

早期警示系統之簡介與運用

侯佳弦¹ 徐邦治² 怡懋·蘇米^{3*}

摘要：根據過去的文獻發現50%–84%病人心跳停止前6小時會出現生理徵兆變異，多數住院嚴重的不良醫療事件，倘若能藉由早期警示系統，就能幫助醫療團隊早期發現病情惡化情形並給予立即處置，降低院內心跳停止發生率。本文主要的目的為強化臨床醫護人員對早期警示系統的概念，透過警示系統被建置的原因與動機，讓讀者能瞭解早期警示系統的生理監測項目，以及警示系統影響病人安全的重要性，特別當病人被定義為中風險以上時，應考慮轉送重症加護病房，以降低生命上的威脅，而本文最後探討警示系統在護理上的運用，以利護理師瞭解在快速反應團隊中所要扮演的專業角色與職責，期望醫護人員能學習如何避免非預期心跳停止事件的發生，營造全面性的病人安全環境及提升醫療照護品質。

關鍵詞：嚴重不良醫療事件、早期警示系統、非預期心跳停止事件、病人安全。

前言

院內發生心臟驟停的機率在美國為18% (12%–22%)，而美國心臟協會 (American Heart Association, AHA) 估計每年約有209,000例院內心臟驟停的個案，過去的研究也發現50%–84%病人心跳停止前6小時會出現生理徵兆變化，倘若能早期發現並及時處理能避免4%–16%的急救事件 (Sebat et al., 2007)。AHA提醒倘若在院內有良好的警示系統，包含臨床診斷標準與生命徵象之偵測，透過完善的復甦指引後則經歷心臟驟停的成年人，院內存活率能達到25.8%，其中84.6%的成年人具有良好的神經功能 (Benjamin et al., 2018)。根據衛生福利部臺灣病人安全通報系統2018年年報，當中提到發生在醫療院所內非原疾病病程可預期之心跳停止 (院內不預期心跳停止事件，un-

expected cardiac arrest) 共822件，其中受影響對象為病人及住民共813件，而事件主要發生時段以白班居多 (327件，40.2%)，其次依序為大夜班的253件 (佔31.1%) 和小夜班的239件 (佔29.4%)。發生地點為一般病房佔74%，其次為特殊醫療照護區13.3%及急診5.8%等；而醫院發生院內不預期心跳停止事件可能原因中以「與病人生理及行為因素相關」為最多佔89.8件/百件，也就是病人的生理狀況為影響之關鍵，且病人本身原有之慢性疾病及危險因子，以高血壓、糖尿病及心臟疾病佔比最高為前三位，其分別為47.4件/百件、38.6件/百件、37.4件/百件；而危及症狀以呼吸衰竭最多佔19.1%，其次為致命性心律不整佔18%；急救時最常見的心臟節律以心跳停止 (asystole) 為主 (佔46.0%)，其次為無脈搏電氣活定心律 (pulseless electric activity；佔28.3%)。急救後，約有51.5%的病人恢復自發性循環 (return of spontaneous circulation)，未恢復自發性循環的病人，於急救開始時最先被記錄到的心臟節律以asystole為主 (衛生福利部臺灣病人安全資訊網，2019)。近來有學者強調早期警示系統 (early warning system, EWS) 是臨床的預測模式，透過病人生命徵象及臨床症狀來推測病情可能惡化的情況，或死亡及入住加護病房的徵象 (徐等，2019)，許多院內急性惡化和嚴重不良事件，例如突然的心臟驟停、突發性的入住重症加護病房，以及在普通病房病人突然死亡，都需要基本生理參數，例如生命徵象、血氧飽和度和意識狀態等，所呈現的細微變化都有關 (Sutherasan et al., 2018)。依據惡化的參數，在突發性心跳驟停事件發生幾小時前，此惡化的生理數值即已被證實產生，因此，常導致病人惡化的因素常常是臨床監測系統不足，惡化的生理數值無法被有效的管理與呈現，因而無法對生理參數的變化完整解釋與評估，最終造成病人情況不穩定，甚至延遲轉送至加護病房及降低積極治療的機率。

