

賽會環境噪音對運動焦慮與運動表現先探性研究

張智涵¹、張若寧²、鄭子翊³、吳國誠^{4,*}

摘要：**目的：**探討運動賽會噪音對地板滾球參與者在心跳、血壓、運動焦慮與運動表現關係。**方法：**參與者為男性分為實驗與對照組各十位。於無噪音、中噪音與高噪音賽會情境下作地板滾球運動表現，並測量心跳率、血壓狀態與運動焦慮。**結果：**實驗組參與者在生理、運動焦慮與運動表現數據上比對照組具有良好表現能力。**結論：**越有經驗參與者在處理運動焦慮越顯得成熟，運動成績表現也越好。噪音訓練對運動表現的潛在效益，讓選手習慣與調整心態去面對環境干擾，將有助於選手排除干擾因素獲得更佳運動成績。

關鍵詞：運動賽會、負面噪音、運動表現

A pilot study on the impact of sport event environment noise on sports anxiety and sports performance

Abstract:**Purpose:** To investigate the effects of noise from sports events on athletes' physiological responses, anxiety levels, and performance. **Methods:** Subjects were 20 males and divided into experimental and control groups. Subjects' heart rate, blood pressure, and anxiety were measured in no-noise, moderate-noise, and high-noise competition situations. **Results:** Subjects in the experimental group performed better than the control group in terms of physiological, anxiety and performance data. **Conclusion:** The more experienced subjects were, the more mature they appeared to be in dealing with exercise anxiety, and the better their performance was. Coaches can help athletes to get used to the noise-driven scenarios of competitions, so that the athletes can get used to the environmental disturbances, which will help them to eliminate the disturbing factors and achieve better athletic performance.

KeyWords: Sport events, negative Noise, sports performance

壹、緒論

運動賽場上運動員常面對許多挑戰，運動賽會環境噪音干擾常困擾運動員表現與成績問題。羅敦信等 (2014) 曾提到運動員或是觀賞者常會利用聲音或噪音來恫嚇對手，目的是在干擾選手，造成運動表現下降，最常見的如射箭比賽場邊噪音或是職籃選手罰球時觀賞者在籃框後面發出的干擾聲音。運動賽場上噪音對運動員能力表現干擾自然是值得關注主題，場邊鼓譟聲常做為運動比賽中獲得勝利策略方式之一，然而運動賽會環境噪音對於運動員的運動表現是否會有影響，需要透過更多研究去進一步證實。因此本研究聚焦於噪音干擾對運動員心理焦慮與運動表現變化。本研究主要探討噪音聲量大小對受試者之干擾，將研究聚焦在運動賽場上噪音對運動選手生理狀況、運動焦慮與運動表現之影響。

過去研究認為運動表現可以透過聲音介入改善，其中聲音可以分為正向音樂與負向噪音。從正向音樂介入在各種不同領域有長足發展，從人體反應上可以分為生理與心理。在生理反應上切入研究為：身體活動量 (許智惠、黃美瑤, 2020)、身體組成 (李宗信、林政勳, 2022)、生理反應 (林如瀚、陳志展, 2007)、心肺耐力與心率變異度 (方英豪、洪偉欽, 2019)、健康體適能 (翁誌誼, 2014)、反應時間 (詹家駿等, 2022)。在心理反應上切入研究點為認知、情緒與睡眠 (洪肇欽等, 2015)、賽前狀態焦慮 (張君如等, 2008)、情緒智力 (李維靈等,

2006)。在運動學術領域而言，音樂介入可歸類為重量訓練 (康心羿等, 2013)、健走訓練 (翁誌誼, 2014)、氣功養生運動 (洪肇欽等, 2015)、飛鏢運動 (謝沛蓁、簡偉倫, 2020)、國中體育課程 (許智惠、黃美瑤, 2020)、音樂體感遊戲等 (詹家駿等, 2022)。從上述研究可以發現，音樂介入研究運用在多種用途，都具有實證性效果，對運動表現影響效益與運動成績改善具有正面效果 (Elliott & Carr, 2004; Edworthy & Waring, 2006; Eliakim et al., 2007; Karageorghis et al., 1999; Potteiger, et al, 2000)。Karageorghis et al. (1999) 提出音樂介入對運動訓練的相關理論，將音樂介入到運動員訓練上，幫助運動員覺醒控制與減少運動自覺強度及調整運動情緒，達到增強運動表現效果。因此，在音樂介入運動訓練時，運動員可產生降低當時運動強度感，並調整個人運動所產生的情緒。人們在運動訓練時，運動訓練量達到身體限制，會產生人體內部肌肉疼痛、疲勞或焦躁、動機等相關生理因素的訊息傳達到大腦，會導致影響運動訓練的表現。然而多數研究都是從音樂介入正面影響居多，而且施測時間都是有週期性，將正面音樂改善運動行為變化，然而卻未進一步針對當下運動表現與心理焦慮反應做相關研究。

