，我們知道動物決不能靠純化的單獨食物成分而生活，如魯寧氏在 1881 年和荷普金斯氏在 1912 年所發表的意見。另一方面是想探究出這些物質對於預防某幾種缺陷性疾病的作。第二個問題較第一個問題發生為早；因為自 1720 年以來，我們已經知道壞血病是由食物中缺乏某種成分而起，並且在 1882 年又證明脚氣病是由同樣的原因，同時大家也懷疑軟骨病是屬於同樣性質的病。自 1890 年愛克滿 (Eijkman) 氏的實驗脚氣病 (experimental beri-beri) 發現以後，就有人即刻開始探究抗脚氣病的成分的性質，而 1907 年至 1912 年間荷爾斯特 (Holst) 和夫勒利克 (Frölich) 二氏又研究抗軟骨症成分的性質；直至 1912 年福刻氏「生命胺學說」或

「維他命理論」發表為止。第二步的緊要工作，很明顯地是想把這問題的兩方面設法使之接近。換句話就是說，在合成食物中缺乏使鼠類不能夠繁榮的成分，和天然食物中為預防腳氣病、軟骨病等所必需的成分，究有何種關係？荷普金斯氏早已窺出這兩者間的暗中關係，1906年當他就任生物化學考試委員一職的時候，曾在英國化學會（The Institute of Chemistry）發表一篇演講，其中有一段說：

『在諸種疾病中，如軟骨病，特別是壞血病，我們久已知道是同食物的成分有關；雖然從實驗上我們已知加以改善的方法，但食物中的根本奧妙所在，迄今依舊茫然。然而無論如何，我敢斷言這奧竅是同食物中所含的微量成分有關』。

荷氏最末一句話是值得我們思量的。雖然這一段話，在包羅許多不同問題的演講中，祇是幾句偶然的解說——同時，我們也承認，當時的社會沒曾注意這句話，所以不能夠說牠在這問題的發展上，已經發生過什麼影響——但是我們却可以從此知道過去關於缺陷病的討論，現在却與「合成的食物」而相提並論，一同研究了。從偶然的一句話裏，我們知道有卓識的人，已經料到後來不久這問題會有重要的發展；同時更進一

步地想到「維他命的假說」——果然這假說在六年之後，由福刻(Casimir Funk)氏更詳盡地說明出來。

14. 舊時代的結束和新時代的展開 我們要記住 1912 這年在食物學研究上是一個新階段的起點。差不多同時，荷普金斯發表他的純化食物的實驗，福刻氏發表他的「抗腳氣病維他命」的實驗；這兩種實驗的發表，曾引起一般人對於維他命問題的注意：不惟科學界感到莫大的興趣，就是社會一般羣衆也是如此。

荷普金斯氏的事業成功了，但魯寧、索星和培開哈林諸前人的論文，却未獲成功。生理學家對於他的實驗中正確定量工作，以及他那和反對方面的熱烈爭辯，受感甚深。

福刻氏的特別貢獻是他把腳氣病、壞血病、軟骨病和癩皮病等等同在「維他命缺陷」這個標題下從事綜合的研究，這無異爲學術界另闢了一片新園地！要是當時把這些疾病分開研究，而不知牠們之間有一種新的共通關係，我相信這研究的進步一定較現在遲緩得多。「維他命」這個名字也盡了相當的力。這是一個生動的而富於「羅曼史」(romance)的名字，更重要的是我們已經「把旗子掛在桅樑上了」〔譯者按即我國所謂「名正言順」的意思〕。福刻氏也說過：『當我把這些

物質命名爲「生命胺」或「維他命」(Vitamine)的時候，我很知道將來會證明出來這些物質的性質和胺(amine)並不相同。並且我也知道選擇一個好聽而動人的名字，是一件很必要的事』。

我們暫且不談福刻對於維他命缺陷病的理論，先看他如何分離抗脚氣病的維他命。當荷普金斯氏由研究食物，發現其中含有促進發育的未知成分，而博得社會各界的注意之時，福刻氏亦於此時著文公佈「抗脚氣病的食物成分」(又稱抗神經性炎)，舉世學界中人，多傾耳而聽。按當時實驗經過，謂有鴿子一隻，癱瘓無力，奄奄殆斃；及予以福刻氏的維他命晶體微量服下，即時恢復原狀，生氣勃然。吾人食物中所含的維他命，其量至微，但功效却極大，不可或缺。

15. 食物中的副成分不祇一種 在「維他命學說」演進爲現代形式之前，其最後一步，即證明可使鼠體生長的食物成分，並非一種。至於可促鼠體生長一事，先後曾由魯寧(Lamin)、索星(Socin)、培開哈林(Pekelharing)、斯太普(Stepp)和荷普金斯諸氏的實驗所證實。

這時學術界中的食物專家，似確認「生命胺」或維他命有抵抗脚氣病者和抵抗壞血病者兩種。惟此時對於鼠類食物

中「促進生長的成分」是否也不祇一種，又此種「促進生長的成分」和「各種生命胺」（維他命）之間有否何種關係，乃吾人今日所欲討論之問題。

自 1912 年至 1915 年間，各家意見紛紜，莫衷一是。其初，皆認為可助鼠體生長的「未知物質」僅有一種。但是一談到這種未知成分的來源，則甲謂祇可由乳酪(butter)中發現，乙謂由酵母菌中發現，而為乳酪中所無。更有丙說牠就是抗脚氣病的維他命，丁說牠是抗壞血病的維他命；又有戊主張牠和以上兩種維他命相同，還有己說牠同以上兩者無關。……如將詳細經過一一敘出，讀者不免嫌其瑣屑。及至 1915 年美國專家馬科倫姆(McCollum)和得維斯(Davis) 二氏證實助長身體生長的成分，最少要在兩種以上；從此事實大白，爭執頓消，如撥雲而見天日。這兩種成分之一，發見於乳酪一類的脂肪中，馬得兩氏稱曰「脂肪溶性 A」成分(fat-soluble A factor)；第二種發現於含水較多的食品抽取物中，因其可溶於水中（不溶於脂肪），故馬得二氏特名曰「水溶性 B」（water-soluble B）。鼠類必須吃下這種成分方能生存，若缺其一，則必死亡。

表 4. 脂肪溶性 A 和水溶性 B

(1) 脂肪溶性 A (馬科倫姆與得維斯在 1913 年證實)。

食物	對鼠體生長的影响
蛋白質+澱粉+礦物鹽+粗乳糖(其中含水溶性 B)	

+乳酪脂肪 或+蛋黃抽取物	}+
------------------	---	--------

+猪油 或+植物性油類	}-
----------------	---	--------

(2) 水溶性 B (馬科倫姆與得維斯在 1915 年發現)

食物	對鼠體生長及使鼠體 預防多神經性炎之效力
蛋白質+礦物鹽+乳酪脂肪(其中含有脂肪溶性 A)	

+麥 或+牛乳 或+麥胚的水或醇的抽取物 或+普通乳糖或酪素	}+
---	---	--------

+精製的乳糖或酪素 或+精米	}-
-------------------	---	--------

「脂肪溶性 A」存在於乳酪和蛋黃中，但猪油和齊敦果油 (olive oil) 中則無。

「水溶性 B」含於麥中，但精米粉中缺乏。在蛋黃中，用水或酒精由蛋黃所提得的抽取物中，以及在奶汁中的水份裏，亦皆含「水溶性 B」。所謂奶汁的水份，即指粗製的乳糖和乳酪素 (casein) 而言，其中確有水溶性 B，但精製的乳糖

和酪素則無。

將人工配成含有「水溶性 B」成分的物质，用作動物試驗的飼料，結果不僅可助長被試鼠類的身體生長，且可治療脚氣病——故當時的人，知其中似尚含有福刻氏之「抗脚氣病的維他命」。「脂肪溶性 A」有治療和預防某種缺陷性疾病的效能，故知其性質必與維他命近似。總之，人工配合的飼鼠食料，其中所含可促進鼠體生長的「未知副成分」，一定與福刻氏的「生命胺」或「維他命」相同——後面這些成分能療治和預防缺陷性疾病，前已言及。

「副成分」與「維他命」既為同一物質，故應有統一名稱，以免淆亂聽聞。至此，遂將「抗脚氣病的生命胺」((anti-beri-beri-vitamine)、「水溶性 B」改稱「維他命 B」(vitamin B)；至於「脂肪溶性 A」則改稱曰「維他命 A」。講到這裏，可說已將「維他命的概念」在演進程序上已告一結束；隨後我們要繼續討論各種維他命的性質、區別和功用等等。

16. 懷疑派 「維他命」(vitamin)這個名辭規定之後，一般懷疑派仍用挑戰口吻和輕侮語調對牠批評，相持至數年；此點必須奉告讀者。大凡一種新學說在公佈之初，多不易得普遍的信仰。讀者必須竭其思考能力，方能熟悉究竟，為己所用。

比如一個人終生住在室內，已養成了習慣，若一旦迫他頓改平素生活方式，奔走江湖，跋涉山川，他一定很不樂願。改變一人的習慣已如此不易，那麼要改變一個人的整個信念，其難可不言而喻。考當時各生理學家研究營養的方法，都是借燃燒卡(calorie)以計算食物的價值，所以對這個內容複雜而尚未決定的維他命學說，多抱懷疑態度。反對維他命的正統派學者對於主張維他命專家，常時譏謗非笑，目為狂妄。但主張維他命的學者，卻有多少足以招人信仰的科學根據，如將「維他命濃體」予以患多神經性炎的動物服下，則立時勃然有生氣，即可作維他命存在的明證……

以前詹姆士·威廉(Williams James)氏有一段敘述常人對新發現的態度，十分透澈；其言曰：『每種醫學上新發現的史跡，大概都可分為三個階段。當新發現公佈之初，一般人多說牠是假的，沒有什麼道理。再後，及其真理不容否認，一般人乃漠然視之，說牠無什重要。最後，等到牠的重要性很明顯的時候；這般又改變口吻，說到「這並不是什麼新發現，實在古已有之」了』。前人對於維他命的學說也是如此。

17. 『事須緩進』 英國工黨領袖麥唐納(James Ramsay Macdonald)有一句名言，教人「事須緩進」(inevitability

of gradualness)。在政治方面的意義今且不論，在科學的進展上確有此種情形。統觀維他命學說的歷史，則見各專家分途努力，相得益彰，新事實愈積愈多，新理論愈演愈明，且事實可為理論的佐證，而新理想又可產生新事實，於是後人承前人的遺緒，推闡光大，以成定論。研究科學的發展史愈詳，當見此說愈確

18. 人類思想的歸納力 在今天關於維他命的論文，平均每天有三篇發表，若將每篇細讀詳考，殊非一人的精力和時間所許可；就每年所刊論文而統觀之，其多數皆使此種智識有相當的增進。除極少數在理論的進展上有若干新意見之外，其餘全係事實上的補充；如世界各處食物中所含的維他命；各種維他命含量最多的物質的發現；世界各處死於維他命缺陷性疾病的人數統計；以上各種缺陷性疾病的病理研究；由食物治療的結果以考查維他命價值的研究；化學、生物和物理三方面維他命試驗方法的完成；維他命和維他命衍生物之化學的研究和物理化學的研究；在動物的畜養上，以考察維他命對生理的影響；醫學上的各種應用〔如在甲狀旁腺摘出術(parathyroidectomy)上、硬結症(callus formation)和肺癆病的治療上，均須維他命D之類；又如農業上的應用，如各種類動物的

疾病感受性，以及維他命需要量的決定等等；尙有其他種種，名繁不及縷述。這些瑣碎的和枝節的工作，雖是大半不能激發讀者的心靈，但是用牠們來證實「學問是一件合作的事業」，讀者或不至否認吧！

促進科學進步的功勞，若是放在某某數人的身上，實在不如放在學術界的公共觀念上爲較妥——因爲科學的進步乃由觀念的進步而起。這雖是老生常談，但恐真能瞭解的人還不甚多。例如在最近的法拉特*氏紀念會(Faraday Celebrations)上，有一位重要頭目在播音電臺發表意見，他說『設若當日沒有法拉特(Michael Faraday)，我們現在便不會有無線電、電話、電報、電車、汽車、電燈、電力廠和電機等等』。這句話確實誤解科學進步的實情，也不瞭解法氏的成功及其享有盛名的真諦。法氏的成功，因爲他有沉着的頭腦，苦幹的精神，以及實驗的天才——結果他一人一生的成就，可抵同時十個聰明能幹的人的事業。然而法氏究不能不是他那時代的產兒。法氏同時研究電學的專家，雖與法氏致力同一問題，但不如法氏求得結論爲速，這是實情，因是各專家所努力的範圍日縮，而法氏乃得一躍而爲十人的領袖。可知法拉特的光榮，是在加快了科學

*法氏爲著名大電學家，英國人，生於 1791 年，死於 1867 年。

的發展，並不是沒有他科學就不會發展。前輩對維他命的努力，也可以這樣解釋。

談到維他命學說的開山祖，我們要抬出愛克滿和荷普金斯二人。愛氏在 1897 年由動物實驗，而發現人工造成的「維他命 B₁ 缺陷症」；荷氏在 1912 年公佈食中維他命（副成分）的存在——曾於 1929 年爲此而同得諾貝爾氏科學獎金。

19. 回顧 試就維他命的發現經過考究一番，當知其進步既遲，爲時頗久，且各種學說紛紜出現，其新陳代謝之迹，有時尚難畫出中間明確的界限。又有時一種學說已經證實，卻不能立時獲得社會的承認。

初期研究維他命各專家的姓氏和貢獻，茲按年代先後，列爲第五表，以便省覽。

表 5. 維他命歷史年表

(1) 缺陷性疾病

在人體上

1720	……	<u>壞血病</u> (<u>克拉美氏</u>)	} 由經驗而知增加某種食物即可預防這些病症。
1882	……	<u>脚氣病</u> (<u>高木兼寬</u>)	
約1900	……	<u>軟骨症</u> ……………	
1847	……	<u>部得氏</u> ——預言抗壞血病成分的存在。	

在被實驗的動物體上

1890-7. 愛克滿氏——發現由實驗而生的脚氣病；並為從事研究抗脚氣病成分的第一人。

1901……格利斯氏——證明脚氣病不外由營養缺陷而起。

1907-12 荷爾斯特和夫勒利克二氏——發現由實驗而生的壞血病，且證實其為營養缺陷性疾病，又從事抗壞血病成分的研究。

1912……福克氏——創立生命胺或維他命學說，預言抗脚氣病、抗壞血病、抗軟骨症和抗癩皮病等等維他命之存在。

(2) 正常的食物

1888……魯寧氏——精製的基本食物，不能維持正常的生長。

{ 1909……斯太普氏——用提取過的麵包和牛奶，不能維持生長。

{ 1905……培開哈林氏——若加入微量牛奶，即可維持生長。

1912……荷普金斯氏——由定量分析證實「食物副成分」的存在。

1915……馬科倫姆氏和得維斯氏——證實食物中至少含有副成分兩種。

20. 撮要 營養缺陷為壞血(1720)、脚氣(1882)和軟骨(19世紀末)等症的起因，世人發現頗早，惟此種發現的重要性，尚不為一般人所重視，致進步殊緩。及1897年愛克滿氏使實驗的鴿子發生脚氣病，更由食物中分出抗脚氣病的成分之後，又有荷爾斯特(Holst)和夫勒利克(Frölich)二氏發現由實驗而起的壞血病；福刻氏又跟着創立了維他命的學說。至此，壞血病、脚氣病、軟骨症和癩皮病遂認為各由缺少「抗壞血病維他命」、「抗脚氣病維他命」、「抗軟骨症維他命」和「抗

癩皮病維他命」而起。

魯寧氏於 1888 年及培開哈林氏於 1905 年,以及其他等氏曾將精製的食物成分(如脂肪、澱粉、礦物鹽、蛋白質和水)配合一處,用以飼養動物,則動物不能生存,因而證實『天然的食物中必含有微量的重要成分,惟尙未爲吾人所發現』。此後荷普金斯氏由「合成食物」的實驗,以及福刻氏研究抗腳氣病維他命的收獲,引起舉世的注意,從此維他命問題遂得邁步而前,日進無疆!

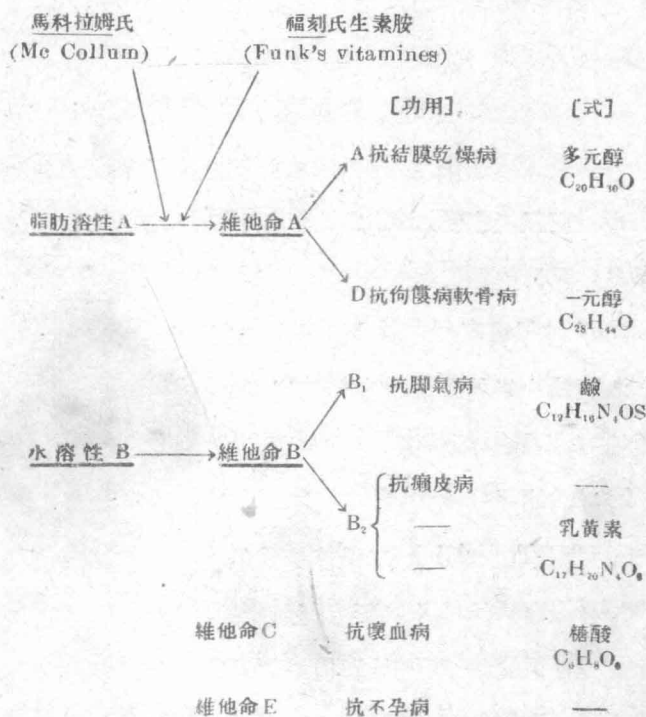
第二章 維他命的種數

21. 新維他命的命名法 維他命在某一方面可與化學元素相比。在化學上『凡是祇含有同種質料的物質，而且直至今日尚不能分爲兩種以上單體的，則謂之元素』。維他命也是如此。我們向來所認爲的一種維他命，有時其中確實含有兩種或兩種以上。倘使把牠分開，那末這新發現的成分，我們就要採用新的字母來代表牠們——例如一種「新的水溶性成分」(New-soluble factor)，即發現了維他命 C；又如維他命 A 曾分爲 A 和 D 兩種；此後維他命 B 又分爲 B₁ 和 B₂ 兩種。

下面這張維他命分類表，可使我們更爲明白。

22. 維他命 A 和維他命 B 我們已經知道，美國馬科拉姆 (McCullum) 和得維斯 (Davis) 二氏曾經證明：欲使鼠的身體生長健全，其食物中至少須有兩種不同的成分，即(1)「脂肪溶性 A」(fat-soluble A) 和 (2)「水溶性 B」(water-soluble B) 在內。以後不久，這種水溶性 B 的成分，同時也含在

表 6. 馬·福二氏的維他命表



富有「預防腳氣病的維他命」的食物裏；前章已加述敘，讀者當可記得；同時用於動物試驗，也可發生相同的結果。這兩者既認為完全相同，所以水溶性 B 仍然叫做維他命 B。後來由倫敦德拉蒙得教授 (Prof. J. C. Drummond) 的建議，把福刻氏

的 Vitamine 一字末尾字母 e 去掉，而變為 Vitamin B，才成今日通用的維他命 B 的名稱。但這裏有一點須特別注意，即維他命從此並不一定是胺(amine)的物質了。

同理，脂肪溶性 A 也變成維他命 A 了。由鼠的試驗，我們明白的發現食物中缺乏這種成分，會促起眼睛傳染病發生，這種病叫「乾眼炎」(Xerophthalmia)，同時肺臟以及其他部分，也容易感受傳染病。這個徵候，最初是由美國俄斯本 (T. B. Osborne) 和門德爾 (L. B. Mendel) 二氏所注目的。我們已知道，人類缺少維他命 A 也會起同樣的徵候——現在世界上有幾個地方，這種病極普遍，但在英國是沒有的。

23. 維他命 C 前章我們已經講過，荷爾斯特 (A. Holst) 和夫勒利克 (T. Frölich) 二氏在挪威最初所作的試驗，曾確實證明預防壞血病的成分和預防腳氣病的成分全然不同。這種成分曾在各種食物裏發現過，但貯藏的時間如經過過久，或是別種原因，那麼牠便消滅了。當初，這種預防壞血病的因子叫做「水溶性 B」，後來依德拉蒙氏的建議，改稱維他命 C。

自此以後，凡有新的維他命發現，就繼續依字母的順序，採用新的字母作代表。不過科學是進步的，所以前人苦心焦思所得的結果，每不免被後人的發現所推翻了。

24. 維他命D 有一個時間，英國的學術界認為維他命A就是預防軟骨病的維他命，這是因為有許多用來預防軟骨病的食物，常常也富有維他命A的成分；同時他們由鼠的試驗，也證明能幫助鼠的生長和防止眼病的發生。美蘭拜教授 (Prof. Edward Mellanby) 認為預防軟骨病的成分，就是維他命A；即不然，牠們在食物裏也一定是縝密地聯在一起的。

但後來，證明牠們並不不同的證據愈積愈多，茲略述如下：(1) 起初 1921 年美國喜普利 (Shipley)、巴克 (Park)、馬科拉姆 (McCollum) 和賽蒙斯 (Simmonds) 三氏，證明過凡為維他命A的來源的食物，對於預防軟骨病的效力都很微。(2) 後來在英國和美國同時也有許多的學者，證明魚肝油中預防軟骨病的成分，即加熱亦不易破壞，但據荷普金斯 (Hopkins) 氏的研究，維他命A卻極易為熱所破壞。(3) 再後，又發明一種提取魚肝油中預防軟骨病成分的新法，即將此種成分除去，而仍有維他命A留在其中。這是美國化學家祖格爾 (Zucker) 氏所立下的鐵證。(4) 最後，我們知道動物和青菜所提出名「麥角醇」 (ergosterol) 的蠟質及經紫外線照射之後，即發生預防軟骨病的成分。同時純粹的預防軟骨病的維他命也可以由這種混合物中析出。但是這種產品，並沒有維他命A的

功效。同時在胡蘿蔔，奶油和其他天然食物中發現一種叫胡蘿蔔素(Carotene)的天然有色物質，富有維他命A的功用，但對於預防軟骨病卻沒有一點兒效力。現在由胡蘿蔔素中，已提出了極純粹維他命A；這無疑地證明了牠和預防軟骨病的成分，確實大不相同了。

自從 1923 年起，預防軟骨病的維他命改稱曰「維他命D」。

25. 維他命E 1922年柏克利(Berkeley)地方加利福尼亞大學的解剖學教授伊凡斯(H. M. Evans)氏在食物中發現了一種新成分，若是鼠的食物裏缺乏牠，便不能生育。這種成分很顯然的和維他命A、B、C和D都不同，並且含有這些維他命的食物也沒有牠。伊凡斯氏所發現的維他命，照他自己的話，他說：『暫時採用X或預防不孕病的成分』這名詞來叫牠。後來，依照平常的習慣，就採D下面的字母E，因而「預防不孕症的維他命」遂定名為「維他命E」。

26. 分維他命B為B₁和B₂ 我們雖知道1912年福刻氏最初認為癩皮病(pellagra)是由於維他命缺乏而起的。但十年來，卻又認定這病是由於食物中蛋白質過劣所致。這是美國第一位研究癩皮病的學者哥爾德堡爾氏的意見。及1925年，

哥爾德堡爾氏卻自認癩皮病確實由於缺乏維他命而起，這種抗癩皮病的維他命，他證明同維他命 B 有些地方很相似，因為牠們都存在於同種食物中。但他也開始對這種維他命發生了疑問，就是這種維他命 B 大概並不是單獨的物質。哥爾德堡爾氏曾做過多次的試驗，結果得了下面這個結論：維他命 B 中至少要含有兩種不同的維他命，第一就是我們久已知道的能預防脚氣病的維他命，第二乃是預防癩皮病的新維他命。

例如，新鮮的酵母菌對於預防脚氣病和癩皮病均有效力，但是若放在「高壓蒸餾器」(autoclave)蒸過之後，牠就完全失去抵抗脚氣病的效用，然而牠對於抗癩皮病的效力，卻依然存在。

同時在另一方面，由玉蜀黍食品中可提取富有預防脚氣病的有效成分，但對於預防癩皮病的力量很是微弱。動物試驗上，也可以得到相同的結果。其他專家也都承認哥爾德堡爾氏的發現。

將來在專章中，再詳細討論預防脚氣病和癩皮病的區別。

哥爾德堡爾氏自稱這兩個成分，第一為抵神經病成分(A.-N.=anti neuritic factor)，第二為癩皮病預防劑(P.-P.=pellagra preventive)。

在美國有些專家贊成用 F 這個字母來代表福刻(Funk)氏所最初發現的生素胺(Vitamine),即抗脚氣病的成分;而用 G 字來代表哥爾得堡爾(Goldberger)所證實的抗癩皮病的成分——這兩個字均沒用過。在美國雖有些人用過 G 字,然而預防脚氣病的成分,至今還是叫做「維他命 B」。

1927年,英國醫學研究評議會附設的食物成分委員會(Accessory Food Factors Committee of the Medical Research Council)發表用 B₁ 代表預防脚氣病的成分,用 B₂ 代表這種新發現的東西。但這個問題有些複雜了,因為在食物中現在發現的維他命 B₂ 確實有好幾種!而預防癩皮病的成分,乃其中的一個。總之,英國人所稱的「B₂」就是美國人所謂之「G」。

27. 別種維他命 前曾假設過,在維他命 B 族裏,還有其他不同的維他命存在,這就是 B₃, B₄, B₅……,而同時還有一種新的「F」……。祇因研究上尚未得到美滿的結果,所以我們在此無從細講。

28. 微生物所必需的維他命 細菌和其他微生物,也同人類和別的動物一樣地需要維他命。所以維他命又可稱為「幫助細菌生長的成分」。細菌在生產的期間,也能自造維他命。

假設我們在肉湯內培養微生物，再拿來喂鼠，便可以證明肉湯裏也發生了維他命。這時肉湯裏的維他命，乃是由微生物所合成的。

29. 生素 生素這個名詞，是比利時的專家懷爾德爾斯 (Wildiers) 氏所創的。據他的意見，凡能促進酵母菌發育而且具有維他命性質的物質，不論單體或複體，都叫做「生素」(Bios)。

第三章 脚氣病和維他命B₁

30. 前言 在第一章裏我們對於兩種著名的營養缺陷病，已有了長篇的討論，這兩種病即脚氣病和壞血病。前者在東方異常普遍，後者是以前船員所患的病。脚氣病和壞血病的起因是由於兩種水溶性維他命的缺乏，即維他命B（或依今名稱曰維他命B₁）和維他命C。本章和後章五將這兩種疾病，和其有關的維他命，作一詳細的討論。但著者分類方法，不依字母A、B、C、D等次順，而將水溶性維他命和脂肪溶性維他命各歸成類。這樣比較依字母的順序更合理而便利。例如脂肪溶性維他命雖有多種，但其來源和性質，彼此共通之點甚多。若依字母順序，忽爾脂肪溶性，忽爾水溶性，則其差異之處，特別顯著。

除以上兩種疾病外，第三種重要的疾病，乃缺乏水溶性維他命B₂*而起之癩皮病。讀者或許記得，南美每年爲此病而

*明言之，抗癩皮病的成分，乃維他命B₂中的一種，據最近研究，維他命B₂爲複雜體，所含的成分頗多。

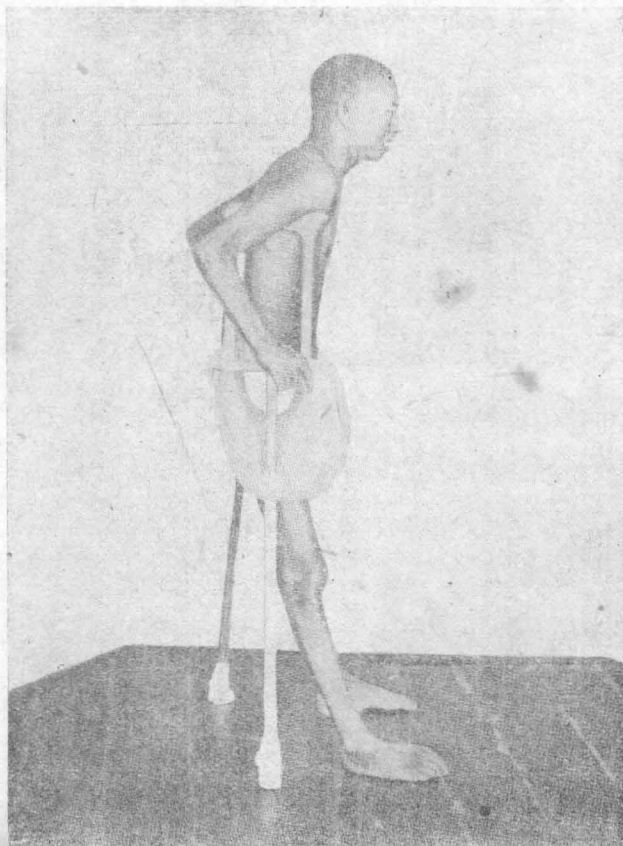


圖 11. 荷屬東印度患沉重脚氣病的居民。

這種病由食物中缺乏維他命 B₁ 而起，在遠東一帶患者頗多（原圖據 Bälz-miura）。

死者，在數千人以上。因此本書第五章將略述癩皮病的情形。

31. 脚氣病在遠東 我們已經說過，脚氣病在東方——如東印度、日本和暹羅等處——十分猖獗，而尤以採用機器米為主要食物的地方，所見最多。總之凡用機械碾磨過度之米，將米上所有含維他命B的胚部和外皮，悉行除去(圖12)，則食後即易生此病。圖11乃脚氣病患者特有的病態。患者的腿上最初麻木，後來小腿的肌肉疼痛，最後即全身無力而半身



圖 12. 米的種類。

上圖 a 為帶皮之米，爪哇方面稱曰「巴帝米」(padi 或 paddy)，即中國所謂之糙米；b 為次米，即帶有皮層一部分之米，亦可稱作「半糙米」；c 為上等白米，上海所謂之「機器米」，其皮層和胚部完全米機碾去，可由上圖察見。

不遂；更起呼吸困難和心臟病。若給以富有維他命B的食物，那麼牠迅速回復健康，一如平時。否則病勢加重，必致死亡。假如把屍體解剖試驗，病理學家就可以看見患者一部分的精神末端，起了特別的損傷，這種病叫做「周圍性神經炎」(peripheral neuritis)；更精密些，可以稱做「周圍性神經系

之營養不足症」(peripheral neuratrophy)。

32. 日本軍艦上患脚氣病者佔4/10 這是過去的事實，不是現在的現象。日本軍艦上所發生的脚氣病，全被高木兼寬醫官所征服了，他的名字曾在第一章內敘述過。高木的事業極有趣。1872年他年齡尚青，即入軍艦任醫官。他這時看見脚氣病在他的軍艦上極為猖獗，極欲覓得一個治療方法；爲鞏固個人的醫學智識起見，特赴倫敦聖托馬斯醫院(St. Thomas's Hospital) 研究醫學五年。歸後，任東京海軍醫院院長，即用全力以研究脚氣病療法。

1906年高木在蘭斯特雜誌(*Lancet*)上刊布論文，謂：『每一念及日本帝國的將來，我便深深的感到這種病的可怕，怕得我心窩都冰冷了；假如不能發現脚氣病的原因和治法，那麼我們將來的海軍，在緊急的關頭就完全無用了……』。後來他果然爲了這個動機而獲得成功。

不久，他便認爲脚氣病的起因，一定由於食物的錯誤。因爲當時日本的水手，一如歐洲水手同樣地講求衛生，所不同的，只是食物上的區別，——蓋日本軍艦上完全採機器白米，這就是脚氣病的根源吧。他想到這裏，就請求政府允許他在軍艦上從事大規模的試驗。

33. 在見習艦上所做的試驗* 在他試驗之初，有一艘名叫龍驤號(Rinjio)的見習艦才環遊世界回來，其上有水手 376 人，計患脚氣病者達 169 人，死二十五人。高木自述道：『因為這事確實駭人，所以才仔細試驗的……』。又說：『第二次派出的筑波號(Taukuba)，仍循第一次龍驤號原路環遊世界，惟艦上伙食與前大異，即食物中氮和碳二種成分之比為 1:15 ……』，結果則：『在此程中沒有一人為這病而喪生的』。

由這個試驗所得的結果，使高木氏承認軍艦上的食物非大加改良不可。如是幾個月後，脚氣病恍如魔術似的絕跡了。

表 7. 日本軍艦上脚氣病患者的統計

年 代	1878	1879	1884	1885	1886	1887	1888
脚 氣 病 患 者	1485	1979	718	41	3	0	0
百 分 數	33	39	13	0.6	0	0	0

高木氏雖然知道防止脚氣病的方法，但他卻不知這病的真實性質。他祇認為這病的原因完全由於食物中蛋白質不足，脂肪和碳水化合物過量所致。然而他卻不知當他增加含蛋白質的食物時，他就增了維他命 B 的成分在內了！這是我們現今

*譯者翻譯本節時，曾參考大森憲太氏著之脚氣，1927年日本吐鳳堂出版。

所知的。不過別處地方當時還是每每有數千數萬人爲脚氣病而死，他們大概認爲牠是傳染病，或是由於衛生上不周到，或是由所吃的米過劣而起的。

表 8. 日本海軍囚犯中患脚氣病的人數

年 代	1883	1884	1885
脚 氣 病 患 者	69	73	0
百 分 比	61	57	0

34. 米和脚氣病 第一章內我們已經說過，用整米 (Whole rice) 代替機器白米 (或把米糠加入機器白米中) 可預防脚氣病，這個理論是在愛克滿氏試驗以後才成立的。愛氏和他的同事們在東印度的監獄裏，做過一個這樣的統計：『凡是吃機器白米的人，即患脚氣病，吃糙米和半糙米的能避免這病』。(見表 9)。

表 9. 爪哇犯人患脚氣病的統計

食 物	犯 人 數	脚 氣 病 患 者
白 米	150,266	420
半 糙 米	35,082	85
糙 米	96,530	9

夫勒拆(Fletcher)氏在瘋人院所做的試驗,其結果證明凡吃蒸米(Steamed rice)而不吃機器白米的人,即可減少腳氣病的發生(表 10)。

表 10. 瘋人院中腳氣病的食物試驗結果

食 物	病 人 數	腳 氣 病 患 者	死 者
機 器 白 米	120	36	18
蒸 米	123	26	0

這種例子很多,更舉兩例為證:

(1)在菲律賓的美國軍隊裏,用糙米代替機器白米作飯,其結果沒有絲毫腳氣病的象徵(見表 11)。

(2)馬尼刺(Manila)地方的兒童,在 1914 年前每年患腳氣病者有 900 人,其中死亡者佔 90%;但是從 1918 年用米糠作為普遍的抗抵品之後,這病漸漸地絕跡了。