接受刊載：108年12月30日

[https://doi.org/10.6224/JN.202002_67\(1\).02](https://doi.org/10.6224/JN.202002_67(1).02)

¹花蓮慈濟醫院腎臟內科血液透析中心專科護理師 ²花蓮慈濟醫院內科部、腎臟內科主任暨慈濟大學醫學系內科教授 ³國立臺中科技大學護理系副教授

*通訊作者地址：怡懋·蘇米 40343 臺中市西區三民路一段193號 電話：(04) 22196914；E-mail：eliyimch@nutc.edu.tw

因此，本文簡要介紹早期警示系統下生理監測的類別與評估工具，以及早期警示與病人安全之相關性，並進而探討應如何將早期警示融入至護理措施中，以利臨床遵循並降低病人非預期心跳停止機率，進而增加醫療照護品質。

早期警示系統之生理監測

醫療臨床上需要收集生理數據、實驗室檢驗資料、症狀表徵等訊息，進而快速評估病人的病情，且達到早期識別病情變化，以提供臨床醫療人員之警覺，減少急救事件發生及改善病人預後(徐等，2019)。早期警示系統，是一種根據生命徵象作為評估項目的系統，其目的在於發現並計算潛在疾病的嚴重性與性質，並給予適當臨床反饋告知醫療團隊進行應變(徐等，2019；Petersen, Rasmussen, & Rydahl-Hansen, 2017)。

早期警示系統的概念最先在1987年提出，於1990年代由英國開始進行整合風險預測，且根據不同的專科發展出相對應的警示系統(郭等，2019)。根據統計在嚴重臨床事件發生之前的24小時內，患者通常會出現臨床惡化的生命跡象，若此時醫院團隊使用早期警示系統評估分數，來識別臨床惡化並早期監測且執行護理，該系統亦能通知護理師或醫院中快速反應急救小組(Rapid Response Team)預測危機，儘早介入醫療處置行為，減少病人死亡率，改善病人預後(徐等，2019；郭等，2019；Smith et al., 2014)。

國內外根據不同指標進行病危病人早期警示評估，包括national early warning score (NEWS)，modified early warning score (MEWS)或clinic alarm system (CAS)等警示系統(郭等，2019)。1997年英國的

Morgan、Williams和Wright率先開發，基本是以五個生理參數進行評估的工具，包括：收縮壓(systolic blood pressure)、脈搏速率(pulse rate)、呼吸速率(respiratory rate)、體溫(temperature)和意識程度：清醒(alert)、對聲音刺激有反應(vocal)、對疼痛刺激有反應(pain)以及無任何反應(unresponsive)用以評分，而依據病人所測量不同數據及呈現方式以加權方式分配分數，並加總分數後，較高者表示病人可能存在著潛在嚴重的結果或不佳的預後(Kyriacos, Jelsma, James, & Jordan, 2014)；2012年英國皇家內科醫師學會在國家早期預警評分制定和實施小組(National Early Warning Score Development and Implementation Group)，標準化為七個參數(六個生理指標加補充氧氣加權分數；若有使用氧氣面罩或氧氣鼻導管者應加2分)，最高分為15分，用以評估住院期間患者，且將患者得分列為三個風險區間，低度風險(1-4分)、中度風險(5分、或者單項大於3分或更高)、高度風險(7分或更高)，而通常在高於級別中風險時需要考慮將病人送至需要重症監護，而又病人單項有極端變化值(如心跳每分鐘<40次、呼吸率每分鐘<8次或溫度<35°C)，都是需要緊急評估及臨床處置(Kyriacos et al., 2014; Royal College of Physicians, 2012; Sbitt-Rohr et al., 2016)，如表一。

警示系統與病人安全

在病人疾病進展的過程，並非快速推進，而是隨時間演化，變化雖然細微但有脈絡可尋，根據統計在住院中發生心臟停止約有70%以上患者在8小時前已有徵象，在於普通病房不如重症加護病房有著許多儀器可作為監視，而早期警示系統是可以減少醫院

表一

英國皇家內科醫師學會制定之早期警示評估分數(National Health Service, England, 第一版, 2012)

