

重症後認知障礙：現況、機轉與照護

廖盈謹¹ 陳信均²

¹ 佛教慈濟醫療財團法人大林慈濟醫院護理部重症組

² 佛教慈濟醫療財團法人大林慈濟醫院內科部

摘要

隨著重症醫療進步，重症患者存活率大幅提升，但重症後認知障礙成為影響患者長期生活品質的重大問題。重症後認知障礙源於重症期間的神經炎症、代謝異常、深度鎮靜、環境剝奪及譫妄等多重因素，表現為記憶、注意力及執行功能受損，部分患者持續至出院後數月甚至數年。臨床挑戰包括缺乏標準化評估流程、資源分布不均與文化適應性不足。本文綜述重症後認知障礙的定義、流行病學、病理機轉、危險因子、評估工具及多層次照護策略，強調從加護病房急性期即落實ABCDEF bundle、跨專業整合復健及持續追蹤，並呼籲未來建立本土化研究、預測模型及政策支持，以促進患者全面康復與社會重返。

關鍵詞：重症加護後症候群 (post-intensive care syndrome)
認知功能障礙 (cognitive impairment)
ABCDEF bundle
危險因子 (risk factors)
整合復健 (integrated rehabilitation)

前言

隨著重症醫療技術與設備的進步，重症患者的存活率顯著提升。然而，倖存者往往面臨長期的身心後遺症，這些症候群統稱為重症加護後症候群 (Post-Intensive Care Syndrome, PICS)，涵蓋三個主要面向：身體功能障礙 (Physical impairments)、心理健康障礙 (Mental impairments)，以及認知功能障礙 (Cognitive Impairment)，這些後遺症可持續數月甚至數年，對患者的日常生活、家庭與社會參與造成重大影響¹。其中，認知障礙 (Cognitive Impairment) 是最常見且影響深遠的一項問題，已成為全球

重要的醫療保健議題，影響超過 1.5 億人²。過去臨床照護多著重於急性期病況穩定與器官功能支持，對於出院後患者整體功能恢復與生活品質之追蹤與介入，關注相對有限。認知障礙不僅會影響患者的記憶、專注力、語言表達與執行功能³，還可能降低其社會參與、就業能力及日常生活自理，進而增加醫療依賴與家庭照護負擔^{4,5}。

重症後認知障礙 (post-intensive care syndrome-cognitive impairment, PICS-CI)，係指患者在脫離加護治療後，出現新發或惡化之認知功能缺損⁶。綜合多項研究結果顯示，其發生率會隨追蹤時間而變化，通常在病後三個月內

達到高峰，追蹤未滿一個月時的合併發生率約為 49.8%，在一至三個月間為 45.1%，四至六個月為 47.9%，七至十二個月為 28.3%，十二個月以上仍有 30.4%，顯示認知恢復過程緩慢且不完全^{7,8}。PICS-CI 其病因錯綜複雜，涉及重症期間的低氧、發炎、譫妄經驗、鎮靜藥物使用、睡眠障礙及環境壓力等多重交互因素，導致大腦結構與功能的潛在傷害^{3,6,9}。近年來，國際間逐漸重視重症後認知障礙的預防與照護，強調從 ICU 期間即開始早期介入、跨專業合作與長期追蹤，以降低長期神經心理後遺症的發生^{10,11,12}。

然而在台灣，對於重症後認知障礙的認識與照護實務仍處於起步階段，缺乏統一的臨床評估流程與後續復健機制，亦缺少以本土數據為基礎的研究或政策支持。因此，本篇文章旨在綜整當前有關重症患者認知障礙之定義、流行病學、病理機轉與照護策略的最新文獻，期能提升臨床護理人員對此議題的認知，並提供未來實務照護與研究方向之參考依據，促進患者長期健康與生活品質之提升。

重症後認知障礙之定義、鑑別與流行病學現況

重症後認知障礙 (PICS-CI) 係指患者在接受重症治療後，於住院期間或出院後逐漸出現新發或惡化的認知功能缺損，其受影響的面向包括記憶、注意力、語言表達、空間感知與執行功能等^{6,13}。這類障礙常在患者離開加護病房 (ICU) 後逐漸浮現，對日常生活自理能力、就業與社會參與產生深遠影響^{7,14}。PICS-CI 與其他常見的認知障礙型態，如譫妄 (delirium)、手術後認知障礙 (postoperative cognitive dysfunction, POCD)、輕度認知障礙 (mild cognitive impairment, MCI) 及失智症 (dementia)，雖有部分臨床表現重疊，但在發生時機、病理機轉與預後特徵上具有明顯差異。譫妄 (delirium) 是一種急性、可逆性的意識與注意力障礙，常在 ICU 住院期間發生，發作迅速且症狀波動明顯^{15,16}；手術後認知障礙 (POCD) 則多發生於術

