

園藝療育活動植物花卡創作對心率變異度之影響¹

李志中、許嘉錦²

摘 要

本研究透過心率變異度(heart rate variability)儀器，量測彰化縣劍門生態農場自願參與園藝療育活動遊客之心率變異度，探討參與者對療育活動的激發能否影響心率之正常心跳間期之標準差(SDNN)及低高頻功率比(LF/HF)。研究結果顯示，在休閒農場園區導覽活動中增加植物花卡創作活動，對心率之 SDNN 及 LF/HF 有正向的影響(整個活動分為準備期(A)、園區導覽(B)、花卡創作活動(C)、成果分享(D)及後測(E)等五個階段)。相較於園區導覽(B)階段參與者心率之 SDNN 平均值 46.5 ms，進行植物花卡創作活動時，成果分享(D)階段之 SDNN 為 67.6 ms，其波峰變動幅度以花卡創作活動(C)至成果分享(D)兩個階段間最為顯著，表示在常態的園區導覽(B)，心率的負載一般或感到疲累而略有下降，而在療育活動(C 及 D)時段，則心率的負載放鬆，具有舒壓效果。另一項指數 LF/HF 則無顯著差異；此原因可能與測定人數較少，且參與者本身就處於身心平衡狀態的關係。

關鍵詞：休閒農場、導覽、健康效益、正常心跳間期之標準差

前 言

近年來隨著人們物質生活提高和就業機會等因素之吸引，國內人口遷移至都市發展⁽⁴⁾，依據內政部統計，臺灣 6 都的人口數占全國 69.4%，惟綠地覆蓋率均低於 10%，臺北市、新北市及桃園市僅達 4.8%、1.1%及 1.8%，都市化結果使得人們接觸自然環境的機會越來越少，生活品質受到壓力的影響將日益增加，而各種壓力所造成的生理及心理疾病亦會直接或間接的影響人體健康。許多研究顯示，接觸自然環境是有放鬆並降低壓力等身心健康之效益^(1,13,16)。觀看植物、自然景觀及進行園藝活動，可以減輕壓力並提高對環境的掌握感⁽¹⁷⁾，園藝工作對於緩解壓力及中樞疲勞是有效的⁽²³⁾。能調適情緒狀態，而身處在都市環境則會阻礙情緒狀態的恢復⁽¹⁹⁾。

心率變異度(heart rate variability, HRV)是一種評估自律神經系統(autonomic nervous system)功能的重要方法。當自律神經系統活動之變動越大時，心率變異度亦越大，讓心跳出現不同程度之變異性⁽⁹⁾。自律神經系統分為交感神經系統與副交感神經系統，即使在平靜或運動狀態下也能分析自律神經系統，反映交感神經的活動性。心率變異度可分為時域分析法與頻域分析法。時域分析法是以記錄 24 hr 心電圖做為數據資料，心跳週期相鄰的 R 波，構成連續的 R-R 間距代表心率變異度；

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 1003 號。

² 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究助理、助理研究員。

頻域分析法是透過各種不同頻率的分布情形⁽¹⁹⁾。常用分析法說明如下：

1. 高頻功率(high frequency power, HF)為頻域分析法，頻率介於 0.15-0.4Hz，代表高頻範圍正常心跳間期的變異數，為副交感神經活性的指標，單位為 ms^2 ^(6,25,21)。
2. 低頻功率(low frequency power, LF)為頻域分析法，頻率介於 0.04-0.15Hz，代表低頻範圍正常心跳間期的變異數，為交感與副交感神經同時調控的指標，單位為 ms^2 ^(6,25,21)。
3. 低高頻功率比(LF/HF) 為頻域分析法，反應交感與副交感神經平衡的指標或代表交感神經調控的指標^(6,8,25)。以上為頻域分析法。
4. 正常心跳間期之標準差(standard deviation of all normal to normal intervals, SDNN)為時域分析法，正常心跳之間期的標準差，比較基準為 5 min 或 24 hr，SDNN 單位為 ms^2 ⁽⁶⁾。

