

篇名：

陽光的賞賜—淺探維生素 D

作者：

鄧齡喬。私立曉明女中。高二戊班

壹●前言

維生素一直都是人們生存必需的營養素，在日常生活中也可以常常見到它們的身影。在眾多的維生素種類中，最特別的，就是維生素 D，唯一一種可以由人體經過陽光照射後自然產生的人體必須營養素。維生素 D，到底是如何在皮膚被製造合成？又是如何在我們的身體裡造成一連串的影響？除了我們平時所熟知的功能外，維生素 D 對於人體是否更多、更強大的影響力？我們又該如何在平時維持自身的維生素 D 含量，以維持身體健康呢？維生素 D，這種令人好奇的營養素，正等著我們去揭開它神秘的面紗，正帶領著我們身體力行，找到更健康的自己。

貳●本文

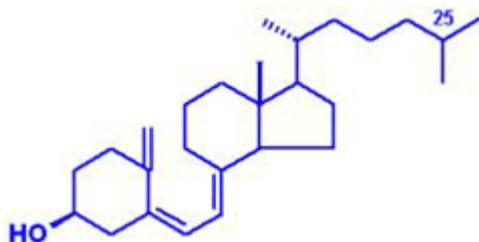
一、認識維生素 D

1、簡介

維生素 D 是一種脂溶性的維生素，在 1930 年代被正式從魚肝油中分離出來，並命名為維生素 D。又因為科學家們發現維生素 D 與陽光有著密不可分的關係，維生素 D 又被稱為「陽光維生素」。

2、化學結構

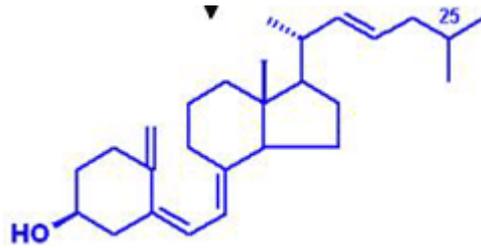
『維生素 D 有麥角鈣醇 (D₂) 與膽鈣醇 (D₃) 兩種，前者由植物性食品中的麥角固醇換而成，後者由動物性食品而來，或是由體內的去氫膽固醇轉換而成。』
(註一)



(圖一：維生素 D₂ 或稱為麥角鈣醇 (ergocalciferol))

圖片來源：營養教育資訊網。

http://www.jtf.org.tw/educate/fitness/Fitness_010_02.asp 檢索日期 2008/8/28)



圖二：維生素 D₃或稱膽鈣化醇，(cholecalciferol)

(圖片來源：營養教育資訊網。http://www.jtf.org.tw/educate/fitness/Fitness_010_02.asp
檢索日期 2008/8/28)

3、來源

來源可以分為兩大類，一類來自食物，另一部分來自皮膚經過日曬所產生。食物所能夠提供的維生素 D 較少，主要來源仍來自人類皮膚經紫外線 UVB 照射後所產生。

A、食物

- a、提供維生素 D₂：香菇、蛋黃、營養強化的乳製品、柳橙汁、穀片
- b、提供維生素 D₃：煮熟的鮭魚、沙丁魚、鯖魚或鮭魚等魚類以及魚肝油。

B、日曬

只能提供維生素 D₃。

4、人體需要量

『估算體內可用的維生素 D，是根據血清中所測得的 25D 濃度而來。要維持骨骼健康，每毫升血清中 30 到 45 奈克是最起碼的要求；而在更高濃度時（45 到 60 奈克），則使維生素 D₃帶來的其他生理效益達到更好。每毫升若低於 30 奈克，則影響健康的風險增加；高於 150 奈克，則過量的鈣累積在血液和組織中，可能導致中毒的症狀。』（註二）

目前在北美與歐洲，建議成人的攝取量大概在 200 至 600 個國際單位 (IU)。

5、毒性

『從飲食攝取或是日曬都不會導致過量中毒的危險。高劑量的補充劑則容易過量。過量維生素 D 導致鈣之代謝異常，血鈣濃度異常升高，早期有噁心、口渴、尿急、腹瀉等症狀，鈣鹽逐漸沉積於內臟器官等軟組織，造成肝、腎、心、肺、血管壁與關節等之鈣化而功能失常，最嚴重的是腎臟鈣化引發尿毒症，嚴重足以致死。』（註三）

