

# 聲光刺激治療研究報告

The Use of Auditory and Visual Stimulation for the Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children

## 聽覺及視覺刺激之施予在注意力缺失症(ADHD)孩童上之使用

作者：Larry S. Micheletti

本文為博士論文，1999年5月發表於休士頓大學 (University of Houston)

### 主要內容

本研究評估了ADHD的標準療法的影響，以及合併了聲光刺激(AVS)治療的效果。研究中的99位孩童皆被診斷為ADHD。實驗中總共有4組分開的群組：「AVS組」、「AVS/刺激醫療組」、「刺激醫療組」，以及「自選比較組」。認知功能的評量方式採用WRAT-R、PPVT及Raven's的IQ測驗。行為改變模式則由ADD評量表及IVACT來評量。本研究評估ADHD標準療法之影響，以及合併聲光刺激後的效果。「AVS組」及「AVS/刺激醫療組」，在認知及行為模式方面，顯示出統計學上具有顯著意義的改變。而「刺激醫療組」，在與「AVS組」及「AVS/刺激醫療組」相較之下，則改變幅度較少。而「自選比較組」則顯示出沒有認知或行為模式上之改變。縮寫表：

WRAT-R: Wide Range Achievement Test

PPVT: Peabody Picture Vocabulary Test

Raven's: Raven Progressive Matrices

ADD 評量表: Attention Deficit Disorder Evaluation Scale

IVACT: Intermediate Visual and Auditory Continuous Test

SBIR Phase I Grant: Final Report

An Audio-Visual Stimulation Unit with EEG Biofeedback for Treatment of Learning Disabilities

## 聲光刺激加入生物反饋儀對於學習障礙孩童之治療

1994年6月15日，由Harold L. Russell 博士發表於德州

### 說明

實驗開始前提到，腦電波儀已整合了聲光刺激的設備，以幫助學習障礙(LD)、注意力缺失症(ADD)或過動(ADHD)孩童，在腦波治療的過程中，提供光與聲音的刺激。

EEG/AVG(融入聲光刺激的腦波儀)的效果，在施予安慰劑與不施予任何治療的狀況比較下亦已被證實。與施予安慰劑及不做任何施予的二組孩童比較之下，實驗組的孩童在語言IQ分數上顯示出大量的進步正值(接近10%，8週內)。此外，行為的改善(注意力不集中的減少，以及衝動爆發力的降低)在實驗組中顯示出「接近顯著程度」的進步。(即未到「顯著」的程度，但接近了。)在閱讀方面，實驗組的孩童並未在WRAT-R及拼字、算術量表中顯著地優於控制組。

EEG/AVS訓練所表現出的最大進步，相對在說話功能上，在最低度被開發的區域。

孩童在「非語言區為正常、而語言功能低於正常」的狀況下，EEG/AVS訓練能帶來語言功能方面非常顯著的進步。而對於「語言功能正常、非語言功能低於正常」的孩童，EEG/AVS訓練則帶來非語言方面的進步。對這些可觀察到的孩童轉變，是家長及校方所關切的。而功能型態的轉變則導向一個更為輕鬆的環境；相較於孩童不專心及經常性過度刺激的狀況下，在這樣(較放鬆)的環境下，學習更易於發生。

## EEG/AVS 的訓練並無明顯的副作用。

### SBIR Phase II Grant: Final Report

本計劃的用意在於，且已經發展出一個安全、低花費、有效及非藥物方法，來治療注意力失調的孩童及成人。我們的專利設備，AVS/EEG，用於以腦電波圖驅動的聲光刺激，來帶出刺激所引發腦內的神經活化(SINA, stimulation induced neuralactivation)。

在一系列有關一群男童及一位女童的研究下，重覆使用本裝置的結果，顯示出在認知表現測驗(包含語言及非語言兩方面的區域)的顯著進步。變化的觀察，一方面從男童們在訓練的尾聲的表現，另一方面則是在長達16 個月的持續追蹤中觀察得知。

男童們的家長及教師對於孩童的行為，評以顯著的進步，即便群組中仍存在著可觀的變數。在認知的領域方面，施予AVS/EEG 訓練的男童們與Ritalin 訓練的男孩並無統計意義上的差異，這說明了AVS/EEG 的效果或許等同於Ritalin 的效果。

AVS/EEG 在一些藥物治療無效、只有部分效果或效果不如預期的案例中，也可作為替代性的方案。而AVS/EEG 關於副作用方面報告的關如，也使得當使用Ritalin有無法接受的副作用產生時，可考慮此法(AVS/EEG)。

