

注意力缺陷過動症電腦診斷系統研究：信效度驗證

The study of decision support system on ADHD: reliability and validity

祝國忠¹

國立臺北護理健
康大學資訊管理
研究所

kcchu@ntunhs.edu.tw

黃玉書²

林口長庚醫院兒
童心智科

曾建輔³

國立臺北護理健
康大學資訊管理
研究所

黃心柔⁴

國立臺北護理健
康大學資訊管理
研究所

hsinjou528@gmail.com

摘要

本研究主要目的以探討注意力缺陷過動症檢測輔助系統之指標模式發展，依照該發展模式建置輔助檢測工具，透過統計分析折半信度之方式，檢測自建系統(DS-ADHD)使用上的信度。

研究對象以台灣人為例，分別找117位受測者，以「DSM-IV評估量表」受測、醫師診斷量表後之結果，區別非 ADHD 與疑似罹患 ADHD 症狀者，為此次研究對象。研究工具分別為二種，其一系統工具，採用 DS-ADHD、TOVA及CPT檢測系統作為「折半信度」指標；以及紙本問卷，醫師量表、教師量表及父母量表。每一位受測者皆會有三套系統的數據及三份問卷資料，經人體實驗委員(IRB)認證後，將進行人體實驗設計。總計樣本107份，樣本可用率約為92.5%。經利用描述性統計及折半信度等統計方法進行分析，以瞭解 DS-ADHD 於臨床上可用於鑑別疑似 ADHD 的百分比，與臨床使用工具鑑別程度是否有所差異。本研究結論，三套神經心理測驗的工具，於醫師臨床診斷的結果相較之下，對於辨識ADHD三套軟體皆有一定的水準，從報告中發現出ROC Area中由高至低的軟體分別為是：DS-ADHD (0.739) > TOVA (0.706) > CPT(0.590)。

一、前言

注意力缺失過動症(Attention Deficit Hyperactivity Disorder, 簡稱ADHD)，這是一種精神失調狀況，較常發生於青少年及兒童時期，影響4~6%的適齡兒童[1]，近幾年ADHD逐漸受到大家的注意，而接受檢測的人數也有逐年成長的趨勢。現今的檢測方式是透過精神疾病診斷準則第四版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV, 簡稱DSM-IV)評估量表、臨床相關的檢測系統及醫師診斷量表測驗之結果作為判斷依據。

注意力輔助檢測系統在臨床上被視為重要且必備的工具，但目前臨床所使用的輔助檢測工具多為國外的常模標準，所以本研究目的以探討注意力缺陷過動症檢測輔助系統之指標模式發展，依照該發展模式建置輔助檢測工具，透過統計分析折半信

度之方式，檢測自建系統(DS-ADHD)使用上的信度，並以台灣孩童作為本次研究的受測對象，期望透過一定樣本數量的蒐集，可以與國外系統資料進行核對，找出國內外同年齡孩童的差異程度。

二、文獻探討

「注意力缺陷過動症」(Attention-deficit hyperactivity disorder, ADHD)，依據DSM-IV的標準，將ADHD的主要症狀分為以下三種亞型，複合型、注意力缺失型以及過動-衝動型[2]。

目前ADHD在國外的盛行率約為3%-10%，而在國內研究的盛行率則約為7.5%，然而，約有80%的青少年依舊持續ADHD的症狀，其中約有60%延續至成人期[3]。

雖然ADHD患者也有逐漸受到重視，但各界對於ADHD患者的了解仍然很模糊而且充滿刻板印象，而且ADHD患者也未必能從外表來判斷其問題，所以被常誤認為是個調皮搗蛋、行為偏差、平常家長疏於管教的兒童[4]。除了注意力的缺失外，ADHD孩童通常也會伴隨著學業、情緒、行為與社會人際等各方面的問題[5, 6]，因為這類的孩子擁有較高的自主性、衝動及無法接受他人的指令，在團體中容易因小事與他人起爭執，最嚴重的具有攻擊性的動作，因此這類型的孩子容易被同儕排擠也造成老師眼中的問題學生[7, 8]。目前造成過動症的原因不是很確定，但大多數的研究報告指出ADHD可能是腦部細微功能損傷所造成的。由於注意力不足過動症是無法單由表面行為就發現的症狀，因此必須藉由行為評估量表、認知功能系統工具及醫師的診間診斷結果，才可以得到準確的判斷。

