

國立臺灣師範大學運動與休閒學院

運動競技學系 碩士學位論文

身體活動量對更年期潛在高血壓婦女合併
睡眠問題的心血管功能及睡眠品質之影響



研究生：林怡姿

指導教授：謝伸裕

共同指導教授：楊靜修

中華民國 104 年 07 月

中華民國臺北市

身體活動量對更年期潛在高血壓婦女合併 睡眠問題的心血管功能及睡眠品質之影響

2015 年 7 月

研究生:林怡姿

指導教授:謝仲裕、楊靜修

中文摘要

更年期婦女由於女性荷爾蒙分泌的改變，導致罹患心血管疾病的風險提升；已知運動可改善心血管及睡眠功能等，但過去研究鮮少探討運動訓練過程中更年期婦女之生理變化，且長期的資料收集有一定的困難性。**目的：**以資料雲端化的方式記錄長時間的生理數值變化，了解身體活動的介入對更年期潛在高血壓婦女在心血管功能及睡眠品質的影響。**方法：**招募 23 位更年期潛在高血壓婦女 (收縮壓 > 120 mmHg or 舒張壓 > 80 mmHg)，年齡為 56-71 歲，分為實驗組及控制組。實驗組進行四週有氧運動，每週至少健走三次，每次至少三十分鐘。每天早、晚需量測血壓，每週進行一次 24 小時自律神經檢測。控制組則不額外做身體活動的介入。統計分析以成對樣本 T 檢定分析及 95% 信賴區間做差異比較，顯著水準定為 $p < .05$ 。**結果：**實驗組之早上收縮壓與舒張壓皆於身體活動介入後第二週顯著下降，收縮壓下降 9.8 ± 5.3 mmHg、舒張壓下降 8.4 ± 1.3 mmHg；晚上收縮壓與舒張壓則在第三週顯著下降，收縮壓下降 9.8 ± 6.3 mmHg、舒張壓 7.3 ± 0.3 mmHg 及心率沒有明顯改變。早上副交感神經活性及晚上交感神經活性於第三週顯著下降；早上交感神經活性及晚上副交感神經活性於第三週顯著上升。睡眠品質 PSQI 兩組前測與後測結果並無顯著差異，而 ESS 嗜睡量表則是運動組於第一週後就有顯著下降。**結論：**四週提升身體活動的介入可以改善更年期潛在高血壓婦女的血壓；心律變異性早晚之差異變大，表示身體狀況變好，越能夠有效適應外在環境的變化。

關鍵詞：自律神經功能、雲端記錄、身體活動、更年期婦女、血壓、睡眠品質

Effects of physical activity on cardiovascular functions and sleep quality among menopausal women with prehypertension and sleep problems

July 2015

Student: Yi-Zih Lin

Advisors: Sandy S. Hsieh, Cheryl C.H. Yang

Abstract

Purpose: To investigate the effects of physical activity on cardiovascular functions and sleep quality in menopausal women with prehypertension. Also, to understand the changes of physiological parameters during the exercise training process. **Methods:** Menopausal women (n=23) with prehypertension (systolic blood pressure, SBP > 120 mmHg or diastolic blood pressure, DBP > 80 mmHg) ranging from 56 to 71 yrs were recruited. Participants were be divided into two groups: Control and Experimental (EXP), the EXP group were be asked to follow 3 weeks physical activity (3 times/week, 30 minutes/times). The physiological signals (blood pressure: twice daily, autonomic nervous activity: once per week for 24hrs) were recorded. Paired-sample T test were used to compare the differences ($p < .05$). **Results:** The morning decreased (SBP: 9.8 ± 5.3 mmHg ; DBP: 8.4 ± 1.3 mmHg, $p < .05$) and evening (SBP: 9.8 ± 6.3 mmHg ; DBP: 7.3 ± 0.3 mmHg, $p < .05$) blood pressure of participants decreased after two and three weeks of physical activity, respectively. The autonomic functions improved at the third week. PSQI sleep quality have no significant in two groups. ESS sleepiness score decreased in EXP group after one week of physical activity. **Conclusions:** A 4 weeks aerobic exercise can improve cardiovascular functions in menopausal women with prehypertension. The obvious difference between day time and night time heart rate variability reflect physical condition change better and can respond effectively to external changes.

Key words: autonomic functions, cloud computing system, physical activity, menopausal women, blood pressure, sleep quality

謝誌

兩年的研究所生涯即將畫下句點。首先，我要感謝謝仲裕老師在實驗及論文上的指導與叮嚀，讓我了解到一個實驗的完整性必須要有一連串的邏輯性。再來要感謝楊靜修與郭博昭老師，讓我在陽明大學學習許多以前所沒學過的專業知識，心率變異性、腦波以及雲端系統等等，讓從未接觸過這些的我，感到很新奇，其中也因為自己的實驗需要接觸許多中老年人及病人，也學會一些溝通的技巧，讓我受用良多。也要感謝龔彥穎醫師幫忙轉介紹病人，讓我在收案的過程中順利許多，以及劍潭里的里長畢無量以及王迎珠小姐幫忙推薦受試者，還有台中石岡區公所的陳麗娟小姐的熱情幫忙，讓我能夠順利完成收案。

在實驗室的日子裡，非常感謝嘉宜學姊的幫忙，從一開始剛進實驗室都懵懵懂懂到可以開始獨立操作儀器及實驗，以及資料的分析及論文的修改，都給予極大的協助，在此真心感謝嘉宜學姊。還要感謝祐正學長、承翰學長、威廷學長、一德學長、淳蒲學長、彥蒲學長、耕宇學長、君如、瑋翊、士豪、庭聿以及芸慧學妹的幫忙，感謝有你們的幫忙，才能夠讓我順利完成實驗，也謝謝所有曾經在研究期間幫助過我的人，感謝有你們的協助。

最後也要感謝我的家人，感謝父母支持我讀研究所，也在我最徬徨時給予支持及鼓勵，還有哥哥、姐姐也給我一些過來人的建言，讓我思索自己未來的人生目標及方向。也感謝昆諺在我沮喪、難過時總是陪著我，鼓勵我。

林怡姿

僅至於國立台灣師範大學運動競技學系運動科學碩士班

中華民國 104 年 7 月

目次

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
謝誌.....	iii
目次.....	iv
表次.....	vii
圖次.....	viii
第壹章 緒論.....	1
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究問題.....	2
第三節 研究假設.....	3
第四節 研究目的.....	4
第五節 研究範圍.....	4
第六節 研究限制.....	4
第七節 名詞操作性定義.....	5
第八節 研究的重要性.....	6
第貳章 文獻探討.....	7
第一節 更年期對生理功能之影響.....	7
第二節 高血壓對心血管功能之影響.....	8
第三節 高血壓對睡眠之影響.....	8

第四節 更年期後對睡眠及心血管功能之影響.....	9
第五節 運動對心血管功能之影響.....	10
第六節 運動對睡眠之影響.....	11
第七節 居家生理監測.....	12
第八節 雲端系統應用於居家生理監測.....	12
第九節 無線系統在醫學上應用及陽明大學所開發系統的優點.....	13
第十節 本章小結.....	14
第叁章 研究方法.....	15
第一節 研究參與者.....	15
第二節 研究設計與架構.....	16
第三節 實驗時間與地點.....	17
第四節 實驗方法與步驟.....	17
第五節 資料處理與統計分析.....	18
第肆章 結果.....	21
第一節 參與者基本資料.....	21
第二節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之血壓及安 靜心率的影響.....	22
第三節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之心率變 異性的影響.....	26
第四節 提升身體活動量對更年期潛在高血壓婦女之睡眠品質的影響.....	39

第五章 討論與結論	42
第一節 研究參與者之背景資料討論.....	42
第二節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題的血壓及安靜心率之探討.....	42
第三節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之心率變異性之探討.....	44
第四節 提升身體活動量對更年期潛在高血壓婦女睡眠品質之探討.....	44
第五節 結論與建議.....	45
引用文獻	47
附錄	52
附錄一 研究受試者同意書.....	52
附錄二 研究參與者基本資料.....	58
附錄三 匹茲堡睡眠品質評量表 (PSQI)	59
附錄四 艾普沃斯嗜睡量表 (ESS)	60
附錄五 一週運動紀錄表.....	61
附錄六 同意人體研究證明書.....	62
附錄七 同意人體研究展延證明書.....	63
個人小傳.....	64

表 次

表一 心率變異性頻譜分析各量值定義與生理意義-----	19
表二 參與者基本資料-----	21



圖 次

圖一、實驗流程圖.....	18
圖二、各組之早上與晚上血壓值.....	23
圖三、實驗組各週與前測的早晚血壓差值及安靜心跳率的差值.....	24
圖四、控制組各週與前測的早晚血壓差值及安靜心跳率的差值.....	25
圖五、實驗組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF).....	27
圖六、實驗組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF)與前測之差值.....	28
圖七、控制組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF).....	30
圖八、控制組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF)與前測之差值.....	31
圖九、實驗組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF) 之值.....	33
圖十、運動組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF) 之差值.....	34
圖十一、控制組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF) 之值.....	36
圖十二、運動組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF) 之差值.....	37
圖十三、控制組 (Control) 與實驗組 (EXP) 前測與後測之匹茲堡睡眠量表分數.....	40
圖十四、控制組 (Control) 與實驗組 (EXP) 前測與後測之匹茲堡睡眠量表分數差值...	40
圖十五、控制組 (Control) 與實驗組 (EXP) 前測與後測之嗜睡量表分數.....	41

第壹章 緒論

第一節 研究背景

高血壓疾病長期以來一直是台灣十大死因之一，根據衛生署福利部 2014 年的調查研究結果顯示我國高血壓疾病從去年十大死因當中的第九名晉升為第八名，表示高血壓疾病的問題越來越普遍，而高血壓同時也是心血管疾病的危險因子，在我國十大死因當中與長期高血壓密切相關的疾病包括第二名的心臟疾病、第三名的腦血管疾病以及第五名的糖尿病。所以，如果能夠有效預防或控制高血壓應可降低其他心血管相關疾病的發生率。更年期婦女由於賀爾蒙分泌的改變且缺乏運動量，造成罹患心血管疾病的風險提升，而罹患心血管疾病的主因已知與不健康飲食及缺乏運動有關。因此，為了有效對抗更年期高血壓問題，除了注意飲食之外，最重要的就是長期規律的運動。

高血壓的控制包括藥物治療與非藥物治療，根據健保署資料統計顯示台灣一年的健保費總支出約在 1,300 多億，其中慢性病三高用藥占最大宗，國人在 2012 年高血壓用藥就花掉了 257 億，顯示高血壓已嚴重影響國人健康且為醫療支出帶來極大的負擔，長期服用藥物也容易引起其他副作用，如肝病、腎病等。而非醫療治療則包括了飲食控制及規律運動，研究證據顯示輕、中度運動可以有效改善高血壓及潛在高血壓病人之血壓問題，也因為血壓獲得改善而下降了血液中的膽固醇及胰島素敏感度提升 (Hagberg, Park, & Brown, 2000; Padilla, Wallace, & Park, 2005)。美國心臟醫學會 (American Heart Association, AHA) 也曾提出身體不活動是冠心病的主要和獨立危險因素，而規律的身體活動是有效預防冠心病的重要角色 (Fletcher et al., 1992)。

睡眠問題普遍發生於中老年人身上，而更年期婦女更容易有睡眠問題，但目前研究對失眠的成因尚不明確，多數研究認為是由於心理壓力所造成，亦或是生理激素的分泌

出現不平衡，如夜間褪黑激素 (melatonin) 的分泌隨著年紀的增加而減少、壓力荷爾蒙 (adrenocorticotrophic hormone and cortisol) 的釋放增加等。然而，研究發現自律神經的調節對於睡眠品質的好壞也有很大的關聯性，一般人睡眠在非快速動眼期 (non-rapid eye movement, NREM) 時，副交感神經活性上升、交感神經下降，而到了快速動眼期 (rapid eye movement, REM) 時，副交感神經活性下降、交感神經活性上升；而有睡眠困擾者，其 NREM 發生自律神經調節異常的現象，使得交感神經活性居高不下，產生難以入眠的狀況 (Hall et al., 2004)。而前段提到的高血壓病人，則是一典型交感神經活性過度亢奮的例子，因此，本研究特別利用介入活動力增加因子來了解更年期婦女合併高血壓及睡眠問題的病人改善情況作探索。

第二節 研究問題

世界衛生組織建議高血壓患者最好能夠養成定期量血壓的習慣，只要能夠有效降低血壓，自然能預防其他與心血管疾病相關之疾病，如心肌梗塞、腦中風、心肌缺血等，然而，在台灣有許多高血壓患者對自己的血壓狀況並不自知，因高血壓初期並無明顯徵象，多半在臨床診斷時才發現自己有血壓的問題，但臨床診斷出有高血壓的人又有 37% 是屬於「白袍症候群」，即在醫院所量測的血壓值高於在家中所量的值，所以，診間外的量測開始被重視 (Tamura, Mizukura, Sekine, & Kimura, 2011)。居家血壓量測在近幾年一直是被醫師所推崇的自我血壓管理方式，患者透過早、晚血壓的量測來了解自己的血壓狀況並配合醫師的給藥來控制血壓，然而，傳統的血壓紀錄方式都是透過紙本手抄做紀錄，對於中老年人來說並不方便，且紙本資料容易遺失，所以，拜科技所賜，開始出現了遠端醫療服務模式，患者量測的生理數值便會透過網路系統自動上傳到雲端伺服器，將資料儲存至資料庫，當患者去就醫時，醫師便能從網路上去察看患者近期的血壓紀錄，減少紙本資料遺失的可能性。

醫師對於潛在高血壓患者並不會特別給予用藥，而會建議患者先養成每天量血壓的習慣以及從改變飲食、多運動做起，同時，女性歷經更年期又容易有睡眠問題及自律神經失調的問題，一項調查研究指出即使已停經 18 年的年長婦女，仍有 55% 的人有睡眠障礙 (Brunner et al., 2010)，而這些問題否是因為女性更年期所自律神經失調有相關，目前在醫學上的探討並不多，一派學者認為是由於賀爾蒙分泌的改變所引起 (Yildirim et al., 2001)，另一派學者認為是長期睡眠不好及處於更年期心理壓力下所導致 (Soares et al., 2006)。但不管原因為何，潛在高血壓若未能受到良好的控制，很容易就會演變為高血壓，一旦患有高血壓將很難恢復到正常的血壓狀態，而美國運動醫學會 (American College of Sports medicine, ACSM) 即曾提出 "Exercise is medicine." 的口號，呼籲大家多運動即是最好的良藥，但目前的研究仍較少針對更年期潛在高血壓婦女做提升身體活動的介入去綜合探討血壓、自律神經以及睡眠品質的改善狀況。因此，本研究利用生理感測器 (血壓機、自律神經儀) 搭配無線傳輸功能來收集研究參與者的生理資料，以方便做長時間的追蹤，及觀察更年期潛在高血壓婦女的生理數值變化過程，並嘗試探討改善更年期婦女自律神經功能是否能改善其睡眠品質。

第三節 研究假設

- 一、相較於控制組，提升身體活動量將可改善更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題之血壓。
- 二、相較於控制組，提升身體活動量將可改善更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題之自律神經功能。
- 三、相較於控制組，提升身體活動量將可改善更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題之睡眠品質。

第四節 研究目的

- 一、探討提升身體活動量對更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題其血壓之影響。
- 二、討論提升身體活動量對更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題自律神經功能及睡眠品質之影響。
- 三、探討提升身體活動量對更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題的心血管神經調控及睡眠品質之連續變化過程。

第五節 研究範圍

本研究對象有意願參與者為 56-71 歲台北市及台中市女性更年期中老年人，無菸酒等不良嗜好且有規律的生活作息，除有潛在高血壓及自覺睡眠問題外，無其他重大疾病，且未服用高血壓藥。參與者於參與研究前先量測連續七天的早、晚血壓各兩次，確認為潛在高血壓者才納入收案對象，並請參與者填寫匹茲堡睡眠品質量表 (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) 以及愛普沃斯嗜睡量表 (Epworth Sleepiness Scale, ESS)，以了解參與者的自覺睡眠狀況及嗜睡程度，並請提升身體活量組 (以下簡稱實驗組) 的參與者紀錄每天的運動日誌。其他年齡層及其他縣市則不在本研究範圍內。

第六節 研究限制

- 一、本研究以年齡介於 56-71 歲無規律運動習慣的更年期潛在高血壓婦女合併睡眠問題為研究參與者，此年齡層因屬中老年人，可能因身體狀況而服用除高血壓外之其他藥物，故在推論上有所限制。
- 二、本研究要求控制組在參與研究期間不從事除日常生活以外之身體活動，但由於參與者未能集中管理，僅能以口頭告知並要求盡可能控制身體活動量，所以實驗結果

可能因此而有些微影響。

三、本研究並未對參與者做飲食上的限制，故實驗結果可能因此而有些微影響。

第七節 名詞操作性定義

一、**潛在高血壓 (prehypertension)**：本研究定義之潛在高血壓為安靜時收縮壓介於 120-139 mmHg 或舒張壓介於 80-89 mmHg。

二、**提升身體活動量**：根據美國運動醫學會 (ACSM) 對身體活動 (physical activity) 的定義意指藉由骨骼肌肉收縮所產生的肢體動作，這些動作可增加能量的消耗即為身體活動，而本研究所定義之提升身體活動量意指除平常日常生活的身體活動外 (家務、休閒、工作)，額外從事健走、爬山等體能性活動且每週至少達三次以上，每次至少三十分鐘。

三、**控制組**：本研究之控制組為更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題，除日常生活的身體活動外 (家務、休閒、工作)，不再從事額外的體能性活動。

四、**睡眠問題**：本研究定義之睡眠問題為匹茲堡睡眠品質量表 (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) 總分數大於五分者。

五、**更年期**：女性更年期包括四個時期停經前期 (pre-menopause)、近停經期 (peri-menopause)、停經期 (menopause)、停經後期 (post-menopause)，本研究採用此定義來定義更年期。

六、**自律神經系統 (autonomic nervous system, ANS)**：包括交感神經 (sympathetic activity) 與副交感神經 (parasympathetic activity)。此兩者同時分佈於內臟器官中、血管壁的平滑肌、心肌及腺體，其活動不受大腦意志控制，且兩者屬於互相拮抗的作用。