另一方面，過去也有研究針對負向噪音作實驗分析與運動表現做延伸。曾有學者對棒球選手在具有環境噪音運動場邊及具環境控制的實驗室中進行平衡能力測試，結果顯示噪音音頻

增加會使選手中心平衡壓力搖晃路徑和姿勢變異的長度增加 (Onate et al. 2007)。也有研究認為微量噪音可以增加人體感覺或耳朵前庭系統靈敏度 (Qu, 2010)，在噪音的干擾下可改善選手平衡能力。其他學者以單一固定音源對選手平衡能力的影響，受試者接受 65~75 分貝音量並分別接受踏步測試與腳跟接腳尖平衡測試，結果顯示在接受單一音源的刺激後，腳跟接腳尖平衡測試中身體晃動減少 9%，踏步測試降低 76% (Zhong & Yost, 2013)。從研究中發現，對於環境噪音對於平衡運動能力的影響，但是在其他能力上的表現仍有待討論。而本研究選定地板滾球是需要肢體協調性、投擲準確度能力的活動。與前項研究不同，目的在於從不同角度去討論補足缺口。此外，滾球的特殊擲球動作需要具備肌耐力、平衡力及協調性，因比賽須要身體穩定性以提升運動表現 (陳竑文等, 2020)。過去研究在進行擲球動作時手腕及手指控球能力差，或使用代償方式完成擲球動作，影響擲球軌跡，使得投擲準確度降低 (Reina et al., 2018)，因此肌肉張力是影響投擲方式及投擲速度的重要因素之一。同樣在也有研究針對法式滾球選手之心理復原力在主觀競賽情境、賽前狀態焦慮與自信心表現，發現心理復原力較強的運動員，在賽前即使面對複雜的競賽情境因素，仍能保持較高的自信心與較少的擔憂 (王素君、黃崇儒, 2022)。但沒有以負面噪音去做實證，也少有將負面噪音、運動焦慮與運動表現做研究討論，若能補足這項研究缺口，是一項值得探討的方向。

過去研究曾將音樂介入分為不同項目，目的是在探討不同情境下參與者的運動表現、生理與心理變化。例如 Anshel 與 Marisi (1978) 使用同步和非同步音樂介入踏車運動，發現有音樂組別運動持續時間長於無音樂組別，同步音樂組運動時間更長於非同步音樂組。Thornby et al. (1995) 發現受試者處於有音樂、無音樂和噪音的三種實驗操弄下，有音樂介入的操弄中，運動時間的長短、做功總量和心跳率會顯著的高出無音樂與噪音兩種情境。Szmedra 與 Bacharach (1998) 研究顯示運動中聆聽音樂與否對人體的影響有幾個相異點，在有音樂表現，雖然氧氣消耗量和無音樂組相當，但就乳酸濃度和血液流動量而言，無音樂組卻比有音樂組高出許多。Eliakim et al. (2007) 發現有介入音樂的組別心律比較高，也發現無氧動力高峰值相較於其他組別也較高。從以上研究可以發現，運動介入上都是以有氧運動或是耗氧量高的運動，並且監控人體生理素質變化。Karageorghis et al. (1999) 亦提出音樂反應理論預測模式，試圖歸納出音樂影響運動表現之因素，包括了韻律反應、音樂品質、文化背景與關聯性，在 2006 年又將運動時聆聽音樂有增進正面情緒及降低負面情緒、賽前激勵或放鬆、從不舒服的感覺中解離，如痛苦、疲勞、降低運動自覺努力程度，特別是在有氧訓練時、透過音樂和動作的同步，技術學習、提升運動員心流狀態、增進運動表現等益處。

在運動賽場上，需要還原比賽場上真實狀態與表現運動員專注性更能

體現研究價值，過去許多研究專注在正面音樂介入在比賽前期訓練對於運動表現與心理壓力調適上是有幫助。然而，教練、運動員以及運動科學從業人員應用上，如果能還原比賽現場負面噪音狀況，能在訓練準備期熟悉與增加聽覺抗噪能力是非常重要的。其原因在於，選手無法預估每一個突發狀況，若在訓練時其去還原競賽現場環境負面噪音狀況做比賽準備，將有助於運動員獲得更好成績。本研究作為先探索研究，從受測者在無噪音、中分貝噪音、高分貝噪音，運動表現與身體與運動焦慮探討。透過研究噪音對於參與者運動表現穩定性，以及對於參與者生理數據和心理焦慮的影響，並找出抗噪音訓練專注力的重要性。因此本研究試圖利用不同分貝噪音介入參與者地板滾球運動測驗，檢驗噪音介入是否對運動表現與焦慮有所助益與干擾。期望本研究結果可做為國內體育教練在提升抗焦慮與噪音訓練之參考依據。根據上述研究動機，研究者提出以下研究問題：分析實驗組與對照組在不同負面噪音對心跳率、血壓、運動表現與運動焦慮表現狀況為何？

貳、方法

一、研究對象

本研究預計招募 20 位年齡介於 18 - 30 歲之男性大學生，所有自願參與者在實驗前都會先充分告知研究內容與流程，於 2022 年 11 月 1 日到 2022 年 12 月 31 日進行。所有受試者在實驗前充分瞭解實驗流程與目的後，受試者同意後開始進行。

對象分為實驗組與對照組，實驗

組為有滾球經驗 10 位大學生、對照組為沒有滾球經驗 10 位大學生。控制外在環境變因，選擇在教室內燈光明亮無陽光與其他外在環境聲音干擾情形下進行。

二、研究工具

(一)軟式地板滾球 10 顆：材質為 PVC+ 鐵砂、紅球直徑 70.5mm 重量 570g 與藍球直徑 70.5mm 重量 570g。

(二)血壓計兩台：高登臂式電子血壓計，可測量舒張壓、收縮壓、心跳律。

(三)SONY 降噪耳機一副：SONY MDR-XB950B1 藍芽耳機。

(四)噪音分貝：無音量 0 分貝、中音量 50 分貝、高音量 70 分貝。

(五)噪音音訊內容：觀眾歡呼鼓譟聲。

(六)滾球定位圈：內側直徑 50 公分，符合國際法式滾球運動總會訂立標準材質 100%ABS 樹脂。

(七)運動焦慮三項度問卷：

本研究的問卷參考黃崇儒等 (2008) 翻譯的競賽狀態焦慮量表 (Competitive State Anxiety Inventory-2R)，共有 17 題，包括 3 個分量表：認知焦慮、身體焦慮與自信心，以 Likert 式 4 點計分 (1 為一點也不至非常同意為 4)，在使用身體焦慮、認知焦慮與自信心三向度的分數作為焦慮的指標，在滾球測驗前與後做填答。反向題會反向計分，分為三個部分：

