

壓力

使用 Helo 穿戴裝置來測量壓力



摘要	3
壓力對健康的影響	4
心率變異性的基本概念	4 - 5
心率變異性與壓力	5
利用光體積變化描記圖法 測量心率變異性	6
使用 Helo 穿戴裝置測量壓力	7
結論	7
法律免責聲明	7
名詞解釋	7
參考文獻	8 - 9

摘要

壓力是身體為應對社會和環境威脅及刺激的防禦機制。大多數對壓力的反應是由自主神經系統控制，並在無意識下運作，由於慢性壓力被公認為精神疾病和其他疾病的風險因素，包括心血管疾病，積極測量、應對和減少壓力可以改善健康結果。心率變異性 (HRV) 是測量相鄰心跳之間時間變化的有效數據，用於衡量壓力，研究線顯示低變異性與高壓力相關。

光體積變化描記圖法是一種光學方法，用於測量組織中的血容量變化，是測量心率變異性並檢測壓力的有效而準確的方法。

配備醫療等級 PPG 功能的 Helo 穿戴裝置，提供了一種非常有用的方法來測量壓力，幫助用戶保護健康。

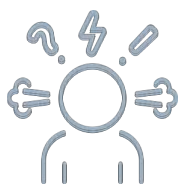


壓力對健康的影響

壓力可以被定義為生物面對環境壓力源時的生理、生物和心理防禦反應。人的這些反應是由自主神經系統 (ANS) 引發的，旨在保護人們免受傷害，ANS 是一個主要在無意識下運作，並調節身體功能的控制系統，包括心率。1



雖然壓力就定義來說，是具有價值的功能，但慢性壓力會影響健康，被稱為「調適負荷」，即「慢性壓力和生活事件的累積負擔」。Guidi 等多位學者的研究提到，「調適負荷和過度負荷與較差的健康結果有關。」2



具體來說，「心理壓力是與廣泛健康狀況相關之發病率和死亡率的主要風險因素，對大眾健康有顯著的負面影響。」3

研究顯示，頻繁接觸壓力源是心血管疾病、睡眠障礙、中風、肥胖、抑鬱、糖尿病、阿茲海默症和藥物成癮的重要風險因素。4

有鑑於壓力會對健康造成負面影響，檢測壓力能讓人們能夠儘早識別和處理，並幫助大家更好地應對挑戰，從而避免不良的健康結果，但這並不意味著消除壓力，而是提供應對的機制和知識，在學術研究中 Can 等人也指出「壓力必須在早期發現，以避免更多的損害並防止成為慢性壓力。」5



心率變異性的基本概念

心率指的是每分鐘心跳的次數，而心率變異性 (HRV) 則是測量相鄰心跳之間時間變化的指標，「HRV 的波動反映了身體的神經心臟功能，這是透過心臟與大腦的連接和 ANS 所生成。」⁶



與血壓和其他測量不同，或許出乎意料的是，高 HRV 反而是良好的，「研究發現，高 HRV 與降低發病率和死亡率、改善心理健康以及生活品質有關。」⁷

Alliance for Natural Health 科學主任 Rob Verkerk 博士解釋：

“「大家可能不太能理解，但變異性是一件好事，心臟並非節拍器，變異性是生物學許多領域存在的自然張力一部分，這種張力既帶來了平衡也帶來了應變能力。我們的壓力反應，使我們能夠適應和應對不斷變化且充滿風險的環境。」⁸”

當一個健康的人處於放鬆狀態時，例如睡眠期間，副交感神經系統應該占領主導地位，HRV 往往會增加。「另一方面，當壓力增加時，HRV 自然會下降，此時升高的交感神經活動有助於身體應對需求，因此當心跳緩慢時，HRV 通常會較高，然而當心跳加速時，例如處於壓力或運動期間，HRV 通常會較低。」⁹



心率變異性與壓力

HRV 是整體健康的實用指標，尤其是壓力。Aimie-Salleh 與多位學者觀察到，「心率變異性 (HRV) 是一種生理測量工具，可以幫助偵測和診斷慢性疾病，例如心血管疾病、抑鬱症和心理壓力。」
10



Kim 等人也發現，「目前的神經生物學實證顯示，壓力會影響 HRV，並支持將其用於心理健康和壓力的客觀評估。」

此外，「低 HRV 與受損調節和恆定性 ANS 功能有關，降低了身體應對內外壓力源的能力。」¹¹

進一步強調 HRV 與壓力之間的關聯，Brosschot 等學者總結，「長期的擔憂與高心率和低 HRV 有關，不僅在清醒時，而且在隨後的夜間睡眠期間也是如此。」¹²