七、**頻譜分析 (power spectrum analysis)**：利用心電圖中的心跳與心跳間期 (RR interval)，將固定時間的 R-R 波間隔資料，經過快速傅立葉轉換 (fast Fourier transform, FFT)，求得一功率密度 (density)，分析功率密度中高頻、低頻的功率，經由功率頻密度可了解心

跳 R-R 間期變動頻率，屬於高頻現象即為副交感神經活性的作用，若出現低頻則為交感與副交感神經活性共同作用的總和。

八、**心率變異性 (heart rate variability, HRV)**：以五分鐘為分析單位，進行心率變異度之分析，心率差異度越大則此數值越大，反之則越小。

第八節 研究的重要性

透過本研究來了解更年期潛在高血壓婦女合併睡眠問題在提升身體活動量後，對於血壓、自律神經以及睡眠品質的改善程度，亦藉此鼓勵尚未發展成高血壓的潛在高血壓患者提升身體活動量來改善心血管功能及睡眠品質。



第貳章 文獻探討

本研究之文獻探討共分為十個小節；第一節 更年期對生理功能之影響；第二節 高血壓對心血管功能之影響；第三節 高血壓對睡眠之影響；第四節 更年期後對睡眠及心血管功能之影響；第五節 運動對心血管功能之影響；第六節 運動對睡眠之影響；第七節 居家生理監測；第八節 雲端系統應用於居家生理監測；第九節 無線系統在醫學上應用及陽明大學所開發系統的優點；第十節 本章小結。

第一節 更年期對生理功能之影響

婦女由於卵巢功能退化，女性荷爾蒙分泌改變，導致一些更年期狀況出現，常見的症狀包括熱潮紅、盜汗、睡眠障礙、憂鬱等。更年期的時間長短會因人而異，根據內政部自料統計結果顯示，國人女性平均壽命為82.47歲，而台灣婦女更年期平均為50歲左右，表示台灣婦女將歷經32年左右的停經後生活，這段時間會是一個健康多變化的時期。研究調查結果，女性主觀抱怨入睡困難或睡眠易受干擾中斷，一直遠高於男性，三十五歲後失眠女性更多於男性，且達兩倍之多。尤其更年期婦女，失眠現象更為明顯 (Eichling & Sahni, 2005; Parry, 2007)。大部分的學者認為更年期婦女失眠的原因是由於女性荷爾蒙 (雌激素、黃體激素) 分泌不足所導致 (Barnabei et al., 2002)；但也有不同研究指出，更年期婦女是因生理狀況的改變，如熱潮紅、盜汗等更年期生理症狀所引起的心理壓力，導致睡眠障礙的產生，與荷爾蒙缺乏並無直接相關 (Thurston, Blumenthal, Babyak, & Sherwood, 2006)。

更年期婦女也會因為女性荷爾蒙的分泌不足而增加罹患心血管疾病的風險，有一項研究指出，女性停經前罹患心血管疾病的風險僅男性的一半，而停經後婦女罹患心血管疾病的風險與男性不相上下，表示女性荷爾蒙對於心血管的調節具有一定的作用在

(Cappuccio et al., 2007)，另有一項研究顯示，50-59歲停經後女性罹患高血壓的機率僅48%，而60-69歲則倍增到80%以上 (Coylewright, Reckelhoff, & Ouyang, 2008)。

第二節 高血壓對心血管功能之影響

血壓是指血液通過動脈時對動脈壁所產生的壓力，血壓的單位為毫米汞柱 (mmHg)。收縮壓 (systolic blood pressure, SBP) 指的是當心臟收縮時，血液對血管壁所產生的最大壓力；舒張壓 (diastolic blood pressure, DBP) 是指當心臟舒張時，動脈內壓力降至最低點時的壓力值。血壓的高低決定於心輸出量 (cardiac output, CO) 以及周邊總阻力 (total peripheral resistance, TPR)。高血壓指的是體循環動脈壓長期上升的現象，主要是由於血管壁有斑塊 (plaque) 沉積，斑塊是黃色的蠟狀物質，由各種細胞組成，包括膽固醇在內。斑塊一旦在血管內壁附著，血管壁會越來越厚，可供血液流動的血管就越來越細，而心臟為了送出足量的血液，左心室必須提高壓力才能將血液打出用，長期下來將演變成左心室肥大，致使心臟衰竭及供應心臟血流的冠狀動脈硬化，嚴重將導致心肌梗塞、腦中風 (Schultz et al., 2013)。

高血壓也會引起自律神經的失調，由於中樞神經必須維持身體血壓處於高的狀態，驅使交感神經活性的提升，相對之下，副交感神經活性就會被抑制，長期下來就會演變成自律神經功能不平衡的狀況 (Julius, 1991)。

第三節 高血壓對睡眠之影響

高血壓患者通常容易有睡眠方面的問題，由於交感神經長期處於興奮狀態，導致患者不易入睡或夜間常有多次轉醒的狀況且睡眠持續時間小於五個小時 (Vgontzas, Liao, Bixler, Chrousos, & Vela-Bueno, 2009)。許多研究在探討高血壓與睡眠之間的關係，普遍

認為是長期的睡眠不足，導致心血管疾病的風險增加而使血壓上升 (Gangwisch, 2014)，但也有一些學者認為是長期高血壓導致睡眠問題的產生 (Gangwisch, 2014)，目前在這方面仍存有爭議，且高血壓病人的睡眠結構是否與正常血壓的人有不一樣的變化，仍無太多的研究指出。但對於高血壓大鼠的睡眠研究顯示，白天六小時的紀錄中，清醒次數及加總時間較正常血壓大鼠來得高，至於安靜睡眠 (quiet sleep, QS) 及奇異睡眠 (paradoxical sleep, PS) 不論是次數或加總時間都較正常血壓大鼠低。且單就安靜睡眠時期觀察發現，高血壓大鼠在安靜睡眠時中斷的頻率高於正常血壓的大鼠。從上述觀點看來，高血壓大鼠在白天六小時觀察中有較多的清醒、較少的睡眠、且安靜睡眠時又容易中斷 (Kuo, Shaw, Lai, Lai, & Yang, 2004)。綜觀以上研究，高血壓與睡眠之間的相互影響關係仍不明確。

第四節 更年期後對睡眠及心血管功能之影響

睡眠結構的改變不論男性或女性，隨著年紀的增長，都會出現。但失眠的情況更常發生在更年期的女性，研究指出由於更年期的女性，女性賀爾蒙雌激素分泌的不足，導致女性容易出現失眠的狀況。停經後婦女出現失眠的原因亦可能包括：老化、熱潮紅症狀、焦慮症、憂鬱症、睡眠障礙 (如：睡眠中止症、腿不寧症)、肌肉疼痛等 (Joffe, Massler, & Sharkey, 2010)。也有研究指出，女性睡眠每晚少於 5 小時者，會提高罹患高血壓的風險 (Cappuccio et al., 2007)。睡眠不足與高血壓的關聯認為是因為睡眠被剝奪，導致內分泌與代謝功能受到影響，且交感神經活性上升進而引發高血壓 (Cauter et al., 2007)。而研究同時認為由於卵巢所分泌的雌激素對女性的心臟血管具有保護作用，一旦雌激素的分泌量減少，罹患心血管疾病的風險就隨之提高，在尚未停經前，罹患心血管疾病的風險僅男性的一半，但停經後，罹患心血管疾病的機率就與男性不相上下 (Cappuccio et al., 2007)。停經後婦女在夜間自律神經功能上的改變，包括交感神經活性上升及副交感神

經活性下降 (Hoikkala et al., 2010)。另有研究發現停經後婦女失眠的程度與交感神經活性呈現高度相關，表示自律神經功能的改變是造成停經後婦女出現失眠的因素之一(Lee, Kang, Kim, Park, & Song, 2011)。

第五節 運動對心血管功能之影響

心血管相關疾病近數十年來在醫界一直是備受關注的議題，大家都希望能夠找到最有效且能控制的方法。所以，自 1980 年開始，世界各個專業組織與單位皆陸續提出改善心血管疾病的方法即是增加身體活動量，是最有效益且不傷身的方式。雖然其中的機轉還尚未明確，但已有許多研究都指出從事規律的有氧運動可顯著降低高血壓患者之血壓。研究證實中、低強度的有氧運動對於降低原發性高血壓患者血壓的效果比高強度的有氧運動更好且更安全 (Wallace, 2003)。此外，還可以降低對降血壓藥物的需求，有研究顯示長期運動可以降低安靜時血壓達 30% 左右，功效類似於吃降血壓藥，也因此避免服用藥物所帶來的副作用，提昇生活品質 (Green, O'Driscoll, Joyner, & Cable, 2008)。綜觀以上，從事規律的有氧運動對高血壓患者的好處包括：1、促進血液循環，改善心肌的營養狀況、末梢血流、心輸出量與周邊血管總阻力，進而降低血壓。2、旺盛新陳代謝、促進脂肪代謝、降低血液中的總膽固醇、增加高密度脂蛋白、降低腦和心血管疾病的發病率。3、改善腎臟機能，使鈉離子有效排出，更能有效的控制血壓。

有氧運動會增加心肌厚度進而使心臟體積與腔室直徑增加 (Huston, Puffer, & Rodney, 1985)，且適度的心臟肥大 (cardiac hypertrophy) 反應出因運動訓練引起的有氧適應能力，而這樣的反應是不受年齡所限制的。研究發現經過 3-6 次的有氧訓練後會增加 12-20 % 的血漿量 (Sawka, Convertino, Eichner, Schnieder, & Young, 2000)，而血漿量的增加會提高循環系統的能力，像是心博量 (stroke volume) 和氧傳送的提升，以及運動期間體溫的調節 (Dengel, Hagberg, Pratley, Rogus, & Goldberg, 1998)。

運動在心血管的適應是會在休息與次最大運動強度下會有較低的心跳，最大心跳則不會改變或是僅些微減低，而心跳降低則推論是因為自律神經功能的改變，以及竇房結最初機制和右心房肌細胞的改變 (Ekblom, Kilbom, & Soltysiak, 1973)。在自律神經功能上的影響是交感神經活性的降低，受副交感神經活性的影響增加，而因運動增加副交感活性的機轉是為了回應血量和心室擴大而造成心臟感壓接受器的活化 (Tulppo, Makikallio, Seppanen, Laukkanen, & Huikuri, 1998)。有研究針對高血壓病人有氧運動介入，發現病人的交感神經活性下降以及副交感神經活性上升 (Amano, Kanda, Ue, & Moritani, 2001)。對於有原發性高血壓或心肌梗塞過的病人，四週的有氧運動被認為可以增加病人的感壓反射 (baroreflex sensitivity, BRS)，病人也因為感壓反射變好而增加存活率 (Guzzetti et al., 2005; Yanagimoto et al., 2003)。

第六節 運動對睡眠之影響

運動對睡眠的效益又可以分為短期運動與長期運動對睡眠的效益，短期運動可以提升下視丘對體溫的散熱機制，由於睡眠機制的啟動與身體溫度下降有關。同時，短期運動也可以降低失眠者的焦慮感並提升血清素 (Kamel & Gammack, 2006)。長期運動可以產生抗憂鬱的效益。研究指出，抗憂鬱藥與 REM 的減少有關 (Vogel, Buffenstein, Minter, & Hennessey, 1990)，而運動會使 REM 睡眠的活性有減少的趨勢 (Youngstedt, O'Connor, & Dishman, 1997)。睡眠同時也與疾病的恢復程度有關 (Imeri & Opp, 2009)，研究發現長時間的中強度運動可以提升免疫功能 (Cannarella & Agbayani, 2001)。

許多針對運動與睡眠品質研究的相關性指出，運動可以改善睡眠品質，尤其是有睡眠問題的人，而這些研究多是以主觀性的睡眠品質問卷進行統計 (King, Oman, Brassington, Bliwise, & Haskell, 1997; King et al., 2008)。有學者認為人體在早上時需要消耗許多能量，運動會讓能量消耗更多，如此一來便能增進睡眠、讓身體恢復體力，且運

動可增加副交感神經活性，便可增進睡眠，因高血壓患者的自律神經功能不好，也是導致高血壓病患睡眠不好的原因之一 (Driver & Taylor, 2000)。

第七節 居家生理監測

目前科技發展及醫療技術的進步，很有可能達成在家即能享受醫院般的照護品質，僅需要隨身攜帶「可攜式智慧型生理感測器」，即可達到居家照護的功能。該系統須具備安裝簡易、自動監測、訊息即時自動通報及追蹤等多項優點。除了能夠減少照護人力外，也能提供良好的照護品質及需求。以往的紀錄，受試者需定時回醫院方便醫師追蹤生理參數，許多訊號都利用紙筆記錄，容易遺忘或遺失，造成許多不便，醫師也難以同時監控多種生理訊號。先前的研究經驗也發現紙筆記錄生理訊號（血壓及體重訊號）的方式，受試者容易忘記紀錄，而事後隨意填寫，而影響了實驗數據的真實性，因此使用可攜式智慧型生理感測器應可大大降低病患紀錄生理訊號之不便，有助於醫師同時監控觀察多種生理訊號 (吳鎮守，2013)。

第八節 雲端系統應用於居家生理監測

陽明大學郭博昭教授團隊已將雲端儀器應用在居家生活及醫療照護的部分。雲端生理訊號監控系統，意即將生理訊號儲存在網路上可隨時讀取並方便記錄，該團隊所開發之可攜式智慧型生理感測器結合無線上傳的功能，可即時將生理訊號上傳至網路端。高血壓患者常無法長期量測並監測血壓，而造成血壓控制及醫師用藥上的不便。先前研究招募了44位高血壓患者，分別使用四個月雲端自動記錄血壓系統及手動紙筆抄寫血壓訊號。結果發現四個月後雲端系統量測血壓的使用率仍為100%，而手動紙筆抄寫的使用率只剩下57%。由結果可知，具有雲端傳輸功能之血壓機有助於高血壓患者監控血壓

(吳鎮守，2013)。運動的施行，最讓研究者及受試者感到困難的部份，便因為是長期且不可間斷，即使知道運動的好處多，但若中間少了一點督促及回饋，受試者或使用者，很容易就放棄。因此，本研究使用具雲端傳輸功能之血壓機及自律神經儀來監控受試者之血壓及自律神經狀況。

第九節 無線系統在醫學上應用及陽明大學所開發系統的優點

以現在的技術應可發展出下列產品，可想像當一般大眾感到身體不適時，只要看一下裝有微感應器的手錶、手機或其他攜帶式配件（如衣服或項鍊...等），即可立即了解你的血糖、血壓或心跳等生理參數，並透過無線傳輸把資料傳遞到遠端系統，此系統能夠快速且有效率將自己狀況做更完整解讀。尤其是在生理警示系統方面，不像一般的醫療器材一樣需在定點進行量測的工作，這樣在生活中便可帶給人類更周全醫療照顧；且生理警示系統已經能應用在遠距醫療的發展 (Fensli, Gunnarson, & Hejlesen, 2004)，因為微製造、微感測與通訊技術發達，讓遠距醫療的夢想可以達成。

生理感測器搭配無線傳輸的功能，已經是未來發展的主流重點，許多團隊已可以進行居家或非加護病房病人的照護 (Huang et al., 2008)，許多結合了現有的傳輸功能如 Bluetooth、Zigbee 等現有的傳輸平台，並建立區域網路接收架構，將所監測的使用者生理參數傳輸到遠端的照護者中，更有搭配手機的傳輸系統，運用手機的傳輸功能，定時的發出資訊給主系統進行分析功能 (Jovanov, Milenkovic, Otto, & de Groen, 2005)。

該團隊成員完成數位類比轉換器 (remote analog-digital conversion) 與異部串行傳輸 (virtual universal asynchronous receiver transmitter) 功能，開發出超低功率無線傳輸模組，即神農無線傳輸模組。並設計以一個生理監測器以及一個網路傳輸器，整合電信系統開發出生理監測與 GSM 或 3G 無線網路結合的模組，並設有一中央伺服器針對每一個監視器的訊號做分析以及危險監測。除此之外，如血壓、自律神經儀等訊號，可降低

研究參與者或病患忘記測量的機會，而是客觀的將生理參數上傳到雲端，也便於醫生或研究者隨時確定資料。

第十節 本章小結

高血壓是危害人類最重要的隱形殺手，全世界一年內造成 700 萬人口的死亡。根據世界衛生組織 (WHO) 預測，西元 2025 年全世界高血壓病患將達到 15 億人以上，也就是成年人，每三人就有一人罹患高血壓。醫界一直在尋求解決高血壓問題的方法，除了給藥治療外，改變飲食及提升身體活動量是最有效預防及改善的方式。更年期女性同時有心血管疾病及睡眠問題的人不在少數，透過提升身體活動量及了解自己的即時生理狀況，有助於改善此族群的整體生理功能，並且有效管理自我健康，減少醫療資源的負擔。



第叁章 研究方法

本章主要敘述研究過程與資料處理方法，包含五個部分：分別為第一節 研究參與者；第二節 研究設計與架構；第三節 實驗時間與地點；第四節 實驗方法與步驟；第五節 資料處理與統計分析。

第一節 研究參與者

本研究以台北市民及台中市石岡區年齡介於 56-71 歲更年期潛在高血壓婦女（收縮壓介於 120-139 mmHg 或舒張壓介於 80-89 mmHg）共 23 位為研究對象，所有研究參與者分為控制組與實驗組。本研究參與者皆以自願方式參加，並在實驗參與前告知參與者進行的實驗內容與流程及注意事項，在參與者充分了解的情況下，給予每一位研究參與者簽署受試者同意書（附錄一）。

一、實驗參與者條件：

本研究對象參與者年齡介於 56-71 歲台北市及台中市更年期具有潛在高血壓婦女合併睡眠問題，無菸酒等不良嗜好且有規律的生活作息，除有潛在高血壓及自覺睡眠問題外，無其他重大疾病，且未服用高血壓藥。參與者於參與研究前先量測連續七天的早、晚血壓各兩次，確認為潛在高血壓者才納入收案對象。

(一) 控制組：收縮壓介於 130-139 mmHg 或舒張壓介於 80-89 mmHg，以坐式生活型態為主，除平常身體活動外（家務、休閒、工作），不再從事額外身體活動。

