

# 遠距病患管理在心衰竭照護的應用

洪啟盛

台大醫院內科部

## 摘要

遠距醫療已成為心衰竭照護的重要策略。患者在出院後數週至數月處於高風險，傳統門診難以及時掌握體液變化、腎功能與用藥調整需求。遠距病患管理藉由連續監測體重、血壓、心率、血氧、活動量與症狀，可將惡化徵象轉化為即時介入。TIM-HF2等試驗證實，結構化遠距管理能減少未預期心血管住院或死亡所造成的天數損失並改善生存，統合分析亦顯示若具備明確介入流程可降低死亡與再住院率。新型監測工具如胸腔阻抗、貼片式液體偵測、肺水量量測，以及ICD/CRT回傳的心律與體液負荷資訊，都能在症狀前偵測惡化；侵入式血流動力監測也可減少再住院。在宅醫療更可讓穩定的急性失代償患者於家中接受院級治療，並降低院內併發症。挑戰包括流程整合、人力、數位落差、資料安全、資訊交換與付費模式。整體而言，遠距監測與在宅醫療提供更連續、主動與精準的照護，而成功關鍵在於對於遠距監測與即時回饋的完整路徑。

關鍵詞：遠距照護（telehealth）  
遠距病患管理（Remote Patient Management）  
在宅醫療（hospital at home）  
心衰竭（heart failure）

## 引言

心衰竭是一項全球性的問題，盛行率達 1% 至 2%<sup>1</sup>。其特點包括高住院率、死亡率與醫療負擔。高達 20% 的患者在出院後 30 天內會再入院<sup>2</sup>。出院後初期是症狀復發的高風險期。但傳統門診追蹤不易持續取得病人居家生理資料與對惡化做出反應。

遠距病患管理透過在家持續監測生理參數，配合醫療團隊的回應流程，對惡化訊號進行即時處置。大型的心衰竭遠距醫療 TIM-HF2

研究指出，高度整合的遠距病患管理系統可顯著降低因未預期心血管住院或死亡<sup>3</sup>。遠距監測已有長足進步，從傳統的遠距監測，進展到穿戴式連續監測，甚至侵入性遠距監測都已經開始有臨床應用。另一方面，在宅住院模式也被提出作為心衰竭出院銜接或替代住院的照護模式。

## 一、遠距照護的不同世代演進

心衰竭學者 Anker 教授將遠距醫療分為四個世代，反映技術與臨床整合的演進。第一代

為被動式資料回報，病人自行量測生理資料回報醫療團隊，資料非即時傳輸、也沒有即時的反應或處置。第二代為自動資料傳輸方式，生理參數能自動上傳，但缺乏標準回應流程。第三代則具有結構化回應與介入機制。第四代為整合式智慧照護，結合多源感測器、電子病歷與即時回應處置，能於臨床惡化前即時預警，進行處置<sup>4</sup>。

遠距監測與病患管理在心衰竭的實證有顯著進展。前述 TIM-HF2 為一項多中心隨機對照試驗。遠距監測一年後，主要終點與全死亡風險都顯著少於對照組<sup>3</sup>。統合分析也顯示，在心衰竭病患使用居家遠距照護，可以減少 16% 的全死因死亡率與 15% 心衰竭住院率。當遠距監測合併明確監測參數、即時回報、即時回應機制時，較可能達成降低心衰竭再住院與死亡的效果<sup>5,6</sup>。在另一篇統合分析也顯示，自我管理、教育與視訊通話也是減少再住院率的重要因素<sup>7</sup>。

## 二、生理參數監測

心衰竭惡化起初緩慢，逐步進展至危及生命的代價喪失階段。在心臟功能惡化的同時，多項生理參數可能產生變化。體重上升往往早於呼吸困難與水腫，是心衰竭惡化的警訊<sup>8</sup>。而新發生或控制不良的心房顫動也可能使心衰竭惡化<sup>9</sup>。隨著感測技術的進步，非侵入式裝置如電子體重計、血壓計、血氧計與穿戴 / 攜帶式心電圖，能每日提供生命徵象變化。透過遠距方式即時傳輸給照護單位，以進行反應。

