

# 提升內科加護病房連續性靜靜脈血液透析過濾術 照護完整率

盧怡安<sup>1</sup> 莊寶玉<sup>1</sup> 黃道民<sup>2</sup>

**摘要：**本專案旨在提升加護病房護理師執行連續性靜靜脈血液透析過濾術的護理照護完整率。在分析低完整率原因時，發現主要問題包括教育訓練不足、缺乏學習資源、無實作練習機會、紀錄表單無適用欄位，以及廢液量大且在病室內排放不易。透過模擬教具實作訓練與系列課程、製作簡易操作小卡與彙整數位參考資源、增修參數紀錄表單及改良廢液排放流程等策略的實施，我們將連續性靜靜脈血液透析過濾術的護理照護完整率由 61.7% 提升至 98.8%。這不僅有助於維持適當過濾係數，延長過濾器壽命，也減少治療中斷的次數。我們計劃將這些成功的策略推廣至其他加護單位，以提升整體重症照護品質。

**關鍵詞：**連續性靜靜脈血液透析過濾術

(台灣醫學 Formosan J Med 2024;28:379-88) DOI:10.6320/FJM.202405\_28(3).0013

## 前言

重症病人常因敗血症引發急性腎衰竭。在血行動力學不穩定情況下，醫療團隊通常採用連續性腎臟替代療法(continuous renal replacement therapy, CRRT)來降低體內尿毒及移除水分，以為病人爭取時間、等待腎臟功能恢復，從而提高存活率[1]。參考國外治療經驗[2]，我們加護單位自 2020 年 9 月起接受腎臟專科醫師的建議，以較複雜的連續性靜靜脈血液透析過濾術(continuous venous-venous hemodiafiltration, CVVHDF)模式取代原已使用多年的連續性靜靜脈血液過濾術(continuous venous-venous hemofiltration, CVVH)模式，期能提高治療成效。

此外，新冠肺炎重症病人常合併有嚴重敗血症與急性腎損傷，在少數情況下，也會依醫囑使用特殊血液淨化過濾器合併 CVVHDF 模式進行治療。自從轉用 CVVHDF 模式後，我們面臨的挑戰包括大量廢液的排放困擾，以及護理師對於新模式的不熟悉導致上機流程不順等。為因應上述挑戰，我們成立了專案小組，期望透過本專案找出有效的解決方法，以改善護理師執行 CVVHDF 模式之照

護完整率，進一步提升重症照護品質。

## 現況分析

### 一. 病房簡介

本單位為北部某教學醫院之內科加護病房。2020 年佔床率為 95.0%，平均住院日數 11.7 天，常收診診斷有敗血性休克、急性腎損傷或慢性腎病、肺炎、惡性腫瘤等，69.8% 病人的疾病嚴重度評估 - 急性生理及慢性健康評估量表 (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, APACHE II score) 落在 15-35 分。護理師含護理長共 44 位，人床比為 1:1.5-2.5，護理師年資平均為 9.8 年，<2 年者佔 8 位 18.2%。

### 二. 護理師執行 CVVHDF 模式之照護情形

#### (一) CVVHDF 治療模式的啟用

本單位多年皆採 CVVH 模式治療急性腎損傷合併血行動力學不穩定的病人，每年約 131 人次，平均療程 4.5 日。上機與儀器操作均由加護病房護理師執行。在進行 CVVH 模式治療時，常會遇過濾器阻塞而更換機率高，導致治療中斷並增加工作負擔。2020 年 9 月腎臟科醫師建議改採 CVVHDF

<sup>1</sup> 臺大醫院護理部，<sup>2</sup> 臺大醫院內科部腎臟科

受文日期：2023 年 11 月 14 日 接受日期：2024 年 2 月 2 日

通訊作者連絡處：莊寶玉，臺大醫院護理部，臺北市中正區中山南路 7 號。E-mail: chuang@ntuh.gov.tw

表一：專案前後護理師執行 CVVHDF 模式照護完整率之比較表

項 目	完整率(%)	
	專案前 (n=18)	專案後 (n=18)
1. 依醫囑正確進行儀器之各項參數設定。	33.3	100
2. 迴路管安裝排氣後，正確接上病人開始進行治療，過程無污染。	88.9	100
3. Q1H 進行監測評估與照護紀錄，且項目完整無遺漏。	33.3	100
4. 填寫各項紀錄(含儀器壓力值、參數設定及 I/O 淨值)正確無遺漏。	33.3	100
5. 評估病況需求，依醫囑調整各項參數設定。	66.7	100
6. 廢液排放過程無溢灑或染污病人環境。	44.4	100
7. 出現警訊時，能在 30 秒內回應與靜音處理，並於 2 分鐘內排除警訊問題。	83.3	94.4
8. 更換管路或暫停治療時，正確執行趕血步驟，完成雙腔導管照護，過程無染污。	94.4	100
9. 完成正確項目之記帳。	77.8	94.4
總平均(%)	61.7	98.8