(二) 實驗組：收縮壓介於 130-139 mmHg 或舒張壓介於 80-89 mmHg，以坐式生活型態為主，在研究參與期間，必須從事額外包括健走、爬山等體能性活動且每週至少達三次以上，每次至少三十分鐘。

二、實驗參與者安全告知與準備：

實驗實施前已充分告知參與者的權益，及本研究的目的、流程、測驗方法與注意事項，參與者若在過程中有任何不舒服的情況，可隨時終止即退出本研究。經參與者同意後，請參與者填寫參與者同意書（附錄一）、研究參與者基本資料（附錄二）、匹茲堡睡眠品質評量表（附錄三）、艾普沃斯嗜睡量表（附錄四）。

第二節 研究設計與架構

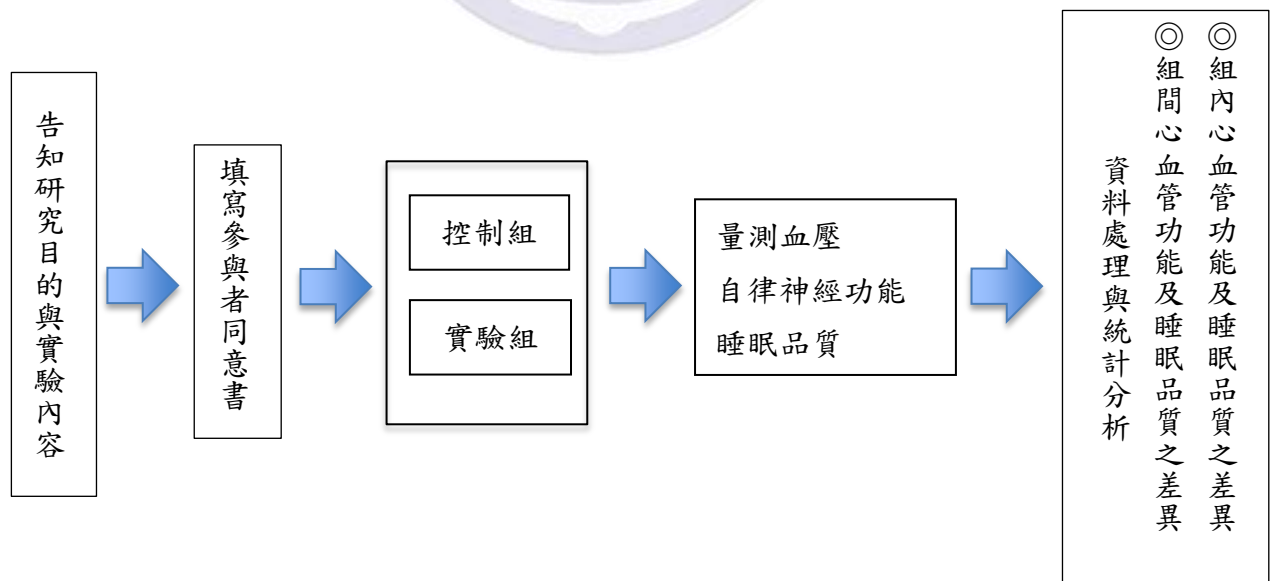
一、研究設計

本研究之設計分為兩部分：1. 橫斷面研究；2. 縱斷面研究。

一、橫斷面研究之設計，分為控制組與實驗組，比較相對年齡層之潛在高血壓婦女在提升身體活動量後心血管功能（血壓、自律神經功能）及睡眠品質之差異。

二、縱斷面研究之設計，比較實驗組在提升身體活動量後心血管功能（血壓、自律神經功能）及睡眠品質在各週的變化。

二、研究架構



第三節 實驗時間與地點

一、實驗時間

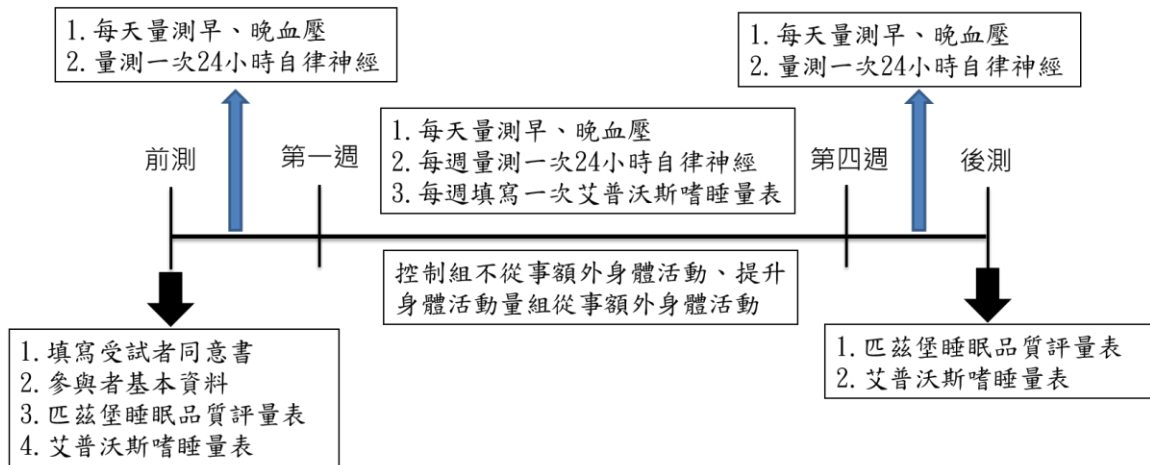
本實驗於 2015 年 4 月 1 日至 2015 年 7 月 31 日進行相關實驗，每位研究參與者研究介入時間為一個半月。

二、實驗地點

以台北市中山區劍潭里里民活動中心及台中市石岡區公所分別進行實驗說明與流程介紹。

第四節 實驗方法與步驟

所有研究參與者在填寫完受試者同意書、研究參與者基本資料、匹茲堡睡眠品質評量表、艾普沃斯嗜睡量表後，依照個人意願將 23 位參與者分為控制組與提升身體活動量組。控制組與實驗組皆參與本研究為期一個半月，包括前測、後測與額外身體活動量的介入（提升身體活動量）與不介入（控制組）。兩組參與者皆須每天早、晚量測血壓各兩次、每週量測一次 24 小時自律神經功能、每週填寫一次艾普沃斯嗜睡量表及於前測、後測填寫匹茲堡睡眠品質評量表、提升身體活動量組須紀錄每週運動日誌。血壓機與自律神經儀皆具有無線傳輸功能，以方便研究者做隨時的生理監控，使用者僅需將此儀器用心電貼片貼於胸前即可紀錄 24 小時之自律神經。整個實驗流程如下：



圖一、實驗流程圖。

第五節 資料處理與統計分析

一、自律神經功能資料處理

在頻域方面，藉由傅立葉在數學領域中推衍出無論多複雜的波，均由簡單的正弦波所組成，而且任何複雜的波型均可經由程式轉換為各種頻率之正弦波而獲得應用。在1981年Akselod等人首先於文獻發表以頻譜分析之方法來探討，來定量心率控制的自律神經功能 (Akselrod et al., 1981)，並指出其中特定頻段的頻譜分析的測量值可以作為自律神經對心臟調控之定量指標。

心率變異頻譜分析的程式皆以執行電腦自動化判讀。辨認程序首先以 QRS 尖峰檢測程序將心電圖訊號中的最高點 (peaks) 找出，暫時視為每次心跳之 QRS 複合體 (QRS complex)。自每 QRS 中，利用電腦程式測量其振幅 (amplitude) 和持續時間 (duration) 等參數，並將各參數之平均值和標準差算出作為標準模版。連續之每個 QRS 都以此模版進行比對，如果其中 QRS 之比對結果落在標準模版三個標準差之外，將被認為是雜訊或異位心跳 (ectopic beat) 而刪除。接下來將合格 QRS 複合體之 R 點作為該心跳之時間點，而心跳與心跳間的時間差作為一次之心跳週期 (RR interval)。

二、心率變異性頻譜分析各量值定義與生理意義

本研究中的心率變異性是由心跳間期 (R-R interval) 經求得一功率密度，分析功率密度中高頻 (HF, 0.15-0.40 Hz)、低頻 (LF, 0.04-0.15 Hz) 為判定標準，以自然對數 (ln) 變換來調整高頻、變異度分布區域的不對稱，LF% 以常態單位顯示。其中低頻百分比 (LF%) 為交感神經活性的指標，單位為 nu (normalized unit)；高頻功率為副交感神經活性的指標，單位為 ln (ms²)；低頻高頻比 (ratio of LF to HF, LF/HF) 為交感神經活性與副交感神經活性的平衡指標 (表一)。

表一 心率變異性頻譜分析各量值定義與生理意義

	低頻 (low frequency power, LF)	高頻 (high frequency power, HF)	低頻正常化單位 (normalized LF, LF%)	低頻高頻比 (ratio of LF to HF, LF/HF)
定義	頻率範圍在 0.04-0.15 Hz 之間	頻率範圍在 0.15-0.40 Hz 之間	低頻功率/(總功率 -極低頻功率)×100	
生理意義	心臟交感神經與 迷走神經活性總 和	心臟迷走神經活 性	心臟交感神經調 控之定量單位	心臟交感副交感 神經之平衡狀態

註：以上定義為 ("Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology," 1996) 所規範之心率變異參數值。本研究將 24 小時之心率變異性分為四個時段作分析，分別是早上的 8-9 點、下午 3-4 點、晚上 8-9 點以及睡覺時的凌晨 3-4 點。

三、統計分析

所有實驗數據均以平均數 ± 標準誤 (mean ± SEM) 表示。以獨立樣本 T 檢定

(independent-sample t test) 及成對樣本 T 檢定 (paired-sample T test) 來判斷實驗組與控制組及各組組間差異之所在。與零比之數值以 95% 信賴區間 (95% confidence interval, CI)，顯著水準定為 $p < .05$ ，表示具有統計意義。



第肆章 結果

本章將分為四個部分來闡述本論文研究結果：第一節 參與者基本資料；第二節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之血壓及安靜心率的影響；第三節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之心率變異性的影響；第四節 提升身體活動量對更年期潛在高血壓婦女合併睡眠問題之睡眠品質及嗜睡程度的影響。

第一節 參與者基本資料

本研究參與者資料如表一所示，共有 23 位更年期潛在高血壓參與者參與，年齡介於 56-71 歲，早上與晚上的血壓皆高於正常值（收縮壓：120 mmHg、舒張壓：80 mmHg）。控組組 (n=11)，年齡 65.0 ± 6.0 歲，BMI 23.9 ± 2.6 、實驗組 (n=12)，年齡 63.0 ± 7.0 歲、BMI 23.1 ± 2.7 ，參與者之基本資料經過獨立樣本 T 檢定 (Independent-Sample T Test) 分析後，兩組年齡 ($F=.626$ ； $p > .05$)、BMI ($F=.648$ ； $p > .05$)、早上收縮壓 ($F=.593$ ； $p > .05$)、早上舒張壓 ($F=.776$ ； $p > .05$)、早上安靜心率 ($F=.315$ ； $p > .05$)、晚上收縮壓 ($F=.065$ ； $p > .05$)、晚上舒張壓 ($F=.117$ ； $p > .05$)、晚上安靜心率 ($F=1.042$ ； $p > .05$)、PSQI ($F=.618$ ； $p > .05$)、ESS ($F=.572$ ； $p > .05$) 皆未達顯著差異。各組參與者基本資料呈現於表二。

表二 參與者基本資料

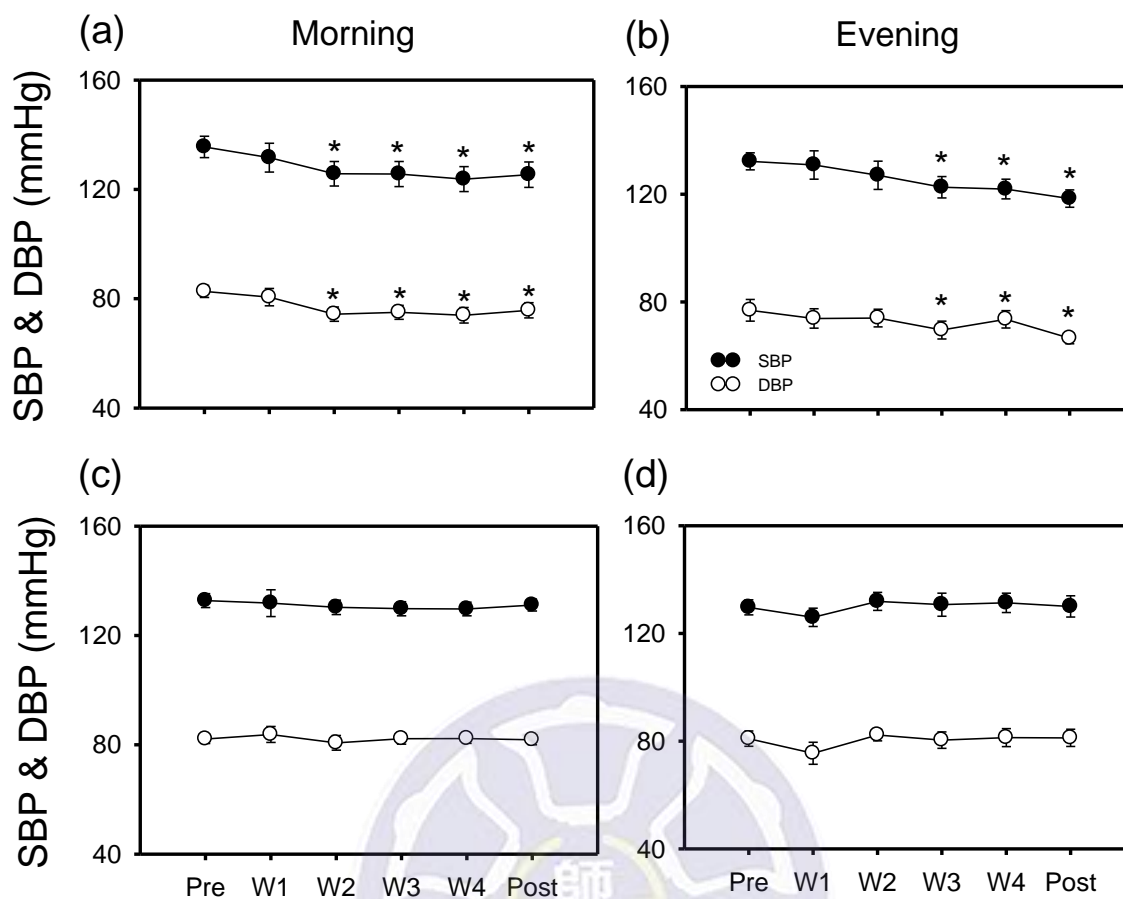
	Control group (n=11)	Experimental group (n=12)
age (yrs)	65.0 ± 6.0	63.0 ± 7.0
BMI (kg/m ²)	23.9 ± 2.6	23.1 ± 2.7
morning SBP (mmHg)	133.8 ± 7.6	135.5 ± 10.3
morning DBP (mmHg)	82.1 ± 5.1	86.4 ± 7.0

morning HR (bpm)	67.9 ± 5.4	70.6 ± 5.3
evening SBP (mmHg)	129.7 ± 8.8	132.2 ± 8.4
evening DBP (mmHg)	80.9 ± 7.5	83.5 ± 6.8
evening HR (bpm)	74.2 ± 5.7	72.4 ± 4.2
PSQI (score)	9.5 ± 3.2	9.0 ± 5.1
ESS (score)	10.5 ± 3.2	9.9 ± 2.8