身體表徵	3	2	1	0	1	2	3
呼吸速率(bpm)	≤ 8		9 – 11	12 – 20		21 – 24	≥ 25
氧氣飽和濃度(%)	≤ 91	92 – 93	94 – 95	≥ 96			
有使用氧氣支持治療		有		無			
體溫(°C)	≤ 35.0		35.1 – 36.0	36.1 – 38.0	38.1 – 39.0	≥ 39.1	
收縮壓(mmHg)	≤ 90	91 – 100	101 – 110	111 – 219			≥ 220
心跳(mmHg)	≤ 40		41 – 50	51 – 90	91 – 110	111 – 130	≥ 131
意識狀態				A			V, P, or U

註：在病患有狀況時，進行觀察並記錄每個參數的分數，若各項總數為4或大於4，則需通知臨床醫生；A：清醒(alert)，V：對聲音刺激有反應(vocal)，P：對疼痛刺激有反應(pain)，U：無任何反應(unresponsive)。

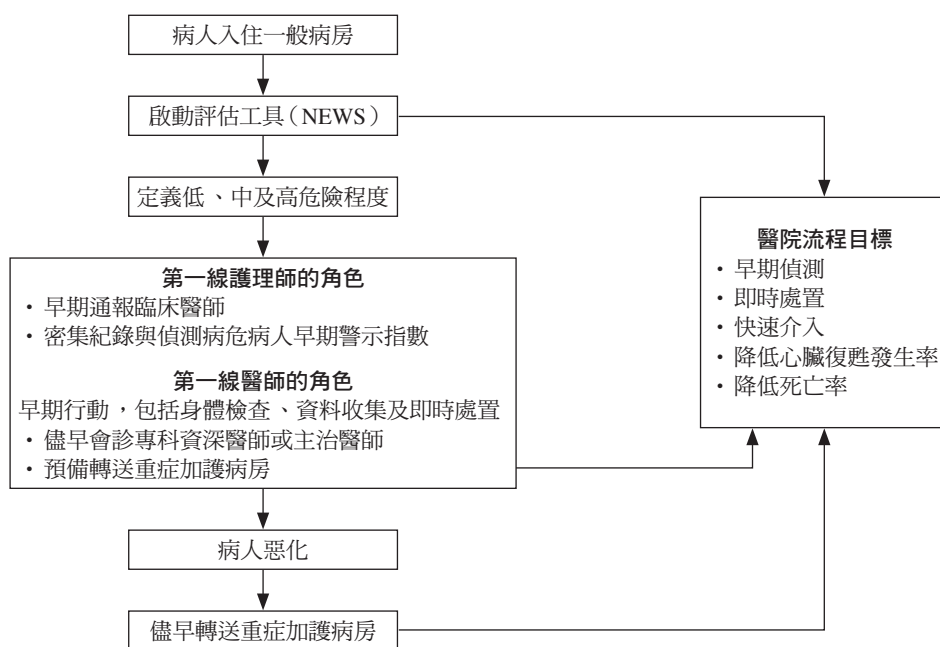
不必要傷害的簡單工具，早期階段識別有惡化風險的醫療住院患者，可以減少家屬、病人及醫療團隊面臨急救場面的次數，降低非預期之風險（郭等，2019；萬，2016；Gerry et al., 2017）。

所謂病人安全事件指的是在醫療過程中採取的必要措施以避免、預防及改善因為照護過程所引起的不良結果與傷害，通常包含：(1)警訊事件：指個案非預期的死亡或非自然病程中的永久性功能喪失；(2)意外事件：指非因當事人之過失、不當行為所導致不可預見的事故，常伴隨有不良的預後；(3)異常事件：指因為人為錯誤或設備失靈造成作業系統中偶然性失誤；(4)重大異常事件：在異常事件發生時，若未及時發現或更正，便可能導致嚴重的結果（衛生福利部台灣病人安全資訊網，2019）。根據The Joint Commission (2019)的sentinel event database顯示，在2018年中意外事件佔前哨事件(sentinel events)中的第四名，此不良醫療事件，可能導致患者死亡、永久傷害、嚴重的暫時傷害生命，在面對不可預期之事件時，需要準確告知醫療團隊中的所有人，團隊中必須憑藉著共同語言，並且早期做到防範的動作，因此，警示系統不僅是醫療儀器警報，更是病人安全與能同時通知醫療人員進而評估病人當時的狀況圭臬。而過去有研究更是提到早期警示系統除能識別病人危急情