後短期內，表現為記憶力與注意力下降^{15,17}；輕度認知障礙 (MCI) 及失智症 (dementia) 屬於漸進性神經退化性疾病，病程多為不可逆且逐步惡化^{15,18,19}。與上述類型不同，PICS-CI 的特徵為非進行性，且部分患者具有恢復潛力²⁰。其成因與重症治療歷程中的多重壓力與干擾因素密切相關，包括長時間鎮靜²¹、器官衰竭、缺氧、感染、譫妄經驗、睡眠剝奪及環境刺激等^{22,23}。這些因素皆可能干擾中樞神經系統的穩定性與神經網絡可塑性，進而造成後續的認知功能損害^{20,24} (表一)。

就流行病學而言，PICS-CI 為重症倖存者中最常見且影響深遠的長期併發症之一。其發生率雖隨研究設計、受試者特性與評估工具而異²⁵，但整體趨勢顯示，約有四至五成患者在出院後三個月內仍存在明顯的認知功能缺損，其中部分患者可逐步恢復，但仍有近三分之一至一半者於一年後持續受影響^{6-8,25}。在具代表性的 BRAIN-ICU 研究中，Pandharipande 等人 (2013)²⁶ 使用 RBANS 量表追蹤重症倖存者，發現其總分中位數於出院後 3 與 12 個月分別為 79 與 80 分 (常模為 100±15)，顯示認知表現長期低於一般族群。另一篇研究亦於 3 與 6 個月追蹤中觀察到類似結果，總分中位數為 71 與 74 分²⁷。此外，情緒障礙、身體功能障礙與認知功能低下之間存在雙向交互作用，彼此影響，並進一步增加後續失智的風險²⁸⁻³⁰。整體而言，即使脫離重症病房治療數月，重症倖存者仍普遍面臨持續的認知缺損，顯示 PICS-CI 為重症後期照護中不可忽視的重要議題。

病理與機轉

重症後認知障礙 (PICS-CI) 是一種非進行性但可能持續存在的神經認知缺損，通常在重症病程結束、患者離開加護病房後逐漸顯現。其病因並非單一來源，而是由多重生理、心理與環境因子交互作用的結果，導致神經可塑性受損與長期認知功能障礙²。整體可歸納以下四個主要機轉：

表一：PICS-CI 與其他常見認知障礙型態之比較

類型	定義（發生時機）	臨床表現
譫妄 (Delirium)	發生於 ICU 住院期間之急性腦功能障礙，病程快速、症狀波動，多為可逆，常於數日內改善。	注意力及警覺性下降、意識波動、定向感障礙、思考混亂、感知錯亂，認知表現隨時間明顯起伏。
手術後 認知障礙 (POCD)	發生於手術後數日至數週之認知功能下降，多為暫時性，部分高齡或高風險患者可持續存在。	記憶力與注意力下降、思考速度減慢、專注力不佳，通常不伴隨意識障礙。
輕度 認知障礙 (MCI)	非急性事件引起，隨年齡逐漸發生之輕度且部分可逆的認知退化，日常功能多仍可維持。	以記憶力下降為主，可能合併注意力或執行功能輕度受損，但基本生活功能大致保留。
失智症 (dementia)	長期、漸進性發展之不可逆性認知障礙，隨時間持續惡化。	多重認知領域受損（記憶、語言、執行功能、視空間能力），並明顯影響日常生活與社會功能。
PICS-CI	於脫離 ICU 後新發或惡化之認知功能缺損，多為非進行性，具部分恢復潛力。	以記憶力、注意力與執行功能受損為主，意識清楚但專注力下降、資訊處理變慢，影響返家後生活與社會功能。

POCD: postoperative cognitive dysfunction; MCI: mild cognitive impairment

一、神經傳導物質失衡

重症治療期間使用鎮靜劑、止痛劑、抗生素與抗膽鹼藥物等多重治療，可導致中樞神經內乙醯膽鹼 (acetylcholine) 濃度下降，同時使多巴胺 (dopamine)、血清素 (serotonin (5-hydroxytryptamine), 5-HT)、GABA (γ-aminobutyric acid) 與去甲腎上腺素 (norepinephrine, NE) 等神經傳導物質失衡。此改變會引起神經訊息傳遞障礙，並與譫妄及後續認知障礙的發生密切相關^{24,31,32}。

二、隱匿性瀰漫性腦損傷與神經發炎反應

重症患者即使無明顯腦外傷或中風病史，仍可能因低血壓、缺氧、敗血症或高血糖等因素而出現「隱匿性瀰漫性腦損傷」(Occult diffuse brain injury)^{24,31,32}。此類損傷包括微血管血栓形成、血腦障壁破壞與細胞激素所引發的神經發炎反應³³。影像學研究，如核磁共振 (magnetic resonance imaging, MRI) 與功能性影像 (positron emission tomography, PET)，已證實重症倖存者常有額葉、海馬迴與小腦體積減少現象，顯

