

# 重點式超音波(Point-of-care Ultrasound)在居家醫療的應用

臺大醫院家庭醫學部 陳澤元 程劭儀

## 前言

「重點式超音波 (Point-of-Care Ultrasound, POCUS)」是一種由臨床醫師直接於病床旁操作的即時影像技術。醫師可以當場進行影像判讀，並即時將影像結果整合進臨床診斷和治療決策之中<sup>1</sup>。隨著醫療科技的不斷進步，許多輕便的手持型超音波裝置紛紛問世，這些裝置不僅具有有線或無線的連接功能，可方便地與平板電腦、智慧型手機或筆記型電腦相連，並提供清晰的影像品質，使得超音波儀器更加小巧、便攜。未來，POCUS甚至可能成為醫療人員隨身攜帶的標準診斷工具，就如同聽診器般普及，提供重要的病情資訊，並在鑑別診斷過程中扮演關鍵角色<sup>2</sup>。

臺灣自2016年「全民健康保險居家醫療照護整合計畫」推行以來，居家醫療服務快速成長，服務需求及人數顯著增加<sup>3</sup>。隨著居家醫療的普及，如何為行動不便、病情複雜的病人提供更精確和即時的診斷支持成為醫療服務的重要課題。居家照護病人通常合併多重病症，且常因年老或疾病影響認知功能，無法清楚表達症狀。這種情況下，POCUS的應用讓居家醫師在進行病史詢問和身體檢查之外，有了另一項重要的即時影像診斷工具。透過POCUS，醫師能夠快速評估病人心臟、肺臟、腹腔或其他特定器官的狀況，甚至即時發現潛在的緊急情況，例如心包膜積液、肺水腫或膽囊炎等，有助於立即的臨床處置。

本文將深入探討POCUS在居家醫療中的潛在臨床應用情境和實際操作方式，並參考現

有文獻，分析其在居家環境中應用的效果，進而展望未來POCUS在居家醫療發展的潛力。隨著更多臨床研究的支援和技術進步，POCUS的普及不僅可以改善居家醫療的診斷品質，也有望降低因延遲診斷而產生的醫療資源耗損。

## 使用POCUS的臨床情境

目前居家POCUS的使用情境，以下列幾個狀況為主：(1)身體水分的評估（如胸水、腹水、下腔靜脈(Inferior vena cava, IVC)管徑）、(2)作為診斷感染症（如肺炎、因尿路阻塞造成之泌尿道感染、鑑別蜂窩性組織炎或靜脈栓塞）的即時影像、(3)在有症狀（如呼吸喘、疼痛）的病人身上輔助鑑別診斷、以及(4)輔助進行侵入性檢查或治療（如胸腹水引流，周邊靜脈管路置放）。2019年美國居家照護團隊將POCUS在居家的應用，整理成Home-Oriented Ultrasound Exam (HOUSE)（表一），包含頸靜脈壓力 (Jugular venous pressure, JVP) 估算、肺部檢查、心臟功能評估、下腔靜脈評估、膀胱檢查、以及深層靜脈栓塞的檢查等，建議做為初次訪視的施行方式<sup>4</sup>。此外，在緩和醫療的病人當中，若時間足夠，也可透過8點式掃描進行病情評估及辨別有無待解決之臨床問題<sup>5</sup>。以下將針對不同評估方式進行詳述。