在心衰竭的管理中，藥物的調整，包括利尿劑、及指引導向藥物治療 (Guideline-Directed Medical Therapy, GDMT) 也受益於生理參數的即時監測。STRONG-HF trial 顯示積極的調整指引導向藥物到建議劑量，對於心衰竭的預後有幫助<sup>10</sup>。但是現實世界的資料顯示，有 27-67% 的病患並未接受完整的 GDMT 治療<sup>11</sup>。另一方面，病患個人狀況如衰弱等也會影響 GDMT 的調整<sup>12,13</sup>。透過遠距監測，能對於 GDMT 的調整更有把握<sup>14</sup>。RESTORE 等研究發現，以遠距監測支援下， $\beta$  阻斷劑的劑量調整時可縮短近

50%<sup>15,16</sup>。

## 三、新型態的監測：非侵入性與侵入性

新型態的非侵入性生理數值也在發展中。胸腔阻抗監測透過評估肺部液體含量來偵測充血的變化。在 IMPEDANCE-HF 研究中顯示，使用胸腔阻抗監測指導治療可在第一年內顯著降低心衰竭住院率與心衰竭相關死亡率<sup>5</sup>。ZOLL HFMS 採用貼片式射頻技術，可連續追蹤胸腔液體變化，同時量測心率、呼吸率及心電圖參數<sup>17</sup>。另一方面，ReDS 裝置則利用低功率電磁訊號測量肺液含量，其數值與肺楔型壓具合理相關性，且在偵測肺楔型壓升高時具有高靈敏度。前瞻性研究也證實，出院後使用 ReDS 監測可顯著降低再住院率達 48%<sup>18</sup>。

侵入式血流動力監測是另一類的指引方式。以肺動脈壓監測指引治療。其基礎為肺楔型壓升高常先於體重變化或症狀惡化。研究發現，在因為心衰竭住院前，心臟充盈壓約 3-4 週就已開始緩慢上升<sup>19</sup>。而透過即時監測肺動脈壓可提前調整藥物、進行病患衛教，以減少體液蓄積。CHAMPION 試驗使用 CardioMEMS 裝置顯示：在植入肺動脈壓感測器的病人中，再住院率降低 28%<sup>20</sup>。後續研究也顯示能減少再住院率及改善生活品質<sup>21,22</sup>。統合分析顯示使用 CardioMEMS 的病人肺動脈壓有顯著下降；追蹤一年後，症狀也有顯著進步，並降低 61% 的心衰竭再住院<sup>23</sup>。此外，植入式心臟裝置 (ICD/CRT) 內建的感測器也可做為遠距監測工具。

## 四、Hospital at Home：在宅住院用於心衰竭病患

在宅醫療提供另一種介於門診與住院之間的照護模式，特別適合急性失代償但血流動力穩定、需要頻繁監測的個案。在宅醫療依賴居家護理、行動檢驗、藥物管理與 24/7 醫療支援，使患者能在家中接受接近住院等級的治療。對心衰竭患者，在宅醫療可以給予靜脈利尿劑和進行實驗室檢查。此外，在宅醫療可以降低院內感染、謔妄和失調等醫院相關併發症的風

險，改善生活品質<sup>24</sup>。

在美國的麻州總院所做的心衰竭在宅住院回溯性研究，收入 437 位平均 80 歲的心衰竭病患，30 天及 90 天的再住院率為 15.1% 與 33.8%，6 個月的死亡率為 11.5%。在宅住院期間沒有非預期的死亡。有 1/10 的病患需要提升治療層級（轉為真正的住院），其主要原因是腎臟功能惡化<sup>25</sup>。此研究顯示在宅醫療的可行性。

## 五、落地挑戰：醫療端、數位落差、資訊安全與付費模式

雖然遠距醫療在心衰竭中展現潛力，但實務落地仍面臨多項挑戰。

1. **醫療端挑戰：**在早期遠距監測試驗（如 Tele-HF，研究）缺乏明確的介入方法並未改善病患的預後<sup>26</sup>。成功的監測需要對生理訊號做明確的反應，如前述的 TIM-HF2 試驗。
2. **數位落差 (digital divide)：**年長者或低資源族群可能不熟悉裝置操作、網路連線不穩、家中無適當監測環境。若缺乏照護者協助，監測資料的完整性與可靠性也會受到影響。
3. **資料安全：**安全與隱私為遠距監測建置要考慮的重點。此外，各系統間的互通性不足，也可能造成資料在整合、轉換或跨平台傳輸時暴露於安全漏洞。
4. **付費模式：**我們與 TIM-HF2 的資料都指出，遠距醫療對於心衰竭等疾病照護減少再住院等費用，進而減少整體醫療成本<sup>27,28</sup>。建置遠距監測環境需考慮設備成本、平台維護、與人力費用。若缺乏穩定的支付制度，醫療院所難以建立好的照護系統。