況，更能作為死亡率及入住加護病房的預測指標，而根據早期警示系統合併現有之電子病歷系統，運用全面性觸發工具監測，透過電腦輸入系統增加病人安全通報事件概率，更是一項重要環節，除此之外，以病人為出發點透過整合醫療照護療程為核心，包括醫師、護理、行政等，共同降低且防止異常事件的發生而危及病人生命（Mathukia, Fan, Vadyak, Biege, & Krishnamurthy, 2015; Van Galen, Dijkstra, Ludikhuizen, Kramer, & Nanayakkara, 2016）。

早期警示系統於護理上的運用

早期評分系統的使用對護理師是很重要的。根據國際早期警示評分系統之建議，當病人的病情變得危急且有高度風險時，儘早確認事件發生並啟動後續流程的反應，才能將病人安置在合適的處理流程上（Abbott, Torrance, Cron, Vaid, & Emmanuel, 2016）。因此，在快速啟動警示系統時醫院即設計了一套警示步驟（如圖一；Sutherasan et al., 2018），當病人入住一般病房以後，應使用早期警示系統評估分數，進而區分低度風險、中度風險或高度風險，因此，在護理師的重要職責，包括：(1)早期辨識警示等級並知會臨床醫師。(2)護理師應密切關注各項早期警示評



NEWS = national early warning score (早期警示系統)。

圖一 院內危急病患快速啟動步驟

表二

評估分數加總後對應的臨床危險級別

早期警示評估總分	臨床風險	監測病人頻率	臨床反應
0	低風險	至少每 12 小時	持續評估早期警示項目
1-4	低風險	至少每 4-6 小時	專責護理，並且護理師增加對病人臨床護理頻率
紅色分數 (單項分數大於 3 分)	中風險	頻率增加 至少每 1 小時	持續監測生命徵象，護理師聯絡有核心能力臨床醫師進行緊急評估
5-6	中風險		
7 或 7 分以上	高風險	持續監測生命徵象	護理師聯絡專科醫師組成，重症加護團隊，依病人病況考慮將患者轉移至重症病房

估分數：依據評估分數加總臨床危險級別，建議針對不同醫院衍伸合乎該醫療照護團隊的架構，適當避免並防止發生嚴重不良事件 (serious adverse events)，例如心臟驟停、意外死亡和意外病房轉入加護病房事件，而同時透過早期警示評估總分數，以及相對應的臨床反應，可引導護理師與臨床醫師執行相關的職責，如表二 (Jones, DeVita, & Bellomo, 2011)。

近年來國內臨床實務工作者開始把警示系統與資訊科技結合，其目的在於透過資訊系統可減少人工判讀之錯誤，並且減少當病人發生變化時，需由護理師進行評估後才會決定是否通報醫師等經驗法則與系統性變異等問題，這些都是為了要及早篩檢出高危險病人並及時處置，以避免非預期心跳停止事件。因此，無論就智慧化資訊設計，多元 APP 警示系統、護理系統交班提醒或是自動化連結資訊等，未來亟待各種從知識、態度或技能等面向之介入策略能在護理實務與臨床中發展。

結 論

臺灣自 2005 年以後，為了增加臨床醫護人員對於早期警示系統的關注，將評估病人非預期緊急醫療警訊症狀的作業列入常規照護模式中，以早期發現病情惡化的病人，進行風險評估，並採取適當的臨床處置，甚至是固定常態性的案例分析，以增進臨床評估與處理能力。本文從早期警示系統對臨床的重要性，介紹使用生理監測以區分警示不同病況等級，以及臨床醫護人員之實務運用，簡要概述警示系統全面建置的重要性，期待第一線人員能全面落實，藉以改善病人的存活率，提升醫療照護品質，最終達到連續性與全面病人安全的環境。

