

## 飲食中鎂離子與運動習慣對老年族群心率變異之影響

劉明宜 \*陳美珠  
南臺科技大學 高齡福祉服務系

### 摘要

心率變異(Heart Rate Variability, HRV)代表自律神經整體的狀況，因此被廣泛用來探討自律神經的調節作用。自律神經失衡是因迷走神經功能低下，與疾病的發生率以及死亡率有正相關。影響 HRV 的因素有很多，其中鎂離子的角色逐漸被重視，另外運動相關研究也顯示可以提高 HRV，尤其是持續性有氧運動。本研究參與者以臺南社區 47 位 60 歲以上的社區長者為受測對象，並依是否有足夠的鎂離子攝取，以及是否有足夠運動習慣共分成四組。以攜帶行動型心率變異檢測儀，配合社區活動時進行調查檢測，以及相關飲食以及運動習慣問卷調查。社區居民採自願參加，量測之前，均給予充分說明並填寫受測同意書以及自覺性症狀問卷。儀器檢測主要收集心跳變異率中時域部分的正常心跳間的標準差(Standard deviation of normal-to-normal, SDNN)，其數值的高低就代表自律神經整體活性的高低。結果顯示足夠的鎂離子且有運動習慣的組別比起缺乏鎂離子又無運動習慣者有較高的 SDNN ( $p < 0.001$ )，僅足夠鎂離子或僅有運動習慣者都比起鎂離子攝取低而且無運動習慣者有較好的 SDNN ( $p < 0.05$ )。結論，飲食中足夠的鎂離子，或者良好的運動習慣確實有助於長者提高 SDNN，兩者兼具效果更好。

關鍵詞：心率變異、自律神經失調、鎂離子、運動習慣

### 1. 前言

心臟的節律除了靜態恆定外，還隱藏了一些微細的規則波動，這些波動是我們的身體為了因應身體內外的環境變化，進而發展出一套自律神經系統來調節心率。假設健康人之平均心率為每分鐘 72 次，其平均心跳間距為 830 毫秒(ms)而其標準偏差約為 42，此心跳間距之標準偏差即為心率變異(heart rate variability, HRV)。HRV 代表自律神經總活性，因此被廣泛的應用在探討自律神經的調節作用(Johnston et al., 2020)。自律神經的調節功能越好，會有較高的 HRV 數值，HRV 也受到年紀、性別、疲勞、壓力、疾病(心肌梗塞，糖尿病，心臟衰竭)、飲食、運動等等影響。國外一些研究指出，飲食中鎂、鈣、鈉皆會影響 HRV，尤其鎂離子的角色逐漸被重視，另外依據民國 102 年至 105 年衛生福利部所委託學者所進行的國民營養調查顯示，國人普遍「鎂」不足(衛生福利部國民健康

署，2019)，而針對鎂離子與 HRV 的國內研究就更少資料可以參考，尤其是高齡族群。先期研究已顯示運動可以提高 HRV，尤其是持續性有氧運動，國內高齡族群的運動型態與 HRV 相關的調查也有一些的結果證實運動可以提高 HRV。但是，針對鎂離子與運動之間對於 HRV 的影響程度則未有資料可以參考，而運動與飲食是長者健康生活的重要因子，因此本研究目的針對南部地區的社區老人進行鎂離子攝取狀況與運動習慣兩者一起討論對老年族群 HRV 之影響，以作為未來高齡健康促進的參考。

## 2. 文獻探討

心臟的跳動規律主要是由竇房結(S-A node)造成。然而，每一次心臟跳動的時間距，皆會產生有快有慢的微小差異，這是由自律神經系統(autonomic nervous system, ANS)，包括交感及副交感來控制，HRV 是正常心跳間隨時間變化的情形，自主神經透過竇房結影響心跳。ANS 的功能可以通過 HRV 來量化(Appelhans & Luecken, 2006)。1996 年由歐洲心臟學會和北美心律電生理學會成立工作小組，公佈 HRV 測量和生理意義與臨床的應用(Camm et al., 1996)。在此之後也有許多學者運用心律變異來做相關的研究和探討。壓力是生活中必定有的，也是常見疾病的因素之一，當壓力超出負荷時就會漸漸出現生理或心理上的疾病，如憂鬱症與冠狀心臟疾病都與心律變異有關，所以心律變異常會被用來研究焦慮症、憂鬱症、心血管疾病等相關疾病(Bigger, 1992)，也可以從心律變異中測量出個體的壓力與相關問題並且改善其問題。