## 結論

遠距醫療在心衰竭的照護中具備重要價值：透過結構化監測與即時回應，安全且即時調整 GDMT 劑量，能減少住院、改善生活品質，減少死亡率。血流動力導引監測、穿戴式

技術、在宅醫療模式為目前的創新發展方向。然而，遠距監測的關鍵並非單純技術，而在於完整的生理監測、與醫療反應的整合照護路徑。在推動此類模式時，需注意病人選擇、團隊運作、支付制度等因素。

## 參考文獻

1. Groenewegen A, Rutten FH, Mosterd A, Hoes AW. Epidemiology of heart failure. *Eur J Heart Fail* Aug 2020;22(8):1342-56.
2. Khan MS, Sreenivasan J, Lateef N, et al. Trends in 30- and 90-Day Readmission Rates for Heart Failure. *Circ Heart Fail* 2021;14(4):e008335.
3. Koehler F, Koehler K, Deckwart O, et al. Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): a randomised, controlled, parallel-group, unmasked trial. *Lancet* 2018;392(10152):1047-57.
4. Anker SD, Koehler F, Abraham WT. Telemedicine and remote management of patients with heart failure. *Lancet* 2011;378(9792):731-9.
5. Scholte NTB, Gurgoze MT, Aydin D, et al. Telemonitoring for heart failure: a meta-analysis. *Eur Heart J* 2023;44(31):2911-26.
6. Spethmann S, Hindricks G, Koehler K, et al. Telemonitoring for Chronic Heart Failure: Narrative Review of the 20-Year Journey From Concept to Standard Care in Germany. *J Med Internet Res* 2024;26:e63391.
7. De Lathauwer ILJ, Nieuwenhuys WW, Hafkamp F, et al. Remote patient monitoring in heart failure: A comprehensive meta-analysis of effective programme components for hospitalization and mortality reduction. *Eur J Heart Fail* 2025;27(9):1670-85.
8. Bekfani T, Fudim M, Cleland JGF, et al. A current and future outlook on upcoming technologies in remote monitoring of patients with heart failure. *Eur J Heart Fail* 2021;23(1):175-85.
9. Deedwania PC, Lardizabal JA. Atrial fibrillation in heart failure: a comprehensive review. *Am J Med* 2010;123(3):198-204.
10. Mebazaa A, Davison B, Chioncel O, et al. Safety, tolerability and efficacy of up-titration of guideline-directed medical therapies for acute heart failure (STRONG-HF): a multinational, open-label, randomised, trial. *Lancet* 2022;400(10367):1938-52.
11. Greene SJ, Butler J, Albert NM, et al. Medical Therapy for Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: The CHAMP-HF Registry. *J Am Coll Cardiol* 2018;72(4):351-66.
12. Hamada T, Kubo T, Kawai K, et al. Frailty interferes with the guideline-directed medical therapy in heart failure patients with reduced ejection fraction. *ESC Heart Fail* 2023;10(1):223-33.
13. Sabri MS, Sharma S, Ahmad Sadiq M, Sadiq U, Gibson GT, Haas D. When Guidelines Meet Reality: Frailty's Role in Shaping Heart Failure Therapy. *JACC Adv*