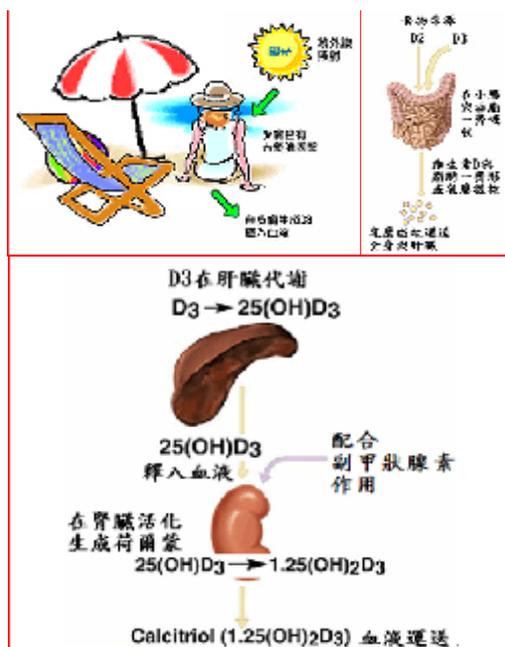
二、 維生素 D 在人體內的轉化與作用

1、合成與吸收

『人體經由兩個途徑獲得維生素 D：食物供應或體內自行合成。食物提供的維生素 D₂ 或 D₃ 都是脂溶性，吸收途徑與脂肪相同，在小腸中與膽鹽和油脂形成微脂粒，由小腸細胞吸收，進入乳糜管淋巴系統運送到全身組織利用。』（註四）

2、人體內的活化

『體內之維生素 D 需要代謝成荷爾蒙才能執行生理功能。活化包括兩個步驟。首先是由肝臟把 D₃ 代謝成 25-(OH)-D₃ (25,D)，釋入血液運送。25-(OH)-D₃ 是血液中主要的維生素 D 成分，但是生理活性很低。進一部的活化受血鈣的調節。當血鈣濃度下降時，會刺激「副甲狀腺」分泌「副甲狀腺素」，經由血液運送而作用在腎臟，此時腎臟中的酵素會進一步把 25-(OH)-D₃ 代謝生成荷爾蒙形式 1,25-(OH)₂-D₃ (1,25D)，具有最高的生理活性。』（註五）



(圖三：維生素 D 在人體內的活化過程

圖片來源：營養教育資訊網。http://www.jtf.org.tw/educate/fitness/Fitness_010_02.asp
檢索日期 2008/8/28)

3、活化後的 1,25D 的作用與功能

『1,25D 分子的作用像是一個開關，可以控制體內幾乎所有組織中基因的「開啓」或「關閉」。這樣的作用，是由 1,25D 與一種稱為維生素 D 受體 (VDR，位於細胞核內的轉錄因子) 的蛋白質結合後所達成。』(註六)

『1,25D 可藉由讓細胞做出特定的蛋白質，來改變細胞的功能。而能夠在不同細胞中引發基因活動，則是維生素 D 擁有廣泛生理作用的原因。』(註七)

『目前認為，至少有 1000 個不同的基因受到 1,25D 所調節，其中包括了幾個參與體內鈣處理過程的基因，這也解釋了維生素 D 為什麼會具有廣為人知的造骨功能。然而在過去的二十年間，科學家發現有更多基因受到維生素 D 的活性所影響，其中包括許多在各種細胞防禦功能中扮演關鍵角色的基因。』(註八)

三、維生素 D 的功能

1、控制體內的磷、鈣平衡與吸收

『維持血鈣之恆定，配合副甲狀腺素的作用，維生素 D 荷爾蒙促進小腸鈣之吸收、骨質分解釋鈣、以及腎臟鈣之保留。促進小腸磷之吸收以及腎臟對磷的保留。由於血鈣濃度不正常會影響骨骼成長、血液凝固、心跳與神經傳導，因此，維生素 D 是維護骨骼與牙齒之正常生長、發育與健康最重要的成分。』(註九)

2、對癌症預防有所助益

研究發現，『血清中 25D 的量低於每毫升 20 奈克，罹患乳癌、前列腺癌和結腸癌的風險高出 30—50%。』(註十)