1. 身體焦慮：(1) 我覺得忐忑不安、(2) 我覺得身體緊張、(3) 我覺得胃部緊縮、(4) 我的心跳急速、(5) 我感到胃下垂、(6) 我的手心出汗、(7) 我覺得身體有些緊

崩。

2. 認知焦慮: (8) 我擔心自己無法在比賽中發揮應有的實力、(9) 我擔心會輸掉比賽、(10) 我擔心在壓力下會失常、(11) 我擔心表現的很差、(12) 我擔心其他人對我的表現感到失望。
3. 自信心: (13) 我覺得有自信、(14) 我有信心克服挑戰、(15) 我有信心會表現很好、(16) 我有自信, 因為我預計能達到自己的目標、(17) 我有信心突破壓力。

三、研究流程

本實驗將在相同環境下, 觀察不同噪音分貝模式與受試對象在生理、運動焦慮、運動表現分析。三種噪音模式的實驗流程皆相同, 為模擬現實比賽情況, 本次研究負面噪音使用比賽觀眾歡呼聲來模擬。了解負面噪音介入對於滾球項目中丟球的影響。受試者會在三次無、中、高噪音測驗皆是分開在不同天次時間來執行。測試結束後需要填寫問卷, 填寫完畢, 代表完成整個測驗。

- (一) 第一階段: 測驗前會先向所有測試者進行測試流程與測試相關說明, 實驗說明結束後進行第一次心率測量。心率測量結束後, 受試者試丟滾球三次, 試丟結束後會給予耳罩式耳機, 即開始進行實驗。

耳機中會撥放噪音, 噪音類型會分為三種類型 (無、中、高) 分別代表分貝音量, 中音量為 50 分貝, 高音量為 70 分貝。受試者

並不會知道播放順序, 音量皆以隨機播放; 三種類型噪音在不同實驗時間進行, 保證在當下測驗時, 只接受一種噪音測試。受試者在每球只有 10 秒出手時間進行丟球, 在 6 公尺有效距離並設法將球丟至目標圈中, 從中觀察受試者運動行為變化。每球投完需等待指引人員比出 ok 手勢才可以投擲下一顆, 滾球會放置受試者左手邊, 每球結束需自行拿球。

- (二) 第二階段: 10 次投擲結束後會直接進行第二次心率測量, 並且從第二次心率測量結束後開始計時 5 分鐘, 結束後會給予運動焦慮問卷讓受試者填寫。

- (三) 第三階段: 填答運動焦慮問卷 5 分鐘後再進行第三次心率測量, 則實驗結束。

四、資料處理分析

統計方式以 EXCEL 軟體做資料輸入, 並使用 SPSS 22.0 版統計軟體進行分析, 共計使用:

- (一) 描述性統計: 呈現心跳、收縮壓、舒張壓、進球數等變項平均數、標準差狀況。
- (二) 獨立樣本 t 檢定: 比較在三種環境噪音模式實驗組與對照組在心跳、收縮壓、舒張壓、運動表現和運動焦慮是否有顯著的差異性。
- (三) 本研究各項統計顯著水準均定為 $\alpha = .05$ 。

參、結果

1、實驗組在無中高噪音下心跳率、血壓、運動表現皆優於對照組

從表 1 交叉比對可以發現在生理

數據上對照組比實驗組在無音量、中音量、高音量的噪音情況下，在第一次、第二次與第三次測量血壓的收縮壓與舒張壓都比較高；尤其是在第二次測量階段是剛結束地板滾球運動投球後，心律與血壓測量不論是在哪個噪音情境下，測試收縮壓與舒張壓數據反應都會比較高，可得知對照組比實驗組參與者血壓反應比要高；心跳數據是實驗組大於對照組。

不論是在哪種音量下實驗組比對照組的進球數表現好，差距都可以達到一顆球。在無音量與中音量情況下，進球數平均可達到兩顆進球數以上，在高音量時兩組都會下降到一顆進球數以下，表示當在無噪音狀況下，實驗組有滾球經驗者運動表現比對照組好，但當加入環境中與高噪音時，運動表現差距會更明顯。

研究結果發現實驗組與對照組接受噪音狀態下（第二次量測心跳）以及運動表現狀態之下他們的血壓跟心跳率其實都比第一次與第三次來的高。根據現場研究者實驗觀察發現，在第二次測量心跳數據發現，心跳率在實驗組心跳率有相較高於對照組，有詢問受測者原因，受測者表示擔心自己會丟的比較差，從實驗過程中可看出實驗組參與者是有經驗滾球的人，當滾球丟球沒進後會有多準備動作，這是從現場觀察得知實驗組開始緊張與調整運動表現的狀況，實驗組就會聳肩或是多做一次瞄準動作，然後對照組看起來表情舉動就會相對比較輕鬆。

在血壓測量上結果發現實驗組與對照組接受噪音及運動表現狀態下，壓力狀態跟心跳率第二次測量都比第

一次與第三次來的要高。表示在模擬比賽狀態下，個人運動表現與血壓狀態會提高。而且不論是在無噪音、中噪音、高噪音情境下，對照組會比實驗組血壓來得高，運動表現進球數也比較差。

