



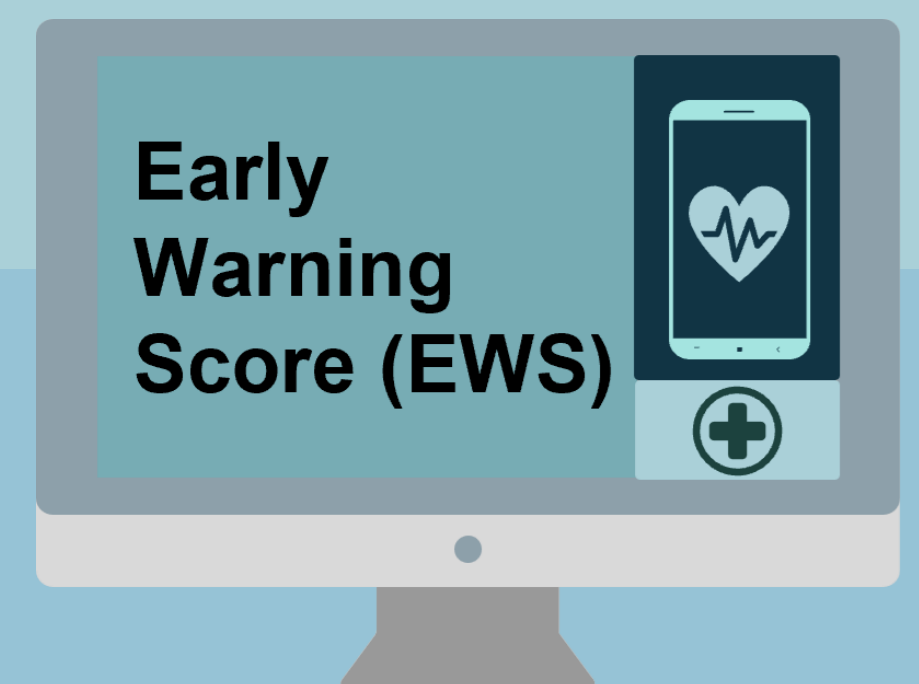
# 探討推動臺大醫院早期警示系統的成效與分析評估

## Discussing the Effectiveness and Analyzing the Evaluation of Implementing an Early Warning Score System in NTUH

### 實習單位：臺大醫院品質管理中心

學生：邱悅翎 指導老師：鍾國彪教授

單位指導：陳世英主任、鄭之勛副主任、陳莉卿護理師、黃筱芳管理師



### 一、前言

台大醫院由2005年開始發展臨床警示系統(Clinical Alert System, CAS)，若發現病人出現符合CAS的警訊症狀需進行通報，並通知資深醫師介入，然而雖然CAS有多項指標可以幫忙評估病人的狀況，但其實有部分的指標通常代表已發生問題，而非「早期」的警示，因此臺大醫院決定在111年10月20日導入早期預警系統(Early Warning Score System, EWS)，其系統國內外多項研究證實臨床準確性，不但可進行「早期」的警示，也有助於識別有病情惡化潛在風險之病人，同時EWS系統的分數可以利用顏色區分來進行嚴重程度分級，並進一步提升病人安全。

### 二、研究目的

- (一) 為了解院內早期警示系統(Early Warning Score System)的推動是否可對病人之病情變化與急救風險進行風險管理。
- (二) 為了解院內早期警示系統(Early Warning Score System)的推動是否能讓團隊在溝通時提升效率，並提供醫療決策之參考。
- (三) 為了解院內早期警示系統(Early Warning Score System)是否讓使用者操作方便且易於理解。
- (四) 期望本專案的結果能作為單位對於改善早期警示系統(Early Warning Score System)方向之參考。

### 三、文獻探討

- (一) A scoping review of real-time automated clinical deterioration alerts and evidence of impacts on hospitalized patient outcomes
  - 藉由系統性文獻回顧來觀察院內心跳停止發生率(IHCA)、住院死亡率、加護病房(ICU)入住率與住院時間(LOS)這四項指標來判斷早期警示系統是否能改善臨床惡化患者的預後。
  - 本次專案將藉由IHCA的指標來看早期警示系統在臺大醫院的成效。
- (二) We don't talk about communication: why technology alone cannot save clinically deteriorating patients
  - 了解到早期警示系統(EWS)無法改善溝通問題的可能原因。
  - 本次專案將藉由滿意度問卷來瞭解臺大醫院醫護人員對於早期警示系統(EWS)的使用狀況。