在行為評估量表方面，本研究所使用的是依據DSM-IV所發展出來的評估量表，包括：干擾性行為評量表-家庭量表格式(Disruptive Behavior Disorders Rating Scale-Parent Form, DBRS -PF)、干擾性行為評量表-教師版(Disruptive Behavior Disorders Rating Scale-Teacher Form, DBRS-TF)、兒童行為評估量表-家庭量表格式(Child Behavior Checklist-Parent Form, CBCL-PF)、兒童行為評估量表(Child Behavior Teachers Report Form, TRF)、家庭情境問卷(Home Situation Questionnaire, HSQ)及學校情境問卷(School Situation Questionnaire, SSQ)等問卷進行多

方面的行為表現評估指標。

在認知系統工具方面，本研究將選用國際上兩套具有可信度的注意力檢測系統，分別為 TOVA 及 CPT，以及自建的系統 DS-ADHD，此三項作為本次篩選 ADHD 的輔助檢測工具。

注意力不足輔助檢測的基礎，是以 DSM 對於 ADHD 孩童的評估流程與觀察方法轉換客觀的評估工具。但資訊化後的注意力不足輔助檢測系統的主要功能則主要以「注意力不足與分心」與「衝動」這兩項為主，目前尚未有系統將過動放置於評估中。

而本研究自建的 DS-ADHD 系統，是以 TOVA 當作系統建置的基礎，若需要瞭解自建系統是否為 ADHD 有效的診斷工具，必須先確認仿製的 TOVA 是否具備良好可用的特質，該特質特徵如：良好的信度、效度、可用的常模和實用性，且過去 TOVA 以具備良好的信度、效度，除了統計結果的常模樣本變項：種族、性別、智力、父母地位均無顯著相關[9]。但美中不足的是，缺乏國人可用常模，固本研究過去依照 TOVA 手冊所建置的仿 TOVA 系統，嘗試建立該系統，並蒐集些許國人資料檢測系統之信度、效度，以提升國內臨床心理工作上的實用價值，必能提供實務者有一個更有效的輔助工具。葛數人指出：常模代表了心理測驗樣本的檢測結果，也代表一種外在標準(External standard)，用來協助評斷受測者之分數比較；則常模的解釋必須透過參照的依據，多數的心理測驗與教育測驗的分數，均須參照常模解釋意義[10]。有了常模便能更有效與客觀的提供比較及對照的參考標準，讓研究者或資料使用者能夠快速的瞭解與分類。

三、研究方法

本研究主要探討 DS-ADHD，用於臨床的篩檢率國內 ADHD 同年齡兒童相關因子的差異性分析，以行為評估量表及操作性測驗蒐集所需資料。

(一) 研究對象

本研究有效樣本共為 107 名，年齡介於 6 至 12 歲中的學齡小學兒童，其樣本分別源自兩種不同的管道，經由該醫學中心兒童心智科門診轉介以及自願性參加的兒童共 117 名，並排除在校功課低於標準 5 名，在 CBCL 分裂或焦慮、憂鬱、強迫症、內化症狀，及身心體評估量表超過決斷標準 5 名。

依據受試者在神經心理測驗 TOVA、DS-ADHD 和行為症狀量表及診間評估後結果，將受測者區分為實驗組與控制組，而其篩選是經由財團法人林口長庚的兒童心智科主任黃玉書醫師及心理師團隊所進行檢測。

實驗組是經由院方專業臨床醫師確診，診斷為以下三種類型：不注意型注意力不集中(ADHD-Inattentive, ADHD-IA)、過動-衝動(ADHD-Hyperactivity-Impulsive, ADHD-HI)以及複合型(ADHD-Combined, ADHD-C)[11]的兒童；持續性注意力(控制組)是經家長自填評估問卷後，院方專業醫師臨床診斷確認該兒童為非 ADHD 任何一型的兒童。