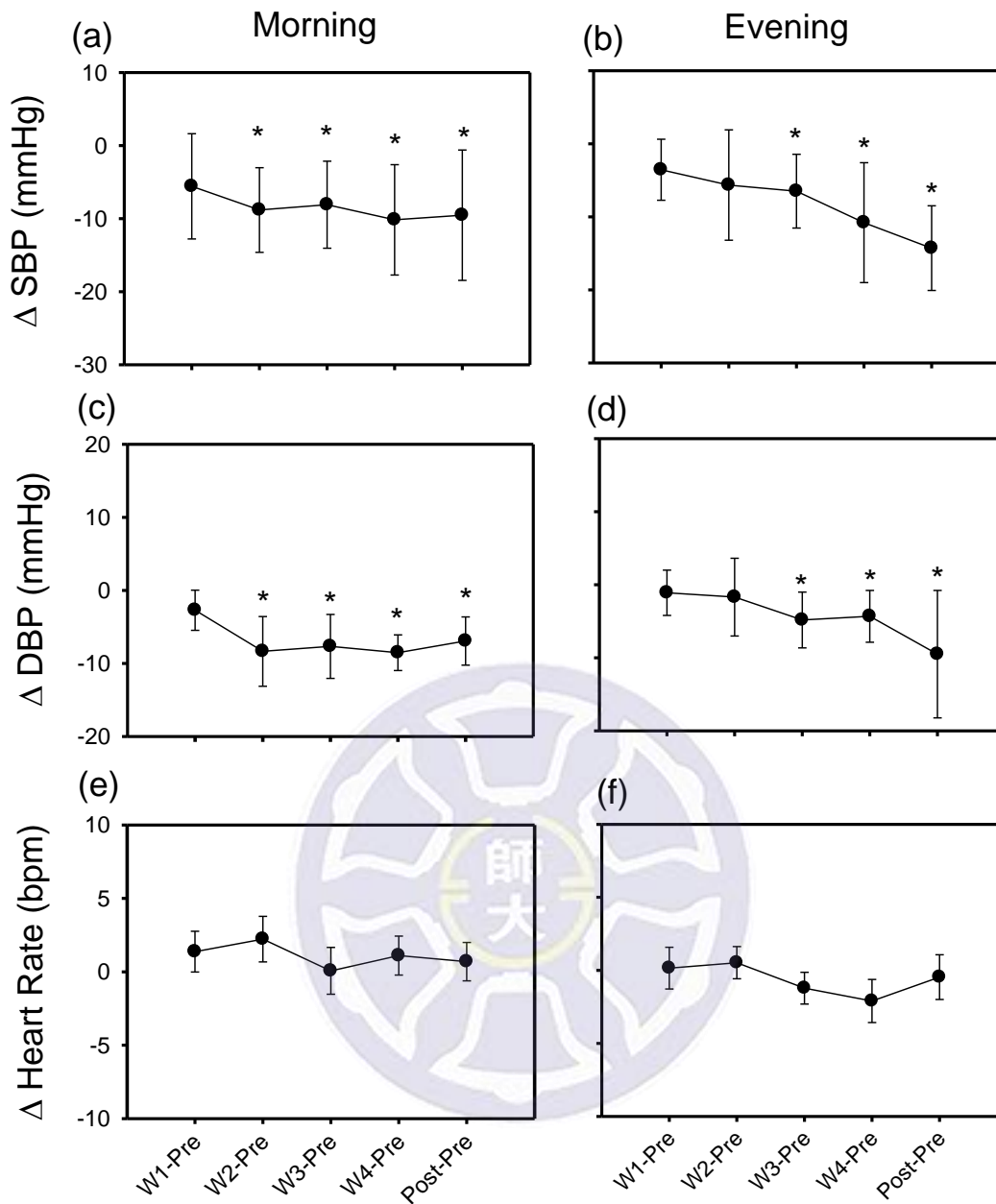
註：數值為平均數±標準差

第二節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之血壓及安靜心率的影響

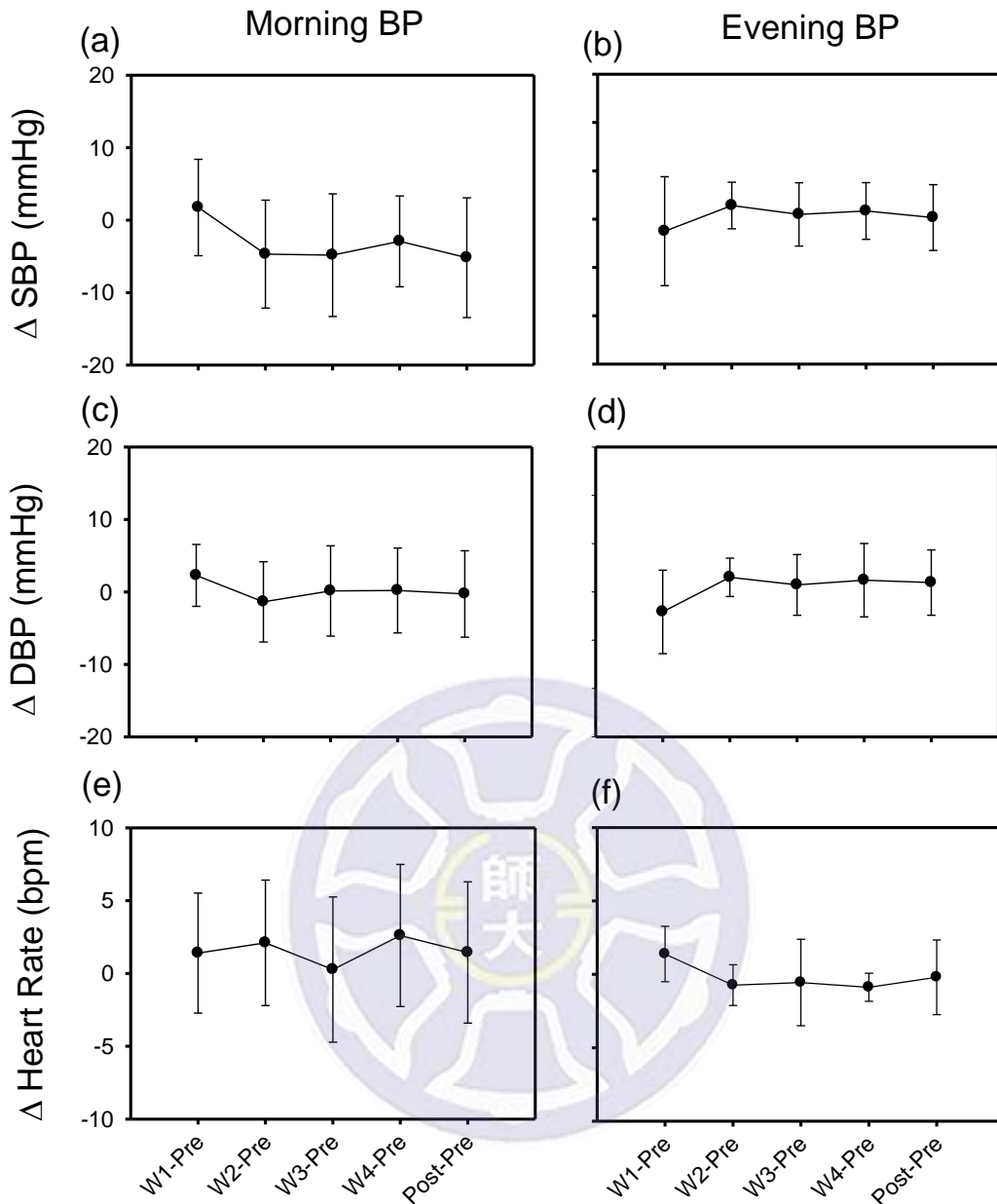
實驗組之參與者接受四週的額外身體活動介入後（從運動紀錄表確認所有參與者每週至少進行三次以上額外身體活動、每次至少三十分鐘），經成對樣本 T 檢定 (paired-sample T test) 考驗分析後，早上的收縮壓與舒張壓於第二週有顯著下降（收縮壓 125.7 ± 14.9 mmHg；舒張壓 74.3 ± 8.7 mmHg, $p < .05$ ）；晚上的收縮壓與舒張壓則在第三週有顯著下降（收縮壓 122.4 ± 14.1 mmHg；舒張壓 69.5 ± 11.0 mmHg, $p < .05$ ），而扣除 Pre 之基礎值後，SBP 及 DBP 於各週變化量亦是早上於第二週顯著下降，晚上則是於第三週有顯著下降；早上與晚上的安靜心跳率則無差異。控制組之早、晚血壓各週皆無顯著差異。（圖二、三、四）



圖二、各組之早上與晚上血壓值。四週提升身體活動量的介入對 (a)、(b)早上及晚上之收縮壓 (systolic blood pressure, SBP) 及舒張壓 (diastolic blood pressure, DBP) 之影響；控制組 (c)、(d) 早上及晚上之收縮壓 (systolic blood pressure, SBP) 及舒張壓 (diastolic blood pressure, DBP)。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1~W4: 介入第一~第四週；*：與 Pre 相比達顯著差異 $p < .05$ 。



圖三、實驗組各週與前測的早晚血壓差值及安靜心跳率的差值。扣除介入前 (Pre) 之基礎值，四週提升身體活動量的介入對早上和晚上之收縮壓 (systolic blood pressure, SBP)、舒張壓 (diastolic blood pressure, DBP) 及安靜心跳率之影響。此圖包含 (a) 早上收縮壓、(b) 晚上收縮壓、(c) 早上舒張壓、(d) 晚上舒張壓、(e) 早上安靜心率、(f) 晚上安靜心率之各週差值。Pre: 介入前; Post: 介入後; W1-Pre: 介入第一週扣除 pre 值; W2-Pre: 介入第二週扣除 pre 值; W3-Pre: 介入第三週扣除 pre 值; W4-Pre: 介入第四週扣除 pre 值; Post-Pre: 介入後扣除介入前。*: 以 95% 信賴區間與 0 相比達顯著差異。



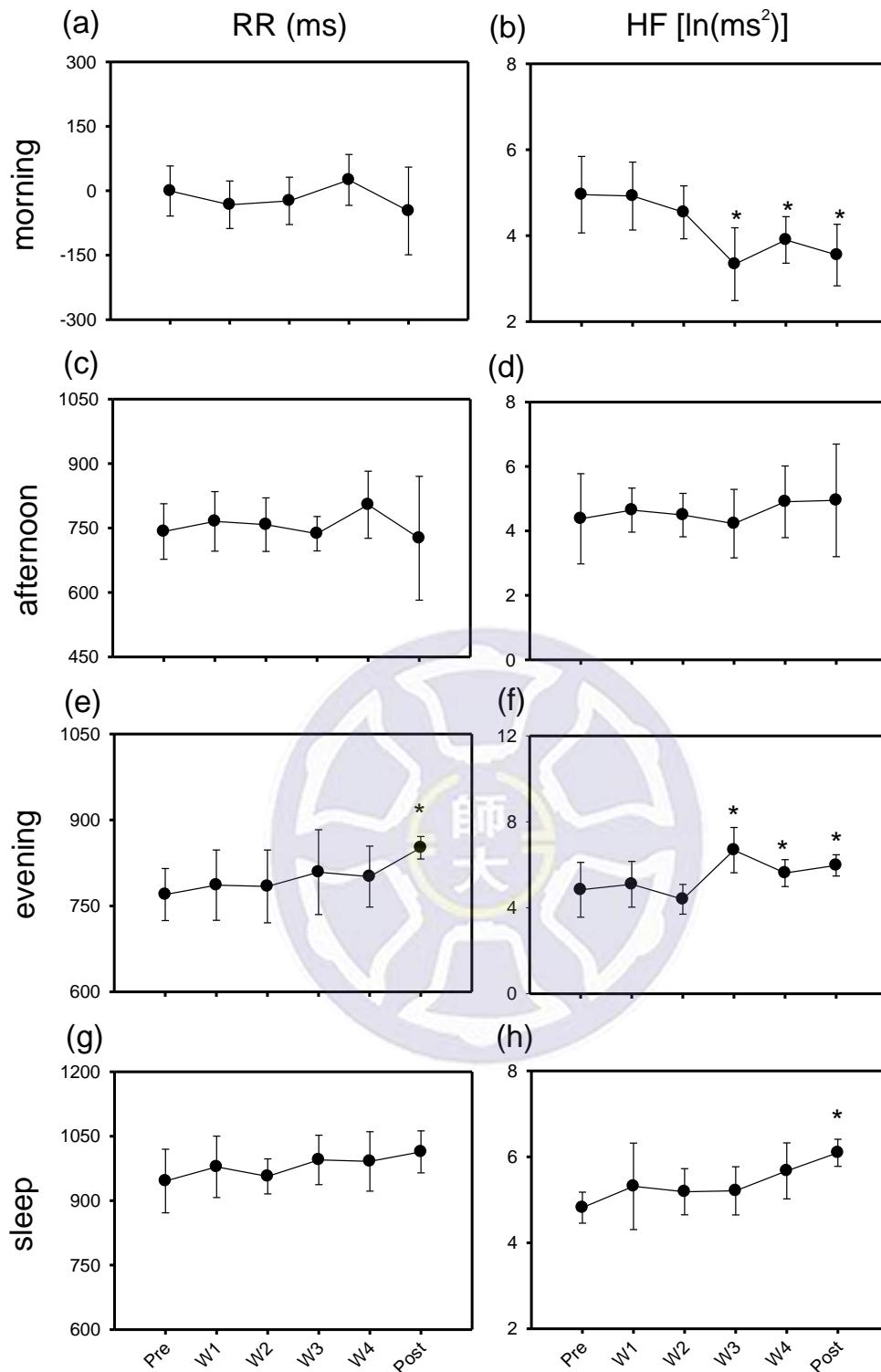
圖四、控制組各週與前測的早晚血壓差值及安靜心跳率的差值。扣除介入前 (Pre) 之基礎值，控制組早上及晚上之收縮壓 (systolic blood pressure, SBP)、舒張壓 (diastolic blood pressure, DBP) 及安靜心跳率。此圖包含 (a) 早上收縮壓、(b) 晚上收縮壓、(c) 早上舒張壓、(d) 晚上舒張壓、(e) 早上安靜心率、(f) 晚上安靜心率之各週差值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1-Pre: 介入第一週扣除 pre 值；W2-Pre: 介入第二週扣除 pre 值；W3-Pre: 介入第三週扣除 pre 值；W4-Pre: 介入第四週扣除 pre 值；Post-Pre: 介入後扣除介入前。

*:以 95%信賴區間與 0 相比達顯著差異。

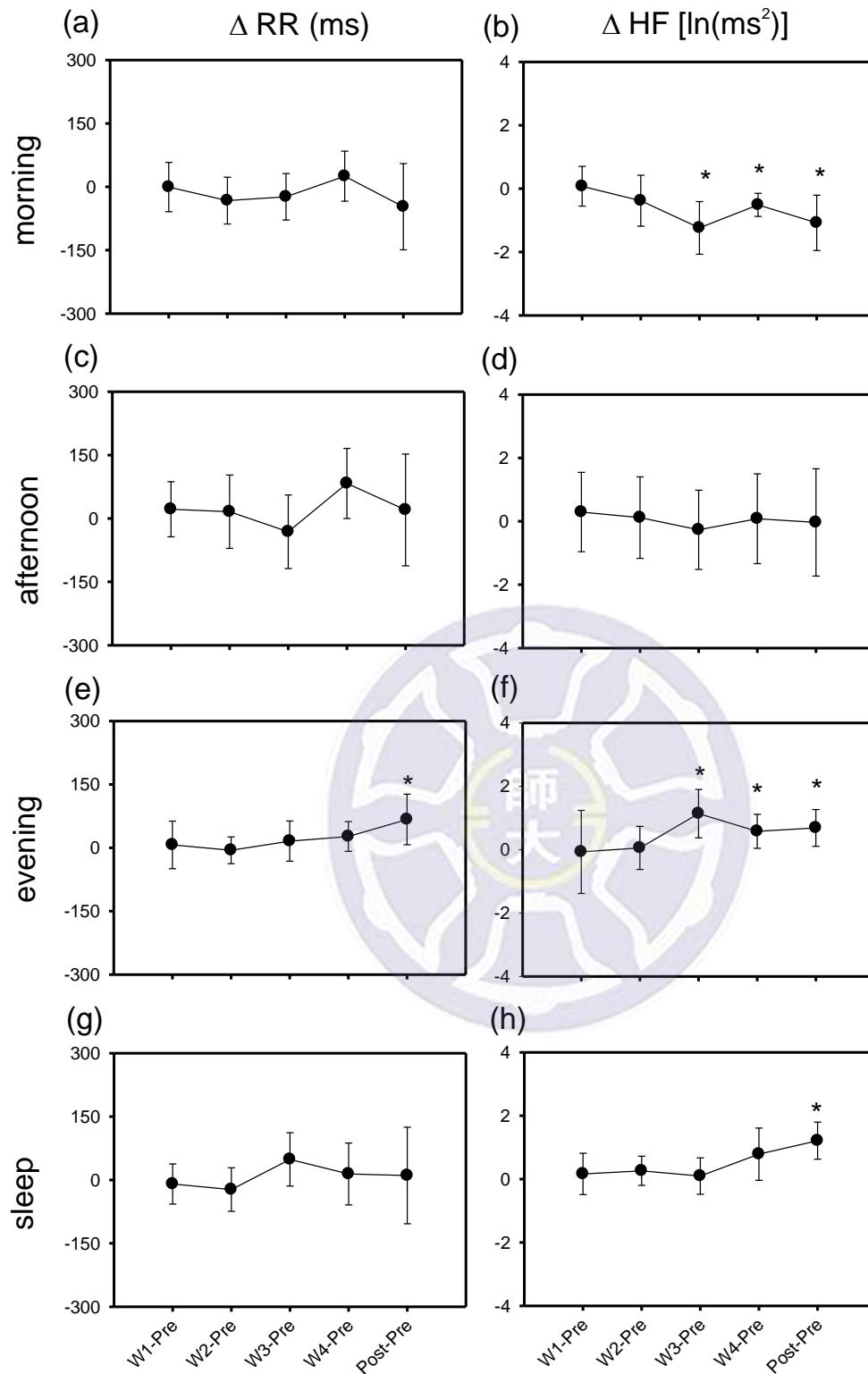
第三節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之心率變異性的影響

以成對樣本 T 檢定 (paired-sample T test) 分析結果，得知第三週早上的交感神經活性 (LF%)、副交感神經活性 (HF) 以及低頻高頻比 (LF/HF) 與前測數值相比，皆有顯著差異， $p < .05$ 。睡覺時的交感神經活性亦於第三週與前測數值相比有顯著差異， $p < .05$ ，(圖五、六、七、八、九、十、十一、十二)。





