

急診腦中風病人的重點式超音波應用： 頸動脈超音波的角色

吳妍萱醫師¹、徐展鵬醫師²、鍾睿元醫師^{1,3}

¹ 國泰綜合醫院台北總院 急診部、² 國泰綜合醫院新竹分院 急診醫學科、³ 國泰綜合醫院台北總院 教學部

前言

腦中風為神經學急症，需迅速鑑別其病因以利即時且適切的治療策略。對缺血性腦中風而言，治療方式（如靜脈溶栓或動脈取栓）高度依賴病因判斷，包括頸動脈狹窄或大血管阻塞等情形。傳統診斷仰賴電腦斷層（CT）或磁振共振（MRI），但近年來，重點式超音波（Point-of-Care Ultrasound, POCUS），特別

是頸動脈超音波，因其快速即時、無輻射暴露且可重複執行的特性，於中風病因初步篩檢中扮演日益重要的角色。本文旨在探討頸動脈超音波於急診疑似中風患者評估之臨床應用價值。

缺血性中風病因分類與頸動脈超音波的角色

缺血性腦中風主要分為大動脈粥狀硬化、小動脈阻塞、心源性栓塞等分型

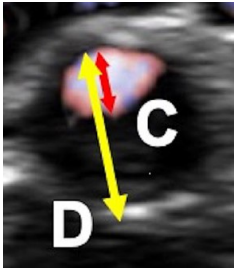
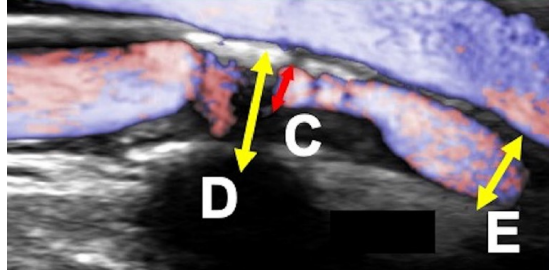
^[1]；其中，暫時性腦缺血（TIA）亦需立即評估與處置^[2]。頸動脈超音波對於病因的鑑別診斷具有高度價值，尤其在評估大動脈粥狀硬化方面。

■ 頸動脈超音波於大動脈粥狀硬化的診斷應用

1. 頸動脈狹窄評估：內頸動脈（ICA）起始部為最常見的狹窄位置。

◆ B 模式超音波：

可根據 European Carotid Surgery Trial (ECST)^[3] 或 North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET)^[4] 標準計算直徑或面積狹窄率。

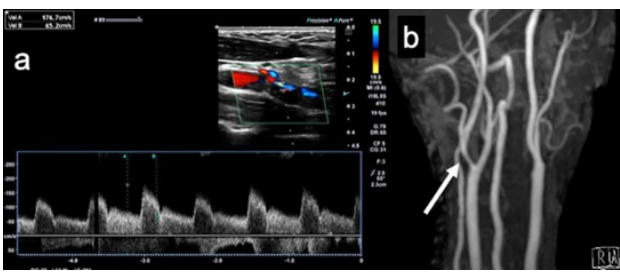
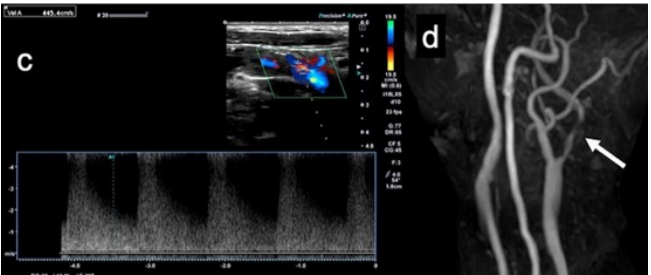
European Carotid Surgery Trial (ECST)	American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET)
	
