

## 原著文章 / Original Articles

# 中重度頭部創傷後之神經認知功能障礙

楊啟正<sup>1,2</sup>、王瑋瀚<sup>1</sup>、黃勝堅<sup>2,3</sup>、花茂琴<sup>1</sup>

<sup>1</sup>國立台灣大學心理學系

<sup>2</sup>國立台灣大學醫學院附屬醫院外科部神經外科

<sup>3</sup>國立台灣大學醫學院附屬醫院雲林分院外科部

### 摘要

**目的：**臨床上，頭部創傷後之認知功能異常甚為常見。雖然國外研究亦證實頭部創傷患者具有明顯之認知功能損傷；然而，國內卻仍缺乏頭部創傷後神經認知功能缺損之文獻資料。故本研究欲初探國內中重度頭部創傷後的認知功能異常。

**方法：**本研究收集36名頭部創傷患者，利用包含「智力功能」、「記憶功能」、「執行功能」與「其他認知功能」四部分的神經心理測驗組合，評估患者的神經認知功能異常。

**結果：**本研究結果顯示，頭部創傷患者具有明顯的認知功能異常。其中，將近半數之患者在「智力功能中之處理速度」與「執行功能」有明顯異常。此外，亦有1/3患者之「記憶功能」有明顯下降。其他認知功能部分，僅約有1/5之患者呈現缺損。

**結論：**本研究為首篇國內文獻初探國內中重度頭部創傷患者的神經認知功能損傷。該損傷則以「記憶功能」的「回憶」部分、「智力功能」的「訊息處理速度」部分與「執行功能」為主。有鑑於此，未來仍須進一步深入分析頭部創傷患者之神經行為功能，以建立更完整的國內相關資料。

**關鍵字：**頭部創傷、神經認知缺損、中重度

### 緒論

頭部創傷 (Traumatic brain injury, TBI) 在世界各國的發生比例皆高。例如，美國的官方研究證實每年將近2百萬人受到頭部創傷的影響 (National Institute of Health, 1998)。在台灣，根據衛生署 (2005) 的統計資料顯示，該年有16至20萬人為頭部創傷受害者，而且有著高達8000人因創傷而死亡。過去研究 (Boake et al., 2005) 更說明，頭部創傷所造成個人之身體功能的損傷，會進一步惡化患者的職業功能與家庭關係 (Fortin et al., 2003; Powell et al., 2001)，甚而加重整體社會的經濟負擔 (Boake et al., 2005; Max et al., 1991)。

事實上，國外學者 (Boake et al., 2005; Eslinger et al., 2007) 的研究已顯示，頭部創傷不僅使個人身體功能受損，也極易造成認知功能障礙、情緒行為異常等後遺症。其中，又以注意力缺損、記憶力下降，以及執行功能障礙為主要臨床表現。在注意力功能方面，早期學者Levin (1988) 已發現，約有9%之重度頭部創傷患者，呈現明顯持續注意力 (sustained attention) 損傷；而其他無持續注意力缺損的患者，亦有77%產生「容易分心」 (distractibility) 的症狀。爾後亦有許多學者支持上述觀察 (Whyte et al., 2000; Zoccolotti et al., 2000)。在記憶功能方面，Levin (1979) 報導約有16%至25%之中重度頭部創傷患者有明顯的記憶力喪失。後

通訊作者：花茂琴，106 台北市羅斯福路四段1號 台灣大學心理系

Tel: (02)23695438

Fax: (02)23695438

E-mail: huams@ntu.edu.tw



續研究者 (Spikman et al., 1995; Milder et al., 1999) 進一步發現，頭部創傷患者的記憶功能損傷在回憶作業 (recall tasks) 比再認作業 (recognition tasks) 更為顯著。在執行功能方面，同樣有許多學者指出，頭部創傷患者在多種執行功能測驗上的表現皆下降，包括工作記憶 (Bublak et al., 2000)、計劃能力 (Lezak et al., 2004)、思考彈性 (Milner, 1963; Grafman et al., 1990; Stuss, 1987) 等。綜合上述國外文獻可知，頭部創傷患者會產生多重認知功能異常，尤其反映在記憶力、訊息處理與注意力與執行功能的缺損。

