




醫療照護中的持續性病患監測：機會、挑戰與未來發展方向的 綜合評論

K.Hima Bindu, MBBS, MD, FNB¹; Sai Praveen Haranath, MBBS, MPH, FCCP Internal Medicine, Pulmonary and Critical Care Medicine² Ravi Prakash Mahajan, MD, DM, FCAI (Hon), FRCA³; K.

Subba Reddy MBBS, MD, PDCC, IDCCM, EDIC, FICCM⁴;

Rahul Khandelwal, MBBS⁵; Sneha Varahala, PharmD, MPH⁶ 

¹印度海得拉巴, 阿波羅醫院, Jubilee Hills, 重症顧問; ²印度海得拉巴, 阿波羅醫院, Jubilee Hills, 阿波羅 eACCESS TeleICU 服務, 資深肺部及重症顧問專家, 醫療總監; ³阿波羅醫院集團重症照護整合與轉型主任、阿波羅醫院集團研究與創新主任、英國諾丁漢諾丁漢大學榮譽教授; ⁴印度海得拉巴 Jubilee Hills 阿波羅醫院重症醫學主任、資深顧問; ⁵印度海得拉巴 Jubilee Hills 阿波羅醫院 Tele ICU 專案首席營運官; ⁶美國紐約州紐約市哥倫比亞大學歐文醫學中心麥爾曼公共衛生學院。

通訊作者: K: K. Hima Bindu, himabindukotamarthy@gmail.com DOI:

<https://doi.org/10.30953/thmt.v10.562>

Keywords: 數位健康、持續監控、早期警示系統、病患安全、遠端病患監控、遠端醫療、可穿戴感應器

摘要

傳統的病患監控作法, 尤其是在一般醫院病房中, 嚴重依賴間歇性的生命體征評估, 造成無法察覺臨床狀況惡化的重大風險。使用可穿戴感測器技術的持續性病患監測 (CPM) 代表著向即時、主動醫療照護的轉變。本檢討探討將可穿戴裝置整合至臨床實務, 強調其透過早期偵測、增強病患行動能力及減少可預防的不良事件, 改善病患預後的潛力。

可穿戴感應器可在住院和遠端照護環境中提供連續的生理資料收集, 及時進行干預並減少再入院和轉往 ICU 的情況。有證據顯示可穿戴式感測器在管理糖尿病和心臟衰竭等慢性疾病以及急症照護的情況下非常有效。此外, RPM 平台可將這些優點延伸至居家照護環境, 增加醫療照護的可及性與連續性。

儘管有這些優點, 廣泛實施仍面臨幾項挑戰, 包括警報疲勞、資料超載、技術整合問題、病患舒適度及網路安全疑慮。本檢討討論克服這些障礙的策略, 包括智慧型警報系統、AI 驅動的分析、簡化的工作流程以及標準化的互操作性。

未來的研究重點包括優化資料驅動的決策支援工具、改善預測算法, 以及嚴格評估連續監測技術的成本效益與臨床影響。解決倫理和法規框架問題對於確保病患的信任和技術的採用也至關重要。

總而言之, 使用可穿戴感測器的 CPM 對於將醫療照護服務轉型為更具回應性、預防性及個人化的模式具有重大的前景, 但仍需解決實施上的挑戰, 並善用不斷演進的技術。

純文字摘要

雖然持續的生命體征監測是重症加護病房的標準, 但一般病房的病患通常會接受間歇性的監測, 可能會延遲偵測臨床病情惡化的時間。可穿戴式感測器

可穿戴式感測器能持續、即時擷取各種生理參數的資料，提供了一個很有前景的解決方案。本論文探討可穿戴技術在各種醫療照護環境中加強病患照護的潛力，強調其個人化介入、改善病患治療結果及降低警報負擔的能力。作者討論了可穿戴技術在遠端病患監控方面的優勢、挑戰和未來發展方向，強調需要進一步的臨床研究來驗證其對臨床結果的影響，並將其最佳化整合至現有的醫療照護系統。

