

# 提升加護病房護理人員執行 心肺容積監視器照護 正確性之專案

賴佩霞、蔡宛容、李若嘉、馮葶憶\*

## 中文摘要

心肺容積監視器可密切監測病人血流動力狀態及評估心肺功能，為加護病房重要監視儀器，若操作不慎導致測量參數錯誤，影響病人安全及延遲醫療處置。本組調查發現護理人員執行心肺容積監視器照護正確性僅63.1%，原因有：心肺容積監視器照護認知低61.4%、無操作手冊、缺乏參數判讀工具、無定期教育訓練、監視器螢幕參數多。專案目的為提升加護病房護理人員執行心肺容積監視器照護正確性，經由製作操作手冊、參數判讀卡、QRcode、舉辦教育訓練及制定新版監視器螢幕，人員執行心肺容積監視器照護正確性由63.1%提升至98.3%，顯示成效良好，本專案運用多元改善措施，有效提升照護品質，使病人享有安全且優質的醫療照護。(志為護理，2020; 19:4, 67-79)

關鍵詞：加護病房、心肺容積監視器、QR code

## 前言

加護病房重症病人生命徵象及血流動力不穩定，生理監視若僅只依靠血壓、心率等簡單參數，不能真正反應病人全身循環狀況，一旦發現血壓降低，病程接近晚期才進行治療，往往已錯過最佳

時機(林、王，2016)；心肺容積監視器(pulse contour cardiac output, PiCCO)能監測病人血流動力狀態及評估心肺功能，讓醫護人員隨時掌握病情變化，提供早期鑑別疾病原因，即時給予醫療處置，防止病況惡化，減少住院天數，降低死亡率(姚、徐、蕭、鄭，2010；陳、蔡，

長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院內科加護病房護理師、長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院內科加護病房護理長\*

接受刊載：2019年10月28日

通訊作者地址：馮葶憶 333桃園市龜山區復興街五號

電話：886-3-328-1200 #2300 電子信箱：judyfon@cgmh.org.tw

2010)。心肺容積監視器常用於休克、敗血症、急性呼吸窘迫症候群及肺水腫等病人(Zhang et al., 2013)，與Swan-Ganz肺動脈導管相較，最大優勢是侵入性小且併發症少，近年來臨床多選擇使用心肺容積監視器(Litton & Morgan, 2012)。加護病房護理人員應具備心肺容積監視器照護能力、熟知參數意義及數據判讀，並及時報告醫師(姚等，2010)。若護理人員不了解心肺容積監視器照護，導致操作錯誤、測量參數錯誤，影響病況判斷，延誤報告醫師，影響醫療處置及病人安全(林、王，2016)。

本單位為內科加護病房，病人常使用心肺容積監視器，其為精密且昂貴的醫療儀器，臨床曾發生護理人員執行心肺容積監視器操作錯誤，導致儀器損壞，造成單位成本耗損；也曾因護理人員執行心肺容積監視器熱稀釋測量不正確，醫師查房時發現參數與病人臨床症狀不符，重新再次測量，才發現因人員執行熱稀釋測量注水量錯誤，導致測量參數錯誤，延誤醫療處置；也發現多數人員不知參數意義及正常數值，無法立即判斷病況變化，錯失第一時間通報醫師，而延誤治療；引發本小組探討此專案，期望藉由專案的推動，提升護理人員執行心肺容積監視器照護正確性，確保醫療品質及病人安全。