然而，國外研究雖已說明頭部創傷會造成許多神經行為功能的障礙；但回顧國內文獻，卻僅有少數研究 (關筑云, 2003) 可供參考。有鑑於此，本研究使用包含「一般認知功能」、「記憶功能」、「智力功能」、「執行功能」與「其他認知功能」五部分之神經心理測驗組合，收集國內之中重度頭部創傷患者，進一步分析其神經認知功能的表現，藉以初步建立國內創傷後神經行異常的相關資料。

## 方法與程序

### (一) 受試者

36位中重度頭部創傷患者參與本研究。頭部創傷由該醫院的神經外科醫師，依照下列標準加以診斷：(1) 格拉斯哥昏迷量表 (Glasgow Coma Scale, GCS) (Teasdale & Jennett, 1975) 分數小於13分，或 (2) 創傷後失憶期 (post-traumatic amnesia, PTA) 大於24小時，或 (3) 創傷當時失去意識 (loss of consciousness, LOC) 超過30分鐘。另一方面，所有患者皆排除具有精神病史、腦血管病變、或其他中樞神經系統損傷，例如：腦瘤、血管瘤等。受試者之相關基本資料列於表一。

### (二) 評估工具

本研究之神經認知功能檢查，主要藉由「一般認知功能」、「記憶功能」、「額葉功能」、「智力功能」以及「其他功能」五部份所組成之神經認知測驗組合加以評估。在「一般認知功能」部分，本研究使用「簡式心智狀態檢查表 (Mini Mental Status Examination, MMSE)」。該檢查表由Folstein et al (1975) 所發展之認知功能評估量表，為目前臨床上被頗為廣泛使用之篩選性量表 (screening test)。內容分為「定向感」(orientation)、「注意力」(attention)、「記憶力」(memory)、「語言」(language)、「口語理解及行用能力」

(verbal comprehension and praxis)、及「建構力」(construction) 六大向度，共計11題，滿分為30分。

在「記憶功能」部分之語文記憶方面，本研究使用中文字詞次序學習測驗 (Word Sequence Learning Test)，該測驗為Hamsher & Roberts (1983) 所發展出的字詞學習測驗，而本研究所使用之測驗則為中文化後之修訂版本 (花茂琴, 1986)。共可分為兩個階段：學習階段與回憶階段。在學習階段中，請受試者學習6個無明顯語意關聯的字詞，如：相當、原來等，最多可學習10次，若受試者連續答對兩次即可停止學習過程。學習後10分鐘為回憶階段，此階段可細分為三小部分。第一部分為「自由回憶」，僅請受試者說出所習得之字詞；第二部分為「線索回憶」，研究者會唸給受試者聽字詞中的第一個字，而後請受試者回憶字詞；第三部分則為「再認」，研究者重新唸30個字詞，其中有6個為學習過之字詞 (舊詞)，其他24個為干擾詞 (distracters, 新詞)，請受試者做「新與舊」(new/old) 的判斷。在非語文記憶方面，本研究使用Benton (1983) 發展之班頓視覺回憶測驗 (Benton Visual Retention Test, BVRT)。該測驗主要包含十張圖片，每張圖片由1至3個幾何圖形所構成。受試者則須在10秒鐘內，記住每張圖片，並將其畫在白紙上。