提交日期：2025 年 3 月 12 日；接受日期：2025 年 3 月 12 日；發表日期：2025 年 3 月 12 日；2025 年 3 月 12 日；發表：2025 年 7 月 9 日

使用可穿戴感測器持續監測病患：患者安全的範式轉移

儘管傳統的間歇性病患監測是醫療照護服務的基本要素，但卻有其固有限制。^{1,2}這種檢測的延遲可能會造成連鎖後果，導致非計劃的 ICU 入院風險增加、住院時間延長，以及潛在的可預防的死亡。

多項研究強調解決間歇性監測缺點的迫切需要。例如，McGloin 等人³證明了錯過生理狀況惡化與不良病患結果之間的關係，包括可預防的死亡和入住 ICU。^{6,7}呼吸頻率是即將發生的病情惡化的敏感指標，也是這項挑戰的例證，因為它常常無法準確記錄或及時採取行動。⁴持續性病患監測 (CPM)，尤其是隨著精密且易於使用的可穿戴感測器的出現，提供了一個令人信服的解決方案來彌補這些差距，並開啟了一個主動、資料驅動的病患照護新時代。這種即時的洞察力可讓醫療照護提供者獲得主動介入所需的資訊，從而有潛在的風險。

^{1,6}。

可穿戴感測器技術的優勢不僅限於早期偵測，還能提供以病患為中心和系統層級的優點。

提升病患舒適度與行動能力

可穿戴式感測器省去了笨重、限制性的床邊監視器，提升了病患的舒適度與行動能力。這種增強的移動性可降低因長時間不移動而引起的併發症（如壓瘡和肺炎）的風險，同時改善患者體驗⁹⁻¹²。

從反應式照護轉變為主動式照護

持續性病患監測有助於醫療照護服務的根本性轉變，從事後介入的被動方式轉變為主動模式，在潛在問題升級前即加以識別和處理。^{13,14}雖然建立遠端監控系統需要初期投資，但整體照護成本仍可降低。如果病人可以在 ICU 層級的監督下，從病房進行有效的監控，通常比將病人轉至 ICU 更符合成本效益。

優化工作流程並提高資料準確性

自動化資料擷取與傳輸可簡化文件記錄流程，騰出寶貴的護理時間直接照護病患，並降低人為錯誤的風險。此外，相較於間歇性的人工評估，可穿戴感測器所提供的連續、客觀資料能更全面、準確地反映病患的生理狀況，讓臨床醫師能做出更明智的臨床決策（圖 1）^{1,15-17}。

小型化、電池壽命延長和無縫無線通訊的融合促進了可穿戴傳感器技術領域的快速創新。^{8,18}這些進步促使人們開發出越來越複雜但價格合理的設備，能夠捕捉廣泛的生理參數。¹⁹⁻²³隨著技術的不斷進步，可穿戴式感測器將成為醫療照護中不可或缺的工具，促進從被動式介入到主動式、資料驅動式照護的模式轉變，將病患的健康放在首位，並為未來改善病患的治療結果鋪路^{1,24}。