示腦部特定區域可能受到氧化壓力或發炎所致的慢性損害，與長期認知障礙的嚴重度呈正相關^{34,35}。

三、代謝與系統性因子

重症患者常伴隨代謝性異常，如高低血糖、高低血鈉症、肝性腦病變與尿毒等，皆可能加劇神經氧化壓力與腦細胞損傷⁸。此外，液體管理不足、感染控制不佳，也會增加神經系統氧化傷害與發炎反應風險^{32,36}。

四、環境與醫源性干擾

ICU 治療環境本身即充滿諸多潛在壓力來源，包括長時間深度鎮靜、肌肉鬆弛劑使用、身體約束、環境光照與噪音干擾，以及與家人分離等皆會引發睡眠剝奪與心理創傷反應，進一步影響神經調節及認知恢復^{37,38}。

危險因子

重症後認知障礙 (PICS-CI) 是多重生理、心理及環境因素交互作用的結果，這些因素可分為不可改變因素與可改變因素兩大類，並透過

多重途徑影響神經功能。

一、不可改變因素³⁹

包括高齡 (>65 歲)、低教育程度，以及既往神經系統疾病 (如失智症或中風) 等。高齡患者因神經可塑性下降與代償能力不足，更易在重症後出現長期認知功能缺損。教育程度較低者則因認知儲備量較少，對病理性神經變化的耐受度較差。

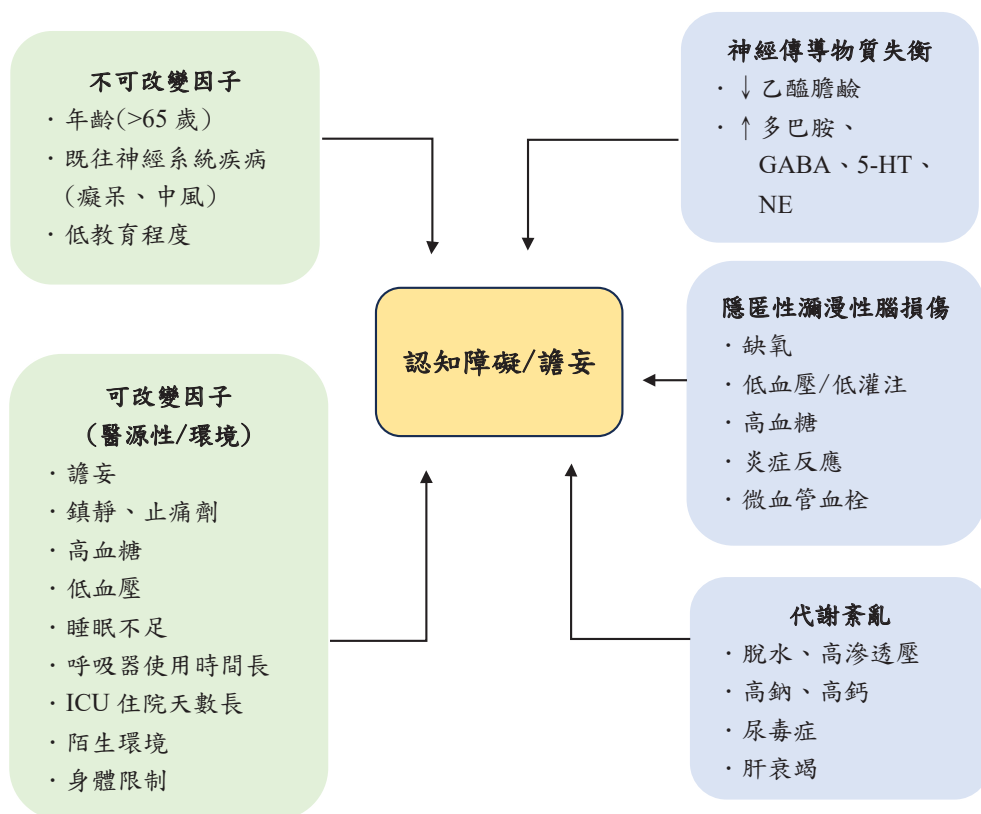
二、可改變因素^{20,26,32}

可改變的風險因素包括譫妄、鎮靜與止痛藥物使用、血流動力與代謝異常、睡眠剝奪與環境壓力，以及 ICU 住院與呼吸器使用時間過長等。其中，譫妄的發生與持續時間與後續認知障礙的嚴重度呈正相關，被視為目前最具預測力的危險因子。鎮靜與止痛藥物方面，長期或深度鎮靜，特別是苯二氮平類 (benzodiazepines) 藥物的使用，與記憶與注意力缺損有關；相對