表 11. 菲律賓美國軍隊的腳氣病實驗

年 代	食 物	腳 氣 病 患 者
1909	馬鈴薯、牛肉和白麵粉 +機器白米	618
1911	+糙米和豆	3
1913	+糙米和豆	0

總而言之，我希望讀者可以相信下面兩句話：『吃機器白米乃是脚氣病主要根源；用糙米代替機器白米即可避免這種疾病的發生』。

35. 用黑麵包預防脚氣病 假使讀者認為只有吃白米的人才生脚氣病，這是一個錯誤的觀念。很顯然的，若是一個人所吃的食物很不平衡，比如除白麵包外，不吃別種食物，即由缺少維他命 B₁ 而生此病。在這種情形下，如用黑麵包或整麥粉所做的麵包來代替白麵包，即能防止這病。

(1) 例如在丹麥人的南海捕鯨探險隊裏，據 1930 年尼什爾 (Nisser) 氏的報告，在一隻不吃整麵粉麵包的船裏，患脚氣病者達 51 人。另有船五艘，在同一艦隊之中，因為採用整麵粉麵包為食物（其餘的食物都是一樣），結果沒有脚氣病發生。

(2) 有一個時候新澤爾西州 (New Jersey) 依利薩伯 (Elizabeth) 的監獄裏，規定白麵為重要食物，很少別的菜蔬，結果犯人大患脚氣病。及用黑麵包作食物時，則此病即停。

(3) 一個令人料想不到的故事，即破船預防了脚氣病，特介紹於次：

在拉布拉多爾 (Labrador) 和紐芬蘭 (Newfoundland) 的北方，當地的土著全靠白麵包、糖漿 (Molasses) 和鹹肉過活，

因此脚氣病非常普遍。1910年有一艘船遇了風浪，特在那裏爲想減輕船的擔負，就把所裝載整麥搬下而丟去了；鄰近區域的居民取而食之，隨後在一年內沒有脚氣病發生。（據 Ellis 和 Macleod 二氏引證 Little 氏的紀載）。

36. 脚氣病和宗教 1916年庫特·厄爾·阿馬刺城(Kut-el-Amara)被土耳其軍包圍時，城中的英國軍隊只靠白麥粉、餅乾和新鮮馬肉過活，結果遂有脚氣病發生。但他們的美洲印第安人的同伴，這時因爲所吃的食物是大麥和整小麥，所以不生脚氣病。祇因印第安人的宗教不許吃肉，所以他們便做了壞血病的犧牲品了（肉中含有抗抵壞血病的維他命！）

這幾個例子，可指示我們白麵包能促起脚氣病。最後，還有一個更堪注目的例子，由布累博士(Dr. G. W. Bray)所覺察，特介紹於下：

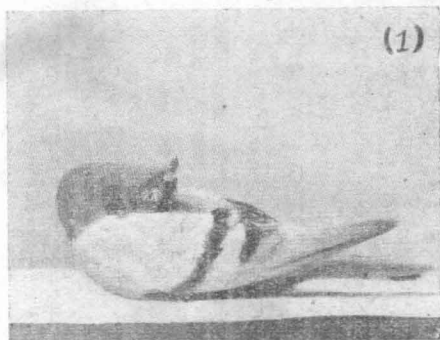
醉酒能防脚氣病——國際聯盟在太平洋羣島中有一個瑙奴島(Nauru)，屬波利尼西亞(Polynesia)，是國際聯盟委託澳洲所管理的殖民地。那裏的土著，極愛酵母菌所製的酒，但國際聯盟則禁止他們採用這種飲料。結果，中年人都不吃酒了，可是嬰孩卻隨着發生了脚氣病。這種所不許喝的酒，乃是預防脚氣病主要物。爲了這種原因，政府遂解酒禁，惟有附帶條件，

即不許用發酵過久的酒，此令頒發不久，嬰兒的死亡率即由 50% 減至 7%。在這島上，現在白麵包和機器白米都禁止出售，食物鋪裏只可賣整麥粉和去殼的粗米(brown rice)。

37. 我們的維他命 B 夠用嗎？ 在歐洲脚氣病幾乎是沒有的。但這件事並不能證明一部分歐洲人的身上不缺少維他命 B；試問多加一些，誰能說沒有好處呢？事實上已經證明過，倘使嬰孩能攝取多一些維他命 B，其生長則更爲美滿。其詳容最後一章中討論。

關於成人的脚氣病，所說已多，就此停止。

38. 動物的脚氣病 前章已述過 1897 年愛克滿氏在東印度偶然在雞身上發現了脚氣病（即多神經性炎）。同時我們也可以知道鴿子和其他鳥類，假使只吃機器白米，也能發生這



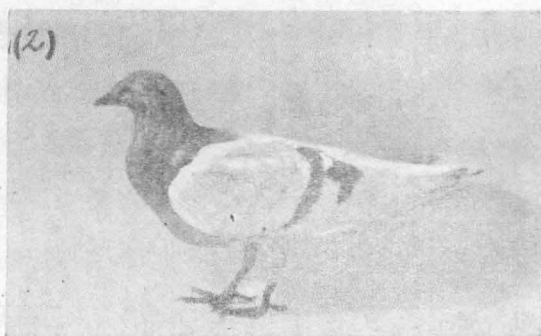


圖 13. 「維他命 B_1 」的效力。

上圖(1)是一隻患脚氣病的鴿子，及餵以微量的維他命 B_1 之後，即恢復健康，如上圖(2)所示。

種徵候。圖 13 (1) 示患脚氣的鴿子，神色萎靡可由圖上窺見，但在病情最嚴重的時候，給以維他命 B_1 吞下，則在幾點鐘之內，便完全回復了原狀，如圖 13 (2) 所示。據目下試驗結果，



圖 14. 維他命 B_1 對於鼠體的影響。

上圖左邊一鼠，係用不含維他命的白麵粉所飼者，因此發生半身不遂和癱瘓等症（後來用維他命 B_1 治愈）。右邊一鼠，係用整麥麵粉做的食物所餵養者，因此種麵粉富有維他命，故甚健壯，而生長正常。

我們知道不但鴿子、雞和人等等，需要維他命 B₁ 以保持康健，其他一切動物，似乎無不如此。

研究維他命的，大半是用鴿子和鼠做試驗。假使用沒有維他命 B₁ 的食物餵鼠，那麼牠的體重便漸漸的減輕，以致發生痙攣；但在牠將近死亡的一剎那間，如給以維他命 B₁，牠會即刻復活的（圖14）。

39. 分離維他命B₁的方法 我想一切科學家的特點，不外他們的好奇心。研究維他命的化學家，除非把維他命析出，而且把公式找出，他們是不會滿意的。最後還要用元素在實驗室中利用人工合成維他命。假使我們做到這個地步，那麼維他命的功用我們纔能完全明白。

關於維他命C的一切研究工作，包括人工合成在內，可說已完全做成了。不過說到維他命 B₁，最少還差一步，要想維他命 B₁ 也達到這個程度，我們還要費幾年的工夫吧！

析出純粹維他命 B₁ 的結晶，是一件很不容易的工作，非用多年的心血是不能完成的。許多專門研究家，苦心實驗多年，將結果傳給別人，於是續起者再作更進一步的工作。這種繼續逐漸促進維他命 B₁ 的研究工作，其過程可由附表 12 中看出。

表 12. 抗脚氣病維他命的「濃縮」實驗的進行結果

年 代	研 究 者	需要的分量
1912	鈴木	5 毫克
1912	伊提(Eadie)	3—6 毫克
1913	福刻(Funk)	4—8 毫克
1918	阿布得罕得爾(Abderhalder)	5 毫克
1924	賽得爾(Siedell)	2 毫克
1926	楊生和董納(Jansen and Donath)	0.012 毫克

分離維他命的方法，和由食物中、動物中或青菜中分離其他自然成分的工作一樣，就是採用適當的沉澱劑和溶解劑等，逐步將別種雜質除去，最後所餘剩的就是維他命。須知食物中維他命所佔的部分，不過其全部千分之一或數萬分之一，故化學家工作的繁雜，我們可想而知了。並且在每次分離手續之後，必須從事動物試驗，以證實維他命是否存在於沉澱物中，抑仍留於溶液中。後來再由沉澱物又分出其他成分。每做一個試驗，必須犧牲許多動物的生命，同時也要費掉不少的時間；除非最有耐性而且手術極高的研究家，往往心灰意息，半途而廢了。

最後，在 1927 年，荷蘭研究家楊生和董納 (Jansen and Donath) 二氏，曾分析出維他命 B₁ 的晶體，這可說是純粹的維他命 B₁；他們二人用的實驗室，乃是二十五年前愛克滿先

生最初發現維他命的實驗室。

自 1927 年世界各處研究此種維他命的專家，凡有結果皆與楊生及董納二氏所析出的純體相似。並由物理的、化學的及生理學的等等方法，均證實與楊生董納二氏所得者完全相同。在這許多研究中，計有德國的文達奧斯(Windaus)，日本的大嶽，爪哇的范·雲(Van Veen)，和牛津大學的培忒斯(Peters)。

楊生和董納二氏所製得的維他命結晶體，如圖 15 所示，其成分式是 $C_{12}H_{16}N_4OS$ ；至其分離方法的複雜，可由表 13 中窺得一斑。

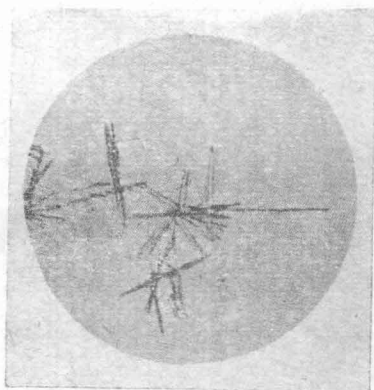
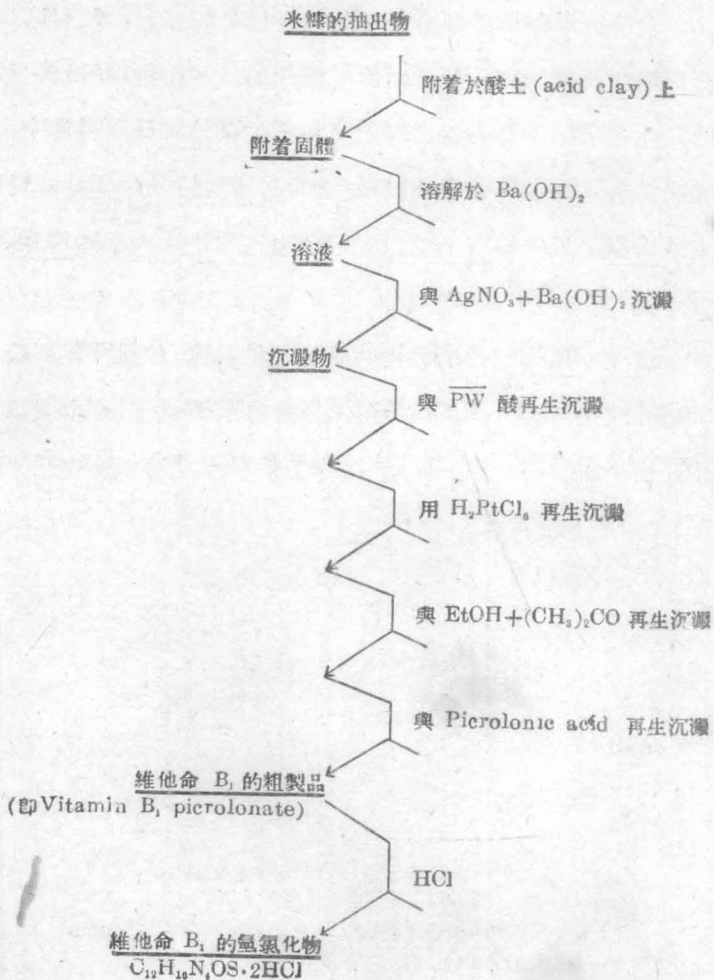


圖 15. 維他命的晶體放大圖。

(上圖楊生董納所製得之維他命 B₁ 的氫氯化物——Vitamin B₁ hydrochloride)。

表 13. 楊生和董納二氏在 1926 年分離維他命 B₁ 的程序

40. 維他命B₁的特性 凡含有維他命 B₁ 的食物，及加熱超過水的沸點之上，其活動力遂即消失——且維他命亦隨之破壞——如其溶液為鹼性，則破壞尤甚，蓋酸性溶液或可保護這種維他命的存在。全乾的食物比潮濕的食物更能耐熱，即是為此。但在烹調時維他命 B₁ 雖易為熱所破壞，但比之維他命C的耐熱性還算高些。在一切維他命中，從多方面看來，維他命C算是最不穩固的。

由化學的觀點來講，維他命 B₁ 中含硫，乃其特點（注意上節的分子式）；牠和別種維他命不同的地方，即在於此。這個出人意料之外的收穫是文達奧斯教授（Prof. Windaus）和

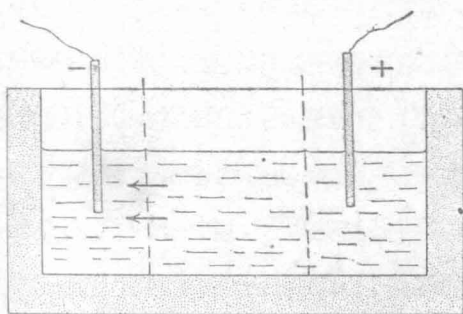


圖 16. 證明維他命 B₁ 為鹼的電流滲析器

上圖乃一電流滲析器(Electrodialyser)，維他命 B₁ 向陰極移動，故知其荷有陽電〔據干哈和柏赤二氏〕。

他的同事在革丁根大學 (Göttingen Uni.) 所發現的。維他命 B_1 不是酸性乃是鹼性。這個事實是由我的同事柏赤 (Birth) 和于哈 (Guha) 兩位先生借電流所證實的。詳見第 16 圖。

據我們所知，維他命 B_1 極容易溶解於水、醇或酸性溶液中，但絕不溶於脂肪。假使漂布土 (fuller's earth)、木炭和其他物質的粉末放入含有維他命的溶液裏，則維他命即離溶液而附着於粉末上，在化學上稱曰「吸着作用」(adsorption)。我們能利用這種作用，做分離維他命的方法。

41. 那些食物含有維他命 B_1 ? 一般的食物，都含有微量的維他命 B_1 在內，但都沒有一種含量極富的。因此我們必須注意混食，方能得到需要的維他命 B_1 。就這點而論，便是維他命 B_1 和其餘維他命的區別的地方。例如我們每天吃魚肝油一湯匙（如爲比目魚的肝油，還可更少）則雖其餘的食物中完全不含維他命 D，已足預防軟骨病之需要；又如我們每天吃橘子一隻，其所得維他命 C，也足以預防壞血病的發生。

麥胚和別種穀類的胚以及糠或麸等，都是最富維他命 B_1 的東西；蛋黃也含有很富，但白麵包中是沒有的。整麥粉麵包或含麸胚較多的麵粉裏有維他命 B_1 存在。別的食物，如酵母菌、酵母菌抽取物、堅果、豆、帶胚的五穀、乾果、肝臟、腎臟

和心臟等等，也含有維他命 B₁ 在內。

42. 食物中所含維他命價的測定法 測定各種食物中所含維他命 B₁ 和其他各種維他命的分量，乃是一件很重要的工作。倫敦藥學會 (Pharmaceutical Society) 所設立的一座實驗室，其中日常工作，即為各處製造食品的公司和政府機關，測定各種食物中的維他命含量。

測定維他命的方法，因為現今還沒有一個更可靠的化學測定法，所以必須用動物做試驗。由動物試驗，可以察見那種食物可用作脚氣病的預防劑和治療劑，因此每年救了東方數千人的生命。

在測定某種食物中維他命 B₁ 的含量時，可採用一羣已由缺乏維他命 B₁ 而患脚氣病的鼠或鴿子，將此羣分成若干組，再用某種欲試驗的食物去餵。例如每四鼠為一組，則甲組每日各餵某食物 1 克，乙組每日每鼠 2 克，其餘 4 克 5 克不等。同時另取鼠若干組，各餵以不等量之「標準食料」（即其「營養價值」已經證實之食物）。在某一定時間內，倘吃被試驗之某組鼠類先被治愈（或能使動物生長更快的），則取其每日攝取量，與吃「標準食料」者相比，如第 17 圖所示，即可求得被試食物若干克等於標準食料若干克了。

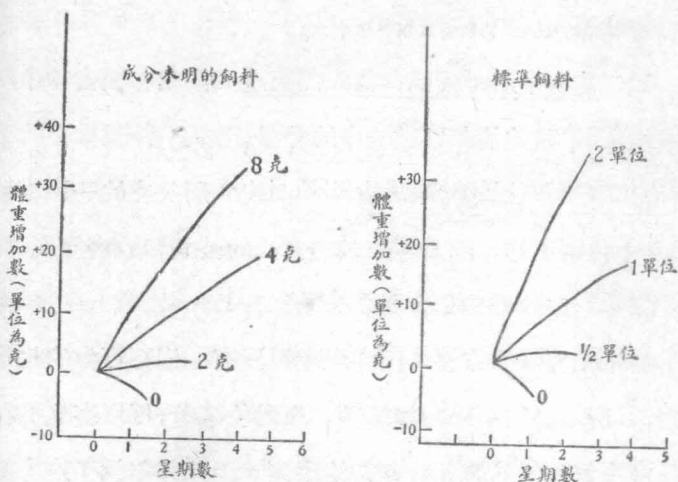


圖 17. 用動物實驗某食物的維他命 B₁ 的功効法。

國際聯盟的標準* 國際聯盟的衛生處曾召集國際會議

*素封按 1931 年國際聯盟的衛生處在倫敦招集國防維他命標準製定會議，當時與會各專家曾規定一種單位，以便國際上之統一。該會公佈此項標準時，又加詳細註釋，聲明此乃臨時性質，將來得隨學術之進步，再行修正，其大要如次：

維他命 A——暫以使用威爾斯迭塔氏法(Willstatter's method)由胡蘿蔔析出的胡蘿蔔素(carotin)，熔點在 179°C. 以上，1 γ (即 0.001 毫克)之作用，定為維他命之國際單位。如以國際標準 3—5 γ ，每日給與既患維他命 A 缺乏症之天竺鼠，即能恢復病態，幫助生長，治愈其乾眼炎(Xerophthalmia)。

維他命 D——以英國倫敦醫學研究所所製的「照射麥角醇標準液」1 毫克之作用，暫時定為維他命 D 的國際單位。該品乃取 0.1% 麥角醇的純乙醇液，傾入 1 釐米厚的石英器中，由 K. B. B. (Kelvin. Bottomley and Baird. 25 amp. 125 V.)水銀燈，在 15 釐米距離發射非濾過紫外線經 30 分鐘，加微量洋橄欖油，以低壓溫 45°C. 以下去醇，使原體麥角醇 1 毫克在 18°C. 變成 10 c. c. 洋橄欖油液。國際標準液中原麥角醇 30—80% 起活性化，若用其 1 毫克，則歷時

8日，能使天竺鼠的軟骨病脛骨復生石灰。

維他命B——現採用楊生和董納 (Jansen and Donath) 氏以漂布土 (Fuller's earth) 吸收物質定為單位。即以米糠 100 仟克，加以漂布土 3 仟克，攪拌 24 小時，取所吸着物質，以水醇沖洗。乾燥後以其 10 毫克之效力，為維他命 B₁ 之國際單位。對於患維他命 B₁ 缺乏症的天竺鼠，每日與以 10—20 毫克，對於精白米所飼鳩鴿之多發性神經炎，每日與以 20—30 毫克，即有治愈的效力。

維他命C——以新鮮檸檬汁〔即檸檬果汁〕0.1 c. c. 中所含有之維他命 C 之效力，定為國際單位。預防土撥鼠之壞血病時，即需檸檬汁 10 國際單位。

以製定測定食物的標準。世界各處在試驗食物時，有一共同標準，極為便利。否則祇謂某種食物，能在某時間內保護鼠和鴿而不發某某病症，殊難令人洽意。實以各處的鼠和鴿既不能完全相同，而各實驗室所用的方法又不能完全無異。國際聯盟所訂的標準，當然可以免除這種困難。

43. 菌性食物自療 「菌性食物自療」(refection) 這個專門名詞，所表示的變化，十分有趣。有的時候，一隻鼠因為缺少維他命 B₁，應當發生一種病象，可是牠並不害病。這種事實的緣因，乃是由於牠所吃的食物，常含有多量「生澱粉」在內。在這種情形下，牠的腸內就有微生物繁殖，而為牠造成了維他命 B₁；除此以外，絕沒有其他情形可以造成。微生物既能為鼠製造牠所必須的維他命 B₁，所以牠的身體可以保持着健全。

據我們所知，人類是沒有這種「菌性食物自療」(refecter)的

天賦的特權；假使可能的話，那麼人類便有預防腳氣病的簡易方法了。

44. 維他命 B₁ 有什麼作用呢？ 要回答這個問題，我們可以說一個人缺少了維他命 B₁，他的身體裏便有很多乳酸積聚起來。我們據生理學的研究，已熟知在人類肌肉中，有乳酸發生，尤其是當我們工作之後，牠是由於肌肉伸縮，便繼續不

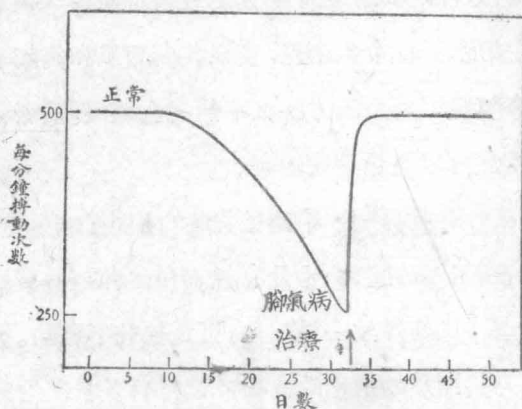


圖 18. 鼠類在缺乏維他命 B₁ 後的心跳次數。

斷的積聚起來。在平時，這些乳酸，當發生之後，又很快轉變成別種物質，但食物中如缺少維他命 B₁ 的時候，乳酸則無法除去，因而愈聚愈多。有幾位日本的研究者，使人類和動物運動後，測量他們血液中所生的乳酸；把常態者和患腳氣病者相比

較。結果發現健全的人和健全的動物，其體內所生之乳酸隨生隨變；但患脚氣病的人和動物，其所生的乳酸減少殊慢。

數年前，作者和德盧利博士(Dr. Drury)曾發現鼠體在缺少維他命 B₁ 之後，其心搏僅等於健壯鼠的一半——醫生稱做「心機遲徐」(bradycardia)。照理健全鼠的心搏每一分鐘 500 次，這時牠只有 250 次。因為健壯鼠的搏動比人類快七倍，故不能用手切脈，或用聽診器聽牠的脈搏。科學家特創製一種電心臟悸動計(electro cardiograph)以作測量之用(見圖 18 和圖 19)。這件有趣味的事，在我的試驗室裏曾作更進一步研究，結果證明血內乳酸過多，則必與心搏跳動次數減少有關；但若體內缺少維他命 B₁，則心搏次數無可復原。這樣看來，乳酸必有害於心肌，同時更能使牠不得充分的搏動。若給以維他命 B₁ 吃下，乳酸即可消失，而心的搏動也就即刻復原了。

牛津大學的培忒斯教授(Prof. Peters)曾發現一件很值得注目的事實，即動物患脚氣病而起癱瘓病的原因，完全由於乳酸在一部分腦裏積聚太多，毒傷了中樞神經所致。培氏和他的同事對於這點，曾做過極有趣的化學試驗。把患脚氣病而死的鴿子的腦漿一塊，放入試管裏，從事正確的試驗，便可證明



圖 19. 測量鼠心跳動次數圖。

上圖左方示「電心臟悸動計」的使用，借此以測量鼠的心臟的跳動次數，更由此以決定食料中的維他命 B_1 之效力。右方上圖(1)示正常白鼠的心跳情況；下圖(2)係缺乏維他命 B_1 的白鼠的心跳情況。

但心跳失常的白鼠，如給以維他命 B_1 少許，隔夜之後，即歸正常。

牠不能依常態吸收氧氣。若在試驗管裏加上微量的維他命 B_1 ，那麼很明顯的牠就很快吸收氧氣了。這乃是關於維他命 B_1 的作用的初步化學實驗。

假使我們用專門名詞來解釋維他命 B_1 ，那麼可說牠是「使乳酸氧化的共同酵素」(Co-enzyme for lactic acid oxidation)。

第四章 癩皮病和維他命B₂

在英國一般人對癩皮病都不清楚，好像不信世上會有這種病似的，他們不知道在美國每年患這種病而去世的有一兩萬人！

45. 一種可預防的疾病而每年還死掉七千多人 由1915年美國政府的統計，我們知道美國南部患癩皮病而死的為11,000人；但死亡的確實數目，必定更多，因為有許多死者，未為當局所查出，因而沒曾列在統計數字之內。就政府統計而論，請參看下面第14表。

表 14. 據美國人口統計局調查患癩皮病而死亡的人數

年	代	死 亡 人 數
1924		2006
1925		3526
1926		4815
1927		5148
1928		7502
1929		7367
1930		7086

爲什麼在 1930 年這種可預防的疾病還會死去七千多人呢？這原因是屬於經濟的，不是科學的。查死者幾乎全是美國南部的黑人，他們大半都是因爲經濟上的壓迫，以致食物失調。癩皮病的死者 (pellagrins) 的食物，美國人稱曰「三 M 食物」——這三個 M 乃是他們三種主要食物的英名的起首字母，即 Maize-meal (玉蜀黍)、Molasses (糖水) 和 Meat: salt pork (鹹肉)。這些食物所含預防癩皮病的維他命是不足的。試看美國這一部分的黑人，因爲營養不足而缺少了維他命的成分，以致斷送性命；同時在美國別處地方，爲了糧食的「生產過剩」，而把食物燒掉或拋到海裏，以免市上價格跌落——則資本主義的辦法，已足證明現在人類文化的慘酷了！

茲據統計所載，轉錄美國患癩皮病者的死亡數次：

1917 年，美國爲癩皮病而死的 170,000 人，1927 年超過 120,000 人。

1916 年，美國南卡羅來那 (South Carolina) 患癩皮病而死者佔一切疾病第二位；在密士失必和阿拉巴馬 (Alabama) 兩州中佔第三或四位。據美國首府人壽保險公司 (The Metropolitan Life Insurance Company of America) 的統計，曾謂『1911 年至 1916 年內，患癩皮病而死者，比患肺癆病或瘡疾而死者還多』。

46. 癩皮病的分佈 除美國外，世界上別處地方也有癩皮病發生，如意大利、羅美尼阿 (Roumania) 和非洲等處。總



(2)患癩皮病的女孩，注意面部病態呈「蝴蝶型」，又兩手亦粗糙不堪。



(1)美國南卡羅來那州一位黑人(婦女)患者，注意此為「手套型」病態。

(3) 埃及一位患者，注意全身到處發炎。



圖 20. 美國和埃及的癩皮病患者

這病在目下是一種既可預防又能治愈的疾病，然每年仍有七千餘人因缺乏食物而死於此病——誠所謂『朱門酒肉臭，路有餓死殍』，令人言之興歎！

而言之，凡農人除採玉蜀黍外而無別種穀類可作主要食物的地方，差不多都有此病。在埃及癩皮病很普遍，在近代所發生的時疫病中，這病佔的位置很高。幸而癩皮病在美國以外各處，都比較輕些；其原因一則因為所吃的玉蜀黍不像美國輾

磨得那麼厲害，因而還保留一部份的維他命存在；二則或許他們所吃的食物，不像美國黑人祇限於這一種。

47. 癩皮病的病態 因為在美國有「三M食物的稱呼，所以這病的症候也稱曰「三D」。——「三D」即癩皮病三種症候英名的起首字母：**Dermatitis**（皮膚炎），**Diarrhoea**（痢疾）和**Dementia**（癲狂）。皮膚炎乃是皮膚發炎，其特徵使人一見永不會忘。這種特點即發炎部分作對稱面，有的在身體的兩方如第 20 圖所示；有的生在手上，好像手套的樣子，又有生在腳上，恍如穿了鞋子似的；生在顏面上的，特稱曰「蝴蝶翅癩皮病」。患病最重者，常常精神錯亂，以至死亡。

48. 探尋癩皮病的根源者 探尋癩皮病原因的科學家，首推哥爾德堡該爾·約瑟（Joseph Goldberger）氏，哥氏為美國的猶太混血種的醫生，任職美國政府衛生部。

研究癩皮病原因的第一步工作，是證明牠並不是由於不講究衛生而起的傳染病，乃是由於食物不良所釀成的。為證明此事，哥爾德堡該爾氏用兩種方法。第一，他在同一的區域裏發現凡食物過劣者即患此病，凡食物較良者即無此病。簡而言之，凡多吃新鮮肉類、雞蛋和牛乳的人，都能被免癩皮病的發生。

第二步更加顯明，因為哥氏能由食物的改變，而使癩皮病患者痊愈，或健壯的人發生這病，這種實驗工作都證實了。

49. 用人做的實驗 哥爾德堡該爾氏最初採選三處患癩皮病最多的地方從事實驗：即兩所孤兒院和一處瘋人院。哥氏把他們所吃的食物加以改良，即增加肉、青菜、水果和雞蛋一類食物，結果這個實驗十分成功，沒有一個再患癩皮病的；至於以前本來患癩皮病的（超過 200 人），也都從此復原，都變成健全的人了。

50. 自願從事「發生癩皮病的實驗」者 還有些實驗特別招人注目。美國政府有一次命令監獄的囚犯，凡自願攝食密士失必州內棉紗廠工人的食物，而從事「癩皮病的實驗」者，即可特赦。（因為此州棉紗廠的工人，患癩皮病的非常普遍，所以採取那裏工人所吃的食物做試驗。）結果自願做實驗品者十一人。五月後有五個人的皮膚開始發炎，證明患了癩皮病。由此可知，癩皮病並不是由傳染而起的。

隨後哥爾德堡該爾氏與其同事十五人，將癩皮病患者的血液、鼻咽頸的分泌物、糞、小便和表皮落屑等等，分別接種到自己的身上。『這樁英雄勇壯的實驗結果，完全是負的，因為其中沒有一個人發生這病』。由此證明了癩皮病決不是傳染

病。

哥氏到了這時，纔相信癩皮病的起因是由於食物的錯誤。但食物中究係缺少什麼成分纔會造成這種疾病，這時他還不能決定。再後更由種種實驗，纔發現了「抗癩皮病的維他命」。不過有一個時期，一般人還以為癩皮病是由於玉蜀黍中的蛋白質成分過劣的原因。

動物實驗自然也有不少助力。

51. 抗癩皮病的維他命 1920年美國有位名叫福該爾林(Vcegtlin)的生理學家，他把富有維他命B的食物，抽取其成分，而令患癩皮病的人服下，結果這些人的病都較前更好；他十分開心。只有一件事引起他的迷惑，就是當他將抗腳氣病維他命，製為極純物而給患者吃下之後，則結果反而無效！這一點或由於抗腳氣病維他命和抗癩皮病維他命，雖同時存在於一種食品抽取物中，但這兩種東西並非彼此相同的。

1927年，哥爾德堡該爾也做過同樣的研究，曾證明凡食物富有維他命B的，除能治腳氣病以外，亦能治愈癩皮病。此後他又繼續研究『預防癩皮病的維他命，究竟牠的成分同預防腳氣病的成分有何區別』這個問題。在此，他用狗和鼠等來做實驗；結果所發生的結果和人類的癩皮病極相似。他並且

指出這些能治愈「由實驗而生癩皮病的動物」的物質，若和治療脚氣病的維他命比較，至少有三點不同，即：

表 15. 維他命 B₁ 和 B₂ 的比較

	維他命 B ₁	維他命 B ₂
麥胚的抽取物	多	少
肝臟的抽取物	少	多
用增壓鍋(Autoclave)加熱	即失活動力	活動力保存
在強醇溶液中的溶解度	溶解多	溶解少
鼠的缺陷病	體重減輕，多神經性病癩癩	體重減輕，生皮膚病

(1)在玉蜀黍做成的食物中，富有預防脚氣病的成分，但缺少預防癩皮病的成分。

(2)預防脚氣病成分容易被熱所破壞，但預防癩皮病的成分則反是。

(3)預防脚氣病食物中的成分，容易被醇所抽取，但預防癩皮病者則較難。

哥爾德堡該爾叫這種東西做「P.-P.」，有「預防癩皮病成分」(pellagra preventive factor)的意思，以示與「預防脚氣病」的「A.-N.」成分(anti-neuritic factor)有別。換一句話說，依照哥氏的見解，普通在飼鼠試驗上，我們用來使鼠的

身體發育健全的「維他命 B」，這種東西大概含有預防脚氣病和癩皮病兩種成分在內。

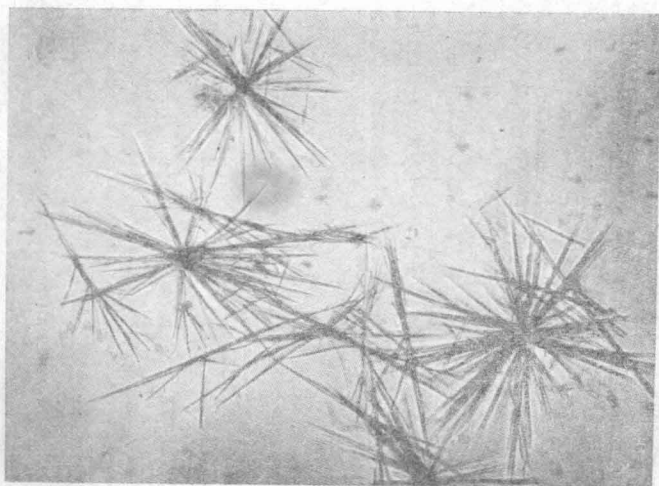


圖 21. 乳黃素的晶體
〔據 Kuhn〕

52. 維他命 B₂ 我們知道，如用預防脚氣病維他命的極純物，替代粗製的維他命 B 之濃縮物 (Vitamin B concentrate) 來餵鼠，則鼠的發育很不良。因此更可證明在「粗製的維他命 B 的混合體」中必定有新的維他命存在。依照英國的習慣，維他命混合體中之預防脚氣病的成分，叫做「維他命 B₁」其餘的叫「維他命 B₂」。更據最近苦心研究的結果，證明維他命 B₂

裏大概尚含有其他繁雜的成分，以及預防癩皮病的成分之類。惟預防鼠之癩皮病的成分，和預防人之癩皮病的成分，雖常在同一食物中發現，但兩者未盡相同。故其內容，必極複雜無疑。此外之成分，因其性質與功用尚不十分清楚，故暫從略。現有一事可以附此說明者，即德國海得爾堡大學的昆英(Kuhn)、提厄丟(György)和發格納若累芝(Wagner-Jauregg)諸君，最近證明「維他命 B₂ 複雜體」(Vitamin B₂ complex)裏含有一種成分，牠能幫助鼠體生長，曾定名曰「乳黃素」(Lactoflavin)。乳黃素為淡黃色物質，常存在乳漿(whey)、肉和其他各食物中。存在乳中的乳黃素，最初於 1879 年是由英國食物化學家布盧得·文忒(Winter Blyth)所發現的。但此物質並非預防癩皮病的維他命！抗癩皮病維他命的性質，現仍不明，甚望一兩年後，可以大白於世。

吾人雖昧於此種維他命的性質，但今日在各醫院中凡遇患癩皮病者，即給以由肝臟、酵母菌或魚肉所抽取的成分，服後無不立奏神效；所以我們在本書中略述預防癩皮病維他命，也不算過早吧！

第五章 壞血病和維他命C

53. 壞血病的簡史 就一般事實而言，壞血病不僅在水手、探險家和軍隊中為常見之病，同時在歐洲北部各處「老死不相往來」的社會上，也很普遍。

現代的轉運方法是古人所夢想不到的。那時航海的人的船隻，若值隆冬，即無由獲得青菜和水果。自由貿易的興起和馬鈴薯的輸入歐洲，乃是壞血病衰頹的兩個重要原因。

壞血病的發生歷史，雖然有許多著作家根據文獻而追溯到希臘希波克拉提斯(Hippocrates)的時代，但其最詳實的記載，乃在十三世紀十字軍東征的時候。

自中古迄今，關於壞血病影響航海人員的記載，茲錄三節，以示一斑：

海軍上將豪金斯·理查爵士(Sir Richard Hawkins)於1593年曾經說過，據他本人所親眼見過的，計死於壞血病的有10,000人。

His Observations.

