



## 你的腸子如何連結到腦子？

記者 黃胤綸 文

2018/09/30

「我真的覺得，現在的我餓得可以吃下一頭牛！」

生活中我們常會面臨這種情況，當你肚子餓的時候，由腸道發出提醒，大腦因此接受了訊息，促使著你想要去買食物來吃；當你漸漸感覺到飽了，大腦得知訊息，你的手停下來不再尋找食物，而這些「訊息」都來自於腸道。長久以來人們都認為腸道需要將訊息透過激素導入血液，再藉由循環送至大腦，讓大腦判讀訊息後做出行為反應，但是最近發表的論文卻顯示腸道與大腦有著更直接的連接，只需要幾秒鐘，腸道的任何狀況便能傳遞到腦中。

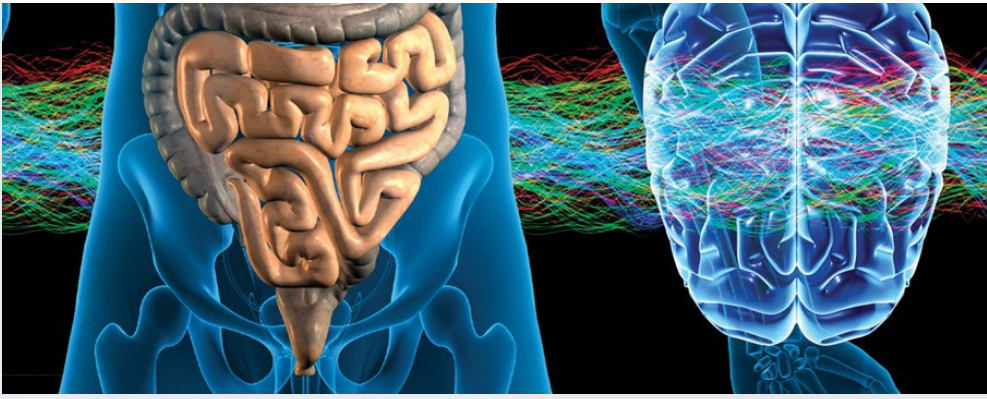
### 腸道是我們的第二大腦

人類的大腦包含了幾十億個神經元細胞，隨時隨地控制著我們的想法、情感、行為等等，而腸道則一直被稱作人類的第二大腦。它並沒有如同大腦一樣的功能，但是它會表達情緒、記憶、接收來自消化道的訊息，也會在偵測到有毒物質時提出保護指令，讓消化道降低蠕動的速度，使食物在腸道中停留得更久，同時傳遞「飽食激素」給大腦，避免人類吃進有害物質。

雖然腸道系統乍聽之下相當聰明，但是根據每個人腸道內多種不同的腸道叢菌，會使人的飲食習慣有著迥異的特性，且每個人腸道中的菌叢也各有著不同嗜好，基於生存原則，它們會盡量地傳遞訊息告知大腦吃進自己喜愛的食物，藉以消滅另一菌種。

例如有人嗜甜如命、有人無肉不歡，而當腸道中喜愛蛋白質、糖分的細菌增多時，便會讓人對於高蛋白、含糖量高的食物無法抗拒，造成飲食不均的問題，對健康有害。因此，也曾有研究認為腸道會控制大腦，甚而劫持以控制人類的行為。



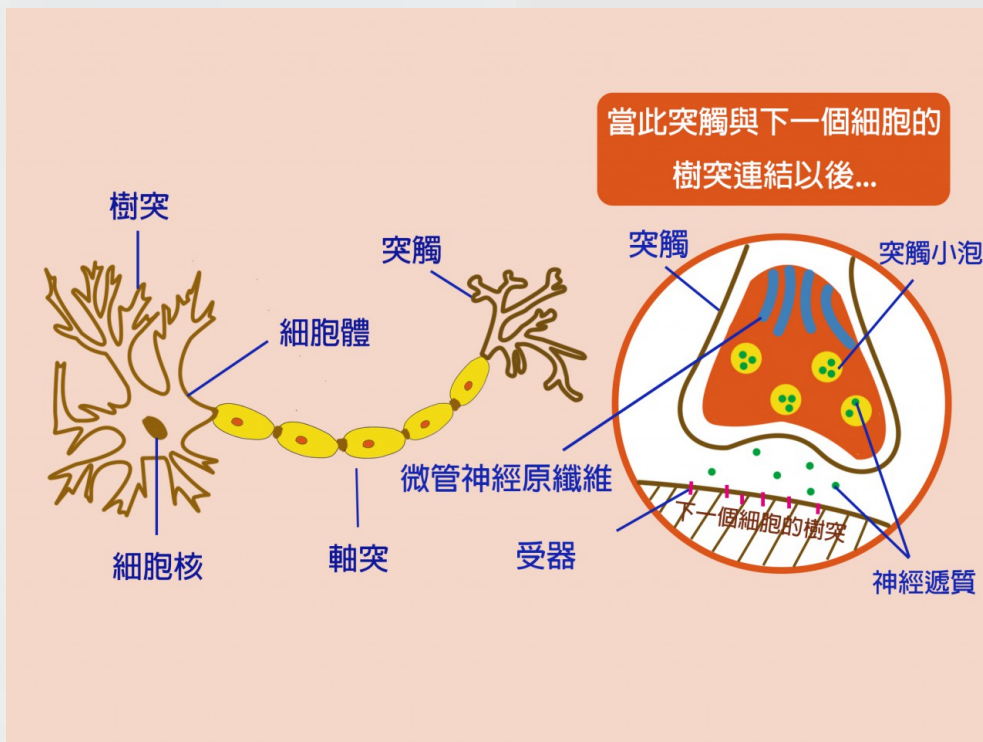


人類的腸道又被稱作第二大腦。( 圖片來源 / [Just In Health Wellness Clinic](#) )