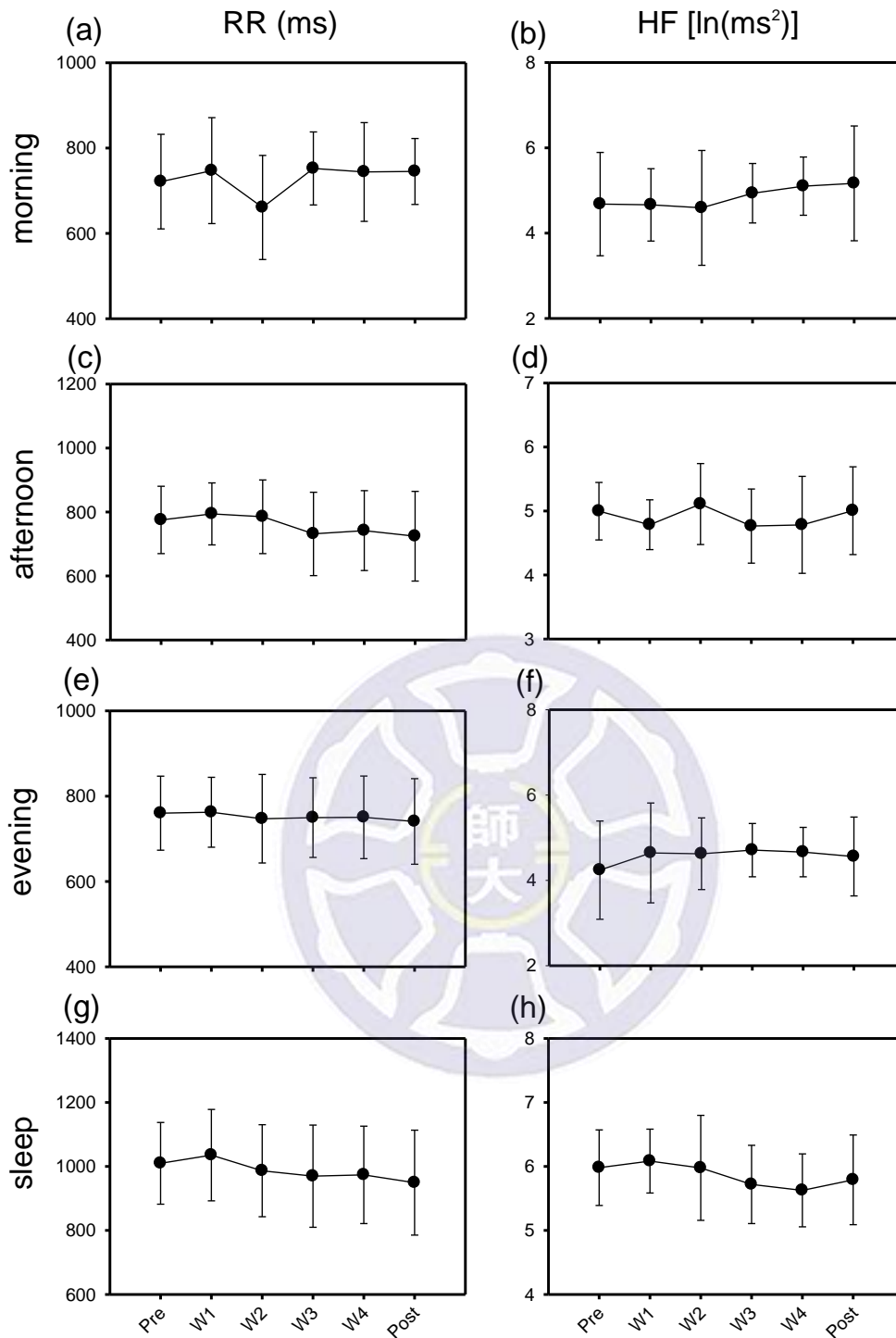
圖五、實驗組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF)。此圖包含 (a) 早上 RR、(b) 早上 LF%、(c) 下午 RR、(d) 下午 LF%、(e) 晚上 RR、(f) 晚上 LF%、(g) 睡覺 RR、(h)睡覺 LF%之各週值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1~W4: 介入第一~第四週；*：與 Pre 相比達顯著差異 $p < .05$ 。



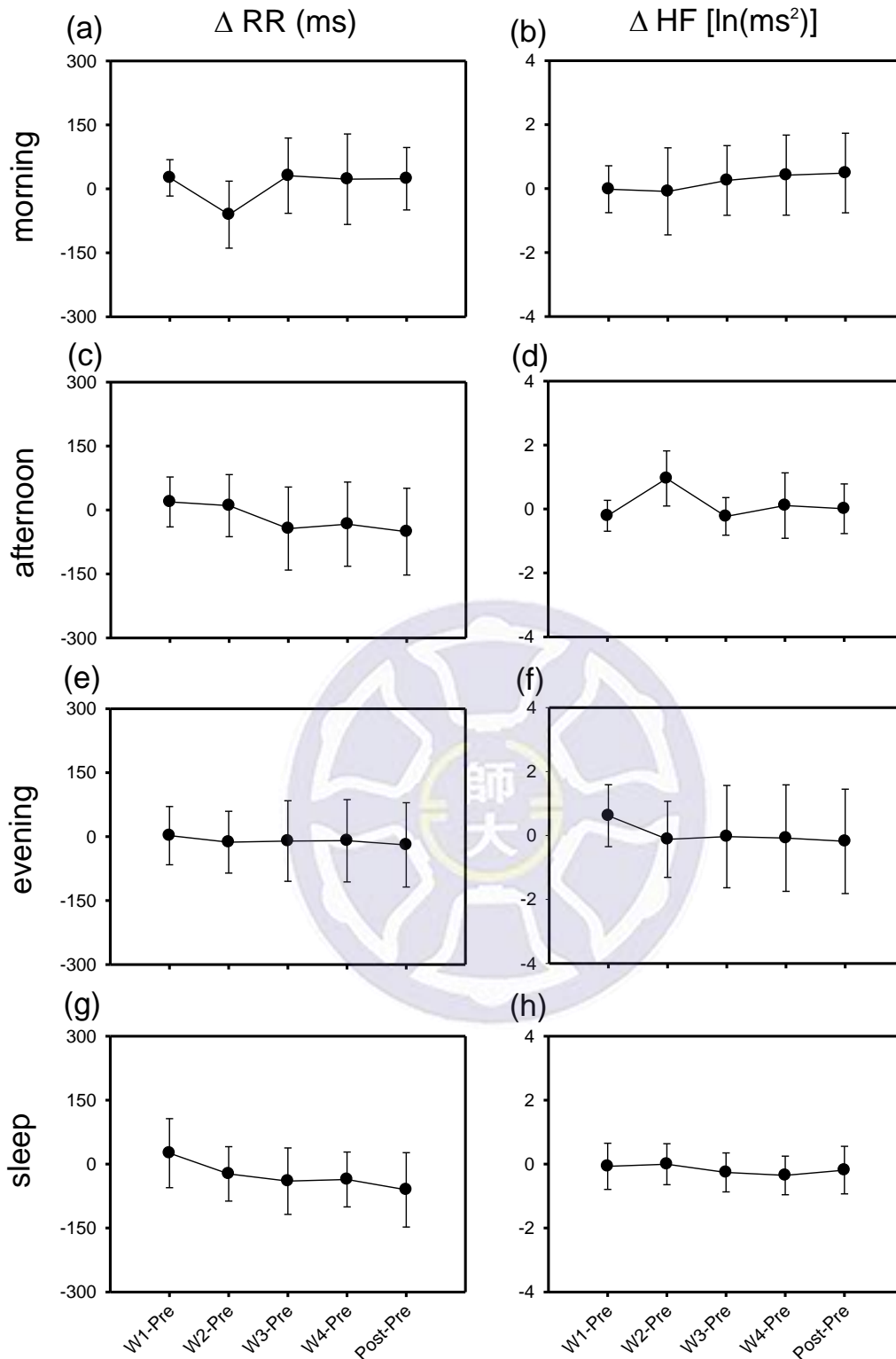
圖六、實驗組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF)與前測之差值。各週差值與 0 相比，95%信賴區間，* $p < .05$ 。此圖包含 (a) 早上 RR、(b) 早上 LF%、(c) 下午 RR、(d) 下午 LF%、(e) 晚上 RR、(f) 晚上 LF%、(g) 睡覺 RR、(h)睡覺 LF%之各週

差值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1-Pre: 介入第一週扣除 pre 值；W2-Pre: 介入第二週扣除 pre 值；W3-Pre: 介入第三週扣除 pre 值；W4-Pre: 介入第四週扣除 pre 值；Post-Pre: 介入後扣除介入前。*:以 95%信賴區間與 0 相比達顯著差異。





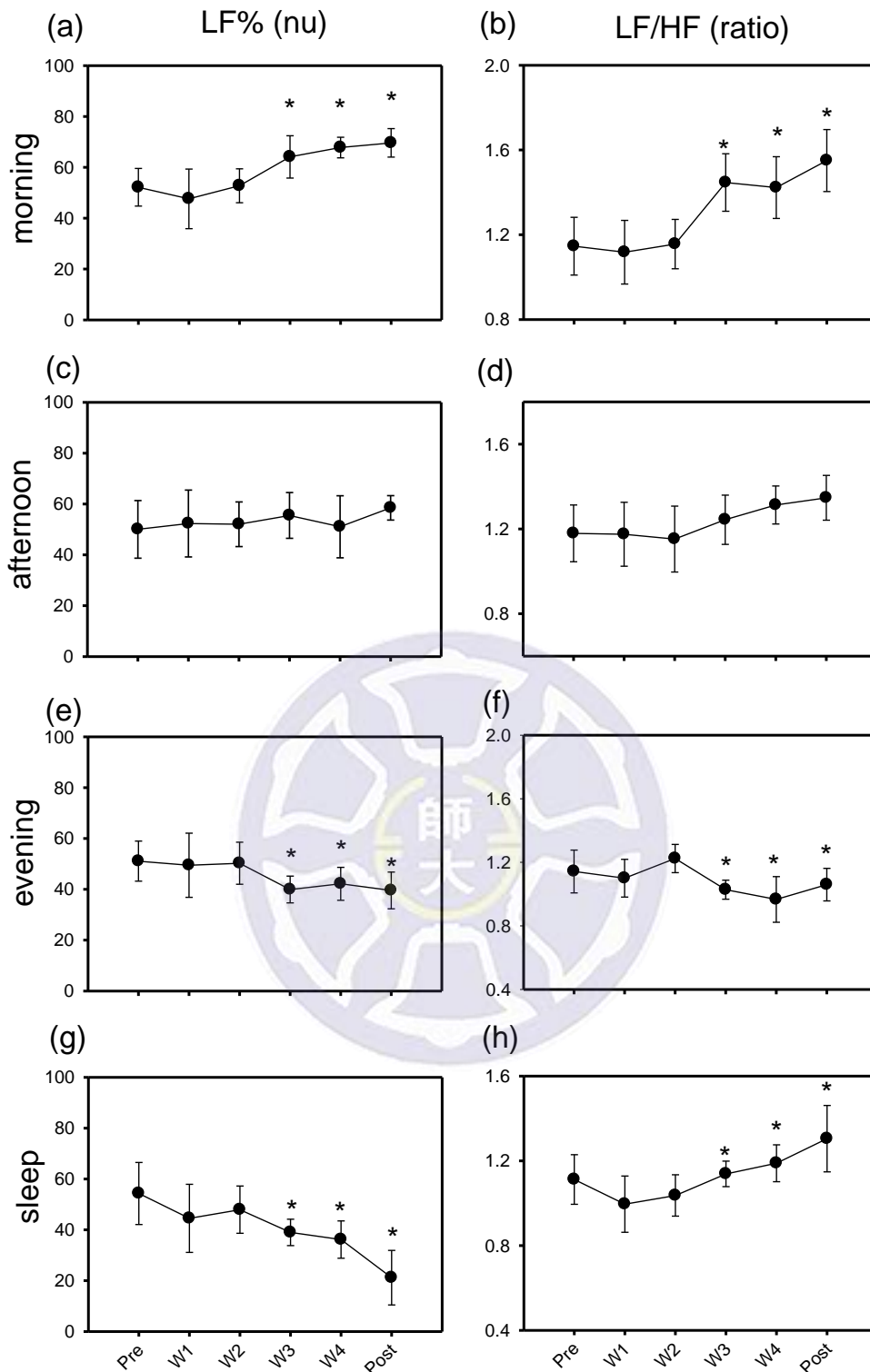
圖七、控制組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF)。此圖包含 (a) 早上 RR、(b) 早上 HF、(c) 下午 RR、(d) 下午 HF、(e) 晚上 RR、(f) 晚上 HF、(g) 睡覺 RR、(h)睡覺 HF 之各週值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1~W4: 介入第一~第四週；*：與 Pre 相比達顯著差異 $p < .05$ 。



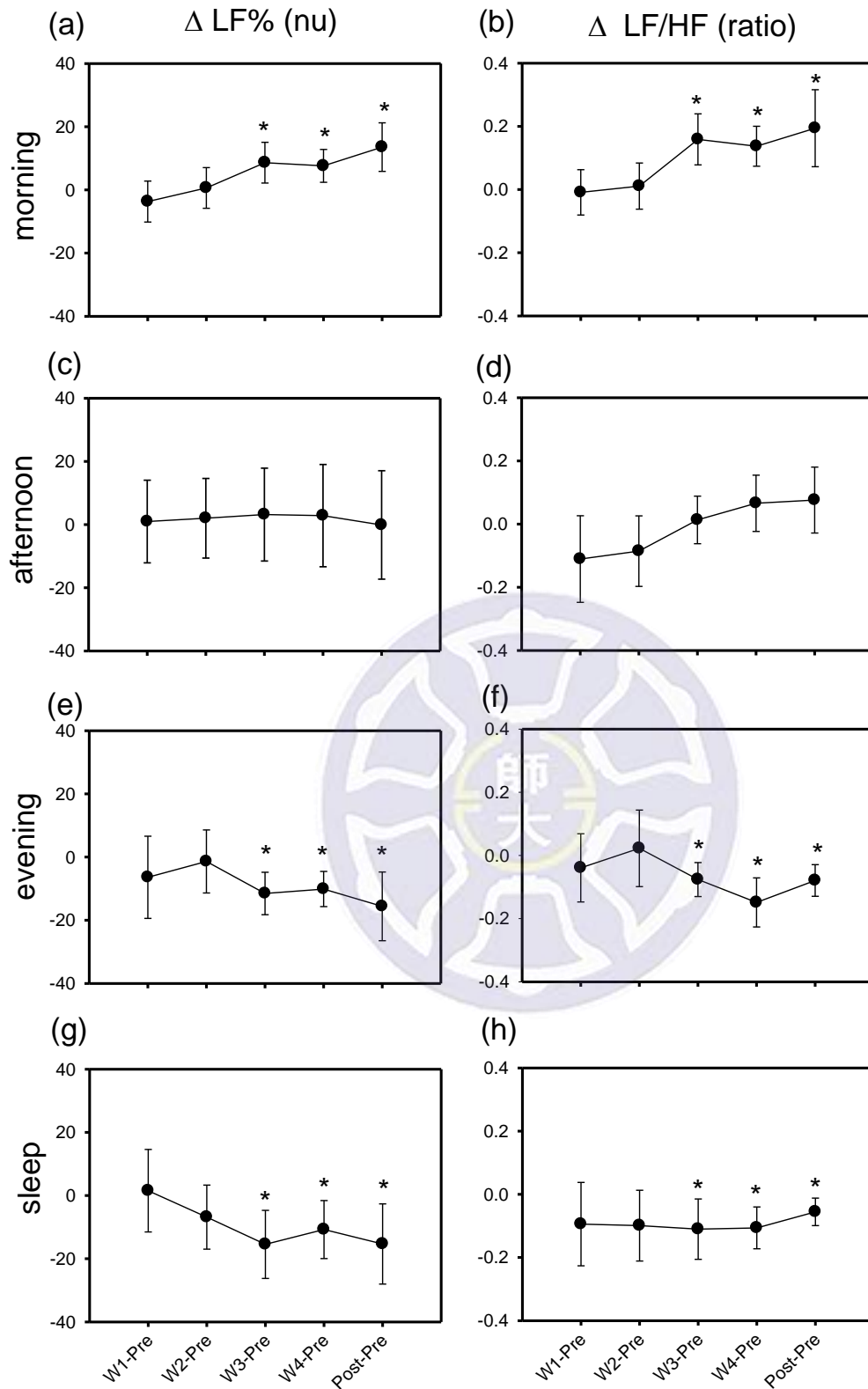
圖八、控制組各週心跳間期 (RR) 及副交感神經活性 (HF)與前測之差值。各週差值與 0 相比，95%信賴區間，* $p < .05$ 。此圖包含 (a) 早上 RR、(b) 早上 LF%、(c) 下午 RR、(d) 下午 LF%、(e) 晚上 RR、(f) 晚上 LF%、(g) 睡覺 RR、(h)睡覺 LF%之各週差值。

Pre: 介入前；Post: 介入後；W1-Pre: 介入第一週扣除 pre 值；W2-Pre: 介入第二週扣除 pre 值；W3-Pre: 介入第三週扣除 pre 值；W4-Pre: 介入第四週扣除 pre 值；Post-Pre: 介入後扣除介入前。*:以 95%信賴區間與 0 相比達顯著差異。





圖九、實驗組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF) 之值。此圖包含 (a) 早上 LF%、(b) 早上 LF/HF、(c) 下午 LF%、(d) 下午 LF/HF、(e) 晚上 LF%、(f) 晚上 LF/HF、(g) 睡覺 LF%、(h)睡覺 LF/HF 之各週值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1~W4: 介入第一~第四週；*：與 Pre 相比達顯著差異 $p < .05$ 。

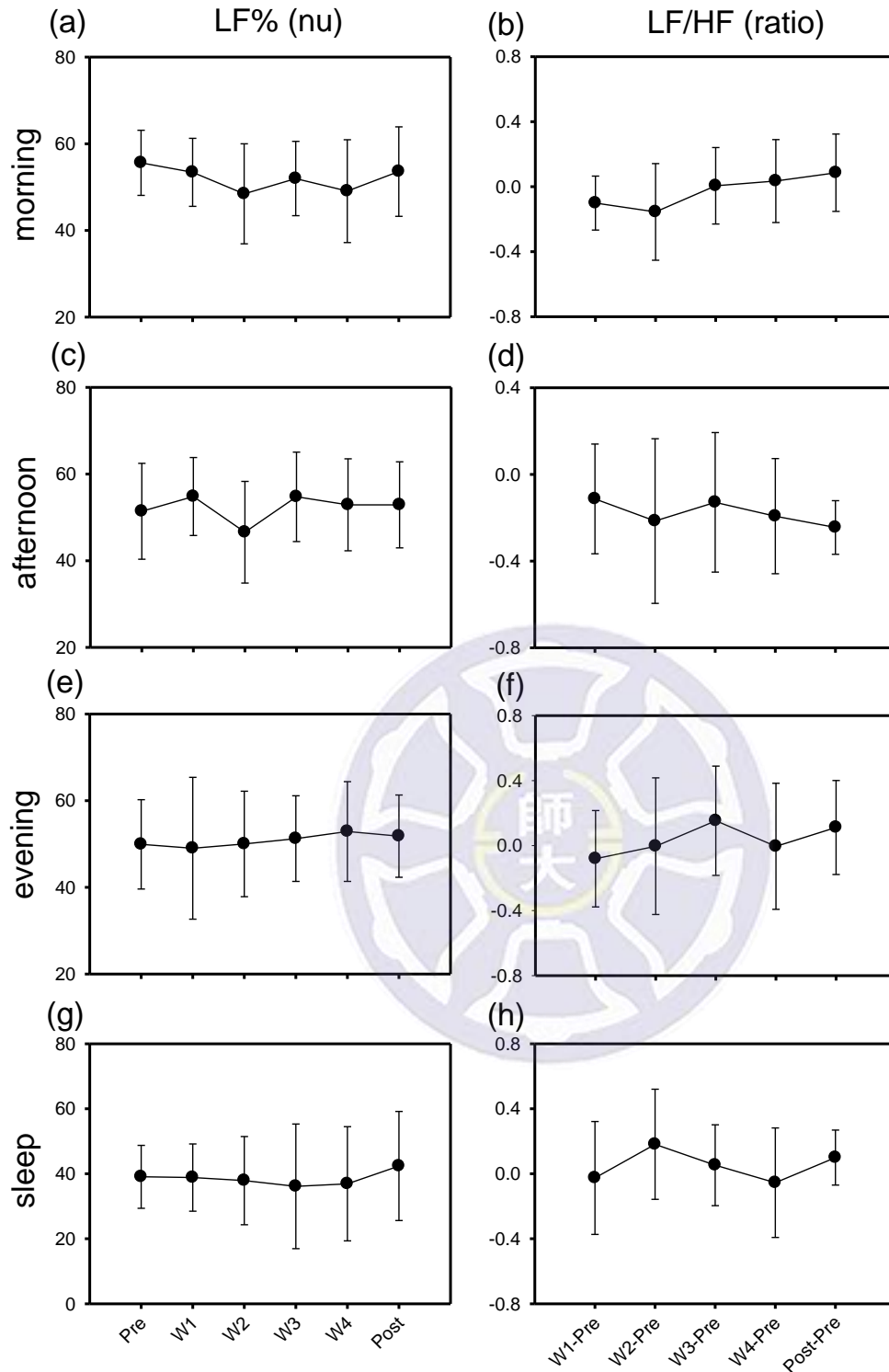


圖十、運動組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF)

