

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

接受手術病人麻醉前音樂治療之心率變異性與腦波研究初探

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2213-E-038-003-

執行期間：91 年 08 月 01 日至 92 年 07 月 31 日

執行單位：臺北醫學大學醫學資訊研究所

計畫主持人：邱泓文

計畫參與人員：林莉萱 郭美璋 江漢聲 徐建業

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 12 月 16 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

接受手術病人麻醉前音樂治療之心率變異性與腦波研究初探

計畫編號：NSC 91-2213-E-038-003

執行期限：91 年 08 月 01 日至 92 年 07 月 31 日

主持人：邱泓文 台北醫學大學醫學資訊研究所

計畫參與人員：林莉萱 郭美璋 江漢聲 徐建業

一、中文摘要

對於要接受體外震波碎石術的病人，術前焦慮是可預期的反應，許多研究發現這些恐懼、焦慮的情緒，會造成生理上暈眩、嘔吐、心跳加速、體溫升高、發汗等症狀，這樣的生理反應，源自於交感/副交感神經的平衡改變，嚴重的話，甚至會使原本就有冠狀動脈疾病的病患猝死。音樂治療被認為有減緩病人焦慮的功效，但其中的機轉尚待研究。台灣從事音樂治療研究的工作仍處於起步階段，而在有限的人力物力資源下，以生理信號量測應用於音樂治療的分析，是一種值得發展的研究模式。本研究以進行體外震波碎石術的病人為研究對象，於術前播放大自然音樂，利用血壓、心率及心率變異性為生理反應測量工具來量測病人的生理反應數值，並輔以焦慮量表來評估病人的心理狀態，最後以生理信號分析及行為觀察來評估音樂治療的效果。結果顯示：音樂組的病患在收縮壓、平均血壓、心率、心率變異性的改變較對照組達顯著差異($p < .05$)，而曾有碎石經驗的病人，雖然焦慮分數與初診病患沒有差異，但生理上的表現不同。

關鍵字：體外震波碎石術、術前焦慮、音樂治療、心率變異性

Abstract

Music therapy has been considered to reduce the anxiety of patients, but the mechanism of music therapy remains to be investigated. Psychophysiological researchers have revealed that the autonomic activities relate to the anxiety. Heart rate variability (HRV) analysis has been used to assess the autonomic activities hence it may be a useful

tool for evaluate the effects of music therapy on anxiety reduction of patients. In this study, we attempted using HRV analysis to display the effect of music therapy on autonomic balance. 68 patients attending extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) were included, among them 34 patients (music therapy group) were randomly selected to undergo a music therapy (listening to a natural music) to reduce their anxiety for upcoming operation, the rest patients were be the control group. The short-term (5 minutes) HRV parameters of all patients before and undergoing music therapy were computed. The results revealed that the standard deviation of RR intervals (SDRR) and high frequency spectral power (HF power) of HRV significantly increased in the music therapy group while they did not change in the control group. Since SDRR and HF power of HRV are considered as markers for vagal activities music therapy seems to increase the vagal activity of patients. This study demonstrated that listening to the music has the influences on autonomic control. Using HRV analysis can help evaluating the effects of music therapy..

Keywords: preoperative anxiety, music therapy, heart rate variability (HRV), extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL)

二、緣由與目的

對於一個需要接受醫療處置（如手術、放射治療、化學治療、碎石術等等）的病患，焦慮是一種可預期的心理反應。有許多的研究發現於手術前病患會表現出恐懼、焦慮的情緒，反應在生理上有暈眩、嘔吐、心跳加速、體溫升高、發汗等[1-2]，

這樣的生理反應，源自於交感/副交感神經的平衡改變，嚴重的話，甚至會使原本就有冠狀動脈疾病的病患猝死[2]。研究也指出，有嚴重術前焦慮的病患於麻醉過程中需要較高劑量的麻醉藥，因此如何減少病患的術前焦慮是目前醫學界熱衷探討的話題[3-4]。

近年來由於推動全人醫療，重視病人身心靈的一致，在國外有許多的醫院已經將音樂帶入醫療體系中，不論是用於住院病患的照顧以減輕痛苦及提高疾病耐受力[4]，或用於手術前後的照顧，救護車上的緊急醫療照顧[5]，放射治療的過程[6]以緩解焦慮，都已經有許多的相關文獻。國內雖然有少數相關文獻，但能提供的資料不足，且也少用生理表現作為測量工具，需要更多相關的研究。因此本研究希望測量以音樂介入醫療處置過程，對於病患自主神經控制的影響，進而多瞭解音樂對臨床病患的影響。