35

S E C T. XVI.

Being betwixt three or foure degrees of the Equinocti-
 all line, my Company within a few dayes began to fall
 sicke, of a disease which Sea-men are wont to call the
 Scurvy: and seemeth to be a kinde of dropsie, and
 raigneth most in this Climate of any that I haue
 heard or read of in the World; though in all Seas it is wont to
 helpe and increase the miserie of man; it possesseth all thole
 of which it taketh hold, with a loathsome sloathfulnesse, *even to*
eate: they would be content to change their *sleepe and rest*, which
 is the most pernicious Enemy in this sicknesse, that is knowne. It
 bringeth with it a great desire to drinke, and causeth a generall
 swelling of all parts of the body, especially; of the legs and gums,
 and many times the teeth fall out of the iawes without paine.

The Scurvy.

The signes to know this disease in the beginning are divers, by
 the swelling of the gummies, by denting of the flesh of the leggs
 with a mans finger, the pit remayning without filling vp in a
 good space: Others, shew it with their lasinesse, Others, com-
 plaine of the cricke of the backe, &c. all which, are for the most
 part, certaine tokens of infection.

The signes.

The cause of this sickness, some attribute to sloath; some to
 conceite; and divers men speake diversly: that which I haue ob-
 served is, that our Nation is more subiect vnto it, then any others;
 because being bred in a temperate Clymate, where the naturall
 heate restrained, giveth strength to the stomacke, sustayning it

The cause.

That which I haue seene most fruitfull for this sicknesse; is *sower*
 Oranges and Lemmons, and a water which amongst others (for
 my particular provision) I carryed to the Sea, called Doctor *Stevens*
 his Water, of which, for that his vertue was not then well knowne
 vnto me, I carryed but little, and it tooke end quickly, but gaue
 health to those that vsed it.

By sower O-
ranges and
Lemmons.
By Doctor
Stevens water

圖 22. 豪金斯著作的書影

豪金斯爵士曾於 1593 年刊行一本航行南海觀察記 (*Observations in his Voyages to the South Sea*), 其中有專討論瘰癧病; 上頁申論及「酸橘或檸檬」對此病的效力, 可資史料參考。

有一次在一隻西班牙的航海帆船(galleon)上，全體的水手都患壞血病而死了。

1498 年，當伽馬(Vasco da Gama)環繞好望角的時候，其船上有水手一百六十人，患壞血病而死者達一百人。

以前有許多記述治療壞血病的種種方法，雖然並不十分合乎科學的原理，但其中卻有很多趣事。

54. 壞血病的治療法 1535 年，當卡提挨·若克 (Jacques Cartier)的第二次航行紐芬蘭的時候，水手們曾即刻發生壞血病，計 103 人中患者達 100 人，且病症極重，死 25 人。在這種不幸的情況之下，這許多水手們便在海岸上放着基督教救世主的神像，一齊伏在陰森森的雪地上唱詩祈禱，可是這疾病依然繼續不停。最後的患者，聽得印第安人用虎尾樅的針狀葉煎湯飲下，可以救治這病，便隨手採用，結果皆霍然而愈了。當時有一位著作家，曾敘述這種煎汁的功效說：『倘使把法國蒙培利挨 (Montpellier) 和羅文 (Louvain) 兩處所有的醫生都請來，並且把亞力山大城裏全部的藥物也運來，恐怕用一年的工夫，還不如這種樹葉在六天內的功效為速哩！』

兩百年後，在 1734 年，巴赫斯特羅氏 (Bachstrom) 曾記述下面一段經歷：『在格林蘭的船上，有一位水手患了沉重的

壞血病，他的同事們就把他放在小船上，運他登岸，絕無痊愈的希望了。這位可憐的人，四肢已失了功用，只能在地上爬行。這時他嘴傍有一種植物生着，他就像牛羊似的齧來吞下肚子。此後不久，他恢復原狀，就回家去了。他遇見鄉親，報告這番經過，因此就叫這種植物為「壞血病草」〔詳見林德氏 (Lind) 的記述〕。

此後對於壞血病的研究便逐漸科學化了。

55. 患壞血病的水手的治療實驗 1757年，林德船長 (James Lind, 1716—1794) 研究壞血病的名著出版，其中所載，有直接用人做實驗的結果。林德發現新鮮水果為治療壞血病唯一良劑，其效力非任何藥物所可比擬。茲錄林德船長原書一節如次：

『1747年五月20日，騷爾斯巴利號 (Salisbury) 船上有十二人患壞血病，病態彼此相同……其中兩人，余令之每日服蘋果酒 (cyder) 一夸爾；另二人每天空腹服「硫酸劑」 (elixir vitriol) 三次，每次二十五滴，並用酸味極濃的液體漱口。另二人空腹服醋兩匙，每天三次，並於其粥中和食物中加醋；亦用醋漱口。又二人病最重，其膝脰部的筋已變硬（為其餘病人所無之徵候），令之每天服「海水」半品

242 *Of the cure of the scurvy.* Part II.

ven them. Salads of any kind are beneficial; but especially the mild saponaceous herbs, dandelion, sorrel, endive, lettuce, fumitory, and purslain. To which may be added, scurvy-grass, cresses, or any of the warmer species of plants, in order to correct the cooling qualities of some of the former; as experience shews the best cures are performed by a due mixture of the hotter and colder vegetables. Summer-fruits of all sorts are here in a manner specific, viz. oranges, lemons, citrons, apples, &c. For drink, good sound beer, cyder, or Rhenish wine, are to be prescribed.

Thus, we have numberless instances of people, after long voyages, by a vegetable diet and good air, miraculously as it were, recovered from deplorable scurvies, without the assistance of many medicines. For which indeed there is no great occasion; provided the green herbage and fresh broths keep the belly lax, and pass freely by urine, sweat, or perspiration. But when otherwise, it will be necessary to open the belly, every other day or so, by a decoction of tamarinds and prunes, adding some diuretic salts; and upon the intermediate days, to sweat the patient in a morning with camphorated boluses of theriac, and warm draughts of *decod lign.*

圖 23. 林德船長著作的一頁

林德船長曾於1757年刊行所著之壞血病通論(*A Treatise on the Scurvy*)一書，對於壞血症的原因，明白認為由食物缺陷而起，並曾證明可用食物治愈。

脫，可略增多或減少，如服用緩性藥劑時同。另二人每天給橘子兩個和檸檬一枚，令空腹吃下，時間無定；他們很愛吃這水果；當他們繼續吃了六天之後，病象完全退了。其餘的兩個患者，每天吃大量肉豆蔻三次，並遵醫院外科醫生的吩咐，更服由大蒜、芥子、蘿蔔根⁽¹⁾、祕魯樹香⁽²⁾和「沒藥」等等所配成煉藥⁽³⁾；又用酸果⁽⁴⁾和大麥水煎湯作飲料；此外並加酒石英(*cremor tartar*)⁽⁵⁾於上述飲料中，使患者於服藥後每日大瀉三四次。據上列六組治療試驗的結果，只有吃橘子和檸檬的兩個病人，收效最速；其中之一，在六天之後即能開始擔負原職……另一人亦完全恢復健康，現被任為看護其餘病人。

『這種治療生死關頭的重病的簡易方法，很難使人相信。一般人更相信名目堂皇的珍重藥材，如「救治壞血病黃

(1)素封案原文作 *rad. raphan*，因疑為 *radix* 和 *raphanus* 二字的縮體，故暫譯上名以待考證。

(2)素封案原名為 *Balsam of Peru*，乃由美洲中部特產植物 *Tolui-feri pereirae* (豆科) 幹皮中所提得的樹香。此物為棕黑色透明的粘稠液，亦名 *China oil*，拉丁作 *Balsamum peruvianum*。

(3)素封案原文為 *electary*，疑係 *electuary*，姑從此字譯成「煉藥」以待證。

(4)「酸果」為南洋華僑通用名稱，即 *Tamarindus indicus* 的果肉，本草綱目作「羅望子」，素封誌。

(5)素封案 *Cremor tartar* 即英名之 *Cream of tartar*，故譯作酒石英。此物之成分為 $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ，在化學上稱曰重酒石酸鉀。

金丹」之類。……這事實已足使固執的人無所置疑……不過那般飽受時間，風俗和名人影響的老頑固，要想把他們的舊腦袋完全改變，卻不是容易辦到的』。

別國的醫生也得過同樣的結論，例如奧國的克拉美 (Kramer) 氏曾於 1720 年說過：『一個人只要能得着青菜或橘子、酸柚和檸檬等……那麼他自然能治療這種奇難大症，並且除此以外，沒有別法子可以救治的。』

林德、巴赫斯特羅、克拉美以及其他各人的忠告，許多探險家都能實行。例如庫克船長 (Captain Cook) 航行世界的時候即命令船上官員水手攝食新鮮的菜蔬：不論為動物食物，抑植物性青菜，非新鮮不食，結果均得免於壞血病的禍害 (圖 24)。1804 年英國海軍部因布蘭·歧爾柏特爵士 (Sir Gilbert Blaine) 的建議，遂頒布軍艦上官員食物條例，指定每日增加檸檬汁。其效驗有如附表 16 所示。

表 16. 在哈斯蘭海軍醫院中壞血病患者的統計

年	代	患壞血病的人數
1780		1457
1806		1
1807		1

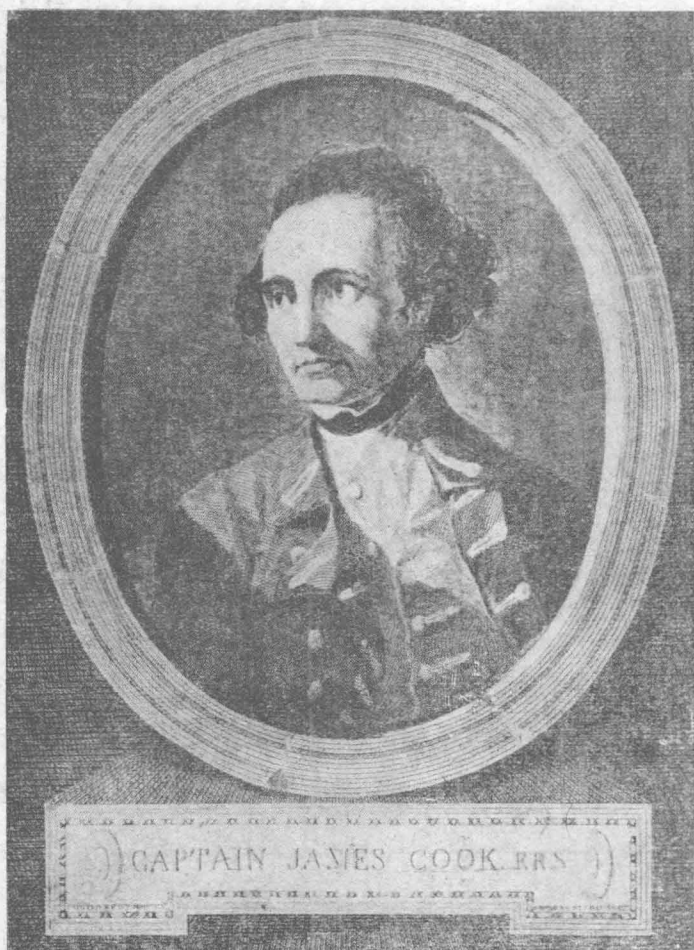


圖 24 a. 庫克船長 (Cap. Cook) 像



圖 24 b. 「庫克氏獎章」

庫克船長 (James Cook, 1728—1779) 英國著名探險家之一。自 1768 年至 1779 年間曾航行美洲、澳洲、南太平洋及南極圈等處，於 1777 年刊行所著乘「決心號」和「冒險號」探險圈及繞行世界一周記 (*A Voyage towards the South Pole and Round the World in the 'Resolution' and 'Adventure,' 1772-75*)。圖 24 a 即上書對裏封面的插圖。書中討論壞血病的發生，並自述以身作則而每日攝食檸檬等，以規勸屬下海員仿照吃下，因而用食物撲滅了壞血病。庫克氏後來著文述說預防海上壞血病的經過，送致英國皇家學會，曾於 1776 年被選為該會會員，並承該會贈以名譽獎章，如圖 24 b 所示。

56. 酸柚和檸檬 1865 年英國商業部亦施行上述規律於商船，因此各船員亦從此無發生壞血病者。但此處有一趣事*，即當時英國人將檸檬 (lemon) 誤稱曰酸柚 (lime)，於是

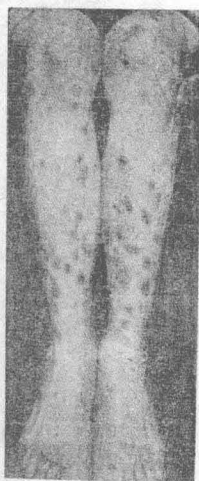
*素封按即氏著之 *An Historical Inquiry into the Efficacy of Lime Juice for the Prevention and Cure of Scurvy*, 載 *J. Roy. Army Med. Corps.* 32, 93-116, 188-208 (1919)。

美國有一作家說過：『現在英國的水手被人稱做「小酸柚」(limies)了』。後來，不幸多用罐頭酸柚汁來代替檸檬；這人造的酸柚汁中缺少抵抗壞血病的效力，以致吃者仍不免發生這病。更因此而有人對「壞血病的食物原因論」，發生了懷疑，以為壞血病與食物的錯誤無關。至世人誤稱這兩種水果的名稱的經過，斯密斯·亨德孫夫人 (Mrs. Alice Henderson Smith) 曾做過一番歷史的研究。

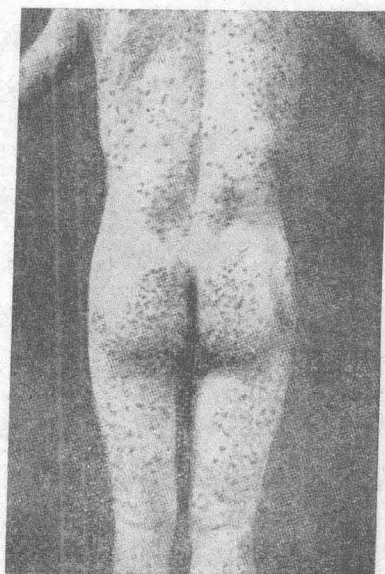
57. 壞血病在今日 壞血病至今在世界各處交通不便的地方，還是非常猖獗，並且比我們所料想的還要多。當歐戰期間，此病曾出現於交戰各國（包括英國和美國），同時在每方戰場的前線上，都有成千成萬患這病的人。

1917年，此病在英國隨處發現，如格拉斯哥的貧民病院中有患者五十人，蘇格蘭的監獄裏有患者八十二人，紐卡斯爾 (New-castle) 的療養院有患者十六人，又曼徹斯德地方亦有多人。英國這時所以發生壞血病的原因，完全由於缺乏馬鈴薯而然。

58. 壞血病的病態如何？ 英國一般人嘗把壞血病 (Scurvy) 和皮膚落屑 (Scurf) 相混，這是因為後一種病的英名 Scurf 與 Scurvy 一字的聲音混淆而起。其實牠們是絕無關



(1)



(2)

圖 25. 成人的壞血症
(因缺少新鮮青菜和水果)。

上圖左方圖(1)為歐戰期間，法國所見的病例，載於 1917 年的 *Paris Medical* 雜誌。患者兩腿有出血的赤斑，兩膝極端充血；牙齦肉發炎，破爛不堪。右圖(2)為成人所患壞血病的代表例，其身上全是血斑(petechiae)，血液由此溢出。

係的。壞血病的特性即全身有出血的趨勢(圖 25)。患者牙齦變軟，呈海綿狀，結果牙齒搖動鬆弛。皮膚內部出血也是一個證據，通常四肢和軀幹內部出血，流向關節部分，十分痛楚。由 X 光線的檢驗，我們知道骨上也有特殊的變化。

59. 嬰孩的壞血病 自二十世紀初葉以來，壞血病不為水手的災害，而為嬰兒的大難。因為嬰孩所吃的人造食品和消毒食物過多，如乳粉之類，遂種下壞血的病因(圖 26)。這種嬰孩病名曰「嬰孩壞血病」，最初由巴羅·托馬斯爵士 (Sir Thomas Barlow) 所證實，故又有「巴羅氏病」 (Barlow's disease) 的別名。還有人稱做「壞血軟骨病」 (Scurvy-rickets)，

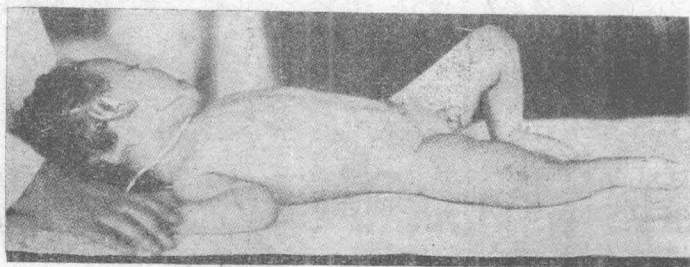


圖 26. 幼兒壞血症

幼兒壞血症，又名「壞血軟骨症」或「巴羅氏病」 (Barlow's disease)，乃由幼兒常食煉乳又不吃水果汁而起。患者關節腫痛，怕人觸動。圖中病兒的右腿上部浮腫，其特殊姿態，一望而出。

(據 Hess)

這是不對的；雖然壞血病和軟骨病有時會在嬰孩身上同時發生，但他們所指病態，卻沒有軟骨症的象徵。現今大家對於用瓶子來喂的嬰孩，都認為要加上橘子汁，這確是預防壞血病所不可少的條件！

60. 隱性壞血病 由許多專家研究的結果，發現很多成年人所吃新鮮水果和青菜過少，以致身體中維他命 C 量不足，然而他們並不發生明顯的壞血病。可是輕微的，或局部的初期壞血病徵，確是有的。有一位探險北極的斯蒂芬孫 (Vilhjalmur Stefánsson, 1879—)，他由個人的經驗說過：『懶惰、憂鬱、易怒和無端的噪鬧等，乃是初起壞血病的徵候，』或許我們也能同意吧！關於隱性壞血病，容我在第九章再作詳細的討論。

61. 由實驗所得的壞血病 荷爾斯特 (Holst) 和夫勒利克二氏在 1907 年於奧斯羅 (Oslo) 地方使天竺鼠所發生實驗的壞血病，這是現代研究這病的起點。此後，更繼續研究預防壞血病的維他命，以及牠的性質和功用。

患壞血病的天竺鼠，如第 27 圖所示，其關節腫脹疼痛，同時我們由照片上可以看見牠們抬起四肢，以減輕身體的壓力；並且坐時把頭歪着，使得發炎的頷部鬆快一些。



(2)



(4)



(1)



(3)

27. 壞血症對於天竺鼠的影響。上圖中第(4)為正漸健壯的天竺鼠。第(1)及第(2)因關節發炎，故特早起前足避免體重壓力，以減輕疼痛。第(3)至頭臥下，表示臉部疼痛的樣子（據 Delf 氏）。

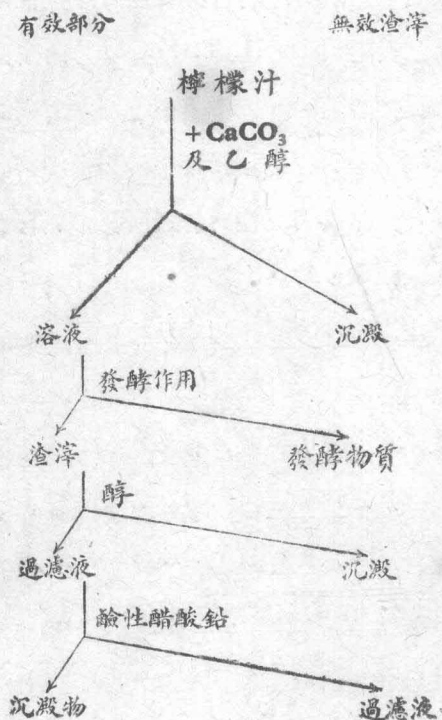
62. 狗不患壞血病 1929年美國梅蘭拜夫人在狗的實驗中，發現維他命C對於狗的牙齒是沒有什麼作用。這個發現起初使她驚奇，因為我們早知道缺乏維他命C的天竺鼠，其牙齒即行腐爛，我們人類也是如此。既然大家都如此，怎麼狗就不如此呢？經過許多的實驗以後，我們方才知道狗的食物是不需要維他命C的——因為牠們自身就能製造維他命！

美國帕孫茲女士(Miss H. T. Parsons)的研究，發現家鼠和雞，以及其他多數的家畜和牧畜等等，也是和狗一樣。在事實上講來，只有那些自身不能製造維他命C的，其食物中方才需要這種成分。據我們現在的智識所及，只有人、猿和天竺鼠三者是需要維他命C的。

63. 製取維他命C的「濃體」 及在奧斯羅使天竺鼠發生壞血病之後，各處專家即由橘子汁或檸檬汁中提取維他命，並欲分析其純體。其中主要專家，有倫敦利斯特研究院 (The Lister Institute) 之西爾發 (S. S. Zilva) 氏，美國之未得 (Edward B. Vedder)、勞松 (W. E. Lawson) 及金 (H. R. King) 三氏，以及法國的培索諾夫 (N. Bezssonoff) 氏等。所用方法大概不外沉澱和侵漬(extract)，並將所得成分從事天竺鼠的實驗。據1924年西爾發氏所得的成分，其效力約較天然

檸檬汁強 300 倍(見附表第 17)。但此後數年,研究工作完全停頓,致無若何進步可言。這個問題,後來忽然解決了,實出乎吾人意料之外。其間經過詳情,頗足證實智識之循序漸進,以及各家結果之不謀而合。

表 17. 由檸檬汁中浸取維他命 C 的程序



64. 決定維他命C的經過 大約在1928年頃，德國美因河邊法蘭克福(Frankfurt-on-Main)的分析局 (Public Analysts' Office)裏有兩位化學技師，曾從事分別「天然橘子汁」或「人造橘子汁」的實驗；這兩人即提爾滿斯(Tillmans)和希爾什(Hirsch)。在提希二氏之前，西爾發氏曾發現鮮橘汁能使著名染料吡啶酚(indophenol)*褪色；此點提希二氏頗欲採作研究本問題的資助。人造橘子汁則無此種反應。起初，提希二氏對於此問題未加深思，更沒想到褪色的反應會同維他命有關。此後不久，適作者來德國，晤及提希二氏，並談及維他命的問題。且吾三人於維他命問題之外，同對化學方面（或者說是理論化學方面）均有一些興味；作者更向二氏表明我個人近來放棄食物的化學研究，而從事維他命之較新的「生物化學的」研究的本意。

後來提爾滿斯和希爾什二人對鮮橘汁中可使吡啶酚褪色（即「還原」）的物質，逐漸認為必與抵抗壞血病症的維他命有關；並且橘子汁經時過久，則可使吡啶酚褪色的性質消滅，也必與這種維他命有關。「使染料還原」和「含有維他命C」這兩個性質，常常同時發生，似有不解因緣。最後提希二

*吡啶酚乃一種供氧化作用和還原作用的指示劑(indicator)。

氏遂悟到這種使染料褪色的物質，以及維他命C二者，或與多數天然食物中所含之「六醛醇酸」(hexuronic acid)* 同為一物。

六醛醇酸乃匈牙利籍生物化學家聖特·覺夫氏 (Szent-Györgyi)，於1928年由牛的副腎皮質所提出之結晶，既而又從橘子和洋白菜中提出。其實驗式為 $C_6H_8O_6$ ；[聖特·覺夫以其為「己四醛醇酸」(Glycuronic acid)的異構物，故定名曰「六醛醇酸」(hexuronic acid)]。這時聖特·覺夫本可發現牠和維他命C為同一物質，但因當時西爾發氏聲言維他命C與還元性質無關，並舉出理由多種，以致聖氏未作更進一步之研究。

提爾滿斯和希爾什在德國建議「維他命C的還元作用或係由六醛醇酸而來」之後，不久美國專家金氏 (H. R. King) 即發表研究報告，謂由橘子汁所得之維他命C晶體，而具有與六醛醇酸相似的性質。適逢此時，有一名斯維爾北萊 (Svirbely) 的專家，自美國金氏實驗室來匈牙利，聖特·覺夫便和他共同合作；而斯氏又於這時在美國 自然界雜誌刊布一信，聲明正

*見以下第66節之正文和註釋，此物又有 ascorbic acid, cevitamic acid 和 avitamic acid 等別名，素封註。

從事研究「六醛醇酸能否治療天竺鼠的壞血症」一問題。以後不久，斯氏又刊布第二信，報告前次實驗已經結束，曾證實六醛醇酸確有治療效用。

65. 六醛醇酸就是維他命C麼? 我們要決定六醛醇酸和維他命C是否為同一物質，須先決定這種酸的功效是來自牠的本身，還是由所含雜質而起的：倘若是來自酸的本身，牠們便是一物；否則，牠們就沒有關係。我們這種意見，局外人或譏為牽強附會；但就維他命的發現史看來，幾乎以前每種的經過都是如此。前此有許多次，凡一種維他命的純淨結晶製出和證實之後，必須要後人再證明牠的效力並不是所含雜質而起，才算斷案。

例如，當前人證明膽固醇 (Cholesterol) 為純淨的「維他命D元」(pro-vitamin D)時，雖採用種種方法而再結晶，而再精製，仍不失其效能；且經紫外線照射而效力更大；但後人依然懷疑這種效能是起於雜質的。又如，由紫外線照射之麥角醇(irradiated ergosterol)中提得之結晶體，即認為真實之維他命；而此後曾證實其為「開示費羅」(calciferol)與一種不活潑物質所成的「分子化合物」——開示費羅乃維他命D的別名。至於維他命B的純結晶體，亦有人認為其功用係由

所含雜質而來。因此遂有人懷疑六醛醇酸並非真正的維他命，且持論頗為激烈。但據作者等在劍橋大學營養研究室試驗的結果，六醛醇酸確為真正之維他命C，且其中並無雜質存在。

66. 證實六醛醇酸即維他命C的方法 不論由何種物品中取得之六醛醇酸，亦不問提取的方法如何，但凡用六醛醇酸1毫克，其所表現的抗壞血症效能，均彼此相等。作者等曾用四十種不同食物，以飼養患有壞血症的動物；結果每種所表現的治療功效，適與其中所含的六醛醇酸量成正比——這四十種食物，我們均曾依照化學方法從事分析，詳見附圖 28。

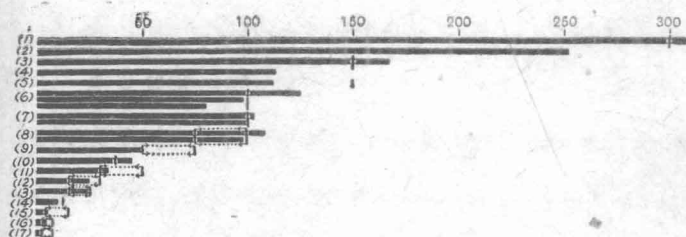


圖 28. 食物所含之六醛醇酸量，可由其抗壞血症的效力而決定。

圖中黑色橫線，示由食物中依化學方法所析得之六醛醇酸量。橫線上所畫的交叉直線，示依動物試驗所決定的抗壞血症效力，這可認為生物方法。至圖中所記數字，各代表一種食物，即(1)腎臟的皮部，(2)蕪菜(horse radish)，(3)洋白菜，(4)牛肝，(5)水田芥(watercress)，(6)橘子汁，(7)檸檬汁，(8)朱欖汁(grape fruit juice)，(9)鳳梨汁，(10)「奧斯杜馬」(Ostomalt)，(11)番茄，(12)香蕉，(13)甘藷，(14)大黃，(15)紅蘿蔔，(16)葡萄，(17)牛奶。

〔據 Harris 和 Ray〕

我們更採用加熱等法，以破壞食物中的六醛醇酸；此後若再取以飼養動物，即失去維他命 C 的效能。並且當動物發生壞血症時，其體中各部所存的六醛醇酸，亦逐漸減少；其減少之速率，亦適與各部所失去的維他命效力相當。此外，不論六醛醇酸經過若干次的化學處理，及一旦再恢復原狀，其效力絲毫無損。茲再舉吾人的試驗結果一種以作證：某種植物種子，已知其毫無維他命效力，故假設其中無六醛醇酸存在；及一經發芽，則維他命隨之而生，同時也有相當分量的六醛醇酸了。和這種相似的實驗結果，不一而足；故知六醛醇酸和維他命 C 的關係，並非偶然——牠們實在是同一種物質。

聖特·覺夫氏 (Szent-Györgyi) 叫這種物質為「六醛醇酸」，實在不很恰當，* 所以現在改稱曰「抗壞血病酸」(ascorbic acid)，以示其有治療壞血病的效能。一般人多由這個名稱，而認識了純粹的維他命 C。這種晶體，目下藥房中均

*按聖特·覺夫發現「六醛醇酸」之後，因感無適當名稱之苦，曾惹起一個大笑話。他祇知道牠是一種醣，而醣類的命名向用 -ose 為字尾，如 lactose (乳糖) 和果糖(fructose)之類，遂取名曰 ignose，譯其意即「無知醣」。據他的意思，他以為對這種糖的真正性質，一無所知，乃合 ignorant (無知，不曉得) 與 -ose 而成此名。後來聖特·覺夫的論文寄與一個科學刊物，請求發表；該刊的主編，認為 ignose 這個名稱似乎帶着「開玩笑」的樣子，並由其同事證實了命名的原委，即致函聖特·覺夫，請他另改一個名稱。聖氏回答這位編輯先生說：『好的名子，祇有上帝才知道』。

有成品出售，每瓶分裝若干毫克；至其化學性質，如「滴定曲線」(titration curve)和「電離常數」(ionization constants)等奧妙事項，均曾詳加研究(見附圖第 29)。

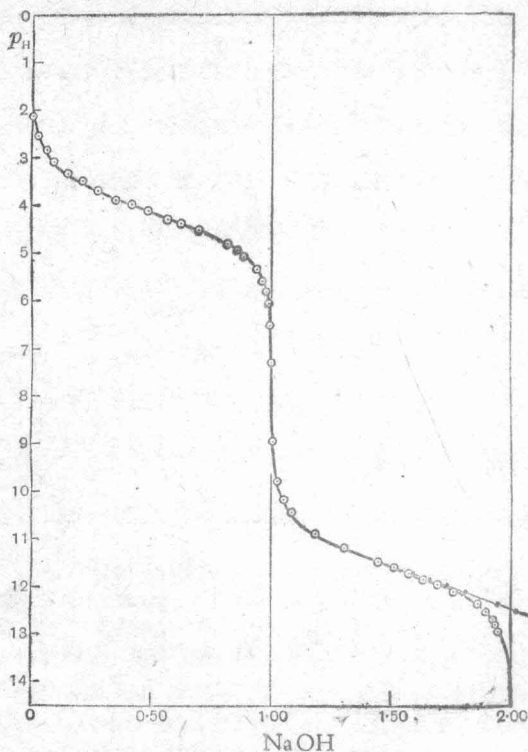
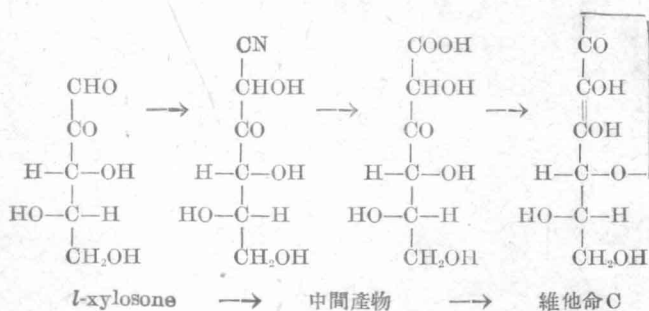


圖 29. 用化學方法研究維他命純體之一例
上圖為維他命的滴定曲線，由此可以測定電離常數、酸羣
(acid group)數以及原子量等等。

67. 維他命C的合成法 在化學實驗室裏採用化學方法來製造合成維他命，這乃是維他命化學的最後成功。1933年瑞士有三位化學家和英國的九位化學家、同時各自獨立合成。瑞士的三位專家爲賴哈斯坦(Reichstein)、俄彭那窩(Oppenauer)和格律生乃(Grüssner)。英國方面則爲希爾斯特(E. L. Hirst)與豪渥斯等氏。

表 18. 人造維他命C的最後四個過程

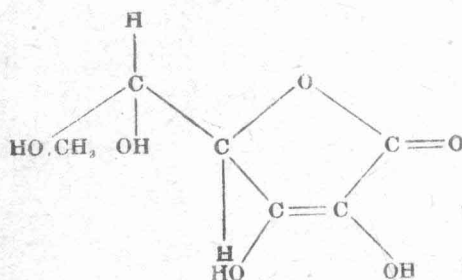


製造手續十分煩難，不僅費時費事，且須十分仔細，方有取得最後成品的希望。茲將經過步驟，條列如下，以示一斑，讀者固不必默記每次的變化也：

d- 分解乳糖 (*d*-galactose) → *d*-galacturonic acid di-acetone → *d*-galacturonic acid → *l*-galactonolactone → *l*-galactonamide → *l*-lyxose → *lyxose*-phenylosazone → *l*-lyxosone (或作 *l*-xylosone) → “ascorbic β-ketonitrile” → *l*-抗壞血症酸 (*l*-ascorbic acid)。

68. 維他命C的結構式 維他命C或抗壞血病酸的化學結構式，最後由英國希爾斯特博士(Dr. E. L. Hirst)及其同事四人等共同決定，其中碳氫氧原子的分配如附表第19所示。至其他各特點，可參閱有機化學專籍，茲從略。

表 19. 維他命C的原子結構分配



69. 維他命C及其分析人 欲證明某種食物所含維他命之多少，向來皆須採用手續繁重的動物試驗。作者現與同事數人，發現維他命C的化學試驗法，簡而易行；已公開發表，任人採用。

