

北醫大營養學院研究新突破， γ -tocotrienol 抗肌肉萎縮機制解密、肉品高溫加熱促進致癌物生成等登上國際知名期刊《Redox Biology》、《Food Chemistry》

本校營養學院保健營養學系夏詩閔特聘教授研究團隊，及食品安全學系李偉如副教授研究團隊，分別以 γ -tocotrienol 抗肌肉萎縮機制解密及肉品高溫加熱促進致癌物生成等發現，發表於著名國際期刊《Redox Biology》、《Food Chemistry》。

■夏詩閔特聘教授研究團隊發現： γ -tocotrienol 抗肌肉萎縮機制解密，榮登國際期刊《Redox Biology》

由臺北醫學大學保健營養學系夏詩閔特聘教授研究團隊，深入探討天然維生素 E 家族成員「 γ -tocotrienol」，在對抗肌肉萎縮中的保護作用與機制的研究成果，[〈 \$\gamma\$ -Tocotrienol attenuates oxidative stress and preserves mitochondrial function in inflammation-induced muscle atrophy〉](#)已發表於《國際氧化還原生物學領域期刊》(Redox Biology)，IF 值 11.9，於 BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY 領域排名前 4.7%，為預防和改善因發炎引起的肌肉萎縮提供了全新的科學解方。該研究揭示這種來自米糠油、棕櫚油等天然來源的維生素 E，能透過多重分子機制，有效延緩肌肉流失，為預防老化及肌少症相關疾病提供了新的科學依據。【右圖：保健營養學系主任夏詩閔特聘教授】

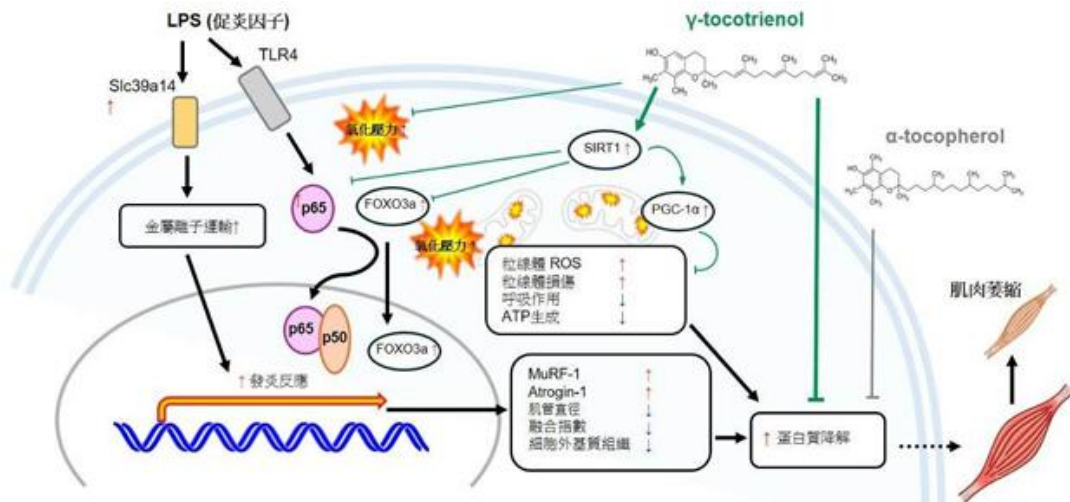


研究發現， γ -tocotrienol 的保護作用主要通過 2 個關鍵機制，不僅能抑制及減輕氧化壓力 (ROS)，直接減輕肌肉細胞的氧化損傷，更能激活粒線體生物合成，修復細胞的能量發電廠。實驗結果證實除了其效果優於傳統的 α -tocopherol， γ -tocotrienol 能更有效抑制肌肉萎縮關鍵因子 MuRF-1 與 Atrogin-1 的表達，並且在動物模型中，維持肌肉質量與肌肉功能的效果顯著。

值得注意的是， γ -tocotrienol 在營養介入與預防醫學領域中，展現巨大應用潛力。其天然、安全的特性，使其極具潛力開發為功能性保健食品或特殊醫學用途配方食品，針對高齡族群、術後恢復患者或長期臥床者，提供一種日常可食用的肌肉保健營養品。