## 以症狀為導向的POCUS評估

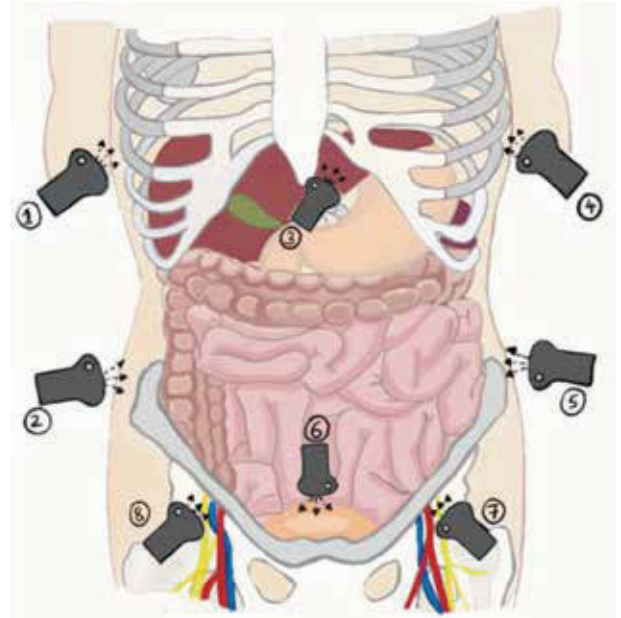
### (一) 呼吸喘

呼吸困難容易帶來病人及照顧者的焦慮和

表一 Home-Oriented Ultrasound Exam (HOUSE), 修改自參考文獻4

檢查部位	內容
頸靜脈	辨識頸內靜脈的鼓脹程度，用於估算頸靜脈壓力
心尖及側位肺部	辨識肋膜下平行等距的 A 型假影 (A-line) 或垂直於肋膜的 B 型假影 (B-line) 以判斷有無肺水腫或肺炎
心臟 (利用至少四個標準心臟視角中的兩個)	針對左心射血分率 (Left ventricular ejection fraction, LVEF) 進行初步估算
下腔靜脈	佐證頸靜脈壓力的結果，用於估算中心靜脈壓力
膀胱	進行橫切面和縱切面膀胱影像檢查，用於估算膀胱容量 (容量 = 長 × 寬 × 高 × 0.52)
腹股溝韌帶、膝窩	檢視有無深層靜脈血栓

恐懼，若能在居家環境即能緩解，將可避免緊急轉送至醫療單位，充分展現POCUS在居家療護中的價值。透過心臟、胸腔的超音波掃描有助於鑑別呼吸喘之可能成因。應用方式可從劍突下視角掃描心臟，排除心包積液和心包填塞。此外，透過肺部的掃描可以觀察到胸水、實質化（暗示肺炎或肺塌陷）、空氣支氣管像徵 (Air bronchogram sign, 暗示肺炎)、氣胸（超音波顯示無隨呼吸滑動的肋膜徵象）、肺水腫（超音波下顯示一個肋間中多條垂直於肋膜的B型假影(B-line)）等<sup>5</sup>。超音波在檢測超過100毫升的胸腔積液時具有100%的敏感度，可



①右肺底部和右上腹 ②右下腹 ③劍突下 (subxiphoid) ④左肺底部和左上腹 ⑤左下腹 ⑥恥骨上 ⑦左腹股溝韌帶下 ⑧右腹股溝韌帶下。

圖一 8-point palliative medicine point-of-care ultrasound protocol (圖片來源：擷取自參考文獻5)

利用Balik公式（測量胸膜腔壁層與臟層胸膜間的最長距離（以毫米為單位），然後將該數值乘以20）估算胸腔積液的體積（毫升）<sup>6</sup>。

## (二) 腹部疼痛

急性腹痛可通過POCUS進行鑑別診斷。透過超音波可區別急性輸尿管阻塞（影像上輸尿管腫大並可能有腎水腫）、泌尿道結石（影像上高回音病灶）、腎盂腎炎（影像上腎臟皮質髓質分野消失）及筋膜疼痛（內臟無異常）等。當居家療護患者出現便秘和嘔吐等症狀時，也建議進行初步POCUS檢查以排除腸阻塞。超音波影像上可發現變化，如腸腔直徑

變大且/或伴隨腸壁增厚、小腸的縐褶清晰可見、腸蠕動降低、腸腔充滿液體等。

### (三) 尿滯留

居家病人常見尿液滯留，若無即時處置可能造成感染及急診轉送。超音波觀察腎盂的腎積水情況及膀胱殘餘尿量，可以對處置提供方針，對於留置導尿管的患者，POCUS可以輔助診視導尿管水球是否位置存於膀胱，以及膀胱內有無血塊等訊息。

