

科技部新聞稿

科學家找到了果蠅大腦中回復老年性慾的關鍵神經路徑

105/1/13

良好健康的性活動一直是心理及生殖醫學研究的重要課題。老化所伴隨之性活動與性慾降低，在各項臨床醫學研究中均已證實，但對於其中所涉及之細胞分子機制的了解仍顯不足。從羅曼蒂克的愛情開始，到兩情相悅的性愛，更甚而進展至老夫老妻的相互依存，其中每一階段的演進，大腦所扮演的角色可說是無所不在。從調節性賀爾蒙分泌所導致的性衝動，到「多巴胺」在大腦中運作所產生的愉悅感受，又或者是調節血管加壓素與催產素所導致的情感依賴，都受到大腦神經網絡的精密運作。

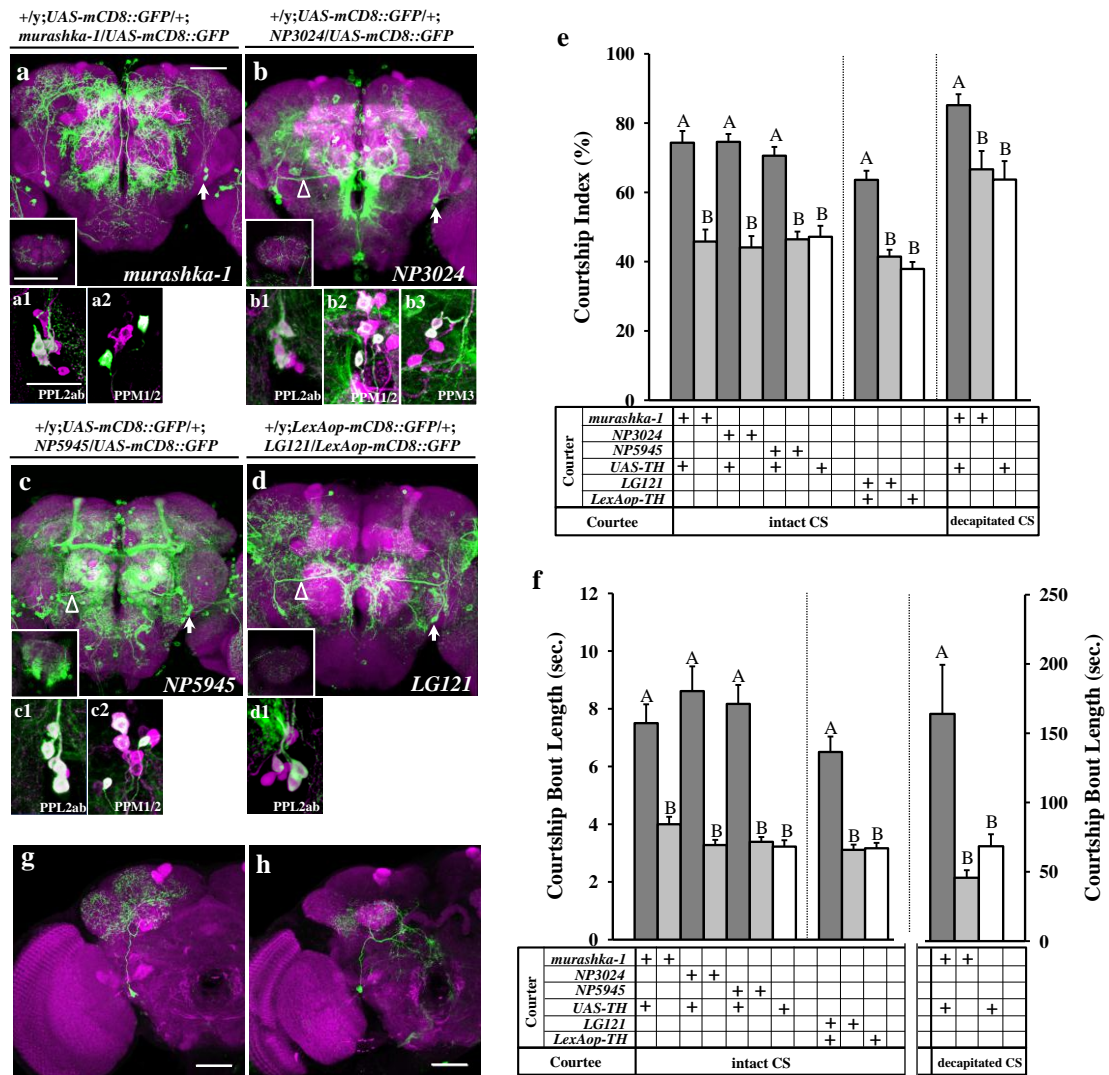
「獎勵」與「動機」都受到大腦中的多巴胺所控制，性活動、羅曼蒂克的愛情、美食、活動力、甚至成癮，都已被證實與其相關，當您仍回味於昨日與戀人攜手散步的美好經驗時，就是大腦中多巴胺的運作所致。大腦中的多巴胺神經網路錯綜複雜，因此科學家總難在單細胞層級窺伺處理不同功能的專一神經網絡，而大腦中僅200顆多巴胺神經細胞的果蠅，便成為科學家研究的絕佳材料。