### 四、研究方法

- (一) 推動滿意度問卷調查，了解醫護人員使用早期警示系統(EWS)的情形
  - 在問卷設計時，主要聚焦於評估醫護人員使用EWS的實用性與操作性，並架設在Redcap系統上方便醫護人員填寫，同時也方便後續進行資料的蒐集與分析數據。
  - 右圖為醫護人員填寫滿意度問卷的QR-Code。



- (二) 對於早期警示系統(EWS)採用HFMEA進行分析
  - 醫療照護失效模式與影響分析(Healthcare Failure Mode and Effects Analysis, 簡稱HFMEA)是在實際事件發生之前進行全面的風險思考，透過此方法可以來檢視EWS可能會遇到的問題，並採取相關的改善措施來減少潛在的風險和病患可能面臨的危險。
- (三) 透過院內心跳停止發生率(IHCA)來觀察EWS是否有改善病人的預後結果
  - 院內心跳停止事件屬於住院期間最為嚴重的不良事件之一，同時也是醫院評估住院病人安全監測與照護品質的重要指標。
  - 透過「早期預警系統」進行即時的病情監控，並觀察是否可以提早發現病情惡化的跡象，有效地降低院內心跳停止事件的發生率。

### 五、研究結果與討論

#### (一) 滿意度問卷

##### 1. 受訪者基本資料

變項	年資	0-6個月	6個月-1年	1年-2年	2年-3年	3年-4年	4年-5年	5年以上	職稱	醫師	護理人員	醫藥單位	內科部	外科部	骨科部	婦產部	小兒部	神經部	皮膚部	泌尿部	眼科部	牙科部	復健部	麻醉部	耳鼻喉部	創傷醫學部	腫瘤醫學部	急診醫學部	家庭醫學部	精神醫學部	老年醫學部
個數		0	0	1	1	0	0	18		3	17		4	4	1	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	0	
百分比		-	-	5%	5%	-	-	90%		15%	85%		20%	20%	5%	10%	15%	-	-	-	5%	-	-	-	5%	-	5%	15%	-		
有效樣本		-	-	1	1	-	-	18		3	17		4	4	1	2	3	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	3	-		

##### 2. 信效度分析

為了評估滿意度問卷的信度，我們採用了Cronbach's  $\alpha$  並使用SPSS軟體進行分析。整體收案後 Cronbach'  $\alpha$  值為 0.972，分層面及整體的信度介於 0.938-0.972 具有良好的內部一致性，其中「介面實用性」的 Cronbach'  $\alpha$  值為 0.938、「介面操作性」的 Cronbach'  $\alpha$  值為 0.965。

接著評估效度的部分，這次主要採用專家效度與結構效度分析，首先專家效度主要是請鄭之勛副主任與陳莉卿護理師，分別針對問卷之內容相關性及文字清晰度進行專家效度檢定。接著我們可以透過結構效度分析來確定各個問題是否在同一個概念維度下進行測量，這有助於驗證問卷設計是否合理，從右圖可以發現有兩個特徵值(Eigenvalue)大於1的因子，即代表可分為兩個構面，與一開始設計的問卷一樣(實用性與操作性)，也代表著此滿意度問卷在統計上具有較好的結構效度，各個問題間的關聯也與我們預期的一致。

元件	初始特徵值			平方和自協方差			轉軸平方和自協方差		
	總數	變異數的 %	累積 %	總數	變異數的 %	累積 %	總數	變異數的 %	累積 %
1	9.843	75.719	75.719	9.843	75.719	75.719	7.014	53.953	53.953
2	1.054	8.105	83.824	1.054	8.105	83.824	3.883	29.871	83.824
3	.755	5.809	89.633						
4	.658	5.059	94.692						
5	.285	2.196	96.888						
6	.260	1.998	98.886						
7	.107	.826	99.712						
8	.025	.189	99.901						
9	.013	.099	100.000						
10	1.597E-15	1.228E-14	100.000						
11	2.443E-16	1.880E-15	100.000						
12	-1.115E-17	-8.574E-17	100.000						
13	-5.744E-16	-4.419E-15	100.000						