從表 2 到表 4，在無音量狀態下，兩組之間沒有差異性。在中音量狀態下，舒張壓與進球數皆有顯著差異。在高音量狀態下，舒張壓皆有顯著差異。從數據結果發現，當兩組在無噪音狀態下，表現會顯現出心跳、血壓與運動表現一致性。當進入中噪音階段，實驗組會表現比對照組，有經驗的滾球運動者會表現的比沒經驗的滾球運動者好。從高噪音狀態下，進球數雖然沒有達到在顯著差異度，但是從平均數值而論會有落差；同樣實驗組比對照組在血壓的舒張壓達到顯著差異。

二、實驗組在無中高噪音下運動表現與運動焦慮表現皆優於對照組

從表 5 發現獨立樣本 t 檢定數據顯示在運動焦慮心理量表上實驗組的認知焦慮顯著高於對照組，其他項上並無顯著差異。從平均數字可發現實驗組的運動表現（進球數 $M=2.1$ ）呈現出比對照組（進球數 $M=1$ ）表現好的趨勢。

在中音量噪音實驗中發現運動表現達到顯著差異，實驗組平均進球得分表現為 2.5 顆，比對照組進球得分表現 0.6 顆來得表現好。其他項上並無顯著差異。但是從平均數而論，在身體焦慮上呈現出對照組比實驗組來的高的趨勢。

表 1 實驗組與對照組各場次心跳、收縮壓、舒張壓、進球數描述性平均數統計表

組別		實驗組(n=10)				對照組(n=10)			
音量	量測心跳數據	心跳率	收縮壓	舒張壓	進球數	心跳率	收縮壓	舒張壓	進球數
無 音 量	第一次	M=76.4	M=111.9	M=68.1	M=2.1 SD=1.5	M=71	M=114.2	M=70.4	M=1 SD=0.8
		SD=10.6	SD=12.2	SD=5.8		SD=5.6	SD=10.5	SD=5.0	
	第二次	M=80.8	M=115.2	M=69.4		M=73.4	M=119.2	M=72.8	
		SD=12.1	SD=13.4	SD=5.8		SD=6.3	SD=10.5	SD=5.0	
	第三次	M=76	M=110.8	M=65.6		M=69.2	M=107.8	M=67.8	
		SD=10.6	SD=8.6	SD=5.3		SD=8.1	SD=8.2	SD=3.5	
中 音 量	第一次	M=75.3	M=111.5	M=65.4	M=2.5 SD=1.9	M=70.4	M=117.1	M=72.9	M=0.6 SD=0.6
		SD=6.0	SD=8.2	SD=5.0		SD=5.3	SD=13.1	SD=5.1	
	第二次	M=79.7	M=113.3	M=64.7		M=76.8	M=123.1	M=75.4	
		SD=7.7	SD=9.8	SD=4.2		SD=4.3	SD=14.6	SD=3.5	
	第三次	M=77.8	M=110.3	M=65.2		M=72.8	M=112.2	M=71.7	
		SD=9.1	SD=7.5	SD=4.2		SD=6.9	SD=8.9	SD=3.9	
高 音 量	第一次	M=73.6	M=111.8	M=68.5	M=1.1 SD=1.2	M=71.8	M=113.7	M=72.5	M=0.4 SD=0.5
		SD=8.7	SD=11.1	SD=4.2		SD=6.3	SD=6.2	SD=2.4	
	第二次	M=79.1	M=115.2	M=68		M=78	M=119.4	M=77.2	
		SD=11.9	SD=13.3	SD=8.0		SD=6.0	SD=6.9	SD=3.4	
	第三次	M=76.6	M=110.6	M=63.6		M=72.7	M=110.8	M=71.3	
		SD=12.4	SD=13.4	SD=6.6		SD=6.4	SD=7.1	SD=3.9	

註：M=平均數、SD=標準差

表 2 無音量狀態下實驗組與對照組獨立樣本 t 檢定表

量測心跳數據	F 檢定	顯著性	自由度	t 值	p
第一次心跳率	7.27	.01	18	1.41	.17
第一次收縮壓	.21	.65	18	-.45	.65
第一次舒張壓	1.03	.32	18	-.94	.35
第二次心跳率	7.56	.01	18	1.70	.10
第二次收縮壓	1.47	.24	18	-.73	.46
第二次舒張壓	.52	.47	18	-1.38	.18
第三次心跳率	1.14	.29	18	1.60	.12
第三次收縮壓	.55	.46	18	.79	.43
第三次舒張壓	5.16	.03	18	-1.07	.29
進球數	2.13	.16	18	1.94	.06

註：*p<.05；**p<.01

表 3 中音量狀態下實驗組與對照組獨立樣本 t 檢定表

量測心跳數據	F 檢定	顯著性	自由度	t 值	p
第一次心跳率	.85	.36	18	1.91	.07
第一次收縮壓	1.35	.26	18	-1.14	.26
第一次舒張壓	.06	.79	18	-3.27	.00**
第二次心跳率	8.16	.01	18	1.02	.31
第二次收縮壓	.35	.55	18	-1.75	.09
第二次舒張壓	.00	.97	18	-6.08	.00**
第三次心跳率	1.42	.24	18	1.38	.18
第三次收縮壓	.00	.96	18	-.51	.61
第三次舒張壓	.21	.64	18	-3.55	.00**
進球數	6.75	.01	18	2.96	.01*