HRV 分析最常用的方法為計算心電圖中的 R 波，藉由量測 R 與 R 波之間的時間間隔，進行計算與分析，其模式可再依時域(Time domain)、頻域(或稱為頻率域, Frequency domain)來分析。HRV 的時域分析以 SDNN (Standard deviation of normal-to-normal)為最具代表性的參數。SDNN 是正常竇性心跳期間之標準差，可以反映出成人自律神經對於心臟竇房結調控的狀況，同時可代表個體的自律神經活性之強弱(王群光，2010)。因此，偏低的 SDNN 等於是偏低 HRV，這主要表示身體面臨著某些生理或心理上的疾病或壓力，造成動態複雜性的降低。頻域分析常見的有低頻率(LF: 0.04-0.15HZ)和高頻率(HF: 0.15-0.40HZ)，頻域分析也都被用為迷走神經活性的指標。HF 功率主要是反應副交感神經的影響，而 LF 功率是交感神經的總體活性，LF/HF 反應出交感和副交感神經的比值，這些是常見的評估指標。

利用 HRV 的分析，可以檢視人體在靜態或運動中，調節控制心臟節律之心臟自律神經系統活動狀況，是一種非侵入性、可以定量、簡單的分析方式，並具有分辨交感與副交感神經活性的優點，是目前認為評估自律神經最佳的方法之一(吳香宜、吳瑞士，2008)。先前研究顯示，長時間的持續運動，每次持續 20 分鐘以上的 60-80%最大心跳率的運動強度，可以增加 HRV 及副交感神經活性，同時降低交感神經的興奮，因此可以降低非最大運動及安靜時的心率，對心臟具有保護效應(Felber et al., 2008)。Carter 等人(2003)的研究以 12 位年輕人和 12 位中年人，進行 12 週最大心率達 70-90%強度的跑步訓練，結果發現兩組安靜時的心跳率在訓練後都比訓練前降低，心率變異有明顯的增加。林嘉慶與黎俊彥(2008)的研究顯示，長時間接受運動訓練計畫者，適度的高強度有氧運動訓

練後，有氧運動能力有明顯的提升，並且提高個體之 HF 並減少 LF 功率，這表示副交感神經的活性也有轉變成較具占優勢的趨勢，而常見的運動員會有較大的心率變異，是因為副交感神經活性較為活躍的關係所導致。運動訓練影響自律神經系統調節，因此使得心率變異的負荷增加，造成延遲交感神經的興奮(Fronchetti et al, 2007)。因此心率變異程度，不論是在運動科學或生理學的研究或分析上，都具有顯著的指標性意義。

Wienecke 與 Nolden (2016)研究的結果指出，精神和身體壓力大的人可以從每天攝入鎂中獲得改善。這可透過交感神經和副交感神經傳出的生理調節得到改善，並且進一步預防鎂缺乏和疾病，例如血壓偏高、躁動不安、注意力不集中，以及睡眠障礙或抑鬱。研究也發現補充鎂可以增強 HRV 與副交感神經活動，因此對心臟自主神經功能產生積極影響(Matei et al., 2018)。Liu 與 Dudley (2020)的一篇回顧文章提到，高齡族群是鎂缺乏的高風險族群，鎂缺乏症在心血管疾病中很常見，補充鎂對有和沒有鎂缺乏症的患者均表現出抗氧化和抗炎特性。補充鎂的耐受性很好，副作用低。因此，它可能對於心血管疾病族群，尤其是鎂攝取偏低的族群是一個合理補充治療，也可以改善 HRV。根據衛生福利部國民健康署(2019)針對民國 102 年至 105 年由衛生福利部委託學者所進行的國民營養調查顯示，國人普遍鎂攝取不足，調查發現，低於國人膳食營養素參考攝取量(DRIS)建議攝取量，因此高齡者缺鎂與 HRV 是可以進一步調查。