參考文獻

- 徐愬美、李文瑞、楊淑貞、林岳鴻、吳協兆、李昭賢 (2019)。建置早期警訊系統降低院內急救事件發生率。《醫療品質雜誌》，13(1)，48-53。[Hsu, S. M., Lee, W. R., Yang, S. C., Lin, Y. H., Wu, S. J., & Lee, C. H. (2019). Early warning systems to reduce the rate of cardiopulmonary resuscitation events. *Journal of Healthcare Quality*, 13(1), 48-53.]
- 郭書宏、黃偉春、莊旺川、林坤璋、洪宛廷、鄭錦昌…劉俊鵬 (2019)。高雄榮總自動化病危早期警示系統。《醫療品質雜誌》，13(2)，47-50。[Kuo, S. H., Huang, W. C., Juang, W. C., Lin, K. Z., Hong, W. T., Cheng, J. C., ... Liu, C. P. (2019). Automated early warning system in Kaohsiung Veterans General Hospital. *Journal of Healthcare Quality*, 13(2), 47-50.]
- 萬樹人 (2016)。運用「醫療照護失效模式與效應分析」降低院內心跳停止事件 (未發表的碩士論文)。高雄市：國立中山大學高階經營碩士班。[Wann, S. R. (2016). Using "healthcare failure mode & effects analysis" to reduce in-hospital cardiac arrest (Unpublished master's thesis). National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung City, Taiwan, ROC.]
- 衛生福利部台灣病人安全資訊網 (2019，10月24日)。台灣病人安全通報系統 2018 年年報。取自 <http://www.patientsafety.mohw.gov.tw/content/zNewsLetter/contents.aspx?&SiteID=1&MmmID=17003&SSize=100&MSID=1036712122316173236> [Taiwan Patient Safety Net, Ministry of Health and Welfare, Taiwan, ROC. (2019, October 24). *Taiwan patient-safety reporting system- Annual report 2018*. Retrieved from <http://www.patientsafety.mohw.gov.tw/content/zNewsLetter/contents.aspx?&>

- SiteID=1&MmmID=17003&SSize=100&MSID=1036712122316173236]
- Abbott, T. E. F., Torrance, H. D. T., Cron, N., Vaid, N., & Emmanuel, J. (2016). A single-centre cohort study of national early warning score (NEWS) and near patient testing in acute medical admissions. *European Journal of Internal Medicine*, 35, 78–82. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2016.06.014>
- Benjamin, E. J., Virani, S. S., Callaway, C. W., Chamberlain, A. M., Chang, A. R., Cheng, S., ... Muntner, P. (2018). Heart disease and stroke statistics—2018 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*, 137(12), e67–e492. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000558>
- Gerry, S., Birks, J., Bonnici, T., Watkinson, P. J., Kirtley, S., & Collins, G. S. (2017). Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: A systematic review protocol. *BMJ Open*, 7(12), e019268. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019268>
- Jones, D. A., DeVita, M. A., & Bellomo, R. (2011). Rapid-response teams. *The New England Journal of Medicine*, 365(2), 139–146. <https://doi.org/10.1056/nejmra0910926>
- Kyriacos, U., Jelsma, J., James, M., & Jordan, S. (2014). Monitoring vital signs: Development of a modified early warning scoring (MEWS) system for general wards in a developing country. *PLOS ONE*, 9(1), e87073. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087073>
- Mathukia, C., Fan, W., Vadyak, K., Biege, C., & Krishnamurthy, M. (2015). Modified early warning system improves patient safety and clinical outcomes in an academic community hospital. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, 5(2), 26716. <https://doi.org/10.3402/jchimp.v5.26716>
- Morgan, R. J. M., Williams, F., & Wright, M. M. (1997). An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clinical Intensive Care*, 8(6), 100.
- Petersen, J. A., Rasmussen, L. S., & Rydahl-Hansen, S. (2017). Barriers and facilitating factors related to use of early warning score among acute care nurses: A qualitative study. *BMC Emergency Medicine*, 17(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s12873-017-0147-0>
- Royal College of Physicians. (2012). *National early warning score (NEWS): Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS*. London, England: Author.
- Sbiti-Rohr, D., Kutz, A., Christ-Crain, M., Thomann, R., Zimmerli, W., Hoess, C., ... Schuetz, P. (2016). The national early warning score (NEWS) for outcome prediction in emergency department patients with community-acquired pneumonia: Results from a 6-year prospective cohort study. *BMJ Open*, 6(9), e011021. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-011021>
- Sebat, F., Musthafa, A., Johnson, D., Kramer, A., Shoffner, D., Eliason, M., ... Spurlock, B. (2007). Effect of a rapid response system for patients in shock on time to treatment and mortality during 5 years. *Critical Care Medicine*, 35(11), 2568–2575. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000287593.54658.89>
- Smith, M. E. B., Chiovaro, J. C., O'Neil, M., Kansagara, D., Quiñones, A. R., Freeman, M., ... Slatore, C. G. (2014). Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized patients: A systematic review. *Annals of the American Thoracic Society*, 11(9), 1454–1465. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201403-102OC>
- Sutherasan, Y., Theerawit, P., Suporn, A., Nongnuch, A., Phanachet, P., & Kositchaiwat, C. (2018). The impact of introducing the early warning scoring system and protocol on clinical outcomes in tertiary referral university hospital. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 14, 2089–2095. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S175092>
- The Joint Commission. (2019). *Sentinel event data summary*. Retrieved from <https://psnet.ahrq.gov/issue/sentinel-event-statistics-1995-2018>
- Van Galen, L. S., Dijkstra, C. C., Ludikhuizen, J., Kramer, M. H. H., & Nanayakkara, P. W. B. (2016). A protocolised once a day modified early warning score (MEWS) measurement is an appropriate screening tool for major adverse events in a general hospital population. *PLOS ONE*, 11(8), e0160811. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160811>

