

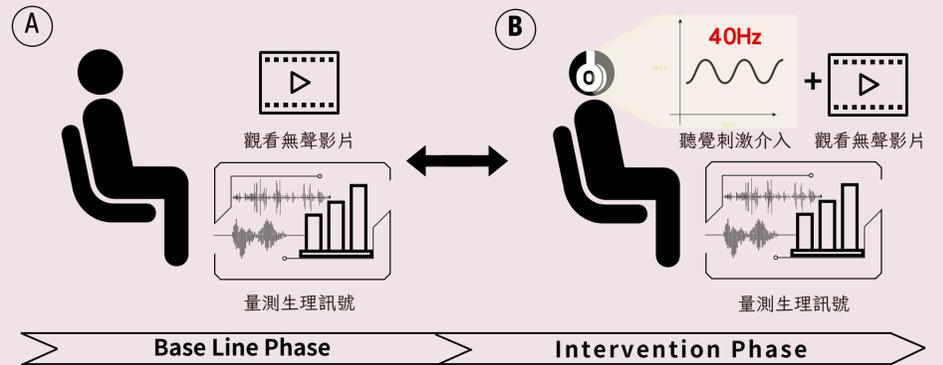
背景介紹

在日常生活中，有時我們會觀察到有人在公共場所不自主地發出聲音或抽動，從外顯行為症狀來看，這些人可能患有妥瑞氏症 (Tourette syndrome, TS)。TS屬神經發展障礙症，對患者而言，無法自主控制的動作及聲語型症狀易使他們受到異樣眼光看待，進而造成困擾及壓力。如今，醫療系統逐漸探索更多治療方向，而自己身為TS患者之一，不斷努力地從生活中找尋方法來舒緩症狀。由於平時有配戴耳機聆聽音樂的習慣，長期觀察下來，隱約感受到不同的音樂類型對症狀似乎有著相異的影響力。此外，近期研究顯示透過40Hz的聲光治療法來增強 γ 腦波，有助於改善阿茲海默症 (Alzheimer's disease, AD) 等神經疾病。再者，現階段已有以音樂活動來探討其對於情緒、注意力等相關能間接影響TS症狀程度的觀察研究。鑒於上述發現，本研究所希望進一步探究的是聽覺介入訓練對TS的行為表徵及生理機制之影響，並為未來結合認知神經科學及音樂治療領域對TS的治療方式奠定基礎。

研究問題

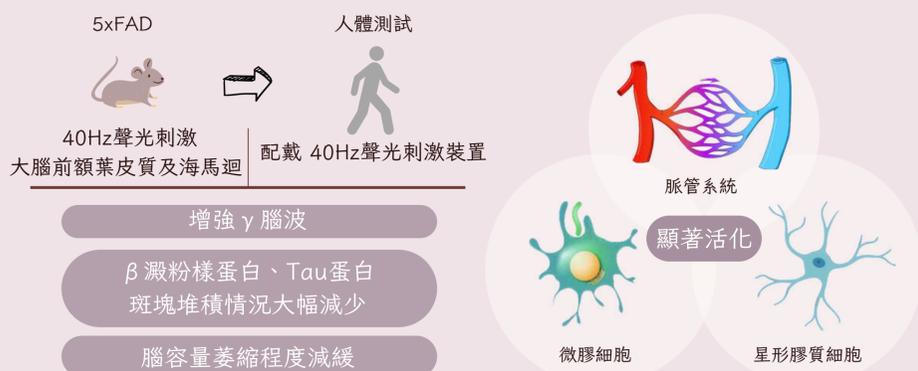
目前，透過聽覺訓練介入疾病並非史無前例。蔡立慧博士研究團隊發表一系列利用聲光治療神經發展退化症的實驗療法進行首次人體測試。研究提及腦內通訊的最佳頻率是40赫茲 γ 波，這對於人們精神穩定性產生顯著影響，特別是在AD測試中平均提高12%。因此，基於自身配戴耳機聆聽音樂的經驗感受，以及聲光治療研究發現，使我們對於理解感官的非侵入型刺激如何誘發神經元，進而改善神經發展障礙疾病的過程深感興趣。本研究將從40Hz的聽覺刺激為出發，對TS患者進行生理訊號測量，並探討特定音頻聽覺刺激對改善TS外顯症狀之可行性是否能體現在生理訊號回饋的變化上，釐清之後，或許將有助於往後發展出更多透過不同音頻刺激對於TS患者有效的非侵入型治療方向。