模式，期能延長過濾器壽命，提升透析治療成效。護理師執行 CVVHDF 治療模式時的流程依序為：協助病情解釋後的同意書簽署與靜脈導管置放、準備儀器用物、裝設透析管組，並完成管路預沖、設定各項參數、連接洗腎管路與病人靜脈導管、啟動透析治療，期間必需評估病人病況及每小時記錄參數、透析廢液排放與記帳等。相較於 CVVH 模式，CVVHDF 模式多引入了透析原理，使得上機時的各項參數設定變得更為複雜，且需要使用更多透析補充液，產生的廢液量也相對增大，因而必要的紀錄項目也增加。

### (二) CVVHDF 模式照護完整率

我們設置了專案組員 3 人進行相關文獻查詢並諮詢腎臟科醫師與感管護理師，擬定了「護理師執行 CVVHDF 模式照護完整率」查核表，共包含 9 項要點，涵蓋了備物、透析管組組裝與排氣、各項儀器參數設定、紀錄、廢液排除方法與記帳等流程之正確與完整性。在 2020/11/1-12/15 期間，組員針對使用 CVVHDF 模式治療的病人進行了 18 人次的查核，重點觀察了治療首日三班與更換管組收血時護理師的儀器操作與照護情形，同時查閱了病歷紀錄與儀器儲存資料。經過稽核與統計，結果顯示照護完整率僅為 61.7%(表一)。在各項要點中，完整率最低者為儀器參數設定、每小時監測評估與照護紀錄，以及填寫各項參數(皆為 33.3%)。其次是廢液排放過程無染污病人環境的完整率

(44.4%)。這些結果顯示在實際操作過程中，特別是在儀器參數設定和監測等方面存在較大的改進空間。

### 三. 護理師 CVVHDF 模式照護完整率低之原因分析

#### (一) 護理師對 CVVHDF 模式之認知與上機技術面

為了解照護完整率低的原因，專案小組參考文獻，擬定了關於 CVVHDF 模式之 8 題認知測驗與上機技術評核表，內容含括原理及操作流程，並經 3 位重症透析專家修訂，以評估護理師的認知正確性及技術操作熟練度。擔任技術評核的考官組員皆接受專案組長的統一示教，以確保評核標準的一致性。在 2020/12/17-12/24 期間，共有 40 名護理師先後進行認知測驗問卷填寫及上機操作程序的評核。

結果顯示，認知正確率為 76.6%，主要缺失點在於不清楚透析原理及參數意義；上機技術正確率為 76.0%，主要不夠熟練的步驟包括選定或轉換模式、參數設定及新增紀錄欄位等(表二、三)。在改用 CVVHDF 模式前，單位僅進行晨會宣導，雖然 12 月初曾補辦一場實體課程，但出席率僅 3 成，且未錄製影音教材，無法提供未出席的護理師自行學習；同時，單位並未建立 CVVHDF 模式的教材，缺乏學習資源，再加上教育訓練不足，導致護理師對 CVVHDF 模式原理及參數意義不清楚，且上機技術正確率也偏低。

表二：專案前後護理師對 CVVHDF 模式之認知正確率

題 目	正確率(%)	
	專案前 (n=40)	專案後 (n=43)
1. CVVHDF 原理：CVVHDF 結合了擴散和對流，需要輸注置換液和透析液。	65.0	95.3
2. CVVHDF 各項參數設定與一般 CVVH 模式相同。	100	100
3. 設定 CVVHDF 模式的來源為初始介面之「選擇治療」。	82.5	95.3
4. CVVHDF 模式需要設定的參數項目？(複選) <input type="checkbox"/> Blood Flow <input type="checkbox"/> PBP <input type="checkbox"/> UF rate <input type="checkbox"/> Replacement fluid <input type="checkbox"/> Pre-dilution <input type="checkbox"/> Dialysate rate <input type="checkbox"/> Filtration Fraction <input type="checkbox"/> Heater	67.5	93.0
5. CVVHDF 模式下，透析液的功能等同於置換液。	75.0	100
6. CVVHDF 模式需要記錄的參數項目？(複選) <input type="checkbox"/> Mode <input type="checkbox"/> Filter <input type="checkbox"/> 觀察記錄 <input type="checkbox"/> Blood Flow <input type="checkbox"/> PBP <input type="checkbox"/> UF rate <input type="checkbox"/> Replacement fluid <input type="checkbox"/> Pre-dilution <input type="checkbox"/> Dialysate rate <input type="checkbox"/> Filtration Fraction <input type="checkbox"/> Heater	67.5	93.0
7. CVVHDF 模式轉換回 CVVH 模式只能透過初始介面的治療選單來設定。	57.5	95.3
8. 比較 CVVHDF 與 CVVH 兩種模式，對病人治療成效與過濾器套組使用時間是沒有差異的。	97.5	100
總平均(%)	76.6	96.5