(二) 研究設計

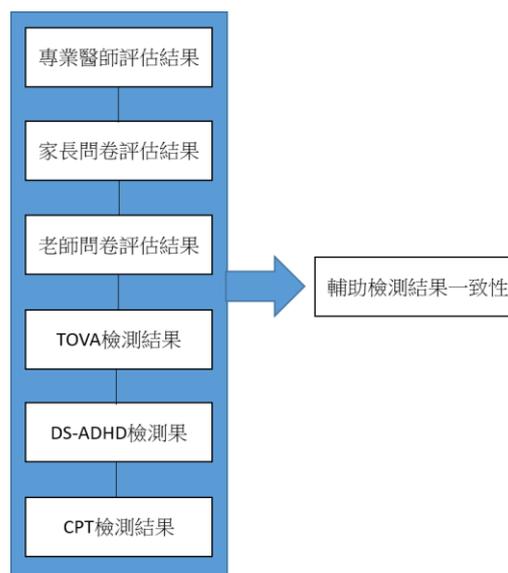
本實驗採平均分配的方式建立 A 與 B 兩組。A 組的檢測流程是 21.6 分鐘的 TOVA 系統，休息 10 分鐘後檢測 21.6 分鐘的 DS-ADHD 系統，休息十分鐘後最後檢測 14 分鐘的 CPT 系統。B 組的檢測流程是 21.6 分鐘的 DS-ADHD 系統，休息 10 分鐘後檢測 21.6 分鐘的 TOVA 系統，休息十分鐘後最後檢測 14 分鐘的 CPT 系統。

輔助檢測系統皆有前測驗系統，而系統的前置測驗並不納入參考資料，僅讓受測者在測驗前更了解受測的內容與方法。前測為預測試階段，從測驗者開始到前測結束這段時間，需與受測過程中一致。前測前須告知受測者點擊的方法、測驗過程中不能做的事情與結束後可以休息十分鐘以上的告知。

(三) 研究架構

本研究將透過這三套系統的結果，並綜合醫師評估、家長問卷評估、老師問卷評估結果，進行分析，企圖得知 DS-ADHD 系統篩選程度以及信度與效度的結果。

此架構是參考國內外有關 ADHD 的實驗設計所建構而成，如圖一，文章中所使用的變項，是透過文獻查證後使用，並無增加自訂義項目。



圖一 研究架構示意圖

(四) 研究工具

本研究工具分為行為評估量表及認知功能檢測工具兩大類。行為評估量表又包含兒童行為檢核表(Child Behavior Checklist, CBCL)、干擾行為評量表(Disturbing Behavior Rating Scale, DBRS)及環境情境評估表(HSQ、SSQ)；而認知功能檢測工具則包含 TOVA、DS-ADHD 及 CPT 這三項。

系統工具為 TOVA Version 7.1.2、DS-ADHD Version 1 及 CPT Version 5，然後從這三套系統中以 A 組 TOVA 先測，B 組 DS-ADHD 先測，這 A、B 兩組最後皆檢測 CPT。由於檢測的 TOVA 與 CPT 皆為院方使用的檢測工具，所以絕大部分的測驗內容

都是受試者第一次接觸的工具。測驗時間較長，因此檢測過程中尚未離席、喝水及休息，三套檢測系統皆有臨界指標(CI 值或 ADHD Score 值)TOVA、DS-ADHD < -1.8 及 CPT < 50 為辨別為 ADHD。

(五) 統計分析方法

本研究將採取描述性統計說明樣本分佈狀況，並利用 Pearson 相關係數分析進行 TOVA 與 DS-ADHD 各資料間一致性的關係檢測，且對自建系統 DS-ADHD 進行信度分析。