在「執行功能」部分，本研究分別使用「修改版威斯康辛卡片分類測驗 (Wisconsin Card Sorting Test - Modified, WCST-M)」與「語意聯想語文流利度測驗 (Semantic Association of Verbal Fluency)」兩測驗加以測量。前者為Nelson (1976) 設計出僅有52張卡片的測驗版本，藉以減少過去完成此測驗較為耗時的缺點。本測驗主要計算病人在「完成類別個數」(completed categories, CC)、「非續發性反應次數」(non-perseverative errors, NPE)、及「續發性反應次數」(perseverative errors, PE) 三方面的分數評估其所謂執行功能 (executive functions) 表現。後者為Hua et al. (1997) 所發展。請受試者分別說出三個不同類別-「水果」、「魚」、與「青菜」-所有屬於該類別中的物品名稱，每個類別各有一分鐘之時間限制。計分上則以三個類別所得到之名稱總數為準。

在「智力功能」方面，本研究使用Wechsler (1997) 所發展之魏氏成人智力量表-第三版 (Wechsler Adult Intelligence Scale - 3rd Edition, WAIS-III)，藉以測量患者智力狀態。

在「其他認知功能」方面，可再分為「語言功能」、「視覺空間能力」與「手部靈巧度」

三部分。在「語言功能」部分，分別使用Hua et al (1997) 修改Benton & Hamsher (1989) 所發展之多面向失語症檢查 (Multilingual Aphasia Examination) 中的視覺命名測驗 (Confrontation Visual Naming Test) 與象徵性測驗 (Token Test)，藉以瞭解患者之命名能力與聽覺理解能力。在「視覺空間能力」部分，使用Benton et al (1983) 所發展的線條空間判斷測驗 (Judgment of Line Orientation Test)。最後，在「手部靈巧度」部分，則使用普度板測驗 (Purdue Pegboard, Purdue Pegboard Foundation, 1948) 加以測量。

### 結果

由於本研究所使用之神經心理測驗組合共分為「一般認知功能」、「記憶功能」、「智力功能」、「執行功能」與「其他認知功能」五部分，因此本研究結果即依此順序呈現。

在「一般認知功能」方面，本研究依據過去國內外學者 (Cullum et al., 1991; Shyu & Yip, 2001) 參照患者之年齡、教育程度而建立之常模資料，將MMSE表現小於24分視為具有認知功能缺損之判斷，結果發現14.71% (5/34) 之頭部創傷患者在MMSE上之表現屬於異常。

在「記憶功能」之語文記憶部分，本研究參考花茂琴 (1986) 所收集之「中文字詞次序學習測驗」常模資料，將「百分等級小於5%」視為異常。結果顯示有25.00% (9/36) 之頭部創傷患者在「立即回憶」表現顯著下降，有44.44% (16/36) 之患者在「自由回憶」表現較差，同樣有44.44% (16/36) 之患者在「線索回憶」表現異常，而「再認」部分則有19.44% (7/36) 患者表現不佳。另一方面，在非語文記憶部分，本研究參考花茂琴 (1998) 收集之常模資料，發現有14.29% (5/35) 之病人在BVRT

之「正確回憶」表現顯著較差，另有8.57% (3/35) 之病人在「錯誤回憶」表現明顯異常。

在「智力功能」方面，本研究參考中文版魏氏成人智力測驗-第三版之常模資料，將「低於智商平均數2個標準差以上」視為異常。研究結果 (見圖一) 顯示在全量表智商、語文量表智商與作業量表智商上，分別有13.89% (5/36)、16.67% (6/36) 以及16.67% (6/36) 之患者表現異常。此外，在語文理解指標 (Verbal Comprehension Index)、工作記憶指標 (Working Memory Index)、知覺組織指標 (Perceptual Organization Index) 與訊息處理速度 (Processing Speed Index) 上，則分別有13.89% (5/36)、8.33% (3/36)、13.89% (5/36) 以及23.53% (8/34) 之患者表現異常。在各個智力分測驗上之表現，又以數符替代 (Digit Symbol Coding) 分測驗有44.44% (16/36) 之患者表現下降，最為明顯。另一方面，本研究結果亦顯示約有1/3之頭部創傷患者在全量表 (36.11%, 13/36)、語文量表 (30.56%, 11/36) 與作業量表 (38.89%, 14/36) 智商，相較於受傷前之預估智商皆有顯著下降。