心率變異性（heart rate variability, HRV）是近年來廣為被使用的一種測量工具，可用來分析自主神經系統對竇房結的影響，也可以由此得知自主神經系統的運作情形。目前已有許多的研究將心率變異性和情緒狀態作連結[7]，當人緊張焦慮時，交感神經會過度被興奮，而當人感到愉快放鬆時，交感神經的活動會較緩，而相對的，副交感神經會較活躍。心率變異性相較於傳統使用的血壓、心跳速率、呼吸速率等生理反應的測量方式，可以提供更多關於自主神經控制的訊息[8]，因此我們可以由測量心率變異性來偵測副交感神經的活動，進而瞭解一個人是否處於緊張或放鬆的狀態[9]。

本研究主要探討接受體外震波碎石治療病患的術前焦慮情形，以及碎石經驗對病患焦慮及震波碎石知識程度的影響。並探討如何使用術前音樂介入對於病患達到緩解焦慮的作用，也希望能建立對音樂治療成效評估的工具。主要的目的如下：

1. 探討接受體外震波碎石病患術前焦慮的情形。
2. 探討接受體外震波碎石病患對碎石知識的瞭解程度。
3. 探討有無碎石經驗對病患焦慮程度及

碎石知識的影響。

4. 探討術前音樂介入對臨床病患生理表現的影響。

5. 建立以心率變異性分析音樂治療的模式。

6. 探討術前音樂所能造成的影響與病患的音樂背景是否有關。

三、結果與討論

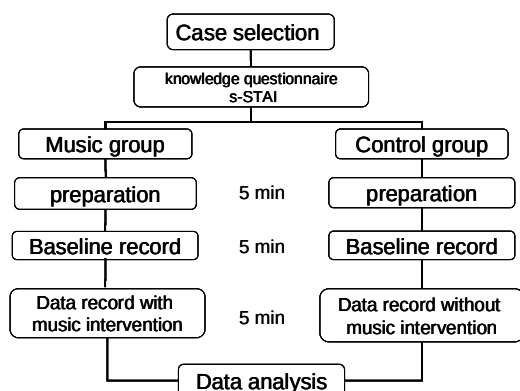
本研究以 5 分鐘之心率變異性分析為研究工具[10]，心率資料由心電圖的 RR 間期取得。計算獲得兩個心率變異性時域的參數：(1) MeanRR: RR 間期的平均值；(2) SDRR: RR 間期的標準差。心率變異性的頻譜由快速傅立葉轉換(FFT)獲得，並進而計算出五個頻域的參數：(3) LF: 頻率位於 0.04~0.15Hz 的頻普能量；(4) HF: 頻率位於 0.15~0.4Hz 的頻普能量；(5) LF norm: 正規化之 LF 值；(6) HF norm: 正規化之 HF 值；(7) LF/HF: Ratio LF /HF:LF 與 HF 之比值。正規化是以 LF 或 HF 值除以高於 0.03Hz 以上之頻譜能量稱之[9]。

本研究收案之有效樣本為 68 位進行體外震波碎石之病患，其中男性患者有 57 位，佔八成三，女性患者 11 人，占一成七。年紀最輕為 23 歲，最長為 72 歲。受試者是以隨機的方式分派到音樂組（實驗組）與對照組：音樂組共計 34 人，男性 30 人，女性 4 人，平均年齡 44 歲，其中有碎石經驗病患 20 人；對照組有 34 人，男性 29 人，女性 5 人，平均年齡 42 歲，有碎石經驗病患 15 人。經由皮爾遜卡方檢定及費雪卡方檢定，顯示在音樂組與對照組的受試者中，性別、年齡及碎石經驗無差異。

在實驗開始前先說明實驗流程，實驗一共分成兩組：分別為音樂組（實驗組）及對照組，讓受試者躺在治療台上（因不同姿勢會影響心率變異性結果，所以採用不同姿勢進行治療的個案不與列入），接上心率、血壓、心電圖讓受試者適應，之後所有人員離開，讓病患休息 5 分鐘。此時先連續記錄 5 分鐘的心電圖，然後測量血壓及心跳速率，做為病患本身心率、血壓及心率變異性的基準值（此時，醫療人員會開始影像定位結石的位置）。讓病患使用耳機聆聽音樂（對照組則戴上耳機，

