

乳清產品，牛乳礦物質及乳鈣

新發現，益處及其應用

由 Dr. D. DiRienzo 編輯

Vice President, Nutrition Research, National Dairy Council

鈣質可由各種不同的膳食來源獲得，但是乳製品仍被建議是最佳的鈣質來源，因為乳製品的鈣質具有高生物可利用性。乳鈣這原料是經由一種特殊的技術，由牛奶中分離出來的。乳清中各種成分也適用於鈣質強化的食品添加。

作為鈣質來源的乳清產品

以乳清為主的產品是一個優質，且很有經濟效應的鈣質來源(500~2,000mg/100g)。而且，天然的乳鈣質(及一些其他強化鈣質的乳清原料)具有無臭無味的優點。純天然且取自牛奶，是很好的消費者訴求，有利於製造商在作營養標示時，給消費者天然、無添加的好印象。

鈣需求增加

美國國家科學院醫學所食品營養局(The Food of Nutrition Board of the Institute of Medicine of the National Academy of Sciences)提出對鈣質及相關營養素攝取的最新建議。這新的建議量—目前稱為參考膳食食用量(Dietary Reference Intakes (DRIs))—將美國國家科學院1989年原訂的建議膳食量(Recommended

Dietary Allowances (RDAs))作一更新及修正。

結果發現鈣質實際攝取量與建議用量之間的差異較原先預期的大得多。大部分人的攝取量，都未達到新的建議用量。此外，新的科學發現仍不斷的發掘出鈣質對人體健康的各種益處。世界衛生組織設定了鈣質的建議攝取量，而每一個國家的衛生負責單位也會各自訂定其規範，所以其他的規定值也許會與此篇論文的數值有所出入。對於產品的標示及訴求，請參考當地主管單位所規定的建議用量。

鈣質的建議攝取量

4-8歲的兒童	800 mg
9-18歲的青少年前期及青少年	1,300 mg
19-50歲之間的成人	1,000 mg
51歲以上的成人	1,200 mg

資料來源：美國國家科學院 (National Academy of Science, USA)

乳品的優勢

食物中自有鈣質，尤其是乳製品及其原料中，是鈣質的最佳來源。牛奶及乳製品，如乳清及從乳清中衍生的鈣質製品，因其高鈣質含量，是大家偏好的鈣質來源。然而，人體所吸收的鈣質卻因食物而異。例如，菠菜中的鈣質被吸收的就很少，而扁豆、斑豆及紅豆的被吸收量則是乳製品的一半。這意味著你也許需要吃下一公斤的斑豆，才會獲得和喝下一杯牛奶相同量的鈣質。



鈣質在身體中主要的功能

鈣質在骨骼發育上所扮演的角色

骨骼是身體主要的支持系統，負責保護維持生命所需的器官及儲存鈣質。事實上，身體中99%的鈣質都在骨骼及牙齒中(另外的1%存在於細胞、血液及其他的體液中)。儘管有其穩定的型態，骨骼其實一直不斷地在新生及消失。這個過程稱為骨骼生成作用，包括原有骨頭的分解及取代分解部分的新生骨質。在任何一個時間點，都有10%到15%的表面骨質在進行骨質生成作用。一些身體內部相關的賀爾蒙、營養、機制及基因的因子，都會影響著這骨質生成作用。

就骨骼的分解及新骨骼的形成而言，這是一個持續且同時並進的過程。在生命過程中，這些過程的

重要性因時而異。一般而言，從出生至二十歲，骨骼處於快速生長期。從四十歲之後，骨骼的分解作用即超過了生成作用，導致了整體上的流失，而與年紀相關的骨骼流失是受著基因及環境等因素的影響。

身體的含鈣量受著身體整體營養狀況影響，而非只有鈣質攝取而已。部份營養因素也會影響身體對鈣質的吸收，而其他營養因素也會影響鈣質的保存或是鈣質分泌至尿液中的量。自尿液中流失的鈣質是鈣質流失的主要決定因素。

含鈣質的養分不只決定於鈣質的攝取，而且也決定於無數的膳食及非膳食的因素，影響著鈣質的代謝。幫助鈣質吸收及留存在體內的因素包括：維他命D、乳糖(因為在實驗室動物及人類嬰兒的例子中，