我們的方法，係採用西爾發(Zilva)氏所用的染料及提爾滿斯(Tillmans)氏等所作的分析實驗，而加以修改，使其對於維他命C顯示特別反應——至食物中其他可以漂白染料的成分，悉行設法除去，以免混淆。這種化學法，較之動物試驗法有

二優點，可述如次：

1. 需時短——用動物試驗每需數十日，此時僅數分鐘即足，
2. 試料少——如以橘子汁為例，從前必需 400 c. c.，現

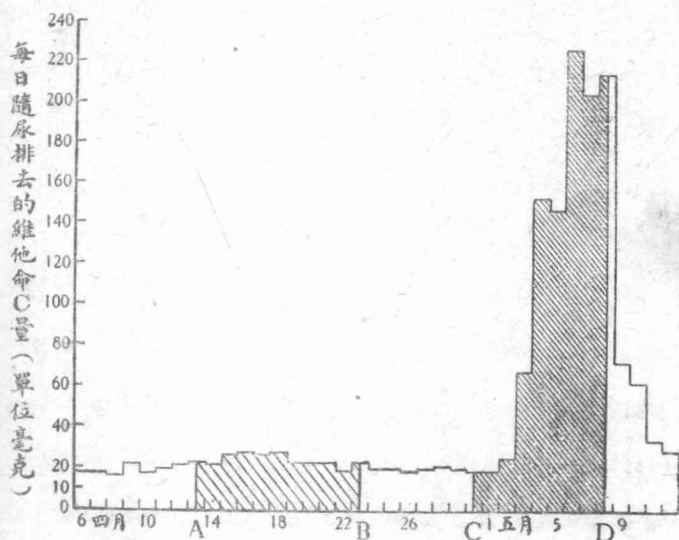


圖 30. 隨尿排出的維他命C

其排出量，隨由食物所攝取量成正比。自四月 13 日至 23 日間，試驗人每日隨食物吃下橘子汁 235 c. c.，因此自尿中所排的分量即微有增加，如圖中 A—B 所示。此後自四月 30 日至五月 8 日，每日吃下橘子汁 460 c. c.，則排出的維他命C頓形增加，其量甚大，如圖中 C—D 所示。

今僅用一滴(即 0.03 c. c.)已夠。

採用這個簡易的試驗法，我們曾發現鼠的腎上腺中含維他命C特富，其效力約較橘子汁高十倍。又「腫瘤」(tumour)中亦含有多量維他命C及其類似物。尙有其他數處，總之，均非吾人前此預料所及。「瘤」裏含有維他命C，故其生長特速，又眼球的水晶體中，亦含有大量的維他命C，但其原因迄今未明。

吾人所排洩的尿中亦有維他命C，其量隨由食物所攝取的多少而不同——攝取多則排洩多，攝取少則排洩少，如圖30所示。這種結論，似乎可用以診斷某某兒童是否患有巴羅氏病(Barlow's disease)，並可借以考查某人所攝取的維他命C是否敷用。

此外，施行殺菌(pasteurisation)後的牛奶，可採這種化學法，以檢查其中維他命C所受之影響；又如食物經罐頭、鹽醃、糖浸、酒泡、乾燥等保藏手續之後，其中維他命C是否損失——如有損失，其量如何——亦可利用這種方法來決定。至於取得之純淨維他命C，藥商早已採用這種方法核定牠的效力了。

70. 含有維他命C的食物 新鮮青菜和水果(其中以橘

類爲最著)之中,富有抵抗壞血症之有效成分,二千年前即已發覺,此事曾於前章一再說明。其他多數新鮮食品,如鮮乳和鮮肉之屬,均含量較少。至用罐頭、曝曬,以及其他等等方法所保藏的食物,則失去抗壞血症的效能。但此點亦有一二例外,必須舉以奉告讀者,即將罐頭中空氣如盡行抽去,或另加入酸類,均可使維他命的損失不致過多。現今廠家所製造之番茄罐頭,仍能抗抵壞血病,即緣此理。

青菜中所含之維他命C,每因烹煮而破壞;且烹煮時間愈久,則損失愈甚,這是家庭主婦必須特別注意之點!英國的主婦,常在煮洋白菜(cabbage)的水裏加鹼(soda),以保持菜的青色;其實這是一個掩耳盜鈴的計策,因爲鹼性可破壞維他命,這樣辦法,祇有加重維他命的損失而已。

「鹼性」和「高溫」所以能破壞維他命C,實由「氧化作用」負其責,這是因爲鹼性和高溫均能促使氧化之加速進行。因此,倘能於隔絕空氣(或氧氣)的地方,使維他命C加熱當然可以避免這種損失了。

71. 維他命C在人體中的作用 維他命C的作用,下面這句話完全道破了:『維他命C在人體中的唯一作用,在最低的限度上說來,應不外牠做成了一種特殊的還原劑(reducing

agent』。

通常我們慣於把動物身體比做一隻火爐：火爐燃燒的是

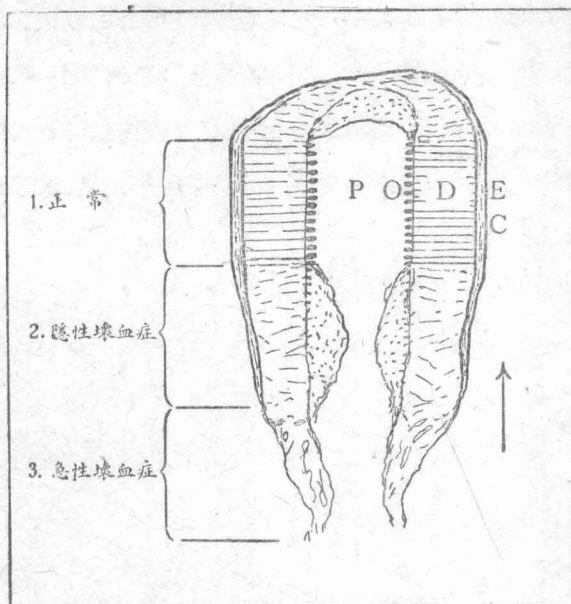


圖 31. 缺乏維他命C對於牙齒的影響

上圖乃一天竺鼠牙齒的斷面放大狀況，右邊所附的箭頭，表示牙齒繼續生長的方向。P = 齒髓腔；O = 造齒細胞(odontoblasts)；D = 齒質(dentine)；E = 釉質(enamel)；C = 骨質(cement)。這些部分隨維他命C的缺乏而退化，起初飼養完全，齒部構造亦正常，造齒細胞整齊排列，齒質亦很健全，如圖所示。及食物缺少維他命C，初生隱性壞血症，齒的構造即失正常，則齒質結成「髓管石」(pulp stone)，呈退化現象。若繼續喂以惡劣食物，則發生沉重壞血病，於是造齒細胞完全退化，所生新齒質和釉質極少。

〔據 Fish 和 Harris, 1934〕

炭，動物體內成億成兆個細胞裏所燃燒的乃是由飲食所吸收的物質。食物燃燒之後，則發生身體必需的熱，以及各種活動和工作所必需之「能」。這種程序全靠呼吸作用或氧化作用，而維他命C則於此時可維持氧化和還原兩作用的化學平衡。倘體中缺少維他命C，則細胞的機能，即失去常態；所以患壞血病者的血管，衰弱而易出血，且其牙齒的構造退化，容易齲蝕，如圖 31 所示。

第六章 維他命 D 和軟骨症

72. 前言 前數章討論之維他命缺陷病，如脚氣病、壞血病和癩皮病等等，讀者大概認為都是外國的疾病，因為在英國極少看見，所以一般人抱着越人之望秦隴的態度，甚至連做醫生的也都漠然置之。這種態度當然不對，因為科學的研究從不知有國界之分，而科學家更不應對於世界其他各處已成的事實而熟視無睹，以上所述各症，為數並非不多，如美國每年罹癩皮病而死者常達數千人；世界有幾處地方亦有數千人死於脚氣病；又如壞血病，依然在荒僻地方流行。

現在我們要談到軟骨病了，這是我們常見而又是出於我們英國的疾病。我們的長輩們對於這疾病再熟悉也不過；就是直到現今，我們在街上走的時候，還不免常常遇見許多缺乏維他命而致殘廢的孩子——他們的彎腿、膝頭內翻、腫起的關節、歪曲而羸弱的四肢——這些都是軟骨病的結果（見附圖 32）。大約在四五十年之前，英國幾個大城市裏，患軟骨病的

極爲普通；就是由重病而致終身殘廢的其比例也非常之大。至於像第一章中圖4所示的情形因爲在當時太平常了，所以反而不能夠引起別人的特別注意。所幸現在像那時的嚴重軟骨病已比較減少了。軟骨病之征服是「預防醫學」(preventive medicine)上最大的一件大勝利；我們對於這病來做一番史的考察，倒是非常有趣味的事。

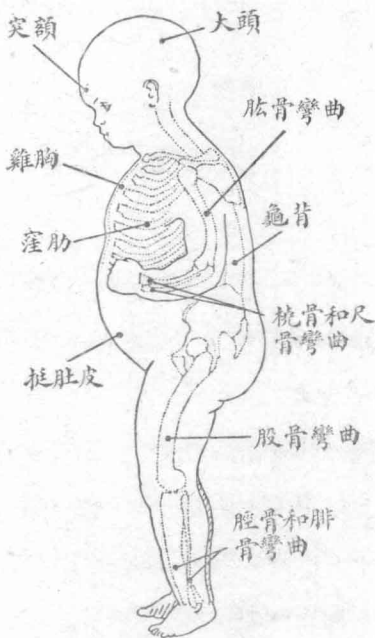


圖 32. 軟骨症的病徵

73. 軟骨病爲「英吉利病」 .1650年劍橋大學的格利松·夫朗西斯教授 (Francis glisson) 著軟骨病全書刊行問世，可算第一部詳細敘述這病的書。這書是用拉丁文寫的，其封面如圖 33 所示。現在我們知道軟骨病在歐洲大陸上通稱做「英吉利病」(die englische Krankheit)，其實這種病在



圖 33. 十七世紀一部論軟骨症專書的封面

劍橋大學格利松氏於 1650 年刊行所著之軟骨症(*De Rachitide*)一書,用拉丁文寫成; 1671 年第三版本刊行於荷蘭之萊登。上圖乃第三版本的封面,示一診療室中醫生診斷軟骨症患者之情形; 室中壁上並挂有彎曲的股骨和脊柱骨等。

歐洲北部多數的國家非常普遍，尤其是在工商業的地帶。至於在歐洲南部及熱帶地方卻極罕見。這種地理上的分佈，自1870年以來已為世人所公認，然而怎樣去解釋這種分佈的事實呢？

74. 軟骨病和日光 1890年英國醫師巴爾姆博士 (Dr. T. A. Palm) 以日光來解釋軟骨病的分佈，這是一種創舉。他說軟骨病在日光缺少的地方極為流行，而在日光充足的地方就非常稀見，或完全絕跡。巴爾姆探討這問題，曾備嘗辛勞。例如他證明埃及日光燦爛，足以預防軟骨病，所以一切「木乃伊」的屍體，其身體各部均無畸形發現。他也是首先倡用日光治療軟骨病的人〔日光對於軟骨病的影響，大概是從一位名叫瑞金斯基 (Dr. J. Raczynski) 的實驗起始，他在1912年證明如將幼犬曝於日光中，則其骨中的礦物鹽量即可增加，因此他有這樣一個結論：「日光在軟骨病的病原學上，占有重要的地位」〕。

如果我們這樣說：『軟骨病分佈的地帶就是日光缺乏的地帶』，這句話大致算是確實的。可是日光如何能預防軟骨病呢？據我們現在所知的理由，即在食物中，我們雖是沒曾得到這種維他命，然而太陽中所有紫外線也能合成身體中抵抗軟

骨病的維他命；這個完美的解釋，費了好幾年的工夫。

75. 軟骨病與深居鮮出的閨秀 以上所得到關於日光和軟骨病的概論，「大致是確實」的。爲什麼呢？因爲即令在日光極盛的地方，如果社會環境或個人習慣使人避免日光，則軟骨病仍舊發生。比如在意大利境內幾多日光輝煌的城裏，軟骨病也是個普遍的疾病，這也因爲有些人民多住在黑暗而擁擠的地帶。又如在土耳其和巴勒斯坦等地，也有同樣的結果。在埃及據調查所知，軟骨病也流行於一部分人民中。某作家曾經說過：『一個小孩如果能夠看見太陽，那麼他是很幸福了，因爲做母親的總以爲在露天遊玩或洗浴於陽光之下是個極荒妄的見解』。阿爾及耳 (Algiers) 雖名爲「太陽光之地」，然而各城市中軟骨病也是常見的：嬰兒多在母親的懷中餵養，而婦女鎖居深閨 (Purdah)，從不履戶外一步。請把這種情形再和下面一段關於印度喀什米爾 (Kashmir) 地方的記載比較一下：『在喀什米爾深閨中的婦女，很多患癌性骨質軟化症 (Osteomalacia) 者，但是患軟骨病可說是沒有，這是因爲小孩終日在日光下過着。小孩生後，便坐在他們父母的膝上，他們渾身赤裸，只戴一頂小帽』。

在東方各國閨房制度及其社會或宗教上的習慣，對於這

種疾病的發生應負責任，因為婦孺們都閉居室中，因而發生了這種極易避免的病。癌性骨質軟化病，即成人的軟化病，在印度各處很普遍，至於中國、日本、波斯尼亞 (Bosnia) 及埃及亦有同樣的情形。據說在中國北方娠妊的婦女們，因此種疾病而死的約占 2% 至 5% 之多。

76. 軟骨病與煙霧障礙 預防軟骨病的光線在太陽分光景中的光波甚短（普通所謂之「紫外線」）。在工商業區域這種光線被工廠或住宅的煙囪發出煙霧所阻止。這可做「軟骨病為什麼在工業區域比在普通的市區較為流行」的原因。這便是煙霧可以減少日光的紫外線的一個強有力的證據。

軟骨病也隨季節的變化而不同，牠在冬季後最為流行。現在我們已知道軟骨病與日光的關係，那麼對於這事實的解釋當然是很顯明的了。

77. 飲食和軟骨病 除了日光之外，還有預防軟骨病的其他方法，例如愛斯基摩人的小孩們，每年中雖然有六個月的光景蟄居在黑暗的陋屋裏，和漫漫的北極長夜中，可是他們卻未曾患軟骨病。為什麼呢？因為他們（多數斯干底那維亞的居民也是如此）吃多量的魚肝油和其他相同的油類。這種食物內含有充足抵抗軟骨病的維他命（因此日光的有無，就無關

輕重了)。

在英國許多工商業區域，軟骨病之嚴重性大抵是由於食用不適當的食物所引起。1922年曼·柯里氏(Dr. Corry Mann)在南倫敦的貧民窟一帶，發現軟骨病流行極廣，且病性亦最嚴重，患病者多為貧民之子女，這是因為他們用便宜食物(如煉乳這一類東西)來餵養嬰兒所致。

里子(Leeds)地方有一位名叫赫爾(Dr. W. Hall)的醫生，曾於1902年發表一個很有趣的報告，他說軟骨病的患者，在「非猶太人」中比猶太人為多，因為後者對於食物比較講究。其統計結果如附表20所示。

表 20. 里子患軟骨病之猶太人及非猶太人的比較表
(赫爾氏於1902年統計)

	軟 骨 病 %	爛 齒 %
富家區：猶太人學校	5	11
非猶太人學校	8	38
貧窮區：猶太人學校	7	25
非猶太人學校	50	60

78. 軟骨病現在還普遍麼? 根據各方面的記載，我們雖

然知道在格利松 (Glisson) 氏發表他的著作(1650)之前三十年,軟骨病早已普遍於世,惟其最早發生的時期無人得知;至於當時流行的正確情形,也無人做過任何統計或記載,直到1870年紀 (Gee) 氏才下了一個攏統的估計,他說倫敦的兒童之中,有三分之一患有我們現在所公認的嚴重軟骨病;大約和紀氏同時,李契氏 (Dr. Ritchie) 在曼徹斯特城 (Manchester) 也做過同樣性質的調查,其結果和前者相同。

最近根據1920年英國政府方面的報告,在英國初級小學校裏面的一萬六千個殘廢的學生當中,有11% (即一千七百六十人) 是由於軟骨病所致。

自「慈幼運動」發達以來,同時又因為良好食物的提倡和依一定的方法用魚肝油餵養嬰兒 (或用最近人工所合成之維他命D),所以軟骨病的預防有長足的進步。在二十世紀之初,殘疾本是司空見慣的事,在現今可說是很稀罕了,即是有較輕的病家,但其數目也逐漸減少了。

由附表21所示的數目,我們知道現今仍有圖謀改進的餘地。據英國衛生部在1928年公報,最近在倫敦一次的調查,結果在一千六百三十五個五歲的學童中,發現正患有軟骨病者 (或以前患軟骨病者) 達87%之多。

現在英國兒童不會再患軟骨病了。

表 21. 英國小學內兒童患軟骨症者的估計

年代	地方名稱	患者估計	負責估計者
1868	倫敦	患重症者佔 33%	紀氏(Gee)
1871	曼徹斯特	患重症者佔 33%	李契氏(Ritchie)
1915	倫敦市(L. C. C.)	患輕症者佔 80%	提克氏(Diek)
1920	達刺謨(Durham)	患輕症者佔 82%	(計檢查兒童 1600 人) 姆更陶須氏(MeIntosh)
1928	倫敦市	患輕症者佔 87%	(計檢查兒童 1300 人) 紐曼(Newman)
1926	英格蘭和威爾士	患輕症者佔 50%	(計檢查兒童 1600 人) 英國衛生部 (計檢查兒童 1000 人)

79. 如何預防或醫治軟骨病 至於其他各國的情形，其患者的數目比前面所引的要大過一倍。據赫斯(Dr. A. F. Hess)和恩琪(Dr. L. G. Unger)二氏 1922 年在美國的估計，各大城市中凡不用母乳所餵養的嬰兒，其 50% 至 75% 患軟骨病。

一位名叫愛麗洛(Dr. M. M. Eliot)的女醫生，1925 年及 1926 年間就美國康涅狄格州的新港(New Haven)地方從事軟骨病的調查，患者程度雖有不等，然卻極普遍，嬰兒患者約達 96% 之多。她這次調查結果的最大意義，是告訴我們說：那裏的兒童若不特別調理和撫養，終不免患嚴重的軟骨病。反之若按照着適當的方法去撫育，如餵魚肝油、曬日光、或

照太陽燈（即照紫外線）等，那麼嚴重性軟骨病可得避免；即不然，所患的最多也不過是普通輕性的軟骨病而已。

1924年紀伯赫爾氏（Dr. Gebhart）受意大利區貧民生活改進會的委托，從事於軟骨病預防和治療的工作。在這區內軟骨病本極猖獗，紀氏在冬季依上述同樣的方法用魚肝油餵養區內嬰兒，結果有70%以上的嬰兒得免罹軟骨病。

80. 軟骨病的治療法 鱈魚肝油是治療軟骨病最早的藥劑。

鱈魚肝油的效力遠在數百年前已為波羅的海和北海沿岸居民所重視了。據醫學的記載，英國最早應用魚肝油來治療疾病的是曼徹斯德醫院。該院曾於1760年以魚肝油施於慢風濕痺（chronic rheumatism）的患者；又於1848年用來治療成人的骨軟病（malacosteon）。曼徹斯特以外的醫生，二百年來對於這藥劑的效用卻未曾注意。鱈魚肝油最初在1822年由荷蘭人運入歐洲大陸，後來行銷法德各地。可是在近十數年前英國、德國及美國著名的小兒科專家以及藥理學家，對於這種治療軟骨病的方法，仍深致懷疑；他們都以為魚肝油並不能比別種容易消化的油類更有特殊的營養價值，只不過是一種神經上的附帶補品罷了。

醫生起初對於這藥劑的確不甚相信，等到各專家在實驗室中證明軟骨病是由於缺乏維他命而起，而魚肝油中卻含有大量的維他命，從此魚肝油才開始普遍應用起來。

最近所用的治療法：(1)「合成的」或「人造的」維他命 D——就是將魚肝油中的油分除去後，所餘的主要成分；和(2)紫外線照射。這些都是維他命史上的新發現，其詳容後討論。現在我們可以說，只要在食物中加入維他命 D，那麼無軟骨病者因此即可預防，有者即可治愈，這已成為舉世公認的真理。可是在那種食物裏，同時還必須要含有礦物鹽。附表 22 和附表 23 可供一般歡喜統計證明的人作參考。

表 22. 軟骨症的預防實驗
〔必須給以充分的維他命 D〕
(1930)

治 療 法	嬰兒數	5—8 月之後的結果	
		患重軟骨症人數	患輕軟骨症人數
不加療治	34	9	10
鱈魚肝油(自 1—3 茶匙加至 2 湯匙)	44	2	4
人造維他命 D (“100 D” 10 滴)	6	0	6
人造維他命 D (“100 D” 10—20 滴)	63	0	0

〔據 J. H. Hess 等氏報告〕

表 23. 預防軟骨症方法的效力比較

〔被實驗者爲黑人嬰兒〕

(1928)

	嬰兒數	患軟骨症人數	患者所佔%
鱈魚肝油	45	20	44%
照紫外線+吃魚肝油	43	9	21%
不去治療	22	17	77%

〔據 Selkirk 等氏報告〕

81. 這是天然嗎? 有些讀者或者要覺得不安吧。爲預防軟骨病起見,我希望住在歐洲北部的人,應該在嬰兒的奶瓶裏另加些維他命D〔即魚肝油或人造維他命D,或照射麥角醇(irradiated ergosterol)〕。我們難道不能靠天然食物嗎?然而你所提出的都是非天然的。在這種維他命的新奇道理未創立之前,我們的祖先不是一樣的過活嗎?——許多人都本着這些疑問來批評我。

在未答覆這個「天然的」疑問之前,我有一個問題:住在我們這少日光的地帶,也能夠稱做「天然」嗎? 在日光較多的「天然」地域內當然不需要那種療治。在我們一生中,如穿的衣,住的房,人工的暖氣,以及和原始行爲時常衝突的複雜

文化，那一個可以說「天然」呢？至於辯論到「咱們的祖先」，他們確曾在地球的這一角落裏患着軟骨病，同時嬰兒的死亡率也是這樣高——但是他們無可奈何，一點辦法也沒有！若是要我來答覆應否靠着「天然食物」；那麼我們根據實驗臨床的經驗和化學試驗的結果，發現通常食物中所含的抵抗軟骨病的維他命，其量比較稀少。除了你能夠很幸福的常在日光下曬一個暖，否則你必須要在食物加些維他命。

82. 軟骨病的化學 我們已經說過，軟骨病是由骨骼中缺少礦物質而生；因此骨骼變為柔軟，且易彎曲；尤其是在骨頭的生長部分，即四肢長骨的末端，不能長得堅固。醫生們可

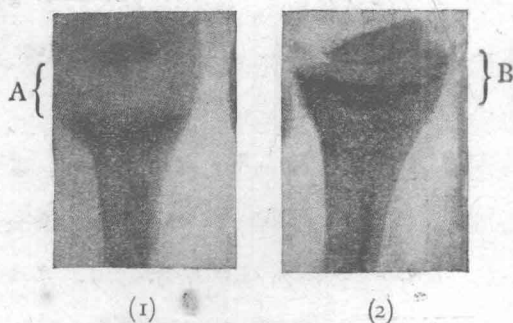


圖 34. 軟骨症患者的骨部及其愈後的 X 線攝影

左圖(1)與右圖(2)均示前臂前端(橈骨前端)靠近手腕部分的 X 線照片；圖(1)為患沉重軟骨症者新成之骨，其骨化作用不完全的情況，極為明顯；圖(2)示治療後新骨的樣子。請將 A 和 B 二處加以比較，便可明白「照紫外線」的重要了。

以用X光線去診斷軟骨病，在照出的像上，他能夠看出這一類骨骼的末端（如前臂末端），密度不甚充實。同時這種骨骼的末端若已結固，那便可證明軟骨病已告痊愈。其差異可由附圖34看出。

此外還有一點很有趣味，就是軟骨病患者的血液中，缺少礦物的元素（普通為磷，有時為磷和鈣），這是骨骼不能「礦化」的主要原因。因此病理學家除了用X光線的診察法外，另外用血液分析法去診斷軟骨病。如果血液成分正常，即表示軟骨病已告痊愈。最新的證明方法是拿血液中所含磷酸酯酶或磷酸酯酶素（phosphatase）之量，以決定軟骨病的存在。磷酸酯酶是生長骨骼的主要成分，當一人患軟骨病時，其骨骼中的磷酸酯酶洩至血液中，其量遂增加。及軟骨病痊愈之後，血液中所含之量就減少了。

83. 鈣和痙攣 有一種名為「營養性抽筋」或「營養原因痙攣症」（Nutritional tetany），患軟骨病和營養不良的嬰兒最易發生。其病因，正如我們剛才所指出的，亦由於同樣的血液化學變化。血液中缺少了鈣素，即能使肌肉和神經過於靈敏，因此便易於痙攣。故嬰兒常患痙攣。只要用維他命D治愈軟骨病；使血中的鈣，增至正常的量，痙攣就不發生。普通患軟

骨病者，其血液中所缺少的多是磷素，而非鈣素。因此軟骨症的患者，同時並不一定患癱瘓，其原因就可以用上面的理論來解釋。

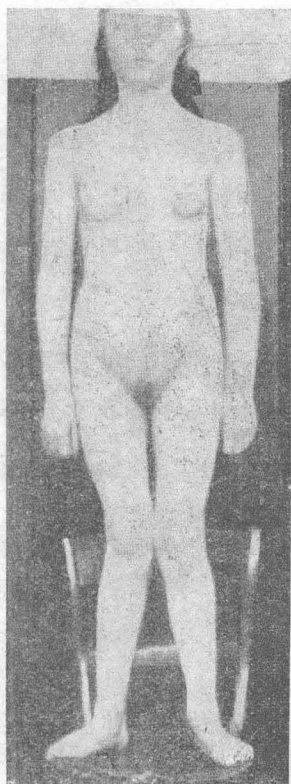
84. 成人的軟骨病

「成人的軟骨病」這個名詞，在我們英國人聽起來實在覺得很荒謬，然而前面已說過，在中國、印度、日本、波斯尼亞及其他各處的婦女們，這種病是極為普遍。你可想到閨房制度是這病的原因；換句話說，就是婦女們沒有享受日光以抵抗軟骨病的機會。此外，不適當的食物，也是主要原因之一。這種病和軟骨病相似，其治療的方法亦如之。

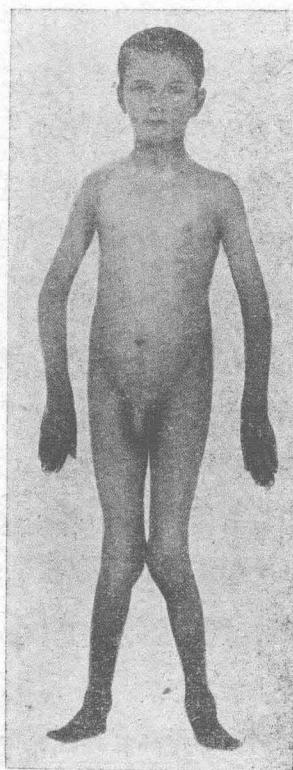


圖 35. 成人的軟骨症：骨質軟化症。

這種病多半在懷胎期內，已很顯然。其原因乃母體中的礦物質，在產前產後（指由乳汁）多被嬰兒所吸去，母體自身遂



(1)



(2)

圖 36. 青年人患軟骨病者

左圖(1)爲女孩，年十四歲又九個月。

右圖(2)爲一男孩，十五歲；注意其膝蓋、腳踝、手腕等處均腫脹肥大。

由礦物質之缺乏而生軟骨症。

以前印度曾一度用閹陰法 (Castration) 去預防婦女們的軟骨病。這種方法的效力，乃是由停止以後的妊娠而起。

85. 母親和維他命D 我們前面已經說過，乳母比較容易損失其身體上的礦物質（尤其是鈣和磷酸鹽）。由此我們可得到一個教訓；不但嬰兒，就是做母親的也需要維他命D（和礦物質）的供給。以後我們還可以知道，維他命D有使我們容易吸收和利用食物中的鈣及磷酸鹽的功用。

86. 軟骨病與戰爭 現在尚有一種「少年的軟骨病」不過較真正軟骨病稀少得多。（後者幾乎是從九個月到兩歲的嬰兒所患的病，因為在這期間嬰兒骨骼的生長特別迅速）。歐戰末期由於協約國的「糧食封鎖」政策，於是少年軟骨病在歐洲各國極為盛行。附圖 36 是兩個嚴重患者的例子。在東方各國患這種病的人仍舊很多，其原因我們不得不歸於「閹房制度」的罪惡。

87. 犬鼠的軟骨病和抵抗軟骨病維他命之發現 因為我們利用動物作各種實驗，所以近來對於各種維他命的智識才能夠有長足的進步，同時使我們進而得到一種抵抗疾病的新力量。我們所以能夠瞭解軟骨病的性質和抵抗疾病的維他命



圖 37. 患軟骨症的狗
〔據 Mellanby〕

之性能，差不多完全是從這種動物實驗的結果而來。

這個故事有很悠久的歷史。自 1838 年至 1909 年間，許多專家曾利用實驗方法而造成軟骨病，可惜這種開創的工作多為時下一般作家所忽略了*。

這班人對於軟骨病的真性，並沒有正確的見解，他們把所

*最初用狗而得的「實驗軟骨病」，計於 1838 年有該耶 (Guerin) 氏、1880 年有法依 (Voit) 氏、1882 年有巴更斯克 (Baginsky) 氏、1899 年有斯提林和豐·墨林 (Stilling and Mering) 二氏、1908 年有阿隆和塞波愛爾 二氏 (Aron and Sebauer) 又 1909 年有地班爾特 (Dibbelt) 氏。



圖 38. 維他命D對於狗仔的影響

圖中上下二狗乃一母所出，且用相同食料飼養長成，惟下狗另給維他命D的濃體，而上狗的食料則缺乏此物；結果上狗發生軟骨症，下狗則否。

〔據 Steenbock〕

有的注意力都集中到用鈣來預防軟骨病這一點上。降而至十九世紀的後半期，魚肝油對於軟骨病的效用才開始為世人所公認；1889年倫敦的沙頓·伯蘭醫生(Bland Sutton)，曾在動物園裏用猿、猴、獅、熊及禽鳥等等動物做軟骨病的實驗，而證明魚肝油確是抵抗軟骨病的特效藥。

1906年荷普金斯 (Hopkins) 氏謂『軟骨病在若干年前早經知道是和食物有很大關係的』，不過至今『我們對其正確的情形，還不能十分清楚』，實是根本的錯誤。當時維他命的學說已顯有進步，因為1897年愛克滿氏在爪哇發現由實驗而生的脚氣病，後來他繼格利斯 (Grijns) 氏之後而承認脚氣病是由缺少某種營養成分所生的疾病；1912年俄斯羅 (Oslo, 一名 Kristiania) 地方的荷爾斯特和夫勒利克二氏認為壞血病也同樣是因營養不良而起；又1912年福刻氏創立一個學說：謂軟骨病也是由於缺少一種特殊的維他命，即「抵抗軟骨病的維他命」，而起的。

1915年美國馬科拉姆及得維斯二氏發現兩種不同的成分，即「脂肪溶性A」和「水溶性B」的成分。繼此種發現之後，劍橋大學的美蘭拜 (Edward Mellanby) 氏對各種食物與幼犬軟骨病的發生情形，做一番詳細的實驗。他又開始把各種

已知的維他命和其他食物中的成分用做實驗，以觀察其所生的結果，時在 1919 年至 1921 年之間。由此，他發現只有魚肝油和別種動物油中才含有馬科拉姆和得維斯二人所謂「脂肪溶性 A」，其他植物性的脂肪則沒有這種效力。這就是「脂肪溶性 A」中含抵抗軟骨症的一個有力的證據，同時也可斷定軟骨病和食物的重要關係。

稍後，在美國有雪爾曼 (H. C. Sherman) 氏和馬科拉姆兩教授分別領導下的兩個研究團體*，各發表獨立論文一篇，他們同時對於礦物元素如磷酸鹽和鈣，在食物上的重要關係，都深致注意；因為這兩種成分對於軟骨病的發生並不比維他命為次要，尤其在老鼠身上特別容易看出**。

直到 1922 年才有充足的證據來說明抵抗軟骨病的維他命與維他命 A 不同；換句話說，我們以前所謂維他命 A，的確含有兩種成分在內，即維他命 A 和抗軟骨病的維他命 D。我們在第二章中已敘述過維他命 A 與維他命 D 的區別，此處不復

*雪爾曼氏任美國可倫比亞大學化學教授，馬科拉姆任約翰·荷普金斯大學 (John Hopkins) 化學教授；其所領導的研究團體，即指這兩大學裏的化學科而言。

**欲使小狗發生軟骨症，可由食物中提去維他命 D，及狗體缺乏此種成分，即患這病；如欲使鼠類發生軟骨症，並須於其食物中減低其鈣和磷酸鹽的供給。其詳請參閱本章第 97 節。

贅述。

88. 維他命D是怎樣發現的? 追究維他命D發現的經過,的確是一個很有興趣的故事。其發現由間接方法而來——也可說是由研究紫外線預防軟骨病的影響而來的。

你大概還記得在 1890 年巴爾姆 (Palm) 氏指明世界各處軟骨病的流行與日光的缺少有關。一言以蔽之,日光可預防軟骨病。又 1919 年由於戰爭上的「封鎖政策」,柏林曾經有一

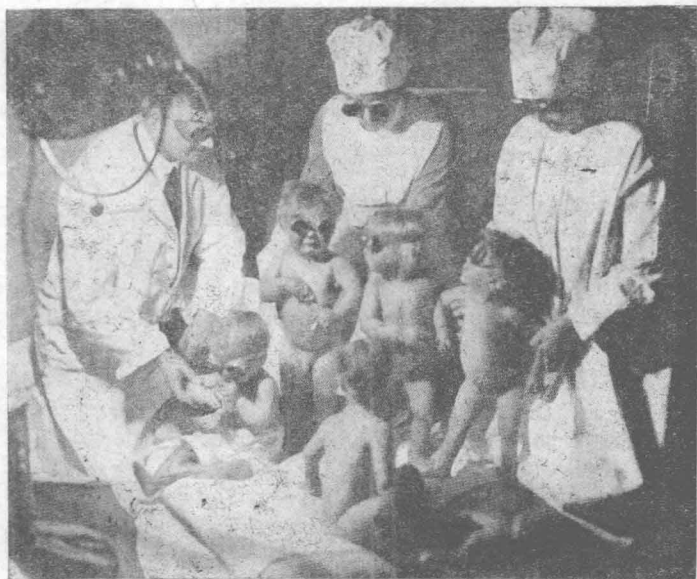


圖 39. 照射紫外線以治療軟骨症

度流行很嚴重的軟骨病。一位名叫哈爾德金斯基 (Huldschinsky) 的猶太種德國醫生，曾經利用人工光線治療法 (actinotherapy) 代替天然日光來療治軟骨病；如是在受時間和地理的限制，而得不到陽光的地方，也可以得到所需光線了。這個實驗的結果完美，這種新器械可在治療上極顯神效。同時在維也納，有由利斯忒研究院 (Lister Institute) 和醫學研究會 (Medical Research Council) 所派來的究研員吉克女士 (Miss Harriette Chick) 等人做研究工作，也得到相同的結果。因此證明用日光或紫外線去治療軟骨病，是一件不可否認的有效方法。