### (四) 水腫

居家病人可能因長期臥床及營養不良造成水腫，深層靜脈血栓風險也隨之升高。深層靜脈血栓可通過簡單的床旁壓迫超音波檢查排除，利用壓迫腹股溝韌帶下的共同股靜脈(common femoral vein)、大腿中段之股靜脈(femoral vein)至膝窩膕靜脈(popliteal vein)的三點式壓迫檢查(3-point compression ultrasound)，可辨別有無靜脈栓塞（若靜脈腔不可壓扁時則懷疑）<sup>7</sup>。

### 以發現臨床問題為導向的POCUS評估

著重在掃描各個身體部位以發現並判斷有無需要處置或介入，整理如表二<sup>5</sup>。

### 以輔助侵入性措施為導向的POCUS應用

例如進行腹部POCUS輔助進行腹水抽吸引流、審視尿管置放位置是否正確、神經阻斷、經皮腎造口術等；進行胸部POCUS進行胸水抽吸引流、心包膜積液引流；四肢POCUS輔助建立靜脈管路、神經阻斷、關節液抽吸、關節腔內注射等，透過即時影像輔助

表二 POCUS在居家醫療中依施作部位之可能發現診斷。改編自參考文獻5

施作部位	可能發現之臨床診斷
腹部	腹水 尿滯留、餘尿量評估 腸阻塞 腎水腫 疾病狀態進展（如腹腔腫瘤）
胸腔	胸水 氣胸 心包膜積液 肺水腫 肺炎
四肢	深層靜脈栓塞 壓力性傷口評估

能夠更精準及安全地進行侵入性措施<sup>5</sup>。

### 使用POCUS在居家醫療的效益

居家老年人由於出門的身體限制，常造成安排交通的經濟負擔，在持續獲得醫療服務上相對困難，因此是最可能受益於POCUS診察普及的族群。研究顯示，居家老年人比非居家族群較少使用門診醫療，這也導致他們更頻繁地尋求急診就醫或住院，並因此增加醫療成本<sup>8</sup>。在一篇2024年的觀察性研究顯示，POCUS的使用有助於確認診斷(37.9%)，排除診斷(16.6%)，發現未預期的相關診斷(14.9%)，並導致藥物治療(66.3%)或非藥物(69.2%)調整，且可以輔助完成(17.8%)或避免侵入性處置，並避免檢查間的轉送(25.2%)。如上的研究結果應可應用在結構背景相似的居家老年病人身



上，減少至急診就診或到醫院接受檢查而付出的時間及金錢成本，也能達到在居家安適照顧的目的<sup>9</sup>。

此外，在需要超音波導引介入的侵入性治療上，運用在居家的緩和病人身上也觀察到明顯效益。世代研究比較在使用POCUS前和應用POCUS後接受腹水診斷及抽吸的病人中，發現在家執行腹水引流的比例大幅上升(82.4% vs. 12.4%)，且使用POCUS與顯著較低的腹水相關外出就診日數相關<sup>10</sup>。