執行策略



歷程反思

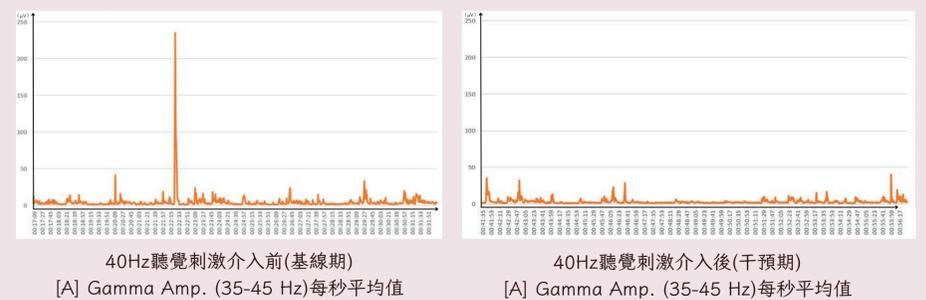
本研究現已通過114年「清大與中國醫藥大學新竹附設醫院合作研究計畫」，預計明年擴大執行，在本專題的收案歷程中，我發現並歸納以下問題，將作為明年的研究執行的調整依據：首先，從TS受試者的反饋可得知，介入時長對部分人而言仍相對過久，這讓我們思考明年的研究由於計畫招募TS的最高共病族群ADHD控制組，維持現階段的介入時長對其是否為一大負荷；再者，由於本研究牽涉聽覺刺激介入訓練，因此需確保排除具聽覺功能障礙之患者，可能先前要行初步的聽覺檢測，且每位受試者的聽覺刺激音量需維持在一定區間，排除音量影響結果的可能性；最後，實驗的基線期(A)與干預期(B)除了於實驗結束後以錄影回放之方式進行患者抽動情形及次數的測量，以收集客觀資料外，由於造成TS抽動的關鍵要素為「前兆衝動感受 (premonitory urges)」，因此我們考量於明年的合作研究實驗裡增加二乘二因子設計，以「前兆衝動因素」與「壓力因素」為自變項，透過搖桿操作，讓受試者即時記錄實驗過程當下可能影響症狀之主觀因子的感受程度，試圖收集主觀的前兆感受資料，以為日後分析客觀TS資料提供參考及輔助判斷。



預期結果

本研究預期揭示聽覺介入對TS行為表徵與生理機制的影響，有助於學術界推動音樂治療在神經科學中的應用，讓音樂領域不僅限於演藝，而是更能藉聲音之研究，擴展其在治療上的功能。於社會，此結果不僅有助於發展安全、無副作用的非侵入型治療方式，也可間接減輕患者焦慮與壓力。於自身，透過研究歷程找尋緩解症狀的方式，亦將病痛化為具附加價值的機轉能量，同時造福TS患者。

數據分析



專題成果

在典型TS受試者的生理訊號回饋數據中，我們首先觀察 γ 與 β 腦波變化，發現兩者有極高同步性。其中 γ Amp. 35~45Hz 頻段與運動與認知控制、感覺與運動耦合以及抑制控制有關，因此現階段我們更著重關注聽覺介入前後 γ 波的振幅形式所對應當下症狀表徵的關聯性。首先是「振幅穩定性」，本研究發現受試者在40Hz介入後，振幅數據整體起伏程度相對於介入前較為平穩，而「振幅數值」方面，受試者於基線期的特定時刻（約00:22:25）曾大幅度增強至235.2949 μ V左右，而對應到的症狀表徵連續呈現為：動作型症狀強度漸增（數據漸升）、合併聲音型症狀（數據急遽上升）、兩者強度於極短時間瞬間爆發型增強（數據達最高點）；「無症狀表現的持續時間長度」亦值得一提，實驗發現在一典型案例中，受試者在干預期所出現症狀全無的最長持續時間可維持近1~2分鐘，而基線期症狀全無的最長持續時間僅約30秒。上述現象以及其他相關發現將為未來合作研究計畫的執行奠定基礎，我們將進一步探討聽覺介入在其他生理機制方面的影響，綜合比對及分析，未來也將引入ADHD控制組與健康控制組，使其能更清晰地區分TS特有的症狀與兩者共享的神經機制，從而更精確地解析TS的病理生理特徵。