公式： $(D-C) / D \times 100$	公式： $(E-C) / E \times 100$

◆ 脈衝波都卜勒（Pulse wave doppler ultrasound, PWDUS）：

最常用於測量狹窄部位的最高收縮期流速（Peak systolic velocity, PSV）：

(A) $PSV_{ICA} \geq 125-130 \text{ cm/s}$ 或 $PSV_{ICA} / PSV_{CCA} \geq 2 \rightarrow \text{NASCET} \geq 50\%$ 狹窄

(B) $PSV_{ICA} \geq 200-230 \text{ cm/s}$ 或 $PSV_{ICA} / PSV_{CCA} \geq 4 \rightarrow \text{NASCET} \geq 70\%$ 狹窄^[5,6]

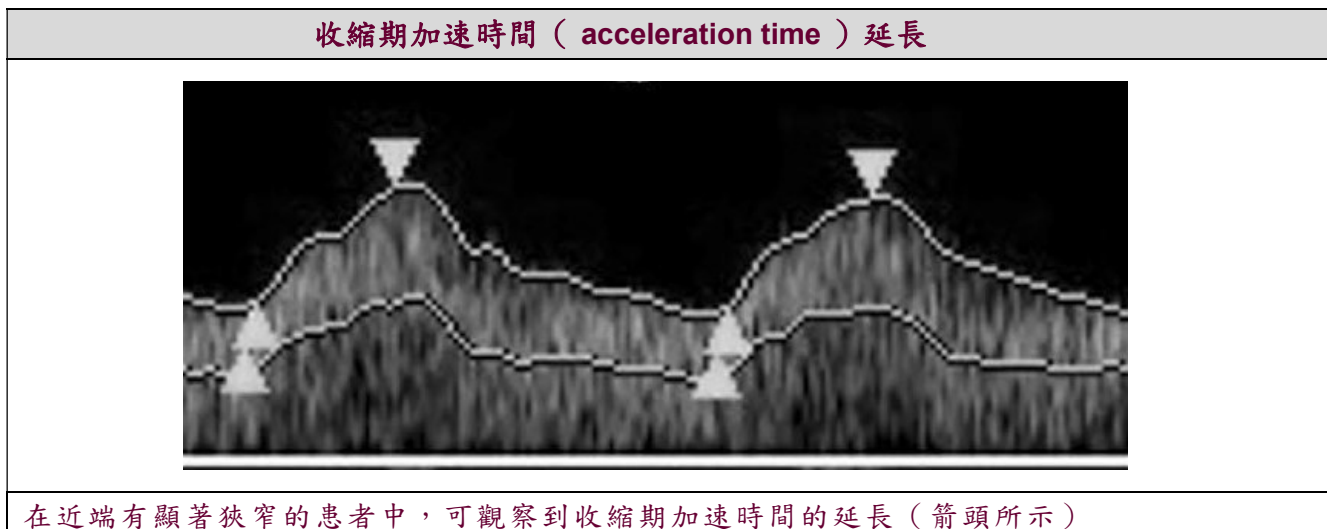
NASCET $\geq 50\%$ 狹窄	NASCET $\geq 70\%$ 狹窄
 PSV_{ICA} = 176.7 cm/s; PSV_{CCA} = 71.5 cm/s PSV_{ICA} / PSV_{CCA} = 2.47	 PSV_{ICA} = 445.5 cm/s; PSV_{CCA} = 90.2 cm/s PSV_{ICA} / PSV_{CCA} = 4.94