高頻功率(HF)與副交感神經相關，副交感神經則作用於精神舒緩狀態，如心跳減緩、瞳孔縮小及腸胃蠕動變快等，人體呈現放鬆的狀態⁽¹⁰⁾，而且在非快速動眼期(NREM)較顯著⁽¹⁴⁾；低頻功率(LF)則為交感與副交感神經的同時調控有關，交感神經作用於精神緊繃的狀態，如心跳加快、血壓上升等，在快速動眼期(REM)較為顯著，交感神經在接受到壓力情況下反應會增加。此外，亦有研究證實薰衣草精油具有減少交感神經的活性和增加副交感神經的活性的作用⁽²²⁾。

心率變異度分析已成為評估自律神經系統的一種非侵入性方法，可評估自律神經系統的功能^(2,8,11)。相關研究如：國小教師透過芳香療法進行紓壓前後心率變異性分析之研究⁽¹⁰⁾，以及高溫作業與工作負荷對心率之影響⁽⁷⁾。透過心率評估 3 種園藝活動⁽²⁰⁾，其中高強度的耕作與除草等活動會使參與者身體負擔提高，但能降低緊張及焦慮等情緒反應，提升參與者的愉悅感；低強度的播種工作中，負面情緒呈現下降或不變的趨勢，獲得愉悅感和放鬆感皆不顯著。亦有以心率變異係數評估參與者進行觀察播種機及植物體生長狀態，但心率變異未具特定趨勢⁽²⁴⁾。目前國內外研究以心率變異度分析探討園藝活動之相關研究較多，但對於活動中各個階段的分析研究探討較少，因此本研究以園藝療育活動之體驗過程及參與者為對象，探討活動中各個階段對參與者心率變異度之影響。

材料與方法

一、本研究之心率變異度分析採用可攜式 BeneGear 生理狀態分析儀(心動生技股份有限公司)進行，感測器為 ECG125 心律胸帶(heart rate monitor, HRM)，接收訊號透過藍芽指向型接收器(版本 Rev. 1.3，心動生技股份有限公司，臺北)進行存取。

二、研究場域及對象

- (一)試驗地點：彰化縣大村鄉之劍門生態農場，以園區果樹與花木種植區做為園區導覽空間，面積約 600 m^2 ，另以於園區內具樹蔭之草坪為園藝療育活動操作空間，面積約 20 m^2 。
- (二)試驗時間：108 年 11 月 26 日 am 11:40-pm 12:00。
- (三)參與對象：以當日遊客為對象，填寫自願參與調查後，篩選無認知障礙者，無抽菸、喝酒及

服用藥物者，無懷孕者共 8 位(女性 7 位，男性 1 位)。

(四)填寫知情同意書，說明活動內容及注意事項。

(五)活動描述：參與者於場域範圍內，步行方式參觀園區導覽 10 min，然後引導參與者至園藝療育活動操作場地，由試驗人員帶領進行植物花卡創作活動，活動流程包含：發給卡紙、指定創作主題、自由選取 8 種素材、黏貼花材及作品分享。

(六)活動時間軸：記錄活動啟始過程，透過比對的方式，顯示該時段觸發事件之心率變化，分析參與者在策劃好的活動內容產生的心率變化(表二)。

三、資料分析方法：

(一)項目分析(item analysis)

本研究所得之數據資料由研究對象配戴生理狀態分析儀並經伺服器蒐集數據，透過電腦傳輸數據，由 Excel 試算結果與繪製曲線圖，再由 SAS(statistical analysis system)進行變方分析，以最小顯著差異測定法(least significance difference, LSD)，檢視各處理間是否有顯著差異($P \leq 0.05$)，針對分析數據結果進行討論。

