

頻率追隨反應之動物模式建立

The Animal Model of Frequency Following Responce

周孟仕¹ 鄭富城² 王清源¹ 鍾雄光¹ 林嘉德¹ 蔡銘修¹

¹中國醫藥大學附設醫院耳鼻喉部 ²美國俄亥俄大學復健及聽語學系

目的：調性語言(tone language)有別於非調性語言，是利用聲調來表達不同的語意，台灣就屬於調性語言國家。目前聽性腦幹檢查已被廣泛用在聲調(tone burst)的分析，但對於語調(voice pitch)卻沒有相關資料可循。現今的文獻證實頻率追隨反應(FFR)可成功記錄，並進一步分析腦幹接受語調刺激後的訊號，也有文獻證實嬰兒會隨著暴露在語調時間的延長，而產生FFR的增強，有鑑於FFR在人身上操作的限制性，成功建立一套動物模式，可幫助我們進一步瞭解FFR，在未來的臨床應用上也多有助益。

方法：本研究選取4隻通過聽性腦幹檢查且聽力正常的天竺鼠(平均年齡2個月)，每接受完一次約20分鐘的國語單音節音「宜」的反覆語調刺激後，休息30分鐘再進行下一次的刺激，其中包括一次的對照反應(eartip off control)及第二次的聽性腦幹檢查。將記錄到的頻率追隨反應轉為頻譜分析來比較單一隻天竺鼠(within subject)三次的FFR誘發反應與對照反應的差異，再交叉比對4隻老鼠彼此間(across subject)誘發反應的不同。

結果：本實驗的4隻天竺鼠在接受語調刺激後皆能產生明顯且穩定的頻率追隨反應，與對照反應有明顯的不同，頻譜分析主要藉由四個參數來比較誘發反應和對照反應的差異，分別是頻率誤差(frequency error)、斜率誤差(slope error)、追蹤正確性(tracking accuracy)及音調強度(pitch strength)等。在within subject方面，使用Kruskal-Wallis test對4個參數進行無母數分析，結果顯示3次的FFR誘發反應4個參數彼此間無差異，但與對照反應相比則具統計上之差異(p valve < 0.05)；在across subjects方面，4隻老鼠的FFR誘發反應參數彼此間並無差異，另外4隻天竺鼠在經過長時間的語調訊號刺激後，聽力閾值並沒有明顯改變。

結論：本研究建立了一個可信賴且具有再現性的動物模式，即使經過長時間的語調刺激FFR頻率追隨反應仍能穩定的出現，未來或許可藉此研究出腦幹聽覺神經系統的可塑性。