在「執行功能」方面，本研究同樣參考花茂琴 (1998) 所收集之WCST-M常模資料，將「百分等級小於5%」視為異常。結果顯示有33.33% (12/36) 的患者分別在CC以及NPE兩指標上表現異常；另有19.44% (7/36) 的患者在PE指標上表現顯著變差。再者，本研究結果亦指出，有27.78% (10/36) 之病人在「語意聯想語文流利度測驗 (Semantic Association of Verbal Fluency)」上之表現明顯不佳。

在「其他認知功能」方面，本研究結果顯示僅在「手部靈巧度」之「雙手協調」表現上，有近1/3之患者 (28.57%, 10/35) 表現明顯低於常模資料中5個百分等級 (花茂琴, 1998)。在其他各測驗上，僅有少於1/5患者的表現顯著較差 (見圖二)。

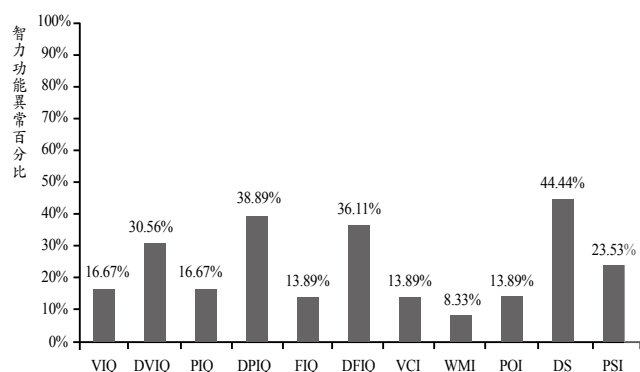


圖1、中重度頭部創傷患者的智力功能表現

說明中重度頭部創傷患者的「智力功能」。橫軸表示魏氏成人智力量表-第三版 (Wechsler Adult Intelligence Scale - 3rd Edition, WAIS-III) 中的智力指標；而縱軸表示患者在測驗上呈現異常的百分比。

註：VIQ代表語文智商；DVIQ代表病前估計語文智商與語文智商的差異；PIQ代表作業智商；DPIQ代表病前估計作業智商與作業智商的差異；FIQ代表全量表智商；DFIQ代表病前估計全量表智商與全量表智商的差異；VCI代表語文理解指標；WMI代表工作記憶指標；PCI代表圖畫完成分測驗；POI代表智覺組織指標；DS代表數符替代分測驗；PSI代表處理速度指標

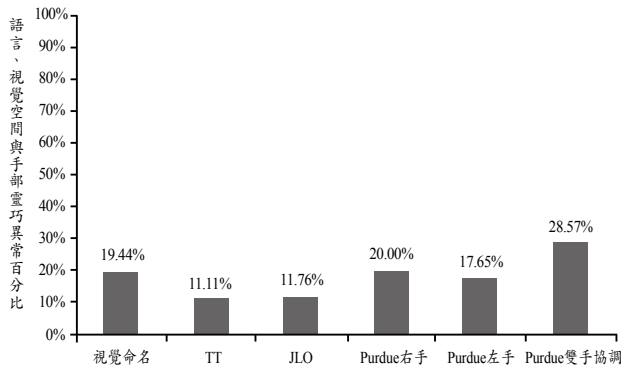


圖2、中重度頭部創傷患者的語言功能、空間視覺功能與手部靈巧表現  
說明中重度頭部創傷患者的「語言功能」、「視覺空間功能」與「手部靈巧」。橫軸表示測量上述三功能的神經心理測驗，包括語言功能部分的視覺命名測驗 (Confrontation Visual Naming Test) 與象徵性測驗 (Token Test, TT)，視覺空間功能部分的線條空間判斷測驗 (Judgment of Line Orientation Test, JLO)，以及手部靈巧部分的普度板測驗 (Purdue Pegboard)；而縱軸表示患者在測驗上呈現異常的百分比。