數據資料包含項目分析及描述性統計，經單因子變異數分析(One-way ANOVA)進行檢定，探討不同變項的參與者是否有差異性，再以圖凱檢驗法(Tukey's test)進行事後檢定比較。

(二)描述性統計(descriptive statistics analysis)

針對參與者個人基本資料，包括性別、年齡等進行統計分析。分析結果以次數分配、平均數、標準差及百分比等數值呈現。

結果與討論

一、受測者之基本資料

參與者性別比例以女性 7 人(佔整體之 87.5%)，男性為 1 人(佔整體之 12.5%)(表一)；年齡比例多為 60 歲以上，有 6 人(佔整體 75%)，顯示本次參與樣本以“樂齡族”女性為主。

二、植物花卡創作活動對心率變異度分析

SDNN 代表心臟活性，數值高表示活動過程讓參與者的恢復效益較高；LF/HF 代表自律神經平衡度，例如緊張放鬆的程度等心情變化，數值越低表示園藝療育過程所獲得放鬆與恢復效益越佳。本次活動共計 8 位自願者參與，透過活動過程中側寫紀錄參與者專心程度，排除無效樣本 3 位，以 8 位參與者之心率數據進行分析(整個活動分為準備期(A)、園區導覽(B)、花卡創作活動(C)、成果分享(D)及後測(E)等五個階段)。結果指出，花卡創作活動中完成作品(C)至成品分享(D)等兩個階段，SDNN 具有明顯之波峰變動，相較於園區導覽階段(表二，B)SDNN 平均僅為 46.5 ms，LF/HF 平均僅為 1.7。

表一、受測者基本分析次數分配表

Table 1. Participant basic analysis narrative statistics table

Category	Type	Person No.	Percentage (%)
Gender	Male	1	12.5
	Lady	7	87.5
Age (years)	Under 20	0	0
	21~40	0	0
	41~60	2	25
	>61	6	75
Education	High school	3	37.5
	Colleges and universities	4	50
	Master, PhD	1	12.5
Total		8	100

表二、療育活動起止時間及事件內容

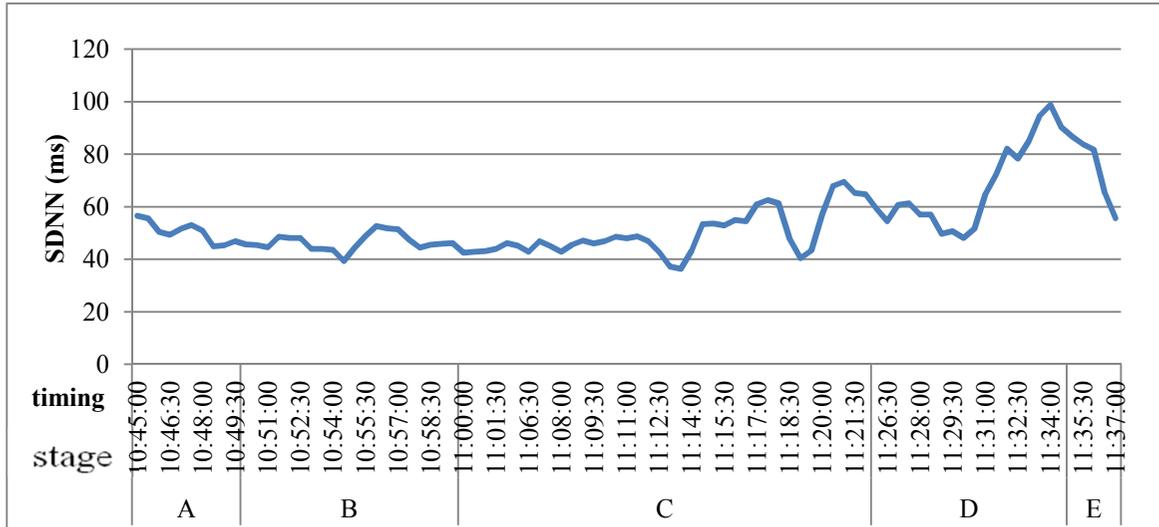
Table 2. Starting and ending time of treatment activities and event content