## 現況分析

### 一、單位簡介

本單位為內科加護病房，共三個病房總床數56床，有127位護理人員，回溯2016年1月至6月置放心肺容積監視器病

人共121人，執行熱稀釋測量793次，每位病人平均置放天數6.6天，平均每月置放率達36%。

### 二、心肺容積監視器照護流程

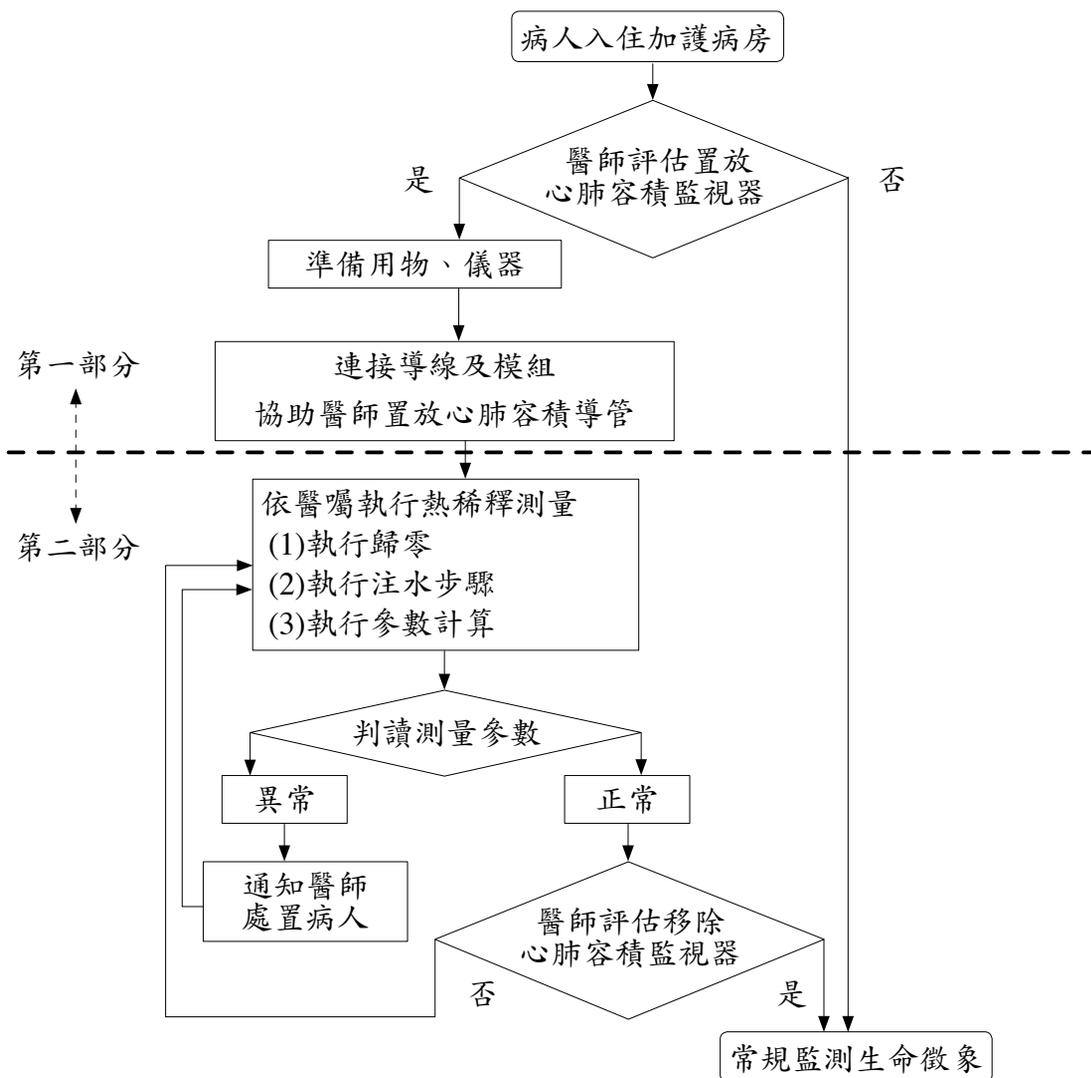
本單位由醫師評估置放心肺容積監視器，執行照護分為二部分，第一部分為「心肺容積監視器置放」，由護理人員準備用物、連接儀器導線模組、協助醫師置放導管及熱稀釋測量；第二部分為「熱稀釋測量」，由護理人員每日依醫囑執行熱稀釋測量，經由測量的參數評估病況，病情穩定即可移除心肺容積監視器；心肺容積監視器照護流程如圖一。

### 三、心肺容積監視器照護政策調查

本院有「心肺容積監視器護理標準作業規範」，但內容僅有儀器操作說明、導管護理及異常處理，無參數介紹及判讀標準，且規範未列入單位定期閱讀項目，查閱2016年1月至6月單位人員規範閱讀率僅20%，臨床無操作手冊，人員執行臨床照護無法立即取得照護資訊，必需開啟電腦查閱規範。本院無定期舉辦心肺容積監視器照護課程，且單位無定期評核。

### 四、心肺容積監視器照護調查

為了解加護病房護理人員執行心肺容積監視器照護現況，專案小組依據相關文獻及本院規範制定「心肺容積監視器照護調查表」，包括第一部分「心肺容積監視器置放查核」及第二部分「熱稀釋測量查核」，專案小組於2016年10月18日至11月8日，以實際觀察法進行調查，期間共有20位病人置放心肺容積監視器，第一部分觀察18位不同護理人員



圖一 心肺容積監視器照護流程圖

執行心肺容積監視器置放，第二部分觀察執行熱稀釋測量共98人次，調查結果護理人員執行心肺容積監視器照護正確性僅63.1%，如表一。

第一部分護理人員執行心肺容積監視器置放正確性為62.2%，正確性最低為連接導線及模組44.4%、其次為執行注水50.0%、準備用物66.7%，如表一。調查發現只有8位護理人員正確連接導線及模