使用可穿戴設備進行持續監測：改變病人的療效

CPM 的整合，尤其是利用可穿戴感測器技術，正透過主動、資料驅動的方式，大幅改善病患的醫療成果，為醫療照護服務帶來革命性的改變。有了強大的資料

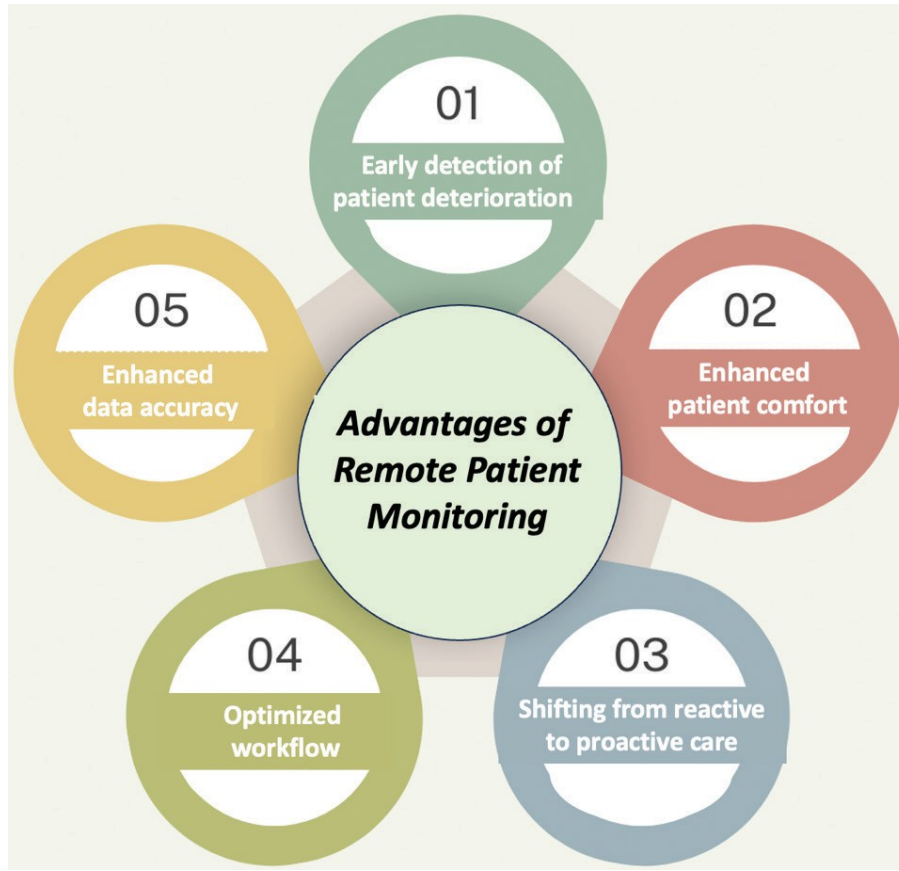


圖 1. 遠端病患監測系統的優勢。

我們可以整合由 AI 驅動的預測分析功能，根據患者轉往 ICU 的風險主動進行分層 - 甚至在臨床病變發生之前。這種從被動干預到持續、即時洞察病患生理狀況的模式轉變，讓醫療照護提供者有能力及早識別和處理潛在的健康問題，減少併發症、縮短住院時間，並在不同的臨床環境中大幅改善病患的福祉^(1-4,25)。

早期偵測與介入：改善療效的基石

CPM 最令人信服的優點之一，在於它能夠偵測到患者病情的微妙變化，否則傳統の間歇性評估可能會忽略這些變化^{8,13,18,26,27}：

管理慢性疾病

早期介入對於控制糖尿病、心血管疾病和呼吸系統疾病等病症非常重要。研究顯示，持續監測糖尿病患者的血糖可改善血糖控制，降低長期併發症的風險。

降低神經病變和視網膜病變等長期併發症的風險。

加強急症照護

CPM 的應用對急症照護也有顯著的影響。Harvey 等人的研究²顯示，在內外科病房實施非接觸式監測系統，可減少 ICU 的轉院次數和整體住院時間。這種改善可歸因於及早偵測到臨床病情惡化，及時採取干預行動，避免病患病情惡化到需要加護病房的地步^(7,9-11)。

透過遠端病患監控擴大覆蓋範圍

CPM 的優點透過遠端病患監控技術延伸至醫院以外的環境。^(12,14,15)這種便利性對於無法獲得醫療照護提供者服務的病患特別有價值，可確保及時介入並減少不必要的醫院就診。

在遠端環境中，重症照護醫師可從遠端有效監控和管理病例。

以病患為中心的設計可提升舒適度與依從性 除了臨床效果之外，使用可穿戴式感測器進行 CPM 還提供了以病患為中心的監測方法。²¹⁻²⁴這種以病患為中心的設計可提高舒適度、依從性及對照護的滿意度³⁰⁻³³。

CPM 與可穿戴感測器技術的整合代表了醫療照護的轉變，從被動的介入轉變為主動的、資料驅動的照護。儘管仍需進一步研究，以優化實施策略，並探索這些技術在不同病患群體中的全部潛力，但現有證據強力支持這些技術在改善病患預後及改變醫療照護服務方面的作用³⁴⁻³⁶。