註：CVVHDF = continuous venous-venous hemodiafiltration(連續性靜靜脈血液透析過濾術)；CVVH = continuous venous- venous hemofiltration(連續性靜靜脈血液過濾術)；PBP = pre-blood pump

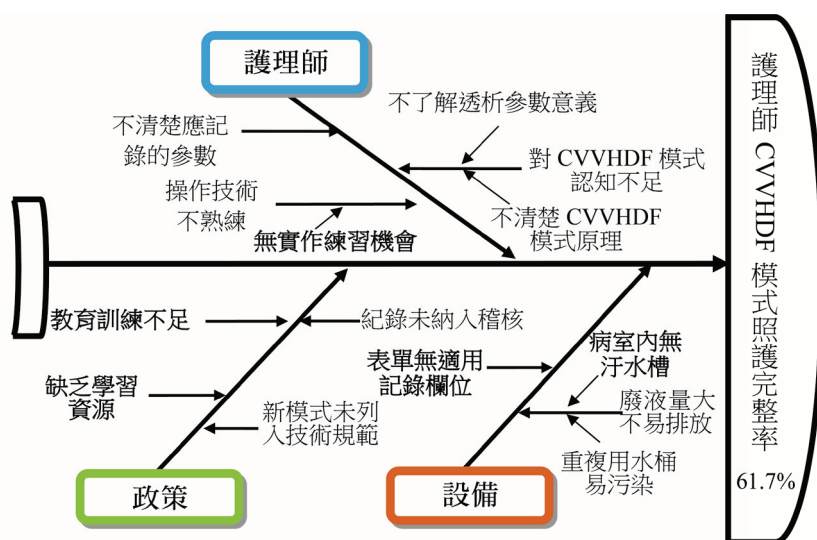
表三：專案前後護理師操作 CVVHDF 模式上機之技術正確率

項 目	正確率(%)	
	專案前(n=40)	專案後(n=43)
1. 備物完整，泡製並配置補充液。	100	100
2. 開機、操作介面與選定模式。	42.5	95.4
3. 安裝與銜接過濾器套組管路。	100	95.4
4. 操作第一、二階段預沖(priming)步驟。	100	100
5. 調整安全腔之液面及連接廢液袋且無汙染。	90.0	100
6. 加裝與設定加溫器。	100	100
7. 以無菌技術將管組連接至病人透析導管。	100	100
8. 設定各項所需參數。	40.0	95.4
9. 正確排除儀器警訊原因及處理	90.0	95.4
10. 查閱歷史警告及壓力趨勢圖表。	92.5	100
11. 轉換至 CVVH 模式與調整各項參數。	40.0	95.4
12. 新增 CVVHDF 參數紀錄欄位。	17.5	95.4
總平均正確率(%)	76.0	97.7
平均上機總花費時間(min)	29.2	24.7

## (二) 參數設定與監測評估紀錄完整性

在管組裝設好、預沖(priming)完成，要接上病人之前，CVVHDF 模式相較 CVVH 模式多了「透析流速」與「過濾係數(filtration fraction, FF)」相關

設定，參數較多且複雜，在治療期間，護理師需隨時參考 FF 調整透析與置換液參數，以延長過濾器壽命讓治療能持續進行。但護理師的臨床案例經驗不夠多，且缺乏實作練習機會又不清楚相關原理，



圖一：護理師 CVVHDF 模式照護完整率低之特性要因圖

對儀器設定與操作步驟明顯生疏與不熟悉，僅能依醫囑進行設定。尤其在初期案例中，護理師幾乎完全倚賴腎臟科醫師或業務專員協助操作，無法獨自完成所有流程，以致常拖延了上機設定至開始治療的時間。

在 CVVHDF 模式治療期間，除了觀察生命徵象，每小時還需監測各項參數並進行記錄，如透析液、FF 等，以評估治療效果。然而，臨床查核顯示，護理師的每小時監測評估及各項參數紀錄之完整率僅 33.3%；而在認知測驗與技術評核，結果也顯示參數設定與紀錄這兩項的正確率低於整體平均值。由認知測驗可得知多數護理師不了解透析參數意義，且因 CVVHDF 模式尚未列入常規技術規範中，現有表單中缺乏適用的欄位來記錄透析液、FF 及血液淨化套組等參數，護理師每次皆需自行新增欄位。而由於相關的紀錄尚未納入品管稽核，護理師常不清楚應記錄哪些參數，這導致紀錄不一致且容易發生疏漏。

