

「複合優鈣」咀嚼錠 最高生物體利用率的鈣鎂補充劑

長庚生物科技公司 產品開發處 何希文

壹、鈣與鎂是維持骨本的重要元素

人體骨骼是動態的活組織，其中造骨細胞負責製造新骨，噬骨細胞負責骨齡分解，二者配合完成骨骼成長與重塑 (remodeling)。骨質的含量會隨著年齡而變

化，成長階段造骨速率快於分解速率，骨質量增加；約至30歲時骨質量與骨密度達

到最高 (peak bone mass, PBM)，此階段之造骨速率和分解速率大致相等；婦女停經後或老年時，造骨速率比分解速率為慢，在老年期每年骨質流失率為0.2~0.3%，而婦女於停經初期3~5年內骨質流失率更高達2~5%。

維持健康骨骼需要全方位的保健方法，如運動、適度照射陽光及搭配均衡之

飲食內容，特別是維生素與礦物質的攝取。其中，與維持骨本相關的營養成份，首重鈣與鎂。鈣協助體內進行多項生理功能，包括建構骨骼，凝血作用，神經傳導，肌肉收縮，影響細胞分裂增生、分泌作用、能量代謝等機能。鎂則參與體內300多種生化反應，是維持骨骼健康、肌肉與神經機能、心臟節律、能量代謝所必需；鎂更爲鈣質吸收和骨質形成時至爲關鍵的營養素；缺乏鎂，鈣質即無法被有效吸收。其它如維生素D、K、C、B₆、鋅、銅、錳等，亦爲骨質代謝不可或缺的要素。

貳、鎂與骨質疏鬆症的關係

飲食中鎂攝取量若長期不足，會造成

身體鈣質缺乏；人體研究發現，缺乏鎂將影響體內的鈣質平衡（calcium homeostasis）。科學證據顯示，身體缺鎂會抑制骨質形成，促進骨質分解。在老鼠研究發現，缺鎂將致使造骨細胞數目降低，噬骨細胞數目增加，骨骼強度降低。流行病學研究顯示，鎂攝取量與骨質密度二者呈正相關性，飲食中鎂攝取量不足會增加骨質流失速度；而鎂補充劑則可以提升骨質密度。

參、國人每日飲食中鈣、鎂的平均攝取量偏低

爲維護骨骼健康與預防骨質疏鬆，衛生署建議之鈣每日攝取量，成人爲1,000 mg，13~18歲青少年爲1,200 mg，兒童爲

600~800 mg。根據衛生署「1993~1996 國民營養健康狀況變遷調查」報告，各年齡成人鈣質每日平均攝取量只有500 mg，約僅達到建議值之一半，青少年甚至低於建議值之40%，尤以年輕女性最低，65歲以上老人則略增至600 mg。在鎂攝取量方面，男性平均每日為268 mg，女性為218 mg，皆未達到建議之攝取量標準（男性360 mg，女性315 mg）。鈣與鎂的攝取量偏低，會使骨質累積量無法達到巔峰，增加老年期骨質疏鬆的危險。

根據「中華民國老年醫學會」的調查報告，台灣地區65歲以上者，每9人有1人罹患骨質疏鬆；65歲以上女性，則每4人即有1人罹患骨質疏鬆。雖然骨質疏鬆症在初期並無明顯症狀，但其對於中老年人健康的影響卻很重要。據全民健保資料，

女性約有三分之一、男性約有五分之一，一生中會發生1次脊椎體、髖部或腕部骨折。另有統計顯示，台灣地區45歲以上發生骨折者，有75%是導因於骨質疏鬆。根據「美國國家骨質疏鬆基金會」調查結果，50歲以上髖部骨折病患，其一年內之平均死亡率為24%，與乳癌末期的死亡率相當。此亦印證了世界衛生組織的嚴正警告：「骨質疏鬆症是僅次於心血管疾病而造成健康問題的第二大疾病」。