萃取法：主成份分析

#### 3. 實用性與操作性

從問卷回饋中，可以發現整體醫護人員對於EWS滿意度分數的平均值為90.15分。醫護人員認為早期警示系統具有多項優點，包括即時掌握病人的健康情況，進而提高病人的安全性。此外，EWS還方便了醫護人員之間的溝通，為臨床決策提供了有價值的參考依據，也有助於醫護人員在繁忙的臨床工作中更好地安排任務的輕重緩急。然而，EWS仍有改進的空間。例如，除了需要更快速地搜索高分病例的清單，也希望此系統可以呈現護理師派床的部分，而最後希望未來可以有類似的線上課程，讓每位護理師了解每個指標的意涵，而這些將是未來可以進一步改進的方向。

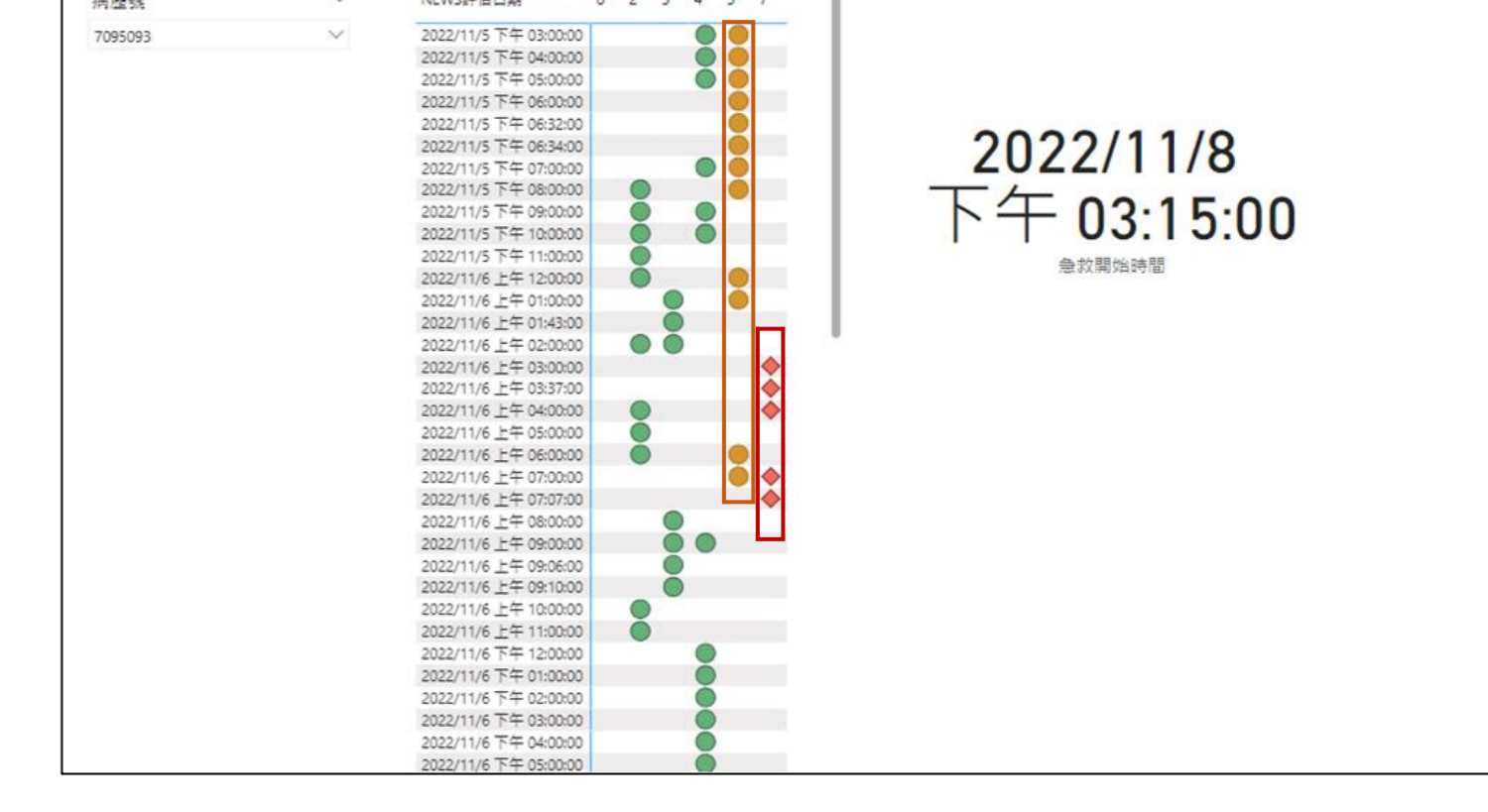
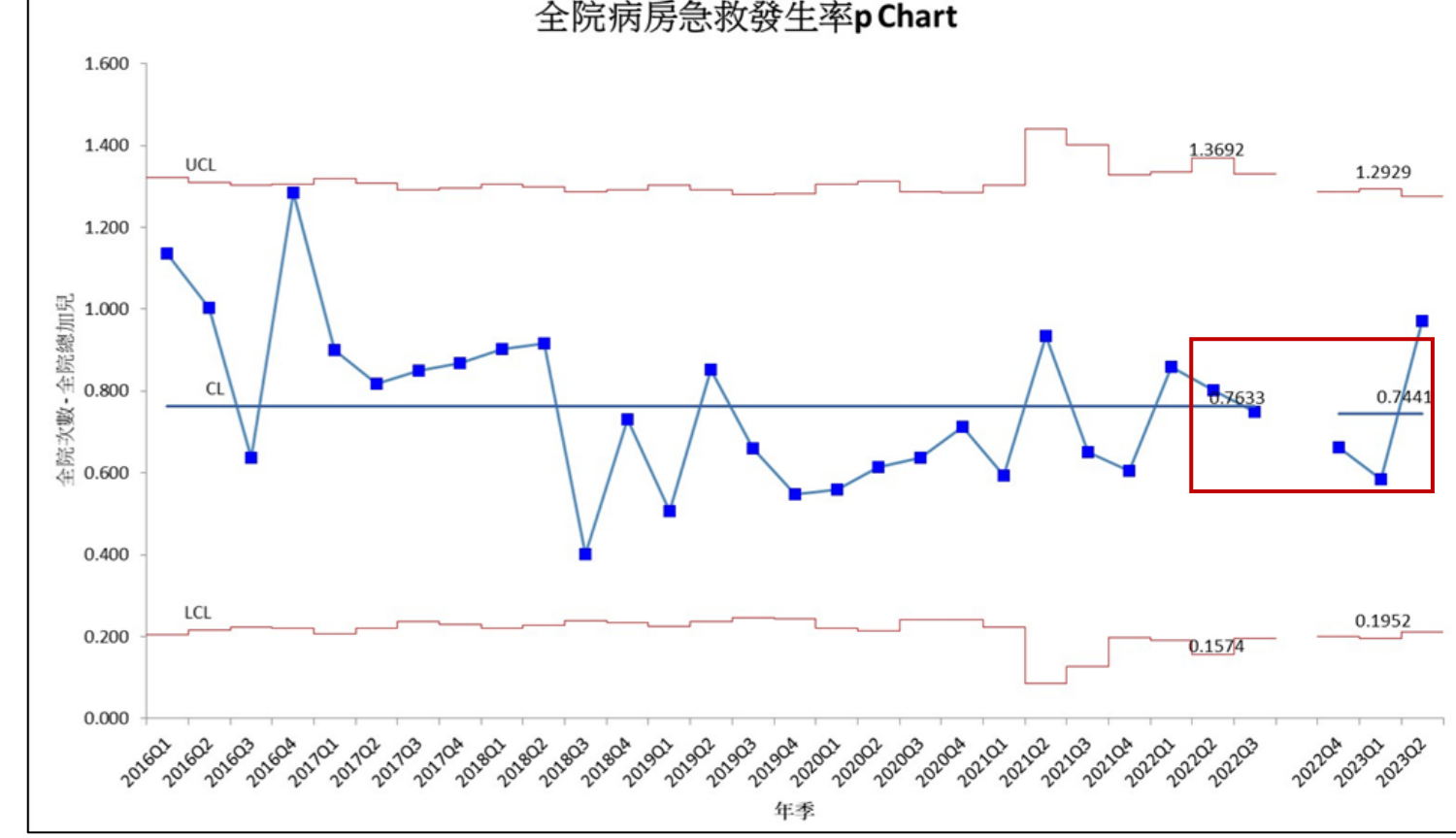
#### (二) Healthcare Failure Mode and Effects Analysis (HFMEA)分析