持續監測技術的挑戰與限制

儘管連續性監測技術在徹底改變病患照護方面具有極大的潛力，但仍有幾項挑戰和限制需要仔細考量並積極解決 (圖 2)。

臨床工作流程與人為因素

警報疲勞

連續性監視系統產生的大量警報可能會導致醫療照護提供者產生警報疲勞，增加遺漏重要事件的風險。實施智慧型警報系統，過濾不可採取行動的警報，並利用預測分析來預測病情惡化，可降低此風險。

資料超載

產生的大量資料可能會讓臨床醫師應接不暇。先進的資料可視化工具和人工智能驅動的決策支援系統，對於優先處理重要資訊和促進及時干預至關重要。

護士的工作量

將持續監測整合至現有的工作流程需要仔細規劃，以避免護士負擔過重。有效率的訓練計畫和友善的使用者介面對於簡化流程和發揮技術的最大效益至關重要^{30,31}。

訓練

針對醫療照護人員的全面訓練計畫是不可或缺的。這些訓練計畫必須涵蓋正確的裝置使用、資料解讀，以及有效的應變措施。

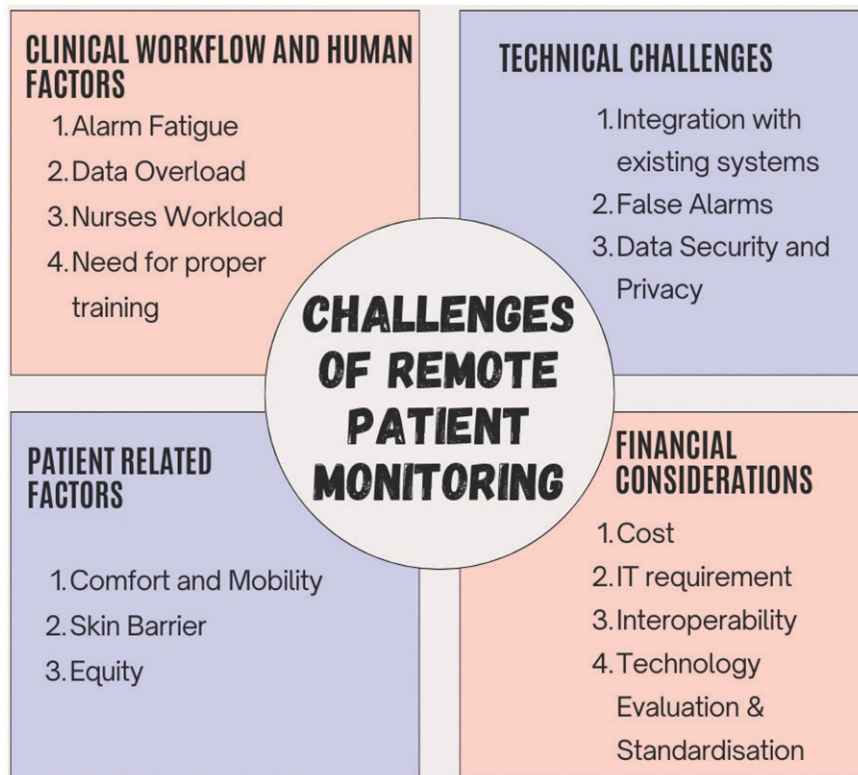


圖 2. 遠端病患監測系統的挑戰。IT：資訊技術。

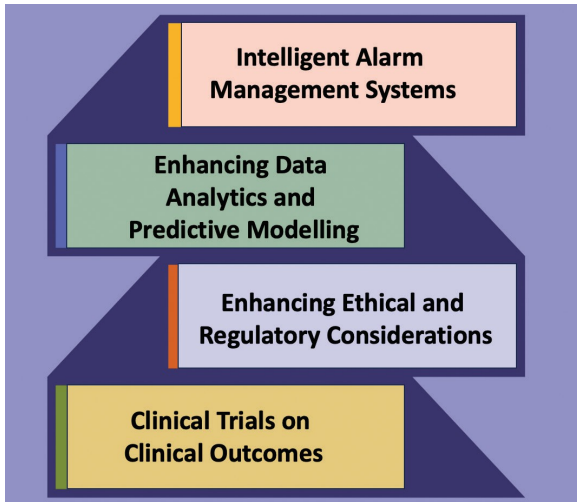


圖 3. 遠端病患監護的未來研究與方向。

^{30,31,34}。

技術挑戰

與現有系統整合

與電子健康記錄 (EHR) 及臨床工作流程的無縫整合，對於資料的可取得性及知情決策而言至關重要。標準化的互操作性協定和專門的資訊技術 (IT) 支援是成功實施的必要條件^{12,16,24,29,30}。

錯誤警報

技術故障和病患移動會引發錯誤警報，降低系統可靠性並增加工作量。投資於具備更高準確度的先進感測器，以及開發可將錯誤警報降至最低的演算法，是需要改善的關鍵領域^{14,15,24,30}。

資料安全與隱私權

強大的網路安全措施對於保護敏感的病患資料至關重要。遵守隱私權法規、安全資料加密和嚴格存取控制，對維護病患信任和機密性至關重要。

患者相關因素

舒適度與行動能力

在持續監測的需求與病患的舒適度及行動能力之間取得平衡是非常重要的。使用舒適且微創的感測器，並清楚溝通監測過程，可改善病患的體驗及依從性。

皮膚屏障

