



乳製品中機能性胜肽的功用

加工組 / 郭卿雲

乳製品中的蛋白質經消化作用可產生許多具有機能的生物活性胜肽，此類物質能夠影響多項身體機能。以下分別就乳製品中機能性胜肽對身體之消化系統、身體防禦、循環系統及神經系統之功用簡單概述。

消化系統

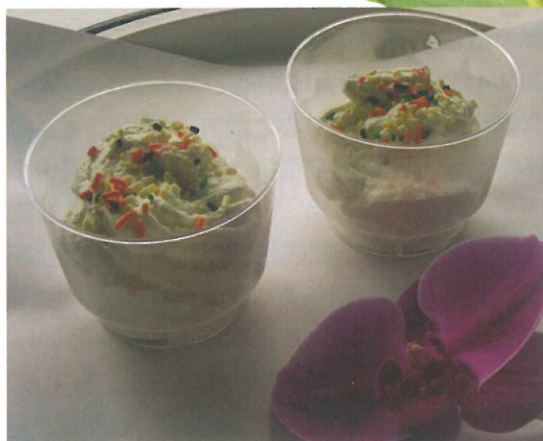
你或許會訝異，喝杯牛乳可以減輕胃痛，這是有科學根據的！根據研究，這是因為源自乳中 β -乳球蛋白的胜肽—b-casomorphines具有麻醉的特性，即有類似嗎啡的效果，在動物試驗中已證實可以降低胃中食團流出的速率、減緩小腸的蠕動速率，以及調節飯後血清中胰島素的分泌。除了b-casomorphines之外，源自 κ -酪蛋白的caseinmarcopeptides(CMP；酪蛋白巨肽)也具有影響消化系統的效用，在動物試驗及人體的臨床試驗中已證實酪蛋白巨肽可以刺激小腸細胞分泌cholecystokinin(CCK；膽囊素)，它可以產生飽足感。

身體防禦

與身體防禦相關的系統極多且複雜，飲食扮演重要角色，特別是發酵乳製品中的蛋白質成分與其活性發酵產物。因此，近年來許多研究者積極投入機能性胜肽之相關研究，在身體防禦方面有關的胜肽，其功能性可以分成兩大類，一是抗菌作用，可以抑制病原菌；另一是調節免疫功能，可以刺激免疫反應。

◆抗菌作用

由動物試驗中證實乳製品中的 α -酪蛋白及乳鐵蛋白具有抑制病原菌生長的效果。在 α -



酪蛋白的isracidin對於小鼠及綿羊而言可以抑制金黃色葡萄球菌，而人乳的 β -酪蛋白對於克萊桿菌(*Klebsiella pneumoniae*)有抑制作用。對此有個假說推測此功能性對哺乳動物哺育下一代扮演非常重要的防禦功能，在消化道有限制蛋白的活性表現，使這些動物幼兒可以自乳中攝取高濃度的機能性胜肽。

◆調節免疫功能

許多源自牛乳及人乳酪蛋白或乳白蛋白的胜肽已被證實具有調節免疫的功能。Isracidin不僅對金黃色葡萄球菌有抑制作用，對綿羊也具有長效性之免疫作用，可預防再次感染。

循環系統

源自牛乳或發酵乳的機能性胜肽，與循環系統有關之功效包括抗血栓及抗高血壓。

◆抗血栓作用

血液與牛乳的凝固作用相似，皆由大量分子集結而成，在血液中，纖維蛋白素原與位於

血小板表面之醣蛋白受體進行專一性結合，而導致凝血成塊狀。目前已知纖維蛋白素原之部分序列與乳中 κ -酪蛋白之部分胜肽序列相同，這或可用以解釋在動物之體外試驗中，這些源自牛乳之胜肽具有抗血栓作用之原因，因二者的結構相似，相互競爭在血小板表面之醣蛋白受體的結合，因而抑制血小板的凝集作用。

與抗凝血有關之乳胜肽包括 casinoglycopeptide(人乳、牛乳)、 κ -酪蛋白之胜肽106-116(牛乳)、人乳乳鐵蛋白四胜肽(39-42)。新生兒經餵予母乳或嬰兒配方牛乳，經一段時間後，在新生兒血漿中發現此類具有生理活性之抗凝血胜肽，約 $10 \mu\text{M}/\text{ml}$ ，由此可證實這些機能性胜肽是乳蛋白經消化後被釋出。在1998年之成人試驗中，分為飲用500 ml鮮乳或發酵乳二群組，在胃、12指腸及血液中測得含抗凝血作用之 casinoglycopeptide，此證實在成人體內，適當長度之胜肽可通過腸壁；值得注意的是飲用發酵乳較鮮乳有更多量的機能性胜肽，印證了早期的假說一發酵作用可產生機能性胜肽。

◆抗高血壓作用

牛乳中的 β -酪蛋白和 $\alpha\text{s}1$ -酪蛋白以及人乳中的 β -酪蛋白具有抗高血壓作用的機能性胜肽，此類胜肽對血管收縮素轉化(angiotensin converting enzyme；ACE)具有抑制作用。以大鼠為試驗動物，餵予以*L. helveticus*及*S. cerevisiae*乳酸菌發酵之發酵乳，經消化後，於主動脈可測得這類機能性胜肽。原發性高血壓鼠餵予發酵乳後可顯著降低血壓，但正常鼠的血壓則不受影響；在人體試驗亦得相似結果，高血壓患者每天飲用95 ml 發酵乳，持續8週，血壓顯著降低。

神經系統

為何在晚間喝杯牛乳比較容易入睡？為何在早晨喝杯牛乳會使身體感覺平靜舒適？在早期之研究認為是飲用牛乳可以調整血糖含量所致。近期部分研究則指出可能與牛乳中類嗎



啡胜肽(opioid peptides)有關，這類胜肽包括 β -casomorphines(人乳、牛乳)、casoxins(人乳、牛乳)，此外，在 α -酪蛋白、 α -乳白蛋白及 β -乳球蛋白亦發現有類嗎啡胜肽。

當這類機能性胜肽被注入血液中，具有鎮靜和止痛的效果。以大鼠為試驗動物，在腦血管注入 $0.06-2 \mu\text{M}/\text{ml}$ ，足以產生止痛的效果。此外，在人體試驗中，於飲用牛乳經消化後，由小腸的內容物中可測得 β -casomorphines；其他的研究者亦指出，在胃與十二指腸可測得具類嗎啡活性之胜肽。

乳製品機能性胜肽的未來應用性

社會飲食型態之變遷，所形成之精緻化與外食型態之飲食習慣，易導致基本營養素攝取不均衡，因而近年來機能性食品深受重視。由營養的觀點而言，乳製品中的蛋白質經消化分解後可以產出許多具有調整生理的生物活性胜肽，配合科技之精進，酵素、化學分解及純化等技術可應用於乳蛋白之機能性胜肽產製。但目前仍有許多研究指出，尚有部分乳蛋白的機能特性作用機轉不明，有待進一步探討。

本所近年來積極進行克弗爾發酵乳中抗菌胜肽之研究，有鑒於牛乳中富含之抗菌胜肽及乳酸菌本身所具有之抗菌功效，擬自克弗爾發酵乳中分離出抗菌胜肽片段，並針對分離純化物質之抗菌特性加以探討，期望未來能產製新形態之乳胜肽產品。