

中樞神經系

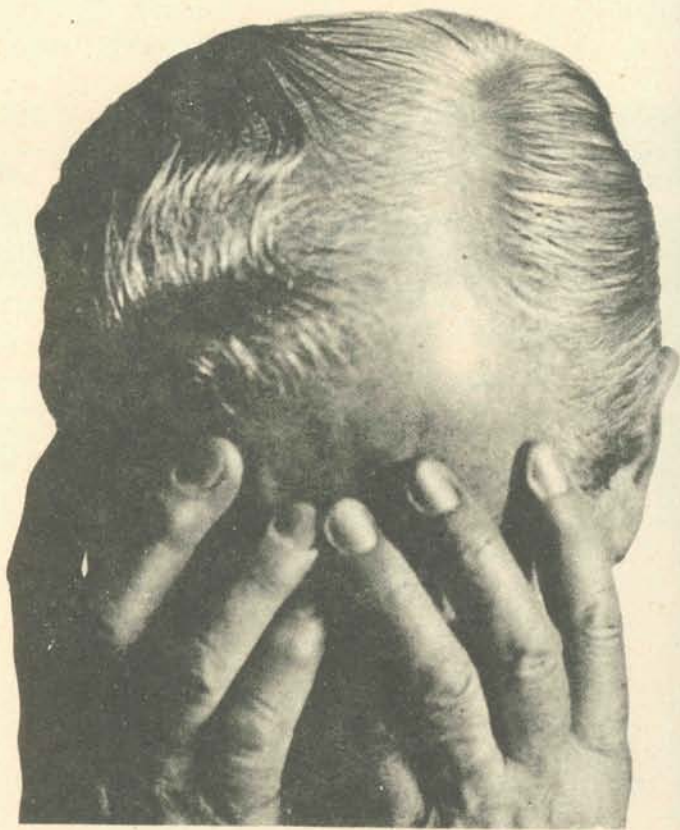
低等脊椎動物（魚類，二棲類，爬蟲類）的中樞神經系中某些神經纖維有再生的能力，這是為所眾知的，但是在高等的脊椎動物當神經系統發育完成後就失去了再生的功能。雖然在早期的文獻中有記載着高等脊椎動物（甚至人類）當中樞神經系損傷了仍有構造的再生和功能的恢復的情形 (Suger and Gerard '49, Hamberger '55, Hante and Stewart '02)。但是大多數的研究者仍認為高等脊椎動物的中樞神經系損傷後，其再生的可能性甚微，即使這種損傷僅是小小的一道傷口。

早期在這方面的研究是注意在損傷的神經軸學之重生過程，(Cajal '28, Clark'42, windle & Chamber '50, windle etal'52, windle '55)。近來的研究發現在損傷的區域裡，受損傷的神經軸索可以生出許多小芽來，而隣近完好的神經纖維，則亦可產生許多小芽。(Rose et al'60, Estable-Puig et al'64, Bernstein '64, Bernstein'64, Bernstein & Bernstein '67, '68, '72, '73)。前者的小芽是由切斷的軸索之近位端游離而產生出來，此種稱之為 terminal sprouting。而後者則發生在損傷神經軸索隣近的其它完好的神經末梢，此種稱之為 collateral sprouting。Collateral Sprouting 的產生或許是一種代償作用，新生的 collateral branches 分佈在損傷神經原來分佈的地方，甚至可以取代已退化的 Synaptic Sites。(Raisman '69,

Lund and Lund '71)。

目前對CNS內神經纖維的再生仍在研究階段。CNS內的神經再生有幾項困難。一個是傷區會產生 Scar。這種 scar 的形成阻礙了再生的軸索。(即 terminal sprouting) 越過 lesion site。(windle '50) 許多的研究設法去抑制此種 Scar Formation, 其中酵素療法被認為較有效，Magenis et al '52, Turbes et al '53 以 Trypsin 處理切斷脊髓的老鼠而發現其可抑制 Scar Formation

。他們發現經此酵素處理過的老鼠之損傷神經可以再生且越過 lesion site，同時在組織學的檢查也發現經 trypsin 處理的傷區其 Scar 的 density 也較未處理的要疏鬆。但最近 (Gelder et al '77, Pettigrew & Windle '77) 則未能證明 Trypsin 有顯着的促進神經的再生。此可能是神經軸索被切斷後，切面二端的 Neuronal elements 發生 Necrosis 而產生了大的空泡，如此妨礙了神經的再生。此種現象或許是因為損傷而引起局部的 edema，而且損傷軸索內



可再生嗎？

沈清良

的 lysosomes 經由游離切面而逸出，破壞了此區域的組織，此種現象稱之為 lysosomal spinal cord auto tomy. 另外損傷的軸索雖可產生 terminal sprouting，但因為 axotomy 而致使代謝機能改變或減低，甚至停止了 sprouting 或死亡。(Guth, & windle '70, '73,)。

其次，臨床上發現脊髓的創傷有時可引起永久性的 paralysis. Peele & windle ('46), Yashon et al ('73) 等以為這種現象的產生不全是因為神經之直接受到傷害而引起的，有些是因為創傷而引起 edema，而此種 edema 又致使隣近的神經亦受損害。最近芝加哥大學的 de la Torre 等使用一種 Chemical-Dimethylsulfoxide, 簡稱 DMSO 一來治療脊髓創傷及因血液循環不良而引起神經機能失常的患者，顯示有良好的效果。而且在動物實驗中亦顯示 DMSO 對 CNS 受傷之後的惡化有遏阻的功效。雖然 DMSO 具 Anti-inflammatory, anti edemic, anticoagulatory, diuretic, hypothermic 及 vaso-dilatory 的效果，但其作用在神經損傷方面的 mechanism 則仍不清楚，或許它具有促進呼吸作用，增加 membrane Stability 及增強物質穿透 blood brain barrier 的功用，於是在 Neurological 方面就可以降低血量，降低 intracranial (intravertebral) pressure 及減少組織之水腫等。

在 CNS 的再生的研究方面有位中國學者 Dr. C. C. Kao 在這方面已有成就，筆者收到的由 "Help Them Walk Again" Foundation 寄來的 Newsletter (July 1977) 中就有一段推崇 Dr. Kao 的研究心得，(附記：在研究神經的 Collateral Sprouting 方面，Dr. C. N. Liu. (劉占鰲教授) 是研究 Sprouting 的最早的少數幾位學者之一)。藉着 Microneuro surgical technique, 他切斷狗的脊髓，然後移植自體的坐骨神經的一段置於 lesion gap 中，其後經過 E. M. 的證實，再生的軸索可經由這段移植的神經而越過傷區了，同時經這樣處理過的狗在 3~5 月後可以起來走路及搖擺尾巴，顯然的這是脊髓內神經再生的證明，因此給 CNS 神經再生的研究一劑興奮劑。希望由於不斷的研究努力，在不久的將來對此一問題有更大的突破。



黃院長：

您好，最近閱讀一些有關神經的 Regeneration 的文章。所以簡略的草成一篇短文，如您認為還可以，就煩交綠杏或校內其它刊物。如果不合要求，退還給我亦沒關係，如果被採用刊出來，則可否請寄一份刊物給我？謝謝。

我們研究室一直在做 sprouting 方面的研究，希望找出 collateral Sprouting 的可能性，及如何促進 Sprouting 的產生。同時我的 advisor 目前正使用一種的 Chemical 做 Regeneration 的 pilot work。我有興趣於這方面的研究，但因為在這方仍未肯定，加上費時，因此我暫時沒從事這方面的工作。

最後祝
校務蒸蒸日上

沈清良敬上
8-25-77