組，有1位護理人員因將導線連接錯誤，導致金屬探針歪斜造成儀器損壞。

第二部分護理人員執行熱稀釋測量正確性為63.9%，以正確執行注水52.0%最低，其次為正確執行歸零68.4%，如表一。注水錯誤監視器螢幕會顯示異常警訊，包括：注水量錯誤、水溫過高、注水速度錯誤，調查發現僅51位人員正確執行注水，有47位執行注水錯誤，人員

表一 心肺容積監視器照護調查表

項目	心肺容積監視器置放查核(N = 18)		熱稀釋測量查核(N = 98)	
	正確人數	正確性(%)	正確人數	正確性(%)
1.準備用物	12	66.7	-	-
2.連接導線及模組	8	44.4	-	-
3.執行歸零	14	77.8	67	68.4
4.執行注水	9	50.0	51	52.0
5.參數計算	13	72.2	70	71.4
平均		62.2		63.9
總平均				63.1

註：「-」表示無此項目

注水錯誤將導致測量參數錯誤，影響臨床病情判讀及處置。

#### 四、心肺容積監視器照護認知調查

為了解加護病房護理人員心肺容積監視器照護認知，專案小組依據相關文獻制定「心肺容積監視器照護認知問卷」，並邀請三位主治醫師及三位護理長進行問卷內容校閱，問卷第一部分為基本資料(年資、職級、學習照護知識來源)，第二部分為照護認知，共二十題選擇題，針對單位護理人員共127人，於2016年11月10日至11月16日進行問卷調查。

調查結果學習照護知識來源以資深人員口頭教導為主47.3%，其次為教育訓練28.6%、醫院規範23.6%、詢問同事14.1%、書籍文獻8.6%，單位新進人員即需執行心肺容積監視器照護，臨床照護知識大部分由資深人員口頭教導，口頭教導內容無一致標準，造成人員照護不一致。在照護認知調查結果，人員平均照護認知正確性僅61.4%，其中以參數意義認知最低56.3%，其次為數據判讀57.0%、照護概念63.8%、操作步驟

66.8%，如表二。

於2016年11月20日至11月24日，專案小組訪談98位護理人員，有46位人員不知測量參數意義及正常數值，因臨床無參數判讀輔助工具，協助人員判斷測量參數；有41位人員表示螢幕顯示參數太多，不知要判讀哪些參數；現況監視器螢幕顯示參數多(14個)、字體小且大小不一致，螢幕顯示雜亂，導致人員不易判讀，且參數僅顯示單次數值，無趨勢圖提供人員判斷病情變化趨勢，如圖六。

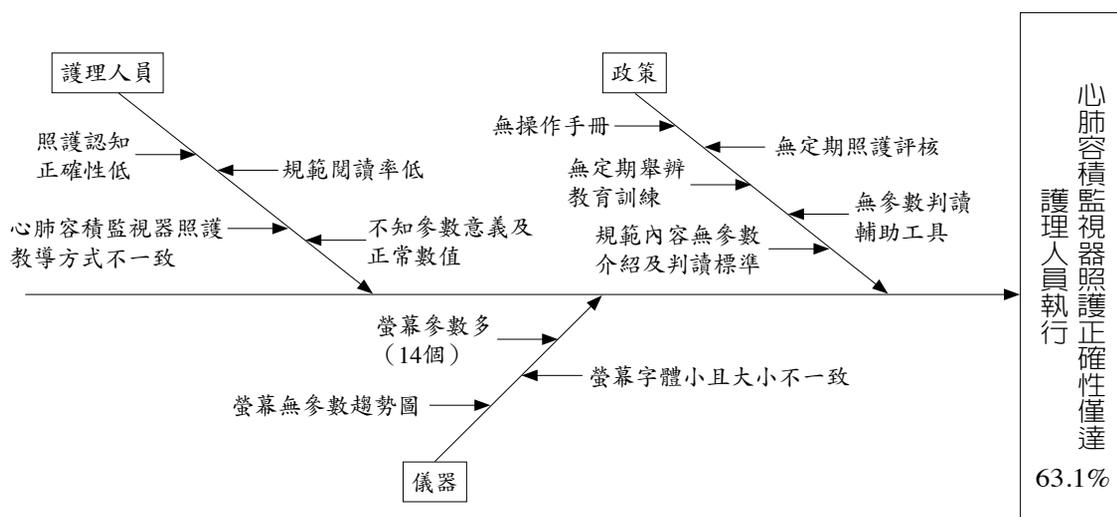
綜合上述結果分析，平均護理人員執行心肺容積監視器照護正確性為63.1%，包括：(一)心肺容積監視器置放正確性62.2%、(二)熱稀釋測量正確性63.9%；歸納造成護理人員執行心肺容積監視器照護正確性低之特性要因圖，如圖二。