註：TT代表象徵性測驗；JLO代表線條空間判斷測驗；Purdue代表普度板測驗

## 討論

本研究結果顯示頭部創傷患者在「一般認知功能」、「記憶功能」、「智力功能」、「執行功能」與「其他認知功能」五部分之認知功能作業表現皆為異常。其中則以「記憶功能」、「執行功能」、智力功能中之「訊息處理速度」三方面最為明顯。

在「一般認知功能」方面，本研究發現僅有少數患者 (14.71%) 之表現低於正常水準。事實上，過去學者 (Eslinger et al., 2007; Lezak et al., 2004) 亦支持上述結果，並發現頭部創傷患者較少呈現整體認知功能之異常，反而常在特定之認知功能產生障礙，例如：記憶功能、執行功能等。再者，由於本研究使用之MMSE屬於認知功能之「篩選測驗」(screening test)。該測驗雖已證實對於阿茲海默型失智症 (Dementia of Alzheimer's Type) 之篩檢效果甚佳，但對於頭部創傷患者常出現之記憶力、執行功能與訊息處理速度等認知功能卻無法有效測量。上述測量工具之限制亦可能為本研究未發現患者呈現一般認知功能損傷之原因。

在「記憶功能」方面，本研究發現有1/4的患者呈現立即回憶功能的缺損。回顧文獻，過去研究 (Yang et al., 2007; Granachar, 2003) 證實頭部創傷後之記憶功能缺損甚為明顯。事實上，早期學者 (Levin, 1979) 已發現有16%之中度頭部創傷患者以及25%之重度患者，呈現明顯之記憶功能障礙。此外，本研究進一步發現有接近半數 (44.44%) 之患者在「自由回憶」與「線索回憶」之表現明顯下降，但僅有19.44%之患者於中文字詞序列測驗中之「再認」部分表現異常，明顯少於回憶部分之異常比例。該結果顯示患者可能在提取訊息時產生障礙，而非取得訊息時即有困難。近期學者 (Hannay et al., 2004) 亦支持上述看法，亦發現患者在記憶過程中的「提取」(retrieval) 歷程呈現異常，而非

「取得」(acquisition) 歷程上出現問題。其他學者 (Milders et al., 1999) 利用其他之記憶測驗，例如：人臉記憶測驗，亦驗證上述看法。由上述討論可知，頭部創傷患者之記憶功能缺損甚為明顯，且「回憶」表現常較「再認」表現為差。

在「智力功能」方面，本研究結果顯示少於1/5之患者在各個智力測驗指標表現異常。過去研究 (Eslinger et al., 2007; Martin et al., 2000) 支持上述結果，認為頭部創傷患者較少呈現智力功能缺損。甚至有些學者 (Granachar, 2003; Cahn & Gould, 1996) 認為智力測驗通常較無法有效測量頭部創傷患者的認知功能異常；主要原因在於智力測驗相較於其他特定神經心理測驗，例如：WCST、PASAT等，未能深入分析特定的神經心理功能缺損，例如：執行功能缺損或持續注意力下降等。再者，本研究結果亦證實，有將近一半之患者 (44.44%) 在「數符替代」分測驗表現明顯較差。上述結果同樣也得到過去文獻之支持。舉例而言，早期文獻 (Brooks, 1984) 指出頭部創傷患者於作業智商之表現及恢復狀況常較語文智商為差，主要原因即前者之測驗常有時間限制，會造成訊息處理速度的壓力增加，進而使得患者之表現異常。近期學者例如 Axelrod et al. (2001) 亦認為WAIS-III中之處理速度指標對於腦部損傷之偵測敏感度甚高。由上述文獻討論可知，頭部創傷患者之智力功能缺損，主要可能反映訊息處理速度指標之異常。