有些人的皮膚可能會對黏著性感應器產生刺激或過敏反應。探討其他固定方法和低過敏性材料可將這些風險降至最低。

財務與基礎建設考量

成本

雖然持續監控技術的初期投資可能相當龐大，但其長期的成本效益 - 透過降低再入院率及縮短住院時間來證明 - 卻是採用此技術的有力證明。此外，這一前期成本仍遠低於 ICU 治療的相關費用^{1,13}。

強大的 IT 基礎建設，包括可靠的網路連線及 EHR 的無縫互通性，是即時資料傳輸、分析及使用的基本要素^{24,29,30}。

技術評估與標準化

感測器技術的快速演進需要嚴格的評估與標準化，以確保準確性、可靠性及不同系統間的互操作性。

透過主動解決這些挑戰和限制，我們可以釋放持續監測技術的全部潛力，以改變醫療照護的提供方式、改善病患的療效，並建立更有效率且以病患為中心的醫療照護系統。

公平性與採用考量

雖然連續性監測與可穿戴感測器技術對於改變醫療照護的提供方式具有重大的貢獻，但並非所有人口都能一致地採用這些技術。數位素養與健康素養在病患如何有效使用這些工具上扮演重要角色。此外，健康的社會決定因素 (包括社會經濟地位、技術使用權及教育背景) 可能會造成這些創新的受益對象有所差異。為了確保公平的實施，必須結合方便使用者的設計、提供病患與照護者教育，並解決使用上的結構性障礙。包括社區參與和文化敏感溝通的策略可進一步支援包容性的採用。

未來方向與研究重點

為了充分發揮 CPM 的轉型潛力，幾個關鍵領域需要進一步的研究與發展：

開發智慧型警報管理系統

未來的研究應該優先開發智慧型警報管理系統，結合人工智慧與機器學習，以減少錯誤警報、優先處理對臨床有重大影響的警報，並提供情境感知通知給醫療照護提供者。與此同時，一個具成本效益且可立即執行的策略是對現有警報進行全面清查，以找出並停用那些多餘或臨床價值有限的警報。這兩種方法的整合對於降低警報疲勞、加強病患安全以及改善臨床工作流程的整體效率是非常重要的³²⁻³⁴。

強化資料分析與預測建模

先進的資料分析技術，包括機器學習和深度學習，對於從 CPM 資料中擷取有意義的洞察力具有極大的潛力。未來的研究應該著重於開發和驗證強大的演算法，以預測不良事件、個人化治療計畫，以及^{識別}最能從 CPM 中獲益的高風險患者。