#### 問題及導因確立

經調查結果分析，護理人員執行心肺容積監視器照護正確性低63.1%，主要原因為：(一)護理人員：照護認知正確性低61.4%、規範閱讀率低20%、人員教導

表二 心肺容積監視器照護認知問卷調查表 N = 127

項目	答對人數	正確率(%)
1.照護概念		63.8
(1)適應症	45	35.4
(2)合併症	121	95.3
(3)留置天數	101	79.5
(4)感染危險因素	123	96.9
(5)導管照護	15	11.8
2.參數意義		56.3
(1)肺水腫參數	64	50.4
(2)ELWI參數	95	74.8
(3)ITBI參數	74	58.3
(4)SVRI參數	92	72.4
(5)preload volume參數	59	46.5
(6)GEDV參數	45	35.4
3.數據判讀		57.0
(1)案例一	88	69.3
(2)案例二	57	44.9
(3)案例三	72	56.7
4.操作步驟		66.8
(1)影響熱稀釋測量因素	72	56.7
(2)熱稀釋測量步驟	61	48.0
(3)模組及導線操作	64	50.4
(4)監視器螢幕操作	77	60.6
(5)協助醫師放置導管	119	93.7
(6)準備用物	116	91.3
總平均		61.4



圖二 護理人員執行心肺容積監視器照護正確性低之特性要圖

方式不一致。(二)政策：無操作手冊、無定期舉辦教育訓練。(三)儀器：螢幕參數多、無參數趨勢圖。

### 專案目的

依據本院護理品質管理委員會制定之監測指標，提升人員正確認知閾值達85%以上，技術層面閾值達90%以上，故本專案目標訂定：一、提升護理人員執行心肺容積監視器照護正確性達95%，二、提升護理人員心肺容積監視器照護認知達90%。

### 文獻查證

#### 一、心肺容積監視器簡介

心肺容積監視器為連續性血流動力監測工具，使用方式需放置一條附有溫度感應器之中心靜脈導管及一條動脈導管，由中心靜脈導管注入15-20ml小於8°C生理食鹽水，執行熱稀釋測量，分析溫度與時間的變化而連續監測及計算各參數，準確了解病人血流動力狀態，以鑑別休克種類、了解血液容積狀態、評估心臟功能及肺損傷程度等，臨床常用於敗血症、休克、肺水腫、急性呼吸窘迫症候群及燒燙傷等病人(林、王，2016；姚等，2010；陳、蔡，2010)。心肺容積監視器在重症照護上有重要價值，運用監測參數了解病情變化並施行醫療處置，防止病況惡化，減少器官衰竭，縮短住院天數及降低死亡率(姚等，2010；Litton & Morgan, 2012)。

#### 二、心肺容積監視器照護重要性

護理人員應熟練醫療儀器操作確保病人安全，操作方式不正確，造成測量

參數錯誤，影響臨床判讀及處置，人員應熟知各參數意義、正常數值，提供適當醫療處置(林、王，2016)；心肺容積監視器的合併症有感染、出血、血栓等，護理人員執行導管照護需遵守無菌原則，觀察感染徵兆，每日與醫師討論導管留置必要性，病情許可應儘早移除(林等，2014；姚等，2010；陳、鄭，2014)。

#### 三、提升心肺容積監視器照護正確性相關策略

教育訓練對臨床照護非常重要，不僅能提升人員認知、學習技巧及改善行為，更可提升護理品質，再透過情境模擬及評核，了解人員能力及認知程度，針對缺失部份給予回饋，以增加人員認知、技能及自信(陳、張、邱、馬、江，2015；黃等，2012)。標準化的作業指引具體且一致，能傳達正確工作內容，使人員確實執行及操作，降低疏失，提升照護品質及病人安全(黃等，2012；Norris, Currie, & Lecko, 2012)。使用智慧型手機掃描QR Code的行動學習，是現今重要的學習模式，行動學習不受時間、地點及環境限制，學習者獲得知識快速且便利，能提升學習興趣並增進學習成效(蔡、羅，2014)。醫療照護為臨床上各團隊合作的呈現，團隊合作可提升工作效率及醫療品質，因此以病人為中心的高品質護理，可運用跨領域團隊合作，從各個專業角度介入，提供最有利於病人的醫療照護(林、李、林，2014；蔡、何、賴、李、鐘，2016)。