在「執行功能」方面，本研究結果顯示約有1/3之頭部創傷患者於WCST之「類別完成數」與「非續發性錯誤」表現異常。事實上，過去研究 (Milner, 1963; Nelson, 1976) 亦支持上述結果，並顯示WCST表現異常與額葉損傷有明顯相關。Stuss (1987) 進一步證實頭部創傷患者於WCST之「類別完成數」明顯較正常人少，顯示患者之概念形成 (conceptual formation) 能力下降。綜合上述可知，由於頭部創傷常造成額葉損傷，而該損傷進一步使得患者之執

行功能下降，尤其是在「概念形成」與「類別轉換」之能力呈現明顯缺損。

在「其他認知功能」方面，本研究顯示僅有不到1/5之患者，在語言、視覺空間與手部靈巧度等功能表現異常。過去研究亦證實上述結果，Granachar (2003) 指出，僅2%左右之頭部創傷患者，會呈現失語狀態。另有學者 (Levin, 1981) 進一步證實，頭部創傷後呈現失語症之患者，有43%皆會恢復正常之語言能力，另有28%僅會留下輕微之唸名困難 (naming difficulty)。在視覺空間能力部分，過去研究亦與本研究得到類似之結果，Levin et al (1977) 與Levin et al. (1991) 皆證實即使是重度頭部創傷患者之視覺空間能力，仍屬正常範圍。由上述討論可知，頭部創傷後之語言與視覺空間障礙較不明顯；即使該障礙存在，患者之預後狀況亦相當良好。

回顧文獻，本研究乃首篇對於國內中重度頭部創傷患者之神經認知功能加以探討之學術文章。其中仍有許多未盡之處，例如：無健康參照組受試者，釐清患者表現是否正常；再者，其他頭部創傷常見之神經行為功能異常，尤其是情緒行為之變化，並未測量。因此，未來對於頭部創傷患者常見之神經行為異常，仍需要更深入之神經心理測驗組合，藉以較完整地建立國內之相關資料。

### 參考文獻

- 花茂琴(1986)。中文字詞序列學習測驗。台北市：台灣大學心理學研究所。
- 花茂琴(1998)。臨床神經心理衡鑑測驗使用手冊。台北市：台灣大學心理學研究所。
- 關珩云(2003)。頭部創傷後病人認知功能及扣帶回切開術後病人認知功能之探討。碩士論文。台南市：高雄醫學大學行為科學研究所。
- Axelrod, B.N., Fichtenberg, N.L., Liethen, P.C., Czarnota, M.A., et al. (2001). Performance characteristics of postacute traumatic brain injury patients on the WAIS-III and WMS-III. *Clinical Neuropsychologist*, 15, 516-520.
- Benton, A.L. (1983). *Benton Visual Retention Test* (5<sup>th</sup> ed.). New York: Psychological Corporation.
- Benton, A.L., & Hamsher, K.de S. (1989). *Multilingual Aphasia Examination*. Iowa City, Iowa: AJA Associates.
- Benton, A.L., Hamsher, K.de S., Varney, N.R., & Spreen, O. (1983). *Contribution to neuropsychological assessment: a clinical manual*. New York: Oxford University Press
- Boake, C., McCauley, S.R., Pedroza, C., et al. (2005). Lost productive work time after mild to moderate traumatic brain injury with and without hospitalization. *Neurosurgery*, 56, 994-1003.
- Brooks, N. (1984). Cognitive deficits after head injury. In N., Brooks, (Eds.), *Closed head injury. Psychological, social, and family consequences* (pp. 44-73). New York: Oxford University Press.
- Bublak, P., Schubert, T., Matthes-von Cramon, G., & von Cramon, D.Y. (2000). Differential demands on working memory for guiding a simple action sequence: Evidence from closed-head-injured subjects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 176-189.
- Cahn, G., & Gould, R.E. (1996). Understanding head injury and intellectual recovery from brain damage: is IQ an adequate measure? *Bulletin of American Academy of Psychiatry and Law*, 24, 135-142.
- Cullum, C.M., Smernoff, E.N., & Lord, S.E. (1991). Utility and psychometric properties of the Mini Mental State Examination in healthy older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13, 88-89.
- Department of Health. Health and national health insurance annual statistics information service [Department of Health, Web site]. December 2, 2005. Available at: <http://www.doh.gov.tw/statistic/index.htm>. Accessed December 5, 2005.
- Eslinger, P.J., Zappala, G., Chakara, F., Barrett, A.M. (2007). Cognitive impairments after TBI. In N.D., Zasler, D.I., Katz, & R.D., Zafonte (Eds.), *Brain injury medicine. Principles and practice* (pp. 779-790). New York: Demo Medical Publishing.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., & McHugh, P.R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Fortin, S., Godbout, L., & Braun, C.M.J. (2003). Cognitive structure of executive deficits in frontally lesioned head trauma patients performing activities of daily living. *Cortex*, 39, 273-291.
- Grafman, J., Jonas, B., & Salazar, A. (1990). Wisconsin Card Sorting Test performance based on location and size of neuroanatomical lesion in Vietnam veterans