四、研究結果

研究蒐集 107 名完整臨床樣本於 DBRS 及醫囑分類資料上顯示，如表二，且各組所占的比例約為 N:IA:HI:C = 3.4: 2.9: 0.37 : 3.17，N:ADHD = 6.9:3.1，於臨床文獻略符合文獻資料。

(一) ADHD 次分類型分組特性描述與比較

透過各次分類型於各依變項 TOVA 及 DS-ADHD 上的樣本人數與平均數上發現，Normal 組的平均標準分數皆比 ADHD 的次項分類皆來的好，除了 ADHD-HI 以外，若排除樣本數過低，Normal 組在整體上與的回應時間、正確點擊率及遺漏率皆達水平標準，依序為表一、表二。

實驗設計的關係，可以從連續兩次的檢測發現，Normal 組的測驗結果綜合平均起來還是優於 ADHD 次項分類的組別，而 DS-ADHD 也存在者因滑鼠點擊的關係，整體回應時間拉長約 100 毫秒的時間，但並不影響檢測最後的結果。

表一 TOVA 於各次分類得分敘述統計

依變項	組別	Normal N=37		ADHD-IA N=32		ADHD-HI N=4		ADHD-C N=34		Result
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
RTVMSEC	Total	172.8	94.9	214.06	67.5	214.25	73.04	241.76	67.1	N<IA<HI<C
RESPONETIME	Total	452.47	99.53	516.38	125.35	548.25	164.54	559.09	108.84	N<IA<HI<C
DPRIME	Total	3.65	1.4	2.86	1.25	3.52	1.19	2.5	0.95	C<IA<HI<N
COMMISSION ERRORS	Total	10.04	7.86	12.71	9.79	8.69	10	13.1	8.11	IA<HI<C<N
OMISSION ERRORS	Total	4.53	7.24	10.73	12.55	4.34	5.87	14.01	14.61	HI<N<IA<C

表二 DS-ADHD 於各次分類得分敘述統計

依變項	組別	Normal N=37		ADHD-IA N=32		ADHD-HI N=4		ADHD-C N=34		Result
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
RTVMSEC	Total	93.35	43.26	66.59	27.64	62.5	12.97	65.21	25.81	HI<C<IA<N
RESPONETIME	Total	530.83	112.56	592.98	108.97	616.61	73.84	565.72	91.03	N<C<IA<HI
DPRIME	Total	4.14	1.5	2.44	1.72	2.25	0.7	2.77	2.34	HI<IA<C<N
COMMISSION ERRORS	Total	5.46	5.6	16.8	17.06	15.43	14.22	10.91	11.06	N<C<HI<IA
OMISSION ERRORS	Total	4.75	6.89	7.98	15.92	18.15	17	16.62	13.97	N<IA<HI<C

(二) ADHD 次分類型分組特性以 Pearson 相關係數分析

將神經心理測驗 TOVA 與 DS-ADHD 各項認知功能指標相對應，進行正準相關的統計分析，將各項認知功能指標相對應後，從 RTV、RT、D Prime、Commission Error、Omission Error 的各階段，皆呈現正相關性。

此外，本研究過程因實驗設計的關係，將 A 組與 B 組拆開來進行實驗，研究採取系統的測驗先後順序調換，進行個案研究。將 TOVA 與 DS-ADHD 的 ADHD Score 進行成對樣本 t 檢定後，結果從 107 名資料中，兩組資料顯示如表三、表四。可以從中發現 t 統計量的值是 3.30，95% 信賴區間

(0.332,1.332)，臨界的信賴水準為 0.001，小於 5%，說明 TOVA 與 DS-ADHD 檢測先後並無明顯變化。

表三 A、B 組 ADHD Score 敘述性統計

組別	樣本數	平均數	標準差	最小值	最大值
A 組	56	-1.92	3.43	-5.70	8.26
B 組	51	-2.75	2.69	-3.53	5.77

表四 A、B 組 ADHD Score t Test 檢定

	成對變數差異					t	自由度	顯著性 (雙尾)
	平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的 95% 信賴區間				
				下界	上界			
TOVA - DS-ADHD	.832	2.608	.252	.332	1.332	3.299	106	.001

