



「肽」重要—魚肉胜肽的功能

高淑雲、吳純衡

水產試驗所水產加工組

前言

近年來想要維持良好身材的人比比皆是，重視身體健康的人更是與日俱增，且不論是高齡化所伴隨的健康問題，或是由於肥胖造成體態上的困擾與對健康威脅等，都會影響人們的生活品質。

根據研究顯示，老化對於身體肌肉組織的影響，包括質與量的減少，此一變化可能在 30 歲後就開始發生，之後肌肉質量以每 10 年 3—8% 的速率減少，且在 60 歲以後會加速衰減 (Garry et al., 2007)，老人肌肉量減少會造成活動力降低，甚而影響自主生活的能力。因此為改善其肌肉量，應該多鼓勵老年人從事適當的活動與補充營養。除了注重老年人肌肉減少的問題之外，如何提升老年人的免疫力也很重要。還有想要降低脂肪量以保持良好身材的人而言，也必須注意自己的健康（營養素缺乏對免疫力的影響）及重視因減少飲食導致營養素缺乏所造成的肌肉量減少的問題（因肌肉量的減少會使得基礎代謝率與身體活動力降低）。

有研究指出，魚肉胜肽 (fish peptide) 除了營養價值高且易於吸收外，更具備能減少脂肪堆積、增加骨骼肌肉合成效率及提升免疫力等多項功能，為天然且有益人體健康的胜肽來源，富有開發為改善肥胖與增加肌肉合成及提升免疫力之機能性食品素材的潛

力。再者由於近年來運動人口急遽增加，對有助於提升肌肉合成效率的補充品也日益受到重視，而此等市場需求亦符合了魚肉胜肽所擁有的優勢，如此更讓魚肉胜肽的應用層面更為多元化。

魚肉胜肽粉末製備與特色

根據日本專利 (特開 2007-55919)，魚肉胜肽粉末的製備流程如圖 1。生鮮魚經去除頭、內臟、皮及骨之後，以採肉機採肉後，進行水漂，再脫水以除去水分，調整水量後添加 0.02% 酵素 (以魚肉重計) 水解，水解完成，進行酵素失活，通過離心機以分離固形物，而後進行超過濾處理，最後經噴霧乾燥後，即可獲得魚肉胜肽粉末，專利方法製得之魚肉胜肽粉末，粉體色澤為淡黃色，具有無腥臭味及脂肪含量低等特色。

減少脂肪堆積

世界衛生組織預測 2015 年全球將有超過 23 億的成人超重及 7 億的成人被定義為肥胖 (劉，2009)。在代謝症候群患者的個案中，約八成有腹部肥胖的特徵；換言之，腹部肥胖者發生代謝症候群的機率是一般人的 4—10 倍 (祝，2007)。而以細胞的角度而言，肥胖起因於脂肪細胞數目增加、體積變大或

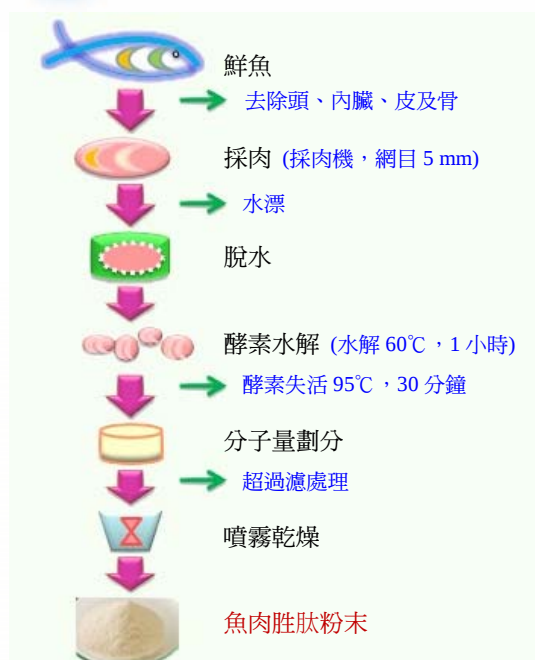


圖 1 魚肉胜肽粉末的製備

是兩者兼具。小嶋 (2008) 的研究發現，將魚肉胜肽與 3T3-L1 脂肪細胞共同培養，經油紅 (Oil Red O) 染色後，觀察脂肪細胞中脂質堆積的狀況，結果顯示，魚肉胜肽能抑制脂肪細胞內脂質的堆積。動物脂肪組織分為白色與褐色二類，白色脂肪組織主要負責能量貯存；褐色脂肪組織則負責能量消耗。當攝取過多的熱量時，脂肪組織調節脂肪代謝的功能就會被影響，造成對游離脂肪酸的通透性增加，而使得過多的游離脂肪酸釋放到血液中，其中能通過粒線體外膜的短、中鏈游離脂肪酸會進入其它組織而與三酸甘油脂結合堆積。當體內脂肪組織，尤其是白色脂肪組織大量產生時，就容易產生一些與肥胖相關的疾病 (Berger, 2004)。因此有效的減少白色脂肪組織，有助於降低與肥胖相關疾病的發生。根據福永 (2007) 的研究報告指出，Wistar 雄性大鼠，經餵食含有魚肉胜肽

