

Focal Brain Lesions and Language Dysfunction

Jin-Lieh Chan

Abstract- To be a neurologist, training in cognitive/behavioral neuroscience is essential. In this review article, the author tries to emphasize the localization relationship between focal brain lesions and language dysfunction, by discussing from split-brain syndromes, hemispheric asymmetry, to pure word dumbness, pure word deafness (verbal auditory agnosia), pure agraphia, and pure word blindness (pure alexia; visual word agnosia), and finally to aphasia and aprosodia in general. Hopefully, after getting familiar with all the terms, the readers will feel free exploring language disturbances and behavioral neurology for their own interests.

Key Words: Focal brain lesions, Language dysfunction

From the Department of Neurology, Taipei City Hospital,
Yangming Branch, Taipei, Taiwan.
Received May 11, 2007.
Revised and Accepted May 14, 2007.

Reprint requests and correspondence to: Jin-Lieh Chan, MD,
Department of Neurology, Taipei City Hospital, Yangming
Branch, Taipei, Taiwan.
E-mail: DAG99@tpech.gov.tw

局部腦病變與語言障礙

詹金烈

摘要

神經科醫師不懂心智（行為）科學，就好比泌尿科醫師不懂「性」一樣不可思議。本文嘗試以 localization of cognitive function/dysfunction 的方式著手，探討局部腦病變與語言障礙之對應關係。從 split-brain, hemispheric asymmetry, cerebral dominance, 到 dysarthria, pure word dumbness, pure word deafness (verbal auditory agnosia), pure agraphia, pure word blindness (pure alexia; visual word agnosia) 等，再進入 aphasia, aprosodia 的討論。希望藉由多領域專有名詞的介紹，諸君能了解部份有關內涵；同時經熟悉相關的 terminology 之後，能自由地涉獵語言病理學與行為神經學，不再覺得生澀。

關鍵字：局部腦病變，語言障礙

Acta Neurol Taiwan 2007;16:178-182

前言

傳統上，神經科醫師對於局部腦病變所致之局部對應症狀或症候群，似乎一直有著一種對於邏輯思考的著迷。近年來由於腦造影技術日新月異，加上健保給付制度的誘導，年輕醫師已變得急於獲得影像結果甚於其背後的推理樂趣。對於神經科病人的語言症狀也似興趣不高；加上語言學又是一門大學問，臨床醫師並不熟悉，摸索又費時，結果入門者寡，後繼堪虞。本文整理語言功能異常與局部腦

病變之對應關係，期能再次激發諸位內心裡那份神經科醫師特有的、對於邏輯推理的興趣，達到拋磚引玉的效果。

大腦半球優勢與功能 / 解剖的左右不對稱性

臨床上失語、失讀、失寫症大多因左腦損傷所引起，分離腦（split brain）研究也證實左腦負責大部分語言、文字功能⁽¹⁾。同時 Geschwind 等⁽²⁾也已證明大多數成年人腦（65%）左右半球顳葉面（于後上顳葉皮質）外觀上的不對稱性：即左（約等於

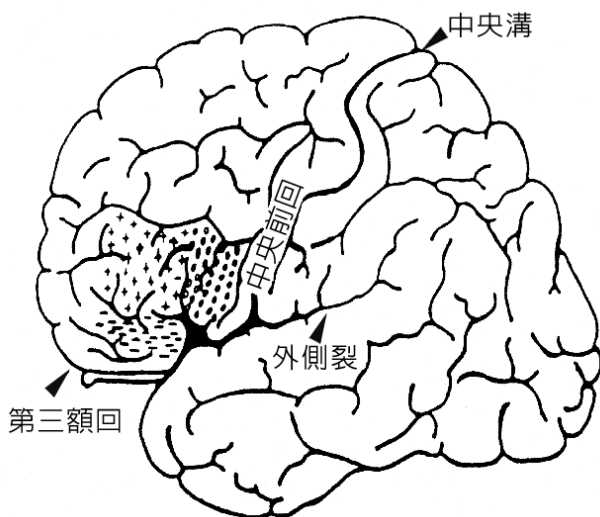
台北市立聯合醫院陽明院區 神經內科。
受文日期：2007 年 5 月 11 日。
修改日期及接受日期：2007 年 5 月 14 日。