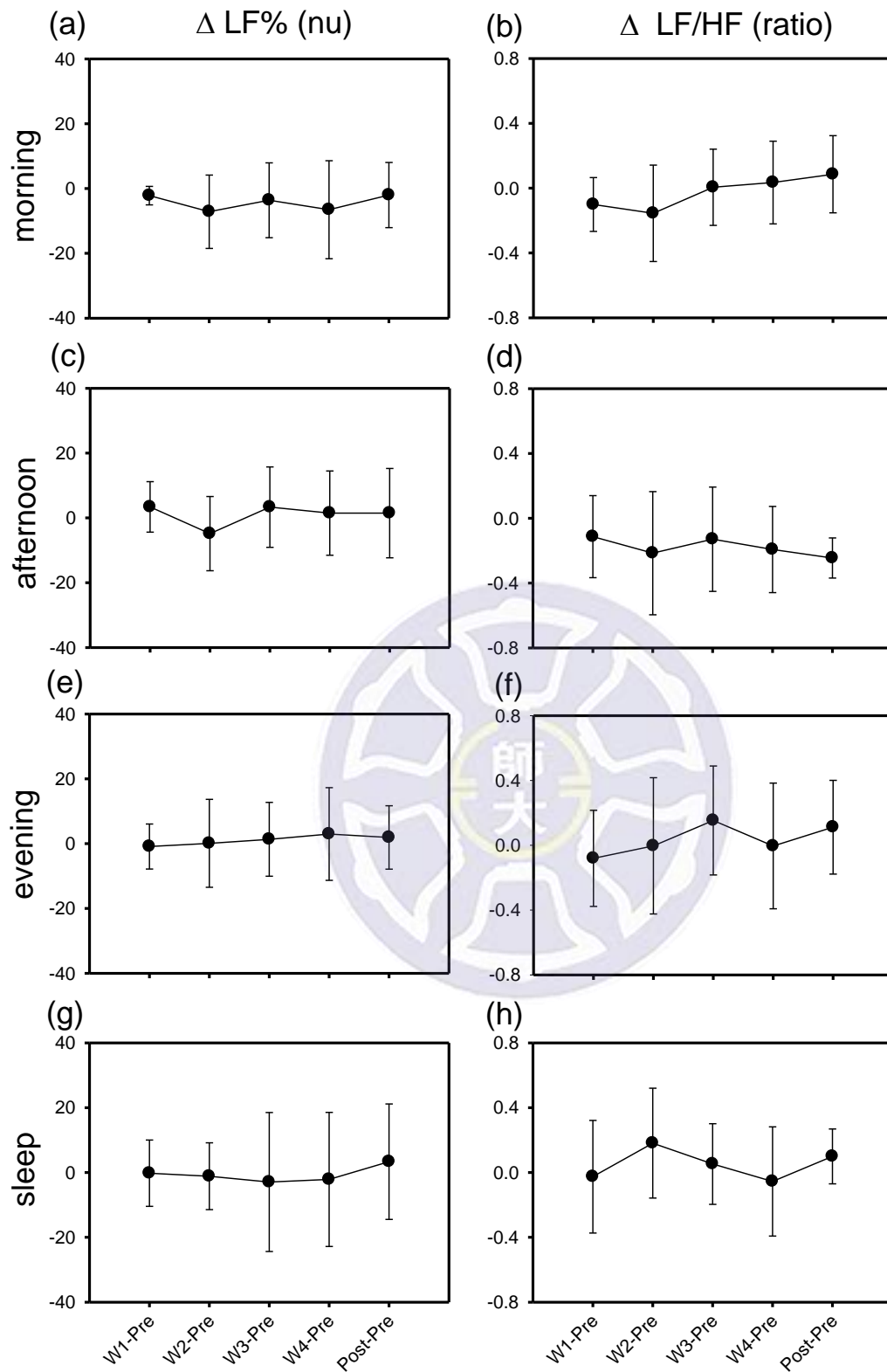
之差值。各週差值與 0 相比，95%信賴區間，* $p < .05$ 。此圖包含 (a) 早上 LF%、(b) 早

上 LF/HF、(c) 下午 LF%、(d) 下午 LF/HF、(e) 晚上 LF%、(f) 晚上 LF/HF、(g) 睡覺 LF%、(h)睡覺 LF/HF 之各週差值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1-Pre: 介入第一週扣除 pre 值；W2-Pre: 介入第二週扣除 pre 值；W3-Pre: 介入第三週扣除 pre 值；W4-Pre: 介入第四週扣除 pre 值；Post-Pre: 介入後扣除介入前。*：以 95%信賴區間與 0 相比達顯著差異。





圖十一、控制組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF) 之值。此圖包含 (a) 早上 LF%、(b) 早上 LF/HF、(c) 下午 LF%、(d) 下午 LF/HF、(e) 晚上 LF%、(f) 晚上 LF/HF、(g) 睡覺 LF%、(h)睡覺 LF/HF 之各週值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1~W4: 介入第一~第四週；*：與 Pre 相比達顯著差異 $p < .05$ 。



圖十二、運動組各週交感神經活性 (LF%) 及交感神經活性與副交感神經活性比 (LF/HF)

之差值。各週差值與 0 相比，95%信賴區間，* $p < .05$ 。此圖包含 (a) 早上 LF%、(b) 早

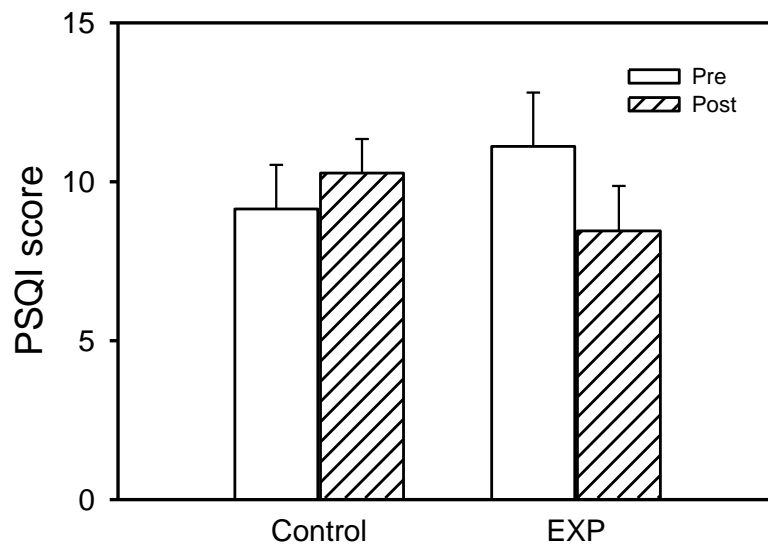
上 LF/HF、(c) 下午 LF%、(d) 下午 LF/HF、(e) 晚上 LF%、(f) 晚上 LF/HF、(g) 睡覺 LF%、(h)睡覺 LF/HF 之各週差值。Pre: 介入前；Post: 介入後；W1-Pre: 介入第一週扣除 pre 值；W2-Pre: 介入第二週扣除 pre 值；W3-Pre: 介入第三週扣除 pre 值；W4-Pre: 介入第四週扣除 pre 值；Post-Pre: 介入後扣除介入前。*：以 95%信賴區間與 0 相比達顯著差異。



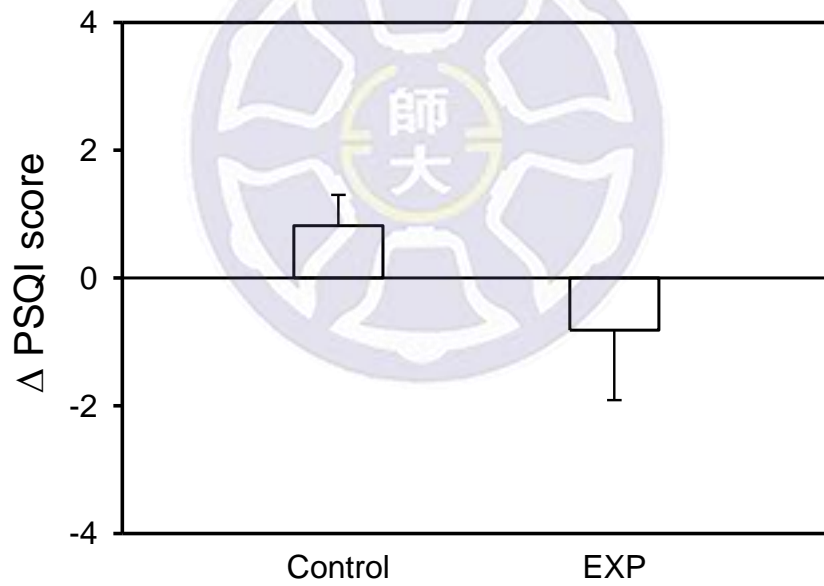
第四節 提升身體活動量對更年期潛在高血壓婦女合併睡眠問題之睡眠品質的影響

PSQI 匹茲堡睡眠品質量表是由七個層面所組成，包括主觀自評的睡眠品質、睡眠潛伏期、睡眠時數、睡眠效率、睡眠困擾、白天功能狀態及使用安眠藥來做為睡眠品質的指標，並以七項因素的總分超過 5 分者定義為睡眠品質不良者。兩組 PSQI 分數經獨立樣本 T 檢定分析後，控制組 (9.5±3.2 分) 與實驗組 (9.0±5.1 分) 於前測之分數並未達顯著差異 ($F=.518$ ； $p > .05$)，而控制組 (10.3±3.4 分) 之後測結果與前測相比亦無顯著差異 ($F=.162$ ； $p > .05$) 以及運動組 (8.2±4.2 分) 之後測結果與前測相比，雖有下降但並無顯著差異 ($F=.03$ ； $p > .05$)，其結果如圖十三、圖十四所示。

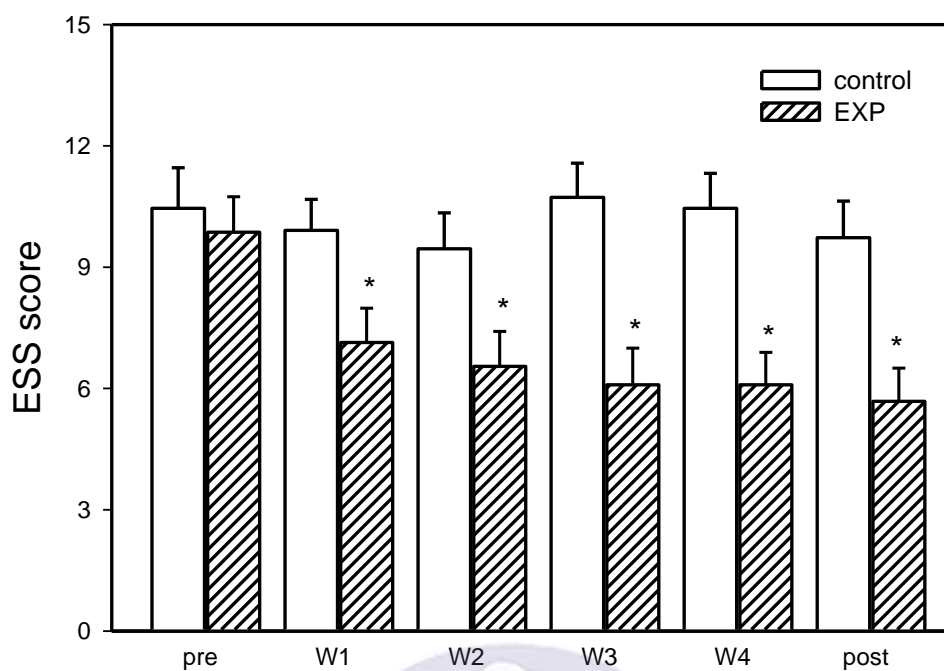
ESS 嗜睡量表可量測成人在日間嗜睡程度，共由八個問題所組成，包括看電視、閱讀、開車、用餐後靜坐、坐著與人交談等八種情境的嗜睡程度，並以八個問題總分超過 8 分者定義為嗜睡，分數越高者代表嗜睡程度越高。兩組 ESS 分數經過獨立樣本 T 檢定分析後，控制組(10.5±3.2 分)與實驗組(9.9±2.8 分)於前測之分數並未達顯著差異 ($F=.782$ ； $p > .05$)，且控制組之各週結果與前測相比亦無顯著差異，而運動組之各週結果與前測相比，皆有顯著差異 ($p > .05$)，於第一週就有顯著下降 2.7±1.9 分，其結果如圖十五所示。



圖十三、控制組 (Control) 與實驗組 (EXP) 前測與後測之匹茲堡睡眠量表分數。



圖十四、控制組 (Control) 與實驗組 (EXP) 前測與後測之匹茲堡睡眠量表分數差值。



圖十五、控制組 (Control) 與實驗組 (EXP) 前測與後測之嗜睡量表分數。*：與 EXP 的 pre 相比達顯著差異 $p < .05$ 。



第五章 討論與結論

本章依序從研究結果進一步做討論，共分為三個部分，依序為：第一節研究參與者之背景資料探討；第二節提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之血壓及安靜心率探討；第三節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之心率變異性探討；第四節 提升身體活動量對更年期潛在高血壓婦女合併睡眠問題之睡眠品質探討。並於最後做本研究之建議。

第一節 研究參與者之背景資料討論

本研究參與者招募 56-71 歲之更年期潛在高血壓婦女，將 23 人分為控制組與提升身體活動量組，經獨立樣本 T 檢定分析後，兩組之基礎值，包含年齡、BMI、早上收縮壓、早上舒張壓、早上安靜心率、晚上收縮壓、晚上舒張壓、晚上安靜心率、PSQI 睡眠品質量表、ESS 嗜睡量表皆未達顯著差異 ($p > .05$)，代表本研究所招募之參與者生理指數同質性高，在類似的背景基礎下，較不會有因為年齡、血壓、睡眠品質的差異過大而影響所測得的結果。排除受試者單純因為有實驗介入而造成的心理作用影響自評部份分數。

第二節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題的血壓及安靜心率之探討

先前研究指出四週有氧運動介入，可以有效降低血壓 (Collier et al., 2008)，但少有研究做連續性的生理資料紀錄，所以本研究採用四週的身體活動量介入來探討血壓變化的連續過程，並可作為日後想要改善血壓問題的患者做為一個參考。

上年紀之成年人，尤其潛在高血壓或高血壓患者，血壓容易於清晨或早上時飆高，由於人體的生理特性會於早晨時分泌較多的激素（腎上腺素、正腎上腺素）等，這些激素將促使血壓升高，所以許多中老年人容易於早晨時中風，而晚上之血壓會偏低，若晚上血壓長期偏高則表示將提高隔日罹患心血管疾病（腦中風、心肌梗塞）的風險 (Stergiou et al., 2002)，故本研究所採用的血壓量測點為早上起床時與晚上睡覺前。

四週的提升身體活動量對於更年期潛在高血壓婦女合併睡眠問題可以有效改善其血壓值，於介入期間第二週，參與者早上之收縮壓及舒張壓都有顯著下降，而晚上之收縮壓及舒張壓則在第三週開始有顯著下降，且於介入結束後的一週仍有降血壓的效果，表示，運動對於血壓的改善具有延續的效果。有研究指出，潛在高血壓患者若不控制或改善其血壓問題，將在5-10年內演變成高血壓 (Player, King, Mainous, & Geesey, 2007)，而以本研究的結果顯示四週的提升身體活動量就能改善血壓狀況，有助於降低未來罹患高血壓的風險。

有研究指出運動之所以能夠降血壓的原因包括運動可以降低安靜時胰島素的濃度，而導致腎小管 (tubules) 對鈉 (鹽) 的回收率減少並可減低交感神經對小動脈的刺激 (Cooper et al., 1984)，另外，也有研究表示，運動可以加速血液循環，過程中可將血管壁上之雜質 (脂肪類) 代謝掉，進而降低血液對血管壁之壓力 (Kiyonaga et al., 1985)。

本研究所得之參與者早、晚安靜心率在四週提升身體活動量後並無顯著差異。但有其他的研究指出有氧運動的介入對於降低安靜時的心跳率有其效果 (Carter, Banister, & Blaber, 2003)。此研究結果與本論文並不相符，原因仍有待探討。

第三節 提升身體活動量對具有潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題之心率變異性之探討

提升身體活動量對於自律神經整體功能具有提升的效果，我們發現，參與者在額外身體活動量介入後的第三週開始，早上的交感神經活性有顯著上升以及副交感神經活性顯著下降，推測是由於提升身體活動量的介入後，讓白天的精神較好；而晚上的交感神經活性顯著下降及副交感神經活性顯著上升，表示，參與者的自律神經功能調節變好，副交感神經活性的上升是為接下來的睡眠做預備。

提升身體活動量可以降低晚上睡覺時的交感神經活性，本研究發現，參與者於第三週開始，晚上的交感神經活性有顯著下降，推論額外身體活動量的介入可以改善潛在高血壓者普遍晚上睡眠交感神經活性偏高的問題。