◆ 椎動脈（VA）起始部：

PSV $\geq 114\text{--}140\text{ cm/s} \rightarrow \geq 50\%$ 狹窄 [7]。

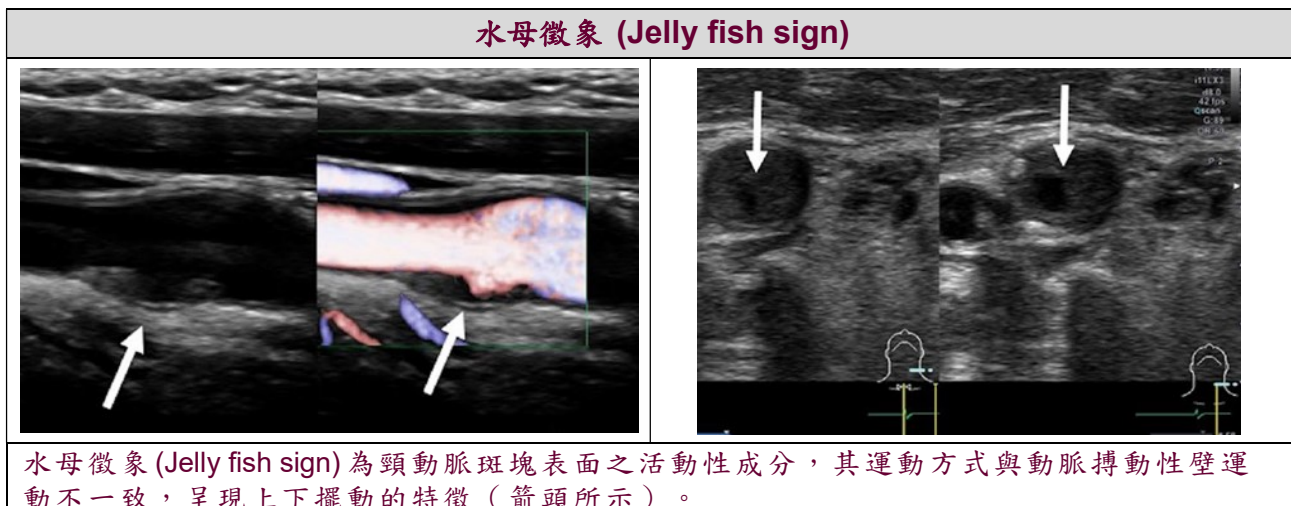
◆ 替代評估法：

當狹窄處無法直接成像時，遠端血流的「收縮期加速時間」（acceleration time）延長可提示近端狹窄。

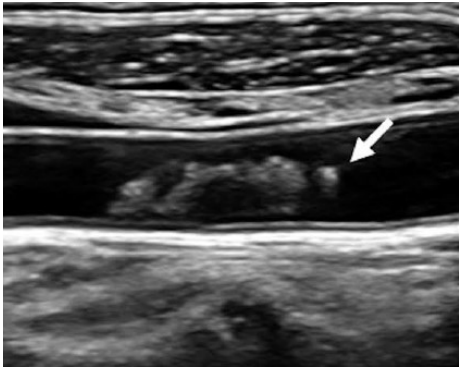
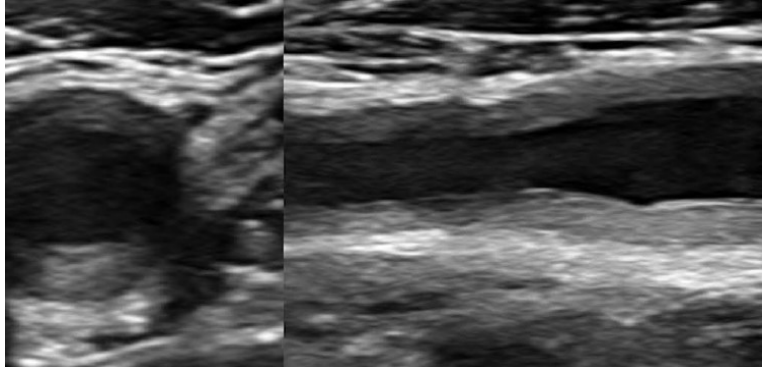


2. 斑塊評估：

◆ 即使狹窄程度低於50%，若發現斑塊潰瘍或活動性斑塊（如 Jelly fish sign，水母徵象），亦代表較高的栓塞風險。



- ◆ 超微血管成像技術有助於進一步評估斑塊穩定性。
- ◆ 特殊病變如高安氏動脈炎，可見總頸動脈（CCA）管壁均勻環狀增厚（Macaroni sign，通心粉徵象）。