### (三) 廢液排放處理問題

經查核，廢液排放過程無染污之完整率為 44.4%。一般來說，由於病室內無汗水槽或馬桶可供直接倒除廢液，護理師會重複使用一個無加蓋的 10 公升容量水桶(圖二)來存放排出的廢液，待累積 3-4 桶後再通知清潔人員將其移至汗物間倒除。在 CVVHDF 模式治療下，每班的廢液產生量約為

CVVH 模式的 2 倍(約 25,000 mL)，這增加了水桶更換及挪移的頻率。當廢液盛裝過滿時，護理師在手動更換容器的過程中常容易發生溢灑情形，造成地面濕滑、影響安全。此外，若收治的是嚴重感染患者，例如新冠肺炎病人，頻繁地將廢液桶挪移至病室外汗物間，不僅體力負荷大，也存在染污環境之風險。

## 問題及導因確立

我們將以上的分析結果彙整成特性要因圖(圖一)。在此分析中，我們確立了問題為「護理師執行 CVVHDF 模式之照護完整率偏低」，並將相關要因歸納如下：教育訓練不足、缺乏學習資源、無實作練習機會、表單無適用記錄欄位、廢液量大，且病室內不易排放。

## 專案目的

本專案目的是「提升內科加護病房護理對於 CVVHDF 模式之照護完整率」。首先，我們運用 80/20 法則解決要因並考量組員能力，估算「照護完整率」的目標值為：現況值 61.7% + 改善值  $[(100\%-61.7\%) \times \text{可改善要因 } 80\% \times \text{改善能力 } 85\% = 26.0\%] = 87.7\%$ 。其次，我們考量本院各項護理過程面指標的閾值須達 >90.0%，最終擬定了



專案目標，希望能提升護理師對 CVVHDF 模式之照護完整率達 90.0%。

## 文獻查證

### 一. CVVHDF 模式之臨床應用

CRRT 廣泛應用在急性腎損傷併血液動力學不穩定之臨床情境，依其所採用的不同透析原理而有多種治療模式，模式之選用取決於設備提供、醫療人員知識及臨床判斷。由於患者的病情變化多且複雜，CRRT 需由受過訓練的專業人員來執行。CVVHDF 是 CRRT 的一種模式，結合了血液透析與血液過濾原理，分別利用擴散(diffusion)與對流(convection)功能進行毒素移除與脫水，相較 CVVH 模式多了透析原理，可提升小分子清除率。

在 CVVHDF 進行的過程中需要輸注透析液與替代液[3]，且需設定適當的血液流速與 FF 以避免產生凝血。研究指出，FF 越大，過濾器越易凝血阻塞[4]；而若能降低 FF 及跨膜壓，則可降低過濾器阻塞或失效機率，延長使用壽命[3,5,6]。近年研究顯示，採用特殊過濾器套組(如 oXiris®)搭配 CVVHDF 模式進行血液淨化治療，可降低升壓劑使用劑量，提高敗血性引發急性腎損傷病人存活率[7]。

急性透析品質創始小組(acute dialysis quality initiative group, ADQI)提出 CRRT 品質指標，包括：過濾器壽命 > 60 小時的比例需超過 60%、FF 維持在 20-25%之間、醫囑開立至上機正式運作所花費時間在 4 小時內之達成率 > 75%、每日評估病人病況並動態調整處方等[3]。

當新冠確診重症病人接受透析治療時，專家建議應盡量減少人員暴露機會；若使用 CVVHDF 模式，可經由調降後稀釋的劑量或是應用些過濾後回輸來減少凝血產生，設備需清潔消毒後才移出隔離室[8]。

### 二. CRRT 在職教育與教學策略

CRRT 是一項複雜具挑戰性的重症照護技能，包含機器操作、警報排除、治療參數設定、管路護理、液袋更換、流量調整與程序中止等多項任務。護理師在這方面需具備廣泛的知識、技能、經驗，

並經由持續教育不斷更新專業知能[9]。即便是加護病房的新手，也可以進行初始儀器設定與操作之訓練。透過反復的管路準備與機器操作練習，並利用床邊及時教學增強其對臨床實際問題的討論和反思，或採模擬方法進行能力測試，以確立相應技能的建立[10]。

近年來，護理教育已開始運用各式創新的教學模式，如翻轉教室、模擬教學等，以提升學習效益。翻轉教學的核心理念是讓學習者依自己的進度預先閱讀學習材料，然後在課堂中由教學者引導應用這些內容，同時，根據學習者在預習時所遇到的問題，提供個別化的教導，以強化學習效果[11]。