亦有研究是以四週有氧活動介入去探討改善心率變異性的效果，指出運動對於改善心率變異性有其效果，但並沒有探討到每週的改善狀況 (Collier et al., 2009)，所以，本研究將每週心率變異性的變化過程紀錄分析出來，有助於往後研究運動對自律神經功能之調節狀況做為參考。

綜合第二節與第三節之結果，推論四週的提升身體活動量可以改善整體心血管功能，包括血壓及自律神經功能，且依照結果推論，心血管功能的改善是由血壓（第二週）開始，進而改善自律神經功能（第三週）。

第四節 提升身體活動量對更年期潛在高血壓婦女合併睡眠問題睡眠品質之探討

四週的提升身體活動量對於主觀睡眠品質的改善有限，介入前後分數雖有下降，但並無顯著差異。但先前有研究指出運動有助於改善高血壓患者之PSQI主觀睡眠品質 (Flausino, Da Silva Prado, de Queiroz, Tufik, & de Mello, 2012; Reid et al., 2010; Yang, Ho,

Chen, & Chien, 2012), 因經常性的有氧運動有助於促進高效率的睡眠, 身體吸收氧氣的效率會提高, 壓力也會遞減; 適量的身體活動會幫助身體製造腦內啡 (endorphins) 帶給人心情愉悅以及幫助肌肉放鬆, 且身體核心體溫驟降, 隨即入睡, 熟睡期與深睡期會加深加長, 較少睡眠干擾, 進而達到充分休息的效果 (Huang et al., 2003)。而本研究與文獻結果之差異可能原因包括, 先前許多研究所探討之對象為一般高血壓之中老年人, 並未針對更年期潛在高血壓合併睡眠問題之婦女, 在三種變因 (更年期、高血壓、睡眠問題) 的影響下, 要在四週身體活動的介入下顯著改善睡眠品質有其困難度。女性在更年期時會因生理功能的改變導致更年期症候群「熱潮紅」的發生, 使得血管擴張、體溫散發、夜間盜汗, 進而引發失眠及焦慮等 (Stanton et al., 1995), 而高血壓會因為交感神經活性的偏高而導致夜間睡不好的問題, 故在兩者因素的交互影響下, 難以在短時間內有顯著改善。

四週的提升身體活動量介入可以有效降低白天時的嗜睡程度, 本研究以 ESS 嗜睡量表做調查, 發現實驗組於介入後的第一週即有顯著下降白天時之嗜睡程度, 表示提升身體活動量可以使得參與者的白天精神狀況較好, 不易嗜睡。

第五節 結論與建議

一、結論

本研究參與者整體生理指標同質性高, 在相類似的背景基礎下, 實驗組在提升身體活動量後, 整體心血管功能 (血壓、自律神經) 較控制組有顯著改善, 表示四週的提升身體活動量對身體的生理功能是有幫助的。更進一步得知, 實驗組的血壓於介入的第二週就有顯著下降, 且自律神經功能於介入的第三週有顯著改善, 不同於以往的研究僅注重前測與後測間的差異, 而忽略了介入期間的改變。雖然實驗組的 PSQI 睡眠品質分數有下降但並未達顯著差異, 我們所推論的可能原因包括: 介入的時間太短, 能夠改善的

睡眠品質有限以及更年期症候群婦女容易因生理功能的變化而引起心理壓力，導致睡眠品質不佳。但實驗組 ESS 嗜睡量表的分數於介入的第一週就有顯著下降，表示白天的精神狀況變好，不易打瞌睡。

身體活動量的介入對於心率變異性具有正向影響，最重要的是在介入後，早上與晚上的心率變異性差異變大，表示身體狀況較佳，當外在環境改變時，自律神經能夠快速且有效的調控身體，做出即時反應。

本研究針對潛在高血壓的更年期婦女合併睡眠問題做為研究對象，有這樣問題之婦女不在少數，也藉此鼓勵有同樣問題的女性在整體生理功能未嚴重退化前，盡早養成運動習慣或提升身體活動量來降低老化時所帶來之生理功能之影響。

二、建議

(一) 由於整個收案過程從前測、四週身體活動量介入及後測僅有四週的時間，對於四週後心血管功能及睡眠品質的後續影響會是如何無法做更多的探討，以後研究可以在身體活動量介入結束後，繼續收集參與者之生理參數，以便了解運動對於心血管功能的保護效果能夠持續多長的時間。

(二) 本研究提升身體活動量的介入並未能量化其身體活動量，僅要求參與者每週至少三次以上、每次至少三十分鐘的額外身體活動量，並以運動日誌做紀錄，所以無法得知身體活動量增加多少有助於改善心血管功能，建議以後的研究可以使用儀器記錄身體活動量，以量化其標準，做為以後建議想要改善心血管功能的人之指標。

引用文獻

一、中文部分

吳鎮守 (2013)。雲端保健系統之建立與成效分析 (未出版碩士論文)。國立陽明大學，台北市。

二、英文部分

- Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F. A., Shannon, D. C., Berger, A. C., & Cohen, R. J. (1981). Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213(4504), 220-222.
- Amano, M., Kanda, T., Ue, H., & Moritani, T. (2001). Exercise training and autonomic nervous system activity in obese individuals. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(8), 1287-1291.
- Barnabei, V. M., Grady, D., Stovall, D. W., Cauley, J. A., Lin, F., Stuenkel, C. A., . . . Pickar, J. H. (2002). Menopausal symptoms in older women and the effects of treatment with hormone therapy. *Obstetrics and Gynecology*, 100(6), 1209-1218.
- Brunner, R. L., Aragaki, A., Barnabei, V., Cochrane, B. B., Gass, M., Hendrix, S., . . . Stefanick, M. (2010). Menopausal symptom experience before and after stopping estrogen therapy in the Women's Health Initiative randomized, placebo-controlled trial. *Menopause*, 17(5), 946-954. doi: 10.1097/gme.0b013e3181d76953
- Cannarella, R., & Agbayani, E. (2001). Tetanus: a case report, epidemiology review and recommendations for immunization compliance. *West Virginia Medical Journal*, 97(5), 253-256.
- Cappuccio, F. P., Stranges, S., Kandala, N. B., Miller, M. A., Taggart, F. M., Kumari, M., . . . Marmot, M. G. (2007). Gender-specific associations of short sleep duration with prevalent and incident hypertension: the Whitehall II Study. *Hypertension*, 50(4), 693-700. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.095471
- Carter, J. B., Banister, E. W., & Blaber, A. P. (2003). Effect of endurance exercise on autonomic control of heart rate. *Sports medicine*, 33(1), 33-46.
- Collier, S. R., Kanaley, J. A., Carhart, R., Jr., Frechette, V., Tobin, M. M., Bennett, N., . . . Fernhall, B. (2009). Cardiac autonomic function and baroreflex changes following 4 weeks of resistance versus aerobic training in individuals with pre-hypertension.

- Acta Physiologica (Oxf)*, 195(3), 339-348. doi: 10.1111/j.1748-1716.2008.01897.x
- Coylewright, M., Reckelhoff, J. F., & Ouyang, P. (2008). Menopause and hypertension: an age-old debate. *Hypertension*, 51(4), 952-959. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.105742
- Dengel, D. R., Hagberg, J. M., Pratley, R. E., Rogus, E. M., & Goldberg, A. P. (1998). Improvements in blood pressure, glucose metabolism, and lipoprotein lipids after aerobic exercise plus weight loss in obese, hypertensive middle-aged men. *Metabolism*, 47(9), 1075-1082.
- Driver, H. S., & Taylor, S. R. (2000). Exercise and sleep. *Sleep Medicine Reviews*, 4(4), 387-402. doi: 10.1053/smr.2000.0110
- Eichling, P. S., & Sahni, J. (2005). Menopause related sleep disorders. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 1(3), 291-300.
- Eklblom, B., Kilbom, A., & Soltysiak, J. (1973). Physical training, bradycardia, and autonomic nervous system. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 32(3), 251-256.
- Fensli, R., Gunnarson, E., & Hejlesen, O. (2004). A wireless ECG system for continuous event recording and communication to a clinical alarm station. *Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society*, 3, 2208-2211. doi: 10.1109/IEMBS.2004.1403644
- Flausino, N. H., Da Silva Prado, J. M., de Queiroz, S. S., Tufik, S., & de Mello, M. T. (2012). Physical exercise performed before bedtime improves the sleep pattern of healthy young good sleepers. *Psychophysiology*, 49(2), 186-192. doi: 10.1111/j.1469-8986.2011.01300.x
- Fletcher, G. F., Blair, S. N., Blumenthal, J., Caspersen, C., Chaitman, B., Epstein, S., . . . Pina, I. L. (1992). Statement on exercise. Benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart association. *Circulation*, 86(1), 340-344.
- Gangwisch, J. E. (2014). A review of evidence for the link between sleep duration and hypertension. *American Journal of Hypertension*, 27(10), 1235-1242. doi: 10.1093/ajh/hpu071
- Green, D. J., O'Driscoll, G., Joyner, M. J., & Cable, N. T. (2008). Exercise and cardiovascular risk reduction: time to update the rationale for exercise? *Journal of Applied Physiology* (1985), 105(2), 766-768. doi: 10.1152/jappphysiol.01028.2007
- Guzzetti, S., La Rovere, M. T., Pinna, G. D., Maestri, R., Borroni, E., Porta, A., . . . Malliani,

- A. (2005). Different spectral components of 24 h heart rate variability are related to different modes of death in chronic heart failure. *European Heart Journal*, 26(4), 357-362. doi: 10.1093/eurheartj/ehi067
- Hagberg, J. M., Park, J. J., & Brown, M. D. (2000). The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. *Sports Medicine*, 30(3), 193-206.
- Hall, M., Vasko, R., Buysse, D., Ombao, H., Chen, Q., Cashmere, J. D., . . . Thayer, J. F. (2004). Acute stress affects heart rate variability during sleep. *Psychosomatic Medicine*, 66(1), 56-62.
- Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). *Circulation*, 93(5), 1043-1065.
- Hoikkala, H., Haapalahti, P., Viitasalo, M., Vaananen, H., Sovijarvi, A. R., Ylikorkala, O., & Mikkola, T. S. (2010). Association between vasomotor hot flashes and heart rate variability in recently postmenopausal women. *Menopause*, 17(2), 315-320. doi: 10.1097/gme.0b013e3181c2bb6d
- Huang, W. T., Chen, C. H., Chang, Y. J., Chen, Y. Y., Huang, J. L., Yang, C. M., & Yang, T. L. (2008). Exquisite textiles sensors and wireless sensor network device for home health care. *Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society, 2008*, 546-549. doi: 10.1109/IEMBS.2008.4649211
- Huston, T. P., Puffer, J. C., & Rodney, W. M. (1985). The athletic heart syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 313(1), 24-32. doi: 10.1056/NEJM198507043130106
- Imeri, L., & Opp, M. R. (2009). How (and why) the immune system makes us sleep. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(3), 199-210. doi: 10.1038/nrn2576
- Joffe, H., Massler, A., & Sharkey, K. M. (2010). Evaluation and management of sleep disturbance during the menopause transition. *Seminars in Reproductive Medicine*, 28(5), 404-421. doi: 10.1055/s-0030-1262900
- Jovanov, E., Milenkovic, A., Otto, C., & de Groen, P. C. (2005). A wireless body area network of intelligent motion sensors for computer assisted physical rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering & Rehabilitation*, 2(1), 6. doi: 10.1186/1743-0003-2-6
- Julius, S. (1991). Autonomic nervous system dysregulation in human hypertension. *American Journal of Cardiology*, 67(10), 3B-7B.
- Kamel, N. S., & Gammack, J. K. (2006). Insomnia in the elderly: cause, approach, and treatment. *American Journal of Medicine*, 119(6), 463-469. doi: 10.1016/j.amjmed.2005.10.051
- King, A. C., Oman, R. F., Brassington, G. S., Bliwise, D. L., & Haskell, W. L. (1997).

- Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults. A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association* , 277(1), 32-37.
- King, A. C., Pruitt, L. A., Woo, S., Castro, C. M., Ahn, D. K., Vitiello, M. V., . . . Bliwise, D. L. (2008). Effects of moderate-intensity exercise on polysomnographic and subjective sleep quality in older adults with mild to moderate sleep complaints. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences*, 63(9), 997-1004.
- Kuo, T. B., Shaw, F. Z., Lai, C. J., Lai, C. W., & Yang, C. C. (2004). Changes in sleep patterns in spontaneously hypertensive rats. *Sleep*, 27(3), 406-412.
- Lee, J. O., Kang, S. G., Kim, S. H., Park, S. J., & Song, S. W. (2011). The Relationship between Menopausal Symptoms and Heart Rate Variability in Middle Aged Women. *Korean Journal of Family Medicine*, 32(5), 299-305. doi: 10.4082/kjfm.2011.32.5.299
- Padilla, J., Wallace, J. P., & Park, S. (2005). Accumulation of physical activity reduces blood pressure in pre- and hypertension. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 37(8), 1264-1275.
- Parry, B. L. (2007). Sleep disturbances at menopause are related to sleep disorders and anxiety symptoms. *Menopause*, 14(5), 812-814. doi: 10.1097/gme.0b013e318127188b
- Player, M. S., King, D. E., Mainous, A. G., 3rd, & Geesey, M. E. (2007). Psychosocial factors and progression from prehypertension to hypertension or coronary heart disease. *Annals of Family Medicine*, 5(5), 403-411. doi: 10.1370/afm.738
- Reid, K. J., Baron, K. G., Lu, B., Naylor, E., Wolfe, L., & Zee, P. C. (2010). Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep Medicine* , 11(9), 934-940. doi: 10.1016/j.sleep.2010.04.014
- Sawka, M. N., Convertino, V. A., Eichner, E. R., Schnieder, S. M., & Young, A. J. (2000). Blood volume: importance and adaptations to exercise training, environmental stresses, and trauma/sickness. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 32(2), 332-348.
- Schultz, M. G., Otahal, P., Cleland, V. J., Blizzard, L., Marwick, T. H., & Sharman, J. E. (2013). Exercise-induced hypertension, cardiovascular events, and mortality in patients undergoing exercise stress testing: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Hypertension* , 26(3), 357-366. doi: 10.1093/ajh/hps053
- Soares, C. N., Arsenio, H., Joffe, H., Bankier, B., Cassano, P., Petrillo, L. F., & Cohen, L. S. (2006). Escitalopram versus ethinyl estradiol and norethindrone acetate for symptomatic peri- and postmenopausal women: impact on depression, vasomotor symptoms, sleep, and quality of life. *Menopause*, 13(5), 780-786. doi: 10.1097/01.gme.0000240633.46300.fa

- Tamura, T., Mizukura, I., Sekine, M., & Kimura, Y. (2011). Monitoring and evaluation of blood pressure changes with a home healthcare system. *The IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 15(4), 602-607. doi: 10.1109/TITB.2011.2156804
- Thurston, R. C., Blumenthal, J. A., Babyak, M. A., & Sherwood, A. (2006). Association between hot flashes, sleep complaints, and psychological functioning among healthy menopausal women. *International Journal of Behavioral Medicine*, 13(2), 163-172. doi: 10.1207/s15327558ijbm1302_8
- Tulppo, M. P., Makikallio, T. H., Seppanen, T., Laukkanen, R. T., & Huikuri, H. V. (1998). Vagal modulation of heart rate during exercise: effects of age and physical fitness. *American Journal of Physiology*, 274(2 Pt 2), H424-429.
- Vgontzas, A. N., Liao, D., Bixler, E. O., Chrousos, G. P., & Vela-Bueno, A. (2009). Insomnia with objective short sleep duration is associated with a high risk for hypertension. *Sleep*, 32(4), 491-497.
- Vogel, G. W., Buffenstein, A., Minter, K., & Hennessey, A. (1990). Drug effects on REM sleep and on endogenous depression. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 14(1), 49-63.
- Wallace, J. P. (2003). Exercise in hypertension. A clinical review. *Sports Medicine*, 33(8), 585-598.
- Yanagimoto, S., Kuwahara, T., Zhang, Y., Koga, S., Inoue, Y., & Kondo, N. (2003). Intensity-dependent thermoregulatory responses at the onset of dynamic exercise in mildly heated humans. *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 285(1), R200-207. doi: 10.1152/ajpregu.00549.2002
- Yang, P. Y., Ho, K. H., Chen, H. C., & Chien, M. Y. (2012). Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 58(3), 157-163. doi: 10.1016/S1836-9553(12)70106-6
- Yildirim, A., Kabakci, G., Yarali, H., Aybar, F., Akgul, E., Bukulmez, O., . . . Oto, A. (2001). Effects of hormone replacement therapy on heart rate variability in postmenopausal women. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 6(4), 280-284.
- Youngstedt, S. D., O'Connor, P. J., & Dishman, R. K. (1997). The effects of acute exercise on sleep: a quantitative synthesis. *Sleep*, 20(3), 203-214.