漂浮斑塊(Floating plaque)	通心粉徵象 (Macaroni sign)
	
漂浮斑塊 (Floating plaque) 為附著於血管壁或斑塊上的活動性結構，會隨血流呈擺動現象（箭頭所示）。	通心粉徵象(Macaroni sign)為高安氏動脈炎中的特徵性表現，指總頸動脈（CCA）出現環狀動脈壁增厚。

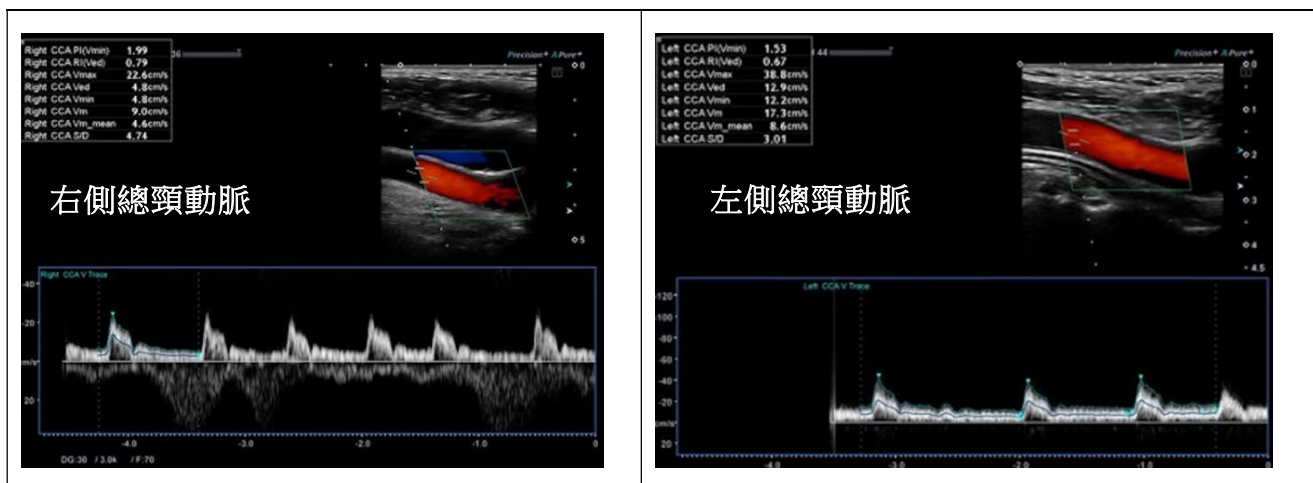
頸動脈超音波於急性血管阻塞的預測

1. 內頸 / 中大腦動脈（ICA/MCA）阻塞

- ◆ 測量總頸動脈（CCA）舒張末期流速（EDV）並計算雙側（患側及對側）比值（ED ratio）：

(A) ED ratio ≥ 1.4 提示遠端 ICA 阻塞

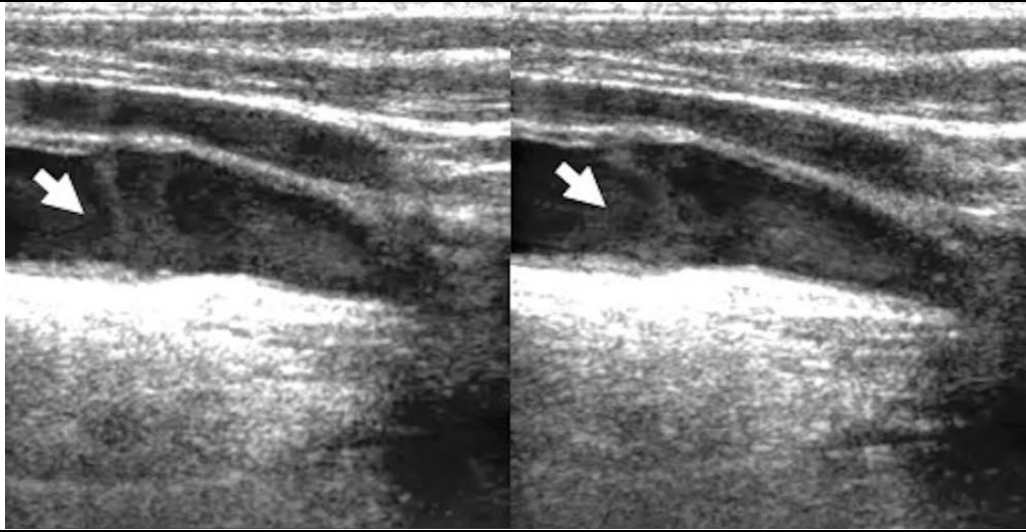
(B) ED ratio ≥ 4.0 則強烈提示心因性栓塞所致之 ICA 阻塞 [6,8]



右側總頸動脈（CCA）與左側 CCA 的舒張末期流速（EDV）分別為 4.8 cm/s 與 12.9 cm/s，因此 ED 比值為 2.7。由此數據可推測：左側 ICA 有狹窄或阻塞。

- ◆ 急性心因性栓塞亦可能在 ICA 發現「擺動性血栓」之影像徵象。

擺動性血栓 (Oscillating thrombus)



擺動性血栓為具有相對均勻回音強度的可動性血栓（箭頭所示），特別常見於因急性心因性栓塞導致內頸動脈（ICA）阻塞的患者。

2. 椎動脈 / 基底動脈（VA/BA）阻塞

◆ 結合雙側 VA 的多項 PWDUS 參數（Time-averaged maximum velocity, TAMV、EDV、PSV、管徑）可研判阻塞位置^[9]。

◆ TAMV 雙側降低（ $< 18 \text{ cm/s}$ ），且 PI（Pulsatility index）或 RI（Resistance index）升高，可能提示 BA 狹窄或阻塞。

結論

頸動脈超音波是急診 POCUS 評估中風病因的核心工具之一。其可快速協助評估頸動脈與椎動脈之狹窄

程度、預測大血管阻塞、鑑別高風險斑塊及篩檢特定血管病變。雖無法取代 CT 或 MRI 等影像工具，但其即時性與可重複性可顯著縮短診

斷時間，輔助臨床決策，爭取黃金治療時機，對於急診疑似中風患者的初步處置具有重要臨床價值。

參考文獻 (References)

1. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. Stroke. 1993;24:35-41.