此項研究成果不僅為肌肉萎縮的機轉研究開闢了新視野，更將天然營養素

的治療價值提升至轉譯應用層次。研究團隊指出，未來研究將著重於探索 γ -tocotrienol 與其他營養素的協同作用，並且評估其在不同肌肉萎縮模型中的通用性，持續為全球健康老齡化與慢性病照護提供來自天然分子的科學解方。【下圖：本研究摘要圖示】



■ 食品安全學系李偉如副教授研究團隊攜手美國學者，發表肉品高溫加熱促進致癌物生成，榮登國際期刊《Food Chemistry》

營養學院食品安全學系李偉如副教授研究團隊，與美國加州大學戴維斯分校 Selina C. Wang 教授合作，針對熱加工污染物「縮水甘油酯」(GEs) 與「3-單氯丙二醇酯」(3-MCPDEs) 進行研究，其成果 [〈Effects of oven heating on the formation of glycidyl esters and 3-monochloropropanediol esters in various meats〉](#) 登上國際期刊 [《Food Chemistry》](#) (IF 值 9.8，於「食品科學與技術」(FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY) 領域排名前 3.9%)。



過去研究指出，GEs 與 3-MCPDEs 常見於精煉植物油及其加工食品中，是潛在致癌物，主要自食用油精煉過程中的脫臭步驟，因高溫作用而形成。近年亦有研究發現，食品於熱處理與烹調過程中，其內源性油脂亦可能產生 GEs 與 3-MCPDEs，尤其肉品備受關注，但其生成機制與影響因素仍有待釐清。【左圖：營養學院食品安全學系李偉如副教授】

本研究團隊首次以真實肉品為樣本，建立不同加熱條件下脂肪組成、脂質氧化與污染物形成之間的定量關係，補足以往以植物油模式系統為主要的研究局

限。研究設計以 4 種脂肪含量不同的常見肉品（豬里肌、豬五花、牛五花與雞腿）為模型，在高溫爐系統下評估不同加熱溫度（150~300 °C）與時間（10~30 min）對污染物 GEs 和 3-MCPDEs 生成的趨勢。

結果發現污染物濃度隨加熱溫度和時間的上升，在 300 °C 加熱 30 分鐘時達最高，同時水分明顯蒸發。此外，本研究亦發現，油脂含量和脂質氧化指標與 GEs 與 3-MCPDEs 含量皆呈高度正相關。高脂肉品中，兩者含量間亦具高度相關性（如下表所示）。證明脂肪含量與脂質氧化為肉品熱加工過程中促進 GEs 與 3-MCPDEs 形成的關鍵因素，為提升肉品烹調安全性提供重要貢獻。（文/營養學院）【下圖：GEs、3-MCPDEs 與氧化指標之相關性分析】

Table 3

Correlation analyses of glycidyl esters (GEs), 3-monochloropropanediol esters (3-MCPDEs) with oxidative indicators.

Meat type	Contaminant	POV	<i>p</i> -AnV	Totox	GEs
Pork loin	GEs	0.5933	0.3959	0.4727	–
	3-MCPDEs	0.6459	0.8366*	0.8155*	0.4618
Pork belly	GEs	0.8860*	0.7576*	0.8008*	–
	3-MCPDEs	0.7176	0.7800*	0.7930	0.9332*
Beef belly	GEs	0.8672*	0.7604*	0.8054*	–
	3-MCPDEs	0.7465	0.5816	0.6412*	0.9080*
Chicken thigh	GEs	0.9063*	0.9079*	0.9496*	–
	3-MCPDEs	0.5955*	0.7002	0.7001	0.5657
All meats	GEs	0.8246*	0.6896*	0.8089*	–
	3-MCPDEs	0.7736*	0.6039*	0.7706*	0.9010*

An asterisk (*) indicates a significant correlation at the 0.05 level ($n = 12$ for individual meat, and $n = 48$ for all meats).

POV, peroxide value; *p*-AnV, *p*-anisidine value; totox value, total oxidation value.