註：* $p < .05$ ；** $p < .01$

表 4 高音量狀態下實驗組與對照組獨立樣本 t 檢定表

量測心跳數據	F 檢定	顯著性	自由度	t 值	p
第一次心跳率	.47	.50	18	.52	.60
第一次收縮壓	5.80	.02	18	-.47	.64
第一次舒張壓	4.08	.05	18	-2.58	.01*
第二次心跳率	3.59	.07	18	.25	.79
第二次收縮壓	5.33	.03	18	-.88	.38
第二次舒張壓	3.26	.08	18	-3.34	.00**
第三次心跳率	4.48	.04	18	.88	.39
第三次收縮壓	3.81	.06	18	-.04	.96
第三次舒張壓	2.14	.16	18	-3.15	.00**
進球數	3.09	0.9	18	1.59	.12

註：* $p < .05$ ；** $p < .01$

表 5 無音量噪音時運動焦慮與運動表現 t 檢定分析摘要表 註：* $p < .05$ ；** $p < .01$

項目	組別	平均數	標準差	t	p
身體焦慮	實驗組	1.44	0.66	0.00	1.00
	對照組	1.44	0.39		
認知焦慮	實驗組	1.96	0.40	2.76	.01*
	對照組	1.50	0.32		
自信心	實驗組	2.32	0.53	0.45	.65
	對照組	2.22	0.45		
運動表現	實驗組	2.10	1.59	1.94	.06
	對照組	1.00	0.81		

肆、討論

研究者發現兩組受測者在環境噪音對生理數值、運動焦慮與運動表現上的關係，研究結果證實受測者有經驗者（實驗組）運動能力對適應心理、生理與運動表現數據上比無經驗受測者（對照組）更具有表現能力，在所有噪音情況下有經驗者（實驗組）會比無經驗受測者（對照組）表現好。

一、噪音情境下生理數據與運動

行為表現有連動反應

在各噪音情境下，可發現在任何情況下，第二次測量心跳率與血壓反應數值較高，表示在滾球運動測驗時心跳與血壓狀況都比測驗前五分鐘與測驗後五分鐘來得高。顯示受測者在接受運動測驗時，都會表現得緊張。本研究在不同噪音狀態下運動表現雖只有在中噪音環境下達顯著，但是從平均數而論，無噪音與高噪音狀態下，實驗組運動表現皆高於對照組。本研究發現有經驗的滾球參與者在熟悉技巧與技術上有較佳的表現。如同個人最佳功能區域假說 (individual zone of optimal functioning; IZOF) 當認知或身體焦慮落在最佳範圍時，運動員會有較成功或較好之運動表現 (Annesi, 1998; Davis & Cox, 2002; Robazza et al., 2004; Sherilee & Robert, 1997)。黃崇儒等 (2008) 認為在游泳項目上，認知焦慮落在區域內時有最佳表現；而對空氣槍射擊項目上，最佳表現是出現在認知焦慮落在區域之下，當出現運動項目特性不

同時，選手的覺醒水準會不同；其中若是在需要準確性的運動項目中，覺醒水準低，會有幫助運動表現。從本研究數據雖在兩組數據中，對於噪音環境的研究有進一步推進，從平均數而論是有經驗的實驗組會優於無經驗的對照組。未來研究還可以再進一步去探究。在運動比賽前，選手知覺適當喚起生理反應，例如心跳加速、血壓提高或是肌肉緊繃等，透過質性訪談詢問受測者當下狀況，將有助於準確性運動選手提升注意力與準備動作。從實務狀況而言，若是教練能適當給於選手控制環境噪音狀況或是保持選手正向思考，對選手運動表現應該有所助益。

二、噪音情境下運動焦慮反應與

運動行為表現有連帶關係

不同噪音情境下所造成兩組受測者的運動焦慮反應皆不同，在本研究無音量時認知焦慮具有顯著差異 ($t=2.76, p=.01$)，實驗組比對照組更感到認知焦慮；中音量時運動表現具有顯著差異 ($t=2.96, p=.008$)，實驗組運動表現比對照組好；高音量時身體焦慮具有顯著差異 ($t=-2.80, p=.01$)，對照組比實驗組更感到身體焦慮。從上述數據顯示，有經驗滾球參與者會做出調整自己表現的狀況，Eubank 與 Collins (2000) 認為比賽壓力和情緒焦點會有助於運動員處理競賽的認知與過度生理覺醒，對運動競賽狀態焦慮做出有利的解釋；也如同 Fletcher 與 Sarkar (2012) 認為心理復原力是運動員能承受高壓力水準重要特質。當噪音成為主要干擾因

素時，在運動表現過程中運動員就顯得格外緊張。De Arruda et al. (2019) 認為競賽愈到緊要關頭，比賽氣氛變緊張，會讓運動員有較高壓力知覺和焦慮反應。這些研究都是從運動員對比賽重要性與焦慮去探討，但本研究從噪音角度來幫助釐清運動員在競賽時焦慮主因為何。本研究進一步推進運動員需要重視賽場上環境噪音的關鍵點。越有經驗的運動員，在處理運動焦慮上越顯得成熟。就如同談論到運動員心理復原力，當遇到重要賽事，運動員能接受挑戰而展現高度自信心表現（王素君、黃崇儒，2022; Sarkar & Fletcher, 2014）。若是能協助運動選手在噪音為主因的情境下，容易造成選手負向情緒作為解題，讓選手習慣與挑整心態去面對，將有助於選手獲得更佳成績。在過去研究提到優秀選手在比賽中能夠對壓力有樂觀評估，快速地將負向情緒轉換，就會有較好的運動表現（Annesi, 1998; Adam & Cogan, 2019; Davis & Cox, 2002; Robazza et al., 2004; Sherilee & Robert, 1997）。未來訓練選手可以朝向正向心理學，從解決賽會環境負面噪音做起，幫助選手建立正向樂觀態度去面對對手或是環境所帶來的負面噪音，獲得更佳運動表現。