(三) DS-ADHD 進行信度分析

透過信度分析(CronbachAlpha)發現在各個變項上的 CronbachAlpha 皆>0.8，具有良好的內部信度。並進一步進行折半信度分析(Split-Half Reliability)，第一項為 Q1、Q2、H1 及第二項為 Q3、Q4、H2，統計結果如表五，發現參數間的內部一致性皆>0.80，內部一致性偏高，與 CronbachAlpha 結果呈現一致性的關係。

表五 From DS-ADHD 折半信度

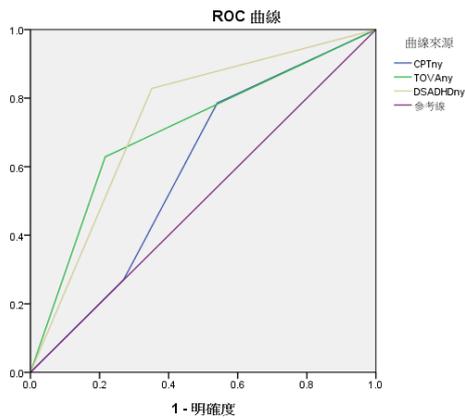
依變項	等長	不等長	Guttman Split-half係數
RIV Mesc	0.983	0.983	0.983
RIV Std	0.834	0.834	0.817
RIV Standard Score	0.988	0.988	0.988
RT Mesc	0.970	0.970	0.969
RT Std	0.977	0.977	0.977
RT Standard Score	0.981	0.981	0.981
D Prime	0.963	0.963	0.958
D Prime STD	0.946	0.946	0.943
D Prime Standard Score	0.869	0.869	0.867
CommissionError%	0.940	0.940	0.935
CommissionError STD	0.992	0.992	0.949
CommissionError Standard score	0.989	0.989	0.952
OmissionError%	0.974	0.974	0.973
OmissionError STD	0.952	0.952	0.952
Omission Standard score	0.952	0.952	0.952

(四) TOVA、DS-ADHD 與 CPT 於 DSM-IV 診斷上的 ROC

醫學診斷上，不同疾病的盛行率會影響診斷的陽性預測值 (PPV) 及陰性預測值 (NPV)，而本節將使用 ROC 計算敏感度 (sensitivity) 與特異度 (specificity)。

三套神經心理測驗的工具，於醫師臨床診斷的結果相較之下，對於辨識 ADHD 三套軟體皆有一定的水準，從報告中發現出 ROC Area 中由高至低的軟體分別為是:DS-ADHD (0.739) > TOVA (0.706) > CPT(0.590)，由表六統計檢定結果發現，此三條 ROC 曲線下的面積具有顯著統計意義，可以說明 CPT、TOVA 與 DS-ADHD 三種不同工具方法作為二元分

類基準比單憑直覺判斷(AUROC=0.500)有更好的預測結果，如圖二。



圖二 神經心理測驗篩檢與臨床診斷 ROC 示意圖

表五 神經心理測驗 ROC Area 剖面圖

檢定結果變數	區域	標準誤差	漸進顯著性	漸近 95% 信賴區間	
				下界	上界
CPT	.590	.061	.128	.469	.710
TOVA	.706	.052	.000	.603	.809
DS-ADHD	.739	.054	.000	.634	.844

五、討論與建議

本研究的主要目的，為探討神經心理測驗工具 DS-ADHD，於臨床篩檢的系統內部穩定信度及篩選 ADHD 的效度。

由 TOVA 認知功能系統來觀看 ADHD 的次分類型的關係，發現 ADHD-IA 組的兒童，其行為症狀描述對照 TOVA 測驗結果的表現上，可以確定受測者在回應時間及平均回應的頻率上確實異常，且遺漏(指標:Omission Error)目標確實也過多，是很典型的注意力缺失。