### A Pilot Investigation of auditory and Visual Entrainment of Brain Wave Activity in Learning Disabled Boys

## 聽覺及視覺誘導對於學習障礙男童腦波影響之研究

研究指出，個人能夠藉由學習而隨意地改變或控制腦波活動之頻率，進而使腦波型態正常化並使(腦)功能進步。問題在於需要多少長度及強度的訓練時間來達成這樣的改變。本研究的目的在於決定是否長期而持續的聽覺及視覺刺激將帶來學習障礙男孩的神經性之成長。結果顯示這樣的訓練會帶來顯著的進步，而且更長的訓練時間則會帶來更大的進步。

### 實驗方法資訊

受測學生分為兩組，皆為男童：

第一組為20 位學生，慢慢減少為14 位。年齡介於8 到12 歲的私立學校學生。

第二組有12 位學生，就讀於公立學校。

二組學生的資料分別分析。所有學生皆為右撇子，無癲癇病史，亦無感官缺陷。

聲光刺激(AVS)包含LED 發射的輕微紅光，透過眼鏡鏡片發出(光線可透過眼鏡上的微晶片啟動LED 光發射器)。聲音的頻率則利用雙耳波差技術：一邊的耳朵聆聽220 赫茲，另一邊聽230 或238 赫茲，如此將誘導腦波產生10 或18 赫茲的頻率。而此頻率，根據Carter 與Russell 在1981 年的報導，對於使受試者提高IQ有很顯著的進步。每次的刺激施予以25 分鐘為一個循環，包括：2 分鐘的10 Hz、1 分鐘的0 Hz、再施予2 分鐘的18 Hz，如此重覆5 次。

每位學生在受測前皆做過測前評量，再與測後的數值做比較，以得出差異。

### 結 論

初步的結果顯示受測孩童在評量結果上的顯著進步，與施予節數的次數有關聯。極有可能施予節數增加時，會造成受測者功能上的進步。而下一個重要的問題則是：這些腦功能的增進是否有極限？有沒有什麼光刺激的條件能夠在最短的時間內造成最大的進步？男孩和女孩會表現出一樣的進步嗎？最後，在什麼範圍內，年齡可視為一項變因？目前，這些是無解的，進一步的研究可接著被設計出來。

### Intellectual, Auditory and Photic Stimulation and Changes in Functioning in Children and Adults

## 智慧訓練、聲音及光在孩童與成人的刺激與功能的改變關係

於1997 年春，由Harold L. Russell 博士發表

(作者為臨床心理學家，自1979 年起為神經研究基金會的主持人，他主要的研究興趣在於對腦功能進步的直接性影響。)

關於「智慧訓練」(Intellectual Stimulation)

依據Russell 博士個人以往的經驗及許多其他報告，他強烈地認為利用生物反饋的方式學習調控腦波儀，而進一步能訓練自己調控

自己的腦波狀態只具有三個性質：「困難」、「挫折感」以及「曠日費時」。故即使此法最終能達到目的，在實行方法上亦非常地不經濟。

## 關於「聲光刺激」(AVS, Auditory and Visual or Photic Stimulation)

Russell 博士認為，聲光刺激或許是個可以替代腦波生物反饋技術的方案。他有位朋友在右側中腦的地方長了動脈瘤，藉由手術的方式移除了血腫塊。但術後遺留下了嚴重的認知及動作損害的問題，包括左側癱瘓。幾堂課的腦波生物反饋訓練下來，雖然在認知能力上有進步，但幅度非常有限而緩慢。而經由聲光刺激的方式之後，發現使用聲光刺激15 到30 秒的時間，就有了使用腦波生物反饋儀15 到20 分鐘所帶來的效果。之後該文亦提到，將聲與光的刺激施予在學習障礙(由語言表現及IQ 評量判斷所得)的男童身上，能觀察到在認知能力上的顯著進步，以及與雙親及教師的互動行為的進步等。由這些現象，推測應是孩童在大腦的語言及行為表現區域功能低落，而藉由刺激使得大腦半球的相關區域逐漸正常化。此外，進步的幅度與訓練的節數成正比。

### 結論

不論是使用腦波生物反饋儀或是聲光刺激，都能夠對腦部產生數值上(量化)的改變。改變則皆可由測量腦波儀或神經放射程序上的電量變化所獲得。文章の後頭提出希望有研究更進一步找出進步發生在腦中的實際機轉為何。