『在美國內布拉斯加州，年滿 55 歲級以上的婦女每天服用 1100IU 的維生素 D₃，經過三年後，罹患所有癌症的風險比安慰劑組降低了 77%』(註十一)

4、抑制發炎，治療免疫系統疾病

『維生素 D 已被證明能夠抑制細胞素的交互作用，以抑制過度的發炎反應。維生素 D 能夠自然防止發炎的直接證據，最早出現在 1991 年代初期的動物實驗中。這些實驗顯示，接受 1,25D 的小鼠，對於受傷或化學物質二硝基苯的刺激，並不會產生發炎反應，而維生素 D 缺乏的小鼠對相同的刺激則非常敏感。維生素 D 抑制免疫的這種功效，立即提供了一系列可行的新治療法，利用維生素 D 或其類似物，控制某些認為是細胞素反應過度活化造成的自體免疫疾病，例如自體免疫性糖尿病、多發性硬化症（MS）以及不明原因的腸道炎。』（註十二）

『血清中 25D 的量高於每毫升 40 奈克時，與低於 25 奈克相比，患多發性硬化症的風險降低了 62%。』（註十三）

四、維生素 D 缺乏症

1、兒童佝僂症（rickets）

『罹患佝僂病的幼兒，初期主要是情緒的變化，一般都煩躁愛哭，常在夢中驚醒而睡不安寧；多汗，枕部汗更多；在枕頭上摩擦，出現枕部禿髮。不久，以骨骼變化為主要症狀，患兒的頭部頂骨、額骨出現圓凸，形成方頭；肋骨內凹，胸骨凸出，成雞胸的形狀；下肢彎曲，有的膝蓋外翻，活像英文字母 X；有的膝蓋內翻，像英文字母 O；牙齒出得遲，又不堅固。

佝僂病是全身性的疾病，除了骨骼系統外，其他系統也受到影響。患者全身骨骼肌萎縮無力，關節鬆懈，腹部膨大，胃腸擴張……甚至出現神經系統的刺激症狀，如全身性驚厥等。嚴重的容易得肺炎、肝脾腫大、腹瀉、貧血等併發症，從而引起死亡。』（註十四）

2、成人佝僂症或軟骨症（osteomalacia）

『成人的骨骼處於動態的平衡，健康的骨骼合成速率等於分解的速率，雖然新骨取代舊骨，但是外型與骨質密度都沒有改變。「造骨細胞」（osteoblasts）負責骨骼的合成，首先生成含膠原蛋白為主的軟骨，然後軟骨進行礦化而成為硬骨。維生素 D 缺乏時，軟骨（osteoid）的礦化不足，裸露於硬骨表面，厚度增加。取骨骼組織染色可以觀察維生素 D 缺乏軟骨症與治療後的變化，軟骨呈紅色，而硬骨呈藍色。』（註十五）

3、血鈣偏低

『鈣吸收不良導致血鈣濃度偏低，若低於七毫克每一百毫升會引發肌肉強直，有緊張、抽搐、抽筋、痙攣等症狀。』（註十六）

4、其他

最新的研究發現，缺乏維生素 D 也可能造成免疫系統的異常而導致疾病的產生，甚至造成罹患癌症的機率增加。

五、陽光與維生素 D

1. 陽光的影響

『維生素 D₃是由皮膚的角質細胞所製造，利用中波紫外光（U V B）和熱作用在 7-去氫膽固醇（膽固醇的分解產物）上而合成的。』（註十七）

陽光中的中波紫外光，是皮膚製造維生素 D 的必要元素之一，所以可以知道，陽光與人體內的維生素 D 含量是息息相關的。

2. 影響因素

A、居住緯度與季節

『對大多數的人來說，曝曬在陽光中的紫外光下，是單一最大的維生素 D 來源。所以，居住地點和季節確實會影響人體維生素 D 缺乏的風險。在一年中稱為「維生素衰退季」的時期，某些緯度地區紫外光的強度太弱，甚至無法在皮膚誘導維生素 D 合成。因為臭氧會阻擋 U V B 的照射，在最接近赤道的地區，陽光穿透地球大氣層距離最短，所以紫外光強烈。在緯度較高的地區，陽光穿透的角度增加，因而減弱了紫外光的強度，尤其是在冬季，紫外光的強度並不足以製造維生素 D。』（註十八）

