

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 經皮電刺激在吞嚥反射過慢病患之療效 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 96-2314-B-040-029-  
執行期間：96年08月01日至97年07月31日  
執行單位：中山醫學大學醫學系

計畫主持人：畢柳鶯  
共同主持人：曾繁斐  
計畫參與人員：-99：畢柳鶯  
                  -99：曾繁斐

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97年10月21日

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

## 經皮電刺激在吞嚥反射過慢病患之療效

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC 96-2314-B-040-029

執行期限：96年8月1日至97年7月31日

計畫主持人：畢柳鶯 中山醫學大學醫學系  
共同主持人：曾繁斐 中山醫學大學附設醫院

成果報告類型：精簡報告

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

執行單位：中山醫學大學

中 華 民 國 九 十 七 年 十 月 十 六 日

## 一、前言

腦神經疾患常會引起吞嚥的困難，如腦血管病變和頭部外傷等等，其中腦血管病變引起吞嚥困難的比例高達 30-65%<sup>1-7</sup>，而頭部外傷引起的比例約為 27%<sup>8</sup>；究其原因，其中吞嚥反射過慢佔 81%，而舌頭的控制較差佔 50%，14%的病患是因為喉部上抬不佳和會厭軟骨閉合不良。吞嚥困難可能造成吸入性肺炎<sup>9</sup>，也會造成病患飢餓，脫水及營養不良<sup>10</sup>等問題；而長期留置鼻胃管則可能造成胃食道逆流<sup>11</sup>，食道發炎或是出血。吞嚥困難的原因很多，例如吞嚥反射過慢和咽部食物積留<sup>12,13</sup>，其中吞嚥反射過慢常常成為食物誤入氣道的主要原因。

口腔肌肉無力及協調不佳，語言治療師通常可以針對口腔的肌肉直接進行運動訓練<sup>14</sup>，但是深部咽喉部肌肉的訓練就比較困難。針對吞嚥反射過慢，通常會建議調整姿勢，利用低頭（下巴貼近前胸）增加會厭豁部（valeculae）的空間，並使得會厭軟骨後移，縮小氣道的入口<sup>13,15</sup>，減少嗆入的機會；1993年，Rasly等人<sup>15</sup>報告低頭可以減少 25%病人（21/84）嗆入氣管的情況；Shanahan等人<sup>16</sup>則認為約有一半的病人有效，不過這樣的調整通常只對症狀輕微的病人有用，也就是食物尚未流入犁狀隱窩（piriform sinus）之前，並非可以有效運用到大多數的病人。

另外，1983年 Logemann<sup>14</sup>提出冰刺激治療（利用沾冰水的口腔鏡去刺激前咽門弓的位置）來引發吞嚥反射，其持續的時間則相當的短。1986年，Lazzara等人<sup>17</sup>報告 25位神經受損的病患當中有 23位經冰刺激治療後吞嚥反射有進步，但是一次冰刺激只能維持 2-3次吞嚥的短暫時間。1991年，Rosenbek等人<sup>18</sup>則報告在兩個星期的冰刺激治療後，有一些病患在治療之後有立即的改善，但是改善無法持續到一個月後的追蹤評估。2003年，Sciortino等人<sup>19</sup>則針對健康的志願者進行肌電圖評估，發現冰刺激可以縮短引發吞嚥反射的時間，但是只有冰刺激後的第一口吞嚥有效，第二口吞嚥又恢復到原來的反應時間。

國外嘗試利用頸部經皮電刺激來治療吞嚥困難的病人已經超過十年的時間，電刺激儀器的安全性也在 2001年通過美國食品藥物管理局的認可。根據前人的研究結果，電刺激對於吞嚥困難的病患有不錯的療效，達到有效治療的時間也很短。但是治療效果是否真的優於傳統的冰刺激是我們急於知道，尤其是運用在國人的身上是否有相同的療效，安全性如何。

## 二、研究目的

本研究的目的包括兩部份：（一）檢測經皮電刺激對於吞嚥反射過慢的治療效果是否優於傳統冰刺激治療的效果（二）檢測頸部經皮電刺激的安

全性

### 三、文獻探討

1997年，Park CL 等人 20 針對慢性吞嚥困難的病人（距離中風時間大於一年），利用口腔內軟顎部分的電刺激來激發吞嚥反射。每位病人都先會診牙科做顎彌補物（palatal prosthesis）來固定電刺激的位置。