模擬教學是另一種被廣泛證實有效的教學方法，它訓練學習者應對臨床上少見而高風險的情境，並提升他們從新手到專家過程的流暢度。透過互動式的實境體驗，學習者能夠培養護理專業的決策與處理能力，並經由重複練習而精熟技能。於施教後提供清晰的任務與及時的反饋，有助學習者提高技能[12]。

## 解決辦法及執行過程

### 一. 解決辦法

經現況分析及文獻查證，我們針對主要問題進行了行討論並提出可能的解決方案。我們依據決策矩陣分析考慮方案的可行性、重要性及效益性，最後由 3 位專案小組成員共同訂出本專案之策略：舉辦 CVVHDF 系列課程、安排模擬教具實作訓練班、修改廢液排放流程及拍攝影片、製作簡易操作小卡、申請新增參數紀錄資訊需求及改良廢液排放流程。

### 二. 執行過程

本專案執行期間為 2021/1/1-2021/9/30，依計畫期、執行期及評值期等三階段進行。

#### (一) 計畫期(2021/1/1-2021/2/15)

1. 規劃 CVVHDF 系列課程：每半年舉辦 1 次相關在職教育，邀請專科護理師進行面授教學，內容包含血液淨化治療，以及 CVVHDF 模式之原理、臨床應用、實機操作與照護等。課程將申請護理人員繼續教育積分以增加參與意願。
2. 安排模擬教具實作訓練班：每 2 週開設 1 次

實作訓練課程，同時採用翻轉教室的理念，讓學習者先完成指定的線上學習課程。在課堂中，將使用圖卡輔助教材進行儀器參數設定的實作練習，並檢視技術評核中常見的錯誤。為提升學習效果並減少群聚，採 10 人以下之小班教學模式，課長 0.5 小時。

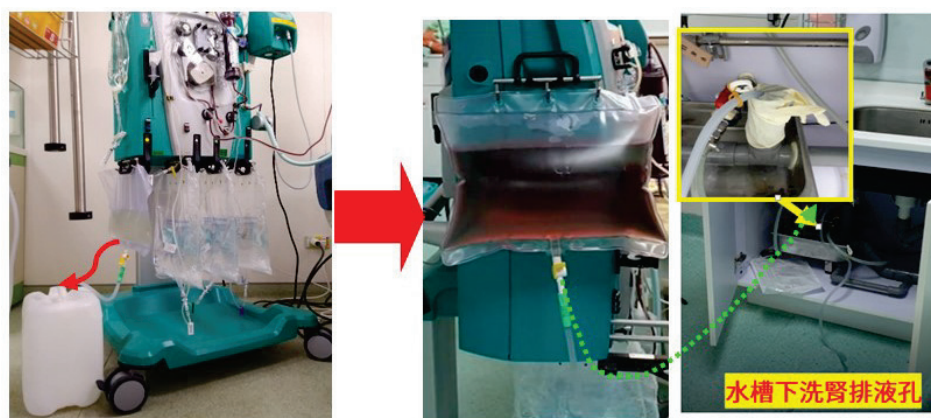
3. 製作簡易操作小卡：我們針對技術評核中常見錯誤項目，整合 CRRT 所有流程，包含備物、排氣、裝卸機、記錄與記帳等，製作了 1 份簡易的操作小卡，同時在小卡上標示重點。
4. 匯集 CVVHDF 相關之數位學習資源：(1)我們將 CVVHDF 臨床應用之面授課程錄製成影音檔，並與廢液排放流程的教學影片一起上傳本院數位學習平台；(2)在護理站的電腦上下載互動式教學軟體，以學習警報處理的技巧；(3)提供更多元的儀器操作影片或教材，同時收集其他教學平台的資源，如透析儀器官方網站、APP 或學會教學網等。我們整合這些數位學習資源，供新進護理師及需受訓加強訓練者線上自學。
5. 提出新增參數紀錄之資訊需求：針對 CVVHDF 模式需要記錄的必要參數，我們比對現行的透析紀錄表單，找出缺少的項目，由護理長提出資訊需求申請。我們擬增設以下欄位：(1)模式：CVVHDF；(2)過濾器：血液淨化專用套組；(3)透析液流速；(4)FF。我們並進一步討論將紀錄表單的(3) (4)欄位串接至儀器上數值之可行性，使相關資料可自動載入電子病歷系統，以方便護理師的記錄與確核作業，提升紀錄完整性。
6. 修改廢液排放流程及製作教材：為因應防疫照護模式的調整與環境考量，我們以間歇性血液透析之廢液排放流程為基礎進行改良。在新的流程中，使用無菌外科接管銜接透析廢液袋，定期將廢液引流至病室水槽下的透析廢液排放孔，直接排出。此舉成功地簡化了 CVVHDF 透析廢液的排放流程，並拍攝新的廢液接管操作方式，剪輯成一支 85 秒的簡短影片作為教材，以利向相關人員介紹和示範。