## 解決辦法

專案小組依據相關文獻擬定解決方案，專案小組依方案可行性、經濟性及效益性進行評分，作為本專案解決方案選定依據，如表三。

## 執行過程

專案執行期間自2016年12月1日至2017年4月13日，依計畫期、執行期及評值期進行，如表四。

### 一、計畫期(2016年12月1日至12月31日)

表三 決策矩陣表

解決方案	可行性	經濟性	效益性	總分	選用
製作心肺容積監視器操作手冊	15	13	15	43	✓
製作參數判讀卡	15	15	15	45	✓
建立心肺容積監視器操作手冊QR code	13	13	15	41	✓
制定新版心肺容積監視器螢幕	15	15	11	41	✓
舉辦心肺容積監視器照護教育訓練	13	11	13	37	✓
製作心肺容積監視器教學影片	11	7	5	23	

註：評價計分方式：優5分、可3分、差1分，小組三人，總分36分以上判定為採行對策。採行說明：15(分)×3(人)=45(分)，以80/20法則決定採行對策(45分×80%=36分)，36分以上採行。

表四 執行計畫進度表

項目	年 2016				年 2017													
	月 十二				一		二		三		四							
	週	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2			
計畫期																		
1.製作心肺容積監視器操作手冊					*	*	*	*										
2.製作參數判讀卡					*	*	*											
3.製作操作手冊QR code					*	*	*	*										
4.制定新版心肺容積監視器螢幕						*	*	*	*									
5.規劃心肺容積監視器照護教育訓練						*	*	*										
執行期																		
1.推行心肺容積監視器操作手冊									*	*	*	*	*	*	*			
2.推行參數判讀卡									*	*	*	*	*	*	*			
3.推行QR code									*	*	*	*						
4.舉辦心肺容積監視器照護教育訓練									*									
5.推行新版心肺容積監視器螢幕									*	*	*	*	*	*	*			
評值期																		
1.護理人員心肺容積監視器照護認知															*	*		
2.護理人員執行心肺容積監視器照護正確性															*	*	*	*

(一)製作心肺容積監視器操作手冊(2016年12月1日至12月31日)：專案小組查閱文獻及參考本院心肺容積監視器作業規範，製作心肺容積監視器操作手冊，如圖三。手冊內容：1.心肺容積監視器適應症及合併症。2.置放流程。3.熱稀釋測量方式。4.參數說明及臨床應用。5.異常處理。預計將操作手冊置於心肺容積監視器旁，方便人員隨時參閱，提供正確執行心肺容積監視器照護知識。

(二)製作參數判讀卡(2016年12月1至12月20日)：專案小組查閱相關文獻，與三位病房主任、三位護理長舉辦跨團隊會議製作參數判讀卡，如圖四。參數判讀卡內容包含參數正常數值、臨床意義及臨床治療應用，作為護理人員參數判讀依據。

(三)製作心肺容積監視器操作手冊QR code(2016年12月1日至12月31日)：專案小組運用行動學習模式，製作操作手冊QR code，如圖五。經由QR code人員能隨時下載心肺容積監視器操作手冊，快速取得照護資訊，方便學習。

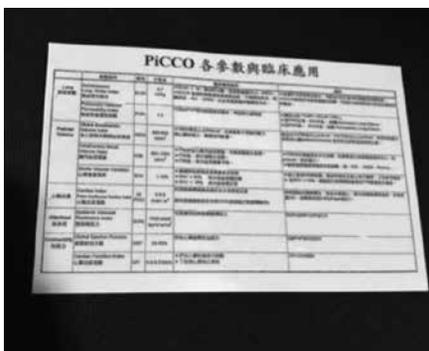
(四)制定新版心肺容積監視器螢幕(2016年12月15日至2017年1月14日)：專案小組運用跨領域團隊合作，與三位病房主任、三位護理長及一位資訊工程師舉辦跨團隊會議，討論修改心肺容積監視器螢幕顯示內容，修改內容為：1.顯示8個臨床主要使用參數(如：SVRI、CI、ELWI等)、2.調整參數字體大小、3.新增參數趨勢圖，期望新版螢幕能提高臨床判讀即時性，讓醫療團隊判斷病況變化趨勢及早發現問題給予處置，心肺容積監視器新舊版螢幕差異如圖六。

(五)規劃心肺容積監視器照護教育訓練(2016年12月23日至2017年1月14日)：專案小組邀請三位護理長共同規劃心肺容積監視器照護教育訓練，以加護病房護理人員為對象，規劃舉辦兩場教育訓練，教育訓練內容：1.心肺容積監視器適應症及合併症。2.置放流程。3.熱稀釋測量操作。4.參數說明及臨床應用。5.異常處理。6.案例討論。7.新版監視器螢幕介紹及臨床運用，由專案小組以簡報方式進行授課。