的飼料 4 週後，測定其白色和褐色脂肪組織，發現其白色脂肪組織顯著降低，褐色脂肪組織的比例增加，顯示魚肉胜肽可以減少脂肪的堆積。

增加骨骼肌肉合成效率

肌肉組織主要由蛋白質組成，若肌肉蛋白質合成能力不足，會導致肌肉修復及代謝能力下降。依據內藤 (2008) 探討魚肉胜肽對於促進肌肉合成效率研究顯示，攝食基礎飼料 (控制組)、大豆胜肽飼料與魚肉胜肽飼料之 Wistar 雌性大鼠，經跑步機耐力運動後，攝食含魚肉胜肽飼料的大鼠，在腿部骨骼肌肉蛋白質與肝醣的含量提升上，較大豆胜肽飼料組的大鼠表現佳，與控制組相比，具有顯著增加的效果。依據研究報導，肝醣亦稱為動物性澱粉，其分子結構很大。當過剩的葡萄糖進入肝臟或肌肉時，會被轉化成肝醣而儲存起來。當人體需要葡萄糖來提供能量的時候，這些儲備肝醣便會再度被轉化成葡萄糖，隨著血液被帶到正在工作的肌肉之中，以供應所需的能量 (Anderson, et al., 2006)。蛋白質合成作用中，可分成起始、延長及終止等 3 個階段，複雜的 mRNA 起始作用必需有很多的特定蛋白質參與，此類蛋白質稱為真核起始因子 (eukaryotic initiation factors, eIFs)，eIF4E 結合蛋白 1 (4E-BP1) 的磷酸化作用是蛋白質合成的重要關鍵，提高 4E-BP1 磷酸化作用，可以增加蛋白質合成率 (Tuxworth et al., 2004)，且 4E-BP1 為哺乳類動物雷帕黴素標靶蛋白 (mammalian target of rapamycin; mTOR) 訊息傳導的下游

(Brunn et al., 1997)，因此 4E- BP1 的磷酸化需要 mTOR 的活化 (Bjornsti and Houghton, 2004)。內藤與柿木 (2009) 將 8 週齡之 SD 雄性大鼠馴養 1 週使其適應環境後，進行跑步機耐力運動測試。實驗進行之前 12 小時，停止餵食。實驗分為 6 組，控制組（無參與跑步機耐力運動）及大鼠經跑步機耐力運動 120 分鐘後，分別補給水、葡萄糖、葡萄糖加酪蛋白、葡萄糖加大豆胜肽及葡萄糖加魚肉胜肽等，添加葡萄糖主要為了將運動中所消耗的糖原，以最快的速度通過再合成而得到恢復 (呂，2004)。大鼠經管灌補充後，再運動 30 分鐘，而後取下腿部的骨骼肌肉，分析 mTOR 及 4E-BP1 磷酸化的表現，結果發現補充魚肉胜肽，可以顯著增加 mTOR 磷酸化，進而刺激 4E-BP1 磷酸化的表現，有效提高蛋白質的合成作用 (圖 2)。

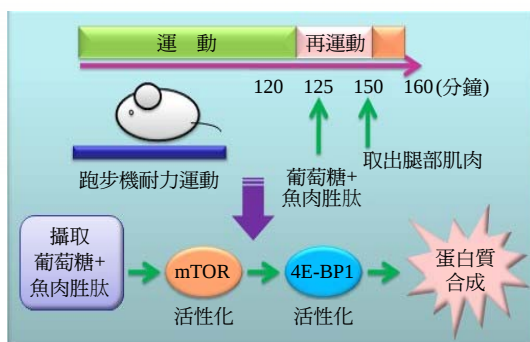


圖 2 魚肉胜肽可增加骨骼肌肉之 mTOR 及 4E-BP1 活化表現，提升肌肉的合成效率 (仿內藤與柿木，2009)

提升免疫力

人體免疫系統是保護身體免於遭受病原性物質侵入的一種防禦機制 (王，1992)，因此如何提升免疫力非常重要。在福永 (2007)

對於魚肉胜肽提升免疫力的研究中，是以 8 週齡 BALB/cAJc1 之雄性小鼠，經 1 週馴養使其適應環境後，分為攝食基礎飼料 (控制組) 及攝食含有魚肉胜肽飼料 (試驗組)，兩組皆經腹腔注射絲鏈黴素 C (mitomycin C)，其注射劑量為 1 mg/kg。絲鏈黴素 C 是一種抗癌藥物在臨床上對於胃癌、乳癌及子宮頸癌等具有療效，但由於其細胞毒殺作用不具專一性，因此除了癌細胞外，也會毒殺正常細胞，且有免疫抑制作用 (Katzung, et al., 2007, 福永，2007)。經實驗結果顯示，在注射絲鏈黴素 C 的情況下，攝食含有魚肉胜肽飼料之小鼠，產生抗體的能力，較控制組顯著提升。另亦以高齡 (73 週齡) 之 BALB/cAJc1 雄性小鼠為實驗動物，經 2 週馴養使其適應環境後 (75 週齡)，探討魚肉胜肽對於提升高齡小鼠免疫力的效果。研究發現，在絲鏈黴素 C 的作用下，攝食含有魚肉胜肽飼料的高齡小鼠，在抗體產生的能力上，顯著高於控制組 (福永，2008)。從以上實驗結果顯示，魚肉胜肽具有提升免疫力之功能。

結語

隨著經濟發展與生活品質的提升，食品的機能性與對人體的助益成為選擇時的考量重點。魚肉胜肽具有多種功能性，勢必可以成為各個應用領域上的新寵兒，而這也意味著將有一項天然新素材躋身於機能性食品行列之中。台灣四面環海，水產資源豐富，若能將其作有效利用，除可提升其附加價值之外，亦能大大擴展其應用範圍。