另外還有一個驚人的進步，是把紫外線放射到食物上，人吃下這食物就可以預防疾病。其效力和直接放射到動物身體上相等。這種發現是由美國的生物化學家斯坦保克 (Steenbock) 和醫生赫斯 (Hess) 氏二人在 1924 年所完成。這事引起了廣大的注意；因為這等於說預防軟骨病不必用什麼具體的物質或維他命，而只用一種神祕的「裝成瓶的光線」或「能」就可以了。的確，以前早有幾位從事這方面工作的人，他們提議只要光線照在鼠籠上就可預防軟骨病的發生。這個提議，後來果然找到真正的解釋：因為當他們用紫外線照射鼠籠時，鼠籠中

有一些鋸屑被照着了；這鋸屑和其他食物一樣也獲得了抵抗軟骨病的能力；後來當鼠吃完食物時，有些鋸屑也被鼠類吃下，於是病也就跟着治好了。

但是我們決不能讓這件事就這樣馬馬虎虎的過去。用些帶有半神祕觀念的解說，如像活力 (vital energy)、活力素 (vitalism) 等等，科學是永不能進步的；無疑的這類哲理是只有阻礙知識的發展。我們應當以實際的精神去對付這種問題——這你也可以稱他做「唯物主義者」的態度。最相近的解釋(現在才證明是最正確的解釋)，是外光線一方面可以製造食物中的維他命，他方面又可以製造動物本身的維他命。

89. 難題的解決 關於最初的實驗所得的解釋，我們現在才能算充分瞭解，那就是預防軟骨病可用兩種表面相異的方法。第一是日光充足的地方，第二是用某種食物如魚肝油等。第一種情形下，可藉日光使維他命直接在你的身體內製造；在第二種情形，維他命卻須間接從食物中獲得。

現在我們要談到最後一步工作了——即由紫外線照射而後所生的維他命的食物，我們要探究其中的成分究竟如何。很顯然的，這是我們第二步要做的工作。把組成食物的各種成分，分別地輪流用紫外線照射，然後觀察那種成分最爲活動。

直至最近才正式證明維他命是從一種與脂肪結合的蠟狀體物質「一元醇」類 (sterols) 中發生的。

90. 「維他命元」的認識 維他命元 (pro-vitamin) 又稱「前期維他命」。

我們知道現在最主要而最爲人所熟知的一元醇，就是膽石醇 (cholesterol = cholesterin)。及用紫外線照射之後，這一元醇在抵抗軟骨病力量上最爲活動。因此這種抵抗軟骨病的維他命，曾經一度被人認爲「照射的膽石醇」 (irradiated cholesterol)。換句話說，膽石醇是維他命元，若用紫外線照射之後即變成了維他命。後來才發覺真正的維他命元並不是膽石醇本體，牠一定是普通膽石醇裏所含的雜質——因爲我們用高度純化手續所得到的「精膽石醇」，其效力 (活動性) 即因而消失。這種情形在 1926 年曾由倫敦的洛杉海因 (Rosenheim) 和威伯司忒 (Webster) 二氏，利勿浦的赫爾白侖 (Heilbron) 和格丁根 (Göttingen) 二氏以及鮑爾 (Pohl) 氏等，先後分別證明。

其次，我們要由膽石醇中尋出所含的雜質的性能；如果可能的話，則設法將雜質分出，這確是一件非常費力而遲緩的工作。但此後我們想到一個可以解決這難題的巧妙方法；這問題

就是『爲什麼不把各種一元醇逐一用紫外線照射一下，再看其中是否有我們所要的那種雜質？這本是一條可以達到預定目地的捷徑，因此他們便預備許多的實驗瓶，把各種一元醇都集攏一處，分別用紫外線照射，再用患軟骨病的鼠類，去試驗這許多「照射一元醇」的效果。結果，其中有一種名叫麥角醇(ergosterol)的，他們認爲是維他命D的淵源，因爲用紫外線照射之後，牠的抵抗軟骨病的能力極大。這是倫敦醫學研究會洛杉海因和威伯司忒二氏及德人文達奧斯(Windaus)氏同時發現的。

在此數年前，麥角醇已被法國化學家當瑞(Tanret)氏所分出。當氏因爲這種物質是由生長在裸麥(rye)內的菌體裏獲得的，所以定名爲麥角醇。

這似乎只有麥角醇是專含有維他命元的性能；這就是說，用紫外線照射過的物質，除掉麥角醇外，我們不能夠從別種物質裏獲得這種抵抗軟骨病的性能*。

91. 純粹維他命D的分離 最後的步驟，即是從「紫外

*據最近研究的結果，這個問題的「絕對性」，似乎要加一些兒修正。例如，由膽石醇中可提得一種成分，而表示有抵抗軟骨症的效力。並且，由鱈魚肝油所提取的「天然維他命D」，其與由紫外線照射麥角醇所得「人造的維他命D」，迄今尙未證實彼此完全相同：有些專家，對於自然界中存有兩三種形式的維他命D，似乎表示懷疑

線光照過的麥角醇」裏把純粹的維他命D分離出來，這種工作有出乎意料的困難，所以此後又費六年的功夫。其中最難的一點是當麥角醇被照射之後，同時有好幾種非常相似的物質發生，牠們的性質非常相同，所以若把牠們一一地區別或分離出來，是一件極端困難的事。分析起來，除了其結構式相同之外，還有共同的分子式($C_{28}H_{44}O$)，依照化學的術語說來，他們

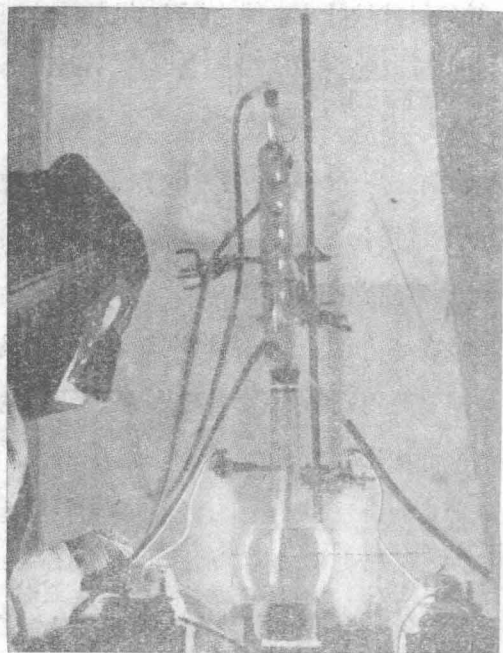


圖 40. 用紫外線照射法以製造維他命D

同都是麥角醇的異構體的兄弟，而牠們又自己互相化合（「分子的化合物」Molecular compounds）起來，因此就是化學家莫明其所以然了。不過其中只有一種是純粹的維他命，其他的都無功效。

經過許多不幸和錯誤的揣測之後，忽然於1932年由這種混合物中把純粹晶體的維他命D分離出來。特別使我們感到興趣的，是這種工作又都是同時在以前發現麥角醇即維他命元的那兩個實驗室中完成的。至於對這工作著有功績的，有倫敦的鮑爾底隆博士（Dr. R. B. Bo-

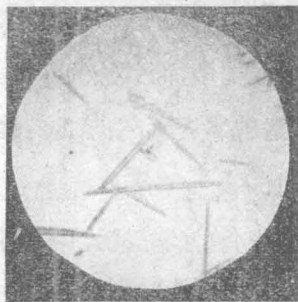


圖 41. 人工合成的維他命D
上為成品形狀；下為其晶體的顯微鏡下的放大圖。

urdillon), 和格丁根的文達奧斯教授諸人。

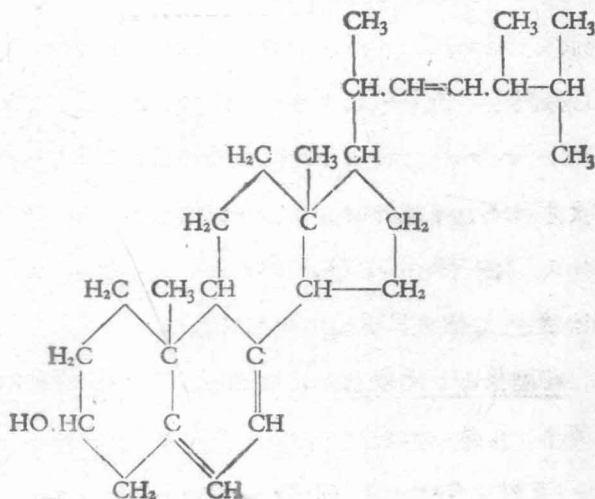
說到完成這種工作的詳細情形, 我們不妨在此提出一下。在格丁根方面, 他們先把牠和丁烯二酐 (Maleic anhydride) 及檸檬酸酐 (Citraconic anhydride) 作用以後, 再利用分析結晶法以分離之; 而在倫敦方面, 則先把牠變成 3:5 二硝基苯酯 (3:5 dinitrobenzoate ester), 然後再將維他命分離出來。倫敦方面稱這種純粹維他命 D 的結晶體為「開示費羅」(calciferol), 有使骨中的鈣適當硬化 (calcify) 的效果; 就化學的眼光看去, 這種物質應屬於一元醇類。

92. 純粹維他命 D 的結晶 純粹維他命 D 的效力比魚肝油大四十萬倍, 由這一點我們可以知道純粹維他命 D 的功能為如何偉大; 又牠在食物中所占的額量為如何微渺! 換句話說, 一匙的魚肝油裏 (小孩每天適當的份量) 僅含有百萬分之一噸的純粹維他命, 而其餘的 399,999 份不過是沒有效力的油脂而已。這就等於說, 一噸重的純粹維他命 D 可供百萬小孩每日的服用!

從上表麥角醇的結構式中, 可以看出分子內原子的排列情形。由照射所得的維他命 D, 除雙鍵(double bonds)的調換上微有差異 此外與此完全相同(參閱附圖 1)。化學家知道維

他命是醇的一種，並且能夠合成鹽類或酯類。

表 24. 麥角醇（維他命D元）的分子式



93. 維他命的服量 自從應用「照射麥角醇」或「合成的」維他命D治療和預防軟骨病以來，實在是替醫生開了一個方便之門。有時舊式的藥品，因為魚肝油的效力不足，不能得到迅速的效果，並且用牠預防軟骨病時，又每每不能發生最完全的保護力量，尤其是對於易患嚴重性軟骨病的黑人嬰兒、雙生子和早產的嬰兒等效力更弱。新式藥的第一個優點，就是牠比魚肝油更容易測定確實的服量，且魚肝油效能常因種類

不同而變更。第二個優點是牠常常能給我們以最大的效力。照蘭斯特雜誌 (*Lancet*) 的說法,『「開示費羅」(calciferol) 是一種百用百效的良藥』。

我們每每忽略了這一點: 隨便服用「一些」維他命D是不行的。我們必須服用一定而適當的額量。換句話說,維他命的服量必須量得很正確,不可馬馬虎虎。因為如果維他命服量過少,軟骨病是不能夠全然預防;反之,如服用過多,則常發生不良的影響。這一點在 1933 年英國醫學會年會席上,曾經明白指出。過量的藥劑並不能比適當的服量效力為大(見附表 25)。在此讓我再重說一遍,我們必須嚴格地依照規定的服量才可。

表 25. 維他命D的服量

(每嬰孩每日的服量)

	國際單位
預防量	1,500
治療量	3,000
過度中毒量	10,000

現在對這問題有特殊的經驗的醫生,都認為「合成維他命D」(即市上用各種奇異名稱所出售的成藥)是預防軟骨病最良的藥劑。

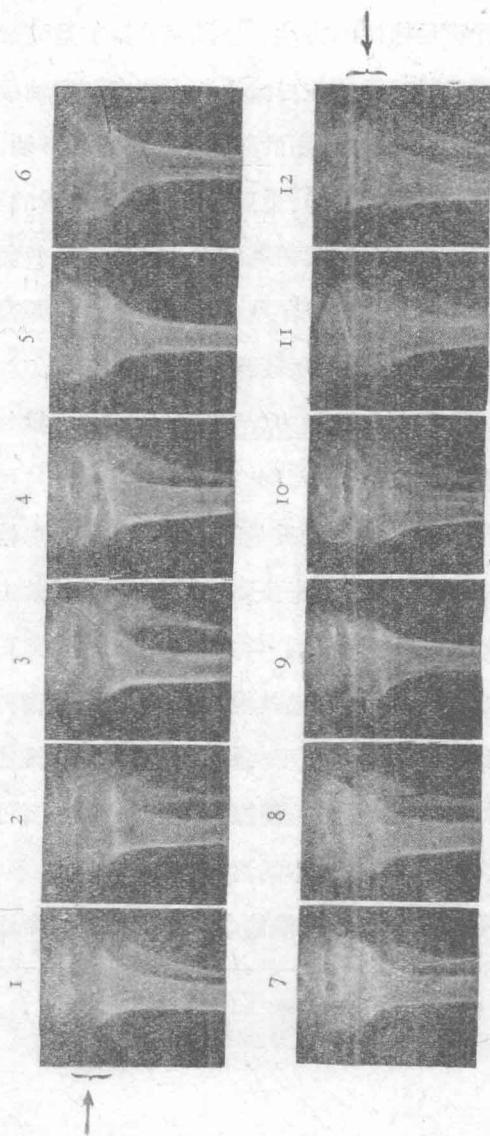


圖 42. 用鼠類試驗以測計食物中的維他命D之效力

上列十二圖，示一患軟骨病的鼠的膝部關節，均係X線照相。圖(1)為未治時的情形，骨質疏松，一望而知。以後係用維他命D治療後的狀況；其進步的情形，極為顯然。至復元的程度，與所飼的維他命量成正比，故可由此以測計維他命D的效力。注意箭頭方向所在處！

(據 Bourdillon 等氏)

預防嬰孩軟骨病最捷便的方法，是採用曾經加進適當維他命的乾奶粉去餵嬰兒，這樣並可減少每天測定魚肝油或維他命D服量的困難。在各種可採用的藥劑中，有鱈魚肝油、比目魚肝油（效力較鱈魚肝油為強）、「照射乳」*、「酵母的乳」（yeast-milk）和紫外線浴等等。凡對這種方法的比較功效發生特殊興味的專家，可參閱 1933 年八月五日著者在英國醫學會學報（*British med. Jour.*）中所發表的一篇論文。

94. 測量食物中維他命D效力（活動力）的方法 欲知某種魚肝油中是否含有適當維他命（此點我們必須知道），可用鼠類作實驗來證明。其法將已知重量的維他命D餵養患軟骨病的鼠類，然後觀察其骨骼中治療痊癒的程度。藥品的效力愈大，則療治痊癒的程度亦愈大（圖 42）。至於療治痊癒愈正確程度，可用X光檢驗、化學分析，或其他方法而測定，然後再與用「標準試品」比較其痊癒之程度。維他命D和別種維他命一樣，有國際標準單位**；至於此種標準的樣品，實驗者可以購得，乃「照射麥角醇」溶於油中的溶液。

95. 含有維他命D的食物 維他命D和別的維他命比較

*按即用紫外線照過的牛奶(irradiated milk)。

**請見前第 42 節譯者附註。

起來，有一點不同 就是祇有少數食物的含量較多。鱈魚肝油和別種魚類的肝油（尤其是比目魚肝油）含量最豐，而蛋黃中則較差，在多數油脂（如植物油和哺乳動物類的脂肪）和乳汁中含量則極微；至其他普通食物更是微乎其微。乳汁雖稱爲「天然最完美的食物」，可是其中抵抗軟骨病的維他命卻極少，這一點我們總要驚異吧。根據生物化學實驗的事實，我們在這日光缺少的地帶，絕不能完全只靠着乳的供給而想避免軟骨症，我們必須額外多吃維他命D才可。

食物中的維他命D比較其他維他命能耐高熱，牠和維他命C或維他命A的性質恰巧相反。可是若食物貯藏過久，則所含的維他命D即逐漸消失。

96. 維他命D在體內功用 圖 43 的表解法，我想可以幫助讀者明瞭維他命D在體內預防軟骨病的情形。你大約沒有忘記軟骨病是由骨骼中缺少磷和鈣（石灰）等礦物元素而起。由上圖，我們知道在患軟骨病時（即當缺少維他命D時），則血液不能供給骨骼以充分的磷或鈣。其實維他命D的用處，是增高血液中礦物質（磷×鈣）的額量，而使血液能由食物中更易吸收和利用牠們。

因此可知，維他命D有防止磷和/或鈣由排洩而減少的效

能,那就是說牠能增加血液中的額量,又能供給骨骼以充足的額量而使其完全「鈣化」。

鈣+磷

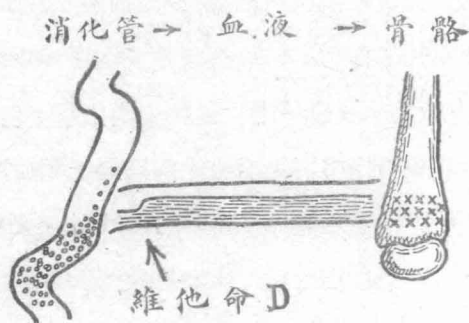


圖 43. 維他命D的『工作』

當維他命D的供給過多時,則人體由腸胃所吸收的鈣和/或磷亦多,於是血液中的含量亦多,因而沉積在骨中者亦多了。

表 26. 「軟骨症患者」和「維他命過多症患者」的血液比較 (由軟骨症所起的劣等血)

	軟骨症 (缺維他命D)	正 常 (含維他命D)	維他命過多症 (維他命D過多)
磷 量 (每100 c. c. 血液的含量)	3 毫克	4 毫克	8 毫克
鈣 量 (每100 c. c. 血液的含量)	7 毫克	10 毫克	15 毫克

表 27. 軟骨症中損失大量的石灰質和磷質，其對於骨的影響。

	由糞所損失的鈣 (佔吸收量的%)	由糞所損失之磷 (佔攝取量的%)	骨的組成 (骨中灰的%)
正 常 時	20—40	15	55—60
患軟骨症	90—100	60—70	20—30

由上面兩個表裏的統計數字，可以證明軟骨病的患者，其由糞便所排洩的磷和鈣過多，其血液和骨骼中所存的量卻因此而過少。

關於上面的學說，證據甚多；這和治療軟骨病的實驗結果相合。當治軟骨病時，第一個顯著的變化，即俟血液中的礦物質質量恢復之後，骨骼遂立刻跟着痊癒了。這就是說，在礦物質沒被血液運輸至相當的濃度以前，骨骼決不能開始鈣化。這一點和用試管所做的實驗結果相符合。試以骨骼一片置投管內的血液中，或其相似的溶液中，即見其鈣化的速度是隨鈣量和磷量之多寡而變。這種工作已由美國的喜普利(Shipley)及英國的洛賓孫(Robinson)所證實。

97. 維他命D的作用——幾個學術上的意見 此外有許多和上面的理論相符合的事實，我們可以引用，不過有些似乎

過於專門。例如當我們把比較不溶解的磷（用種種方法得到這種情形）給動物吃下，則其所患的軟骨病更為嚴重——這理由很顯明，即動物不能吸收比較難於溶解的物質。鹼性食物也有同樣的結果，所以也同樣地只有使病況加重。我們若用含磷極微，而含鈣極富的食物去飼養動物（這是我們從理論上可以想到的），則其血液中的磷將有減少的傾向，而血中的鈣量則如常；因此動物就發生一種磷缺陷的軟骨病（low P ricket）在相反的情形下，牠就患鈣缺陷的軟骨症（low Ca ricket）。若食物中的鈣量比較缺少，血液中的鈣也因之缺少。嬰兒的軟骨病多是屬磷缺陷一類。

這種理論可幫助解釋「為什麼狗比鼠容易患軟骨病」那個問題（見第 87 節）。據我個人的發現，我認為這是因為鼠（甚至正常的鼠）最容易吸收食物中磷和鈣，而狗則不然。很顯明的，如果你要使鼠由體內所排洩的磷量和鈣量增加，以促起牠們的軟骨病——那麼你對於鼠類的處置工作，要比較對於狗更加嚴格才行。你要達到這個目的，須把飼鼠的食物略加改變：即將其中的礦物質設法改變為難於溶解的化合物，鼠既不易吸收這種礦物質，那麼牠們就很容易發生軟骨症了。

最奇怪的，這種學說的主要證據，並不是從研究維他命完

全缺陷(a-vitaminosis)或一部份的缺陷(hypo-vitaminosis)而來，乃是從研究維他命過多症(hyper-vitaminosis)的結果而起；因為服用過量的維他命所起的不良結果，是這種研究中的一個新穎而且有趣的題目。

98. 維他命過多症 吃下大量的「照射麥角醇」有害於動物一點，是由德國的法那斯提 (Phannenstiell)、克利美爾

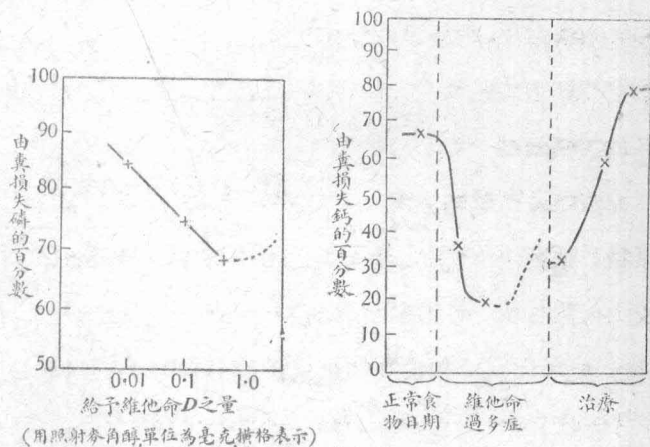


圖 44. 維他命D可以減低身體內石灰質和磷質的損失圖

(左)食物中如含有之維他命D更多，則由糞便所排洩之磷可減少。

(右)當用過量的維他命D從事實驗時，則鈣的損失量可由曲線看出。在給予過量維他命之初，由糞中所排洩的鈣量立刻降落。這時被試的動物，遂由飢餓而生重病，此時情況用虛線點表示。最後，在食物中除去過多的維他命D，則鈣的損失量又立時增加了。

[虛線點表示最大量的中毒反應]。

(Kreitmair)和摩爾(Moll)三氏所發現。這種發現不久，即被許多專家所證實。但是他們不曾瞭解這種情形的性質，也不知去檢驗血液中的磷和鈣，或其牠的「化學的新陳代謝」。他們都以爲這種不良結果是由於有毒的副產物而起，和維他命D本身無關。『維他命是絕對有百利而無一害的東西』，他們的這種觀念真太新奇而淺薄了！

從上面維他命D活動方式的理論，我可推測出過量的維他命會生出怎樣的結果；果然當我們觀察其實在症候時，曾發現牠的結果正與我們所推測的一般無二。

表 28. 維他命過多症和維他命缺陷症的比較

缺少維他命D	正常的維他命D	過量的維他命D
<u>缺 少</u>	<u>正 常</u>	<u>過 量</u>
吸收鈣+磷	吸收鈣+磷	吸收鈣和磷
· 血中缺少鈣和磷	· 血中的鈣和磷正常	· 血中的鈣和磷過多
· 缺少鈣化作用	· 鈣化作用正常	· 鈣化作用過剩

有些人認爲缺少了維他命D，則血液中的礦物質（磷和鈣）也跟着缺少，於是新生的骨骼遂不能充分「礦化」；若加以適量的維他命D，可使礦物質達到正常狀態——假如上

面的理論是正確的話，那麼過量的維他命必能使血液中的鈣和/或磷的量過多，而新生的骨骼將有過度鈣化的情形。於是有許多專家從事這種理論的實驗工作和分析工作，想證明是否會有這種結果產生（見附表 26 和附圖 45—47）。血液中鈣和磷有時比普通正常時的量多兩倍，事實上這種過飽和的現象是有的，並且那些過剩的物質只有成爲沉澱一條路——等到遇着適當的機會，牠們就被血液趕出。維他命過多症常引起許多希奇的症候，如動脈硬化、腎結石等等，並且

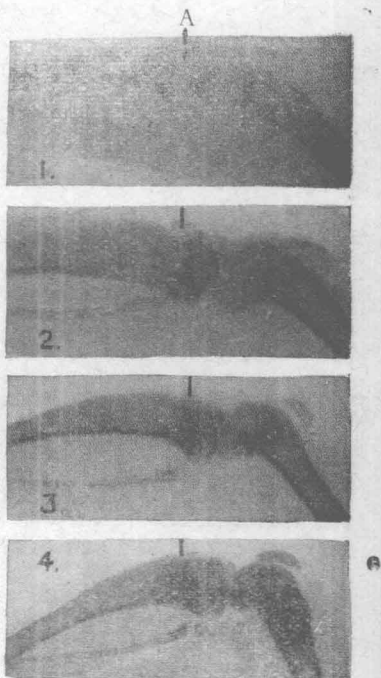


圖 4. 維他命D的缺乏和過多，其對於骨的影響。

上圖爲鼠的膝部X線照相圖：(1)患有軟骨症，骨的生長點一端的鈣化作用不足。(2)鼠體的維他命D正常——故骨的生長點的鈣化作用亦正常。(3)+(4)患維他命過多症的鼠——其骨的生長部分亦呈過度鈣化作用的現象。

常有石子般的堆積物出現於身體各部分，這真是一種怪病！此



圖 46. 過量維他命D對於牙齒的惡影響

上圖為牙齒切片的顯微鏡下放大圖，在齒的外周有鈣質的沉積層，如圖中C₂所示此種沉積之鈣，每與下頷骨結合一處。

外所產生的其他症候，這些都是我們可從理論上想像得到的，當血液中的鈣量過多時，常引起腎臟大量的排洩，尿液變為濃濁等現象。牙齒的過度礦化，有時這鈣的沈積物會把牙齒和牙牀骨縝密地聯在一起——這叫做「關節強直」(ankylosis)，(見圖 46)。

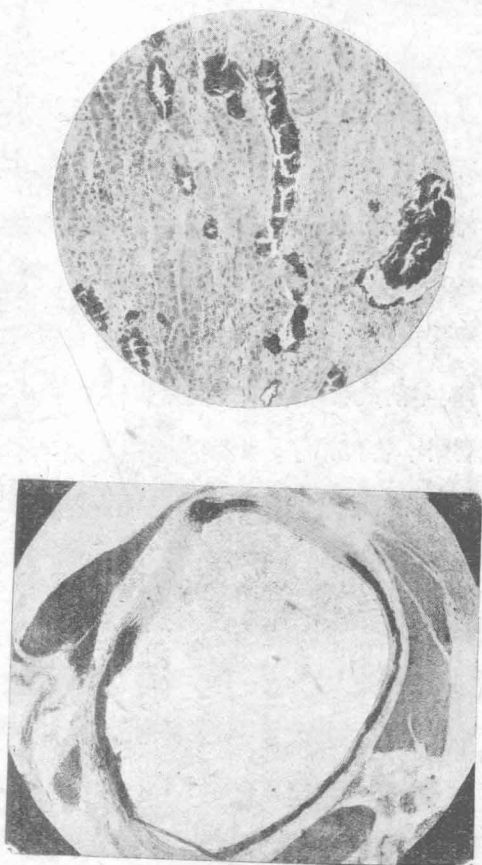


圖 47 攝取過量維他命D對於腎和大動脈的害處。

上圖為腎的切片，下圖為大動脈的切片，其黑色部分示硬石灰質的沉積，均為顯微鏡照像的放大圖。

99. 嬰兒的維他命過多症 現在美、英、德各國還有一般冒失的醫生，他們不用「適當量」的維他命D餵養嬰兒，大概用量皆過多，以致發生許多壞結果——其病態正和我們從動物實驗上所得來的無異——即血液中礦物質過多，鈣於是隨尿液排出，使新成的骨骼的密度增加，同時還有發熱的徵象等。

現在這種弊害可說是不成問題——因為這種危險已為世人所週知了。幾年前或者還有一二個死於維他命過多症的人，可是現今我們用不着再怕了。由於服量過多發生不良的徵候時，只要把服劑減少至適當量，那麼嬰兒便可立愈，而且此後不會有什麼永久性的害處。如果為了怕濫用而生危險，就永不敢再嘗試這種良藥，那也可說是「因噎廢食」。

100. 維他命D和甲狀旁腺 許多熱心研究家，曾發現動物在攝取大量維他命D之後，結果正和甲狀旁腺(parathyroid gland)的自然分泌（即激動素——hormone）過多的結果相似。這兩者都有增加血液中鈣量的功能。所以有人以為維他命D可刺激甲狀旁腺的分泌——這種理論的演進，是非常自然的。

在我個人的實驗室裏和別人的實驗室裏，都曾證實維他

命D的作用和甲狀旁腺的分泌的作用並不相同，而且恰好相反。牠們的差異，是維他命D能促進血液對於食物的同化作用，並使血液保持充足的鈣量。而甲狀旁腺的作用則不然，牠只能吸取骨骼中的鈣，以增加血液中的鈣量。牠不但不能幫助同化食物的礦物質，反而由體內貯藏鈣的地方把牠提出。

現在我們已經知道嬰兒由營養不足所患的痙攣（特稱曰「營養性抽筋」見第83節），多由其血液中鈣量過少所致；因此便有人主張用甲狀旁腺漬出物（extracts）以治療這種病和其他類似的病症。就我們所知的說來，這實是一個錯誤的主張，除非在緊急時不得已而偶一用之。用甲狀旁腺漬出物的治療法雖然能立見效驗，但是這種方法卻暗中加重了基本的錯誤。痙攣的主要原因，是由於不能充分利用食物中的石灰質；而且由排洩所損失的鈣量又過多。用甲狀旁腺漬出物的治法，只能使病症加重，骨骼中的鈣質不斷地被吸進血液中，使已感鈣量不足的身體更加不足而已。所以對於缺少鈣的血液之最正當的治療法，還是應用維他命D，同時並須要充分鈣量的供給。這種治療法，一方面可以減少由排洩而損失的鈣量，一方面則身體把牠保留而利用了。

第七章 維他命A

101. 前言 附圖第48示一種特殊眼病，帶發炎性和傳染性，眼醫專家稱曰「眼乾燥病」或「乾眼炎」(Xerophthalmia)。此圖乃 1917 年由布羅赫(Bloch)氏攝於丹麥之哥本哈根：當時患者全係嬰孩，達數十人之多，咸謂由戰爭所促成。查歐戰期間，丹麥所產牛奶多運銷於德國，丹麥嬰兒於是由營養之不足，遂發生這病。但這病確不是從歐戰開始發現的，在這時以前許久就有了。1853 年蘇格蘭之著名非洲探險家李溫士敦(David Livingstone, 1813—1875) 氏刊行非洲遊記一書，其中曾謂這片「黑暗世界」中的人畜均患此病。但前此五年，英國愛丁堡曾刊印鱈魚肝油總論 (*Treatise on Cod-Liver Oil*) (1848) 一書，謂此油有療治眼乾燥病的功效；1904 年日本專家森某(mori) 氏用鱈魚肝油治療因營養不足而發生此種眼病的兒童，結果均奏奇效。

當吾人討論眼乾燥病之初，固不知此病是由維他命之缺



圖 48. 乾眼炎。

這種眼症由食物中缺少維他命A而起，每年在印度因此而致盲目者，達數千人之多。

乏而起。後來各科學家應用純化食物從事「動物飼養試驗」之後，才發現劣等脂肪的食料，可以釀成眼乾燥病；及至 1915 年學術界開始分別「水溶性 B」和「脂肪溶性 A」的時候，不久即證實「脂肪溶性 A」有預防這種眼病的功能——「水溶



圖 49. 著名探險家李溫斯敦像。

李氏在其所著的非洲遊記，謂非洲患乾眼炎者極多。上圖站於李氏身傍者，乃其幼女安娜·馬麗(Anna Mary)。

性 B] 則毫無關係。

脂肪溶性 A (Fat-soluble A) 現今稱曰「維他命 A」，通常多用之以試驗鼠的生長率，故有「促身體生長的維他命」之別名。不過這個名稱，殊不適當；因為一切的維他命都能幫助身體充分發育而保持正常的健康，不獨維他命 A 一種為然，——若廣而言之，凡食物的營養成分，不論礦物鹽、蛋白質、維他命或碳水化合物，皆有此種功能。如果讀者一定要為維他命 A 起一個別名，我想還是叫牠做「抗乾燥症的維他命」(anti-xerotic vitamin) 更妥。因為牠不僅可以預防「乾性的眼炎」(xerophthalmia)，並且還能預防身體任何部分的乾燥症(xerosis)，如膜乾燥症之類。若體內缺乏這種成分，則乾燥症即隨之而起。

102. 現今世界各處的維他命 A 缺陷病 就英國一般人的食物而論，此種維他命的供給尚足（因大多數的脂肪和青菜中均有維他命 A 存在），故眼乾燥症的患者殊少。據英國北部某醫院的報告，曾於一年之中發現此病十七次，故亦不應完全忽視。

英國之外，有的地方，患者較多。歐戰期間之丹麥眼症，前節已略加敘述，今日在日本國境，患乾性眼炎者仍甚多。據眼



圖 50. 患乾眼炎症的狗和鼠。

這種病可用動物脂肪（如牛奶和魚肝油一類食物）治療和預防，或其他含有維他命A的食物。

乾燥病學專家賴特教授(Prof. R. E. Wright) 諸氏的意見，今日印度的盲目兒童，多由可預防的眼乾燥症而起。有一位醫學著作家，他一年內在印度馬德拉斯(Madras) 地方遇見患者六十七人之多：其中三分之二的嬰兒，都因此而永久失明。此外在中國各部、由墨西哥的猶嘎旦(Yucatan) 以至爪哇、蘇門答臘和英屬馬來聯邦等處，患者之多與病情之嚴重，均不亞於印度。

103. 夜盲症 凡嬰兒缺乏維他命 A 之供給，即易起乾眼炎症；成人感染較難，且在本病發生之前，先患夜盲症 (night-blindness) 若干時，這實在是一個極有趣味的問題。夜盲症一名詞，即指在黑夜中不能窺見四周物體而言，在紐芬蘭、拉布刺達(Labrador)、中國、巴西、荷屬東印度等處，所見極多。