在科技部百人拓荒研究計畫的經費支持下，國立暨南國際大學應用化學系傅在峰副教授研究團隊，將雄果蠅大腦中不同多巴胺神經細胞的多巴胺量增加後，篩得一群名為PPL2ab神經細胞，可以增強雄果蠅的性慾強度(如圖一)，這是科學界首次在單細胞層級發現與調控雄性動物性活動的關鍵路徑。當高齡雄蠅仍維持一定活動力的狀況下，隨著大腦中的多巴胺明顯降低，其性慾強度也隨著逐步衰退。但若有高齡雄蠅食物中投以多巴胺生合成前驅物L-DOPA，則可回復其性慾強度。隨著使用劑量的增加，性慾強度的表現也更高，若透過基

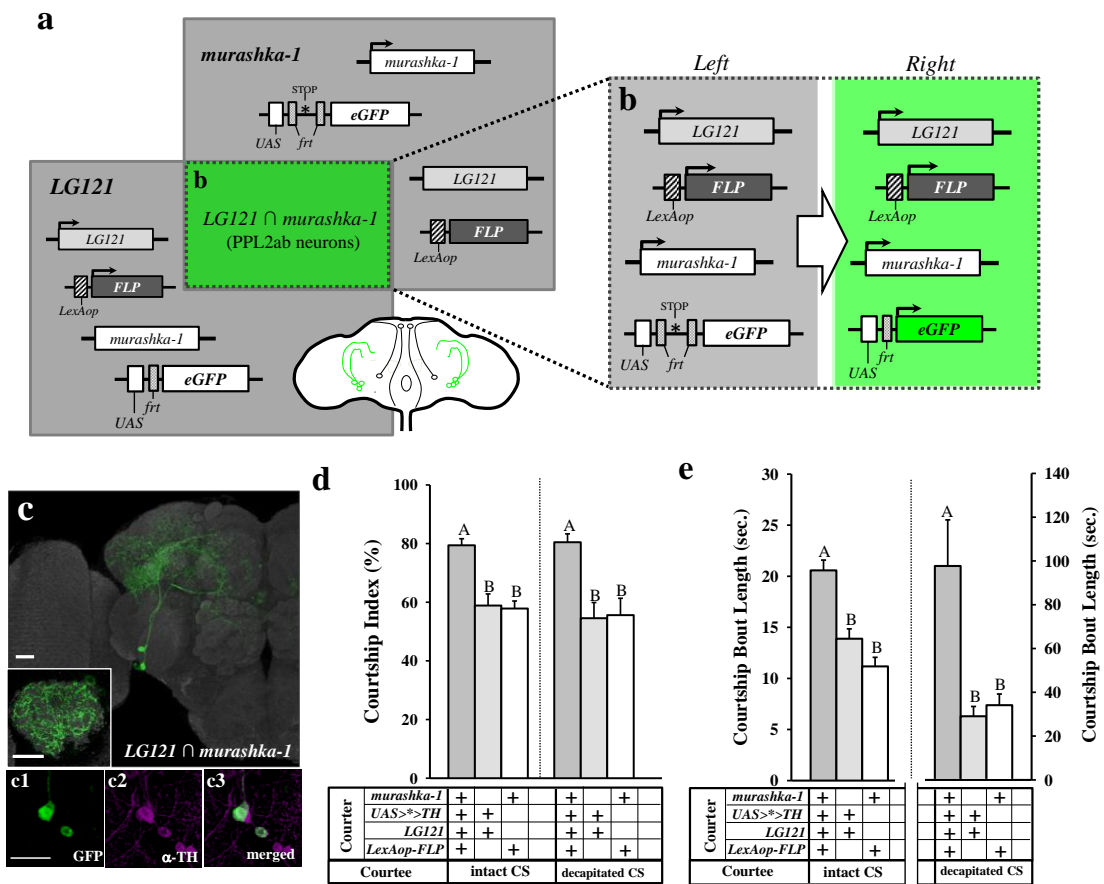
因操作增加多巴胺神經細胞的多巴胺量，也可得到一致的結果。相反地，若在年輕雄蠅食物中投以不同的多巴胺生合成抑制劑，則明顯降低其性慾強度，這是科學界首次發現雄性動物生命週期中多巴胺與性活動的關連。