處理道德與法規考量

隨著 CPM 變得越來越複雜，並整合到醫療照護系統中，解決與資料隱私、安全性和知情同意相關的道德和法規問題至關重要。建立明確的資料管理、透明度及病患授權的準則與最佳實務，對於促進信任及確保以負責任的態度使用 CPM 技術至關重要。

評估持續性病患監護對臨床結果及成本效益的影響

需要進行嚴謹的臨床試驗和真實世界研究，以評估持續患者監護對患者療效、醫療照護使用率和整體成本效益的影響。這一證據基礎對於臨床指南、補償政策和投資決策的參考至關重要。

結論

本檢討強調 CPM 在現代醫療照護中日益重要的意義，並強調廣泛採用 CPM 的潛在效益與挑戰。醫療照護從業人員逐漸意識到遠端監測和遠端病患監測對於個人化照護和改善病患結果的價值。然而，解決資料安全性、警報疲勞、數位公平以及與現有工作流程整合等問題，對於更廣泛的接受度至關重要。

技術的進步，特別是可穿戴技術和人工智慧，提供了有前景的解決方案。可穿戴感應器可持續收集資料

可穿戴式感測器可持續收集資料，而人工智能驅動的預測分析可將錯誤警報降至最低，並提高早期警報系統的準確性。

將持續監控成功整合至醫療照護，在很大程度上有賴於強大的 IT 基礎架構、標準化的技術以及 EHR 的無縫互通性。只要監測系統整合良好，且臨床工作流程設計得宜以支援其使用，則整體投資報酬率 (ROI) 很可能是正面的。未來的研究應該著重於這些領域的最佳化，以及評估連續監控對不同病患族群臨床結果的影響。藉由解決現有的挑戰以及利用新興技術的力量，CPM 可以改變醫療照護的提供方式，進而改善病患的治療結果、優化資源分配，以及更積極的預防性醫療照護方式。

經費來源

撰寫文章時未獲得任何經費來源。

利益衝突

沒有利益衝突。

貢獻者

K Hima Bindu 博士、Sai Praveen Haranarth 博士、Ravi Prakash Mahajan 教授、Rahul Khandelwal 博士、Subbareddy 博士、Sneha Varahala 博士

資料可用性聲明 (DAS): 資料共享、可重複性和資料庫

本文為先前已發表文獻的回顧，不涉及新資料的產生。所有資訊來源均已適當引用，並可在公共領域取得。本研究未產生或分析額外的資料集。

資料分享

這篇評論文章完全以先前發表的資料為基礎，這些資料可透過手稿中引用的原始資料來源公開取得。由於沒有產生新的資料集，因此資料分享並不適用。

應用人工智能產生的文字或相關技術

無

參考文獻

1. Joshi M, Ashrafian H, Aufegger L, Khan S, Arora S, Cooke G 等人. 可穿戴式感應器改善病人斷食偵測。Expert Rev Med Devices.2019;16(2):145–54. <https://doi.org/10.1080/17434440.2019.1563480>
2. Brown H, Terrence J, Vasquez P, Bates DW, Zimlichman E. 住院內外科病房的連續監測：一項受控臨床試驗。