## Brain Stimulation Improves Cognition and Mood of Patient with Dementia

### 腦部刺激使癡呆患者在認知及情緒上進步

Houston VAMC and Baylor College of Medicine 休士頓VAMC 及貝勒醫學院1997 年發表

#### 摘要

光及聲音對大腦的刺激能引導學習障礙孩童的IQ 分數進步。該項研究亦被設計於評估：是否相似的程序能使癡呆患者的認知能力及情緒進步。

#### 實驗方法

15 位患者分為3 組：AVS(聲光刺激)、AC(注意力及放鬆錄音帶)、NC(控制組)。實驗組在6 週內，總共被施予20 小時的刺激；控制組則不施予任何刺激。

#### 測量方法

測腦波、DRS(癡呆指數量表)、POMS(情緒狀態曲線圖)。

#### 結論

1. 光及聲音對腦部的刺激是非常安全且不會有任何副作用的。
2. 從實驗結果看來，光及聲音對腦部的刺激對於癡呆量表上的注意力指數的進步是有關聯性的。
3. 從實驗結果看來，光及聲音對腦部的刺激對於情緒曲線圖上的進步亦是有關聯性的。
4. 更大量的隨機取樣試驗需被測試，以決定光及聲音的刺激是否有長期性的效益。

## Q-EEG and Behavioural Effects of Dilantin Termination in a case of a Post-Bilateral Aneurysm Patient

案例研究：Dilantin (譯按：狄蘭亭，一種抗癲癇藥物)

### 終止後對於雙邊後側動脈瘤患者在量式腦波圖與行為之影響

Nova Southeastern University 新東南大學

本案例研究中，以計量式腦波測量(Q-EEG)作為聲光刺激(AVS)治療過程中的評量工具，對於一腦後部受傷之成人女性施予長達四年之久。治療過程中，聲光的刺激會隨著腦波圖的主要頻段來反應而改變，亦即以生物反饋之模式。在治療過程中，將Dilantin 終

止後，腦波圖的改變仍然可被測量出來。

#### 實驗對象

44 歲高加索(白種人)女性，患了大腦右前額血腫，始因原為血栓，最終演化為腦動脈瘤而昏迷。在聲光治療開始之前，這些狀況已持續了3 年半，物理治療及語言治療也都因為效果不顯著而停止。

#### 實驗方法及測量

受測對象總共被施予68 節的聲光刺激治療，每週兩節，每節14 分鐘。前面34節與Dilantin 共同施予，而Dilantin 自第35 節開始停止不再使用，亦即後34 節是只有聲光刺激治療而沒有藥物治療的。

#### 測量的頻段

theta (4-7 Hz)、SMR (12-15 Hz)、alpha (7-12 Hz)、low beta (15-19Hz)、high beta (19-30 Hz) 等區段。

#### 實驗結果

圖1(見原文附件中圖檔)的結果顯示停止用藥後腦波的高beta 劇烈增加、theta的活動減少，而SMR、alpha 及low beta 則幾乎維持不變。圖2 以長條圖的方式呈現，看起來更清楚。

#### 結 論

本實驗結論很明顯，與結果中所述差不多。就是停藥後腦波所產生的戲劇性變化。

譯按：譯完後我才發現本實驗不是針對聲光刺激的，只是用聲光刺激作為控制組的項目。此實驗頂多能說明藥物對腦波的影響，而無法說明聲光刺激對腦波的影響，因為聲光在本實驗並未作為變因項目。實驗設計如此，我覺得這是比較可惜的地方。

## Effects of Repeated 11 Hertz Entrainment on the EEG

### 重覆性11 赫茲頻率對腦電波圖的影響

Nova Southeastern University 新東南大學

雖然早自1930 年代以降，就有聲光刺激(AVS)對腦波影響的報告，但直到最近才有研究開始調查其與臨床應用之關係。如Montgomery、Ashley、Bums 及Russel(1994) 等人的一些案例研究，顯示了認知或肌肉等系統透過聲光刺激而得到增強的效果。

#### 實驗目的

研究目的是測試對一正常成人施予11 赫茲的刺激之後的反應或影響，看是否有立即或長期之影響。11 赫茲一般被認為高 $\alpha$ 波(10-12 赫茲)。

#### 受測對象

為一23 歲已婚之高加索(白種)女性，無精神病史或頭疼。高中畢業後再受過一年職業訓練。身高、體重、語言能力及各類表現均在正常人範圍。

#### 實驗方法及測量 (略過)

受測者在兩個月內，規律地接受50次11 赫茲頻率的聲光刺激，每次為期10分鐘，並予測量腦波圖。

#### 結 論

研究清楚地發現，施予刺激後，腦波圖顯示出即時性的變化，尤其在聲光刺激(AVS)的頻段更加明顯。此外，這些改變似乎非永久性，而較傾向於暫時性的。幾乎在每次案例的實驗中，測量前的高 $\alpha$ 波區段數值都在基準線，可見得腦波圖並不隨著施予刺激及測試的次數越多而改變。

瞭解聲光刺激對人體(腦波)所帶來的影響及其影響型態後，可針對其性質及限制來設計其在臨床上之應用方式。