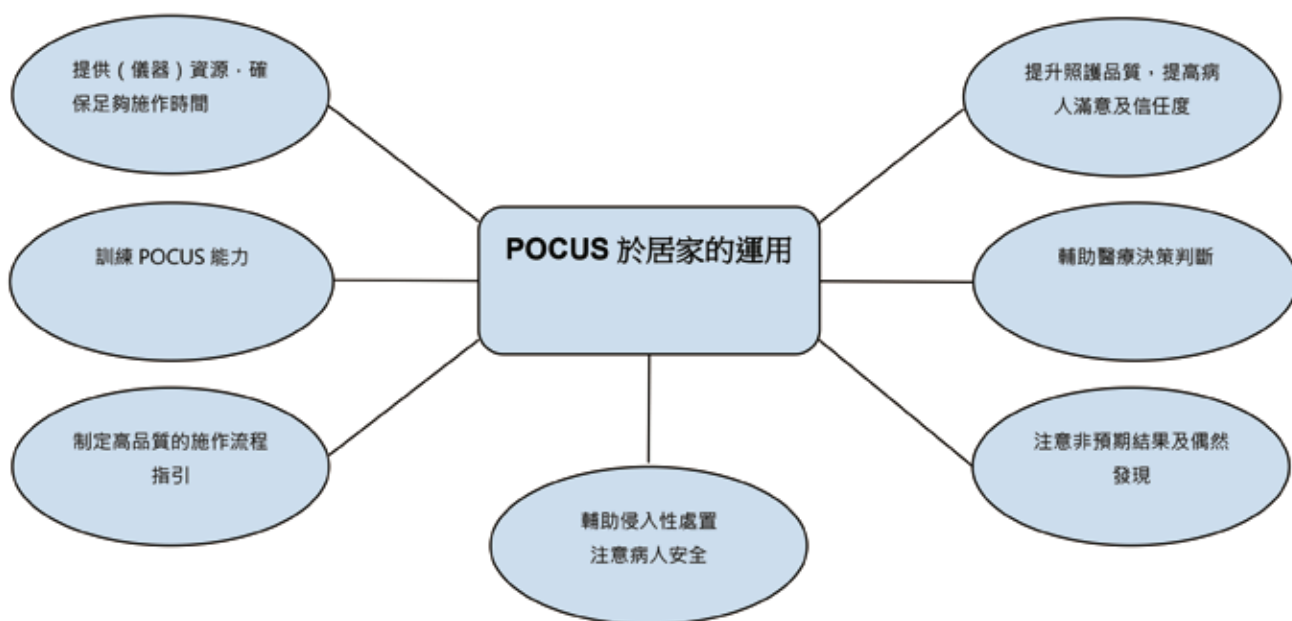
### POCUS在居家醫療的使用限制

並非所有POCUS的應用都能如預期改善病人照護。由於超音波的應用倚賴使用者的操作技術，各個面向的技術難度也不同，未經完整訓練的檢查者可能會誤解獲得的影像，導致錯誤的治療。此外，超音波影像的過度使用，可能會導致過度診斷、假陽性結果，或是發現臨床上不重要的情況。根據2019年的一篇回顧型分析中指出，17%和16%的研究報告分別出現了不等程度偽陽性和偽陰性的誤診，20%的研究則提到偶然發現的情況<sup>11</sup>。誤診或偶然發現可能會讓病人感到焦慮，或者是影響醫師的判斷，反而安排進一步檢查，甚至需要到醫院，如此一來便多少失去居家醫療的本意。不過，如果讓POCUS完全取代了次級醫療(secondary care)檢查，可能會忽略某些病情，進而延誤適當的治療。因此對於使用POCUS的居家醫師來說，掃描病人後該如何處理後續事宜並做出臨床決策是一大挑戰，如何提供適切及到位的超音波檢查尚待其他更高品質

的研究分析。此外，在執行侵入性措施時，POCUS的使用固然能增加安全度，但在居家環境下醫療資源相對匱乏，在欲施作高風險之侵入性措施時（例如胸水引流，心包膜積液引流等）必須評估病人安全性，減少相關不良事件之風險。

### 教育訓練

由上可知，在使用POCUS前，必須要確保執行流程及成像品質的穩定，因此教育訓練相當重要。一項針對居家照護與臨終照護情境中執業的醫療人員的需求評估顯示，儘管醫療人員對POCUS（床邊超音波）未來的訓練和應用有高度興趣，但他們的POCUS經驗和訓練相對較少。調查中顯示，60%的受訪者表示沒有POCUS經驗，且超過75%的受訪者認為POCUS及相關訓練對他們的臨床實踐有幫助。然而，超過一半的受訪者提到缺乏訓練和設備是POCUS在居家照護應用的兩大障礙。因此，如何在住院醫師訓練中，或在專科訓練完成後進行繼續教育，增加執行POCUS能力，可能是接下來醫院推動居家照護訓練的主要目標之一<sup>8</sup>。有一些令人鼓舞的證據顯示，經過訓練之後，在維持超音波執行及成像品質上有很好的成果。一篇前瞻性研究探討了在無醫療或POCUS訓練背景的初學者是否能透過自我掃描，獲得與專家相似的肺部超音波影像。結果顯示，初學者和專家掃描的影像品質無顯著差異，且可解讀性相似。以上結果顯示病人自我執行POCUS是可行的，並可能在居家健康監測中應用<sup>12</sup>。