古希臘醫聖希波克拉提斯(Hippocrates) 曾謂夜盲症可用牛肝治愈。他的意見與近代學說吻合，遠見如此，實屬難能可貴。

鼠類和其他動物，若用提除維他命 A 的食料飼養之，亦起夜盲症。此事曾由一位研究家所證明。據云將此種動物放置於暗室中之旋轉台上，則此動物多由台上跌下。

茲有一事，可報告讀者，即正確視力，全由眼球內網膜上

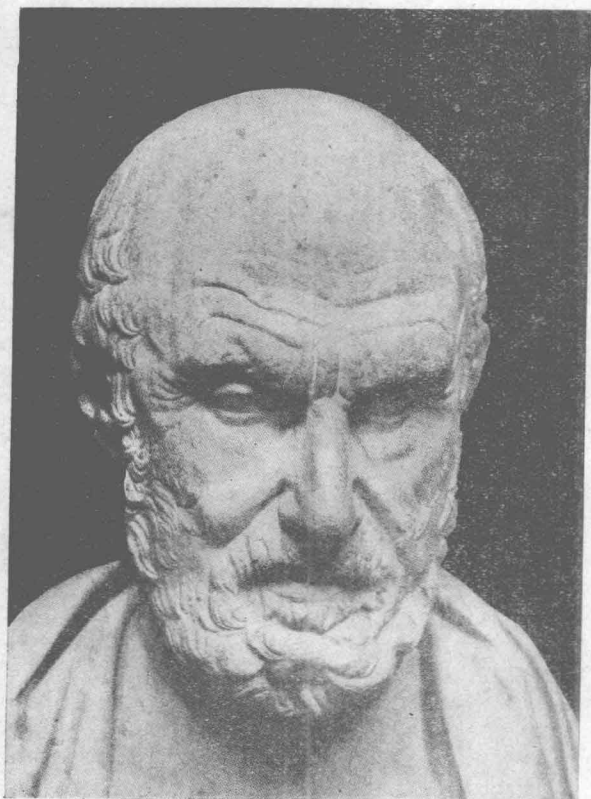


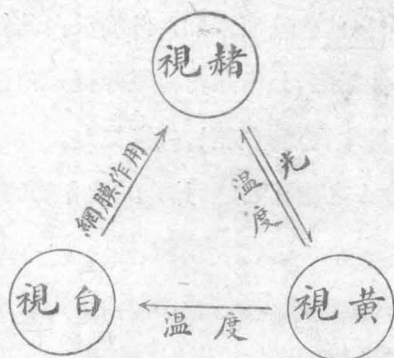
圖 51. 希臘醫聖希波克拉提斯像。

希(Hippocrates)氏約生於紀元前 500 年頃，他曾用動物的肝臟以治療夜盲症。

所存在的「視絳」(visual purple)而起。若體中缺少維他命A,則其此種「絳質」消失,因而難有正常的視覺*。若給以維他命A,其視絳發生,則視覺遂於數小時內恢復常態,故知維他命A為重生視絳之必需品。

*素封案關於視絳對「暗適應」(dark adaptation)的關係,各專家的解釋如下:網膜的最外層有一種色素,名曰「視絳」,乃光覺的一種化學材料。牠遇着光,即逐漸漂白,及至暗處,又重新生成。試置兔於暗室,一兩小時後取出而剖其眼(但須在裝有紅光或黃光的暗室中),見網膜呈肝紅色。若移置強電光下,這肝紅色便在數分鐘後變白。視絳可用狄吉唐寧(Digitonin)浸出,但抽出之紅色溶液,亦因見光而漂白。

據華爾德(Wald)氏最近的研究,視絳是一種帶色的合併蛋白質,由蛋白質和網膜色素(Retinene, 係一種 Carotinoid)。但此物性不安定,遇光即行分解,及其蛋白質分離後,網膜色素遂呈黃色,稱曰「視黃」(Visual yellow)。視黃在 25°C . 以上,雖不遇光,亦自變白,而成「視白」(Visual white),其中含有維他命A在內。據華爾德氏意見,維他命A乃視絳的前身。若用缺乏維他命A



(維他命A+蛋白質) (網膜色素+蛋白質)

的食料長期餵養動物，其眼睛裏的視絨，則在漂白後而不復重生——即生亦極遲緩。故知視絨因光而分解，又由維他命A和網膜作用而合成。

我們在明亮的地方，所有視絨皆被光所漂白，故驟入暗室，起初沒有光覺；但經時稍久，因為視絨的逐漸發生，即又有光覺。這種現象特名曰暗適應。夜盲的原因，乃由於視絨之不能復生——視絨在暗處不能復生的原因，第一由於缺乏維他命A，第二由於眼圓柱失其作用。至視絨、視黃和視白的輪迴，可表如上。

104. 鼠體中缺少維他命A後的影響 鼠體中若缺乏維他命A，則發育不久失常，且有時發生眼疾（如乾眼炎之類）和夜盲症，前已言之。至其他病象，雖不甚明顯，亦不難察知，茲特略述如次。

缺乏維他命A的鼠類，大概易起傳染病，如氣管枝肺炎（Brocho-pneumonia）或食管炎等等。這種疾病的感染性，由美國馬科拉姆（McCullum）、得維斯和德拉蒙德（Drummond）諸氏在1917年以前先後所察知，此後又由其他各專家先後所證實。至於其他諸症，如齒齦肉組織的變態和腎臟疾病（如腎石）等等，茲為本書篇幅所限，一概從略。

缺乏維他命A之後，除眼病外，其他各病的主因，大概由於全身黏膜組織鬆弛，且其所分泌之黏液缺少而起。惟此點為前此各專家所忽視，實出吾人意料之外。黏膜乃掩蔽腔內表面的縝密纖維組織薄膜，及黏液分泌供給不足時，則黏膜的性質和形態，即起變化症（metaplasia）。至是，黏膜遂失卻活動的

功能和潮潤性，而變為乾燥且開始「角質化」——異言之，即軟柔的黏膜變為與表皮相似之角質(cuticle)。由此可知維他命 A 的主要功用，在於保持黏膜細胞的正常機能，和防止其趨於若是之退化。至維他命 A 對於黏膜的影響，最初於 1922 年由日本專家森氏所察知，1925 年又由美國之武爾巴赫(Wolbach) 和豪挨(Howe) 二氏加以研究；隨後著者特別研究其實在作用，並於 1932 年著文披露蘭斯特雜誌 (*Lancet*) 中。

105. 維他命 A 是一種「預防傳染病的藥劑」麼？ 現在時常有人稱維他命 A 為「抵抗傳染病的維他命」(anti-infective vitamin)，認為攝取多量的這種成分之後，即可防止傷風、咳嗽，以及疹子、水痘或猩紅熱等等普通傳染病。在藥商的廣告中，甚至揚言凡患有以上各病的人，若服一劑含有維他命 A 的藥品，即可霍然痊癒。

— 這種荒謬的議論究竟怎樣發生的？不能不加以解釋。大概一般人認為缺乏維他命 A 的動物易被傳染病的侵害而死亡，因而從反對方面，想到維他命 A 必能增加抵抗傳染病的能力，以至而有治療傳染病的功用。其實這種推論是錯誤的；即就著者見識所及而論，也與已知的事實不符！

106. 缺乏維他命 A 容易感染疾病的原因 缺乏維他命



圖 52. 缺乏維他命 A 之後，對於膜組織的影響。

上圖係氣管的上皮 (epithelium of trachea) 細胞組織，放大 850 倍的照相。因為缺少了維他命 A，所以正常上皮 A—A 之下，發生 B—B 一層鱗狀的損傷部分。這一層 B—B 部分既生層理，又變角質。

(據 Wolbach 和 Howe)

A 的動物所感染的疾病，據哈利斯(Harris)和因內斯(Innes)二氏研究所得，發現其性狀十分特奇，與人間人民所患的普通疾病，很少相同的地方。至於缺少維他命 A 後所以容易感染疾病的主因，可說全由黏膜破壞而起。蓋黏膜損傷之後，皮膚所剝落的鱗狀細屑，滯塞黏液管內；皮屑繼續脫落，管腔因而不通。設有微生物落在上面，即取管內的皮屑為養料，而迅速繁殖。——雖平時無往而無多數的微生物存在（如空氣中、飲食中以及所有的器什上），惟大多皆無害於人。

以上所言，確屬實情。就被試驗的鼠類而論，當維他命 A 缺乏以後，凡膜層*發角質變性(keratinization)的部分，其保護作用喪失，即得局部的傳染病，十分明顯。倘給以維他命 A 少量，則此鼠的膜層不久即恢復其正常機能，於是傳染病的微生物被黏液沖洗而去，而局部的外表病象跟着也好了。

但上節所謂之皮膚局部傳染病，與此間一般人民所患的普通傳染病，確實很少相同；人類所患的傳染病，大概皆由某種有毒的病菌，進入血流中而起，——其與因膜層組織衰弱，

*譯者按原著人所稱之「膜」(membrane)或「膜組織」(membrane tissue)，乃指體內的上皮(epithelium)而言。體內上皮層好像身體四面的圍牆，有阻止微生物或毒質侵入的功用——即已侵入，有時還可毀滅牠們，故對動物十分重要。可是一經因缺乏維他命 A 而「骨化」之後，這種保護作用就喪失了。

使無毒的細菌，廣集繁殖，所發生的外表病象，自然是南轅北轍，「風馬牛不相及」了。

107. 維他命 A 與「免疫作用」無關! 倘使維他命 A 有增加抵抗一般傳染病的效力，那麼動物體內缺少牠之後，則製造「抗毒體」或「抗體」(antibody)的能力應當減低；可是據實驗的結果，這完全與一般人所推想者不符。格利非斯(Griffith)和哈利斯(Harris)二氏，最近將「肺癆菌」放入一羣鼠的血中，隨後別鼠爲甲乙兩組，甲組飼以含維他命 A 的食物，乙組則否，但其抵抗病菌的能力，絕無差別。由此可知，維他命 A 與免疫作用 (immunological reaction) 無關；牠並不能對任何種「菌性傳染病」皆表示相同的抵抗力。

108. 人體中所儲藏的維他命 A 著者的同事摩爾·托馬松(Thomas Moore)博士，曾做過由解剖屍體以研究人體所儲藏的維他命 A 的工作。因爲人體中的維他命 A 貯藏在肝臟之內，所以分析屍體的肝臟，可以推知這人在生前是否缺少這種成分。據摩爾博士最近的發現，雖是體內貯藏着大量的維他命 A，然在感染任何種傳染病之後，仍不免於死。故知，若是一個人患了傳染病，倘使他的身體中已有充分的維他命 A 存在，那麼就不需要這種東西了；如果你還給他維他命 A 服下，便是

浪費！摩爾的發現可說是很重要！

109. 維他命 A 之抵抗傳染作用的限制 以前有人用維他命 A 治療產褥熱的血毒症，即產婦敗血症 (puerperal septicaemia)，可以奏效；因而認為維他命 A 對於敗血症及其他傳染病的病家，必能增加他們的抵抗力；這個學說，曾盛極一時。但後來由多次實驗的結果，證明用維他命 A 治愈敗血症，不過是偶然的巧遇，其中大概多無效力。後來又從事臨牀實驗，用維他命 A 以治療肺炎、猩紅熱和肺癆等症，並用牠以預防傷風及相類之呼吸器官的傳染病，結果均無效力可言。

總之，若是一個人缺乏維他命 A，結果便容易得着局部的傳染病，因此我們對於食物中維他命 A 的含量，應當注意；但須知這種成分與一般的傳染病無關——至於想用維他命 A 而治愈傳染病和敗血症的人，可說是「緣木求魚」，一個無用的妄想！

110. 維他命 A 和不健壯的皮膚 在今日一提及「普通傳染病」這個名詞，一般人多聯想到疹子、猩紅熱、德國麻疹 (ruboella)、白喉、水痘、傷寒、百日咳、頸腺炎、天花、傷風以及流行性感冒等症。但在用維他命 A 以治療或預防上列各症時，均無任何結果可言。惟黏膜和皮膚於缺乏維他命 A 之後，即呈

不健全狀態；倘取爲研究之問題，似較有意義。馬開博士 (Dr. Helen Mackay) 卽研究此問題之一人。氏就倫敦貧民區中取缺乏維他命 A 的幼兒若干，分爲甲乙兩組，甲組給以含有過量維他命 A 的食物，乙組則維持其「適當量」之供給。結果甲組嬰兒發生輕微的皮膚傳染病者達 30%，——計有嘴唇腫瘍、流涎發疹、皮膚腐蝕斑或泡瘡等等。乙組則患皮膚病者達 50% 之多。

故知皮膚之不健壯大概係由缺乏維他命 A 而起；但在英國這些疾病之發生，並非缺乏維他命 A 之咎。

111. 錫蘭島上的「蟾蜍皮癩」 上節曾說過英國的皮膚傳染病，並非由缺少維他命 A 而起；但在其他各國則不然。例如錫蘭島 (Ceylon) 貧民病院的病人，和貧兒職業學校的兒童，其食物中維他命 A 之含量，據尼古爾斯 (Nicholls) 氏的調查，尚不及「最低必需量」的百分之三十。故患眼乾燥病者觸目皆是，且盲目兒童的三分之二，皆由此而起。因爲患者的最初病態，都是皮膚發炎而變糙，類似蟾蜍 (癩蝦蟆) 的皮膚，尼古爾斯 氏遂定名曰「蟾蜍皮癩」 (toadskin = phrynoderma)。蟾蜍皮癩常和爛嘴 (sore-mouth) 同時發生，在錫蘭人的學校、監獄、瘋人院和醫院中患者奇多 (見附表第 29)。若與患者

以含有維他命 A 之鱈魚肝油服下，或將其飯食改良，則此種病患不久即愈。由上可知經濟能力對於疾病的關係；經濟不裕，則營養不良，病患即隨之而起！

表 29. 錫蘭島上人民因缺少維他命 A 而患蟾蜍皮癩和爛嘴者的統計

被 調 查 之 機 關 名 稱	患者的百分率
各慈善學校（供給膳宿）	83%
各貧兒職業學校	29%
各中產階級子弟的學校	3%
各瘋人院（供給當地飯食）	44%
各瘋人院（供給 <u>歐洲</u> 飯菜）	2%

112. 維他命 A 對於牙齒齦肉和神經的關係 缺乏維他命 A 之後，不僅身體上的黏膜感受影響，其外各部的細胞也會隨着退化。至牙齒組織和神經組織所起的變態，前已言之。

缺乏維他命 A 後，骨細胞和齒細胞即起萎縮現象，牙齒組織絕不能保持正常狀態，此事曾由美國武爾巴赫 (Wolbach) 和豪挨 (Howe) 二氏詳加研究，似不容置疑。

此外牙齒齦肉於缺乏維他命 A 之後，亦常起組織上的變性，而易感受傳染病的侵襲。據美蘭拜夫人 (Mrs. May Mellanby)

的研究，曾謂若一人於孩兒時代缺乏維他命 A，其日後即有易患「濃漏」(pyorrhoea)的趨向。

至於缺乏維他命 A 對於神經細胞的影響，最近也有人研究過。美國馬科拉姆教授 (Prof. McCollum) 與其同事數人，曾於 1914 年至 1916 年從事動物試驗，其報告則謂神經系統因缺少維他命 A 而退化，並發生痙攣病態——即脚步的失調。馬氏所用的動物為豬；最近在劍橋大學所養的豬中，也都自動發生了同樣的病態——這些豬是用大家公認為「營養完全」的「自然」食物餵養的；而結果則天然的完全食料也缺少了維他命 A！1921 年美國斯坦保克 (H. Steenbock) 氏用狗作試驗，亦窺見同樣的結果；又於 1928 年至 1929 年間，美國休士 (Hughes) 氏刊佈論文多篇，詳述缺乏維他命 A 的雞、牛、豬及其他數種動物，也都發生神經作用失調和痙攣的病象。

這個問題最近又經美蘭拜·愛德華 (Edward Mellanby) 氏詳審研究一番：他由攝取維他命 A 不足的小狗身上發現神經失常的病態，但他認為這是由於小狗多食穀類，因而中毒的現象。美蘭拜氏又曾謂這種變性的神經，或能促成變性的膜組織以及由缺少維他命 A 而起的乾眼炎。並且人類由其他病症所起生理上的惡化變性，就沒一處受維他命缺乏的影響麼？這

些問題，將來一定可由臨牀的結果而決定；但爲避免意外的糾紛起見，我認爲讀者必須瞭解這句話，就是『有很多不同的原因，能造成和「缺乏維他命 A 所起的神經變性症」十分相似。』(1)

113. 維他命 A 在肝中的儲蓄 如吾人所攝取的維他命 A 比身體實際需要量爲多，則可儲蓄於肝臟中，前已言之。設將來食物中缺少維他命 A 時，則此時的積蓄即可隨時取用；但所積蓄之量究可達若干，這乃是一個奇特的問題。據摩爾博士 (Dr. Moore) 的試驗，其所予鼠類的大量維他命 A，而使之貯積肝中，在理論上可供給牠們一百年之用，——惜鼠類的壽命不過五六年之久，所以這個推算並沒法證實。

114. 維他命 A 和母親 嬰兒所需要的維他命 A，或於出生前得之於母體，或在生後由母乳中取來。故母體中不可無豐富維他命 A 之供給。但據著者的同事丹博士 (Dr. Dann) 的研究，動物幼兒由上述兩法所得自母體的維他命 A，其量並不甚大，故知嬰兒在斷奶之後，應立即予以含有充分維他命 A 的食物！

(1) 讀者之中，如有人在醫學方面感覺這問題的興味，請參閱著者在生化學報年 (Annual Review of Biochemistry) 所發表的意見，載 1935 年刊本 p.p. 359。

115. 胡蘿蔔素和維他命A的關係 在胡蘿蔔以及其他

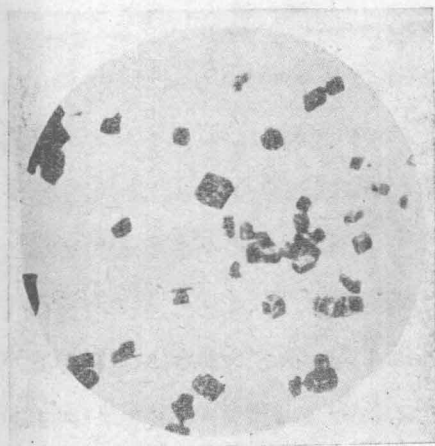


圖 53. 「β-胡蘿蔔」的晶體

胡蘿蔔中所含的有色物質，又名「基本維他命A」(Primary vitamin A)或「維他命元」(Pro-vitamin)。

多種天然食品中，含有一種黃色的物質，科學上稱做「胡蘿蔔素」(carotene)；這種東西和維他命A的關係，乃是近代科學家最有興趣的發現之一。

「維他命A的功能」

(Vitamin A activity)，

現今學術界都認為是由兩種完全不同的物質所

表現的公性。這兩種物質：第一是「維他命A本體」，為無色物，發現於動物界，以鱈魚肝油及其他肝油中較富；第二是胡蘿蔔素，乃一種黃色素，存在於許多植物質中，蛋黃中亦有之，此外又與維他命A結合而存於乳酪油中。

116. 維他命與維他命元 黃色的胡蘿蔔素和無色的維他命A這兩種東西，現今化學家認為是彼此相關的*。這種事

*胡蘿蔔素有好幾種，如α-胡蘿蔔素、β-胡蘿蔔素和γ-胡蘿蔔素等。其中以β-胡蘿蔔素功能最大。

的發現，乃世界各國科學家通力合作的結果；問題既繁，工作尤重……有時甚至釀成論戰。

先是 1919 年美國威斯康星大學斯坦保克博士(H. Steenbock) 指出植物中所含之維他命量與其黃色程度之深淺為正比。試以玉蜀黍為例，則粒色愈黃者含維他命愈多。因此斯坦保克博士認為這種維他命 A 的功能必與其中黃色物質有關，化學家稱之曰「似胡蘿蔔素的色素」(carotenoid pigments)。斯氏說過動物體中的維他命 A，或為胡蘿蔔素的無色變態物*；這種解釋可說和真理相差無幾。但此後不久，因為有人主張動物性的維他命 A 與黃色無關，而此時學術界還不知維他命 A 的真實性狀，故斯氏學說幾被擯棄。約經十年之後，瑞典京城的瓦勒教授(Prof. Hans von Euler)，曾於 1928 年窺見凡含多量維他命 A 的物質，其在化學實驗時所呈之有色反應，與胡蘿蔔素所起者完全相似；⁽¹⁾ 隨後瓦勒博士試用胡蘿蔔素飼養患維他命 A 缺陷病的鼠類，結果完全恢復原狀，故知其與維他命 A 有相同的功能。最後，瓦勒證實這種維他命 A 的功能，應由『維他命 A 和胡蘿蔔素兩物質分子上的奇特雙價標系』

*Colorless variation 或 leuco-form.

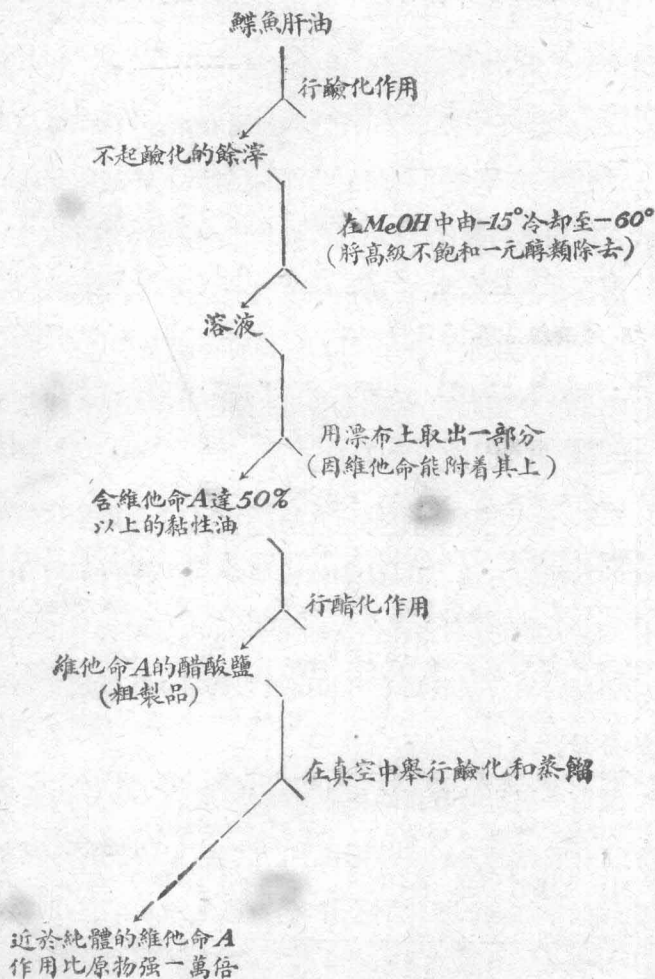
(1)將胡蘿蔔素或含維他命 A 的油脂溶於三氯甲烷中，再加三氯化錫 30% 的溶液 2 c. c.，即呈藍色反應，故可證其性質相同。素封誌。

所顯而起，請參閱附表第 31。

著者的同事摩爾博士(Dr. Thomas Moore)，在著者的實驗室中（即劍橋大學營養實驗室），最近證實肝油中的維他命 A 和黃色胡蘿蔔素為截然不同之二物；胡蘿蔔素在動物體中可變為維他命 A，但胡蘿蔔素並非維他命 A。祇有維他命 A 才可儲藏在動物的肝裏，胡蘿蔔素則不能在肝臟裏儲蓄！

117 維他命 A 的濃縮法 植物中所含的胡蘿蔔素，久已發現；至胡蘿蔔素所表現的維他命功效(vitamin activity)的發現，乃是最近的事。由肝油中分離純淨維他命 A 的工作，仍在進行中；各國致力的專家，在美國有斯坦保克 (Steenbock) 等氏，日本有高橋克己氏，英國有德拉蒙德 (Drummond)、海爾布隆 (Heilbron) 和摩爾 (Moore) 等氏，又在瑞士有卡利爾 (Karrer) 氏等。最近各家共同努力的成績，已可取得幾近純體的維他命 A，其所含雜質在 10% 以下。製取純體時，先除去肝油中的脂肪部分，則有蠟狀物留下；維他命即含於此種蠟質中。然後由蠟質取出維他命成分，再用吸着和分餾兩種方法，即可獲得「濃維他命 A」(Vitamin A Concentrate)——其濃度達普通鱈魚肝油的 $\frac{1}{2000}$ (見附表第 30)。患維他命 A 缺乏病的鼠類，如攝取此物 $\frac{1}{1000}$ 毫克(mg.) 或 1/30,000,000

表 30. 濃縮(提取)維他命A的程序(據卡利爾等氏法)



英兩，即可痊愈。

118. 維他命 A 的結構 就化學的觀點言之，胡蘿蔔素是一種碳氫化物，或簡稱曰烴，由碳氫兩元素所構成，其中並無氧存在。至分子中各原子的排列，如附表第 31 所示；在長鏈之上，雙價標和單價標相間對峙，頗富趣致。 β -胡蘿蔔素的結構式，兩端各有圓(ring)一個，成爲完全無缺的對稱形。

胡蘿蔔素一分子，可由正中破裂而成兩分子的維他命 A，惟每部各需吸收水一分子(H_2O)，均可由附表 31 中看出。若以化學品的分類而言，胡蘿蔔素是烴(hydrocarbon)，維他命 A 乃是醇(alcohol)，不容相混。

119. 食物中所含維他命 A 的測量法 用動物試驗維他命 A 的功能的方法，和試驗別種維他命的程序一樣。將分量不同的試驗食物，分別去餵各組情況不同的鼠類，再與國際聯盟衛生組所定的「國際標準」相比較*，即可決定此種食物中所含的分量。

還有一種比較省事的化學試驗法，費時既少，結果又確，對於工作繁雜的分析家頗稱便利。其法，即將被試的物質，在適當狀況下加入三氯化銻少許，倘有維他命 A 存在，則起藍色

*詳見前第 42 節，譯者附註。

反應：其含量愈豐，則藍色愈深。英國藥典(*British Pharmacopœia*)的最新版本中，曾規定此法以測量鱈魚肝油的最低「標準色價」(standard colour-value)。

此外尚有一種新法，即利用維他命A在一定波長(譯者按為 328 $m\mu$)間吸收紫外光線的性質，以測量含量的多寡；不過在試驗時需用一種特製的儀器，名叫分光光度計 (Spectro-

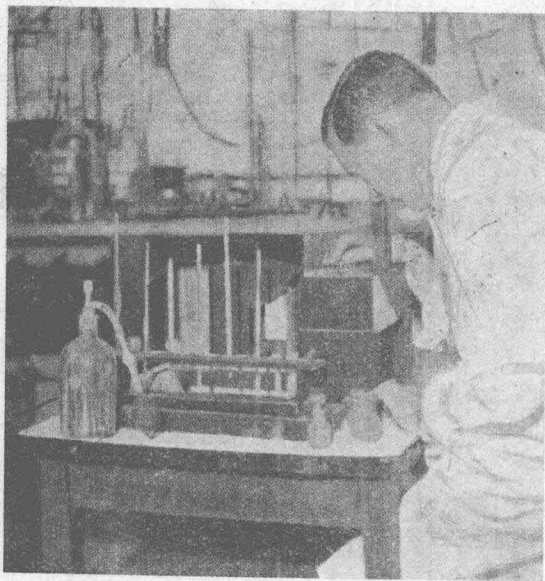


圖 54. 利用化學染色法，以測定食物中維他命A之含量。

(圖中人正用色調計(tinolometer))

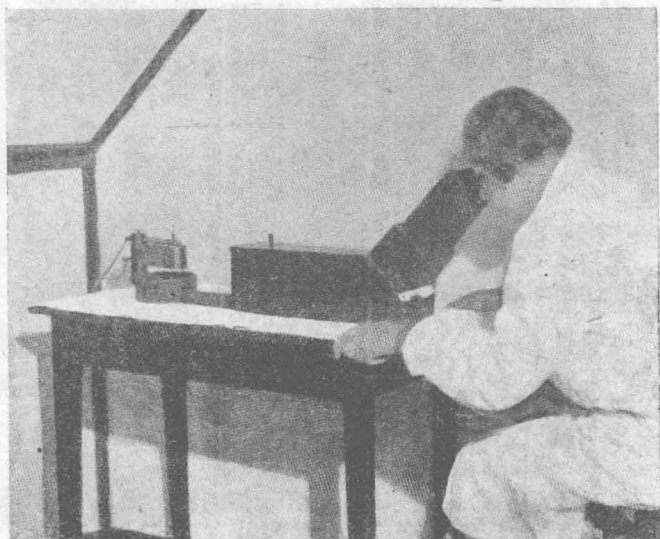


圖 55. 用紫外線吸收法以分析維他命 A。

圖中所用的儀器，乃新近創出，頗稱簡便。

photometer)，如第 55 圖所示。

120. 含維他命 A 的食品 胡蘿蔔素雖為植物界中的黃色素，但大多數的綠色植物，均表現維他命 A 的功能，如菠菜 (spinach)、甘藍 (cabbage)、萵苣 (lettuce)、甘藍芽 (Brussels sprout) 和青豆 (green pea) 等等。至植物根中含胡蘿蔔素最富者，首推胡蘿蔔，此外如朝鮮薊 (artichoke) 及紅山芋 (甘

諸)等,亦含有多量。動物界中的主要來源,爲魚類和地上獸類(黃牛、小馬和小羊等)的肝油。乳中所含者爲中等分量。

121. 維他命 A 的產生 海產植物和陸地植物均能自行合成(製造)胡蘿蔔素,故陸上和海中的綠色植物都是維他命 A 的根源。

例如黃牛吃青草,即攝取草中的胡蘿蔔素而變爲維他命 A;吾人所需的維他命 A,或直接得自黃牛肉,或間接由蔬菜中所含的胡蘿蔔素而來。

海產的維他命 A 的來源,也有一個同樣的連環套。海裏的植物最初製成胡蘿蔔素,若被貝殼類動物吞下,則變成維他命 A;而後小魚吃貝類,大魚吃小魚,於是遂進入鱈魚的體內。我們把鱈魚捕來,剖腹去肝榨油,——便成我們最主要的維他命 A 的來源,這可說:

大魚吃小魚,

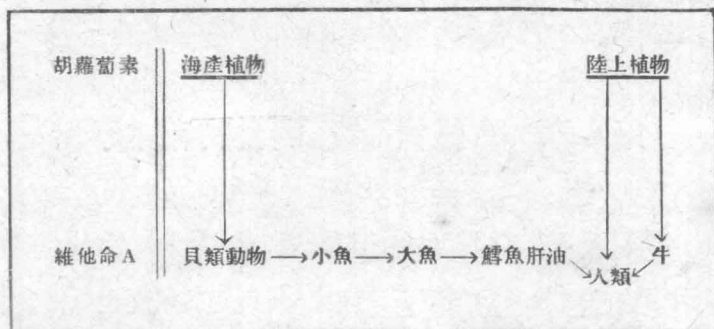
小魚吃蝦貝,

蝦貝吃海藻——

這樣一串連環套,

供給了我們維他命 A 的需要。

表 32. 人類維他命 A 的來源



第八章 含維他命 E 的食物和不孕症

122. 前言 1922 年伊凡斯教授 (Professor Evans) 和其同事在美國加利福尼亞大學研究「食物對於鼠之生殖機能」一問題。伊氏等曾將當時已知之各種維他命均加入鼠的食物中，但鼠食後，忽發現其生育機能頓失常態。因此可知欲使生育健全必另有其他新維他命存在而後可。俟後用萵苣或麥胚混入鼠的食料中，結果鼠的生育極為美滿。這種含在萵苣或麥胚裏的新維他命，名之曰「維他命 E」。在發現新維他命的過程中，除上述伊凡斯氏等外，同時尚有衣阿華大學 (University of Iowa) 的馬特丁博士 (H. A. Mattill) 和阿肯色大學 (University of Arkansas) 的薩立·巴爾特博士 (Barnett Sure) 也曾獲得同樣結果。祇因伊凡斯氏的實驗最為清晰扼要，所以把發現維他命 E 的完全名譽，都放在他的頭上了。

在我們未講入本題之前，須知稱「維他命 E 為助長生育的維他命」，那是錯誤的。因為各種維他命都與生育有關，並不

只維他命E獨能使生育健全。據實驗結果，不論動物缺少了那一種維他命，牠的健康上都會發生極大的損傷；在各種顯著的病態中，「失掉生育機能」亦其中之一。總之，缺少了維他命E之後，不孕症乃明顯的病態。但若缺少了別種維他命，則不孕症的發生是偶然的現象。據病理學家的意見，他們認為由維他命E缺少而起的不孕症。其病型與由其他任何原因而促成者，絕然不同。

123. 不孕症的原因 缺少維他命E的母鼠，在懷孕的初期一切情形如常，至末期則日趨惡化。最後在胎兒未分娩前，均死於母腹，為母體之生殖器官中所吸收。這種事實非常顯明，我們可用「吸收妊娠」(resorption gestation) 一個名詞來說明。這時若以維他命E少許來餵牠，那麼牠的病就治好了：則下一次的妊娠，即可平穩安全，一切如恆。換一句話說，就是雌鼠的不孕症是可以愈治的。

但雄鼠的不孕病則適與前者相反，是永遠不能治愈的。因為患者之雄生殖細胞，在其生機退化之後，即不復重生。

124. 維他命E的檢驗 維他命E有一種特性，即在鼠體中能貯藏很牢。例如每鼠每日所需維他命E之量，而按日給之；其結果與將每日量之365倍一次令之服下(改為每年一

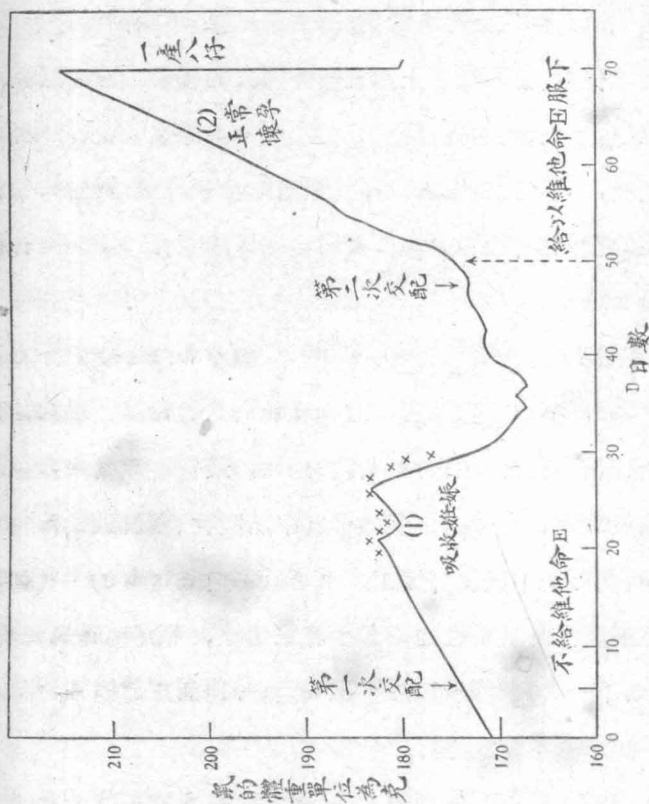


圖 56. 由缺乏維他命E所生之不孕症。

次), 則鼠體生殖機能之表現, 在一年之內可以健全如常。

這個原理, 可利用來實驗缺少維他命 E 而起不孕症 (吸收妊娠) 的鼠類。將此種鼠若干, 分為若干組; 再將預備實驗之食物, 分為各不同量, 使各組分別按日吃下。然後由某組病況恢復和開始懷孕的快慢和優劣, 以決定食物中所含此種成分的多少。