藉由 TOVA 檢測 ADHD-HI 過動的症狀，但因無法只透過點擊的頻率與平均點擊的穩定性來觀測，因此只能經由受測者的外觀行為判定該受測者在受測的過程中，是否扭動的厲害，持久坐下的穩定程度來判定，而目前檢測 ADHD-HI 的兒童，大多也透過手腕錶，評估兒童在測驗的過程中，是否只有做指導語應做的動作。而 ADHD-C 的兒童，於行為症狀上除了有注意力缺失的問題外，還包含著過動/衝動的性質，此類的兒童，在進行 TOVA 檢測過程中，必然會呈現較多的誤判值(指標:Commission Error)，而連續判讀目標物且答對(指標:D Prime)的頻率是少之又少，該受測者的行為與 TOVA 呈現一致的狀況。

透過 ROC 計算敏感度與特異度發現，本次研究所選的三套神經心理測驗工具對於辨識 ADHD 皆有一定的水準，從分析中得知 ROC Area 中由高至低的軟體分別為是：DS-ADHD (0.739) > TOVA (0.706) > CPT(0.590)，這表示 DS-ADHD 用於篩檢臨床結果，與 TOVA 及 CPT 相較之下，篩檢度略高，而從這 107 份可用樣本中，確定了 DS-ADHD 於臨床篩檢的效度指標是與 TOVA 及 CPT 是一致的關係，而 DS-ADHD 對於 NPV 的指標還是高於 TOVA 與 CPT，這可能是 DS-ADHD 是透過滑鼠點擊導致回

應速度偏慢，但並不影響 PPV 的結果，問題改善的方式或許可以學習 TOVA 建置出一個按鈕，或是將 ADHD Score 調到比 TOVA 來的低。

綜合以上統計分析結果，雖然顯示自建檢測系統 DS-ADHD 具有一定的信度、效度，得以篩選 ADHD，但與 TOVA 及 CPT 相較下卻少了獨特性，因此在未來希望可以增加此套系統的附加價值，像是辨別 ADHD-HI 的次項分類。

未來 DS-ADHD 的價值在於以下：1.透過視訊與麥克風的搭配，評估 ADHD-HI 的特性。2.建立局部性的疾病的資料庫分類。

參考文獻

- [1] Pelham Jr, W.E., et al., Teacher Ratings of DSM-III-R Symptoms for the Disruptive Behavior Disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 1992. 31(2): p. 210-218.
- [2] 張騏翔, Orexin 系統在 ADHD 動物模式之注意力、衝動性、活動力及社交行為中所扮演之角色. 2011, 臺灣大學.
- [3] 張芝綺, 知覺動作訓練對 ADHD 兒童持續性注意力與反應時間之影響. 未出版碩士論文, 2012. 國立體育大學體育學院是硬體育學系.
- [4] 劉國安, 同儕接納課程對 ADHD 兒童同儕關係與同儕接納態度之成效. 未出版碩士論文, 2013. 台北市立教育大學心理與諮商學系.
- [5] Manor, I., et al., Association between tryptophan hydroxylase 2, performance on a continuance performance test and response to methylphenidate in ADHD participants. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet*, 2008. 147B(8): p. 1501-8.
- [6] Castellanos, F.X., et al., Executive function oculomotor tasks in girls with ADHD. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2000. 39(5): p. 644-50.
- [7] 陳亭君, 潘倩玉, 運動或動作訓練對改善注意力缺陷過動症學童徵狀之相關研究. *中華體育季刊*, 2010. 24(3): p. 64-72.
- [8] 曾健瑋, ADHD 情緒障礙兒童的人際社交技巧訓練. *諮商與輔導*, 2010(298): p. 13-16.
- [9] Lawrence, J.B., et al., Reliability of automated platelet counts: comparison with manual method and utility for prediction of clinical bleeding. *Am J Hematol*, 1995. 48(4): p. 244-50.
- [10] 葛樹人, 心理測驗學. 桂冠. 民 85, 台北市.
- [11] Marshall, V.G., et al., Family factors associated with aggressive symptomatology in boys with attention deficit hyperactivity disorder: a research note. *J Child Psychol Psychiatry*, 1990. 31(4): p. 629-36.