作業名稱(測/察) 警訊警報共享平台 通報、處理	失效模式	失效效應	失效原因	改善前				改善後						
				嚴重度	發生率	危害指數	單一弱點	現行管制	偵測度	行動	行動方案	嚴重度	發生率	危害指數
1-1判斷病人狀況不一致	不易依病人特性判定病情改變(惡化)	1-1病人之特色如COPD的正常值標準與一班病人不一致	1-1-1	4	2	8	-	N	N	Y	建立成人版NEWS或COPD模式可供臨床人員初篩計分	1	1	1
			1-1-2	4	2	8	-	N	N	Y	建立5個年齡層級生命徵象評分方式	1	1	1
			1-1-3	4	2	8	-	N	N	Y	文獻查閱建立MEWS	1	1	1
			1-2-1	3	2	6	N	-	-	-		1	1	1
			1-2-2	2	1	2	-	-	-	-		2	1	2
			1-2-3	2	1	2	-	-	-	-		1	1	1
			1-2-4	4	2	8	-	N	N	Y	有明確臨床評估指標(有TPR意識、血氧評估正常與異常區間)	1	1	1
			1-2-5	4	2	8	-	N	N	Y	1-2-5住院病人無法全由一位人員照顧不察覺病情之變化(臨床有3班人力照護一位病人)	2	1	2
			1-2-6	3	3	9	-	N	N	Y	1-2-6沒有一個指標數據或分數呈現病人狀態	2	1	2
			1-2-5	3	3	9	-	N	N	Y	1-2-5各指數改變，每人察覺不一致	2	1	2
1-2-6	3	2	6	Y	N	N	Y	1-2-6同一病人醫師護理師會更換護理人員(排班)	2	2	4			

針對此次危害與決策樹分析如上圖(僅截至部分數據)，主要專注於危害指數超過8的失效原因，並且針對這些高風險因素提供了一系列行動方案，旨在減少潛在風險並改善現有的流程與系統，透過實施這些改進方案，我們充分評估了每個失效原因並提供了相應的對策，這些措施的實施顯著提升了系統的安全性和可靠性。整體的危害指數(Hazard Scoring)從400分下降到100分達到顯著的改善。這個成果不僅代表了臺大醫院在危害管理方面的成功，更證明對於風險管理和醫療護理品質的承諾。而行動方案不僅是對於早期警示系統表面性的修補，同時也是一種長期的投資，這將持續確保患者與醫護團隊在每一次醫療過程中都能享有到更高品質的安全保障。

#### (三) (In-Hospital Cardiac Arrest) IHCA指標

根據國內外的文獻資料，可以發現長庚醫院在2011年引入EWS後，IHCA的發生率從1.90%降至1.67%，而在德國某醫院也可以看到同樣的趨勢，在2018年引入EWS後，IHCA的發生率從0.53%顯著減少至0.21%。這顯著的降幅代表著EWS在協助醫療人員及時掌握患者情況並採取適當措施擔任了關鍵的角色，同樣地，在英國某醫院的案例中，EWS的實施在2017年IHCA的發生率從0.65%降低到僅有0.08%。最後從臺大醫院來看，在2022年下半年，IHCA的發生率從0.76%降至0.74% (如右上圖)，乍看之下，這或許是微小的變化，但同時也進一步印證了EWS系統在持續改進和監測患者狀況方面的作用與成效，而透過「臺大醫院患者急救前3天的EWS分數」(如右下圖)，可以了解到大部分的患者在急救前72小時就有明顯的徵兆了。



### 六、結論與建議

- (一) 建議讓所有使用到EWS的醫療單位都有填寫到滿意度問卷，使問卷的涵蓋性更高
- (二) 未來可以再加宣傳來提升醫師對滿意度問卷的填答率，進而深入了解護理人員與醫師不同角度下可能遇到的溝通問題或使用EWS相關問題
- (三) 可以更加深入探討台大醫院的住院死亡率與住院天數是否有因EWS系統介入而改善
- (四) 未來可以深入探討CAS與EWS的交互作用，進而讓EWS效用發揮到最大

在本研究中，關注了在臺大醫院實施早期預警系統(Early Warning Score System, EWS)的效果與影響。通過分析實施EWS後的患者結果數據，對醫護人員實施滿意度問卷，還有建立團隊進行HFMEA分析，可以看出EWS系統對於醫護人員的幫助，同時也有找出未來可努力改進的方向，希望未來可以繼續改善此系統，不斷地進步，並最大程度地發揮EWS的作用，以提升病人安全與優化臨床實踐以便在臨床惡化發生之前及時採取行動。