通訊作者：詹金烈醫師，台北市立聯合醫院陽明院區 神經內科。台北市士林區雨聲街 105 號。
E-mail: DAG99@tpech.gov.tw

Wernicke's area) 大於右。Witelson 等⁽³⁾ 及 Wada⁽⁴⁾ 更進一步分別在嬰、胎兒 (前者從出生後第一天到三個月; 後者從懷孕第 30 週到出生後 18 個月) 的大腦也證實此一現象。一般而言, 大腦的運動優勢 (motor dominance: 它決定 handedness, 即慣用手) 和語言優勢皆在左腦, 亦即慣用右手者其語言優勢在左腦 (約佔 96%); 慣用左手者其語言優勢在左腦的仍佔 70%、在右腦的佔 15%、另有 15% 其左右腦均具語言功能。

構音障礙 (dysarthria)

依病灶位置, 構音障礙可分為三類, 即: 麻痺型、錐體外型、和小腦型。麻痺型構音障礙則由上運動神經元、下運動神經元、或肌肉病變所引起。一般而言, 兩側發音 / 構音器官的神經支配未牽涉大腦半球功能分化, 故單側病灶常只造成一過性而非永久性的構音障礙。文獻中則有幾個嚴重的持續性純構音障礙病例⁽⁵⁾, 因左腦後下額葉梗塞所造成; 病變範圍包括蓋部 (pars opercularis: area 44) 和 / 或中央前回下方 (precentral gyrus: area 4, 6), 或兩者之皮質下部位 (圖一); 臨床上除構音障礙外, 並無其他失語症症狀: 即失文法症 (agrammatism)



圖一. 圖中的小圓圈區即蓋部 (pars opercularis), 十字形區即三角部 (pars triangularis), 兩者合稱 Broca's area; 點線區為眼眶部 (pars orbitalis), 三者合成第三額回 (F3)。

或失寫症 (agraphia)。右腦相對應部位的病灶則沒有類似報告, 顯示構音本身更高階的神經控制可能已涉及大腦半球功能分化。此即所謂的 cortical dysarthria (又稱: aphemia, pure word dumbness, apraxia of speech, or phonetic disintegration)。支配發音 / 構音的大腦皮質包括輔助運動皮質、前扣帶回 (anterior cingulate gyrus)、初級運動皮質 (area 4)、前運動皮質 (area 6)、和蓋部 (pars opercularis: area 44)。前述皮質區之間存在直接或間接的水平聯繫, 其各自的垂直路徑也同時參與形成錐體路徑, 以便控制腦幹的下運動神經元。

額葉純失寫症之謎 (pure agraphia of frontal origin)

據文獻記載, 在左腦第二額腦回下方有個「運動書寫中心」叫 Exner's area, 負責執行書寫功能, 但它的角色至今未獲公認; 部份學者認為 (1) 某些額葉病變確實會造成以失寫症為主的臨床表徵, (2) Exner's area 病變很少造成持久的失寫症, 頂多只是一過渡性症狀, (3) 某些額葉純失寫症是因失用症、輕癱或癱瘓後張力異常所致⁽⁶⁾。後一論點與純構音障礙類似, 意即它們都不是失語症現象。

皮質聾 (cortical deafness)、純語聾 (pure word deafness)、聽覺失認 (auditory agnosia)

兩側初級聽覺皮質 (area 41, 42; Heschl's 腦回) 病變會造成皮質聾; 病人表現就像聾子一樣, 純音聽力測驗也顯示嚴重聽力障礙。單側初級聽覺皮質病變並不會造成任何症狀。

純語聾乃因語音訊息無法傳入完好的 Wernicke's area (area 22), 病灶位於左側或兩側顳葉; 前者因同時傷及來自右顳葉的經腦梁纖維 (transcallosal fibers) 之故。此時純音聽力測驗顯示聽力正常或輕微異常, 無法解釋病人異常的聽覺行為; 即: 聽不懂別人說的話 (語音), 但可聽見且辨認出是什麼聲音 (包括語音和非語音)。

當兩側顳葉聯合皮質 (association cortex) 病變同時影響語音及非語音 (包括週遭環境熟悉的聲音) 訊息的處理時, 即是聽覺失認。此時病人可以聽見, 但無法辨認出是什麼聲音 (包括語音和非語音)。

音)。

以上三項聽覺功能障礙導致 (1) 聽不到或聽不懂別人說的話, (2) 因缺乏正常的語音迴饋造成語音不正, (3) 複誦及聽寫特別困難, (4) 命名、閱讀及自發性書寫正常。因此它們都不是失語症, 而是知覺異常所致。

皮質盲 (cortical blindness), 純字盲 (pure word blindness) 和視覺失認 (visual agnosia)