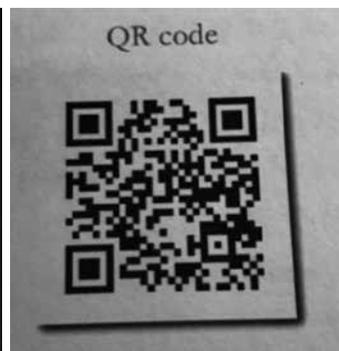
## 二、執行期(2017年1月16日至3月7日)



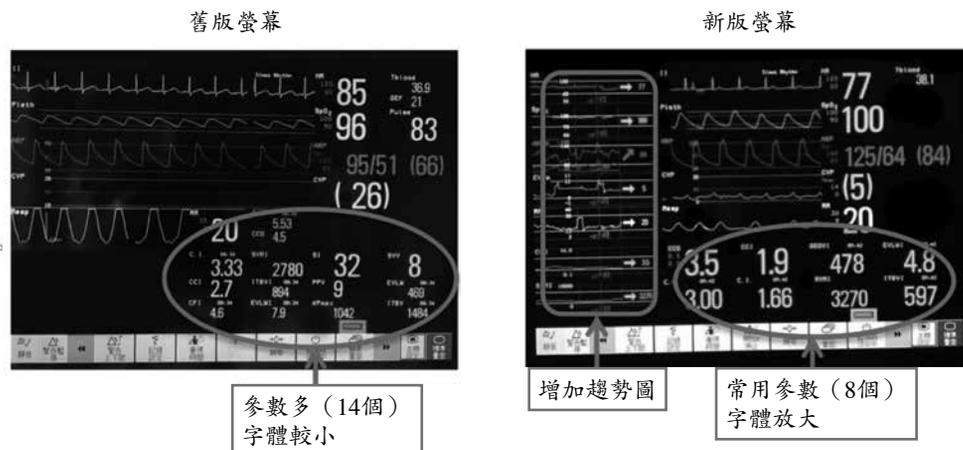
圖三 心肺容積監視器操作手冊



圖四 參數判讀卡



圖五 教學QR code



圖六 心肺容積監視器操作手冊

(一)推行心肺容積監視器操作手冊(2017年1月16日至2月28日)：專案小組於病房晨間會議介紹心肺容積監視器操作手冊之目的、內容及使用方式，手冊置於心肺容積監視器旁，並列入單位每年護理人員定期閱讀項目，提升護理人員執行心肺容積監視器照護正確性。

(二)推行參數判讀卡(2017年1月16日至2月28日)：專案小組於病房晨間會議介紹參數判讀卡內容及使用方式，說明參數意義、正常數值、臨床應用和判讀標準，將判讀卡置於病歷首頁及護理人員每人發放一份，判讀卡可隨身攜帶並存放於識別證內，於熱稀釋測量後，使用參數判讀卡判讀測量數值並與醫師討論治療計劃。

(三)推行操作手冊QR code(2017年1月16日至2月14日)：專案小組於病房晨間會議介紹QR code使用方式，人員不受時間空間的限制，能隨時使用智慧型手機學習心肺容積監視器照護資訊。

(四)舉辦心肺容積監視器照護教育訓

練(2017年1月23日及1月25日)：針對護理人員124人，舉辦兩場心肺容積監視器照護教育訓練，以簡報授課方式進行，並於課後進行滿意度調查，教育訓練出席率100%，課程滿意度達100%。

(五)推行新版心肺容積監視器螢幕(2017年1月23日至3月7日)：專案小組與資訊工程師於病房會議，向護理人員及醫師說明新版監視器螢幕顯示內容、參數設定及趨勢圖臨床照護應用。

### 三、評值期(2017年3月8日至4月13日)

為瞭解專案成效，使用「心肺容積監視器照護認知問卷」進行認知評值，因專案進行期間有3位護理人員離職，故評值期間針對單位在職護理人員124人進行評值，問卷回收率100%；專案小組採實際觀察方式，以「心肺容積監視器照護調查表」進行照護正確性評值，查核28位護理人員執行心肺容積監視器置放正確性及102人次執行熱稀釋測量正確性，將結果進行比較分析，評值專案成效。

## 結果評估

專案實施後，護理人員執行心肺容積監視器照護正確性由63.1%提升至98.3%，包括：(一)心肺容積監視器置放正確性由62.2%提升至97.9%。(二)熱稀釋測量正確性由63.9%提升至98.7%，如表五、表六。護理人員照護認知正確性由61.4%提升至94.4%，如表七，達專案目標。