國立陽明大學人體研究暨倫理委員會 參與者同意書

同意書版本：第二版 日期：2014. 4. 25		
計畫名稱：身體活動對心血管功能及睡眠型態之影響:年齡、性別、肥胖、高血壓及失眠的綜合探討		
執行單位：國立陽明大學腦科學研究所		
計畫主持人：楊靜修	職稱：教授	聯絡電話：02-28267000#6156
協同主持人1：郭博昭	職稱：教授	聯絡電話：02-28267000#6227
協同主持人2：李嘉宜	職稱：助理教授	聯絡電話：02-28267000#6091
計畫聯絡人：林怡姿	職稱：研究生	聯絡電話：0912442748
(若受試者為匿名者，請自行刪除以下兩項)		
受試者姓名：	性別：	出生年月： 年 月 日
通訊地址：		
聯絡電話：		
緊急聯絡人：		
通訊地址：		
聯絡電話：		

一、 研究目的

(一) 固定運動訓練

1. 固定運動訓練對於正常血壓受試者之血壓、心血管自律神經調節功能、睡眠品質及認知功能之影響。
2. 固定運動訓練對於血壓偏高或高血壓受試者之血壓、心血管自律神經調節功能、睡眠品質及認知功能之影響。
3. 比較不同年齡層（20-40 歲組、41-60 歲組、61-80 歲組）於上述 1. 2 項之差異。
4. 比較不同性別於上述 1. 2 項之差異。
5. 探討不同肥胖程度（男性體脂率 $\geq 25\%$ 、女性體脂率 $\geq 30\%$ ）於上述 1. 2 項之差異。

(二) 居家自主運動

1. 居家自主運動對於正常血壓受試者之血壓、心血管自律神經調節功能、睡眠品質及認知功能之影響。

2. 居家自主運動對於血壓偏高或高血壓受試者之血壓、心血管自律神經調節功能、睡眠品質及認知功能之影響。
 3. 比較不同能量消耗程度對於血壓偏高或高血壓受試者之血壓、心血管自律神經調節功能、睡眠品質及認知功能之影響。
 4. 比較不同年齡層（20-40 歲組、41-60 歲組、61-80 歲組）於上述 1.2 項之差異。
 5. 比較不同性別於上述 1.2 項之差異。
 6. 探討不同肥胖程度（男性體脂率 $\geq 25\%$ 、女性體脂率 $\geq 30\%$ ）於上述 1.2 項之差異。
- (三) 討論運動調降血壓及改善睡眠品質之可能因素。
- (四) 比較固定運動訓練與居家自主運動影響之差異。
- (五) 探討運動訓練及活動力監控過程中心血管神經調控及睡眠型態之變化與其先後變化順序。
- (六) 探討失眠者在運動訓練後，睡眠結構的改變及其機轉。

二、 試驗方法及相關配合檢驗

參與者條件：

1. 男女不拘，年齡 20-80 歲
2. 無菸、酒、咖啡因及藥物成癮者
3. 無懷孕或哺乳中的女性
4. 除前期高血壓、高血壓及失眠疾病外，無其他任何內、外科疾病
5. 無服用降血壓藥或安眠藥
6. 除失眠外，無其他睡眠障礙
7. 無規律運動習慣及運動障礙

實驗流程：

1. 本實驗總共需進行八週，每天需填寫睡眠日誌、相關睡眠品質問卷、量測血壓及自律神經功能。
2. 跑步機規律運動組每週需進行三次的跑步訓練，每次需四十分鐘，強度依參與者所能負荷之強度進行。居家自主運動組，每天需配戴本實驗室自製之身體活動計，以每日一萬步為運動目標。
3. 跑步機規律運動組須於偶數週至陽明大學圖資大樓843人體睡眠實驗室進行午睡睡眠生理紀錄，將進行約兩個小時。實驗前一晚須先洗淨頭髮且不可擦抹髮油或其他東西，並盡可能保持睡眠充足。
4. 兩組於偶數週須至陽明大學圖資大樓843人體睡眠實驗室配戴自製微型無線多頻道生理紀錄儀並記錄24小時(此儀器為可攜帶式)。
5. 實驗期間需於每日晚上十二點前睡覺。

三、 可能發生的副作用

實驗由於涉及中強度運動，故進行研究前會告參與者量力而為，如有不舒服情況可立即要求停止進行實驗。若參與者真的感到不適或因跌倒等發生意外，會由陪同之醫療人員進行緊急處置，並聯絡計畫主持人，且因運動地點為榮總中正樓內，也會緊急連絡榮總之急診室，便可進行緊急的醫療處置。另實驗以非侵入的方式進行生理訊號的監測，不會導致參與者產生身體上的危害。唯獨在黏貼電極上，因電極膏與透氣膠帶之使用，可能對皮膚較敏感之受試者產生輕微的過敏反應。為避免此情形發生，將於受試期間予以使用零過敏膠帶，以降低過敏的發生。

四、 其他可能之治療方式及說明

不適用。

五、 試驗預期效果

有助於了解運動對於改善生理狀態(高血壓、肥胖、失眠)的機轉。

六、 試驗進行之禁忌或限制活動

1. 在進行實驗的前一天生活作息務必要正常, 不要熬夜。
2. 實驗前及實驗過程中須必須避免攝取咖啡因與酒精等物質。
3. 實驗前避免進行激烈運動。

七、 機密性

計畫主持人將依法把任何可辨識您的身分之紀錄與您的個人隱私資料視為機密來處理，不會公開。將來發表研究結果時，您的身份仍將保密。您也瞭解若簽署同意書即同意您的原始紀錄可直接受監測者、稽核者、研究倫理委員會及主管機關檢閱，以確保研究過程與數據符合相關法律及法規要求；上述人員也承諾，將不會洩露任何與您身份有關之資料，絕不違反您的身份之機密性。

八、 損害補償

如依本研究所訂計畫，因而發生不良反應或傷害，由國立陽明大學負補償責任。但本同意書上所記載之可預期不良反應，將不予補償。您簽署本同意書後，在法律上的任何權利不會因此受影響。

九、 資料將如何處理及儲存地點

於受試者檢查的結果，計畫主持人將持保密的態度，一個研究號碼將會取代受試者的姓名。並保存在國立陽明大學圖資大樓八樓的備份硬碟內。

十、誰可以使用您的資料：

依「人體研究法」、「研究用人體檢體採集與使用注意事項」及「人體生物資料庫管理條例」規定，唯有計畫主持人、共同/協同主持人及本計畫含括之人員可於研究進行期間依本研究所訂臨床試驗計畫使用您的檢體，如於研究結束後仍需使用，將依法請您另簽一份同意書。

十一、研究結束後資料處理方法：

研究結束後，屆時將徵詢您的意見，是否願意提供後續研究使用。

十二、如果您中途退出研究，其資料處理方法

陽明大學銷毀。

十三、如本計畫研究成果獲得學術文獻發表、智慧財產及實質效益時，國立陽明大學將作為從事疾病診斷、預防、治療及研究等醫學用途。

十四、權利

1. 參加本研究皆不須繳交任何費用。
2. 您有不參加研究的權利，並有權隨時退出本研究，且不會引起任何不愉快或影響應有的權利。
3. 研究過程中有關的任何重大發現都將提供給您。
4. 如果您因為參與本研究，而發生任何不適或疑問可隨時與計畫主持人楊靜修聯絡（聯絡電話：02-28267000#6156）。如您對參與研究的相關權益有疑問，您可以和國立陽明大學人體研究暨倫理委員會郭樓惠小姐聯絡（聯絡電話：2826-7000分機6217或5337）
5. 您將持有一份已簽署之受試者同意書。

十五、聲明

計畫主持人楊靜修已完整地向我說明本研究之性質與目的。計畫主持楊靜修已回答我有關藥品與研究的問題，並已解釋我有權隨時退出研究工作，且不會引起任何不愉快或任何不良後果。

十六、簽名

主要主持人已詳細解釋有關本研究計畫中上述研究方法的性質與目的，及可能產生的危險與利益。

主要主持人簽署：

正楷姓名： _____ 簽名： _____

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

試驗說明者簽署：

試驗說明者與試驗之關係： _____

正楷姓名： _____ 簽名： _____

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

- (一) 受試者已詳細瞭解上述研究方法及其所可能產生的危險與利益，有關本試驗計畫的疑問，業經計畫主持人詳細予以解釋。本人同意接受為臨床試驗計畫的自願受試者。

受試者簽署：

正楷姓名： _____ 簽名： _____

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

法定代理人簽署：

正楷姓名： _____ 簽名： _____

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

輔助人或有同意權人簽署：

正楷姓名： _____ 簽名： _____

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

- (二) 受試者、法定代理人、輔助人或有同意權之人皆無法閱讀時，應由見證人在場參與所有有關受試者同意之討論。並確定受試者、法定代理人、輔助人或有同意權之人之同意完全出於其自由意願，並取得其同意。

茲證明主要主持人、協同主持人或試驗說明者已完整地向受試者或其法定代理人、輔助人或有同意權之人解釋本試驗的內容。

見證人簽署：

正楷姓名： _____ 簽名： _____

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

身份證字號： _____ 聯絡電話： _____

通訊地址： _____

註 1. 本受試者同意書適用範圍為年滿二十歲以上之成年人。

註 2. 未滿二十歲之受試者或法律宣告禁治產權者，須由法定代理人簽名始生效。

註 3. 受試者必須由其本人簽名，並且載明日期始得生效

註 4. 下列為特殊受試者

- (1) 無行為能力人(在民法是指七歲以下之兒童，法律宣告禁治產權者)；由法定代理人簽名。禁治產人由監護人擔任其法定代理人。
- (2) 限制行為能力人(在民法是指七歲以上、二十歲以下之未成年人)；則需受試者與法定代理人共同簽名。
- (3) 七歲~十二歲的受試者：須另加一份贊同同意書，請用圖案表示或注音，取得其贊同。
- 註 5. 受試者因精神障礙或其他心智缺陷，致其為意思表示或受意思表示，或辨識其意思表示效果之能力，顯有不足，而受法院之輔助宣告者，應得輔助人之同意。
- 註 6. 受試者雖非無行為能力或限制行為能力者，但因意識混亂或有精神與智能障礙，而無法進行有效溝通和判斷時，由有同意權之人為之。前項有同意權人為配偶及同居之親屬。
- 註 7. 見證人必須由其本人簽名，並且載明日期始得生效(試驗相關人員不得為見證人)。



附錄二

個人資料

一、基本資料：（請每一欄位務必填寫，體重、血壓數值請確實量測當天狀況）

個案編號：(研究人員填寫)		檔名：(研究人員填寫)
		填表日期：__年__月__日
姓名：	身分證字號：□□□□□□□□□□	身高：_____cm 體重：_____Kg
	性別：男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	
	年齡(實歲)：	
生日：民國__年__月__日	婚姻狀況：已婚 <input type="checkbox"/> 未婚 <input type="checkbox"/>	體溫：_____°C 血壓： 收縮壓_____mmHg 舒張壓_____mmHg
住址：		
電話：(公) (私)	手機： E-mail：	室溫：_____°C 溼度：_____%
公司名稱：	職稱：	
		以上需當天測量

二、最近的生活習慣：

喝酒	每天_____ c.c. 或 _____ 瓶 (米酒一瓶：600 c.c.)
咖啡	每天_____ c.c. 或 _____ 杯 (一杯：250 c.c.)
茶	每天_____ c.c. 或 _____ 杯 (一杯：250 c.c.)
抽煙	每天_____ 支 _____ 年 或 _____ 包 _____ 年 (一包 20 支)
檳榔	每天_____ 粒 _____ 年
運動	每週_____ 次，每次_____ 分鐘，進行_____ 運動
加班	每週_____ 次，每次_____ 小時

附錄三

匹茲堡睡眠品質評量表 (PSQI)

說明：下列問題僅與您上個月的睡眠習慣有關。請基於上個月大多數日夜作息盡量準確地作出回答。請回答所有問題。

過去的一個月

1.	您通常幾點上床睡覺？				
2.	您從上床到入睡需要多久（分鐘）？				
3.	您早晨通常幾點起床？				
4.	您每天晚上真正睡著的時間有多少？				
5.	過去的一個月，您的睡眠有多少次受到下列干擾	從未發生	每週少於一次	每週兩次	每週三次以上
	a. 無法在 30 分鐘內入睡				
	b. 在午夜或清晨醒來				
	c. 需要起床上廁所				
	d. 呼吸不順暢				
	e. 咳嗽或大聲打鼾				
	f. 感覺很冷				
	g. 感覺很熱				
	h. 做惡夢				
	i. 疼痛				
	j. 其他干擾				
6.	過去的一個月，您有幾次需要吃藥才能入睡？				
7.	過去的一個月，在開車、用餐、或從事日常社交活動時，您有幾次覺得難以保持清醒？				
8.	過去的一個月，有幾次您完成事情的動力受到影響？				
		非常好	尚可	不好	非常不好
9.	過去的一個月，您對您自己的睡眠品質整體評價如何？				

附錄四

ESS 嗜睡問卷調查

說明：請圈選出您最近一段時間內，在以下不同情況中打瞌睡，(不單只是感覺疲倦)的頻率，若您從未有過其中的一些狀況，也請盡量圈選最接近的答案

請圈選出在以下不同情況中您打瞌睡的頻率：

	0:從未	1:很少	2:一半以上	3:幾乎都會
1. 坐著閱讀時.	0	1	2	3
2. 看電視時.	0	1	2	3
3. 在公眾場合安靜坐著 (如在戲院或會議中).	0	1	2	3
4. 坐車連續超過一小時 (不包含自己開車)	0	1	2	3
5. 在下午躺下休息時.	0	1	2	3
6. 坐著與人交談時.	0	1	2	3
7. 沒有喝酒的情況下 在午餐後安靜坐著時.	0	1	2	3
8. 開車中遇到交通問題 而停下數分鐘時.(如停紅綠燈)	0	1	2	3

總分

ESS嗜睡量表一般定義

總分8分以下為正常

8-10分是灰色地帶

10-12分是輕微嗜睡

12分以上是嗜睡

附錄五

一週運動紀錄表

姓名：_____

填表日期：__年

星期一	健走活動	其他運動(類型)	1：	2：	3：
月 日	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	運動時間			
備註：					
星期二	健走活動	其他運動(類型)	1：	2：	3：
月 日	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	運動時間			
備註：					
星期三	健走活動	其他運動(類型)	1：	2：	3：
月 日	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	運動時間			
備註：					
星期四	健走活動	其他運動(類型)	1：	2：	3：
月 日	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	運動時間			
備註：					
星期五	健走活動	其他運動(類型)	1：	2：	3：
月 日	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	運動時間			
備註：					
星期六	健走活動	其他運動(類型)	1：	2：	3：
月 日	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	運動時間			
備註：					
星期日	健走活動	其他運動(類型)	1：	2：	3：
月 日	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	運動時間			

國立陽明大學人體研究暨倫理委員會
Institutional Review Board (IRB) of National Yang-Ming University

IRB 編號：YM103012E

同意人體研究證明書

由國立陽明大學腦科學研究所楊靜修教授主持：「身體活動對心血管功能及睡眠型態之影響：年齡、性別、肥胖、高血壓及失眠的綜合探討」(同意書版本：第2版)

執行期限 103 年 3 月 1 日至 104 年 3 月 1 日

已於 103 年 5 月 15 日經本委員會審查通過，有效期限至 104 年 5 月 14 日，特此證明。

若需展延研究期限，請於同意人體研究證明書之有效日到期前六星期檢送計畫展延申請書至本校人體研究暨倫理委員會審查，以利展延研究期限。研究結束三個月內，請依規定向本校人體研究暨倫理委員會辦理結案，繳交結案報告。

國立陽明大學人體研究暨倫理委員會
主任委員



To Whom It May Concern:

Date: MAY/15/2014

RE:

Title of the proposed study: Effects of physical activity on cardiovascular functions and sleep

patterns: comprehensive discussion on age, gender, obesity, hypertension and insomnia

Version date of Informed Consent Form: Version 2, Date: APR/25/2014

Principle Investigator:

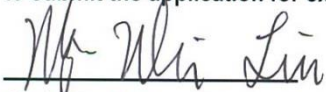
Name: Cheryl C.H. Yang

Title: Professor

Dept. (Institute): Institute of Brain Science

Institution: National Yang-Ming University

The above study was approved by the Institutional Review Board (IRB) of National Yang-Ming University; this approval is valid for one year till MAY/14/2015. The principle investigator is required to submit the application for extension 6 weeks before the expiration date.



Chair, Institutional Review Board

National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan 112 ROC

國立陽明大學人體研究暨倫理委員會
Institutional Review Board (IRB) of National Yang-Ming University

IRB 編號：YM103012E-1

同意人體研究展延證明書

由國立陽明大學腦科學研究所楊靜修教授主持：「身體活動對心血管功能及睡眠型態之影響：年齡、性別、肥胖、高血壓及失眠的綜合探討」(同意書版本：第2版)

業經本校人體研究暨倫理委員會審查同意繼續進行，有效期限至105年5月14日，特此證明。

若需展延研究期限，請於同意人體研究證明書之有效日到期前六星期檢送計畫展延申請書至本校人體研究暨倫理委員會審查，以利展延研究期限。試驗結束三個月內，請依規定向本校人體研究暨倫理委員會辦理結案，繳交結案報告。

國立陽明大學人體研究暨倫理委員會
主任委員



To Whom It May Concern:

Date: FEB/24/2015

RE:

Title of the proposed study: Effects of physical activity on cardiovascular functions and sleep patterns: comprehensive discussion on age, gender, obesity, hypertension and insomnia

Version date of Informed Consent Form: Version 2, Date: APR/25/2014

Principal Investigator:

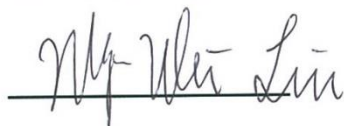
Name: Cheryl C.H. Yang

Title: Professor

Dept. (Institute): Institute of Brain Science

Institution: National Yang-Ming University

Institutional Review Board (IRB) of National Yang-Ming University had reviewed and agreed to continue approving this trial and the approval date is extended to MAY/14/2016.



Chair, Institutional Review Board
National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan 112 ROC

個人小傳

基本資料

姓名：林怡姿

性別：女

出生地：桃園市

主修：運動生理學、腦科學

學歷

國立臺灣師範大學 運動競技學系運動科學碩士班 (2013. 9~2015. 8)

國立東華大學 運動與休閒學系 (2009. 9~2013. 6)

國立桃園高級中學 (2006. 9~2009. 6)

學術發表

- (1) 林怡姿、楊靜修、李嘉宜 (2015)。身體活動對更年期高血壓前期婦女的心血管功能之影響，2015國際運動生理及體能領域學術研討會。
- (2) 林怡姿、潘怡廷、沙部·魯比、林嘉志 (2014)。缺血預處理對大鼠力竭運動表現及氧化傷害的影響，2014體育運動學術團體聯合年會暨學術研討會。
- (3) Jung-Charng Lin, Sha Pu Lu Bi, Chia-Chih Lin, Yi-Ting Pan, Yi-TzuLin, Shih-Ling Chen. (2012). Upland Indigenous in Taiwan may Have Better Anti-oxidative Capability in Response to Endurance Exercise at Altitude. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(5).

相關證照

中華健康管理協會 乙級健康管理師

中華民國水上救生協會 救生員證

中華民國紅十字會初級急救證

美國 SOLO 野外急救第一線反應員證(Wilderness First Responder)