而言，右美托咪啉 (dexmedetomidine) 的使用可能對認知功能具有較佳的保護效果。血流動力與代謝異常如低血壓、低灌注、缺氧、高低血糖及電解質失衡 (如高低鈉或高鈣) 皆可能導致神經元損傷與微血管功能障礙。睡眠剝奪與環境壓力亦為重要可干預因子，ICU 中噪音、光照干擾、與家人分離以及身體約束所引起的心理壓力，均會干擾神經修復與情緒調節。最後，ICU 住院與呼吸器使用時間過長常伴隨全身性發炎反應、肌肉衰弱及持續的代謝失衡，進而延遲整體康復並加重認知功能受損。

圖一總結了重症後認知障礙的主要危險因子與作用途徑，呈現從急性期生理變化到長期神經後遺症的整體概念架構。

綜上所述，重症後認知障礙 (PICS-CI) 為重症治療後倖存者中常見且具臨床重要性的長期併發症，其特徵為多面向的認知缺損、病程非進行性且部分可逆。其發生與重症歷程中多重生理與心理應激因素密切相關，並可能與後續



圖一：重症後認知障礙危險因子和機轉

註：5-HT (serotonin (5-hydroxytryptamine)), GABA (γ-aminobutyric acid), NE (norepinephrine) ↑

的情緒困擾、功能退化及失智風險相互交織。由於 PICS-CI 對患者生活品質、復原力與社會再整合皆造成深遠影響，早期辨識高風險族群、建立系統性評估與長期追蹤機制，已成為重症照護與復健的重要課題。

評估工具及輔助診斷

重症後認知障礙 (PICS-CI) 由於缺乏單一明確的診斷標準，臨床上常需結合多項認知功能測量工具與輔助檢查進行評估。現有的臨床量表各有優缺點，選擇合適的工具需考量患者病程階段、文化背景與評估目的⁴⁰。多數研究以蒙特婁認知評估量表 (Montreal Cognitive Assessment, MoCA) 或簡短智能量表 (Mini-Mental State Examination, MMSE) 進行初步篩檢，並參照年齡對照常模判定異常^{40,41}。建議的評估時程包括三個主要階段：(1) ICU 出院前或出院時作為基線與早期變化評估；(2) 出院後 1-3 個月內為認知恢復關鍵期；(3) 出院後 6-12 個月則用於追蹤長期預後^{1,8,14,26}。

在亞洲地區，簡易精神狀態檢查表 (Mini-Mental State Examination, MMSE) 與蒙特利爾認知評估量表 (Montreal Cognitive Assessment, MoCA) 仍為最常用的工具^{40,41}。MMSE 雖易於施行，且有廣泛的使用經驗，但敏感度較低且在高教育水平人群中存在天花板效應，不易偵測輕度認知障礙。相較之下，MoCA 涵蓋更多高階認知功能項目，對輕度障礙的偵測更為敏感，適合用於 ICU 出院後門診隨訪或急性後期評估。重複性神經心理狀態測驗 (Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status, RBANS) 則能夠提供更全面的認知剖面，涵蓋記憶、語言、注意力與執行功能 - 常用於研究或長期追蹤。對於無法配合測驗的患者或失語患者，老年人認知衰退問卷 (Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly, IQCODE) 可藉由照護者回報了解患者病前後認知變化，在 ICU 後期或失能患者中具有臨床價值。

除了臨床量表外，近年研究積極探索生

物標記與神經影像學作為 PICS-CI 的輔助診斷工具。血清中炎症與神經損傷相關的標記物，如 C 反應蛋白 (C-reactive protein, CRP)、白血球介素 (如 IL-6)、S100 β 蛋白、神經絲輕鏈 (neurofilament light chain, NFL) 及神經元特異性烯醇化酶 (neuron-specific enolase, NSE)，均被發現與重症後神經炎症與損傷程度相關^{36,39,42}。其中，S100 β 可反映星狀膠質細胞損傷，NSE 與 NFL 則代表神經元與軸突損傷，這些標記的濃度升高與認知表現下降呈正相關²⁴。神經影像學方面，結合高解析度磁振造影 (MRI) 與正子斷層掃描 (PET) 等技術，已觀察到重症倖存者海馬迴、額葉及白質體積減少，與認知功能障礙嚴重度呈顯著相關^{34,35,43}。

總之，PICS-CI 的診斷與預測宜採取多層次策略，結合臨床量表、生物標記及神經影像學，以早期辨識高危患者、監測病程變化並指引個別化照護，對改善患者預後及降低長期照護負擔具有重要意義。未來研究應進一步建立標準化的檢測流程，並評估其在臨床實務的可行性與成本效益。