心率變異與許多的因素有關，雖然已有許多研究證實鎂離子與運動對於 HRV 的影響，但對於高齡者因身體功能退化、亞健康等問題，生活上的飲食與運動仍是最重要的影響因素。國內對於社區老人飲食營養狀況如鎂的攝取，以及運動習慣兩者對於 HRV 影響的調查研究不多，兩者之間對於長者 HRV 影響的情形如何？因此本研究問題針對社區老人進行飲食內容與運動習慣對 HRV 之影響調查。

### 3. 研究方法及步驟

#### 3.1 參與者

本研究參與者以臺南市 60 歲以上社區長者為對象，收案採立意取樣，並且排除嚴重的精神疾病、裝有心臟節律器、曾患有心臟衰竭、嚴重心率不整、或心肌梗塞者，或患有重大疾病者如慢性肺阻塞性疾病、腎臟衰竭、癌症等。參與者皆須簽署參與同意書，方得進行實驗。受試前 24 小時內禁止服用任何藥物及使用含咖啡因的飲料如咖啡、茶等。

#### 3.2 測驗工具

行動型心率變異檢測儀(型號 8Z11, 威今基因科技股份有限公司), 由新優勢行銷事業股份有限公司提供, 可以隨身攜帶裝置, 使用電極貼片, 非侵入式評估、量測 5 分鐘。待受測者情緒平靜後以坐姿的方式接受測試, 便可開始記錄心跳變化、平均心跳(HR)、ST 值與 QRS 區間時間及心率

變異。測量結束後，系統在時域分析中會顯示平均心率、NN 間距標準差(SDNN)、低頻(LF: 0.04-0.15HZ)和高頻(HF: 0.15-0.40HZ)頻譜功率數值。

### 3.3 運動與飲食評估

採用二十四小時回憶法(24-hour recall)，詢問受測者過去完整的 24 小時內所攝食的所有食物的種類及份量(包括：三餐、調味料的添加、點心、補充劑等)，同時包括烹調方式、食物品牌等各項特性之詳細描述(吳幸娟等人，2004)，以及利用運動頻率與類型問卷，調查受測者平時運動頻率與類型。飲食紀錄之內容須輸入台灣食品分析資料庫，以推算受測者「鎂」離子的攝取量。

### 3.4 資料處理與分析

使用統計軟體 SPSS 進行資料處理分析。描述性統計分析研究對象人口學基本資料與檢測數據，以卡方檢驗比較類別變項，檢測各組間的差異以 One-Way ANOVA 變異數分析檢驗，若達顯著水準，則以杜凱法(Turkey method)進行事後比較鎂的攝取量與運動習慣是否與 HRV 有關係。

## 4. 結果

### 4.1 參與者與分組

總共有 47 名 60 歲以上受測者參與受測，參考「國人膳食營養素參考攝取量修訂(第八版)」(衛生福利部國民健康署，2020)，以鎂離子每日攝取男性達到 350mg、女性 300mg 以上為「高鎂」，反之不足者為「低鎂」，運動以每周可達 150 分鐘自覺會流汗的運動為切點，分為「有運動」、「無運動」。依照調查結果總共形成四組，如表 1 所示，四組之間的男女比例、年齡皆無顯著差異，每日鎂攝取量高，鎂組別則顯著高於低鎂組( $p < 0.001$ )。

表 1. 四組性別、年齡與鎂離子攝取量比較表

	高鎂無運動 n=9	高鎂有運動 n=8	低鎂無運動 n=17	低鎂有運動 n=13
女/男	8/1 <sup>a</sup>	7/1 <sup>a</sup>	13/4 <sup>a</sup>	12/1 <sup>a</sup>
年齡	72.0±10.2 <sup>a</sup>	69.1±6.6 <sup>a</sup>	68.1±9.1 <sup>a</sup>	66.8±6.0 <sup>a</sup>
鎂(mg)/天	431.1±42.2 <sup>a</sup>	421.4±64.1 <sup>a</sup>	254.4±50.0 <sup>b</sup>	262.0±40.6 <sup>b</sup>
說明：各列數據間之標示字母若完全不同，則代表兩者間有顯著差異，若為相同字母或有重複之相同字母者，則代表兩者數據間無顯著差異。人口學資料以卡方檢驗。各組間的差異以 One-Way ANOVA 變異數分析檢驗，若達顯著水準，則以杜凱法(Turkey method)進行事後比較。				