伍、結論

一、結論

(一) 受測者在接受運動測驗時，都會表現得緊張，但是越有經驗運動參與者在處理運動焦慮越顯得成熟，運動成績表現也越好。

(二) 不同噪音情境有經驗運動參與者比沒有經驗的參與者表現好，尤其當噪音分貝增加，在中音量噪音分貝時，越有經驗的參與者在運動焦慮與表現上來得更好；但是在高音量噪音分貝時，兩者沒有顯著差異，但是運動表現與焦慮平均數值實驗組是高於對照組表現。未來運動教練應強化運動選手或是參與者在賽會環境噪音訓練，強化選手面對環境噪音時的習慣與對抗運動焦慮心態，提昇運動成績表現。

二、研究限制與未來研究建議

(一) 受試者募集

本次研究受試者為男性，為考量本研究精確度，採用單一性別為研究對象處理，未來也可加入女性作為研究對象，從性別角度瞭解噪音對運動賽會的選手表現狀況為何。

(二) 噪音類別可多元選擇

研究採用觀眾歡呼聲與無、中 (50 分貝)、高 (70 分貝)，作為運動賽會現場狀況模擬。但是噪音狀況可能有其他類型，例如觀眾、對手、教練或是其他；其中又可區分為正面與負面。都需要縱貫性時間與研究資源情況來協助，進一步關注運動選手在賽會環境噪音對運動焦慮與運動表現變化實驗進行，未來研究可針對類似不同情境與正負面作探討。

(三) 增加噪音訓練組別

本次研究單純為有滾球經驗的實驗組與對照組參與者，差別在於對於滾球訓練的熟悉度、技術、課程知識差別。未來可以加入其他實驗組與增

加人數，做多重因素比較。例如有滾球經驗且受過噪音訓練與未有滾球經驗但有受過噪音訓練等變項。從噪音訓練程度的科學化方式來幫助運動員在運動賽場上克服環境噪音的抗壓力。

(四)環境控制增加

為有效進行噪音為主要干擾因素，設定在室內環境，作為聲音、燈光、環境溫度的類實驗室控制。然，滾球比賽多在室外進行，未來研究場域可設定在戶外環境進行，並進行環境控制還原真實賽場狀況，例如增加氣溫外部因素。可幫助運動員能在戶外賽會現場訓練抵抗噪音能力，控制心理焦慮素質與提升運動表現能力。

(五)加入質性訪談與運動姿勢分析

本實驗過程都有使用攝影機作全程拍攝，在受測者進行滾球實驗過程中，發現開始丟球後，若一直未進球，身體姿勢會開始轉變。會呈現自己習慣或是具有信仰的容易進球姿勢。未來研究可加入質性訪談或是運動高速攝影機來分析受試者內心想法與身體動作轉變，是否在不同環境噪音時，可以透過身體動作轉變達成心理焦慮降低，增加運動表現行為。

(六)未模擬比賽對手狀況

滾球項目有團體與個人項目，於比賽過程中參考對手表現狀況作調整。本次研究以自我狀態下作出發，避免太多外部控制因素導致交叉因素，無法確認結果狀況。未來可思考設計對手狀況佳與不佳情境下，其他研究發展取向。

表6

中音量噪音時運動焦慮與運動表現t檢定分析摘要表

項目	組別	平均數	標準差	t	p
身體焦慮	實驗組	1.44	0.47	-1.83	.08
	對照組	1.94	0.71		
認知焦慮	實驗組	2.00	0.38	-1.11	.27
	對照組	2.22	0.48		
自信心	實驗組	2.40	0.48	0.45	.65
	對照組	2.28	0.62		
運動表現	實驗組	2.50	1.90	2.96	.008**
	對照組	0.60	0.69		

註：*p < .05; **p < .01

在高音量噪音實驗中，身體焦慮達到顯著差異，對照組的身體焦慮實驗組高，其他項目則未達顯著差異。在運動表現上，實驗組呈現出比對照組好的趨勢。

表7

高音量噪音時運動焦慮與運動表現t檢定分析摘要表

項目	組別	平均數	標準差	t	p
身體焦慮	實驗組	1.46	0.45	-2.80	.012*
	對照組	2.20	0.69		
認知焦慮	實驗組	2.02	0.51	0.26	.79
	對照組	1.96	0.50		
自信心	實驗組	2.37	0.30	1.31	.20
	對照組	2.18	0.33		
運動表現	實驗組	1.10	1.28	1.59	.12
	對照組	0.40	0.51		

