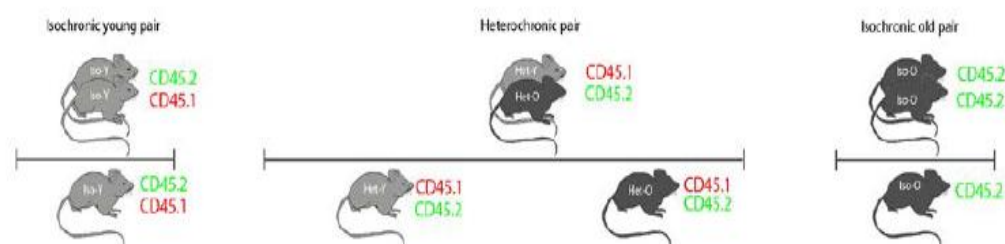


Vascular and Neurogenic Rejuvenation of the Aging Mouse Brain by Young Systemic Factors

長久以來，大腦神經細胞被認為是人體中，少數不可再生的器官之一。直到 21 世紀開始，哺乳類的成熟大腦，才被認為具有再生能力。由於大腦是主宰生命最重要的器官，故這項重要發現，讓大家對「神經幹細胞(Neuro stem cell)」存在的位置，活性，數量等議題，深感興趣。本篇論文，就是以神經細胞再生復原(Neurogenic rejuvenation)出發，利用成熟大鼠之動物模型，進行研究。

論文中的研究，係以大腦的結構組成為起點。作者認為，在哺乳類動物中，與大腦神經細胞最貼近的組織結構，就是血管。因此，神經幹細胞的再生復原，必定與血液中的系統性因子(Systemic factors)有密不可分的關係。再者，考慮到大腦的再生力深受與年紀影響，因此這些系統性因子在血中的濃度，也應和年齡高度相關。基於上述理由，研究團隊決定以一種較新的實驗設計方式-異質聯體模型(Heterochronic parabiosis model)與同質聯體模型(Isochronic parabiosis model)來證實這個想法。

這個模型(圖一)的設計，是利用兩隻同一品系、但年紀不同(年老：21 個月；年輕：2 個月)的老鼠，施予血管接合手術後，讓兩個獨立循環系統融合為一，彼此血液相流通。在兩隻老鼠共生 5 個星期後，作者群將觀察年老老鼠的大腦，看其是否會因共享同一循環系統，接觸到年輕鼠的系統性因子，而有更好的神經再生復原結果。這樣的研究設計模型，不但非常新穎，更能直接證明假說。



圖一

實驗發現，年老鼠在經過年輕鼠血液中的系統因子影響後，其神經幹細胞的增生、移動與分化，都比同年齡的年老鼠來得好。另一方面，在年老鼠的系統因子影響下，年輕鼠的神經幹細胞表現，則是比同年齡的年輕鼠來得差。有趣的是，年老鼠的年齡還必須夠大，才能有上述的現象(21 個月大的老鼠，「回春效果」會比

15 個月大的老鼠，來得顯著)。這表示作者雖然不知血液中，這些所謂的系統因子為何，但是可以確定的是，這些系統因子的活性或濃度，確實會深受年齡影響。

這篇文章用很簡潔俐落的研究設計，證明了人類自古以來，一些富含神秘色彩的傳說及未應證的治療方法。像是：吸血鬼必須吸取年輕人的血液，以恢復活力；或是像坊間，一些號稱經由洗血去除老化因子，以回春的治療方法。雖然這些沒有根據，卻又廣為流傳的故事及方法，跟講究實證的科學研究，可說還相差一大段距離；但是，卻也提醒我們，科學研究的發想點，應可以更靠近與貼近人類生活，甚至於可以是古老智慧的應證。或許，這樣的科學研究，才能夠更彰顯其價值。

參考文獻: Science **344**, 630 (2014)