圖二 POCUS於居家應用之重點及展望，改編自參考文獻13

### 結語

POCUS在居家醫療中的應用層面廣泛（圖二），不僅可用於症狀評估及輔助醫療判斷，還能協助完成侵入式治療，進一步提升居家照護的品質，增強病人的滿意度與對醫療的信任。隨著手持式超音波儀器價格逐漸降低，在居家醫療中提供必要的儀器資源，並確保醫師有充足的檢查時間，將有助於POCUS的推展。此外，為了提升其臨床效益，應加強醫師的操作訓練，確保具備必要技能，並制定高品質的操作指引，以維持檢查的一致性和可靠性。同時，在POCUS的應用過程中，需留意非預期結果或偶然發現，進行妥善評估和處理。在執行侵入性措施時，全面評估安全性，以減少潛在風險並保障病人的最佳利益<sup>13</sup>。目前針對POCUS在居家的應用上，尚缺少高品質

的文獻證實其對提升照護品質及節省醫療成本的效益，因此，需要更多隨機對照試驗和長期研究來評估其臨床價值。隨著更多相關證據的累積，POCUS在居家醫療中的潛力將有望被更廣泛地認可和應用，並可能成為改善人者健康結果、減少不必要就醫成本的重要工具。

### 參考文獻

1. José LDG, Paul HM, Seth JK: Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med* 2021; 385(17): 1593-602.
2. 曾家琳: 即時超音波在居家醫療的運用。居家醫療臨床工作手冊；臺灣家庭醫學醫學會編印：121-4。
3. 李伯璋: 推動人性化的居家醫療 ~ 全民健保居家醫療照護整合計畫簡介。居家醫療臨床

工作手冊；臺灣家庭醫學醫學會編印：28-36。

4. Alexander RB, Cameron MB, Paul W, et al: Using Point-of-Care Ultrasound on Home Visits: The Home-Oriented Ultrasound Examination (HOUSE). *J Am Geriatr Soc* 2019; 67(12): 2662-63.
5. Raghu ST, Seshadri R, Raghavendra R: Time to FOCUS - 'Palliative Medicine Point-of-Care Ultrasound'. *Indian J Palliat Care* 2023 Jan-Mar; 29(1): 36-45.
6. Ana CM, Tomás F de S, Mariana M, et al: Home Ultrasound: A Contemporary and Valuable Tool for Palliative Medicine. *Cureus*. 2024 Mar 5; 16(3): e55573.
7. Rona ZH, Irit AD, Ron B, et al: Comparison between two-point and three-point compression ultrasound for the diagnosis of deep vein thrombosis. *J Thromb Thrombolysis* 2018 Jan; 45(1): 99-105.
8. Shivani KJ, Truelian L T, Arushi A, et al: A National Survey on Point of Care Ultrasonography Use Among Veterans Affairs Clinicians in Home Care and Skilled Nursing Facilities. *J Am Med Dir Assoc* 2024 Jun; 25(6): 104930.
9. Paola PRP, Juan IGM, Rocío MC, et al: Usefulness of point of care ultrasound in older adults: a multicentre study across different geriatric care settings in Spain and the United Kingdom. *Age Ageing* 2024 Jul; 53(7): afae165.
10. Jeff M, Marnie H, Zhimeng J, et al: The Impact of a Point-of-Care Ultrasound (POCUS) Program to Diagnose and Manage Ascites in Home-based Palliative Care. *J Am Med Dir Assoc* 2024 Feb; 25(2): 375-80.
11. Camilla AA, Sinead H, Jonathan V, et al: Point-of-Care Ultrasound in General Practice: A Systematic Review. *Ann Fam Med* 2019 Jan; 17(1): 61-9.
12. Nicole MD, Nick J, Irene WYM, et al: Novice-performed point-of-care ultrasound for home-based imaging. *Sci Rep* 2022; 12(1): 20461.
13. Joseph NAA, Aloysius NS, Luc B, et al: Practitioners' views on community implementation of point-of-care ultrasound (POCUS) in the UK: a qualitative interview study. *BMC Health Serv Res* 2023 Jan 25; 23(1): 84. 🇬🇧