註：*p < .05; **p < .01

參考文獻

- 方英豪、洪偉欽 (2019)。不同節奏音樂介入對國中男生心肺耐力及心率變異度之影響。 *嘉大體育健康休閒期刊*, 18(2), 1-12。
[https://doi.org/10.6169/NCYUJPEHR.201912_18\(2\).01](https://doi.org/10.6169/NCYUJPEHR.201912_18(2).01)
- [Fang, Y.-H., & Hong, W.-C. (2019). Effects of music with different tempi on cardiorespiratory endurance and heart rate variability of junior high school male students. *NCYU Physical Education, Health & Recreation Journal*, 18(2)1-12.]
- 王素君、黃崇儒 (2022)。法式滾球選手主觀競賽情境、賽前狀態焦慮與自信心之關係：心理復原力的調節效果。 *大專體育學刊*, 24(3), 347-359。
[https://doi.org/10.5297/ser.202209_24\(3\).0004](https://doi.org/10.5297/ser.202209_24(3).0004)
- [Wang, S.-C., & Huang, C.-J. (2022). Relationships Among Subjective Competitive Situation, Pre-Competitive State Anxiety and Self-Confidence in Pétanque Players: The Moderating Effects of Psychological Resilience. *Sports & Exercise Research*, 24(3), 347-359.]
- 李宗信、林政勳 (2022)。音樂介入運動訓練對身體組成之影響。 *屏東科大體育學刊*, 17, 13-24。
<https://doi.org/10.29860/JNPUSTPE>
- [Li, T.-H., & Lin, C.-S. (2022). The Influence of music and training Intervention on inbody. *Journal of NPUST Physical Education*, 17, 13-24.]
- 李維靈、張利中、郭世和 (2006)。應用音樂探索活動增進大學生情緒智力之研究。 *中華輔導學報*, 20, 153-174。
<https://doi.org/10.7082/CARGC.200609.0153>
- [Lee, W.-L., Chang, L.-J., & Kuo, S.-H. (2006). A Study of Improving Students' Emotional Intelligence by Applying Music Exploration Activities. *Chinese Annual Report of Guidance and Counseling*, 20, 153-174.]
- 林如瀚、陳志展 (2007)。音樂影響運動中心生理反應模式探討。 *中華體育季刊*, 21(4), 61-67。
<https://doi.org/10.6223/qcpe.2104.200712.1708>
- [Lin, R.-H., & Chen, Z.-H. (2007). A study on the physiological response pattern of music's influence on exercise center. *Quarterly of Chinese Physical Education*, 21(4), 61-67.]
- 洪肇欽、鄭建民、劉國安 (2015)。氣功養生運動與音樂介入對高齡者的認知、情緒與睡眠的影響之性別差異分析。 *高應科大體育*, 14, 125-135。
<https://doi.org/10.29889/KUASPE>
- [Hong, Z.-Q., Zheng, J.-M., & Liu, G.-A. (2015). The Gender Difference Analysis of Qigong Regimen Exercises and Music- Stimulated

- Intervention on the Cognition, Mood and Sleep Quality in the Elderly. *Journal of Gaoyong University Sports*, 14, 125-135.]
- 翁誌誼 (2014)。音樂介入健走訓練對女大學生體適能之影響。《靜宜體育》，8，11-26。
<https://doi.org/10.6260/PUPE.2014.08.02>
- [Weng, C-Y. (2014). The Influence of Music and Walk Training Intervention on Physical Fitness in College Female Students. *Journal of Jingyi Sports*, 8, 11-26.]
- 康心羿、林書丞、洪偉欽 (2013)。從音樂治療觀點探討重量訓練之音樂介入。《嘉大體育健康休閒期刊》，12(1)，130-135。
<https://doi.org/10.6169/NCYUJPEHR.201304.12.1.13>
- [Kang, X-Y., Lin, S-C., & Hong, W-Q. (2013). Discussing music intervention in weight training from the perspective of music therapy. *NCYU Physical Education, Health & Recreation Journal*, 12(1), 130-135.]
- 張君如、張婷翔、邱凡韶 (2008)。音樂與芳香療法介入對減緩賽前狀態性焦慮之探討—以朝陽科技大學女子籃球校隊為例。《興大體育學刊》，9，67-78。
<https://doi.org/10.29897/DNSJ.200812.0007>
- [Chang, C-J., Chang, T-H., & Chiou, F-S. (2008). Intervention of Music Therapy and Aromatherapy on Decreasing Competitive State Anxiety-The Example of Chaoyang University of Technology Female Basketball Team. *Xingda Sports Journal*, 9, 67-78.]
- 許智惠、黃美瑤 (2020)。音樂介入國中體育課對學生身體活動量之實施成效。《休閒運動期刊》，18，13-23。
<https://doi.org/10.29909/IWCMAT>
- [Xu, Z-H., & Huang, M-Y. (2020). The effectiveness of music intervention in junior high school physical education classes on students' physical activity. *Recreational Sports Journal*, 18, 13-23.]
- 陳竑文、陳順義、王馨婉 (2020)。法式滾球運動特性與核心肌力輔助訓練。《文化體育學刊》，31，9-19。
[https://doi.org/10.6634/JPSS-CCU.202010_\(31\).0002](https://doi.org/10.6634/JPSS-CCU.202010_(31).0002)
- [Chen, H-W., Chen, H-W., & Wang, H-W. (2020). The Characteristics of the Petanque Movement and the Auxiliary Training of Core Muscle Strength. *Journal of Physical Education and Sport Science*, 31, 9-19.]
- 黃崇儒、張智傑、許勝凱、洪聰敏 (2008)。個人最佳功能區域與狀態焦慮方向性、運動表現的關係。《臺灣運動心理學報》，12，61-79。
[https://doi.org/10.6497/BSEPT.20080501_\(12\).0004](https://doi.org/10.6497/BSEPT.20080501_(12).0004)
- [Huang, C-J., Chang, T-C., Syu, S-K., & Hung, T-M. (2008). Relationships