利用光體積變化描記圖法測量心率變異性

由於 HRV 是壓力的合適替代指標，測量和解析 HRV，可以讓人們了解自己的心理和身體狀態。透過光體積變化描記圖法 (PPG) 可以輕鬆獲得 HRV 數據，這種方法運用「多種光波照射皮膚，並使用光學二極體監測反射光，從而透過分析光吸收，來推估血容量變化。」¹³

PPG 是獲取與血容量相關的健康指標中，眾所周知且廣泛接受的技術，其可靠性和準確性皆很高。在 Natarajan 等人研究總結提到，「來自腕帶式 PPG 和心電圖 (ECG) 設備的 RR 間隔 (即連續心跳之間的時間) 比較顯示，腕帶設備的 PPG 數據足夠準確，可以用於 HRV 分析以及區分竇性心律和心房顫動病例。」¹⁴



Aimie-Salleh 等人也支持這個觀點：

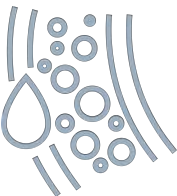
“「幾項研究顯示，透過 PPG 系統收集的心血管參數，與標準 ECG 系統測量結果高度相關且可匹比，這證明儘管無法顯示最精確的心臟波形或異位搏動，但 PPG 可以作為更好的便攜式心臟監測裝置替代方案。15」



PPG 還具有便利的優勢，因為穿戴裝置可以內建所需的硬體。在這方面，Giorgi 等人總結：「穿戴傳感器可以成為實驗室技術在真實環境中即時評估身體功能的理想替代品」，並且「以最便利的方式檢測壓力，是穿戴裝置最具前景的面向之一。」16



在他們的研究中，Can 等學者開發了一個「多層次壓力檢測系統」，使用了配備 PPG 的穿戴裝置和專有演算法，最終達到了「大有可為的結果」。17



他們的系統設計是「透過測量心臟輸送血液過程中的血流狀況，來偵測心臟活動。心臟活動訊號由不同的峰型和谷型組成，R 峰是最顯著的一個，用來計算心率變異性。」他們使用一款現有的穿戴裝置獲得 90.40% 的準確率，另一款則達到 84.67%。18



使用 Helo 穿戴裝置測量壓力

Helo 完全同意 Giorgi 等人的觀點，他們表示：「消費者的穿戴裝置是健康偵測的最佳助手。」¹⁹ 運用 PPG 功能，Helo 在穿戴裝置中加入了測量壓力的功能，並配備 PPG 功能，可以測量包括 HRV 在內的多項數據。



透過 Helo 專有演算法對 HRV 測量進行分析，Helo 穿戴裝置可以偵測壓力水平的增加並提醒用戶，隨後應用心理健康和壓力應對的最佳實踐方法。這些數據還可以成為用戶就醫時的參考資訊。

結論

壓力與心率變異性 (HRV) 之間的關聯，以及透過光體積變化描記圖法 (PPG) 測量和回報 HRV 的能力，使 Helo 穿戴裝置用戶能夠準確地偵測壓力，這種對健康的寶貴洞察力，幫助裝置用戶能採取行動來保護健康。

法律免責聲明

免責聲明：除非另有說明，否則 Helo 裝置與相關服務並非醫療設備，目的不在於診斷、治療或預防任何疾病。關於準確性，Helo 開發的商品和服務可在合理範圍內，盡可能準確地追蹤某些健康資訊，Helo 商品和服務的準確性，並不同於醫療設備或科學測量儀器。

如果您原先有任何可能受到商品或服務使用狀況影響的疾病，請在使用前先諮詢醫生。

名詞解釋

心率變異性 (HRV): 心跳之間時間間隔的變化，以毫秒為單位。高變異性，例如醒來時心率較低，而運動時心率較高，則被認定為良好健康的標竿。

自主神經系統 (ANS): a control system that acts largely unconsciously and regulates bodily functions, including heart rate.