預防與介入策略

重症後認知障礙 (PICS-CI) 對患者的生活品質、社會重返與心理健康造成長期衝擊，因此從急性期到康復期的全程性預防與多層面介入至關重要。當前的臨床共識強調，PICS-CI 並非在 ICU 出院後才開始發展，而是重症病程中的神經毒性、炎症負荷、深度鎮靜與環境剝奪等多重因子逐步累積的結果³⁹。因此，預防與介入策略除需採取整合性照護模式外，亦應針對認知功能為核心的預防與訓練，以降低長期認知損害之風險。

一、加護病房期間

ICU 住院期間，PICS-CI 的預防重點在於降低急性腦功能失調與神經毒性暴露，特別是譫妄的發生與持續時間。ABCDEF bundle⁴⁴ 為目前最具實證支持的整合性照護策略，雖屬整合性策略，但其中多項措施具有明確的「認知

保護」意涵⁴⁵，包含以下六個核心元素：疼痛的適當評估與管理 (A: Assessment, Prevention, and Management of Pain)、每日自主呼吸試驗與鎮靜減量 (B: Both Spontaneous Awakening Trials and Spontaneous Breathing Trials)、選擇輕度鎮靜策略 (C: Choice of Sedation and Analgesia)、持續譫妄監測與管理 (D: Delirium Assessment, Prevention, and Management)、早期活動與運動 (E: Early Mobility and Exercise)、以及積極促進家屬參與決策與照護 (F: Family Communication and Involvement)^{44,46}。這些措施除能預防急性譫妄與其他神經心理併發症外，亦可減少神經可塑性受損與長期認知退化的風險。其中，早期活動與鎮靜減量為最關鍵策略，可縮短譫妄持續時間、改善腦部灌流並促進神經修復⁴⁷，進而降低後續認知功能惡化的風險。除認知保護外，近年亦開始探索在 ICU 期間主動進行認知訓練的可行性。初步隨機試驗顯示，於重症早期結合簡短、低負荷的認知治療 (cognitive therapy, CT)，並未增加不良事件，顯示其在臨床上具有可行性與安全性。此類早期認知訓練多以定向、注意力與記憶刺激為主，目標在於維持基本認知歷程與促進神經可塑性，而非立即改善認知表現。

二、急性後期與住院恢復階段

患者轉出 ICU 後，進入急性後期與住院恢復階段，應及早進行認知功能篩檢，以辨識高風險族群並啟動介入。此階段的介入策略，除持續物理復健外，結合結構化的認知訓練逐漸受到重視。研究顯示，於轉出 ICU 後即開始個別化復健介入（包括物理治療、職能治療與心理支持），可顯著改善出院後的認知表現與生活品質⁴⁸。這類認知訓練內容通常包括定向練習、記憶訓練、注意力訓練與問題解決活動（如正向與反向數字廣度、矩陣拼圖、模式辨識等），每日短時間、分次進行⁴⁹。例如，Patel 等人 (2023)¹⁰於隨機對照試驗中發現，接受早期活動與物理復健者於出院 12 個月後的認知障礙發生率顯著低於常規照護組 (24% vs. 43%)，顯示體能復健

可透過改善腦部灌流與神經可塑性，促進認知與情緒恢復。

三、出院階段

在出院後階段，介入目標應由醫療延伸至社區與家庭層面，持續關注患者的認知、心理與身體功能。國際上近年興起的重症後門診 (Post-ICU Clinic, PICS Clinic) 模式，提供一種以患者為中心的整合性照護平台。該門診結合重症醫師、神經科、精神科、護理師、社工師及復健團隊，共同進行定期評估、追蹤與個別化復健計畫。此門診可作為執行認知復健的重要平台，但其核心價值不僅在於追蹤評估，更在於提供持續、結構化的認知訓練與跨專業支持。研究證實，PICS Clinic 模式不僅能改善長期功能與心理健康，亦可降低再住院率與整體照護成本⁴⁹。此，體能復健與認知訓練可同步推進，透過記憶訓練、注意力重建、執行功能強化與問題解決模擬等方式，結合電腦輔助工具與心理社會支持進行，以提升患者的認知恢復與情緒穩定。部分國家亦開始探索遠距醫療與居家復健平台的應用，讓偏遠地區患者能獲得可及性高的認知訓練與心理諮商服務^{20,50}。

臨床挑戰、研究建議與結論

重症後認知障礙 (PICS-CI) 是重症倖存者中常見且持續存在的後遺症，對患者的功能恢復、生活品質及社會重返均造成深遠影響，卻在臨床上長期被低估。PICS-CI 的發生與重症病程中的神經炎症、代謝異常、深度鎮靜、環境剝奪與譫妄等多重因素密切相關，因此，早期辨識高危族群、實施標準化評估並積極介入，是降低其發生率的關鍵。然而，現行臨床實踐中仍面臨多重挑戰。首先，缺乏公認且標準化的認知評估工具與流程，導致不同單位間評估結果難以比較並妨礙照護品質監測。雖然現有工具如 Montreal Cognitive Assessment (MoCA) 與 Mini-Mental State Examination (MMSE) 已有中文版及台灣地區版本可供使用，且具良好信效度，但其部分題項（如語言表達、