2. Amarenco P. Transient ischemic attack. N Engl J Med. 2020;14:1933-41.
3. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). Lancet. 1998;351:1379-87.
4. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. N Engl J Med. 1991;325:445-53.
5. AbuRahma AF, Srivastava M, Stone PA, et al. Critical appraisal of the Carotid Duplex Consensus criteria in the diagnosis of carotid artery stenosis. J Vasc Surg. 2011;53:53-9 (discussion 59).

6. The Japan society of ultrasonics in medicine. Standard methods for the evaluation of carotid artery lesions by ultrasound. 2017.
https://www.jsum.or.jp/committee/diagnostic/pdf/jsum0515_guideline.pdf. Accessed 10 Aug 2021
7. Koch S, Romano JG, Park H, et al. Ultrasound velocity criteria for vertebral origin stenosis. J Neuroimaging. 2009;19:242-5.
8. Kimura K, Yonemura K, Terasaki T, et al. Duplex carotid sonography in distinguishing acute unilateral atherothrombotic from cardioembolic carotid artery occlusion. AJNR Am J Neuroradiol. 1997;18:1447-52.
9. Saito K, Kimura K, Nagatsuka K, et al. Vertebral artery occlusion in duplex color-coded ultrasonography. Stroke. 2004;35:1068-72.