光體積變化描記圖法 (PPG): 一種透過照射皮膚並偵測光吸收，測量組織 (例如手指或耳垂) 中血容量變化的光學方法。

參考文獻

- (1) Wikipedia article, "Autonomic nervous system," https://en.wikipedia.org/wiki/Autonomic_nervous_system. Accessed 12-23-21.
- (2) Guidi J, Lucente M, Sonino N, Fava GA. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. *Psychother Psychosom*. 2021;90(1):11-27. doi: 10.1159/000510696. Epub 2020 Aug 14. PMID: 32799204.
- (3) Pakhomov SVS, Thuras PD, Finzel R, Eppel J, Kotlyar M. Using consumer-wearable technology for remote assessment of physiological response to stress in the naturalistic environment. *PLoS One*. 2020 Mar 25;15(3):e0229942. doi: 10.1371/journal.pone.0229942. PMID: 32210441; PMCID: PMC7094857.
- (4) Ibid.
- (5) Can YS, Chalabianloo N, Ekiz D, Ersoy C. Continuous Stress Detection Using Wearable Sensors in Real Life: Algorithmic Programming Contest Case Study. *Sensors*. 2019; 19(8):1849.<https://doi.org/10.3390/s19081849>.
- (6) Aimie-Salleh, Noor & Ghani, Nurul & Hasanudin, Nurhafiezah & Shafie, Siti. (2019). Heart Rate Variability Recording System Using Photoplethysmography Sensor. 10.5772/intechopen.89901.
- (7) firstbeat.com article, "What Is Heart Rate Variability (HRV) & Why Does It Matter?" <https://www.firstbeat.com/en/blog/what-is-heart-rate-variability-hrv/>. Accessed 12-22-21.
- (8) Alliance for Natural Health International article, "HRV – the best proxy measure of your stress?" <https://www.anhinternational.org/2018/11/08/hrv-the-best-proxy-measure-of-your-stress/>. Accessed 12-22-21.
- (9) Firstbeat.com article, "What Is Heart Rate Variability (HRV) & Why Does It Matter?" <https://www.firstbeat.com/en/blog/what-is-heart-rate-variability-hrv/>. Accessed 12-22-21.

- (10) Aimie-Salleh, Noor & Ghani, Nurul & Hasanudin, Nurhafiezah & Shafie, Siti. (2019). Heart Rate Variability Recording System Using Photoplethysmography Sensor. 10.5772/intechopen.89901.
- (11) Kim HG, Cheon EJ, Bai DS, Lee YH, Koo BH. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig*. 2018 Mar;15(3):235-245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17. Epub 2018 Feb 28. PMID: 29486547; PMCID: PMC5900369.
- (12) Brosschot J, Van Dijk E, Thayer J. Daily worry is related to low heart rate variability during waking and the subsequent nocturnal sleep period. *International Journal of Psychophysiology*, 2007. 63-1: 39-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.07.016>.
- (13) Natarajan A, Pantelopoulos A, Emir-Farinas H, Natarajan P. Heart rate variability with photoplethysmography in 8 million individuals: a cross-sectional study. *Lancet Digit Health*. 2020 Dec;2(12):e650-e657. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30246-6. Epub 2020 Nov 23. PMID: 33328029.
- (14) Ibid.
- (15) Aimie-Salleh, Noor & Ghani, Nurul & Hasanudin, Nurhafiezah & Shafie, Siti. (2019). Heart Rate Variability Recording System Using Photoplethysmography Sensor. 10.5772/intechopen.89901.
- (16) Giorgi A, Ronca V, Vozzi A, Sciaraffa N, di Florio A, Tamborra L, Simonetti I, Aricò P, Di Flumeri G, Rossi D, Borghini G. Wearable Technologies for Mental Workload, Stress, and Emotional State Assessment during Working-Like Tasks: A Comparison with Laboratory Technologies. *Sensors (Basel)*. 2021 Mar 26;21(7):2332. doi: 10.3390/s21072332. PMID: 33810613; PMCID: PMC8036989.
- (17) Can YS, Chalabianloo N, Ekiz D, Ersoy C. Continuous Stress Detection Using Wearable Sensors in Real Life: Algorithmic Programming Contest Case Study. *Sensors*. 2019; 19(8):1849. <https://doi.org/10.3390/s19081849>.
- (18) Ibid.
- (19) Giorgi A, Ronca V, Vozzi A, Sciaraffa N, di Florio A, Tamborra L, Simonetti I, Aricò P, Di Flumeri G, Rossi D, Borghini G. Wearable Technologies for Mental Workload, Stress, and Emotional State Assessment during Working-Like Tasks: A Comparison with Laboratory Technologies. *Sensors (Basel)*. 2021 Mar 26;21(7):2332. doi: 10.3390/s21072332. PMID: 33810613; PMCID: PMC8036989.

使用 Helo 穿戴裝置來測量 壓力



現在就探索

Helo!

www.helohealth.com