抽象思考、記憶回憶及文化相關語詞)仍可能受教育年限、語言語境與文化背景影響,造成測量偏差與臨界值差異^{51,52}。因此,未來研究應著重於驗證這些工具在本地重症族群的適用性與測量等同性,並發展兼具文化適應性與跨文化可比性的評估流程,以提升臨床與研究的一致性。除此之外,不論是 MoCA 或 MMSE 在使用上都需受過訓練,第一線醫護人員對使用此類工具的訓練較少,未來在臨床端應增設此類工具的教育訓練等等。

其次,出院後的追蹤照護體系尚未完善,存在資源分配不均、偏遠地區服務不足及患者與家屬對 PICS 認識不足、追蹤意願低落等問題。現有實證資料主要來自歐美族群,缺乏針對亞洲族群的長期預後與介入效益的研究,使本地化指引與介入模式難以建立。此外,護理人力不足與政策支持有限,亦限制了 ABCDEF bundle 與 PICS Clinic 等整合性照護策略的落實。如何在有限資源下平衡成本效益並建立可持續性模式,是臨床亟需面對的課題。為因應上述挑戰,未來研究應聚焦於以下幾個方向:發展並驗證具文化適應性且標準化的認知評估流程與低成本高效能的康復工具;進一步探索生物標記與神經影像學在預測長期認知預後中的潛力,建立可操作的預測模型以利早期識別高危患者;評估現行 ICU 介入與照護流程的品質與成效,優化本土化的 ABCDEF bundle 執行方案;推動多國多中心的長期追蹤研究與資料庫建置,累積不同族群的實證資料;並透過政策支持與臨床教育強化醫護人員對 PICS-CI 的識能與應對能力。

總而言之,PICS-CI 並非單一病理現象,而是重症治療過程中多重神經病理變化的結果,需從急性期到社區康復期的全程整合性照護。臨床應從 ICU 住院期間即落實以 ABCDEF bundle 為核心的多層面預防措施,並建構橫跨出院後與社區復健的整合性照護模式。護理人員在其中扮演關鍵角色,應積極參與全程照護、發揮專業主導與協調職責,協助患者重建功能、恢復社會角色並提升生活品質。唯有透過早

期、持續且整合性的全人照護,方能減輕長期不良後果,促進患者全面康復、回歸家庭與社會。

致謝

本研究獲得佛教慈濟醫療財團法人大林慈濟醫院院內研究計畫(計畫編號:DTCRD114-I-05-01)經費支持

參考文獻

1. Inoue S, Nakanishi N, Amaya F, et al. Post-intensive care syndrome: Recent advances and future directions. *Acute Med Surg* 2024;11(1):e929.
2. Andonovic M, Morrison H, Allingham W, et al. Mechanisms underlying neurocognitive dysfunction following critical illness: a systematic review. *Anaesthesia* 2025;80(2):188-96.
3. Müller A, von Hofen-Hohloch J, Mende M, et al. Long-term cognitive impairment after ICU treatment: a prospective longitudinal cohort study (Cog-I-CU). *Sci Rep* 2020;10(1):15518
4. Duggan MC, Wang L, Wilson JE, Dittus RS, Ely EW, Jackson JC. The relationship between executive dysfunction, depression, and mental health-related quality of life in survivors of critical illness: Results from the BRAIN-ICU investigation. *J Crit Care* 2017;37:72-9.
5. Jesus Pereira I, Santos M, Sganzerla D, et al. Long term cognitive dysfunction among critical care survivors: associated factors and quality of life a multicenter cohort study. *Ann Intensive Care* 2024;14(1):116.
6. He X, Song Y, Cao Y, Miao L, Zhu B. Post intensive care syndrome: A review of clinical symptoms, evaluation, intervention. *Heliyon* 2024;10(10):e31278.
7. Weihe S, Mortensen CB, Haase N, et al. Long-term cognitive and functional status in Danish ICU patients with COVID-19. *Acta Anaesthesiol Scand* 2022;66(8):978-86.
8. Ho MH, Lee YW, Wang L. Estimated prevalence of post-intensive care cognitive impairment at short-term and long-term follow-ups: a proportional meta-analysis of observational studies. *Ann Intensive Care* 2025;15(1):3.
9. Sakusic A, O'Horo JC, Dziadzko M, et al. Potentially modifiable risk factors for long-term cognitive impairment after critical illness: a systematic review. *Mayo Clin Proc* 2018;93(1):68-82.
10. Patel BK., Wolfe KS, Patel SB, et al. Effect of early mobilisation on long-term cognitive impairment in critical illness in the USA: a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2023;11(6):563-72.
11. Sumida H, Yasunaga Y, Takasawa K, et al. Cognitive func-