(二) 執行期(2021/2/16-2021/6/16)

1. 舉辦 CVVHDF 系列課程：我們於 2021/3/16、

5/11 各進行每次 1 小時的在職教育，內容包含原理應用、儀器裝機及各項模式操作、警報處理四大項。由於護理師的輪班制度，實體課程出席率 44.0%，故亦同步將課程錄製成數位教材，放置於院內的數位學習平台上，供無法參與實體課程的護理師自學。此一課程已納為護理師每年必修之重症學程。

2. 舉辦模擬教具實作訓練班：我們自 2021/2/24 開始辦理實作訓練，配合護理師的三班值班制度，由組員輪班擔任授課老師。學習者需於 2 天前完成指定線上課程，並於實作當日利用圖卡教具進行桌上演練：以真實病人醫囑處方為例，進行參數設定、紀錄之案例討論。至 2021/4/30 止，共舉辦了 6 場次，每場次參與人數為 6-8 人，出席率達到 100%。
3. 宣導使用簡易操作小卡：我們宣導將簡易操作小卡置於儀器側邊之收納盒中，以提供臨床操作時可隨時參閱的方便性。
4. 建置並公告 CVVHDF 相關之數位學習資源：我們整合相關課程及影音檔，於數位學習平台建立「CVVHDF 懶人包學程」，指定特定單位的護理師為學習對象。同時，將 CVVHDF/CRRT 中英文學習的 4 個網址(含儀器商之 LINE 官方帳號)轉成 QR Code，與簡易操作小卡一同置於儀器側邊之收納盒中，以方便護理師透過掃描 QR code 進行自主學習或查詢資料，即時解決儀器操作上的問題；並也鼓勵護理師加入儀器商的 LINE 官方帳號，以利各項模式操作、原理應用與相關新知之自主學習。
5. 更新並公告 CVVHDF 新增參數紀錄表單：工程師在 3/19、4/1 兩日分階段建置電子病歷中相關的參數欄位其中，透析液流速與 FF 等參數可由儀器端自動載入紀錄表單中的對應欄位，經護理師確核後轉為正式紀錄。我們公告並落實更新的表單紀錄，以提升紀錄的正確性與完整性。
6. 推行改良之廢液排放流程：在 3/22-3/24 期間，我們於執行 CVVHDF 治療之病室內進行了改良之廢液排放流程測試。廢液接管教學影片已上傳至數位學習平台與 Line 群組，供護理



圖二：專案前後排除廢液方式

師參閱，同時宣導與推廣此新式廢液排放法。在 2021 年 5-6 月，因應嚴峻的新冠肺炎疫情，我們全面推行改良的排放法，以避免傳統流程中水桶挪移時廢液溢出的情況，降低感染風險。在實際使用後，我們進一步提出進階版的廢液排放流程改造，利用 2 個廢液袋輪流替換，確保治療不中斷，此外，亦將水槽下排水孔以抽取式手套包覆，減少病毒在空氣的散播(圖二)，從而提升使用流暢度及安全性。

### (三) 評值期(2021/6/17-2021/9/30)

自 2021/4/1 起，單位所有的病人皆已改用 CVVHDF 模式進行治療。在專案措施實施後，於 2021/6/17-7/25 期間，專案組員進行了「護理師執行 CVVHDF 模式照護完整率查核表」的床旁觀察，評估護理師三班執行 CVVHDF 之照護情形，同時查核病歷紀錄。在 2021/7/6-7/10 期間，我們進行了所有護理師的認知問卷後測，隨後由組員以教具或實機逐一評核上機技術。我們將這些資料進行統計，比較專案執行前後之差異，作為專案實施成效評值之依據。

## 結果評值

### 一. 護理師 CVVHDF 模式照護完整率

我們查核了 CVVHDF 治療首日三班護理師的執行過程及紀錄，共 18 人次。結果顯示；照護完整率平均為 98.8%(表一)，達到了專案目標。其中較不足的部分主要是在於新進護理師在警報排除