它會刺激腸道吸收鈣質)、果糖、寡糖、磷、蛋白質、鈉及其他元素。

不只是骨骼

鈣質也對牙齒的發育很重要。牙齒，像骨骼一樣，是鈣化的組織。在胚胎形成的前幾個月時，牙齒便形成，而這鈣質化的過程則一直持續到青春期。在磷、蛋白質、氟、維他命A、C及D之外，適量的鈣質攝取對牙齒結構及適當的發育是必要的。

雖然成熟的牙齒仍具有代謝活性，成人牙齒卻無明顯鈣質流失的現象。

除了骨骼及牙齒，血液中的鈣離子量也要維持在一定的範圍內，以維持鈣質的調節作用。當膳食中缺乏鈣質時，骨骼便釋放足夠的鈣質至血液中，以應身體所需。

雖然，骨骼及牙齒以外的鈣質相對很少，卻是一些基本的協助調節功能所需：

- 肌肉的收縮及放鬆
(包括正常的心跳)
- 血液的凝結
- 神經脈動的傳遞
- 活化酵素反應
- 刺激賀爾蒙分泌
- 保持細胞間黏結物質的正常狀態



鈣質與51歲以上成人的關係

每一個人都需要鈣質，但是隨年齡增長，需要更多的鈣質來減少其自骨質中的流失及分解作用。51歲以上成人每日需要1,200mg的鈣質。雖然很多食物中含有鈣質，保健專家仍建議牛乳及乳製品是鈣質的最佳來源。

高血壓

高達五千萬的美國人及其他國家數百萬的人口有高血壓，這增加罹患心臟病、中風及腎臟病的機率。

根據美國指導評估和治療高血壓的美國聯邦國家委員會 (the Joint National Committee on Direction, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure)，攝取適量的鈣質 (及鉀和鎂) 能幫助降低血壓。一份針對25份流行病學研究的報告，探討攝取鈣質及富含鈣質食物與血壓的關係，發現大部分研究支持兩者間相反的關係 (也就是提高鈣攝取可降低血壓)。鈣對血壓的效果使富含鈣的食品成為健康膳食的一部份。相較於其他鈣質來源，牛奶礦物質 (作為營養強化的添加劑) 的優點為提供高生理活性的鈣，並有其他礦物質搭配，能達到對健康最適當的效益。

含適當鈣質的飲食，被建議為以非藥物協助的修正生活方式，達到幫助預防高血壓的效果。許多研究指出鈣質能協助降低高血壓的威脅，尤其對特定族群效果最明顯。

在1980年代早期，科學研究指出，鈣質在協助調節血壓上扮演重要的角色。在含有許多族群調查、實驗室的動物研究及臨床試驗的科學研究中指出，增加鈣質攝取能協助降低血壓及高血壓產生的威脅。

在族群調查研究中，有高血壓的人較正常血壓的人攝取較低的鈣質，反之亦然。而在有高血壓的人及實驗動物中，發現有不正常的鈣質代謝現象。在臨床試驗中提供鈣質補充劑，許多人的血壓被降低了，尤其是那些高血壓高危險群及未適當地攝取鈣質的人們。

雖然提高鈣質攝取有協助降低血壓的效果 (成人的效果較兒童明顯) 不過在某些年幼的兒童，鈣質也顯現出其協助降低血壓的效用，尤其是對那些原本鈣質攝取不足的小孩。在青少年期，在有正常偏高及正常偏低血壓(82)的少年之間，已發現其鈣質攝取的差異。由於有高血壓的孩子一半以上在成年期也會有高血壓(83)，兒童攝取足量的鈣質就成為很重要的課題。

心臟冠狀動脈疾病(CHD)是在美國最常見及嚴重的心血管疾病的形式。吸煙、高血壓、高膽固醇等都是造成這疾病的因子。鈣質能藉由調整血壓及血脂肪的量，而保護身體不受CHD的威脅。在具有輕度至中度高膽固醇的病人中，提高鈣質攝取可降低血液中總膽固醇及LDL(low density lipoprotein)的量。雖然鈣質不是牛奶中唯一協助抵抗中風的助力，但是總鈣質攝取量或是非牛奶來源的鈣質，卻沒有和牛奶相同的保護作用。

減低壓力：與鈣質的關聯

有些研究建議減少食用鈉可協助降低血壓。然而，新的研究指出，當增加鈣質的攝取至少達到建議用量 (19~50歲的成人每日1,000mg，51歲以上的成人每日1,200mg) 時，也能協助降低血壓，雖然降低幅度小但是卻很重要。這作用對原本有高血壓或是鈣質攝取不足的人，包括非洲裔美國人及成熟的大人(51歲以上)更明顯。