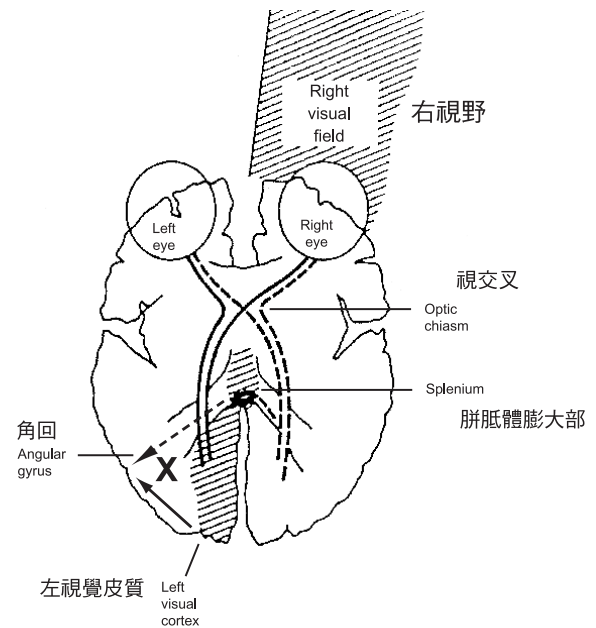
兩側初級視覺皮質 (area 17) 和 / 或其傳入路徑受損時導致皮質盲 (全盲); 單側受損則造成對側半盲。皮質盲病人表現如同瞎子一般, 但對於眼前物體的移動還能察覺 (movement vision)。如果視覺正常或輕微異常, 可以看清楚眼前事物, 但是認不出是何物時, 則為視覺失認; 病灶位於兩側顳枕葉。此時如果讓病人觸摸該物或聽它所發出的聲音, 他將恍然大悟。當視覺失認侷限於文字時會造成閱讀障礙, 此即純失讀症 (pure alexia), 或稱純字盲 (pure word blindness)、失認性失讀症 (agnostic alexia)、失讀而無失寫症 (alexia without agraphia)。

Geschwind⁽⁷⁾ 認為左枕葉內側加上腦梁膨大部病變造成右側視野偏盲, 同時阻斷來自右枕葉 (左側視野) 的視覺訊息, 使得文字的視覺記憶中心: 左角回 (left angular gyrus: area 39) 得不到文字的視覺訊息, 因此造成純失讀症。後來的研究認為腦梁膨大部病變並非絕對必要, 端視左枕葉病灶位置是否恰當地阻斷來自同側及對側枕葉的視覺訊息而定 (圖二)。

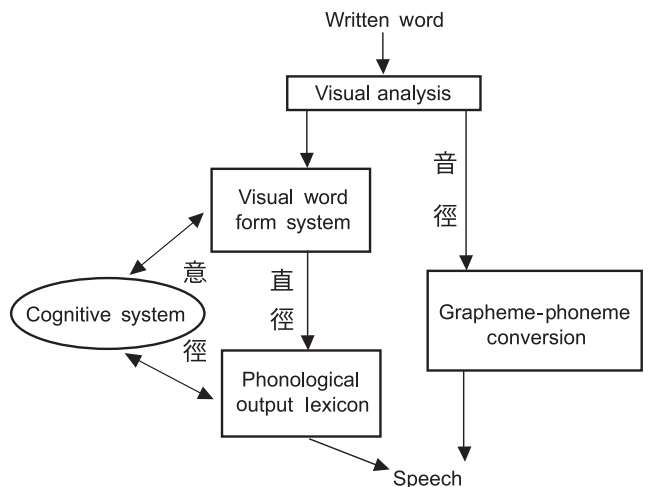
最初有關失讀症的研究多來自英歐語系, 直到最近三十幾年才漸有日文 (假名和漢字) 及中文的失讀症報告。有趣的是不管何種語系, 造成失讀症和失寫症的病灶位置都十分相近。這是否意謂著基本文字處理的腦內機轉有其全球一致性? 雖然如此, 從視覺訊息處理的機制來講, 中文和假名或其它英歐語文都有明顯差異, 那麼到底這些差異如何在正常及有病變的大腦中表現出來, 實值得探討。

根據 Newcombe & Marshall⁽⁸⁾ 及 Lytton⁽⁹⁾, 文字的視覺刺激從外界傳入經大腦處理至輸出 (口讀) 有三條可用途徑: (1) 音徑, 即由「字母一字音對

應法則」將文字唸出, 中文的處理則無此步驟; (2) 意徑, 即經由字形→字義→口讀的方式唸出; 因此一旦口讀正確, 實已意含字義的理解; (3) 直徑, 即直接從字形讀其音, 而不涉及字義, 此現象可見於初學文字的幼兒 (圖三)。根據臨床報告、動物實驗證據及解剖上有關大腦皮質間聯絡網路的資料, 上述三條路徑有對應的解剖位置, 即: 音徑 = 枕



圖二. 仿 Dejerine's 1892 schema, 圖中 X 表示左枕葉在側腦室後角的後方白質病變位置。



圖三.