- 2025;4(12):102000.
14. Thibodeau JT, Gorodeski EZ. Telehealth for Uptitration of Guideline-Directed Medical Therapy in Heart Failure. *Circulation* 2020;142(16):1507-9.
  15. Spaeder J, Najjar SS, Gerstenblith G, et al. Rapid titration of carvedilol in patients with congestive heart failure: a randomized trial of automated telemedicine versus frequent outpatient clinic visits. *Am Heart J* 2006;151(4):844 e1-10.
  16. D'Onofrio A, Palmisano P, Rapacciuolo A, et al. Effectiveness of a management program for outpatient clinic or remote titration of beta-blockers in CRT patients: The RESTORE study. *Int J Cardiol* 2017;236:290-5.
  17. Uriel N, Sayer G, Imamura T, et al. Relationship Between Noninvasive Assessment of Lung Fluid Volume and Invasively Measured Cardiac Hemodynamics. *J Am Heart Assoc* 2018;7(22):e009175.
  18. Imamura T, Gono W, Hori M, et al. Validation of Noninvasive Remote Dielectric Sensing System to Quantify Lung Fluid Levels. *J Clin Med* 2021;11(1):164.
  19. Zile MR, Bennett TD, St John Sutton M, et al. Transition from chronic compensated to acute decompensated heart failure: pathophysiological insights obtained from continuous monitoring of intracardiac pressures. *Circulation* 2008;118(14):1433-41.
  20. Abraham WT, Stevenson LW, Bourge RC, et al. Sustained efficacy of pulmonary artery pressure to guide adjustment of chronic heart failure therapy: complete follow-up results from the CHAMPION randomised trial. *Lancet* 2016;387(10017):453-61.
  21. Lindenfeld J, Zile MR, Desai AS, et al. Haemodynamic-guided management of heart failure (GUIDE-HF): a randomised controlled trial. *Lancet* 2021;398(10304):991-1001.
  22. Brugs JJ, Radhoe SP, Clephas PRD, et al. Remote haemodynamic monitoring of pulmonary artery pressures in patients with chronic heart failure (MONITOR-HF): a randomised clinical trial. *Lancet* 2023;401(10394):2113-23.
  23. Kapelios CJ, Liori S, Bonios M, Abraham WT, Filippatos G. Effect of pulmonary artery pressure-guided management on outcomes of patients with heart failure outside clinical trials: A systematic review and meta-analysis of real-world evidence with the CardioMEMS Heart Failure System. *Eur J Heart Fail* 2025;27(10):1857-65.
  24. Haywood HB, Fonarow GC, Khan MS, Nassif ME, Butler J, Greene SJ. Hospital at Home as a Novel Care Strategy for Worsening Heart Failure. *JACC Heart Fail* 2023;11(10):1443-8.
  25. Achanta A, Wasfy JH, Moss CT, et al. Home Hospital Outcomes for Acute Decompensated Heart Failure and Factors Associated With Escalation of Care. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2024;17(1):e010031.
  26. Chaudhry SI, Mattera JA, Curtis JP, et al. Telemonitoring in patients with heart failure. *N Engl J Med* 2010;363(24):2301-9.
  27. Sydow H, Prescher S, Koehler F, et al. Cost-effectiveness of noninvasive telemedical interventional management in patients with heart failure: health economic analysis of the TIM-HF2 trial. *Clin Res Cardiol* 2022;111(11):1231-44.
  28. Ho YL, Yu JY, Lin YH, et al. Assessment of the cost-effectiveness and clinical outcomes of a fourth-generation synchronous telehealth program for the management of chronic cardiovascular disease. *J Med Internet Res* 2014;16(6):e145.

# Application of Telehealth and Remote Patient Management in Heart Failure Care

Chi-Sheng Hung

*Department of Internal Medicine,  
National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan*

Remote telemedicine and telemonitoring have become essential strategies in heart failure management. Because patients are at high risk during the weeks to months after discharge, traditional outpatient follow-up often fails to detect timely changes in fluid status, renal function, or medication needs. Continuous monitoring of weight, blood pressure, heart rate, oxygen saturation, activity, and symptoms enables early detection of deterioration and timely intervention. Trials such as TIM-HF2 show that structured telemonitoring reduces days lost to unplanned cardiovascular hospitalization or death and improves survival. Meta-analyses further demonstrate that programs with clear response and intervention pathways reduce mortality and rehospitalization. Emerging tools—including thoracic impedance, patch-based fluid sensors, lung fluid quantification, and ICD/CRT-derived rhythm and fluid status—can identify worsening conditions before symptoms appear. Invasive hemodynamic monitoring also reduces rehospitalizations. Hospital-at-home models incorporating remote monitoring can deliver inpatient-level acute care at home for clinically stable patients with acute decompensation, potentially reducing in-hospital complications. Challenges include workflow integration, staffing, digital literacy, data security, interoperability, and reimbursement. Overall, remote monitoring and hospital-at-home care provide more continuous, proactive, and precise management, with success depending on a robust “monitor-interpret-intervene” pathway.