## 4.2 四組個案 SDNN/HF/LF/心率數值分析

SDNN 結果方面如表 2 所示，低鎂無運動組數值明顯較其他 3 組低(P<0.001)，並且具統計上意義，其他 3 組有較高的 SDNN 值，但 3 組間沒有顯著差異，單獨豐富鎂離子的組別以及單獨有運動的組別一樣有較高的 SDNN，雖然沒有顯著差異，還是可以看得出來高鎂有運動組別有更好的 SDNN 平均值(如圖 1)。代表副交感神經活性的高頻波(HF)部分，低鎂無運動組別較其他 3 組低，在執行 One-Way ANOVA 分析時有顯著差異(P=0.03)，但做事後檢定(post-Hoc)則無明顯差異。代表交感神經活性的低頻波(LF)，以及代表交感和副交感神經平衡的指標 LF/HF，4 組之間則都沒有顯著的差異。心率數值方面，每分鐘心跳速率部分，發現低鎂無運動組別明顯高於其他 3 組，且有統計上的意義，但其心率尚在正常可接受範圍內(如表 2)。

表 2. 四組個案 SDNN/HF/LF 數值分析

	單位	高鎂無運動 n=9	高鎂有運動 n=8	低鎂無運動 n=17	低鎂有運動 n=13
SDNN	毫秒	23.7±9.9 <sup>a</sup>	25.6±9.1 <sup>a</sup>	12.6±4.3 <sup>b</sup>	20.1±7.1 <sup>a</sup>
HR	bpm	77.8±11.5 <sup>a</sup>	70.9±9.2 <sup>a</sup>	82.0±7.1 <sup>b</sup>	76.8±8.7 <sup>a</sup>
HF	ln(ms <sup>2</sup> )	3.9±0.9 <sup>a</sup>	4.1±1.2 <sup>a</sup>	2.9±1.2 <sup>a</sup>	3.7±1.1 <sup>a</sup>
LF%	nu	46.1±31.3 <sup>a</sup>	44.2±25.4 <sup>a</sup>	44.8±20.9 <sup>a</sup>	50.0±13.0 <sup>a</sup>
LF/HF	ln(ratio)	0.292±1.644 <sup>a</sup>	0.242±1.395 <sup>a</sup>	0.233±1.181 <sup>a</sup>	0.304±0.586 <sup>a</sup>

說明：各列數據間之標示字母若完全不同，則代表兩者間有顯著差異，若為相同字母或有重複之相同字母者，則代表兩者數據間無顯著差異。各組間的差異以 One-Way ANOVA 變異數分析檢驗，若達顯著水準，則以杜凱法(Turkey method)進行事後比較。  
SDNN: Standard Deviation of Normal to Normal，參考值 20-60  
HR: Heart rate，參考值 60-100  
HF: High frequency，參考值 4-7  
LF: Low frequency，參考值 30-60  
bpm: beat per minute  
nu：Normalized units  
ln: 自然對數

## 5. 討論

林嘉慶與黎俊彥(2008)的研究顯示，適度的有氧運動訓練後，除了有氧運動能力有明顯增加的效應外，可以提升個體之高頻功率(HF)並減低低頻功率(LF)，這意味著副交感神經的活性也有轉變為占優勢的趨勢，而常見的運動員會有較大的心率變異度，是因為副交感神經活性較大的關係所致。本研究發現低鎂無運動組別的 HF 較其他 3 組低，在執行 One-Way ANOVA 分析時有顯著差異(P=0.03)，但做事後檢定(post-Hoc)則無明顯差異，推測是個案數目較少，檢定力不足而造成，不過可以發現運動確實對 HF 增加有幫助。雖然高鎂無運動組也有不錯的 HF，但在調查時發現這一組的個案雖然運動的時間無法達到要求的標準，但平時還是有保持一定的生理活動習慣，例如散步、