引用格式 侯佳弦、徐邦治、怡懋·蘇米 (2020) · 早期警示系統之簡介與運用 · 護理雜誌, 67(1), 6–11。[Hou, J. S., Hsu, B. G., & Subeq, Y. M. (2020). Early warning systems: Introduction and application. *The Journal of Nursing*, 67(1), 6–11.] [https://doi.org/10.6224/JN.202002_67\(1\).02](https://doi.org/10.6224/JN.202002_67(1).02)

Early Warning Systems: Introduction and Application

Jia-Sian HOU¹ • Bang-Gee HSU² • Yi-Maun SUBEQ^{3*}

ABSTRACT: Related studies in the literature indicate that over half (50-84%) of patients exhibit physiological variations 6 hours before experiencing cardiac arrest. Early warning systems improve the ability of medical teams to detect patient deterioration and then immediately treat sudden cardiac arrest during patient hospitalization. This article aims to strengthen general understanding among clinical medical staffs of the early warning system. Understanding the reasons and motivations for establishing this system is expected to help readers better distinguish the physiological monitoring indicators of this system and its importance in terms of improving patient safety. In particular, using the system to identify patients at risk levels of medium or higher will help facilitate their timely transfer to an intensive care unit for appropriate monitoring and care. This article further explores the application of early warning systems in nursing to help nurses understand their professional roles and responsibilities as members of the rapid-response team. Finally, information in this article teaches medical staffs how to avoid unanticipated cardiac arrest events, create a comprehensive patient safety environment, and improve the quality of medical care.

Key Words: severe adverse medical event, early warning system, unexpected cardiac arrest, patient safety.

Accepted for publication: December 30, 2019

¹PhD, RN, Nurse Practitioner, Division of Nephrology, Hualien Tzu Chi Hospital; ²PhD, MD, Director, Division of Internal Medicine and Division of Nephrology, Hualien Tzu Chi Hospital, and Professor, School of Medicine, Tzu Chi University;

³PhD, RN, NP, Associate Professor, Department of Nursing, National Taichung University of Science and Technology.

*Address correspondence to: Yi-Maun SUBEQ, No. 193, Sec. 1, Sanmin Rd., Taichung City 40343, Taiwan, ROC.

Tel: +886 (4) 2219-6914; E-mail: eliyimch@nutc.edu.tw