電刺激的時間固定在 200  $\mu$  sec，頻率為每一秒刺激一次，電量則由 0.5mA 開始調整；每位病人根據可以引發口咽部動作的電量及可以承受的電刺激電量，來選擇實驗的電量（由 4.3mA 到 38.5mA 不等）。結果發現四位病人當中，有兩位病患在電刺激的激發下，吞嚥功能有所改善。

這樣的實驗設計，每位病人都需要由牙科醫師取模來固定電刺激在口腔中的位置，對於推廣為普遍化的治療有其困難，因此在後期的研究報告均把治療方式更改為頸部的經皮電刺激為主。

2001年，Freed ML 等人就利用頸部的經皮電刺激（Freed ML 也就是電刺激器 VitalStim 的發明者）和冰刺激的治療效果作比較，每天的治療時間是一小時，電刺激頻率是 80Hz，期間是 300msecs，治療的電量由 2.5mA 到 25mA，每天治療時間一小時，一直治療到病人可以正常喝水或是病人沒有再進步就停止治療。

總共有 99 位病患，其中進行冰刺激的有 36 位病人，全部是住院的病人；而進行電刺激治療的病人則有 63

位，除了 6 位以外，都是已經出院的病患，兩組病患在年齡，性別及原始吞嚥功能分數都沒有顯著的差異；治療的次數電刺激組平均是 5.5 次，而冰刺激組則是 6.0 次，也沒有顯著的差異。評估療效是用吞嚥功能分數（Swallow Function Scoring System）

電刺激治療組的吞嚥功能分數在治療後比冰刺激組要高，其中電刺激組有 98% 的病人治療後有改善，但是冰刺激組則有 27% 的病人沒有進步，而 11% 的病人反而惡化。25 位病人進行吞嚥攝影，其中一位病人和治療師的評估結果不同。

2002年，Leelamanit V 等人則利用偵測舌根啟動吞嚥反射的動作，做協同的肌肉電刺激，來治療因喉部上抬不佳所造成的吞嚥困難。使用的電刺激頻率是 60Hz，電壓是 100V。

23 位病人每天治療 4 小時，直到他們吞嚥的功能有進步或是臨床上認為需要其他的處置才停止。治療所需的時間在中等程度吞嚥困難的病人平均需要 2 天（2-4 天），嚴重的病人則需要 6 天（3-30 天）；其中 3 位病人治療失敗。6 位有改善的病人在治療後 2-9 個月又出現吞嚥困難的問題，但是再重新治療後又獲得改善。

### 四、研究方法

研究對象的選取：選取復健科住院的腦神經受損併有吞嚥困難患者，進行例行之吞嚥攝影，找出因為吞嚥反射過慢使得食物滯入氣管的病人，預計收集 50 名病患參與此研究。若合併

有周邊神經受損和進行性腦退化疾患會影響吞嚥功能者，即排除在外；另外，有裝心率調節器的病患亦排除在外。

病史詢問與臨床評估檢查：詢問病患完整病史，進行臨床神經學理學檢查和紀錄腦部電腦斷層或是核磁共振影像以確定診斷。之後進行吞嚥臨床評估，包括口腔動作、咽部上抬時間和吞嚥後的音質變化，並記錄肺部狀況以找出吞嚥困難的病患。

吞嚥攝影：每位吞嚥困難的病患均接受吞嚥攝影檢查，瞭解是否有食物滲入氣管及滲入的主要原因為何，找出因為吞嚥反射過慢使得食物滲入氣管的病患，並記錄其滲入的食物性質和餵食量及吞嚥反射過慢的程度。(吞嚥反射過慢會造成食團通過咽部的時間延長，因此紀錄 pharyngeal transit time, PTT 來作定量的評量)。

隨機分派：讓病人瞭解實驗內容並簽訂同意書後，在吞嚥攝影完成的一週內，將病人隨機分派開始接受頸部經皮電刺激或是傳統治療

頸部經皮電刺激治療：將電刺激貼片貼於頸部正中位置，在舌骨上下各貼兩片，病患在血氧濃度儀和心電圖的監測下進行治療，並記錄病患血氧濃度和心電圖的變化及其不舒服的感覺。病患每天治療一小時，每週治療五次，持續三週。