- with penetrating head injury. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 1120-1122.
- Granacher, Jr., R.P. (2003). Neuropsychiatric and psychiatric syndromes following traumatic brain injury. In R.P. Granacher Jr. (Eds.), *Traumatic brain injury. Methods for clinical and forensic neuropsychiatric assessment* (pp. 25-56). Florida: The CRC Press.
- Hamsher, K.de S., & Roberts, R. (1983). Word Sequence Learning Test. Milwaukee: University of Wisconsin Medical School, *Department of Neurology*.
- Hannay, H.J., Howieson, D.B., Loring, D.W., et al. (2004). Neuropathology for neuropsychologists. In M.D., Lezak, D.B., Howieson, & D.W., Loring (Eds.), *Neuropsychological assessment* (pp. 157-285). New York: Oxford University Press.
- Hua, M. S., Chang, S.H., Chen, S.T. (1997). Factor structure and age effects with an aphasia test battery in normal Taiwanese adults. *Neuropsychology*, 11, 156-162.
- Levin, H.S. (1979). Long-term neuropsychological outcome of closed head injury. *Journal of Neurosurgery*, 50, 412-422.
- Levin, H.S. (1991). Aphasia after head injury. In M.T., Sarno, (Eds.), *Acquired Aphasia*. New York: Academic Press.
- Levin, H.S., Goldstein, F.C., Williams, D.H., & Eiensberg, H.M. (1991). The contribution of frontal lobe lesions to the neurobehavioral outcome of closed head injury. In H.S., Levin et al. (Eds.), *Frontal lobe function and dysfunction*. New York: Oxford University Press.
- Levin, H.S., Grossman, R.G., Kelly, P.J. (1977). Impairment of facial recognition after closed head injuries of varying severity. *Cortex*, 13, 119-130.
- Levin, H.S., Grossman, R.G., Sarwar, M., et al. (1981). Linguistic recovery after closed head injury. *Brain and Language*, 12, 360-374.
- Levin, H.S., High, W.M., Goldstein, F.C., & Williams, D.H. (1988). Sustained attention and information processing speed in chronic survivors of severe closed head injury. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 17, 33-40.
- Lezak M.D., Howieson, D.B., & Loring, D.W. (2004). Executive functions and motor performance. In M.D., Lezak, D.B., Howieson, & D.W., Loring (Eds.), *Neuropsychological assessment* (pp. 611-646). New York: Oxford University Press.
- Martin, T.A., Donders, J., & Thompson, E. (2000). Potential of and problem with measures of psychometric intelligence after traumatic brain injury. *Rehabilitation Psychology*, 45, 212-217.
- Max, W., MacKenzie, E.J., & Rice, D.P. (1991). Head injuries: Costs and consequences. *Journal of the Head Trauma Rehabilitation*, 6, 76-91.
- Milders, M., Deelman, B., & Berg, I. (1999). Retrieving familiar people's names in patients with severe closed-head injuries. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 171-185.
- Milner, B. (1963). Effects of different brain lesions on card sorting. *Archives of Neurology*, 9, 90-100.
- National Institute of Health (1998). NIH consensus development panel on rehabilitation of persons with traumatic brain injury. Rehabilitation of persons with traumatic brain injury. *Journal of American Medical Association*, 282, 974-983.
- Nelson, H.E. (1976). A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex*, 12, 313-324.
- Powell, J.M., Machamer, J.E., Temkin, N.R., & Dikmen, S.S. (2001). Self-report of extent of recovery and barriers to recovery after traumatic injury: A longitudinal study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 1025-1030.
- Shyu, Y.I., & Yip, P.K. (2001). Factor structure and explanatory variables of the Mini-Mental State Examination (MMSE) for elderly persons in Taiwan. *Journal of the Formosan Medical Association*, 100, 676-683.
- Spikman, J.M., Berg, I.J., & Deelman, B.G. (1995). Spared recognition capacity in elderly and closed-head-injury subjects with clinical memory deficits. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 29-34.
- Stuss, D.T. (1987). Contribution of frontal lobe injury to cognitive impairment after closed head injury: Methods of assessment and recent findings. In H.S., Levin, J. Grafman, & H.M., Eisenberg (Eds.), *Neurobehavioral recovery from head injury*. New York: Oxford University Press.
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1975). Assessment of coma and impaired consciousness. *Lancet*, 1, 81.
- Wechsler, D. (1997). Wechsler adult intelligence