操作與記帳兩項有所疏漏，顯示新人教育訓練仍須加強。為追蹤成效，我們持續稽核至 2022/6/30，結果顯示照護完整率仍維持在 98.8%(圖三)。

### 二. 附加成效

#### (一) 護理師 CVVHDF 之照護認知及上機技術正確率

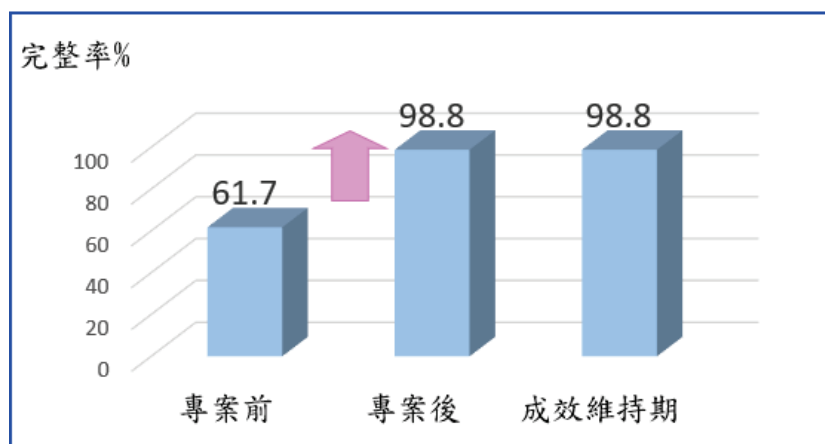
專案組員以相同的問卷及評核表為 43 名護理師(原 1 名離職，另增 4 名新進護理師)進行後測，結果顯示認知正確率平均達 96.5%，上機技術正確率平均達 97.7%，相較於專案實施前皆有明顯進步。此外，上機作業總花費時間亦由專案實施前的平均 29.2 分鐘縮減為專案實施後的 24.7 分鐘，至 2022/6/30 再測仍保持平均為 24.5 分鐘，顯示護理師皆能熟練與獨立完成所有流程操作。

#### (二) 過濾係數與過濾器之平均使用時間

專案組員查閱了 2020 年 5 月至 2021 年 9 月本單位的病歷紀錄，計算 CVVHDF 模式的 FF。結果顯示，在治療期間，FF 維持於 20-25%之占比達到 100%。在過濾器套組使用時數方面，CVVH 模式平均為 24.7 小時，而 CVVHDF 模式可延長至 34.1 小時，這顯示 CVVHDF 模式達到較理想的 FF 與較長的過濾器使用時數，有助於提升治療品質，避免因過濾器凝血需更換套組而中斷治療。

此外，這也有利於減輕護理工作負荷與人力成本，同時能減少醫材消耗，估算每個療程可減少兩套過濾器；若換算此耗材與護理時數的縮減，約可省下 10,565 元成本。在特殊情況下，如嚴重敗





圖三：專案前後護理師執行 CVVHDF 之照護完整率

血症合併腎衰竭者使用高價自費血液淨化套組(6萬/組)時，更能顯著減輕費用。以上皆為本專案的附加效益。

## 討論與結論

醫學知識的快速進展與治療技術的不斷創新，使得重症護理師在工作中面臨多樣的挑戰與高度壓力。透過一系列策略，包括模擬教具實作訓練、系列課程、操作簡易小卡、彙整數位參考資源、增修參數紀錄表單以及改良廢液排放流程等策略，我們成功地增強了護理師的認知技能，將 CVVHDF 模式的照護完整率由 61.7% 提升至 98.8%，達成了專案的目標。

在專案期間，單位曾轉型為新冠肺炎疫病專責加護病房長達 2 個月，進度因此受到延宕，且疫情時期難以舉辦實體課程，這些都是專案執行時的阻力。此外，在處理疑似或確診新冠肺炎病人的過程中，隔離防護措施以及突發緊急事件的頻繁發生使得上機與治療處置的順暢性受到影響，同時也增加了評值的困難度，成為執行的另一項限制。我們建議透過小組團隊的合作支援，以提升照護的完整性和及時性。

然而，在我們的持續努力下，各項措施的推動帶來了正面的效果。因 CVVHDF 模式能保持適當 FF 與延長過濾器使用壽命，成功地減少了治療中斷與過濾器套組更換的頻率；而 CVVHDF 治療的

電子記錄表單更新以及部分參數數值可自動上傳至電子病歷系統，則相對地簡化了繁雜的護理作業並確保紀錄的完整性，有助於提升護理師配合專案策略的意願。

此外，護理師對於廢液排放方式的改良評價高，不僅方便、符合感控原則，還能減輕護理師的工作負擔並減少職場傷害。以上皆為本專案執行時的重要助力。經由透過拍攝影片的分享，這項改良已經成功地平行推廣至其他加護病房，並在其他院區或醫學中心逐步推行。