葉、下頂葉間；意徑＝後下顳葉、下頂葉間；直徑＝後下顳葉、上顳葉間^(10,11)。因中文的處理不經由音徑，所以左頂枕葉間的病灶雖可造成英文⁽¹⁰⁾和假名⁽¹¹⁾的失讀、失寫，應不會波及中文的處理。

純失寫症和失讀 / 失寫症

造成純失寫症的病灶，據文獻記載有（1）左腦第二額腦回（F2）下方（Exner's area）⁽¹²⁾，（2）左上頂葉^(13,14)，（3）左上顳葉語言區附近⁽¹⁵⁾，（4）左尾核及內囊附近⁽¹⁶⁾，和（5）左後下顳葉病變造成的純中文失寫⁽¹⁷⁾。至於失讀 / 失寫症則因左下頂葉（即角回）病變所導致^(18,19)。

右腦和中文失讀、失寫的關係

對大多數人而言不論何種文字，造成失讀、失寫的腦內病灶皆在左半球，因為與語意、語音有關的文字處理都是左半球特有的功能。至於病人殘餘的讀、寫能力可能有來自右半球的參與⁽²⁰⁾。純失讀症（pure alexia）所表現的 letter-by-letter reading 即是一例。

對於正常人文字處理的視野研究中，有關英文⁽²¹⁾和日文假名⁽²²⁾的辨認都指向右半視野（即左半球）優勢，這和上述之病態文字處理的研究結果一致。但中文的視野研究則呈不一的結論；原則上單字的辨認呈左半視野（即右半球）優勢；而詞的辨認則呈右半視野（即左半球）優勢，這可能是因詞受「語意」的約束，而單字較受「形」的約束之故。

失語症概論

後天性腦傷導致之語言（口語和文字）障礙，特指符號本身的運用缺陷，統稱失語症。可是純符號運用缺陷易受同時存在的運動 / 知覺障礙所影響，所以失語症的診斷須考慮是否也有運動 / 知覺障礙所引起的說、寫、聽、讀困難混在其中；Broca's 失語症中的構音障礙即是一例。單一的說、寫、聽、讀困難則因動作規劃 / 執行或知覺障礙（perceptual disorder）所引起，如 pure word dumbness（cortical dysarthria）、pure agraphia、pure word deafness（verbal auditory agnosia）、和 pure alexia（pure

word blindness），狹義而言，這些都不算是失語症。此外，觀察失語症的臨床特徵除了須注意和分類有關的流利度、覆誦能力、口語理解力和命名障礙之外，也須釐清錯誤的表達方式，如錯語：語意性 / 音性、錯讀：語意性 / 音性 / 視覺性、和錯寫：語意性 / 音性 / 視覺性，其中視覺性錯誤乃指因外型的相似導致讀 / 寫的誤差。透過分析錯誤的表達方式有助於了解失語症的語言病理機轉。另外，在 Broca 失語症的言語中，常只有少數的詞彙，而無（文法性）虛詞，這種現象叫失（或無）文法症（agrammatism）。相對地，Wernicke 失語症的言語流利，內含實詞和虛詞，但因被錯語取代（特別是後者），而造成文法錯亂，這種現象叫錯文法症（paragrammatism）。

失語症乃語言（口語和文字）的原發性功能障礙。但在失語症症候群中，口語和文字的症狀表現可有輕重之別。靠近左上顳葉語言區（Wernicke's area）附近的病變，口語的症狀較顯著；靠近左下頂葉－枕葉－後上顳葉的病變，文字的症狀較顯著。

最後，診斷失語症的前提必須病人處於清醒且清楚的狀態。在急性期，因意識混亂或嗜睡，失語症症候群的診斷或分類會有困難。同時病人若呈無法言語（anarthria）、不語（mutism）、不反應狀（unresponsiveness），不可驟下 Broca 失語症之診斷。

右腦和失語症：交叉性失語症

一般而言，慣用右手者其語言與運動優勢皆在左腦，若慣用右手者其語言優勢在右腦，則其病變所致之失語症稱為交叉性失語症（crossed aphasia）；即左腦的運動優勢與右腦的語言優勢呈交叉存在。