- 受控臨床試驗。 *Am J Med.*2014;127(3):226-32. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2013.12.004>
3. Downey CL, Chapman S, Randell R, Brown JM, Jayne DG. 持續性與間歇性生命體征監測對醫院的影響：系統性回顧與敘述性綜合分析》
(The impact of continuous versus intermittent vital signs monitoring in hospitals: a systematic review and narrative synthesis. *Int J Nurs Stud.*2018;84:19–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.04.013>)
 4. NICE 臨床實踐中心 (英國)：住院急性病患者：住院成人急性病的識別與應對。國家健康與臨床卓越研究所；2007年。
 5. McGloin H, Adam SK, Singer M. 普通病房病人的意外死亡和轉介至重症監護。有些病例是否可以避免？ *J R Coll Physicians Lond.*1999;33(3):255-9. [https://doi.org/10.1016/S0035-8819\(25\)01722-2](https://doi.org/10.1016/S0035-8819(25)01722-2)
 6. Goldhill DR, White SA, Sumner A. 重症監護病房病人入院前 24 小時的生理值和程序。 *Anaesthesia.*1999;54:529–34. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.1999.00837.x>
 7. Mapp ID, Davis LL, Krowchuk H. 早期預警系統預防非計劃重症加護病房入院及醫院死亡率。 *Dimens Crit Care Nurs.*2013;32(6):300–9. <https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000004>
 8. Hernandez-Silveira M, Ahmed K, Ang S-S, Zandari F, Mehta T, Weir R 等人. 超低功耗、無線數位貼片用於連續監測動態生命體征的可行性評估。 *BMJ Open.*2015;5(5):e006606. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006606>
 9. Ludikhuijze J, Borgert M, Binnekade J, Subbe C, Dongelmans D, Goossens A. Modified early warning score 的標準化測量有助於加強快速反應系統的實施：一項準實驗研究。 *Resuscitation.*2014;85(5):676–82. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.02.009>
 10. Weenk M, Koeneman M, van de Belt TH, Engelen LJLP, van Goor H, Bredie SJH. 無線連續監測普通病房患者的生命體征。復甦。2019;136:47-53. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.01.017>
 11. Boatman AA, Wylie BJ, Goldfarb I, Azevedo R, Pittel E, Ng C 等人。孕婦無線生命體征監測：功能性與可接受性研究。 *Telemed J E Health.*2016;22(7):564–71. <https://doi.org/10.1089/tmj.2015.0173>
 12. Zubiete ED, Luque LF, Rodríguez AVM, González IG. 無線感測器網路在健康應用的回顧。2011;2011:1789-93. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2011.6090510>
 13. Kaboli PJ, Rosenthal GE. 轉送至 ICU 的延遲：可預防的不良事件？ *J Gen Intern Med.*2003;18:155–6. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2003.21217.x>
 14. Darwish A, Hassani AE. 可穿戴與植入式無線感測器網路醫療監控解決方案。 *Sensors (Basel).*2011;11(6):5561–95. <https://doi.org/10.3390/s110605561>
 15. Ohashi K, Kurihara Y, Watanabe K, Ohno-Machado L, Tanaka H. 智能擔架改善病人轉運安全的可行性評估。 *Methods Inf Med.*2011;50(3):253–64. <https://doi.org/10.3414/ME0616>
 16. Noah B, Keller MS, Mosadeghi S, Stein L, Johl S, Delshad S, et al. 遠端病患監控對臨床結果的影響：隨機對照試驗的最新薈萃分析。 *NPJ Digit Med.*2018;1(1):20172. <https://doi.org/10.1038/S41746-017-0002-4>
 17. Sahandi R, Noroozi S, Roushan G, Heaslip V, Liu Y. 無線技術在全科醫院病房病人監控的演進。
醫院病房的病人監測演變中的無線技術。 *J Med Eng Technol.*2010;34(1):51-63. <https://doi.org/10.3109/03091900903336902>
 18. Michard F, Gan TJ, Kehlet H. 數位創新與新興技術增強復原方案。 *Br J Anaesth.*2017;119(1):31-9. <https://doi.org/10.1093/bja/aex140>
 19. Buist MD, Jarmolowski E, Burton PR, Bernard SA, Waxman BP, Anderson J. Recognising clinical instability in hospital patients before cardiac arrest or unplanned admission to intensive care. 在一家三級護理醫院進行的試驗性研究。 *Med J Aust.*1999;171(1):22-5. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1999.tb123492.x>
 20. Schein RM, Hazday N, Pena M, Ruben BH, Sprung CL. 院內心肺驟停的臨床先兆。 *Chest.*1990;98(6):1388–92. <https://doi.org/10.1378/chest.98.6.1388>
 21. Tarar A. 可穿戴式皮膚感測器及其挑戰：透皮、光學及機械感測器評論。 *生物傳感器。*2020;10(6):56. <https://doi.org/10.3390/bios10060056>
 22. Khatsenko K, Khin Y, Maibach H. Allergic contact dermatitis to components of wearable adhesive health devices. 皮膚炎。2020;31(5):283–6. <https://doi.org/10.1097/DER.0000000000000575>
 23. Weenk M, Bredie SJ, Koeneman M, Hesselink G, van Goor H, van de Belt TH. 在普通病房使用可穿戴設備持續監測生命體征：隨機控制試驗。 *J Med Internet Res.*2020;22(6):e15471. <https://doi.org/10.2196/15471>
 24. Prgomet M, Cardona-Morrell M, Nicholson M, Lake R, Long J, Westbrook J, et al. Vital signs monitoring on general wards: clinical staff perceptions of current practices and the planned introduction of continuous monitoring technology. *Int J Qual Health Care.*2016;28(4):515-21. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzw062>
 25. Alam N, Hobbelenk EL, van Tienhoven AJ, van de Ven PM, Jansma EP, Nanayakkara PWB. 使用早期警評分 (EWS) 對患者結果的影響：系統系統回顧。復甦。2014;85(5):587–94. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.01.013>
 26. Downey CL, Tahir W, Randell R, Brown JM, Jayne DG. 早期警評分的優點與限制：系統回顧與敘述綜合。 *Int J Nurs Stud.*2017;76:106–19. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.09.003>
 27. Haller G, Myles PS, Wolfe R, Weeks AM, Stoelwinder J, McNeil J. Validity of unplanned admission to an intensive care unit as a measure of patient safety in surgical patients. *Anesthesiology.*2005;103(6):1121–9. <https://doi.org/10.1097/0000542-200512000-00004>
 29. Beckett D, Gordon C, Paterson R, Chalkley S, Macleod D, Bell D. 「夜間醫院」實施前的非工作時間醫院臨床風險評估。急性醫療。2009;8(1):33–8. <https://doi.org/10.52964/AMJA.0229>
 29. Chan M, Estève D, Fourmiols J-Y, Escriba C, Campo E. Smart wearable systems: current status and future challenges. *Artif Intell Med.*2012;56(3):137–56. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2012.09.003>
 30. Kowalski R, Capan M, Lodato P, Mosby D, Thomas T, Arnold R, et al. Optimizing usability and signal capture: a proactive risk assessment for the implementation of a wireless vital sign monitoring system. *J Med Eng Technol.*2017;41(8):623-9. <https://doi.org/10.1080/03091902.2017.1382589>
 31. Kooij L, Peters GM, Doggen CJM, van Harten WH. 在臨床實踐中使用無線可穿戴感測器進行遠端持續監測，護士對影響實施因素的看法：一項定性研究。 *BMC Nurs.*<https://doi.org/10.1186/s12912-022-00832-2>