專案實施後至2017年9月30日止，單位護品股每月進行定期查核20位護理人員，人員執行心肺容積監視器照護正確性皆維持在98.5%以上，顯示專案效果維持良好，本專案有助於提升護理人員執行心肺容積監視器照護正確性，將本專案多元改善策略平行推展至其他加護病房，提升人員執行心肺容積監視器的照護品質。

## 討論與結論

本專案經由製作心肺容積監視器操作手冊、參數判讀卡、QR code、制定新版心肺容積監視器螢幕及舉辦教育訓練，護理人員心肺容積監視器照護正確性由63.1%提升至98.3%，心肺容積監視器照護認知由61.4%提升至94.4%，顯示本專案改善措施能有效提升人員照護及認知正確性。專案進行初期，監視器螢幕可自行切換舊版或新版螢幕，資深人員執行照護容易依據原有經驗執行，時常切換至舊版螢幕，人員習慣改變不易出現反對意見，為專案之阻力，經由團隊會議病房主任指導新版螢幕臨床應用方式，趨勢圖明確易懂，能了解病人病況，提升照護時效，護理長及專案小組說明新版螢幕的好處及便利，人員熟悉後能使用新版螢幕執行照護，最終獲得

表五 心肺容積監視器照護正確性改善前後調查表

項目	心肺容積監視器置放改善前後差異				熱稀釋測量改善前後差異			
	改善前 n = 18		改善後 n = 28		改善前 n = 98		改善後 n = 102	
	正確人數	正確率(%)	正確人數	正確率(%)	正確人數	正確率(%)	正確人數	正確率(%)
1.準備用物	12	66.7	28	100.0				
2.連接導線及模組	8	44.4	26	92.9				
3.執行歸零	14	77.8	28	100.0	67	68.4	100	98.0
4.執行注水	9	50.0	27	96.4	51	52.0	100	98.0
5.參數計算	13	72.2	28	100.0	70	71.4	102	100.0
平均		62.2		97.9		63.9		98.7

註：「」表示無此項目

表六 心肺容積監視器照護正確性改善前後結果

項目	改善前(%)	改善後(%)
1.心肺容積監視器置放	62.2	97.9
2.熱稀釋測量	63.9	98.7
總平均	63.1	98.3

表七 心肺容積監視器照護認知改善前後調查表

項目	改善前 n = 127		改善後 n = 124	
	答對人數	正確率(%)	答對人數	正確率(%)
1. 照護基本概念		63.8		95.2
(1) 適應症	45	35.4	115	92.7
(2) 合併症	121	95.3	120	96.8
(3) 留置天數	101	79.5	115	92.7
(4) 感染危險因素	123	96.9	121	97.6
(5) 導管照護	15	11.8	119	96.0
2. 參數意義		56.3		91.8
(1) 肺水腫參數	64	50.4	111	89.5
(2) ELWI參數	95	74.8	118	95.2
(3) ITBI參數	74	58.3	115	92.7
(4) SVRI參數	92	72.4	113	91.1
(5) preload volume參數	59	46.5	112	90.3
(6) GEDV參數	45	35.4	114	91.9
3. 數據判讀		57.0		93.5
(1) 案例一	88	69.3	115	92.7
(2) 案例二	57	44.9	119	96.0
(3) 案例三	72	56.7	114	91.9
4. 操作步驟		66.8		96.6
(1) 影響熱稀釋測量因素	72	56.7	119	96.0
(2) 熱稀釋測量步驟	61	48.0	117	94.4
(3) 模組及導線操作	64	50.4	122	98.4
(4) 監視器螢幕操作	77	60.6	122	98.4
(5) 協助醫師放置導管	119	93.7	118	95.2
(6) 準備用物	116	91.3	121	97.6
總平均		61.4		94.4

所有人員認同及支持。對於軟硬體設備多數人認為難以改變，因此選擇適應或接受，但專案小組排除困難，啟動跨團隊合作，經由病房主任、護理長及資訊工程師協助，制定新版心肺容積監視器螢幕，使專案順利進行，為本專案之助力；另外，新進人員使用QR code查閱照護資訊並反覆學習，執行照護更有信心且提升照護熟練度，且照護過程中運用操作手冊及參數判讀卡，有效且快速執

行照護並判讀數據，為臨床照護帶來極大的便利。

本專案限制為心肺容積監視器系統無資訊化，參數無上傳功能，仍需人員電腦繕打護理記錄，人工操作耗時費力，可能錯誤或遺漏，建議未來能與資訊部門合作建立心肺容積監視器參數自動上傳至護理記錄，縮短護理記錄時間減少工作負荷。