對於高血壓，鈣質有兩個共同作用的“夥伴”——鉀和鎂。它們協助維持正常的血壓。很幸運地，乳製品及乳原料中均含有足量的這三種元素。



建造及維持強壯的骨骼 平衡攝取飲食中礦物質的例子

Dr. Eric Bastian
Ganba Foods Inc 研發總監

最近，飲食中鈣質的重要性遽增，因為研究顯示鈣不只和骨骼的生長發育有關。它對細胞功能的調節、神經的傳導、肌肉收縮及血液的凝結都很重要。除此之外，鈣質還協助保護身體不受骨質疏鬆症、高血壓、妊娠期高血壓、高膽固醇以及一些特定的癌症(結腸癌及乳房癌)和膽結石的侵害。

在已開發或是開發中國家的某些族群鈣質攝取過低。鈣質的補充及強化就成為很重要的議題，而在世界各地，鈣質也被加入各種食物中。而鈣質的營養補充品通常是如檸檬酸鈣、乳酸鈣、碳酸鈣和磷酸鈣等鈣鹽。

在一陣補充鈣質及強化鈣的聲浪中，基本原則營養均衡，反而被忽略了。顯然地，為了維持骨骼內適當的礦物質組合，身體中各種礦物質必須被運送至骨骼及被適當地吸收。

磷是骨骼生長及維持所必須的元素，而對磷的最適當建議用量

為維持飲食中鈣：磷比例為2:1。鎂也是維持骨骼生長的重要元素。大部分的鈣質補充劑只含有鈣質而不含其他骨骼健康所需的礦物質如鎂、鉀、鋅、及其他元素。

就如鈣/鎂/鉀的比例，並不受研究骨質疏鬆症科學家的重視般，其他的微量營養素也常常被忽略。在一項研究比較補充鈣質時添加鋅、銅、鎂等元素與否，所產生效益的實驗中，若是只補充鈣質，只能部分阻止更年期後婦女的骨質流失，若是要充分維護骨骼，則需要增添其他微量元素。由此可結論為：適當的骨骼生長及健康需要許多礦物質的參與，而只注重鈣質的補充，會抑制礦物質的營養平衡，尤其對容易發生骨質疏鬆症的族群影響最大。

在亞洲被廣為接受的礦物質營養補充劑，在骨骼保健方面，首推乳鈣(稱為牛奶礦物質則更正確)。目前許多研究都指出，牛奶礦物質中含有對骨骼健康有益的適當礦物質組成。所以乳鈣是保持牛奶中，最完整保健骨骼礦物質組合的一種原料，而傳統上鈣質的營養補充品不含骨骼生長所需較好的礦物質比例。

源自乳品中鈣質的生物可利用率(Bioavailability)

許多因素都會影響鈣質的生物可利用率。外在及體內的因素均會影響生物可利用率。鈣質的攝取量、維他命D的狀態、肌醇六磷酸、草酸、脂質)、含磷胜肽及其他蛋白質、乳糖、磷及咖啡因都算是外在會影響腸道鈣質吸收的因素。

乳製品食物及原料不只富含鈣質，而且來自這些食物的鈣質是馬上可被利用的。通常健康的人能吸收乳製品及原料中20~35%的鈣質。研究顯示來自非乳製品的鈣質(例如鈣質強化豆奶)，其吸收率較源自乳製品的鈣質少25%*。

由於這原因，製造者可盡量使用來自乳製品的鈣質(包括奶粉、乳清礦物質、以至於不同形式的乳清原料)，做為提供高生物可利用率的鈣質營養強化原料。而且，乳鈣是100%的天然(符合天然“純淨”的標示訴求)且含有如磷、鎂等其他的重要礦物質。

* 來源：美國臨床營養學期刊

American Journal of Clinical Nutrition. 2000. 71:1166-1169.