Stage	Start and End time	Event	SDNN (ms)	LF/HF
A	10:45~10:49	Activity description and heart rate monitor wearing	—	—
B	10:50~10:59	Garden tour	46.5 c *	1.7 a
C	11:00~11:25	Plant flower card making	49.7 c *	1.5 a
D	11:26~11:34	Works Sharing	67.6 a *	1.5 a
E	~11:35	After the test	59.2 b *	1.6 a

Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by LSD test at $P \leq 0.05$.

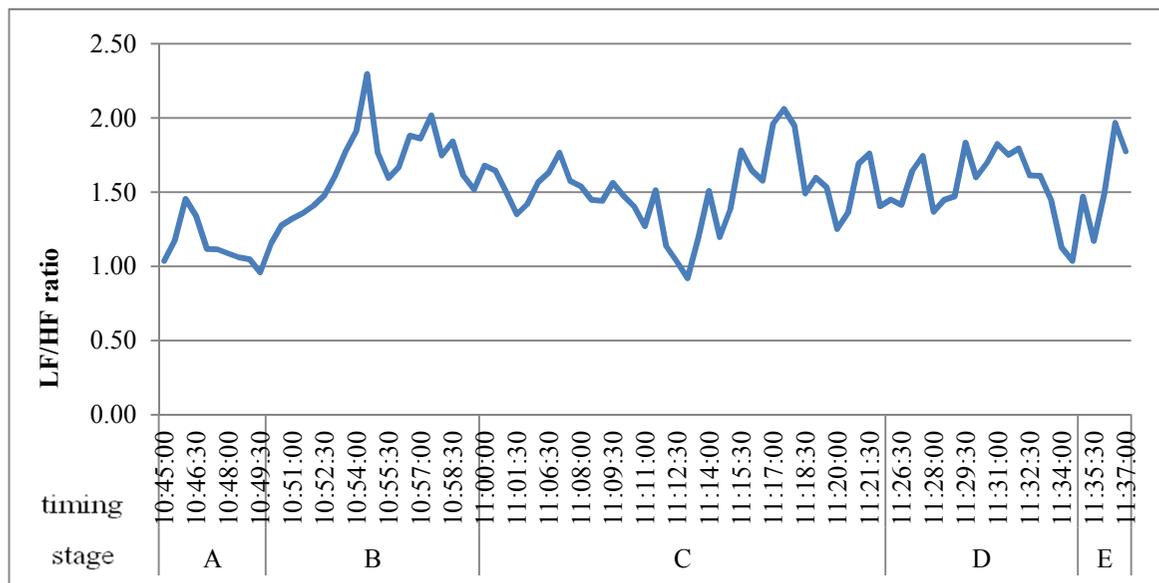
花卡創作活動(C)階段SDNN平均為49.7 ms，明顯的差異變化發生在作品分享(D)階段，SDNN平均為67.6 ms，最高峰值平均為98.8 ms(圖一)，表示於活動進行至C階段，參與者SDNN數值略有波動，然而參與者在作品分享(D)中期以後，SDNN有明顯上升趨勢，表示心臟活性有提升的效益。至於LF/HF值在花卡創作活動(C)至成品分享(D)等兩個階段雖略微降低，但未達顯著水準；此原因可能與測定人數較少，且參與者本身就處於身心平衡狀態的關係。

陳等人⁽⁷⁾研究指出，工作負荷後分配休息時間可使工作者心率回復，本研究受試者在活動進行中感受負擔後解除，SDNN有上升趨勢，因此工作一段時間，受試者心率變異度能獲得不同程度的恢復。根據邱等人之研究⁽⁵⁾，當受試者處於不具焦慮感狀況下，提供音樂並不會產生降低焦慮的結果，受試者並非處於焦慮狀態，音樂的出現反而會引起受試者的注意。因此本研究先請受試者於園區導覽片刻以轉移焦慮狀態。然而，後續評估花卡創作活動期間LF/HF之變化，結果顯示C與D階段之LF/HF平均為1.5(圖二)，B及E階段則分別為1.7及1.6，但均未達顯著差異。