周末爬山等；而低鎂無運動組的個案雖然身體狀況也不錯，但平時無運動習慣，可以從這裡比較出差異。

先前研究發現補充鎂可以增強 HRV 與副交感神經活動，因此對心臟自主神經功能產生積極影響(Matei et al., 2018)。此次研究發現充足的鎂攝取，確實可以增加 SDNN，即使無充足的運動習慣，對於主神經功能確實有正面的幫助。充足的鎂離子對人體有穩定神經細胞、放鬆肌肉的作用，舒緩壓力、幫助入睡。得舒飲食(Dietary Approaches to Stop Hypertension, DASH)強調透過攝取富含鎂、鈣、鉀的食物對於穩定血壓有幫助，並可協助維持血管壁的彈性，降低動脈粥狀硬化風險(Azadbakht et al., 2005)，這些間接對 HRV 都有幫助。

Liu 與 Dudley (2020)的一篇回顧文章提到，高齡族群是鎂缺乏的高風險族群，鎂缺乏症在心血管疾病中很常見，補充鎂對於有否鎂缺乏症的患者均表現出抗氧化和抗炎特性。在本次調查發現低鎂無運動組別的心跳速率明顯高於其他 3 組，且有統計上的意義，其心率尚在正常可接受範圍內，但可以推測充足的鎂以及運動習慣對心跳速率有正面影響。心跳是非心血管死亡率的重要預測指標，國內外的研究都有發現心跳逐年增加與壽命變短有相關性(Benetos et al., 1999; 魏丞駿, 2020)，因此追蹤其後續心跳速率的變化是一個可以接續研究的指標。

葉綠素卟啉環的中心原子是鎂離子，因此充足的植物性食物(蔬菜、水果、全穀類、堅果等)的食用也會增加鎂的攝取(Chiavaroli et al., 2019)，因此推測這次研究調查，每日鎂攝取足夠的族群蔬果類攝取較為充足，飲食也應該較為均衡，健康概念較佳，部分保持運動習慣。而低鎂有運動組的 HRV 表現也不遜色，雖然鎂離子攝取稍有不足，但良好的運動習慣對於 HRV 或自主神經系統也有正面的幫助。從盒型圖(如圖 1)來看低鎂有運動與高鎂無運動，兩組 SDNN 數值的離群值來觀察，充足的鎂離子攝取加上適度的運動是維持良好 HRV 最好的生活方式。本調查研究報告樣本數較少，是最大的限制，但仍然可以看出健康的飲食與運動習慣確實對於 HRV 有好的影響，對於往後社區健康促進的宣導有更積極的參考價值。

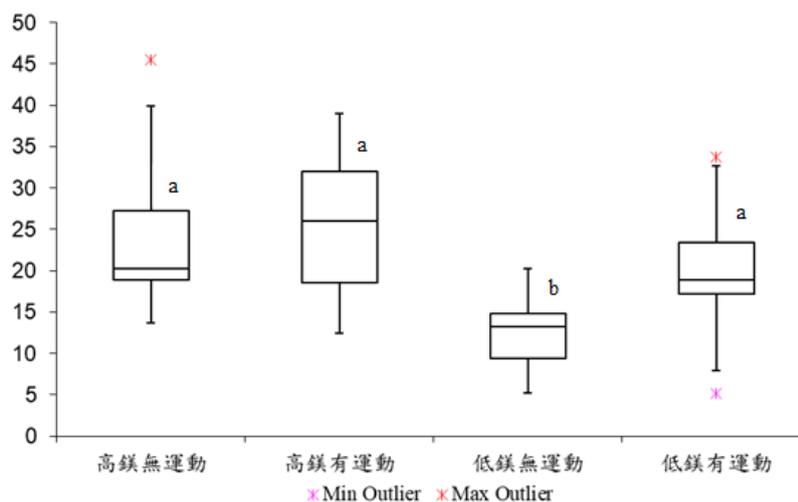


圖 1. 四組 SDNN 之盒形圖(Box plot)

圖 1 四組 SDNN 之盒形圖(Box plot)，各列數據間之標示字母若完全不同，則代表兩者間有顯著差異，若為相同字母或有重複之相同字母者，則代表兩者數據間無顯著差異。各組間的差異以 One-Way ANOVA 變異數分析檢驗，若達顯著水準，則以杜凱法(Turkey method)進行事後比較。