傅副教授研究團隊更進一步驗證，若僅在高齡雄蠅大腦中 PPL2ab 神經元中增加多巴胺量，就能喚醒高齡雄蠅的性慾(如圖二)，相反地，若僅在年輕雄蠅大腦中 PPL2ab 神經元抑制多巴胺量，就能減弱年輕雄蠅的性慾，而這些神經元經證實並不參與調控雄性果蠅其他重要的生理機制(包含壽命、活動力、嗅覺及味覺的敏感度)，這是科學界首次操控特定神經細胞進而回復高齡雄性動物性活動的重要發現。

本研究成果於 2015 年 6 月發表在自然通訊 (Nature Communications)科學期刊，並獲許多科學研究相關之網頁撰文推薦(如圖三)。傅副教授的研究團隊與長庚大學吳嘉霖助理教授合作，負責多數研究數據之收集分析與統計；長年致力於老化研究的清華大學汪宏達教授及台灣大學王培育教授提供部分研究數據之分析統計與實驗設計建議；專精於臨床精神醫學與細胞訊息研究的台中榮民總醫院藍祚鴻醫師及中華醫事科大陳連城博士參與部分實驗設計建議與數據分析。這是一個跨領域的本土研究團隊於台灣完成的重大科學發現。對於解開動物大腦中如何對性慾甚至愛情作出適切回應，提供了一個科學的證據。透過 PPL2ab 神經元中多巴胺的變化，該團隊也持續探索可能的分子機制，未來對於提升性慾或抑制性慾的醫療需求將提供新的可能方法。



圖一、(a-d)表現果蠅大腦中 PPL2ab 神經細胞的四種驅動工具，圖示為驅動綠色螢光蛋白所表現在大腦中的神經影像；(e-f)驅動酪胺酸羥化酶大量表現藉以增加多巴胺的含量，並證實可以提高雄性果蠅的性慾強度；(g-h)兩型可能增強雄蠅性慾的 PPL2ab 神經細胞。



圖二、(a-c)透過基因操作可以精準操控 PPL2ab 神經元；(d-e)增加高齡雄蠅 PPL2ab 神經細胞的多巴胺合成後能明顯增加高齡雄果蠅的性慾強度。

	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
1	NATURE	617,363	41.456	1.49869
2	SCIENCE	557,558	33.611	1.22204
3	Nature Communications	39,396	11.470	0.26326
4	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	586,144	9.674	1.41641

SCIENCE TICKER NEUROSCIENCE

ScienceNews
MAGAZINE OF THE SOCIETY FOR SCIENCE & THE PUBLIC

Old fruit flies' swagger restored with brain chemical dopamine

BY LAURA SANDERS 2:34PM, JUNE 30, 2015

Dopamine Boosts Libido In Aging Male Flies

Increasing dopamine levels in PPL2ab neurons can restore sexual responses in old, male flies.

Rebecca Tan | July 3, 2015 | **ASIAN SCIENTIST**
News and information from the asian scientific community

natureasia.com

Ageing: Restoring male flies' mojo

DAILY NEWS 30 June 2015

**New
Scientist**

**Dopamine boost restores libido in
ageing male fruit flies**

圖三、本研究結果於 2015 年 6 月 30 日發表在多重學科(multiplanary sciences)學門的自然通訊 (Nature Communications)科學期刊，排名僅次於自然 (Nature)及科學 (Science)兩大重量級期刊，同時也被許多科學研究相關網頁撰文推薦。