隔絕聲音），音量由施測者控制在適宜的音量，記錄之後 5 分鐘的心率、血壓及心電圖。此時測量已結束，但為了避免突兀，音樂會播放至病患完成碎石術。整個研究流程如圖一所示。

在心電圖以及心率變異性得分析上使用 Matlab version5.3 所撰寫之程式進行處理，以 SPSS version 11.0/for windows 套裝軟體進行統計分析。



圖一、本研究之實驗流程。病人被分為音樂組 (music group) 及控制組 (control group)。在五分鐘的基準值量測後，音樂組進行音樂治療的過程，控制組則只帶耳機不放音樂以加以對照。

實驗結果顯示，所有接受震波碎石手術的病人憂慮程度為一般到強烈。表一為本研究之生理實驗量測數據及統計顯著性之表示。

血壓量測值

血壓測量值為收縮壓及舒張壓，前測數值是在病患躺上診療台經 5 分鐘的休息後所量得的值，後測值則是在音樂介入（對照組則是戴上耳機，無音樂）之後 5 分鐘時所測得的。由音樂組及對照組前後測的相依樣本 T 檢定，得到兩組收縮壓下降均達到顯著差異（音樂組 $t=2.133$, $p<.05$ ；對照組 $t=2.990$, $p<.05$ ）但是在舒張壓的部分，兩組的平均值雖然都下降，但差異都未達顯著（音樂組 $t=1.283$, $p>.05$ ；對照組 $t=-.528$, $p>.05$ ）。圖二為音樂組與控制組收縮壓之對照。

表一、本研究之生理實驗量測數據及統計顯著性之表示。

P value 是由 pair t-test 比較每一群組中前後測之資料所得。

Measures	Music therapy	Music group		Control group	
		mean±std	p	mean±std	p
Systolic BP (mmHg)	before	130±19	0.040*	129±18	0.005*
	after	128±18		127±16	
Diastolic BP (mmHg)	before	84±11	0.208	82±11	0.158
	after	83±12		81±11	
Mean RR interval (ms)	before	815±115	0.083	806±117	0.715
	after	824±116		799±12	
SDRR (ms)	before	36±18	0.282	38±17	0.301
	after	40±27		39±21	
LF (ms ²)	before	236±248	0.051	267±351	0.412
	after	167±164		293±432	
HF (ms ²)	before	171±265	0.910	270±307	0.433
	after	173±222		210±296	
LF nu	before	47±16	0.089	51±15	0.370
	after	42±14		48±14	
HF nu	before	30±16	0.003*	30±17	0.869
	after	39±18		31±16	
Ln LF	before	4.9±1.2	0.018*	5.0±1.0	0.746
	after	4.5±1.3		5.1±1.1	
Ln HF	before	4.3±1.5	0.196	4.4±1.4	0.398
	after	4.4±1.2		4.5±1.3	
LF/HF	before	2.5±2.3	0.006*	2.5±2.3	0.926
	after	1.6±1.2		2.6±2.1	

* $p<0.05$

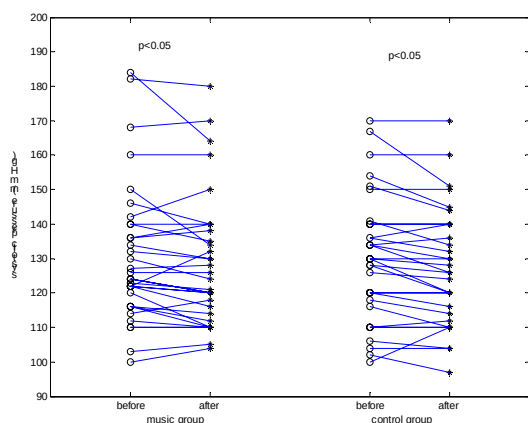
SDRR: RR intervals 的標準差

Ln LF 和 Ln HF: LF 和 HF 的對數值

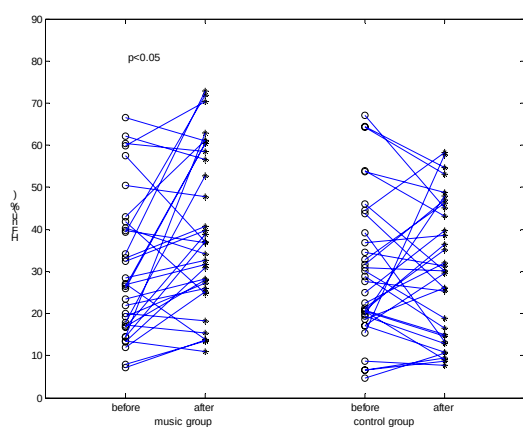
心率變異性量測值

在音樂組前後測差異的部分：Ln LF 下降達顯著 ($t=2.498$, $p<.05$)；LF/HF 下降，差異達顯著 ($t=2.954$, $p<.05$)；HF nu 增加，差異達顯著 ($t=-3.023$, $p<.05$)。在其他的數值方面，R-R interval 增加，SDRR 增加，LF 下降，LF nu 下降，HF 上升，Ln HF 增加，但差異都未達顯著。在對照組前