## 神經細胞也能傳遞腸道訊息

最近於《Science》發表的文章中表示，最新研究提出不同與以往人們認知的觀點。人類的第二大腦——腸道與大腦間的連結不只會藉由激素的被動釋放來傳遞訊息，也會透過神經細胞傳達。

美國杜克大學的研究人員在電子顯微鏡下觀察發現，位於腸道內壁中的腸內分泌細胞，不僅會產生刺激消化及抑制飢餓的激素，同時也擁有類似突觸神經元的突起物，並可用於連結其他細胞。



人類神經元細胞與突觸。( 圖片來源 / 黃胤綸重製 ) 資料來源：[互動百科](#)、[維基百科](#)

但他們開始好奇腸道是否能像一般的神經元一樣，藉由發送電子訊號將訊息傳送給大腦。因此，研究人員將螢光狂犬病的病毒打入老鼠的結腸中，此病毒需由神經元突觸傳遞。最終他們發現腸道中的腸內分泌細胞，與傳遞訊息至腦幹的迷走神經元形成突觸並連接，甚至可以激發出名為谷氨酸的神經遞質，此神經遞質與味覺、嗅覺相關，且僅100毫秒就可藉由迷走神經傳遞至大腦，相較於激素透過血液循環傳遞訊息所需的10分鐘，竟有6000倍之差。

## 過去曾有此假設 如今終於證實

其實，早在1880年德國一位解剖學家Friedrich S. Merke就曾猜測，由上皮細胞及感覺神經組成的感覺系統，會將訊息轉為神經信號傳遞，藉以觸發視覺、聽覺等，以及人類最大的感覺器官——腸道。

而今，研究證實腸內分泌細胞會釋放谷氨酸此種神經遞質，以刺激感覺系統，推翻了上百年來「腸道完全透過激素與大腦發送訊息」的說法。此研究之人員Diego Bohórquez表示，研究的下一步應該開始探討腸道與大腦間的神經訊息，是否包含了吃下肚的食物的營養價值及熱量。並推測過去食欲抑制劑成效失敗的原因，應與腸道所發出的激素量過於低迷有關。

## 研究發現後，然後呢？

了解腸道會將訊息透過神經細胞傳遞後，我們能有什麼收穫呢？首先，我們可以得知這種超高速的信號傳遞有助於偵測毒素，當人類吃到毒素時，能夠立刻將訊息告知大腦，避免食入更多。

此外，最近在《Cell》發表的文章也提及，在另一項研究發現，老鼠腸道的感覺神經元受到雷射光照射時，會刺激老鼠的大腦產生一種可以促進情緒、叫做多巴胺的神經遞質，此神經遞質具有興奮的作用。人類透過這個發現，也可以為過度肥胖、自閉症、憂鬱症等疾病，帶來新的治療方法。

其中，過度肥胖的原因除了可能是因為內分泌失調、新陳代謝異常、飲食不正常、環境等等因素以外，腸道中的腸內菌也與此息息相關。過去，華盛頓大學的研究還發現，肥胖者腸內菌的種類數目明顯低於瘦者，歧異度較低，由此可知腸道狀況也會影響肥胖與否。如今我們明白腸道與大腦有更快速的連接以後，應可直接控制此兩者，並搭配菌種的數量變化，改善過度肥胖的問題。

## 腸道與治療自閉症有什麼關係？

一直以來自閉症的成因不明，但近來亞利桑納州立大學學者進行了一項研究，為了解自閉症病因與患者最常抱怨的肚子疼痛之關聯性，因而採集了有無自閉症兒童的糞便樣本，結果顯示有自閉症的孩子，腸胃道微生物群的種類較無自閉症兒童少得多，因此可能易受病原攻擊，且也有其他研究都得到相同的結論。除此之外，我們也從其他研究結果得知自閉症同時與多巴胺受器調節異常相關。

2013年美國加州理工學院研究透過動物實驗，發現注射了益於腸胃的特定菌種後，動物的自閉情況逐漸改善，因此，若能透過菌種、多巴胺濃度以及神經元傳遞訊息間的協調配合，將有機會控制此情形，但目前確切的醫療作法及影響仍有待臨床實驗嘗試。除此之外，美國最近的研究發現孩子罹患自閉症的機率，也與在母親懷孕期間腸道叢菌的狀況相關，因此下一步應確定與自閉症相對應的腸道叢菌特徵，以找到有效的調節方法。

## 掌控著幸福分子的腸道

許多人說憂鬱症是種腸胃病，的確，就像其他的慢性病為發炎性疾病一樣，憂鬱症的一部分成因來自於腸胃發炎，而在提到憂鬱症時最常聯想到的就是血清素，它又被稱為幸福分子，管理著情緒變化，若分泌不夠或失調則容易感到煩躁、低落。

雖然大腦也會分泌出血清素，但實際上95%的血清素是由腸道菌叢合成。另外，多巴胺的濃度也影響著病患的心情，因此同樣的，從此研究結果得知，腸道菌叢、血清素與多巴胺濃度，以及神經元傳遞訊息間，若能將彼此異常的情況達到完美平衡，則將為治療憂鬱症帶來一線曙光。

## 期望更長遠的應用

透過科技的進步、醫療的發展，相信未來能將腸道透過神經細胞傳遞訊息給大腦的發現，應用於更廣、更多的層面，期待在了解兩者的迅速連結後，能帶給更多病症患者，甚而是全人類更美好的未來。



記者 黃胤綸



編輯 林奕廷