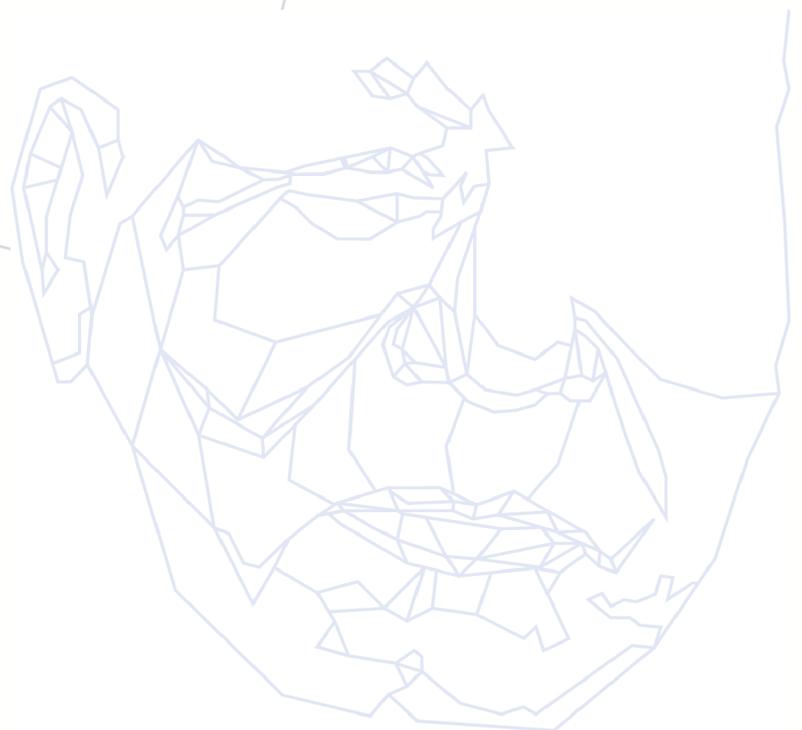
## 致謝

本研究惠承科技部大專學生研究計畫之支持(110-2813-C-218-005-B)，亞太醫學科學聯盟心率變異研究發展委員會副主任委員彭建彰老師指教，南臺科技大學高齡福祉服務系吳順億同學的協助，在此一併致謝。

## 參考文獻

1. Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of general psychology, 10*(3), 229-240.
2. Azadbakht, L., Mirmiran, P., Esmailzadeh, A., Azizi, T., & Azizi, F. (2005). Beneficial effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. *Diabetes care, 28*(12), 2823-2831.
3. Benetos, A., Rudnichi, A., Thomas, F., Safar, M., & Guize, L. (1999). Influence of heart rate on mortality in a French population: role of age, gender, and blood pressure. *Hypertension, 33*(1), 44-52.
4. Bigger Jr, J. T., Fleiss, J. L., Steinman, R. C., Rolnitzky, L. M., Kleiger, R. E., & Rottman, J. N. (1992). Frequency domain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Circulation, 85*(1), 164-171.
5. Camm, A. J., Malik, M., Bigger, J. T., Breithardt, G., Cerutti, S., Cohen, R. J., ... & Singer, D. H. (1996). 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. *Circulation, 93*(5), 1996, 1043-1065.
6. 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.
7. Chiavaroli, L., Viguiouk, E., Nishi, S. K., Blanco Mejia, S., Rahelić, D., Kahleová, H., ... & Sievenpiper, J. L. (2019). DASH dietary pattern and cardiometabolic outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrients, 11*(2), 338.
8. Felber Dietrich, D., Ackermann-Liebrich, U., Schindler, C., Barthélémy, J. C., Brändli, O., Gold, D. R., ... & Gaspoz, J. M. (2008). Effect of physical activity on heart rate variability in normal weight, overweight and obese subjects: results from the SAPALDIA study. *European journal of applied physiology, 104*(3), 557-565.
9. Fronchetti, L., Nakamura, F. Y., De Oliveira, F. R., Lima Silva, A. E., & Lima, J. (2007). Effects of high intensity interval training on heart rate variability during exercise. *Journal of Exercise Physiology Online, 10*(4).