後測差異的部分：R-R interval 減少，SDRR 增加，LF 增加，Ln LF 也是上升，LF nu 下降，HF 下降，Ln HF 增加，HF nu 增加，LF/HF 下降，但這些改變差異都未達顯著。圖三至五分別顯示 HFnu、LF/HF 和 LnLF 在音樂組與控制組的前後測比較。



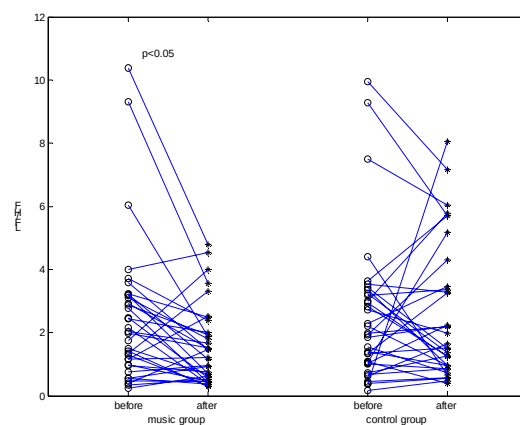
圖二、音樂組與對照組前後測收縮壓之變化。音樂組與對照組前後測收縮壓下降均達顯著，顯示收縮壓的改變無法區分出音樂組與對照組的差異。



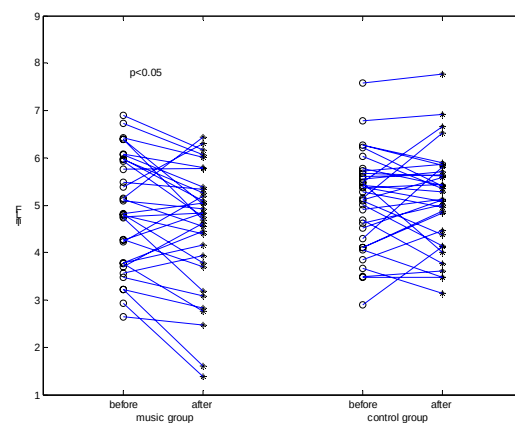
圖三、音樂組與對照組前後測 Ln LF 之變化。音樂組前後測 Ln LF 下降達顯著，對照組前後測無顯著差異，顯示音樂的介入使交感神經控制減弱。

在音樂組前後測與對照組前後測的相依樣本 T 檢定中，發現音樂組前後測的收縮壓下降、Ln LF 下降、HF nu 增加 LF/HF 的下降均達顯著，HF nu 增加及 LF/HF 的下降達到高度顯著（分別是 $p=.003$ 及

$p=.006$ ），而對照組只有收縮壓的下降達顯著，其他參數的改變均未達顯著，因此可以推論，不論有無音樂的介入，病患在診療台的等待期間，收縮壓都會逐漸下降。而這樣血壓和心跳速率改變不一致的情形也與文獻相符。



圖四、音樂組與對照組前後測 LF/HF 之變化。音樂組前後測 LF/HF 下降達顯著 ($p<.01$)，對照組前後測無顯著差異，顯示音樂的介入使交感/副交感神經平衡改變，趨向交感控制減弱而副交感控制增強。



圖五、音樂組與對照組前後測 Ln LF 之變化。音樂組前後測 Ln LF 下降達顯著，對照組前後測無顯著差異，顯示音樂的介入使交感神經控制減弱。

在有音樂介入的這一組，Ln LF 的下降代表交感神經控制的減弱，而 HF nu 的上升也代表在病患聽音樂時，副交感神經變得較為活躍，LF/HF 則代表了交感/副交感的神經平衡狀態，比值的下降代表了聽音樂時神經的控制趨向交感減弱而副交感增