傳統治療：以牙科口腔鏡沾冰水刺激前咽門弓以引發吞嚥反射，並搭配口腔運動等傳統治療的訓練，病患每

天治療半小時，每週治療五次，持續三週。

成效評估：在治療完成的一週內，再安排一次吞嚥攝影檢查，評估食物滲入氣管的情況和吞嚥反射過慢的程度是否有所改善。

## 五、結果與討論

本研究共有 30 人資料進入分析，病人的基本資料如表 1。病人隨機分成兩組，一組是實驗組，接受電刺激治療，共 15 人；另一組是對照組，接受冰刺激，同樣是 15 人。兩組在年齡和性別上並沒有明顯差異，但是在治療距離發病時間，電刺激組平均為  $4 \pm 1.13$  個月，而傳統治療組為  $1.4 \pm 0.51$  個月，兩組有統計學上的差異 ( $p < 0.05$ )，也就是電刺激組接受治療的時間距發病時間較久，平均在發病四個月以後。

表 1. 病人之基本資料

病人人數	30
病人年齡 (年)	
平均數±標準差	66.5±11.7
範圍	49-85
性別	
男性 (%)	26(86.7)
女性	4(13.3)
受傷時間 (月)	
平均數±標準差	3.4±1.5
範圍	1-5
受傷原因	

腦中風	27(90)
頭部外傷	3(10)

治療前後的成果方面，在臨床評估上，冰刺激組在咳嗽的次數上有明顯的進步，治療前平均是  $5.5 \pm 7.7$  次，治療後平均是  $1.9 \pm 1.6$  次；而電刺激組則在最低血氧濃度偵測上有明顯進步，治療前是  $92.2 \pm 3.4\%$ ，而治療後上升到  $94.2 \pm 1.2\%$ ，所以血氧濃度差（最高血氧濃度減去最低血氧濃度）也從  $5.8\%$  降到  $3.6\%$ 。

在吞嚥攝影方面，冰刺激組在吞嚥反射的嚴重程度和食物通過咽喉所需要的時間（PTT）有比較明顯的改善，而在嗆入（aspiration）的嚴重程度和次數則沒有明顯的變化。電刺激組則在食物通過咽喉的時間沒有明顯的改善，吞嚥反射的嚴重程度有些微的進步，但是在嗆入的嚴重程度則有明顯的改善，嗆入次數也有些微的改善。

如果以兩組的比較來分析，電刺激組在治療前的 thick, puree PTT 就比較長（差），治療後則在 thin, thick, puree PTT 的部分，電刺激組都比冰刺激組要長（差）。不過在吞嚥反射的嚴重程度，治療前電刺激組在 puree 的吞嚥反射較差，在治療後則在吞嚥反射的嚴重程度上沒有明顯的差異。在嗆入的嚴重程度方面，則在治療前無明顯差異，但是治療後的 thick aspiration 嚴重程度則電刺激組表現較佳。在嗆入的次數方面，電刺激組也比冰刺激組減少。臨床的血氧濃度差則在治療前，電刺

激組的差異較大（也就是血氧濃度會掉得比較低），治療後則變成差異不大。

所以冰刺激雖然在吞嚥反射的嚴重程度和食物通過咽喉所需要的時間（PTT）有比較明顯的療效，但是卻無法實際對應到嗆入情況及血氧濃度的改善。相反的，電刺激雖然在食物通過咽喉所需要的時間（PTT）沒有明顯的改善（比冰刺激差），吞嚥反射的嚴重程度有些微的改善（和冰刺激差不多），但是在嗆入的嚴重程度和次數方面的改善則都比冰刺激組要好。這表示病人食物嗆入氣管的原因不只是吞嚥反射過慢，咽喉上抬也扮演很重要的角色，這部分雖然不是我們評估收集資料的重點，但是確實發現一些個案在電刺激之後，喉部上抬的嚴重程度有改善，只是電刺激對於喉部上抬的療效到底如何，這是未來希望能再繼續研究的部份。

在電刺激的使用方面，有兩人因無法忍受電刺激的刺痛感而放棄進行治療，但是在其他人的使用期間，並無主觀的不適出現。在心電圖的紀錄部分，有三位病人的心跳速率下降，其中兩人原本心跳速率  $80 + / \text{min}$ ，電刺激後下降到  $60 + / \text{min}$ ；另外一人原本的心跳在  $67 / \text{min}$ ，電刺激 43 分鐘後下降到  $58 / \text{min}$ ，仍為 sinus rhythm，電刺激後心跳又恢復回  $67 / \text{min}$ 。相反的，有 10 人在 15 次的電刺激治療期間，發生了 1 到 3 次不等的血氧下降情形（期間大於兩分鐘），我們把血氧下降定義為與 baseline O<sub>2</sub> saturation 相差 4% 以上或是血氧絕對值降到 90% 以