為因應新興傳染病之照護需求，我們建議將這項改良套用至其他透析機型，進一步減少醫療人員的染疫風險。同時，我們強調應更加注重新進護理師的教育訓練，以增強其對於特殊治療的認知與技能。經由專案策略的推動與運用，我們期望實現 CVVHDF 模式的治療效果，並同時提升照護品質，達到雙贏的局面。

## 致謝

本專案能順利達成目標，由衷感謝臺大醫院腎臟科醫師的協助，以及內科加護病房所有護理師的努力、支持及配合。

## 聲明

本研究之利益衝突：無。知情同意：無。受試者權益：無人體或動物實驗。



## 參考文獻

1. 劉新宇、鄒和群：敗血症及急性腎損傷的血液淨化治療。腎臟與透析 2020;32:182-7。
2. Premuzic V, Basic-Jukic N, Jelakovic B, et al. Differences in CVVH vs. CVVHDF in the management of sepsis-induced acute kidney injury in critically ill patients. *J Artif Organs* 2017;20:326-34.
3. 王家良、楊得政、王守玠、張淑鈺、鄭凌寶：連續性腎臟取代療法的介紹。腎臟與透析 2020;32:31-4。
4. 鍾華榮、吳建興、陳靖博、邱鼎育：連續腎臟替代療法品質指標之探討。腎臟與透析 2020;32:215-9。
5. See EJ, Bellomo R. How I prescribe continuous renal replacement therapy. *Crit Care* 2021;25:1
6. Xu Q, Jiang B, Li J, et al. Comparison of filter life span and solute removal during continuous renal replacement therapy: Convection versus diffusion - A randomized controlled trial. *Ther Apher Dial* 2022;26:1030-9.
7. Kaçar CK, Uzundere O, Yüksel E, et al. Evaluation of the effectiveness of continuous venovenous hemodiafiltration applied with oXiris and AN69 membranes in patients with septic shock-related acute kidney injury. *Journal of the Society of Thoracic Cardio-Vascular Anaesthesia and Intensive Care* 2021;27:1-12.
8. Deep A, Bansal M, Ricci Z. Acute kidney injury and special considerations during renal replacement therapy in children with Coronavirus disease-19: Perspective from the critical care nephrology section of the European society of paediatric and neonatal intensive care. *Blood Purif* 2021;50:150-60.
9. Golestaneh L, Richter B, Amato-Hayes M. Logistics of renal replacement therapy: Relevant issues for critical care nurses. *Am J Critical Care* 2012;21:126-30.
10. Bourbonnais FF, Slivar S, Tucker SM. Continuous renal replacement therapy (CRRT) practices in Canadian hospitals: Where are we now? *Can J Crit Care Nurs* 2016;27:17-22.
11. 李佳容：參與式翻轉教學的挑戰與未來。臺灣教育評論月刊 2018;7:31-4。
12. 童恒新：疫情下擁抱革新與創新－虛擬仿真科技在專科護理師教育之應用。護理雜誌 2021;68:7-12。

# Improving the Care Integrity Rate of Continuous Venovenous Hemodiafiltration in Medical Intensive Care Units

Yi-An Lu<sup>1</sup>, Pao-Yu Chuang<sup>1</sup>, Thomas Tao-Min Huang<sup>2</sup>

**Abstract:** The project aims at improving the integrity rate of continuous venovenous hemodiafiltration care performed by nurses in the intensive care unit. The reasons for previous low rate after analysis included insufficient education and training, lack of learning resources, no opportunities for practical exercises, no applicable spaces in the record form, and hard to discharge large amounts of waste dialysate in the ward. Through a series of courses for practical training with simulation teaching aids, aids of simple operation cards, a collection of digital reference resources, a revised parameter record form and the improvement of waste fluid discharge processes, the continuous venovenous hemodiafiltration care integrity rate had increased from 61.7% to 98.8%. Also by maintaining an appropriate filtration coefficient and thus prolonging the filter life, the number of treatment interruptions was reduced. This strategy is expected to be extended to other intensive care units to improve the quality of critical care.

**Key Words:** Continuous venovenous hemodiafiltration

(Full text in Chinese: Formosan J Med 2024;28:379-88) DOI:10.6320/FJM.202405\_28(3).0013

---

<sup>1</sup>Departments of Nursing, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan; <sup>2</sup>Division of Nephrology, Department of Internal Medicine, National Taiwan University Hospital and College of Medicine, Taipei, Taiwan

Received: November 14, 2023

Accepted: February 2, 2024

Address correspondence to: Pao-Yu Chuang, Departments of Nursing, National Taiwan University Hospital, No. 7, Chung Shan S. Rd., Taipei, Taiwan. E-mail: [chuang@ntuh.gov.tw](mailto:chuang@ntuh.gov.tw)