強，此結果與 Iwagana[11]讓正常受試者聽舒緩音樂的結果相符。文獻指出，在感受到壓力時，神經的平衡會受改變，交感神經的控制程度與焦慮成正相關，Piccirillo [12] 的研究顯示，不論是一般人或高血壓病患，焦慮程度高的人，其 LF 及 LF nu 都較低 焦慮者來的高（ $p < .05$ ）。Yanagihashi[13]以心率變異性中的 HF nu 參數及 LF/HF 作指標，發現緊迫時的神經控制平衡改變主要是以副交感神經被抑制為主，所以在本研究中的病患原本感到焦慮，因此交感神經活躍，副交感神經被抑制，而音樂的介入，有效的了降低交感神經的作用及增強副交感神經的控制，達到緩解焦慮及放鬆的效果。

四、計畫成果自評

近年來有許多的文獻探討以音樂來改善病人的焦慮，或是增進醫護的品質，而本研究主要以生理的量測來評估術前音樂的效用，在生理的參數方面，建立了以心率變異性為主軸的測量模式，研究中發現以血壓及心跳速率之改變無法區分出音樂組及對照組聽了音樂之後的反應差異，也無法推測是音樂有造成放鬆的效應，雖然這些測量方式都是文獻中經常使用的測量工具，但其敏感性及特異性均不佳，相反的，心率變異性參數的測量可行度高且可以提供許多以其他測量方式不能得到的資訊，如血壓、心跳速率等，而雖然文獻中指出測量血中激素濃度也具有特異性，但其測量方式具有侵入性，所以心率變異性是採用記錄心電圖的方式來進行分析，可以是一項較易操作而敏感性又高的測量方式。

本計劃初步之研究成果已於今年 9 月發表於希臘塞薩羅尼基第 30 屆電腦在心臟學之應用國際學術研討會(Computers in Cardiology 2003)上[14]，各國學者對於我們研究相當感興趣。

五、參考文獻

- [1]Spielberger CD. Anxiety as an emotional state. In: Spielberger CD eds. Anxiety: current trends in theory and research. Academic Press, New York. 1972: 29-49.
- [2]Kindler CH, Harms C, Amsler F, Ihde-Scholl T, Scheidegger D. The visual analog scale allows effective measurement of preoperative anxiety and detection of patients' anesthetic concerns. *Anesth Analg*, 2000; 90: 706-712.
- [3]Winter MJ, Paskin S, Baker T. Music reduces stress and anxiety of patients in the surgical holding area. *J Post Anesth Nurs* 1994; 9: 340-343.
- [4]Evans D. The effectiveness of music as an intervention for hospital patients: a systematic review. *J Adv Nurs*, 2002; 37: 8-18.
- [5]Cirina CL. Effects of sedative music on patient preoperative anxiety. *Today's OR Nurse* 1994; 16: 15-8.
- [6]Smith M, Casey L, Johnson D, et al. Music as a therapeutic intervention for anxiety in patients receiving radiation therapy. *Oncology Nursing Forum*, 2001, 28: 855-62.
- [7]McCraty R. The effects of emotions on short-term power spectrum analysis of heart rate variability. *Am J Cardiol*, 1995, 76: 1089-1093.
- [8]Schubert A, Palazzolo JA, Brum JM, et al. Heart rate, heart rate variability, and blood pressure during perioperative stressor events in abdominal surgery. *J clin anesth*, 1997, 9: 52-60.
- [9]White JM. Effects of relaxing music on cardiac autonomic balance and anxiety after acute myocardial infarction. *Am J Crit Care* 1999; 8: 220-30.
- [10]Chiu HW, Kao T, Hsiao HC, Kong CW. Atrial rate variation in atrioventricular block patients: influence of ventricular rate and atrioventricular delay. *Computers in Cardiology* 1999; 26: 555-557.
- [11]Iwanaga M, Tsukamoto M. Effects of excitative and sedative music on subjective and physiological relaxation. *Percept Mot Skills*, 1997, 85: 287-96.
- [12] Piccirillo G, Elvira S, Viola E, et al. Autonomic modulation of heart rate and blood pressure in hypertensive subjects with symptoms of anxiety. *Clin Sci (Lond)*, 1998, 95: 43-52.
- [13]Yanagihashi R, Ohira M, Kimura T, et al. Physiological and psychological assessment of sound. *Int J Biometeorol*, 1997, 40: 157-61.
- [14]Chiu HW, Lin LS, Kuo MC, Chiang HS, Hsu CY. Using Heart Rate Variability Analysis to Assess the Effect of Music Therapy on Anxiety Reduction of Patients. will be published in *Computers in Cardiology* 2003.