圖一、休閒農場園藝療育活動過程參與者心率變異度平均SDNN值之變化圖。

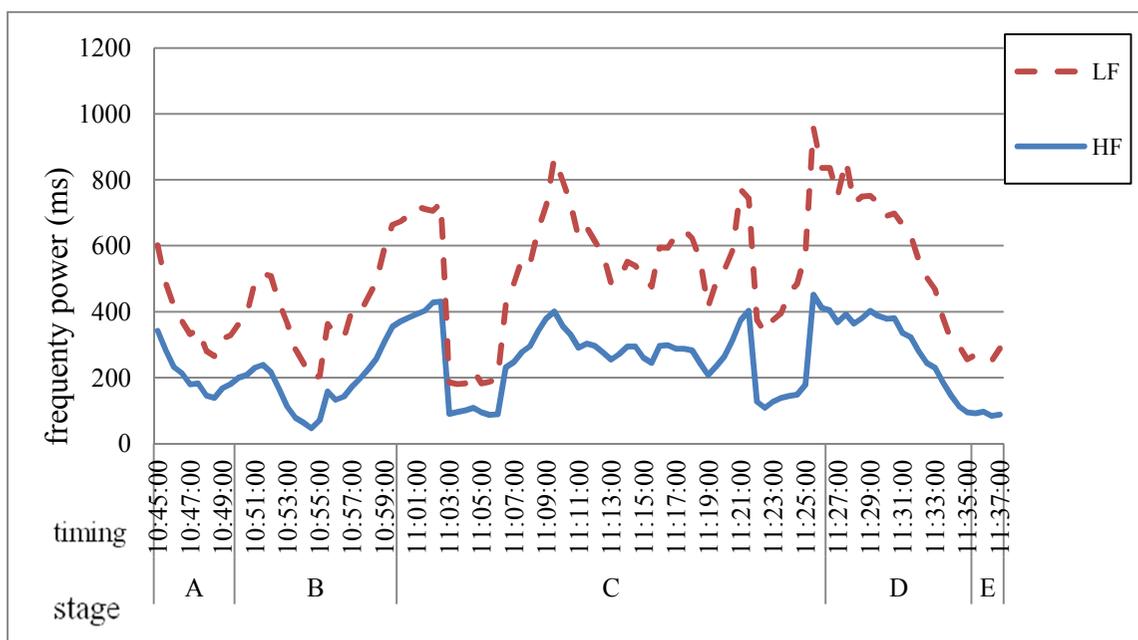
Fig. 1. The average of heart rate SDNN of participants during Horticultural therapeutic activity in leisure farm.



圖二、休閒農場園藝療育活動過程參與者心率變異度平均LF/HF值之變化圖。

Fig. 2. The average of heart rate LF/HF of participants during Horticultural therapeutic activity in leisure farm.

從圖三比較交感神經與副交感神經活動指數，波形是對稱的變化。此與佐藤英助⁽²²⁾的結果相同，中樞神經的兩個波形指數相互獨立變化，活動期間波形因事件的觸發而有高低波，LF及HF平均曲線圖產生的波形對稱的變化。



圖三、休閒農場園藝療育活動過程參與者心率變異度LF及HF平均值之變化圖。

Fig. 3. The average of heart rate LF and HF participants during Horticultural therapeutic activity in leisure farm.