32. Leenen JPL, Leentveld C, van Dijk JD, van Westreenen HL, Schoonhoven L, Patijn GA. 透過可穿戴無線裝置持續監測住院成人生命體征的現有證據：系統性檢討。J Med Internet Res. 2020;22(6):e18636. <https://doi.org/10.2196/18636>
33. Weenk M, van Goor H, Fritman B, Engelen LJ, van Laarhoven CJ, Smit J, et al. 在普通病房使用可穿戴設備持續監測生命體征：試驗研究。JMIR MHealth UHealth.2017;5(7):e91. <https://doi.org/10.2196/mhealth.7208>
34. Ruppel H、Funk M、Whittemore R、Wung S-F、Bonafide CP、Powell Kennedy H. 重症護理護士對生理監測器警報自訂的臨床推理：一項解釋性描述研究。J Clin Nurs.2019;28(15–16):3033–41. <https://doi.org/10.1111/jocn.14866>
35. Dash S, Shakyawar SK, Sharma M, Kaushik S. Big Data in Healthcare: Management, Analysis and Future prospects.J Big Data.2019;6(1):54. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>
36. Sendelbach S, Funk M. 警報疲勞。AACN Adv Crit Care.2013;24:378–86. <https://doi.org/10.4037/NCL.0b013e3182a903f9>

版權所有：這是一篇依據創用 CC BY-NC 4.0 授權條款發佈的開放存取文章，該授權條款允許他人非商業性地散佈、改編、增強本作品，並以不同條款授權其衍生作品，但前提是必須適當引用原作，且使用目的為非商業性。請參閱：<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>。