下。可惜的是，我們在傳統治療組並無進行監控，所以無法對此進行比較。

總結來說，冰刺激治療對吞嚥反射過慢的程度和食物通過咽喉所需要的時間(PTT)有比較明顯的改善，而電刺激治療則對嗆入的嚴重程度與嗆入的次數減少成果較佳。如果以臨床上的需求來看，電刺激的治療成效比較能達到安全進食的目標。但是在使用電刺激的期間，我們仍建議對於血氧和心跳速率進行監控，以便隨時評估病人的狀況。

#### 參考文獻：

1. Linden P Fau - Siebens AA, Siebens AA. Dysphagia: predicting laryngeal penetration. Arch Phys Med Rehabil 1983;64(6):281.
2. Gordon C Fau - Hewer RL, Hewer RL Fau - Wade DT, Wade DT. Dysphagia in acute stroke. Br Med J (Clin Res Ed) 1987;295(6595):411.
3. Horner J Fau - Buoyer FG, Buoyer Fg Fau - Alberts MJ, Alberts Mj Fau - Helms MJ, et al. Dysphagia following brain-stem stroke. Clinical correlates and outcome. Arch Neurol 1991;48(11):1170.
4. Horner J Fau - Massey EW, Massey Ew Fau - Riski JE, Riski Je Fau - Lathrop DL, et al. Aspiration following stroke: clinical correlates and outcome. Neurology 1988;38(9):1359.
5. Horner J Fau - Massey EW, Massey Ew Fau - Brazer SR, Brazer SR. Aspiration in bilateral stroke patients. Neurology 1990;40(11):1686.
6. Barer DH. The natural history and functional consequences of dysphagia after. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1989;52(2):236.
7. Alberts Mj Fau - Horner J, Horner J Fau - Gray L, Gray L Fau - Brazer SR, et al. Aspiration after stroke: lesion analysis by brain MRI. Dysphagia 1992;7(3):170.
8. Lazarus C Fau - Logemann JA, Logemann JA. Swallowing disorders in closed head trauma patients. Arch Phys Med Rehabil 1987;68(2):79.
9. Martin Bj Fau - Corlew MM, Corlew Mm Fau - Wood H, Wood H Fau - Olson D, et al. The association of swallowing dysfunction and aspiration pneumonia. Dysphagia 1994;9(1):1.
10. Sitzmann JV. Nutritional support of the dysphagic patient: methods, risks, and. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1990;14(1):60.
11. Viall CD. When your patient has an NG tube, what's the most important thing? Nursing 1996;26(9):43.
12. Veis SI Fau - Logemann JA, Logemann JA. Swallowing disorders in persons with

- cerebrovascular accident. Arch Phys Med Rehabil 1985;66(6):372.
13. Ekberg O. Posture of the head and pharyngeal swallowing. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1986;27(6):691.
  14. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. San Diego: College Hill Press; 1983.
  15. Rasley A Fau - Logemann JA, Logemann Ja Fau - Kahrilas PJ, Kahrilas Pj Fau - Rademaker AW, et al. Prevention of barium aspiration during videofluoroscopic swallowing. AJR Am J Roentgenol 1993;160(5):1005.
  16. Shanahan Tk Fau - Logemann JA, Logemann Ja Fau - Rademaker AW, Rademaker Aw Fau - Pauloski BR, et al. Chin-down posture effect on aspiration in dysphagic patients. Arch Phys Med Rehabil 1993;74(7):736.
  17. Lazzara GdL, Lazarus C, Logemann JA. Impact of Thermal Stimulation on the Triggering of the Swallowing Reflex. Dysphagia 1986;1:73.
  18. Rosenbek Jc Fau - Robbins J, Robbins J Fau - Fishback B, Fishback B Fau - Levine RL, et al. Effects of thermal application on dysphagia after stroke. J Speech Hear Res 1991;34(6):1257.
  19. Sciortino K Fau - Liss JM, Liss Jm Fau - Case JL, Case Jl Fau - Gerritsen KGM, et al. Effects of mechanical, cold, gustatory, and combined stimulation to the. Dysphagia 2003;18(1):16.
  20. Park Cl Fau - O'Neill PA, O'Neill Pa Fau - Martin DF, Martin DF. A pilot exploratory study of oral electrical stimulation on swallow. Dysphagia 1997;12(3):161.