心率變異度的測量方法具有非侵體性與截取數據與分析快速之優點，已受到環境與人領域研究的重視，惟目前研究多止於試驗對象因獲得短暫的回饋或心靈上念頭的轉移而改變心率變異度前、後差異的結果呈現，倘若能將心率變異度分析與園藝療育過程結合，其重要性在於試驗對象能因體驗活動改善並穩定良好狀態，並廣泛地應用於分析體驗活動前、後恢復效果，能提升參與者五感體驗的效率。

心率變異度受到遺傳、身體姿勢與藥物使用及性別差異等影響⁽¹²⁾，本次研究在有限的研究樣本下，嘗試探討參與者在園藝療育活動中各個階段HRV數據之狀況，並分析各活動節點能否提高SDNN及降低LF/HF，其初步結果指出，或可針對研究對象的喜好、年齡層及性別等進行活動內容之設計，以達到園藝療育效益。然而，開發供作健康監測時，仍需謹慎。換言之，聲稱HRV可以監視特定的疾病或發作，係屬醫療設備之類別⁽²⁶⁾。以頻域分析法能在設定的時間及活動規劃上分析心率變異度，透過時間軸對應活動內容，而從事不同活動節點對參與者的影響，然而，受限於儀

器採用藍牙通訊，其訊號強度以數十公尺內較佳，因此，活動時移動的範圍須予以設計考量；此外，儀器採用胸圍束帶固定使感測器貼附於胸部的設計，造成使用者長時間配戴後的不適感，以及貼附不良時訊號遺失等，均影響具訊號接收有無，配帶需於衣著內部等限制，除自願參與活動過程者之外，尚需鼓勵或提高吸引力以增加參與受測人數，期盼後續能以不同療育體驗活動之設計與蒐集更多樣本數，精簡的設備與周延的活動準備，使受測者於能獲得更好的評估依據。

結 論

本研究以可攜式心率變異度儀監測休閒農場遊客參與活動過程之心律變化，探討參與植物花卡創作療育活動與傳統園區導覽活動對其心率變異度之影響，結果指出植物花卡創作活動後之成果分享(D)階段，比較園區導覽(B)階段之SDNN數值顯著提高，表示當遊客投入園藝療育活動後，心率呈現負載放鬆狀態，優於常態性的園區導覽活動。但，心率的另一項指數LF/HF則在活動間無顯著性差異，其可能原因與樣本數較少，或者參與者本身處於身心平衡狀態有關。

參考文獻

1. 余家斌、袁孝維、蔡明哲、邱祈榮 2015 森林遊憩與健康 中華林學季刊 48(2): 173-184。
2. 吳香宜、吳瑞士 2008 運動訓練對心率變異度的影響 輔仁大學體育學刊 7(5): 39-252。
3. 李永文 2015 PPG and HRV 應用 BeneGear-心動生技股份有限公司。
4. 林淑珍 2015 影響人口遷移因素之實證研究 臺中市政府 104 年度自行研究發展報告 1-29。
5. 邱泓文、徐榮隆、江漢聲、徐建業、邱安煒、林威志、曾欽仁 1994 聆聽音樂時生理信號之變化分析 行政院國家科學委員會專題研究計畫 1-5。
6. 翁根本、何慈育、歐善福、林竹川、謝凱 2009 心律變動性分析 臺灣醫界 52(6): 290-293。
7. 陳美蓮、黃如瑋、陳秋蓉、鄭淑芳、毛義方 1998 高溫作業作息時間與工作負荷量對心率之影響研究 勞工安全衛生研究季刊 6(2): 115-129。
8. 陳淑如、蔡月霞、羅映琪、蔡宜珊、鄭綺 2005 心率變異度的簡介及護理上的應用 新臺北護理期刊 7(1): 1-11。
9. 黃勝宏、林榮輝、黃崇儒、洪聰敏 2008 心率變異度與焦慮之關係 中華體育季刊 22(1): 72-79。
10. 劉名峰、劉省宏 2013 芳香療法對於紓解國小教師工作壓力之評估 朝陽科技大學資訊工程系碩士論文 1-59。
11. 閻克樂、張文彩、張月娟、封文波、袁立壯、王蘭爽、唐一源 2006 心率變異性在心身疾病和情緒障礙研究中的應用 心理科學進展 14(2): 261-265。
12. 謝忠展、傅思凱、鄭鴻文、陳書芸、曾國維 2016 樓梯運動對中高齡女性休息心率變異度之影響 運動研究 25(1): 1-12。