肆、「無機型鈣、鎂」的人體吸收率極低

目前廣為多數鈣鎂補充劑所採用的鈣、鎂型態多屬於無機型礦物鹽之碳酸鈣與氧化鎂，是最便宜的鈣、鎂來源。據估

計國際市場有85%的補鈣製劑是以碳酸鈣為鈣源。即便是綜合維他命權威品牌，亦使用碳酸鈣和氧化鎂為其鈣、鎂成份。市面上標榜以奈米鈣、珊瑚鈣、貝殼鈣、珍珠鈣等為成份的鈣劑，其主要原料即是碳酸鈣；雖然業者常訴求係「採用含鈣量最高的鈣質成份」，然而這些無機鈣質在生物體內的吸收率是極低的。無機鈣質容易與食物成份中之植酸、草酸、磷酸等相互作用，形成不溶性鈣鹽，不溶解的鈣質即無法於腸管吸收；另一方面，小腸鹼性消化液將胃酸中和後，使鈣質沈澱速度加快亦不利於吸收；此即為無機鈣質其生物體利用率普遍不佳的原因。

伍、「有機螯合型鈣、鎂」人體吸收率最高的鈣、鎂型式

身體組織中的礦物質元素，大多是與各種有機配位體(ligand)相螯合之複合態；而食物中的無機礦物質，亦需要先和胺基酸或有機酸等有機分子結合，以加速礦物質通過腸道吸收。因此，鈣、鎂是否能夠被有效吸收的關鍵是取決於鈣、鎂之「分子型式」(是否為有機型)；亦即，不同分子型式會影響其吸收的成效。所以，無機型與有機(螯合)型礦物質二者於營養效益之差異即在生物體利用率(Bioavailability)的不同(表一)。

由於，有機螯合型(organically chelated)礦物質(如胺基酸或有機酸螯合型之鈣、鎂)在消化道內穩定性佳，腸道溶解度高，腸道吸收率高，體外排泄率低，組織保留率高，因而具有較高的生物體利用率；反之，無機型礦物質(如碳酸鈣、氧化鎂等)

表一：「有機整合型鈣、鎂」相較於「無機型鈣、鎂」具有更高的生物體利用率

鈣、鎂型式	有機整合型鈣、鎂	無機型鈣、鎂
鈣、鎂成份	胺基酸整合鈣(鎂)、檸檬酸鈣 抗壞血酸鈣、葡萄糖酸鈣	碳酸鈣、氧化鎂
製造成本	高	低
消化道穩定性	高	低
腸道溶解度	高	低
腸道吸收率	高	低
體外排泄率	低	高
組織保留率	高	低
生物體利用率	高	低

在腸胃道中會因不同之食物成份、礦物質、抑或拮抗體等干擾影響，而降低吸收率。換言之，鈣與鎂若為無機鹽型式，縱使經奈米化處理，其生物體利用率仍極低；根據臨床營養研究證實，「有機整合型鈣、鎂」為人體吸收率最高之鈣、鎂型式，也是效率最高的鈣、鎂成份來源。

Heaney 等人於1990年以352名健康者為研究對象，比較多種含鈣化合物或食物其鈣質吸收率的差異。各組別鈣質受試者於禁食空腹情況下，口服200~300 mg 鈣質後，以放射性同位素追蹤不同鈣質成份的平均人體吸收率。結果發現，胺基酸整合鈣之平均吸收率為44%，高於碳酸鈣(23.5%)、乳鈣質(26.7%)、骨鈣質(16.6%)、骨粉(27.2%)；顯示胺基酸整合之有機鈣質型式具有高度的人體吸收率。