- scale-Third Edition [Manual]. San Antonio, TX: Psychological Corp.
- Whyte, J., Schuster, K., Polansky, M., Adams, J., & Coslett, H.B. (2000). Frequency and duration of inattentive behavior after traumatic brain injury: Effects of distraction, task and practice. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 1-11.
- Yang, C.C., Huang, S.J., & Hua, M.S. (2007). The neurobehavioral disturbances of traumatic brain injury. *Archives of Clinical Psychology*, 2, 49-63.
- Zoccolotti, P., Matano, A., DeLoche, G., et al. (2000). Patterns of attentional impairment following closed head injury: A collaborative European study. *Cortex*, 36, 93-107.

初稿收件：2007年10月01日

完成修正：2007年12月11日

正式接受：2007年12月15日



# Neurocognitive Deficits in Patients with Moderate to Severe Traumatic Brain Injury

Chi-Cheng Yang<sup>1,2</sup>, Wei-Han Wang<sup>1</sup>, Sheng-Jean Huang<sup>2,3</sup>, Mau-Sun Hua<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, National Taiwan University

<sup>2</sup>Division of Neurosurgery, Department of Surgery, National Taiwan University Hospital,

<sup>3</sup>Department of Surgery, National Taiwan University Hospital Yun-Lin Branch

---

## Abstract

**Objective:** Neurocognitive deficits after traumatic brain injury (TBI) are not uncommon in clinical settings. Although cognitive impairments in TBI patients have been well documented in Western countries, this issue has not been systematically studied in Taiwan. Hence, the present study presents a preliminary investigation into the neurocognitive dysfunctions after TBI in Taiwanese populations.

**Method:** The present study recruited 36 moderate-to-severe TBI patients. With a use of a neuropsychological test battery, the patients were evaluated for their intellectual functioning, memory, executive function and other domains of cognitive functions.

**Results:** The results showed that almost half of the evaluated TBI patients manifested a significant impairment of psychomotor speed and executive function, while one-third of the patients had a deficit in episodic memory. Furthermore, only less than 20% of the patients presented with other domains of cognitive dysfunctions.

**Conclusion:** This is the first preliminary study in Taiwan to analyze and document the neurocognitive deficits after TBI. It also uncovered that memory deficits, psychomotor slowing and executive dysfunction are the three major neurocognitive impairments following head trauma. Accordingly, it is necessary to establish a more comprehensive profile of post-TBI neurobehavioral functions.

**Key Word:** Traumatic brain injury, Neurocognitive deficits, Moderate-to-severe