13. 鐘文翎、張俊彥 2019 以穿戴式裝置探討都市綠地對高壓工作者之生心理效益 臺灣大學園藝暨景觀學系學位論文 1-96。
14. Berlad II, Shlitner A, Ben-Haim S, Lavie P. 1993. Power spectrum analysis and heart rate variability in Stage 4 and REM sleep: evidence for state-specific changes in autonomic dominance. *J Sleep Res* 2(2): 88-90.
15. Kaplan, R. and Kaplan, S. 1989. *The experience of nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press. 177-201.
16. Laumann, K., Garling, T. and Stormark, K.M. 2001. Rating Scale Measures of Restorative Components of Environments. *Environmental Psychology*, 21: 31-44.
17. Lewis, C .A. 1995. Human health and well-being. The psychological, physical, and sociological effects of plants on people. *Acta Horticulturae* 391: 31-39.
18. Roger S. U., Robert F. S., Barbara D. L., Evelyn F., Mark A. M., Michael Z. 1991, Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*.11(3): 201-230.
19. Task force ESC/NASPE. 1996. Heart rate variability, standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*. 93: 1043-1065.
20. 大竹正枝、古橋卓、前田智雄、中野英樹 2010 数種園芸作業が人の生理および心理に及ぼす効果の解析 鈴木卓大津勝次人間植物関係学会雑誌 10(1): 25-30。
21. 正保哲、洲崎俊男、出口清喜、廣瀬昇、奥壽郎、立野勝彦 2011 karvonen 法による運動負荷強度における生体反応 理学療法科学 26: 33-39。
22. 佐藤英助、岡田洋二、丘島晴雄 2010 環境與健康(第58報): 香りの心拍数の“ゆらぎ”への効果の検証 16: 61-70。
23. 野田勝二、小宮山政敏、大釜敏正 2008 五感を刺激する園芸療法年 39(4): 2239-246。
24. 遠藤まどか、三島孔明、藤井英二郎 2001 プランターでの植物栽培が脳波心拍変動感情に及ぼす影響 人間・構物関係学会雑誌 1(1): 21-24。
25. 藤原幸一 2017 ヘルスモニタリングのための心拍変動解析 システム/制御/情報 61(9): 381-386。

The Effect of Horticultural Therapeutic Activity-Flower Card Design on Heart Rate Variability¹

Chi-Chong Lee ² and Chia-Chin Hsu ²

ABSTRACT

This study used a heart rate variability (HRV) instrument to measure the HRV of tourists who volunteered to participate in horticultural therapy activities at Jian-Men Leisure Farm in Changhua County, and explored whether participants' stimulation of horticultural therapy activities can affect the SDNN and LF/HF of the HRV. The results show that the addition of plant flower card making activity in the guided activities of the farm has a positive impact on the SDNN and LF/HF of the HRV. Compared with the average SDNN of the participants' HRV in the garden guided activity stage (B), which is 46.5 ms, the SDNN in the works sharing stage (D) is 67.6 ms when the plant flower card making activities is carried out, and the peak fluctuation range is completed by the work (C) It is the most significant between the two stages of works sharing (D), which means that in the normal garden guided activity stage (B), the loading of HRV is normal or tired and slightly decreased, while during the horticultural therapy activities (C and D), the loading of HRV is relaxed and has a stress relief effect. The other index, LF/HF, showed no significant difference.

Key words: Leisure Farm, Heart Rate Variability, Health Benefit, Standard deviation of all normal to normal intervals (SDNN).

¹Contribution No.1003 from Taichung DARES, COA.

²Associate Researcher, Assistant Researcher of Taichung DARES, COA.