125. 含有維他命 E 的食物 綠葉和種子胚 (如麥胚) 等, 乃是維他命 E 之泉源。其他食物則含量頗少。新鮮油脂中亦含少許, 但油脂中如含有微量的腐敗部分, 則其中維他命即行破壞。就實事言之, 凡食物中混有陳舊的脂肪則食物中的維他命即被此種脂肪所破壞。又鐵鹽亦能破壞食物中的維他命 E; 但除此之外, 維他命 E 的抵抗力比其他任何維他命為強。例如維他命 E 對於抗強熱、酸類、鹼類以及加氫作用 (hydrogenation process) 等等。

126. 維他命 E 的濃度 維他命 E 和維他命 A 有很多地方相似。現在雖然還不能取得牠的純體, 但其濃度最少可增至 400 倍。濃縮的方法和維他命 A 亦相像, 只是所用的原料不同; 製維他命 E 時是用麥胚油 (wheat-germ oil) 的。製法, 先將油中的脂肪部份除去, 在渣中便有維他命 E 的存在。第二步

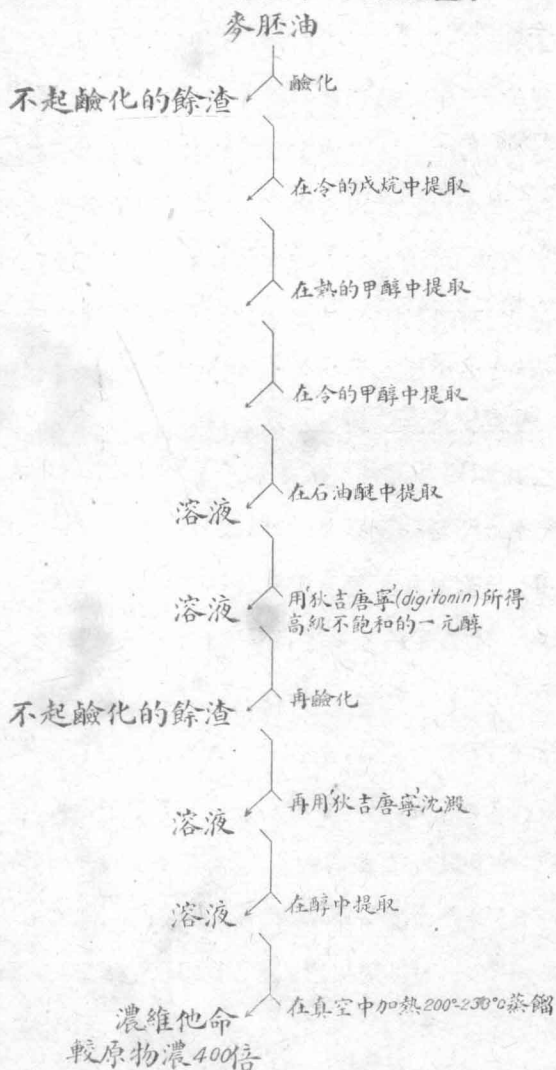
再把蠟質的「高級不飽和一元醇」(sterols)除去，則餘下的物質中所含維他命更多；最後——再經過許多手續——如在真空鍋中，加熱 200°C 。施行蒸餾，則餾出物極富有維他命 E 之成分。這種維他命中計含碳、氫、氧三種元素，但無氮和硫存在；這是牠和含有氮和硫的維他命 B_1 所不同之點。

分離維他命 E 的工作，繁複而困難，且在每次分離程序之後，須舉行數星期的動物試驗，以測察所含維他命之性能若何，然後再逐步比較以定某部分所含者為最多。

127. 維他命 E 對人類的應用 讀者對於人類不孕症的原因，自然比鼠更為重視。維他命 E 是否可治療人類之不孕症？學術界對此問題的答案，殊少可靠的證據。惟缺乏維他命 E 後的結果，只有鼠和家鼠兩種動物，曾經做過研究，其他動物迄今未明；尙有待於專家的實驗。茲有一事可舉，即某處有牛羊患習慣性流產，及經給以維他命 E 吃下之後，即行治愈。

但照普通說來，人類若全然缺少維他命 E，這似乎不可能的，尤其是在英國。因為維他命 E 在自然的食物中分布甚廣，而且身體中有了微量的維他命 E，已足夠保持受精而有餘了。若謂不孕症因於食物之缺陷而起，則所缺者或係維他命 A 或維他命 B 之類——因為缺了這種維他命的，在世界較為普遍。

表 33. 維他命E的濃縮程序



由缺少維他命E而起的不孕症，自然有時也會發現，自然不應完全不計。如果一人祇吃白麵包而無雞蛋和青菜之類，則所攝取的維他命甚少。最近莫勒爾博士(Dr. Vogt Moller)報告有婦人數位，患連續流產四五次，均曾用維他命E治愈，愈後妊娠如常。這個報告確極有趣，但在確定維他命E能否救治人體不孕症之前，我們必須有更多的實驗作根據方可。

有一件事，可說值得我們感謝的，就是一位從事動物實驗的人，他將過量的維他命E加到動物的食料裏，其受精程度並不超過常態以上。可知攝取過量的維他命E是無用的。

第九章 營養學——飲食選擇法

128. 選擇食物的要義 本書的編製，是循歷史的線索，將人類努力發現維他命的奇跡，如純體維他命的分離、化學組成和性質的決定，及其對於生理作用的關係——凡此都先後白於人世，祇有最後一層，還在初步的工作中。我這樣敘述的順序，或為讀者所贊同吧。

現在我們要停止以前「學究」般的考據和說明，要向街頭巷尾和窮鄉僻壤的大眾談一談維他命的功用。維他命對大眾有什麼意義？對日常生活有什麼關係？若是一個人的「食性」可以公開討論，那麼他的食單要改變麼？如果他改換了，將來怎樣呢？他對於這種理想化的飲食，能擔負得起來麼？最後，一個人為什麼不可照自己天賦味覺的好惡，去選擇適宜的食物呢？

在回答這許多難題之前，我請讀者先明瞭以下四點的意義：

第一，我們要知道祇靠天賦的味覺來選擇食物是不適當的；選擇營養品的習慣與智識，應由學習中得來。

第二，以前許多患疑難症候和冤枉而死的人，現在根據實驗的結果，知道都是由營養不調(unbalanced diet)而起；並且這些病害，也能由改善飲食而避免。

第三，吾輩之中，今日已有人由改變食性而獲得很多益處，不過有的人還沒充分瞭解。

第四，由於改善公用食料和飲料，或在其中添加必需的成分，常使社會上一般人的健康、體高和幸福，均已得到絕不可否認的利益——由這種人類大規模的「吃喝試驗」(feeding test)，已證明未來的人種，可隨營養而改良！

129. 我們的陣勢 我所說的改善食物，並不是勸讀者變做迷信某種食物的過激派，或成爲一般祇主張「食療」的庸醫的信徒。因爲略讀過一二本食物科學的書報的人，眼光踴躍一隅，很容易受庸醫、過激派或一切藥房廣告和食品商人廣告的欺騙。讀者對於這等危險，必須注意避免，以免受愚。

在前一節，我曾舉出營養對吾人的重要性，上段我又發表這種主張，讀者將不免責我均過於自信。但我卻不願勉強讀者相信我的任何結論，我祇把明顯的事實和可靠的統計，貢獻於

諸位讀者，請你們自尋結論。至庸醫、自然療病家和廉價商人的理論，因其不能由實驗證明，這是和我不同的地方。

我的那般做「研究工作」的朋友，或者抱着「研究家不必做通俗文章」的成見，以為我們的責任祇是在專門雜誌上發表科學論文，通俗的文字留着報紙訪員去寫好了，何必多管閒事。但一般人的求智識的慾望，恐怕無人能夠否認；那麼有確實把握的人不去寫，外行人寫的自然免不了隔襪搔癢；譬比拿維他命的問題來說，專家不去動筆做通俗文，讓那般賣成藥的商人和食物店裏的伙計，為自家的營利而去話長道短，豈不糟糕到極點！

上段話說得太遠，就本章的宗旨講來，我打算把改進食物以後的收穫，現代對於「適當食物」的智識，不合理想的地方，以及對食物改進上最後應採的步驟，擬依次敘述於後。

130. 食物學家已成功的事業 在歐洲各國的大城市中，大約八九十年之前，有許多患沉重軟骨症的病人，每形成彎脚、彎膝、駝背、屈肢等畸態，甚至全身僵僵，殘廢終生。但今日此種沉重軟骨症的病例則稀少。這種收穫，一部分因為幼童多營室外生活，一部分由於食物的改革；蓋改進食物，可以增加維他命的供給，而戶外的充分陽光能促進骨內鈣化作用的進

行，（惟當冬季紫外線較弱的時候，倘不由食物上多攝取維他命，據軟骨病學專家的研究，仍難免軟骨症的發生），此點曾於第六章第 81—82 節論及。英國在五十年前，多用煉乳或乳粉或其他米粉等物哺育嬰兒，牛乳在蒸發水分或撇去乳脂之際，均將所含維他命除去，以是嬰兒缺乏適當營養，遂至發生軟骨症。近年來，政府頒布取締劣等牛乳條例，且乳粉中多加入鱈魚肝油等等成分，故患者減少；不過患輕微軟骨症者仍屢見不鮮，因此讀者亦不應等閒視之。

東方各國的脚氣病，往昔不知死亡幾千萬人，而今已成可預防的疾病之一。又如美國南部各州貧民所患之癩皮病，最近每年死去七千人之多，亦可由預防而避免。但脚氣和癩皮都由營養不調發生，苟不從改革經濟制度做起，便沒有辦法！

壞血病為害海上航行人員，以及冬季北歐居民（英國在內），為時達兩百年之久，近來已發明可用新鮮水果從事預防和治療，其詳容於下節述之。

131. 古時的苦痛 有一般慣於追懷往昔的人，每嘆『盛世不再，今不如古』，可是我們如專就當時患軟骨病的情況予以反駁，便立見「古不如今」；這一點可由附圖 57 及附表 34 中明白窺出。英國倫敦在 1730 年，五歲以下的嬰兒死亡率佔

74%，亦即四分之三。但今日死亡率大減，這許多嬰兒的得救，乃近代預防醫學(preventive medicine) 一大奇蹟。固然公共衛生事業的助力，不容我們否認，而一切慈幼機關對於改善嬰兒食物的努力，我們也應當重視。總之，「今不如古」這個觀念可以發生錯誤的言論和行爲，我們應當把牠放在腦後。英國有句諺語說：『埋過七個親生孩兒的母親，她應當知道撫養嬰兒的法子』。照我的意見看來，生過七個孩子的母親，照理她應當知道育兒的方法，然而不一定她就會知道！

表 34. 倫敦五歲以下的兒童的死亡率

年	代	五歲以下幼兒死亡的%
1730		74%
1750		63%
1770		50%
1833		30%

132. 體格的進步 附圖第 58，爲 1894 年英國倫敦薩得克(Southwark) 地方初級小學校的一班兒童合影；附圖 59 乃 1924 年同處地方一班同等年級的兒童照像。這兩張照片前後相隔三十年，但其體格的差異，真是「瞭如指掌」：前一張上有許多瘦弱的兒童，後一張上多數人都是團圓的面孔。所

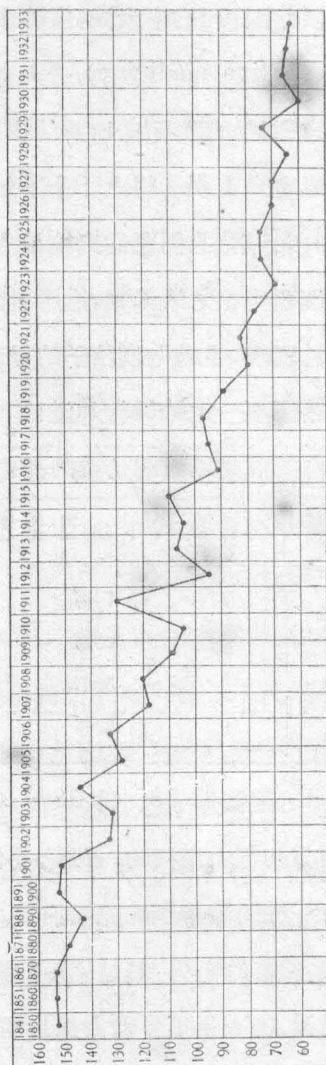


圖 57. 倫敦一歲以下的嬰兒死亡率

〔指每生產 1000 次而言，左列的數目乃 160‰→80‰，或 16%→6%，故知最近死亡率大減。〕

以照片給予我們的印像，也和統計的數字一樣。如果讀者需要數字，我可舉英國教育部的統計為證。自 1921 至 1927 的六年間，利物浦城各小學內十三歲的兒童，平均體重增加四磅，身長增高一吋；至十三歲以下或以上的人，其身長和體重的增加，大概也都很顯然。除利物浦之外，英國其他各城的兒童體格，都有同樣的進步；茲更舉窩靈吞郡 (Warrington) 內十三歲的學童為例，詳見附表第 35 及附圖第 60。

表 35. 窩靈吞郡內13歲學童體格的平均進步表

	體 重		身 長	
	男	女	男	女
	(磅·吋)	(磅·吋)	(吋)	(吋)
1913	68 5	70 4	53.7	54.8
1933	80 2	87 5	56.6	58.2
<u>增加值</u>	<u>11</u> <u>13</u>	<u>17</u> <u>1</u>	<u>3.1</u>	<u>3.4</u>

在英國常和青年們來往的人，很容易看出私立中學和小學(public school)*裏男孩的身長，比官立小學 (elementary school) 和中學(grammar-school) 的男孩為高。並且據實際的試驗，倘將官立小學兒童的膳食，加以改善，則其體格即可達

*此種學校乃貴族和資產階級所私立，專供彼等子弟者，其設備和膳宿，均極優越，素封誌。

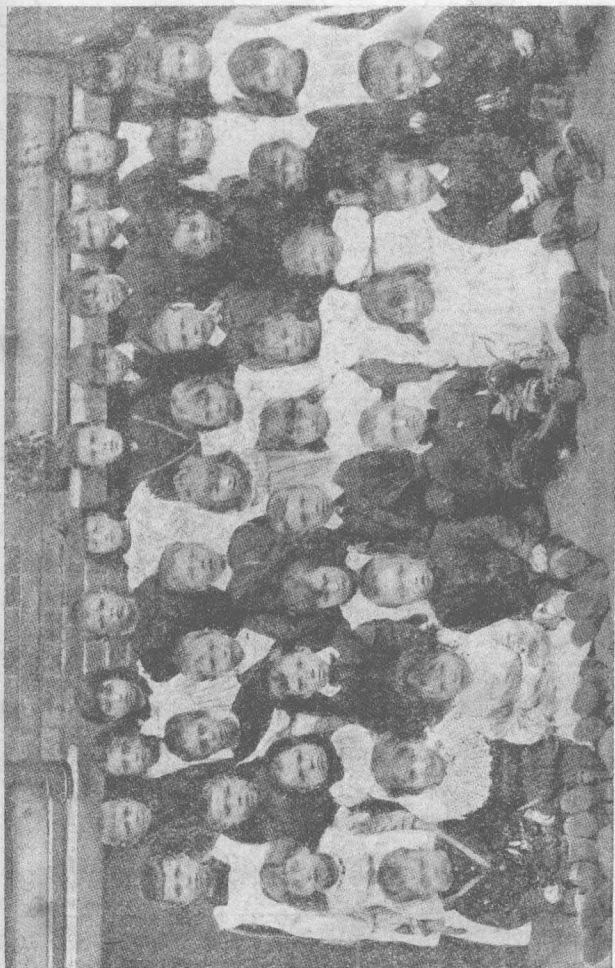


圖 58. 1894 年英國倫敦薩得克 (Southwark) 初級小學的一班兒童。

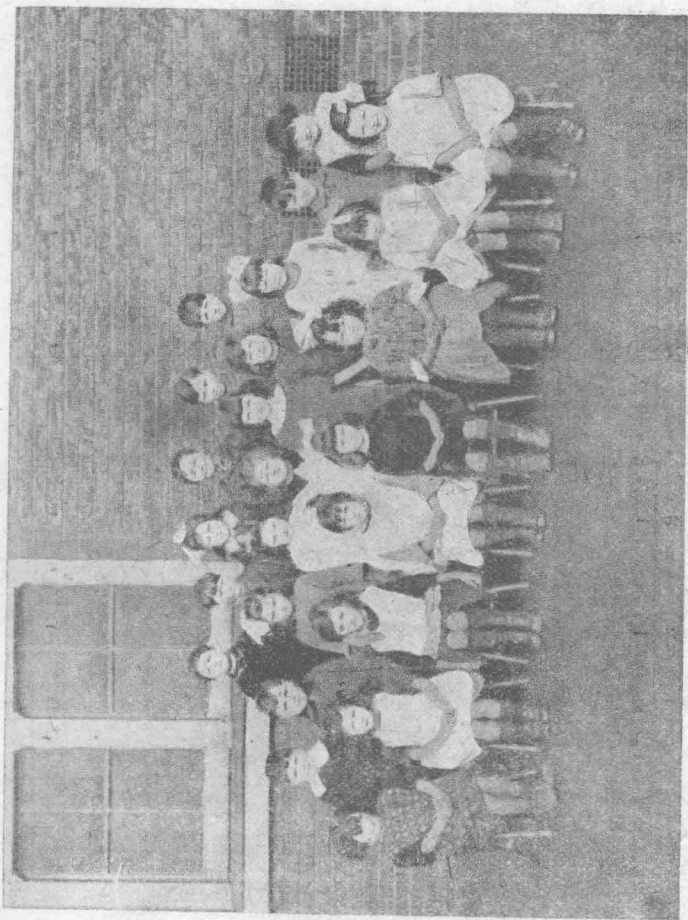


圖 59. 三十年後一班同等年級的兒童。
〔請與上圖比較！〕

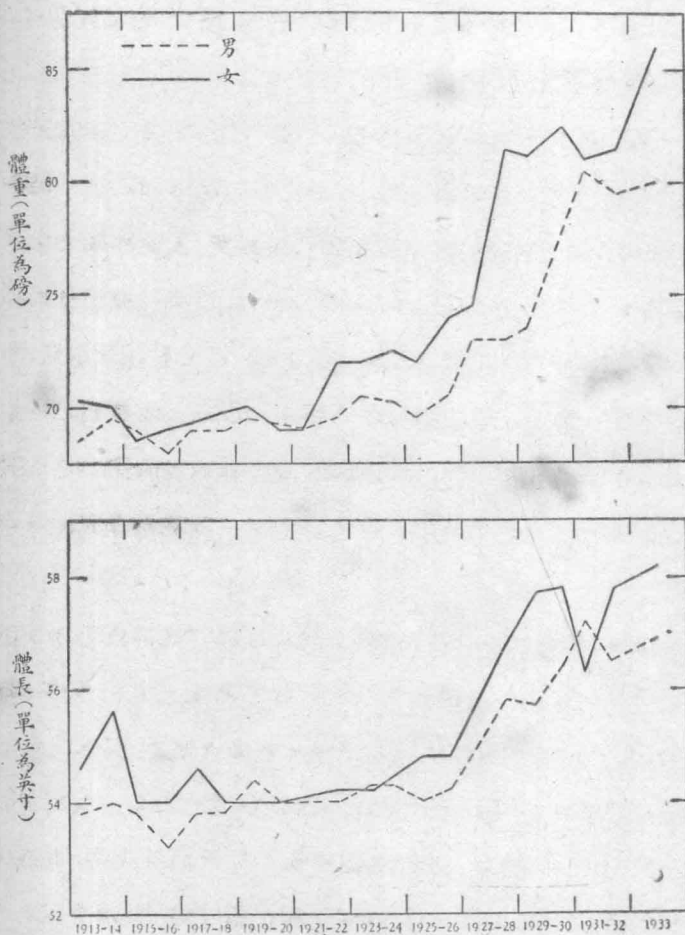


圖 60. 學校中兒童體格的進步。

(圖中示英國窩靈吞郡各小學中自 1913 年至 1933 年間 13 歲兒童的體重和身長的平均增加率。在圖上尤以最後的十二年增加最顯)。

到私立學校兒童的標準。其詳容述之於後。總之，衰弱的體格，大多由於營養不足而起。

133. 依靠本能的限度怎樣？ 有一班人主張「依靠天賦的食性，即可得到適當的營養」；倘使這句話可以信託，那麼在大學校裏或醫院裏，就不必聘請營養學家、食物學家和嬰兒育養專家了。巴查拉阿(A. L. Bacharach)氏有一個滑稽的建議，他認為嬰兒的天生食性最完全無缺，也沒有任何成見，所以他們可以代替一般食物學或營養學的專家，祇靠自己的本能去選擇最適當的食物。這樣說來，各大學的實驗室和各大醫院不僅可以省去許多麻煩，也可以省下一筆聘請專家的費用了！

134. 祇靠本能是不夠的！ 當日本的脚氣病最猖獗的時候，「本能」並不能使他們去吃帶胚的米而避免和治療這種病，因此可知本能對於飲食的選擇並無多大助力。日本人還是由研究的工作，發現米胚的效能，再靠教育的力量，大家才去吃帶胚的粗米。世界上其他各處所發生的缺陷性疾病，也是由同樣的經過而撲滅的。例如在瑞士和美國等處，土壤中皆缺乏碘化物，所以食物中自然也缺少這種成分，因而患甲狀腺腫(goitre)者極多。但自從瑞士和美國各政府明令在飲用水、食

鹽、兒童所吃的巧格力糖等等之中，加入極微量碘化物，則此病遂大減。用這樣的方法來補足食物中的「欠缺」，誰能認為是由於本能而定的？又如南歐各國兒童多患輕微的軟骨症，但本能也不能使他們瞭解鱈魚肝油的重要！再如英國每年的冬季，因為氣候嚴寒，所產的新鮮青菜和水果很少，以致患壞血病者甚多，但近來幾絕無成人患者；又自從每日餵嬰兒一次橘子汁的習氣普遍之後，兒童的「壞血性軟骨病」(Barlow's disease)也消滅了——這種奇蹟都同人的天賦本能或「返回原始的自然生活」無關，乃是祇由科學和經驗，以及教育和「舒適」而起。

135. 原人 一切食物的缺陷性疾病，有人主張是隨文明的程度成正比，如果回復原始狀態，仍靠天然而新鮮的食物為生，即可消滅。但這話實難相信，因為今日非洲各部落的土人，以其飲食的風俗隨處不同，故所患的營養缺陷病極慘。且病症的種類，適隨所缺少的營養成分相呼應，如燭明燈，不容否認。其他證例甚多，茲不復贅。

136. 本能呢？還是經驗呢？ 「祇靠本能即可選得適當食物」的陳腐觀念，現在應當放棄了。要知這不是什麼本能，乃是應當由學習而來的本領(art)和科學。可是這種觀念的改

變，乃是和現代新式生活接觸以後的產品，正如別種改變一樣。例如，普通人認為一位做母親的，祇靠「母愛」就能把一個嬰孩照顧得很周全；請一看母職會（mothercraft centre）、慈幼會（infant welfare work）和孕婦療養院（prenatal clinics）所成就的事業，便能窺見「人智足以勝天」了。雖是天賦智慧有牠的位置，但「年深歲久所積聚的經驗」和「現代科學的新發現」，都對牠有不少的助力。至於人類的「求愛」，這可說是基本的本能了，但近代男女求愛時所用的方式，也不是絕對不要局外人的指導。總之，人類是從所住的社會中，學着摹仿別人的行爲。

關於人類的食性，我們所講已多，下節改講動物。

137. 動物如何選擇食物？ 動物採取和屏棄某種食物的本能或「食性」可靠麼？這個問題，據著者研究的結果，曾證實這種「食性」並不是如我們理想的那樣可靠。某區域內所產的自然食物，在大多數的自然條件之下，乃是這區域裏動物的適當食料，——這理由很簡單，因為依照「自然選擇」的原理，某處食料的適宜，乃是某處保存某種動物的必要條件。並且有時也由於種族的習性，例如幼年的動物跟隨牠們的父母專吃某種食物，因而養成終生的習慣。人類的食性也是這樣。

假若你把各色各樣不同的食物，如每種中皆含有幾樣重要的成分，但其配合皆不完全，而讓動物自動選擇；則見被試驗的動物，僅能在某種極特殊的條件下，才有選出某種特殊食物的能力，然有時亦生錯誤。這個試驗，我們在劍橋大學營養研究室曾經做過好幾年，而且每種試驗都有好多組。假如就大概而言，使動物食後能發生快感，更在攝取某種特殊食物之後，即可恢復健康，那麼牠們就能選出適當的食物。倘使說得更科學，確切，那麼惟有在攝取後可以恢復健康，並且其色、臭、味三點又容易與別種食物分別，才能使動物容易學會攝取這種食物。由此看來，動物攝取所需要的食物並不是本能，祇是經驗而已——祇是一種「試誤法」(trial and error)而已。

惟吾人食物中所含的必需成分，在吃後每不能立刻發生效能（雖有功效，但發生極緩，又在組織中的同化作用頗費時間），故不能立時決定某種食物的好處。因此鼠類對於「食後有益」的食物，雖鎮日放在牠們面前，仍然不知去吃，可知學會攝取適當的食物是不容易的！比如說，任何〔被試驗的〕動物如缺少一定分量的蛋白質即不能生存；可是你如果將人工提製極純的蛋白質，另加脂肪和碳水化合物等等，讓牠們自由選

擇；那麼牠們並沒有攝取充分蛋白質的「意識」，甚至釀成「缺少蛋白質」而死亡！這原因很簡單，第一由於蛋白質對身體所生的功效較緩；第二牠們吃後不能立時覺得舒適；所以牠們必須「功效」較快的食物。

用缺少維他命 B 的鼠類所作的實驗，其情形略異。因為缺少維他命 B 的動物，當攝取此種成分之後而恢復極易；故在從事試驗時，如將含維他命 B 的食物給牠們吃，牠們在將來就能由學習而知道去吃了。此外，缺乏食鹽的動物也是這樣。有時森林的野獸，因為缺少鹽的供給，每每奔馳數千多哩，去舐幾口鹹的東西。但由缺少維他命 D 而患軟骨病的動物，就不容易學會去吃含有鱈魚肝油的食物：一來因為牠治軟骨症比較遲緩，二來因為牠的滋味不好。

動物由學習而知道選擇適當食物的方法，其要點我們可歸納如次：動物在食後，必須有較快的功效，使動物能夠習知；並且這種食物一定要帶有特殊的色澤、滋味或形狀，能使動物隨後容易識別。至此種結果對於人類的應用，容於下節述之。

138. 人類的口味 人類和動物的口味，在根本上說來，其機制作用 (mechanism) 實在相同。例如你冷時要喝熱的茶水，這乃由於你的下意識、追想到從前喝熱茶時感覺溫暖的經驗。

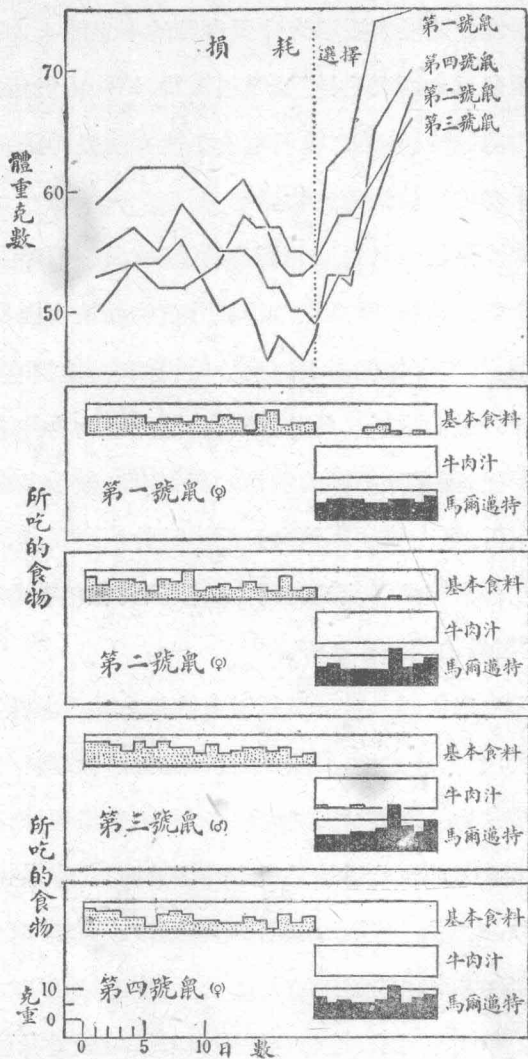
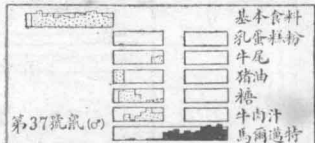
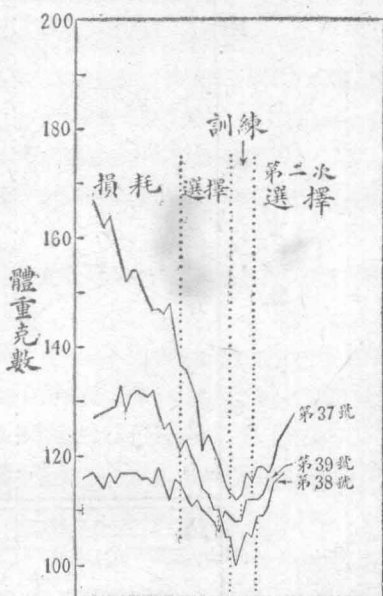
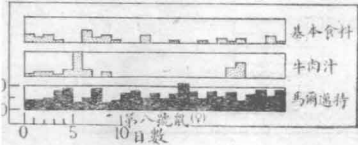
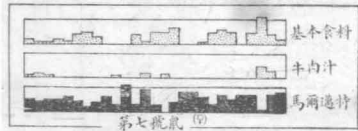
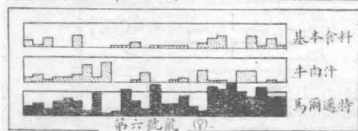
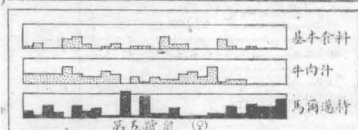
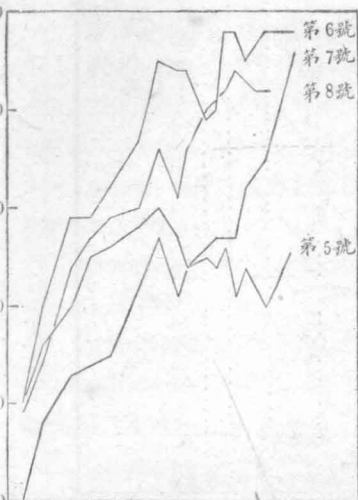
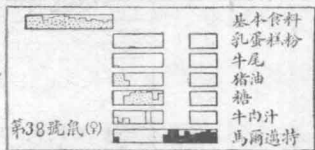


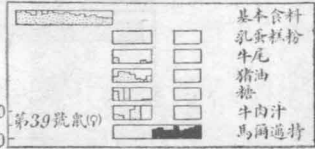
圖 61. 實驗第 , 說明見第 209 頁。 (馬爾邁特為一種植物性味精)



所吃的食物



克重



0 5 10日數

62 實驗第二,說明見第209頁。

圖 63. 實驗第三,說明見第209頁。

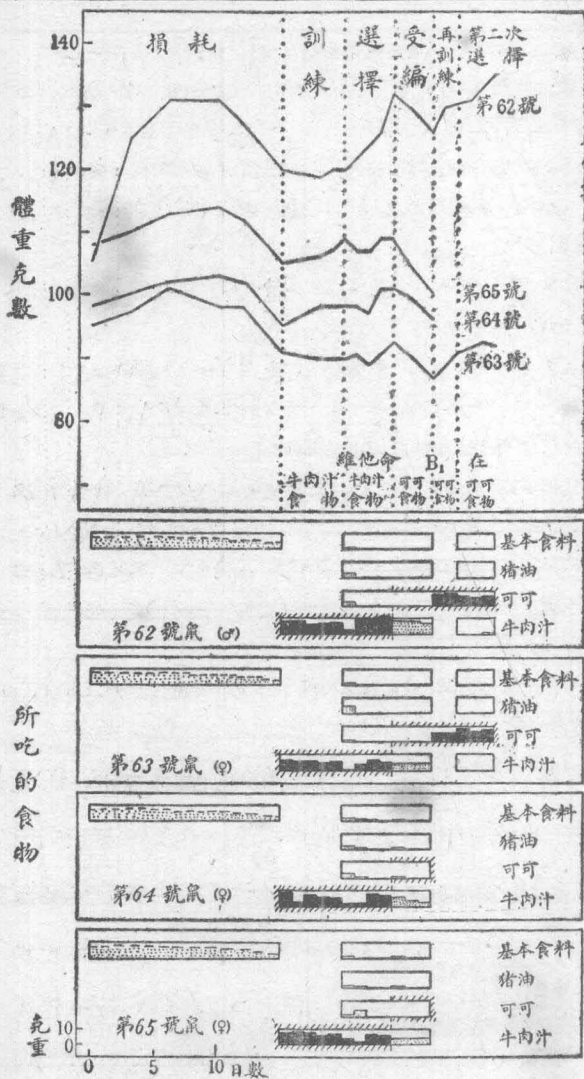


圖 64. 實驗第四, 說明見第 209 頁。

圖 61——64. 鼠類選擇食物的情況(用維他命 B 作實驗)。

前後共圖四頁，每頁下方表示所用的食物種類，並每鼠所攝取的食量。其含有維他命 B 的食物，則用黑色標出，別種食物則用點狀表示。每頁上部圖表中的曲線，示鼠體生長的經過，由此可以窺見某種食物對每鼠營養如何。

實驗第一的結果，見圖第 61；示需要維他命 B 的鼠類，而去選擇了含有此種維他命的食物。

實驗第二的結果，見圖第 62；示將含維他命 B 的食物給予不需要這種維他命的鼠類，牠們並不知吃下。

實驗第三的結果，見圖第 63；將含維他命 B 的食物給予正缺乏這種成分的鼠類，起初牠們形迹彷徨，不知攝取適當的食物；可是受過一二日的訓練之後，牠們發現了這種食物的好處，就知道選擇了。

實驗第四，如圖第 64 所示，先依實驗第三的方法，訓練鼠類攝取適當的食物，則原來所患的病症遂即復元。後來將這種食物中所含的維他命除去，另在別種食物中加入所必須的維他命，則鼠類不知攝取後一種食物，仍吃前一種東西，可知牠們被人「騙着」了。若是要牠們去吃後一種含維他命的食料，一定還要經過一次訓練的工夫。

由以上種種試驗，可知鼠類並沒有什麼可靠的「食物本能或食性，但這種食性常常是由經驗中學習而來的。

至於你對於酒的嗜好，或者也是下意識方面暗示你從前喝後的快感——愛酒決不是遺傳的本能。此外如茶和咖啡等刺激物的愛好，也是由過去的經驗而起。又如渴時需要流體的食物，也不外由從前渴時飲水的經驗而來——不外一種下意識的實現 (subconscious realisation)。飢餓的初步感覺，亦同此理。在山珍海味的盛宴之後，所起的舒適快感，因而促使