- tion in post-cardiac intensive care: patient characteristics and impact of multidisciplinary cardiac rehabilitation. *Heart vessels* 2020;35(7):946-56.
12. Dong Q, Yang Y, Tang Q, et al. Effects of early cognitive rehabilitation training on cognitive function and quality of life in critically ill patients with cognitive impairment: a randomised controlled trial. *Aust Crit Care* 2023;36(5):708-15.
 13. Inoue S, Hatakeyama J, Kondo Y, et al. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions. *Acute Med Surg* 2019;6(3):233-46.
 14. Hiser SL, Fatima A, Ali M, Needham DM. Post-intensive care syndrome (PICS): recent updates. *J Intensive Care* 2023;11(1):23.
 15. Morandi A, Pandharipande PP, Jackson JC, Bellelli G, Trabucchi M, Ely EW. Understanding terminology of delirium and long-term cognitive impairment in critically ill patients. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2012;26(3):267-76.
 16. Wilson JE, Mart MF, Cunningham C, et al. Delirium. *Nat Rev Dis Primers* 2020;6(1):90.
 17. Varpaei HA, Farhadi K, Mohammadi M, Khafae Pour Khamseh A, Mokhtari T. Postoperative cognitive dysfunction: a concept analysis. *Aging Clin Exp Res* 2024;36(1):133.
 18. Martin E, Velayudhan L. Neuropsychiatric symptoms in mild cognitive impairment: a literature review. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2020;49(2):146-55.
 19. Breton A, Casey D, Arnaoutoglou NA. Cognitive tests for the detection of mild cognitive impairment (MCI), the prodromal stage of dementia: meta-analysis of diagnostic accuracy studies. *Int J Geriatr Psychiatry* 2019;34(2):233-42.
 20. Honarmand K, Boyd JG. Long-term cognitive function among critical illness survivors. *Crit Care Clin* 2025;41(1):41-52.
 21. Porhomayon J, Joude P, Adlparvar G, El-Solh AA, Nader ND. The impact of high versus low sedation dosing strategy on cognitive dysfunction in survivors of intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiovasc Thorac Res* 2015;7(2):43-8.
 22. Collet MO., Egerod I, Thomsen T, et al. Risk factors for long-term cognitive impairment in ICU survivors: A multi-center, prospective cohort study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2021;65(1):92-9.
 23. Eisner AE, Witek L, Pajewski NM, et al. Developing a prediction model for cognitive impairment in older adults following critical illness. *BMC Geriatr* 2024;24(1):982.
 24. Milbrandt EB, Angus DC. Potential mechanisms and markers of critical illness-associated cognitive dysfunction. *Curr Opin Crit Care* 2005;11(4):355-9.
 25. Honarmand K, Lalli RS, Priestap F, et al. Natural history of cognitive impairment in critical illness survivors. A systematic review. *Am J Respir Crit Care Med* 2020;202(2):193-201.
 26. Pandharipande PP, Girard TD, Jackson JC, et al. Long-term cognitive impairment after critical illness. *N Engl J Med* 2013;369(14):1306-16.
 27. Balasubramanian V, Suri JC, Ish P, et al. Neurocognitive and quality-of-life outcomes following intensive care admission: A prospective 6-month follow-up study. *Indian J Crit Care Med* 2020;24(10):932-7.
 28. Pearson O, Uglik-Marucha N, Miskowiak KW, et al. The relationship between sleep disturbance and cognitive impairment in mood disorders: A systematic review. *J Affect Disord* 2023;327:207-16.
 29. Yin J, John A, Cadar D. Bidirectional associations of depressive symptoms and cognitive function over time. *JAMA Netw Open* 2024;7(6):e2416305.
 30. Yan Y, Xiang H, Wang M, et al. Effects of depression and cognitive impairment on increased risks of incident dementia: a prospective study from three elderly cohorts. *Transl Psychiatry* 2024;14(1):427.
 31. Milbrandt EB, Angus DC. Bench-to-bedside review: critical illness-associated cognitive dysfunction—mechanisms, markers, and emerging therapeutics. *Crit Care* 2006;10(6):238.
 32. Sasannejad C, Ely EW, Lahiri S. Long-term cognitive impairment after acute respiratory distress syndrome: a review of clinical impact and pathophysiological mechanisms. *Crit Care* 2019;23(1):352.
 33. Leonardo S, Fregni F. Association of inflammation and cognition in the elderly: A systematic review and meta-analysis. *Front Aging Neurosci* 2023;15:1069439.
 34. Hosp JA, Dressing A, Blazhenets G, et al. Cognitive impairment and altered cerebral glucose metabolism in the subacute stage of COVID-19. *Brain* 2021;144(4):1263-76.
 35. Song RJ, Guo FJ, Huang XF, et al. Brain functional magnetic resonance imaging in ICU patients who developed delirium. *Front Phys* 2024;12:1391104.
 36. Bassi TG, Rohrs EC, Reynolds SC. Systematic review of cognitive impairment and brain insult after mechanical ventilation. *Crit Care* 2021;25(1):99.
 37. Abdelbaky AM, Eldelpshany MS. Patient Outcomes and Management Strategies for Intensive Care Unit (ICU)-Associated Delirium: A Literature Review. *Cureus* 2024;16(6):e61527.
 38. Fernandez-Gonzalo S, Turon M, De Haro C, et al. Do sedation and analgesia contribute to long-term cognitive dysfunction in critical care survivors? *Med Intensiva (Engl Ed)* 2018;42(2):114-28.
 39. Rengel KF, Hayhurst CJ, Pandharipande PP, Hughes CG. Long-term cognitive and functional impairments after critical illness. *Anesth Analg* 2019;128(4):772-80.
 40. Rosli R, Tan MP, Gray WK, Subramanian P, Chin AV. Cognitive assessment tools in Asia: a systematic review. *Int Psy*