另外，Heller 等人於1999年以18名停經婦女為研究對象，採取隨機交叉的試驗方法，比較碳酸鈣和檸檬酸鈣二種常見鈣質其人體吸收率的差異。經一

週限鈣飲食調整，實驗組分別於早餐併服單一劑量含500 mg 鈣質之碳酸鈣或檸檬酸鈣，另以安慰劑為對照組。在服用鈣片6小時期間內抽血檢測，分析體內之藥物動力學相關參數的變化，以評估有機鈣質與無機鈣質其人體吸收率的差異。研究結果發現，在「血中鈣質濃度的增加效應」方面，檸檬酸鈣組相較於碳酸鈣組呈現顯著增加（1小時， $P(0.0167)$ ；4小時， $P(0.0167)$ ；5小時， $P(0.05)$ ；在「血鈣濃度」時間之曲線下面積變化」方面，檸檬酸鈣組相較碳酸鈣組上升2.5倍，呈顯著性增加（ $P(0.0167)$ ；在「尖峰血中鈣質濃度」方面，檸檬酸鈣組相較碳酸鈣組高出76%，亦為顯著增加（ $P(0.0167)$ ；顯示檸檬酸鈣之有機型鈣質具有高度的人體吸收率。



圖一：長庚生技「複合優鈣—咀嚼錠」

陸、「複合優鈣」咀嚼錠具有極高度的生物體利用率

依據許多骨質疏鬆症相關研究之建議，若於年輕時多貯存骨本，即可有效預防骨質的流失。有鑒於現今市售補鈣製劑其鈣質成份仍以碳酸鈣居多，然其生物體

利用率卻極低；長庚生技特別開發「複合優鈣」咀嚼錠(圖一)，採用人體吸收率最高的多種有機螯合型鈣、鎂成份(胺基酸螯合鈣、檸檬酸鈣、葡萄糖酸鈣、抗壞血酸鈣、胺基酸螯合鎂)，配合植物萃取76種奈米級微量元素(獨特真原素)，另添加能增加腸道鈣質吸收的維生素D₃，有效鎖住骨骼鈣質的維生素K₁。「複合優鈣」以先進螯合科技將鈣、鎂轉換為人體容易吸收的有機螯合型式，營養生化效益高，是市面上唯一真正具有高度生物體利用率的鈣鎂補充劑。

(二) 長庚生技研發之「礦物質有機螯合」技術，仿效體內礦物質吸收時自然發生的螯合過程，以胺基酸及多種天然植物性有機酸，將鈣、鎂以螯合型式呈現。

(二) 採用人體吸收率高的「有機螯合型鈣、鎂」，在腸道內溶解性佳，不沉澱，生物體利用率優於單方碳酸鈣產品。

(三) 「多元複合鈣質」複方設計，同時配合好吸收之多種鈣源，相較於單方鈣質具有更完整的營養效益。

(四) 添加多種「輔鈣因子」，包括鎂、維生素D₃、維生素K₁，協同促進鈣質全面吸收，並有效轉換成骨骼鈣質。

(五) 特別強化由植物萃取、含鎂強化之76種奈米級微量元素(獨特真原素)。

(六) 咀嚼錠劑型，沒有膜衣錠需耗時崩散溶離的缺點，可立即為身體細胞吸收。

(七) 每次服用4錠，約可提供290 mg 之有效鈣質，高於一杯牛乳的含鈣量。

柒、維持骨骼健康的全方位保健策略

略

欲預防骨質流失，除了攝取足量鈣質外，更需要經由飲食、運動、生活習慣等項面同步配合之，方能有效維持骨骼健康。

(一) 飲食注重均衡營養與增加鈣質攝取

嬰兒期與青春期是快速貯存骨本的主要關鍵期。在35歲前累積足夠骨本，可以減緩停經後及老年期之骨質流失。每日飲食宜多選擇乳製品等鈣質含量高的食物，攝取充足的鎂、維生素D、適量蛋白質。另建議每日補充吸收效率高的「複合優鈣」，以增加鈣質攝取。

(二) 適度且持之以恆的有效運動

如有氧運動、肌力訓練、負重運動(如慢跑、騎單車、步行)等，能增加骨質密度，預防骨質疏鬆症。

(三) 維持良好的生活型態

戒煙、戒酒。減少飲用咖啡、濃茶等。重視生活環境的安全以防跌倒。適度的日曬。常保愉悅、感恩的心情。