10. Johnston, B. W., Barrett-Jolley, R., Krige, A., & Welters, I. D. (2020). Heart rate variability: Measurement and emerging use in critical care medicine. *Journal of the Intensive Care Society*, 21(2), 148-157.
11. Liu, M., & Dudley Jr, S. C. (2020). Magnesium, oxidative stress, inflammation, and cardiovascular disease. *Antioxidants*, 9(10), 907.
12. Matei, D., Luca, C., Andrițoi, D., Sărdaru, D., & Corciovă, C. (2018). The relationship between lower serum Magnesium levels and heart rate variability indices. *Balneo Research Journal*, 9(4), 426-432.
13. Wienecke, E., & Nolden, C. (2016). Long-term HRV analysis shows stress reduction by magnesium intake. *MMW Fortschritte der Medizin*, 158(Suppl 6), 12-16.
14. 林嘉慶、黎俊彥(2008)。規律運動訓練對心率變異性之影響。中華體育季刊，22(4)，13-22。
15. 王群光(2010)。自律神經失調HRV檢測及治療衛教手冊。台北：中華自律神經醫學會。
16. 吳幸娟、章雅惠、魏燕蘭、高美丁、潘文涵(2004)。台灣地區老人營養健康狀況調查 1999-2000 老年人攝入之食物，熱量與各營養素的食物來源。台北：行政院衛生署。
17. 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，7，239-252。
18. 魏丞駿(2020)。顧血壓也要注意心跳數！心跳逐年增加，壽命會變短。2022年8月27日取自 [https://www.health-world.com.tw/main/home/tw/thishealth\\_edit.php?id=1888&page=1](https://www.health-world.com.tw/main/home/tw/thishealth_edit.php?id=1888&page=1)
19. 衛生福利部國民健康署(2019)。國民營養健康狀況變遷調查 102-105 年成果報告。2022年8月27日取自 [https://www.hpa.gov.tw/Pages/ashx/File.ashx?FilePath=~\File\Attach\11145\File\\_12788.pdf](https://www.hpa.gov.tw/Pages/ashx/File.ashx?FilePath=~\File\Attach\11145\File_12788.pdf)
20. 衛生福利部國民健康署(2020)。國人膳食營養素參考攝取量修訂第八版。2022年8月27日取自 <https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=4248&pid=12285>



# The effects of dietary magnesium ions and exercise habits on heart rate variability (HRV) in older adults population

Liu, M.-Y., \*Chen, M.-J.

Department of Senior Welfare and Services, Southern Taiwan University of Science and Technology

## Abstract

Heart rate variability (HRV) represents the total activity of autonomic nerves and it is widely used to explore the regulation of autonomic nerves. Autonomic imbalances, due to vagal dysfunction, are positively associated with morbidity and mortality. There are many factors that affect HRV, among which the role of magnesium ions is gradually emphasized. Furthermore, studies have also shown that HRV can be improved, especially by doing continuous aerobic exercise. Participants in this study who were over 60 years old were tested in a community center in Tainan. They were divided into four groups according to whether they had sufficient magnesium ion intake and whether they had sufficient exercise habits. Participants carried a mobile heart rate variability detector during the surveys and were tested during community activities. We also handed them questionnaires related to their diet and exercise habits. Community residents participated voluntarily. Before the study, they had all given full explanations about themselves and conditions. They also had to fill out a consent form and a subjective questionnaire based on their current living habits. Instrument detection mainly collects the standard deviation between normal heartbeats (SDNN) in the time domain part of the heartbeat variability. The results showed that the group with sufficient magnesium ions and exercise habits had a higher SDNN than the group without magnesium ions and no exercise habit ( $p < 0.001$ ). Those with only sufficient magnesium ion or only exercise habit had better SDNN than those with low magnesium ion intake and no exercise habit ( $p < 0.05$ ). In conclusion, we stress that sufficient magnesium ions in the diet or good exercise habits positively benefit the older adults to improve SDNN, and when combined together, effectiveness in improving HRV is stronger.

Keywords: heart rate variability, dysautonomia, magnesium, exercise