### 參考資料

- 林珍瑋、王筱珮(2016)·重症單位血液動力學監測介紹·*護理雜誌*，63(1)，117-124。  
doi:10.6224/JN.63.1.117
- 林淑惠、林俊祐、林蔚如、賴宗志、洪靖慈、陳彥旭、張曉雲(2014)·醫療照護相關血流感染之危險因子·*感染控制雜誌*，24(4)，188-194。
- 林紹雯、李惠筠、林靜宜(2014)·運用團隊資源管理(TRM)建構醫護訊息傳遞之溝通模式專案·*醫學與健康期刊*，3(2)，83-94。
- 姚淑琴、徐淨如、蕭雅君、鄭紅霞(2010)·提升加護病房護理人員對心肺容積監視器(PiCCO)照護認知及操作能力之改善專案·*長庚護理*，21(1)，60-70。
- 陳莉卿、鄭之助(2014)·重視管路事件，維護病人安全·*醫療品質雜誌*，5(2)，1-4。
- 陳雅惠、蔡素珍(2010)·心肺容積監視器於敗血症性休克病人的臨床應用·*長庚護理*，21(4)，443-449。
- 陳麗芳、張嘉蘋、邱淑貞、馬先芝、江欣怡(2015)·某醫學中心護理人員對全面品質管理認知及實施與教育訓練之成效探討·*醫療品質*，6(1)28-46。
- 黃詩雯、陳靖瑛、張美淑、陳香蘭、郭美玲、陳桂英(2012)·提升病房護理人員執行護理品質監控作業正確性專案·*長庚護理*，23(3)，340-351。
- 蔡至誠、羅希哲(2014)·QR Code應用於高職數學之教學歷程·*中等教育*，65(2)，110-121。doi:10.6249/SE.2014.65.2.07
- 蔡富卿、何清治、賴美玉、李愛誠、鐘淑英(2016)·TRM技巧交班提升護理人員病安態度·*醫療品質雜誌*，10(3)，80-89。
- Litton, E., & Morgan, M. (2012). The PiCCO monitor: A review. *Anaesth and Intensive Care*, 40(3), 393-410.
- Norris, B., Currie, L., & Lecko, C. (2012). The importance of applying human factors to nursing practice. *Nursing Standard*, 26(32), 36-40. doi:10.7748/ns2012.04.26.32.36.c9044
- Zhang, Z., Xu, X., Yao, M., Chen, H., Ni, H., & Fan, H. (2013). Use of the PiCCO system in critically ill patients with septic shock and acute respiratory distress syndrome: A study protocol for a randomized controlled. *Trials*, 14(32). doi:10.1186/1745-6215-14-32

靜  
恩  
語

有心就有福，有願就有力。

~ 證嚴法師靜思語 ~

With good intentions come blessings.

With the will comes the strength.

~ Master Cheng Yen ~



# Improving the Proficiency of Intensive Care Unit Nursing Personnel at Operating the Pulse-Induced Contour Cardiac Output

Pei-Shia Lai, Wan-Jung Tsai, Rou-Jia Li, Ting-Yi Feng\*

## ABSTRACT

The pulse-induced contour cardiac output (PiCCO) system enables the close monitoring of patients' hemodynamic condition and the evaluation of their cardiovascular function. The device is essential in the intensive care unit (ICU), and inaccurate readings caused by user error can endanger patients and delay the administration of necessary medical interventions. This study revealed that only 63.1% of nursing personnel were able to properly operate the PiCCO device. Reasons for this low rate included little awareness of how to operate the PiCCO system (61.4%), lack of a user manual, insufficient reference materials or tools for interpreting readings, lack of a routine training and equipment familiarization program, and the simultaneous display of too many readings on the screen. To improve the proficiency of ICU nursing personnel at operating the PiCCO device, this study implemented the following measures: the creation of user manuals, reference cards, and QR codes; the introduction of a routine training and PiCCO familiarization program; and the rearrangement of the screen interface. These measures yielded favorable results and increased the accurate PiCCO operation rate of nursing personnel from 63.1% to 98.3%. Therefore, this study concludes that improving nursing personnel proficiency at operating PiCCO effectively improved patient care quality, ensuring a safe and reliable medical environment. (*Tzu Chi Nursing Journal*, 2020; 19:4, 67-79)

Keywords: intensive care unit, pulse-induced contour cardiac output, QR code

---

RN, Department of Medical Intensive Care unit, Chang Gung Memorial Hospital at Linkou; Head Nurse, Department of Medical Intensive Care unit, Chang Gung Memorial Hospital at Linkou\*

Accepted: October 28, 2019

Address correspondence to: Ting-Yi Feng No.5, Fuxing St., Guishan Dist., Taoyuan City 333

Tel: 886-3-328-1200 #2300; E-mail: judyfon@cgmh.org.tw