- between Individual Zone of Optimal Functioning Model and State Anxiety Directionality, Athletic Performance. *Bulletin of Sport and Exercise Psychology of Taiwan*, 12, 61–79.
- 詹家駿、蔡易縉、呂欣善 (2022)。四週音樂型體感遊戲介入對大學生反應時間影響。 *興大體育學刊*, 21, 139–147。
<https://doi.org/10.29897/DNSJ>
- [Chan, C.-C., Tsai, Y.-C., & Lu, C.-Y. (2022). The effect of Four-Week Training Using Musical Somatosensory game on reaction time. *Xingda Sports Journal*, 21, 139–147.]
- 謝沛蓁、簡偉倫 (2020)。音樂介入及時段對大學生飛鏢運動表現之影響。 *政大體育研究*, 27, 71–87。
[https://doi.org/10.30411/CTTYYC.202012_\(27\).0005](https://doi.org/10.30411/CTTYYC.202012_(27).0005)
- [Chen, H.-P., & Chien, W.-L. (2020). The Effect of Musical Interventions and Time Periods On Dart Sport Performance By University Students, *National Chengchi University Sports Research*, 27, 71–87.]
- 羅敦信、黃美鳳、陳若茗、張碧峰、羅楚玲、張曉昀 (2014)。環境噪音音量干擾對年輕人平衡能力之影響：前導性實驗。 *物理治療*, 39(3), 167–173。
<https://doi.org/10.6215/FJPT.PTS1395626603>
- [Lo, T.-S., Huang, M.-F., Chen, J.-M., Chang, B.-F., Lo, C.-L., & Chang, H.-Y. (2014). The Influence of Auditory Disturbance on Balance Ability in Young Active People: A Pilot Study. *Formosan Journal of Physical Therapy*, 39(3), 167–173.
- Adam, R., & Cogan, N. (2019). The personal meanings and experiences of resilience amongst elite badminton athletes in the build up to competition. *Journal of Qualitative Research in Sports Studies*, 13(1), 61–84.
- Annesi, J. J. (1998). Application of the individual zone of optimal functioning model for the multimodal treatment of precompetitive anxiety. *The Sport Psychologist*, 12, 300–316。
<https://doi.org/10.1123/tsp.12.3.300>
- Anshel, M. H., & Marisi, D. Q. (1978). Effect of music and rhythm on physical performance. *The Research Quarterly*, 49(2), 109–113。
<https://doi.org/10.1080/10671315.1978.10615514>
- Davis, J. E., & Cox, R. H. (2002). Interpreting direction of anxiety within Hanin's individual zone of optimal functioning. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 43–52。
<https://doi.org/10.1080/10413200209339010>
- De Arruda, A. F. S., Aoki, M. S., Drago,

- G., & Moreira, A. (2019). Salivary testosterone concentration, anxiety, perceived performance and ratings of perceived exertion in basketball players during semi-final and final matches. *Physiology & Behavior*, 198, 102–107.
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.10.008>
- Edworthy, J., & Waring, H. (2006). The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise. *Ergonomics*, 49(15), 1597–1610.
<https://doi.org/10.1080/00140130600899104>
- Eliakim, M., Meckel, Y., Nemet, D., & Eliakim, A. (2007). The effect of music during warm-up on consecutive anaerobic performance in elite adolescent volleyball players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(4), 321–325.
<https://doi.org/10.1055/s-2006-924360>
- Elliott, D., & Carr, S. (2004). Effects of motivational music on work output and affective responses during sub-maximal cycling of a standardized perceived intensity. *Journal of Sport Behavior*, 27(2), 134–147.
- Eubank, M., & Collins, D. (2000). Coping with pre and in-event fluctuations in competitive state anxiety: A longitudinal approach. *Journal of Sports Sciences*, 18(2), 121–131.
<https://doi.org/10.1080/026404100365199>
- Fletcher, D., & Sarkar, M. (2012). A grounded theory of psychological resilience in Olympic champions. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(5), 669–678.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.007>
- Karageorghis, Terry, & Lane. (1999). Development and initial validation of an instrument to assess the motivational qualities of music in exercise and sport: The Brunel Music Rating Inventory. *Journal of Sport Sciences*, 17, 714–724.
<https://doi.org/10.1080/026404199365579>
- Onate J.A, Beck B.C., & Van Lunen B.L.(2007) On-field testing environment and balance error scoring system performance during preseason screening of healthy collegiate baseball players. *Journal of athletic training*, 42,446–451.
- Potteiger, J. A., Schroeder, J. M., & Goff, K. L. (2000). Influence of music on ratings of perceived Exertion during 20 minutes of moderate intensity exercise. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 848–854.
<https://doi.org/10.2466/pms.2000.91.3.848>
- Qu X.(2010). Low-level noise affects balance control differently when applied at different body parts. *J*

- Biomech*, 43, 2936–2940.
- Reina, R., Domínguez-Díez, M., Urbán, T., & Roldán, A. (2018). Throwing distance constraints regarding kinematics and accuracy in high-level boccia players. *Science & Sports*, 33(5), 299–306.
<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.03.078>
- Robazza, C., Bortoli, L., & Hanin, Y. L. (2004). Precompetition emotions, bodily symptoms, and task-specific qualities as predictors of performance in high level karate athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16, 151–165.
<https://doi.org/10.1080/10413200490437679>
- Sarkar, M., & Fletcher, D. (2014). Psychological resilience in sport performers: A review of stressors and protective factors. *Journal of Sports Sciences*, 32(15), 1419–1434.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2014.901551>
- Sherilee R. & Robert W. (1997). Multidimensional Anxiety and Performance: An Exploratory Examination of the Zone of Optimal Functioning Hypothesis. *The Sport Psychologist*, 11(2), 160–174.
<https://doi.org/10.1123/tsp.11.2.160>
- Szmedra, L., & Bacharach, D. W. (1998). Effect of music on perceived exertion, plasma lactate, norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running. *International journal of sports medicine*, 19(1), 32–37.
<https://doi.org/10.1055/s-2007-971876>
- Thornby, M. A., Haas, F., & Axen, K. (1995). Effect of distractive auditory-stimuli on exercise tolerance in patients with COPD. *Chest*, 107, 1213–1217.
<https://doi.org/10.1378/chest.107.5.1213>
- Zhong X., & Yost W.A. (2013). Relationship between Postural Stability and Spatial Hearing. *Journal of the American Academy of Audiology*, 24, 782–788.