你還想將來吃幾頓。又如，你吃下幾隻不易消化的英國湯糰 (dumpling) 之後，如感覺到不舒服，將來就不願多吃了。

還有些食物，在吃後所表現的作用更慢，可舉出以資比較。例如由缺少維他命D所起的軟骨症，或由缺少鐵質所生的貧血症，均為本能所難尋出有效的「治療食物」：這原因也很簡單，即由適當食物所表示的功效很遲。因此，為缺少這兩種成分而受終身痛苦者，世界上不知有幾多人！

一般兒童的食性，多是自幼養成的；若是後來給他們滋味新奇的食物吃，大概十九不愛——這自然同經驗和習慣有關。摩特蘭姆 (Mottram) 氏有幾句很動人的話，他說以前的兒童多不愛鱈魚肝油的氣味，除非把甜的果子醬混在裏面，他們總是拒絕咽下，這是大家所熟見熟聞的。可是新時代的兒童，因為聰明的父母們自幼就給他們鱈魚肝油吃，後來若是再給他們果子醬，往往在初次把牠做成肝油的樣子！

總而言之，凡功效遲緩的適當食物，必須要借理性、科學和經驗三者的幫助，使他養成這種口味的愛好才行。

* * * * *

以上列舉之理論，實超出本書範圍以外，惟著者深盼讀者瞭解「完全食物」的意義；以及欲取得這種食物，實與「返歸

自然」、「遵古泡製」和「依靠本能」三點無甚關係。

讀者倘對以上所述各節認為滿意，則第二步問題，即為『根據現代科學的學說，什麼是完全的食物？』

139. 理想化的食物 現代關於食物的學說要怎樣歸納呢？

常常遇着人問我下面這一類的問題，『這種食物比那種好麼？』『橘子比黃麵包所含的養分更多嗎？又蠔子比香蕉更營養嗎？……』

我對於他們常常反問道：『若是你要蓋房屋，你不是要預備瓦磚、窗戶、地板、水泥、桁梁和椽桷等等……那麼人的身體和房屋一樣，我們需要各種不同的食物，來供給各部組織，並維持適當的生活機構。有些食物供給我們這種成分，別種食物則供給我們另一種成分。至食物學中所包括的技術，不外由食物中找出適當的營養成分，和各成分的適當比率而已。

表 36. 食物的主要成分

成分名稱	主要功用
蛋白質(protein)	身體構造, 補充體質
碳水化合物(carbohydrate)	} 燃料, 供給熱能
脂肪(fat)	
維他命.....	補助品
礦物鹽(minerals), 計有	
磷、鐵、銅、碘、鈉、鉍等	——
水.....	——

為維持身體的生存和健康，則於所攝取的食物中，必須含有附表第 36 所列的各種成分。蛋白質為增補體內損失和構成新組織的必需品，乃新陳代謝上不可缺少的成分；糖、澱粉和脂肪則變成燃料，供給身體的熱能；維他命好比機器上的滑潤劑，以保持身體機構的效能；各種礦物鹽均頗重要。即表中所列之水，也是一種極重要的成分，不可或缺！

表 37 理想化的食物

普通中產人家的食物，一定要：

- (a) 隨時變換；
- (b) 每天有蛋白質(如肉、魚、蛋或乾酪等)；
- (c) 每天有新鮮的青菜或水果(維他命 C)；
- (d) 多吃牛奶。

在英國一般中產階級人家裏，這些食物上的需要差不多都能供給，即：

- (1) 每日至少有一種好的蛋白質食物，如肉、魚、雞蛋或乾乳酪(cheese)之類；
- (2) 每日有足量的新鮮水果或青菜；
- (3) 一般人所吃的牛奶不多；但應注意增加。

以上係就成人而言，至於嬰兒的營養問題則較前者為複

雜，容於次節論之。

在一般小康之家，上列第一項的蛋白質，大概都不會缺少。不過貧窮人家，就吃不起價值較昂的魚肉了。至於比較手頭寬裕的人，每忽略新鮮的水果（第2項）和牛奶（第3項）；其實這兩種的功用十分重要，應請主婦們特別留意！總之，我希望讀者：

用在買新鮮水果和青菜的錢，應當要同花_在肉魚雞蛋上的一般多。用在牛奶上的錢，也不可比上面更省。

這樣的飲食菜蔬，或者諸位認為太豐；但為保持個人的康健着想，實在應當如此！

140. 兩種普遍的錯誤 第一種錯誤是所吃的水果太少，因而維他命C不足。

照英國多數人看來，所攝取的維他命C僅足敷衍，雖是由完全缺少維他命C而生的急性壞血病不多，但患輕微壞血病的人實不少，若是大家能多攝取一些，則一般的健康必定可以增進。英國人大多祇靠甘藷（山芋）來供給維他命C的需要，所得實微乎其微。倘一旦缺少甘藷，則急性壞血病即立刻發作，1917年英國曼徹斯特、紐卡斯爾和格拉斯哥一帶因缺乏甘藷而頓起壞血病，乃一明例，前於第五章已略加敘述，茲不

復贅。

最近據革特令教授 (Prof. Göthlin) 研究瑞典某區小學兒童的結果，發現其中 18% 患有輕微壞血症 (sub-scurvy)——此病乃由食物中缺乏維他命 C 而起。革氏所用方法是測量毛細血管的阻力——易言之，即加壓力於皮膚，以觀察出血的趨勢。若阻力過低，則加維他命 C 於食物中之後，立見起色，奏效極速。今日歐洲北部患輕微壞血病者頗多，英國亦未能絕迹。

每人每日如能吃下橘子一隻，即可避免此種危險。甚望學校的宿舍指導員、醫院的管理人和公共宿舍的經理等等多加注意，則幸甚矣。

作者曾用「試驗劑量」法 (test dose method) 以考察英國的嬰兒，發現多數皆因所攝取的「橘子汁」太少而呈維他命缺陷症，實使余驚異不已（見附圖 65 及第五章）。

作者又曾隨英國皇家牙科醫院的斐西 (Dr. Wilfred Fish) 氏研究『維他命 C 缺少後對於牙齒的影響』這個問題；我們發現牙齒的構造，如琺瑯質（釉質）和骨質（或白堊質）等部，均因缺乏維他命 C 而損壞特甚，且為齲蝕的主因。倘使讀者怕自己的牙齒將來發生損壞，應當從早多吃水果才對！

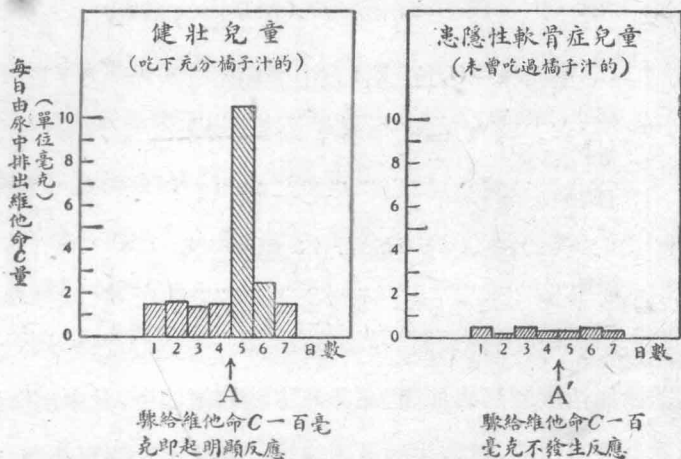


圖 65. 『嬰兒是否攝取足量橘子汁』的檢驗。

左圖乃一嬰兒試驗後的結果。此兒每日所吃的橘子汁均很充足，因而他的身體中並不缺少這種成分。並且由他的尿中，每天所排出的維他命C都很顯然。因為他的體中所貯的維他命，已達飽和程度；所以一旦（如圖的A處）給以大量的維他命C，便立刻隨尿而排出了。

右圖一兒，平素未曾吃過橘子汁，已由缺少維他命C而發生輕微的壞血症，且由尿中所排出的維他命極少，甚至毫無。一旦在A'處予以大量的橘子汁吃下，則其缺少維他命C的組織，立時完全吸取去，故其尿中並無驟然增多的現象；比之正常嬰兒，此點極為顯然。

支加哥的亨開 (Dr. M. T. Hanke) 氏曾用大量的橘子汁以治療「齒槽膿漏症」(pyorrhoea)，收效極佳，如附表 38 所示。每日所需之量，須在一「派恩特」(pint，約合 568 c. c.) 以上，用一兩隻橘子所榨出的汁是不夠用的，此其缺點。至於

表 38. 齒病的治療經過(依亨開氏報告)

(1)每日用橘子汁 1 派恩特

齲齒(齒潰爛).....	50% 停止
齒槽膿漏症.....	}大多數治愈
齒齦炎(gingivitis).....	

(2)每日用橘子汁 3 囑(= 85 克)

齲齒.....	愈後復發
齒齦炎.....	愈後復發

橘子汁能治療這病的原因，並非僅靠牠的維他命，其中所含的磷質也很有用處。就衛生的道理講來，預防比治療更合算，望讀者注意！

[食物中長期缺少維他命 A，則身體各處黏膜的功用即行減退，因而有乾燥和容易生傳染病的趨勢，故吾人應多吃綠色食物以攝取所必須的維他命 A (此時成胡蘿蔔素而存在)。此外如牛奶、雞蛋和動物脂肪中亦含維他命 A，惟豬肉中缺此成分。]

第二種錯誤是所攝取的蛋白質不足。

頓頓吃魚吃肉的有錢人家，自然不必注意這一段文章，他們或者因為過於愛吃魚肉，已受了蛋白質過多的害處。但一般

工人的子女，因為父兄收入有限，勢難每餐預備價值較高的雞鴨魚肉，缺少蛋白質乃意中事。即中產人家，亦因特殊情境，每致蛋白質的供給不足。牛奶所含蛋白質頗富，堪稱為一種重要蛋白質的食物；對於嬰兒，尤為重要。但牛奶中所含的其他成分，對於人體亦不可缺。就現在英國多數幼兒所吃之牛奶而言，其量每不甚足。

141. 牛奶最好! 讀者看到我這個題目，不免譏笑我言之過甚；但讀者倘若看到牛奶對於身體健康的證據，我想一定會同情我。

我要舉的證據，是在一所孤兒院裏所做實驗——這並不是傷天害理的「實驗」，請不要誤會。被實驗的孤兒很多，就「慈善」的觀點上來說，那麼他們的食物並不算差；而且對他們的健康或身體也沒有絲毫的損害。

但英國醫學研究所的曼·科利(Dr. Corry Mann) 氏對於院中孤兒所吃的普通食物，猶以為美中不足，特增加牛奶，以觀後效。這時多數人一定認為很夠了，而曼氏又加增了一些。

兒童攝取例外加入的牛奶之後，其結果幾乎出人意料之外。被實驗的孤兒學校，計有男孩四個教室，其中有一教室

的兒童每日給以「例外的牛奶」，其餘則否。一年之後，則多吃牛奶者的身高與體重的增加，均比其餘兒童幾多一倍。詳見附表 39。牛奶效力之大如此，這種鐵證是不容任何人否認的！

表 39. 兒童於規定食物外多吃牛奶的效果

(據曼·科利氏調查)

(男 孩)

食 物	一年內增加的體高	一年內增加的體重
日常食物	1.84 吋	3.85 磅
日常食物+酪素	1.76 吋	4.01 磅
日常食物+糖	1.94 吋	4.93 磅
日常食物+人造牛油	1.83 吋	5.21 磅
日常食物+水田芥	1.70 吋	5.42 磅
日常食物+乳酪(牛油)	2.22 吋	6.30 磅
日常食物+牛奶	2.63 吋	6.98 磅

這是鐵證——你不能說是偶然！他們不是祇多吃食物，乃是要多吃牛奶。因為惟有牛奶，或是由牛奶裏所提出的乳酪，才會發生這種結果。更多加餅乾或糖食等等以代替牛奶，則所起的效驗殊微，甚至毫無結果。故知各種食物皆不如牛奶——牛奶最好！有一種青菜叫做水田芥 (watercress)，所含維

他命C甚富，堪與牛奶比美*。世界各處舉行這種試驗者頗多，結果均大致相同。

在實驗時，無處不審慎從事。一切參與量身高、秤體重、檢驗健康狀況和記錄的人員，均不知實驗詳情；即對某兒在某組或某組有某某兒童亦不清楚，故可斷言其間無任何弊竇。並且這些公正的觀察人員，也不知道兒童體格差別之所在。這般例外多吃牛奶的兒童，神色比較飽滿，即其頭髮和指甲，亦較其餘兒童為豐潤。惟有一弱點，必須附帶聲明，就是這羣多吃牛奶的兒童，精力太過飽滿，以致鎮日噪鬧不堪。至於他們能多吃牛奶，或者也由於愛吃！

有一次加拿大政府徵收移民，特派遣代表來到孤兒院裏挑選健壯的兒童，招他們移居加拿大。這位代表事前並不知道我們舉行「牛奶實驗」，可是他所選的兒童，幾乎完全是屬於「吃牛奶組」的。

142. 請讓兒童們盡量多吃牛奶！ 由以上一類的實驗，曾證實牛奶確實有益於兒童，其結果可說和數學的答案一樣，

*水田芥為一種多年生的水莖，生於清潔水中，可作生菜食品，牠的葉中富有維他命C，據考我特和挨格來吞二氏在1928年實驗的結果，謂每日用新鮮水田芥一克飼天竺鼠，足以使之維持健康至70天之久。詳見 K. H. Coward and P. Eggleton: The Content of Vitamins A and C in Watercress, 載 *Lancet*, 1928, I, 97-98, 素封誌。

惜一般兒童多是吃得不足。

若是一個兒童每日不能吃下一派恩特 (=568 c. c.) 的牛奶，那麼就是不足。

上節所舉孤兒院中的牛奶實驗，在世界別處也用同樣的方法做過：例如英格蘭和蘇格蘭各市立小學，新西蘭的毛利兒童，日本的東京市各小學，以及美國幾處大城市的兒童。總之，凡盡量多吃牛奶的兒童，皆可獲得極顯著的利益，事實俱在，不容置疑！*

*素封按吃牛奶的好處，馬科倫姆(E. V. McCollum)教授在他著的一本營養的新智識(*The Newer Knowledge of Nutrition*)上，曾說過這一段話：

『凡是依賴植物葉子做唯一攝護食物(protective foods)的人，就有一種特徵，大概說來，多是體材矮小，壽命短促，嬰兒死亡率高，並且僅知沿用祖宗傳下來的一些簡陋的工具，為維持生活的掙扎。那般採用牛奶做食物的人，若與前者比較起來，多是身體魁梧，壽命永長，對於養育和教導子女，更算是有規有方。吃牛奶的民族比不吃牛奶的人精武好戰多了。他們在文學上、科學上和藝術上，都曾有極大的進展。又在政治和教育的制度上，他們也有長足的進步。並且對於每個人，均給以充分發展個人能力的機會。凡此種種「能人所不能」的進步，必有其生理的基礎——這種精武強幹的生理基礎的由來，就各方面的研究，使我們相信根本是同營養有關係的』。

日本營養研究專家鈴木梅太郎對於吃牛奶的好處並不反對，惟不贊成馬氏以上的議論，其言曰：『馬科倫姆氏嘗大言不慚，竟謂多食乳、肉的歐美人方面之文明，獨能臻於最高程度，至於專食植物質之東亞人類，卻終不能造就最高之文明，此則未免過於自誇矣。』(見商務譯本最新工業大全第13冊第195頁)。

我國營養研究專家吳憲教授有言：『中國人膳食中無牛奶。其所得甲種維生素(維他命A)，賴乎蔬菜者居多。……中國人之膳食，似有缺乏甲種維生素之虞』。又曰：『乳類為食物中之最佳者，於小孩尤相宜。吾國牛奶缺乏，價值太昂，非普通人所能用。山羊乳之營養性質，不讓於牛乳，而養羊則易於養牛。中等之家，有生草之隙地者，曷其試之！』(商務版吳憲著營養概論，pp. 64, 73)。

143. 牛奶必須採用巴氏殺菌法麼？ 在英國市場上所出售的生牛奶，其中約有 7% 染有結核菌；而每年由此種牛奶所釀成肺癆而致死者約在 2000 千人之上，* 其害殊大。欲避免此種危險，惟有將病牛全數屠宰。但據官廳統計。病牛約佔總數 30%，損失過大。至屠宰時的手續，屠宰後的處理，亦為重要問題，且不無行政上的困難。故在目前最妥善的方策，惟有採巴氏殺菌法(pasteurization)**。

牛奶經消毒手續之後，其營養價值雖不免稍損，但究比受肺癆等病的傳染為優！營養價值的損失，可在嬰兒食品中加微量橘子汁，把牠補足——日子多了，大家也是容易學着照辦的。

市上的牛奶有好多種，如「保證牛奶」(certified milk)、「A字牛奶」(grade A milk)和「普通牛奶」等等。其中以保證牛奶和A字牛奶的危險性最少，足可避免肺結核，吃者可以放心。至以上三種牛奶價格的差異，如附表 40 所示。

*讀者請參閱一九三四年英國家畜疾病委員會報告書 (*Report of the Committee on Cattle Diseases-Economic Advisory Council, 1934*; 又 Dr. A. S. Griffith 的報告。

**巴氏牛奶殺菌法，係指法國化學家和生物家巴斯特 (Louis Pasteur, 1822-1895) 氏所發明的殺菌法而言，即將牛奶熱至 60°C.，並經 30 分鐘，則所含菌類皆死，且可防止發酵酸化。

表 40. 牛奶的價格

牛奶種類	倫敦(1935)	上海(1937)
保證牛奶	每派恩特 7 d	3 角
A 字牛奶	$4\frac{1}{2}$ d	2 角 5 分
普通牛奶	$3\frac{1}{2}$ d	1 角 5 分

〔1派恩特，上海俗稱 1 磅；素封註〕。

144. 又一種普遍的錯誤 要是有人問我：『一般英國人所攝取的維他命 B 夠用麼？』我的回答是：『祇有每天能輪流着買起雞蛋、水果、青蔬、肉、魚等等去吃的人家才會夠。若是吃得過少，也有不足之虞。至於勞動階級的貧苦朋友，每天所吃的不外白麵包、果醬、茶和糖之類，自然缺少維他命 B 了』。

照我的意思，貧寒人家要用黑麵包(brown bread)或整麥粉的麵包(wholemeal bread)來替代白麵包，因為這兩種麵包都含着維他命在內。另有一種帶麥胚的麵包也好。工友們的孩子，當然也要採同樣辦法，自不待言。這樣對於每天的開支，並沒有增加，而所得的利益則頗大。

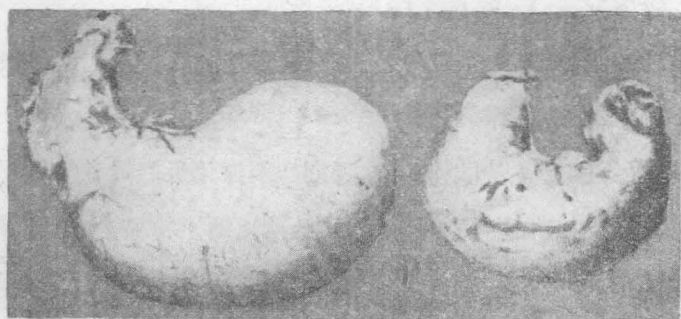
尙有一關於維他命 B 的問題，讀者應當牢記於心，即動物缺乏維他命 B 之後，常衰頹無力，且患鬱血(stasis)、胃病及便秘等症，如附圖 66 所示。於是英國人士遂有由反面着想，而認



(1)



(2)



(3)

圖 66. 鼠體缺乏維他命 B 之後，所起的腸內鬱血和胃部漲大。

(1) 缺少維他命 B 的一隻老鼠，用 X 光線攝得牠的結腸 (colon) 狀況。(2) 健全鼠的結腸照片，以作與上圖 (1) 比較之用。(3) 圖中為鼠的胃兩個。左邊是缺少維他命 B 的鼠的胃，其腫脹情形，一望而知；右邊為健壯鼠之胃，富收縮性。

爲便秘和鬱血乃由缺少維他命 B 所致；因而採用維他命 B 以治療便秘之風，盛行一時。但據著者管見所及，「究竟維他命 B 缺乏至如何程度，始成便秘的主因」，又「維他命 B 而可減輕便秘的程度若何」——此等問題，雖已從事許多次實驗，惟迄今尚無確鑿可靠的結論。

以上所討論者，均就成人而言；至於嬰兒與維他命 B 的關係，茲舉其大概如次。據美國方面醫生五六人，各自分別檢驗的結果，發現一般美國嬰兒所攝取的維他命 B 僅足敷用；倘於食物中再另加少許，則其身體重量即有顯著的增加。（乳類非維他命 B 的富源，讀者亦應明瞭）！英國迄今尚未舉行此種試驗，故無從立論。

以下續論嬰兒的育養法。

145. 餵養嬰兒的規約 有三要點爲哺育嬰兒者所必須牢記心中，即：

(1) 嬰兒應以母乳爲主，否則亦須採用近似母乳的代用品，如奶粉或代乳粉之類——前此所用的「粉糊」，應當屏棄勿用。

(2) 生長在溫帶地方的嬰兒，應加食維他命 D——如鱈魚肝油、人造維他命 D 或含有維他命 D 的牛奶；否則即易

發生輕微的軟骨症。此事屢試不爽。

(3)一切嬰兒每日應吃橘子汁若干，以預防壞血症的發生。

表 41. 嬰兒的理想食料

採用母乳為基本食物，另加：

- (1)維他命D，
- (2)維他命C(橘子汁)，
- [(3)鐵質]。

146. 嬰兒需要鐵質 除上述三點之外，鐵質亦屬重要。為使嬰兒避免發生貧血症，鐵質實不可缺，惜乳類中所含鐵量皆極微。胎兒在分娩之初，其肝中本貯有大量鐵質，惟在「吃奶」期間，此處鐵質逐漸消耗，及至「斷乳」前後，遂不免有缺乏之虞。

但上述問題，可利用人造含鐵藥物或食物，從事補救。就目下情況而言，多數由此患貧血症的嬰兒，均應用此法而治療，奏效之速，出人意料。據馬開 (Dr. Helen MacKay) 氏在倫敦窮人區的考察：大概吃母乳的嬰兒，有 42% 患貧血症；用食物所餵的嬰兒，約有 70% 患貧血症。至於由貧血症所釀成的其他顯著病徵，及貧血症治愈之後，亦皆減少 50%。其於成

表 42. 兒童與成人因缺少鐵質所生的貧血症

在倫敦

餵食物的嬰兒有 70% 患貧血症

餵母乳的嬰兒有 42% 患貧血症

及於其乳中加入含鐵補品，則

患病人數即減少 50%

成人的貧血症：——

在亞伯丁

貧窮人家的婦女，約有 50% 患此病；及用鐵劑治愈之後，則其健康有顯著的進步！

人，結果亦同；又於二十世紀之初，英國青年婦女患此種病者特多，現亦減少。在今日，惟有窮人區域中的孕婦，和自哺嬰兒的婦女，仍多患貧血；例如最近在亞伯丁（Aberdeen）勞動階級的調查結果，其中為母親者約有 50% 患貧血症，且症勢並不甚輕。祇因患者在診治之前，大多不知道自己有病，所以都在痊愈之後才霍然舒適，才由比較而知以前有病。

147. 要注意為母者的營養 母親與嬰兒的營養問題，必須特別注意。因為做母親的，在產前要供給胎兒發育的需要，產後又要哺乳，所以她攝取的食物，應當比一般成人更富滋養

成分。

做母親的特別需要大量的牛奶，因其中所含鈣質和磷質特多，以供給胎兒的需要；此外又需要多量的維他命D——因為這種成分，可促進鈣和磷等元素發生適當的同化作用。

148. 食物與牙痛 軟骨症每與齲齒並發，此乃世人所熟知，英國格利松氏於十七世紀即已指出（見第 73 及 78 節）。赫爾氏於二十世紀之初，在里子（Leeds）統計軟骨症與爛齒並發的結果，本書第六章附表第 20 已曾詳加介紹，足見當時患者之一斑。

就現今智識所及，維他命D可使食物中的鈣磷二元素，在體內發生適當的同化作用。故在缺乏維他命D時，鈣磷亦隨而缺乏；齒外的琺瑯質本由鈣鹽和磷酸鹽所構成，這時便難完美。琺瑯質乃保護齒身的圍牆，圍牆不堅，即容易被腐蝕——因此就要牙痛。

美蘭拜夫人（May Mellanby）曾大模研究兒童的齲齒，已確實證明，在給與患者維他命D之後，即可減輕破爛部分之蔓延，但不能完全阻止其破爛之進行。若不另給以維他命D服下，則腐蝕極速，其詳如附表 43 所示。由此足證牙齒齲蝕之原因，除缺少維他命D之外，必另有其他條件，惟迄今尚未發

表 43. 維他命 D 對於齲齒的影響

〔據美蘭拜夫人報告〕

	另給多量的維他命 D	不另給例外的維他命 D
平均每兒新腐爛的牙齒數	1.7	2.6
平均每兒已腐爛的牙齒而繼續腐蝕數	0.2	0.4

現。據最近動物實驗結果所指示者，倘食物中缺少相當分量的磷酸鹽，亦能釀成齲齒，故亦似可以認為原因之一。此外，維他命 C 之缺少，亦每能形成惡劣的牙齒，所以或者也是一個原因。

倫敦醫院的斯豹松 (Dr. Evelyn Sprawson) 氏最近報告某機關中的幼兒，因自幼即吃生牛奶（指未經殺菌而言），現全無患齲齒者。這種收穫，究由「牛奶不加熱」而起，抑另有其他尚未發見的原因，現均未敢妄加判斷；總之，這個問題將來頗多研究的餘地，這是我們可以斷言的。

149. 英國勞動階級的食物總論 茲將英國一般人家食物種類，作一總評，而指出其主要缺陷的所在，這或者有補於讀者之參考。不過，有一最困難的問題，就是貧窮勞苦人家，收入至微，飲食費用，重受限制。茲據 1933 年 10 月 20 日靜聽

者週報 (*The Listener*) 所載拙著，轉錄於次，以示英國勞動階級飲食上最普通的缺陷的一斑：

(1) 所吃的青菜、新鮮水果、牛奶、乳酪（牛油）、雞蛋等等都是太少。

(2) 所吃的多是罐頭、醃製、精製或乾燥的食品；而且吃的白麵包過多，黃麵包太少。

(3) 一般孕婦和哺乳的母親，其營養大多數不足。

(4) 正當發育的兒童所吃的瘦肉、魚、牛奶、乾酪 (cheese) 和雞蛋太少，以致缺少「構成身體」所必需的蛋白質。

150. 營養專家的職務 在英國今日，一般由營養不足所發生的病症，可說完全不能歸咎於科學智識的不足，其主要原因，不是由於患者貧窮，就是因為「食物學」的原理傳播不廣。關於第二點的補救，世界上已有幾許地方正採取有效的步驟，其中尤以美國最為努力。美國現今的全體的營養專家，均為政府聘用，致力宣傳正當營養的方法：一方面幫助各處官員，就各處特殊的需要，以促進當地一般的營養；一方面指導家庭主婦，規劃家庭的飲食開支。這種「開明」的工作，甚盼吾國當局能仿效施行。

表 44. 英國勞動階級的食物缺點

(1) 新鮮青菜、新鮮水果、水奶、乳酪和雞蛋太少。

(2) 罐頭、醃藏、乾藏、精製或壓榨的食物太多（應吃黑麵包）。

正在發育的兒童要多吃瘦肉、魚、牛奶、乾酪和雞蛋一類可幫助身體生長的食物。

孕婦和哺乳的母親，要特別的營養。

其他重要問題，容繼續討論於後。

151. 窮人苦 祇能維持成人的健康而毫無浪費的食物，在英國每星期的最低費用，約在五仙至令七仙令之間，許多專家均無異議。雖英國醫學會(B. M. A.)和英政府衛生部之間，尚有些微差異，報章迭次披露，視甚重要，然實無討論價值。醫學會的推算，依照食物必需量的市價，另加十分之一；蓋食物經消化和吸收之後，每有損失，其應用效率固絕難達於 100% 也——衛生部並不否認應有「損失」一點，但認為 10% 的數目過大。這種爭執，照著者的意見衡之，均屬無補實際。須知一般失業的工人，工資極低的苦工，雖是這個極低的飲食開支，他們還是無論如何擔負不起的——他們的一點兒收入，還了房租，便沒有餘力添置必需的衣服和煤炭，子女多的人家更苦不堪言；還爭執這 10% 的數目是大是小做什麼！……」

152. 水平線下的窮人多得很！ 英國醫學會的委員們爲貧窮人家製定最低費用的預算時，把食物的價錢定得太低；須知食物的價格隨地域和季節而改變，定得愈低則危險性將愈大！

就是照醫學會所定的最低標準來說，在今日英國還有很多數的家庭擔負不起。例如大英衛生部的一羣官吏們在提茲河邊的斯拖克敦 (Stockton-on-Tees) 的調查結果，他們隨意挑出一些失業工人的家庭，計算他們每人每週的最低伙食費要五仙令——但實際上他們那裏找得來五仙令，他們所用的祇不過兩仙令十辨士半——可知水平線下的窮人多得很！又如衛生部一羣官吏在來恩河邊之紐卡斯爾 (Newcastle-upon-Tyne) 的調查結果，他們發現那裏勞動階級的人家，平均每三家就有一家絕對買不起鮮牛奶吃——他們只能有時吃到一聽「煉乳」。

其他各處，也曾得到同樣水平線下的統計數字。例如衛生部的醫官在孫德蘭 (Sunderland) 地方，曾調查失業工人的生活費用，定出他們的伙食費，包括一點必需的牛奶在內，每週每人至低不能低下三仙令兩辨士。又在掃桑波敦 (Southampton) 地方，一兩年前有某大學委派的調查人員，發現該處人

家 21% 之上均在「貧窮線」之下，毫無力量購買每日絕對必需的「吃食」；這報告是最近發表的。在麥爾西賽特 (Merseyside) 的勞動階級的家庭，有 16% 在「貧窮線」下。如依勃崔 (Bowntree) 氏的標準，則掃桑波頓 有 41% 的人家、麥爾西賽特 有 30% 的人家，均在「人類需要線」之下。——「人類需要線」 (human needs standard) 乃指人類生存時所迫切必需的東西而言，缺少了牠們便無以生存；然而在大英帝國的境內，還有這樣多的人不得達於這個標準哩！

153. 朱門酒肉臭路有餓死殍！美國的資本家為抬高小麥市價，曾將過量出產的小麥拋入海中；英國資本家為欲抬高魚的市價，曾將撈出的魚拋入海中或埋於泥土中，充作肥料；其他地方尚有焚燒咖啡和拋棄蔗糖的行爲。凡此皆為社會組織的顯明病態，而與自然科學無關。但讀者念及這種事情，再看到今日到處處在「貧窮線」下為飢餓而臥病的弱者，固不免發生朱門酒肉臭，路有餓死殍之感；可是讀者應當明瞭科學並無罪惡，這種責任應當放在那般有力量運用科學發明以減除大眾痛苦而不知去運用的人的身上！試想科學家已打破重重的難關，發現了減除人民疾痛和增加土地出產的方法；但政治舞臺上要角，不能打破目前的難關，重新改變社會的組織，

使得大眾去享受這些發現的利益；這是他們不能呢，還是不爲呢？——還是「造成一個大家有飯吃的社會」要超出「人類思想能力」之外呢？！

154. 人類的前程 我們試回顧已往在預防醫學上所得的成績，例如自二十世紀以來英國的嬰兒死亡率，如何而得減少一半，生活上的快樂，如何而得增加；又如在最近數年間，吾人所公認的軟骨症，怎樣被「較新的營養智識」所克服；更如輓近祇靠改良食事，而能增進多數人的健康、身高和體格——凡此種種，證例昭然；若謂我們現在已獲得改善未來人種的關鍵，有誰可以否認？我想將來的人若和我們比較，恐怕他們要像似「神仙」一般了，

第十章 結論

155. 營養總論 選擇食物，若祇靠味覺的「本能」是不夠的。

原人的食物，絕對說不上「完全」。

選擇食物的智識，最近雖已有顯明進步，但仍須努力改進。

* * * * *

嬰兒養育，須特別注意於維他命D的攝取和果子汁的攝取，此外並須給以充分的鐵質。

孕婦及乳母，要特別多吃含鈣的食物（如牛奶）以及維他命D之類。

為維持牙齒的健全，要多攝取維他命C和維他命D。

* * * * *

一般勞動工友的食物皆缺少下列成分：

(1) 所吃的新鮮水果過少；

- (2) 工友的子午所吃的蛋白質過少；
- (3) 所吃的牛奶過少；
- (4) 應當多吃黑麵包（以上皆指英國而言）。

* * * * *

因為經濟的壓迫，多數人皆得不到最低限度的營養！

156. 維他命總表

維他命	缺少後所生缺陷病	缺陷後的主要病徵	化學式	生理作用	主要來源	
水 溶	B ₁	脚氣病 (吃白米者常患之病)	痲痺等	C ₁₂ H ₁₉ N ₄ O ₅ (鹼)	作用於血中乳酸	麥胚、整穀類、豆類及堅果、酵母、蛋黃、動物肝臟、心臟及腎。
	B ₂	癩皮症 (吃玉蜀黍者常患之病)	皮膚發炎	—	—	瘦肉、肝臟及酵母浸出物 (extract)。
性	C	壞血症 (海員常患之症)	出血	C ₆ H ₈ O ₆ 醣酸， 或 抗壞血症酸	起氧化作用	新鮮青菜（以高苣、芹菜等最富） 新鮮水果（以檸檬中最富）。 〔倘青菜煮得過久即行損失！〕
脂 肪 溶	D	軟骨病 (住在黑暗地方的人易得之病)	骨的鈣化作用不足	C ₂₈ H ₄₄ O 「開示費羅」 可由紫外線照射而成	增加血中的鈣量和磷量	比目魚肝油，鱈魚肝油，合成的活性麥角醇
	A	乾眼炎及 其他局部傳染病	膜部角質化	胡蘿蔔素 = (C ₂₀ H ₂₈) ₂ 維他命 A = (C ₂₀ H ₂₈)H·OH	預防皮膚和目的乾燥及角質化	各種肝油、動物脂肪、胡蘿蔔、青菜。
性	F	不孕症	胎兒吸收	—	在雌性可預防胎兒吸收；在雄性可免精子細胞退化。	麥胚、玉蜀黍胚、水田芥、高苣。

譯者附誌

我國方面討論營養問題及維他命的著作，以北平協和大學吳憲先生所著之營養概論一書創見及發明最多。該書第五章論吾國人的膳食尤詳；書末第二十五表列舉我國食物的維他命含量，可資參考。讀本書者倘購吳氏書一冊比較研究，得益必多。吳氏書係上海商務印書館出版，定價六角。素封。