乳清應用手冊 n 乳鈣篇

利用乳製品達到營養強化目的

美國原料供應商有許多種不同的原料，可提供國際上的食品製造者使用在營養強化方面。由於對乳製品的正面健康印象，研究顯示消費者較喜歡乳製品來源鈣的產品，而不喜歡來自非乳製品來源的鈣強化產品。市場調查報告也顯示消費者寧願花較多的錢，去購買源自乳品的天然鈣強化食品。這樣的消費意識及偏好，使得鈣強化產品在許多國家，都創造了很好的商機及賣點，也使食品製造者順勢推出了許多成功的產品。

牛奶礦物質

牛奶礦物質是牛奶中天然鈣的來源。這原料還有提供磷、鎂，其他礦物質、乳糖及蛋白質，這些都是對身體吸收及利用鈣質很有幫助的。一般的應用包括營養補充劑，飲食中、運動等滲透壓飲料，營養代餐棒及具營養強化產品。

牛奶礦物質的典型組成 (Typical Composition of Milk Minerals)

成份	用量(%)
總礦物質含量	79.00%
• 灰份	70.00%
鈣	25.00%
磷	14.00%
Ca/P	1.79%
Ca/PO4	0.58%
鎂	1.50%
鈉	0.65%
鉀	0.83%
鋅 (mg/100g)	27.40%
銅 (mg/100g)	0.37%
鐵 (mg/100g)	1.88%
• 有機物質(檸檬酸鹽)	9.00%

資料提供：Glanbia Foods, USA.

礦物質濃縮的乳清

以天然鈣質作為營養強化及增強機能的添加原料。

礦物質濃縮的乳清也具有改善食品配方中質地、風味、溶解度及營養表現等功能。含有濃縮礦物質乳清的食品較其他食物具有較高的營養含量。這原料的功能及益處包括：

- 良好的溶解度、熱穩定性及經濟效益
- 乳糖含量較低，能避免因乳糖產生的結晶問題
- 高量的蛋白質及礦物質形成食品所需的風味及質地
- 襯托牛乳風味，協助乳化外加的脂肪，提供醬汁類良好的安定性及熱穩定性
- 是鈣、鎂及磷的豐富來源，可強化重組肉的營養成分及修飾風味

典型的應用

針對乳品、肉製品、糖果類、烘焙類、點心、調味品、醬品、成長奶粉、冷凍甜點及營養飲品，濃縮乳清應用為：

- 含高量礦物質、且經濟實惠的乳固體來源
- 當需要使用高礦物質、低乳糖含量的鈣質時，濃縮乳清是一種取代原料
- 在飲料粉、營養飲品中、乳製品、粉狀湯包、甜點及烘焙產品中的具營養強化的原料

參考文獻

美國乳品出口協會可提供完整的表列參考文獻 (www.usdec.org)

營養訴求的聲明

所謂營養訴求是任何具有指示、建議、暗示的陳述食品中具有特定的營養性質。通常，可以作三種形式的宣稱：(1)對鈣含量的宣稱，則直接將食物中的鈣質含量標示出(請見表中建議用量的規範)(2)比較型的宣稱，比較兩種或兩種以上食物的鈣質含量(3)機能性的宣稱則是形容鈣質在生長發育及一般身體功能上所扮演的生理角色。特定功能性宣稱的規範則因國家而異。請諮詢各地立法機關以獲得更多的資訊。

鈣質的營養宣稱，建議用量的規範

可做的訴求	食物中至低必須含量	若是以鈣質為例，以下是其所需要達到的門檻值
來源 ("source")	在固體中，須達到 NRV/100 g 的15% 或是液體中，須達到 NRV/100 g 的7% 或是 NRV/100 kcal 的5% 或是 NRV/每份的15%	120mg 鈣 /100g 食物 或是60mg 鈣 /100ml 食物 或是40mg 鈣 /100kcal 食物 或是
含高量的 ("high content of")	是來源 ("source of") 含量的兩倍	240mg 鈣 /100g 食物 或是 120mg 鈣 /100ml 食物 或是80mg 鈣 /100kcal 食物

來源：營養法則 (Codex Alimentarius)/Danone World Newsletter No.19



美國乳品出口協會

美國乳品出口協會出版

2101 Wilson Boulevard, Suite. 400 Arlington, VA 22201-3081 U.S.A. Tel: 1 (703) 528-3049 Fax: 1 (703) 528-3705
www.usdec.org

香港辦事處
香港興發街郵政局 郵遞區號38156號
電話: (852) 2833-5977
傳真: (852) 2883-7538
E-mail: usdec@prcon.com

上海辦事處
上海南京西路1376號上海商城436室
郵遞區號200040
電話: (86-21) 6279-8668
電話: (86-21) 6279-8669
E-mail: usdec@prcon.com

台灣辦事處
台北市110信義區信義路5段5號7樓
世貿中心7D07室
電話: (886-2) 8789-8939
傳真: (886-2) 2725-2155
E-mail: usdec@prcon.com