- chogeriatr 2016;28(2):189-210.
41. Chun CT, Seward K, Patterson A, Melton A, MacDonald-Wicks L. Evaluation of available cognitive tools used to measure mild cognitive decline: a scoping review. *Nutrients* 2021;13(11):3974.
 42. Brummel NE, Hughes CG, Thompson JL, et al. Inflammation and coagulation during critical illness and long-term cognitive impairment and disability. *Am J Respir Crit Care* 2021;203(6):699-706.
 43. Liu Y, Ma Y, Liu Y, Wang W, Liu F. Propofol shows less negative effects on cognitive performances than dexmedetomidine in elderly intensive care unit patients. *Neurol Sci* 2021;42(9):3767-74.
 44. Marra A, Ely EW, Pandharipande PP, Patel MB. The ABCDEF bundle in critical care. *Crit Care Clin* 2017;33(2):225-43.
 45. Sosnowski K, Lin F, Chaboyer W, Ranse K, Heffernan A, Mitchell M. The effect of the ABCDE/ABCDEF bundle on delirium, functional outcomes, and quality of life in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2023;138:104410.
 46. Marra A, Frimpong K, Ely EW. The ABCDEF implementation bundle. *Korean J Crit Care Med* 2016;31(3):181-93.
 47. Lee Y, Kim K, Lim C, Kim JS. Effects of the ABCDE bundle on the prevention of post-intensive care syndrome: A retrospective study. *J Adv Nurs* 2020;76(2):588-99.
 48. Zhao J, Yao L, Li M, Ji X, Zhu X. [Effects of early intervention training on cognitive impairment in critical patients]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2019;31(3):298-302.
 49. Holm A, Thorn L, Alrø AB, Nedergaard HK, Jensen HI, Dreyer P. Non-pharmacological interventions to support the cognitive rehabilitation of patients admitted to the intensive care unit: An umbrella review. *Nurs Crit Care* 2025;30(3):e13190.
 50. Flores L, Barber A, Korona RB, Bakhru RN. Post-ICU clinic. *Chest Crit Care* 2024;2(1):100036.
 51. Cheng YH, Lee SC, Chen YC, et al. Normative study of the Taiwanese version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in community-dwelling individuals in Taiwan. *J Chin Med Assoc* 2025;88(8):617-23.
 52. Matallana D, De Santacruz C, Cano C, et al. The relationship between education level and mini-mental state examination domains among older Mexican Americans. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2011;24(1):9-18.

Post Intensive Care Syndrome-Cognitive Impairment: Current Perspectives, Mechanisms, and Management

Ying-Chin Liao¹, Hsing-Chun Chen²

*¹Department of Nursing, Dalin Tzu Chi Hospital,
Buddhist Tzu Chi Medical Foundation, Chiayi, Taiwan*

*²Department of Medical, Dalin Tzu Chi Hospital,
Buddhist Tzu Chi Medical Foundation, Chiayi, Taiwan*

Advances in critical care have improved patient survival; however, post-intensive care syndrome–cognitive impairment (PICS-CI) has emerged as a significant long-term complication affecting quality of life. PICS-CI results from neuroinflammation, metabolic dysregulation, deep sedation, environmental deprivation, and delirium during critical illness, manifesting as persistent deficits in memory, attention, and executive function. Major challenges include a lack of standardized assessments, unequal resource distribution, and insufficient cultural adaptation. This review summarizes the definition, epidemiology, mechanisms, risk factors, assessment tools, and multilevel care strategies of PICS-CI. It emphasizes implementing the ABCDEF bundle during ICU stay, multidisciplinary rehabilitation, and continuous follow-up, and calls for further localized research, predictive models, and policy support to enhance recovery and reintegration.