右腦和失韻律症

語言有三共同要素，即語音、語意和語句結構；其中語音部份至少包含語文性語調和情感性語調。語文性語調隨語意而變（如：媽、麻、馬、罵）；情感性語調隨情感而變（如：喜、怒、哀、樂）。Ross 等的研究指出右腦病變造成情感性語調表達和接收上的障礙，即失韻律症（aprosodia）^(23,24)。

結語

語言功能的發揮須要健全的大腦皮質，發音 / 構音器官及其間的神經網路，好比交響樂團的組合包括樂器（＝發音 / 構音器官）、演奏者（＝運動神經細胞）、指揮（＝聯合皮質）、及總指揮（多樣式聯合皮質）一般。可是作曲家（＝概念、思想）和樂譜（＝概念的符號）在哪兒？大腦負責概念形成的機轉是人類最終必須克服的課題。

參考文獻

- Sperry RW, Gazzaniga MS, Bogen JE. The neocortical commissures: syndromes of hemisphere disconnection. In: Vinken PJ, Bruyn GW. Handbook of Clinical Neurology, Vol 4. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1969:273-90.
- Geschwind N, Levitsky W. Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region. *Science* 1968;161:186-7.
- Witelson SF, Pallie W. Left hemisphere specialization for language in the newborn. Neuroanatomical evidence of asymmetry. *Brain* 1973;96:641-6.
- Wada JA, Clarke R, Hamm A. Cerebral hemispheric asymmetry in humans. *Arch Neurol* 1975;32:239-46.
- Schiff HB, Alexander MP, Naeser MA, et al. Aphemia. Clinical-anatomic correlations. *Arch Neurol* 1983;40:720-7.
- Lecours AR, Lheritte F, Bryans B. Aphasiology. London: Bailliere Tindall, 1983:125-8.
- Geschwind N. Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain* 1965;88:237-94,585-644.
- Newcombe F, Marshall JC. On psycholinguistic classifications of the acquired dyslexias. *Bulletin of the Orton Society* 1981;31:29-46.
- Lytton WW, Brust JC. Direct dyslexia. Preserved oral reading of real words in Wernickés aphasia. *Brain* 1989;112:583-94.
- Beauvois MF, Derouesne J. Phonological alexia: three dissociations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1979;42:1115-24.
- Iwata M. Kanji versus kana: neuropsychological correlates of the Japanese writing system. *Trends Neurosci* 1984;7:290-3.
- Marcie P, Hecaen H. Agraphia. In: Heilman KM, Valenstein E, eds. *Clinical Neuropsychology*, 1st ed. Chap. 4. New York: Oxford University Press, 1979.
- Basso A, Taborelli A, Vignolo LA. Dissociated disorders of speaking and writing in aphasia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1978;41:556-63.
- Auerbach SH, Alexander MP. Pure agraphia and unilateral optic ataxia associated with a left superior parietal lobule lesion. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981;44:430-2.
- Rosati G, De Bastiani P. Pure agraphia: a discrete form of aphasia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1979;42:266-9.
- Laine T, Marttila RJ. Pure agraphia: a case study. *Neuropsychologia* 1981;19:311-6.
- Soma Y, Sugishita M, Kitamura K, et al. Lexical agraphia in the Japanese language. Pure agraphia for kanji due to left posteroinferior temporal lesions. *Brain* 1989;112:1549-61.
- Dejerine J. Sur un cas de cecite verbale avec agraphie, suivi d'autopsie. *Memoires Societe Biologique* 1891;3:197-201.
- Dejerine J. Contribution a l'etude anatomo-pathologique et clinique des differentes varietes de cecite verbale. *Memoires Societe Biologique* 1892;4:61-90.
- Searleman A. Language capabilities of the right hemisphere. In: Young AW. *Functions of the Right Cerebral Hemisphere*, chap. 4. London: Academic Press Inc., 1983.
- Gross MM. Hemispheric specialization for processing of visually verbal and spatial stimuli. *Perception and Psychophysics* 1972;12:357-63.
- Sasanuma S, Itoh M, Mori K, et al. Tachistoscopic recognition of kana and kanji words. *Neuropsychologia* 1977;15:547-53.
- Ross ED. The aprosodias: functional-anatomic organization of the affective components of language in the right hemisphere. *Arch Neurol* 1981;38:561-9.
- Ross ED. Nonverbal aspects of language. *Neurol Clin* 1993;11:9-23.