B、膚色

『白色膚色合成維生素 D 的速度，比深色皮膚快了六倍，因為深色皮膚有較多的黑色素，阻擋了紫外光穿透。因此，一般非裔美國人所擁有的 25D 值，大約只有美國白人的一半。』（註十九）

3. 日曬程度

『過量照射日光會造成皮膚損傷的意識抬頭，無疑也促成了維生素 D 的缺乏。適度使用防曬品，就減少了皮膚 98% 維生素 D 的生產。然而皮膚產生足以維持身體健康的維生素 D，所需要的陽光曝曬量頂多是讓皮膚輕微泛紅而已。對於北美洲有白皙或淺色皮膚的人，只要夏天上午 10 時到下午 3 時之間，日曬 5 到 15 分鐘就已經足夠了。』（註二十）

參●結論

維生素 D，在人體裡面的影響層面，不僅僅於骨骼方面，更會擴及免疫系統，甚至影響癌症的發生率。看似在人體內微不足道的營養素，卻能發揮如此大的影響力。有鑑於此，科學家們對於維生素 D 的研究腳步，從未停歇，更多更新的研究報告也一份接著一份出爐，帶著我們更加了解維生素 D。了解，是爲了更懂得如何應用，未來，在不斷發現維生素 D 功能的世代裡，相信，如何將這些發現應用在各種疾病的治療與預防上，將會是我們大家最重要也最爲寶貴的課題。

維生素 D 在人體內，的確是扮演了舉足輕重的角色。人體內主要的維生素 D 來源，來自地球最溫暖的能量來源—陽光，但是在現代社會中，人們的生活越來越安逸。大多數人總會選擇躲在冷氣房裡，而不會出來接受陽光的洗禮，領受大自然對我們的恩賜；但是爲了補充維生素，人們選擇大量服用維生素補充劑，卻又忽略了過度補充的危險性。本末倒置的作法，不只沒有讓人們變得更好，反而失去健康。回到最自然的生活方式，從自然中獲得我們所需要的，也許就是最好的生活方法。

肆●引註資料

註一、營養教育資訊網。http://www.jtf.org.tw/educate/fitness/Fitness_010_02.asp。(檢索日期 2008/8/28)

註二、塔佛拉—孟多薩 (Luz E. Tavera—Mendoza)、懷特 (John H. White)。金翠庭 譯。「來自陽光的維生素」。科學人。第 70 期 (2007 年 12 月號)。頁 56-70。

註三、營養教育資訊網。http://www.jtf.org.tw/educate/fitness/Fitness_010_02.asp。(檢索日期 2008/8/28)

註四、同註三。

註五、同註三。

註六、塔佛拉—孟多薩 (Luz E. Tavera—Mendoza)、懷特 (John H. White)。金翠庭 譯。「來自陽光的維生素」。科學人。第 70 期 (2007 年 12 月號)。頁 56-70。

註七、同註六。

註八、同註六。

註九、營養教育資訊網。http://www.jtf.org.tw/educate/fitness/Fitness_010_02.asp。(檢索日期 2008/8/28)

註十、塔佛拉—孟多薩 (Luz E. Tavera—Mendoza)、懷特 (John H. White)。金翠庭 譯。「來自陽光的維生素」。科學人。第 70 期 (2007 年 12 月號)。頁 56-70。

註十一、同註十。

註十二、同註十。

註十三、同註十。

註十四、龔靜。維他命故事。(台北；陳春雄，民 85)。頁 92。

註十五、營養教育資訊網。http://www.jtf.org.tw/educate/fitness/Fitness_010_02.asp。(檢索日期 2008/8/28)

註十六、同註十五。

註十七、塔佛拉—孟多薩 (Luz E. Tavera—Mendoza)、懷特 (John H. White)。金翠庭 譯。「來自陽光的維生素」。科學人。第 70 期 (2007 年 12 月號)。頁 56-70。

註十八、同註十七。

註十九、同註十七。

註二十、同註十七。

凱倫·蘇利文 (Karen Sullivan)。葉萬音 譯。維生素與礦物質。(台北市；黃長發，民 87)。頁 31。

卡爾·羅威 (Carl Lowe)。陞雲 譯。新維他命大全。(台北市；蕭敏璋，民 84)。頁 135-142、235-236。