

N004 脊椎動脈與鎖骨下動脈超音波之應用

主筆：傅維仁醫師、林雅如醫師 / 台北馬偕醫院

原理 (Rationale) :

以彩色都卜勒超音波 (color Doppler flow imaging) 或複合超音波 (duplex sonography) 檢查脊椎動脈與鎖骨下動脈可以評估腦血管的即時解剖結構及腦血流動力學的信息，亦是初步檢測中風患者腦血管病變的首選檢查。

臨床應用 (Clinical Application) :

1. 後腦循環 (腦幹與小腦) 中風 (posterior circulation stroke)
2. 疑似脊椎基底動脈血流不足導致之暫時性腦缺血發作 (suspected vertebrobasilar transient ischemic attack)
3. 脊椎動脈狹窄或阻塞 (vertebral artery stenosis or occlusion)
4. 脊椎動脈剝離 (vertebral artery dissection)
5. 鎖骨下動脈竊血症候群 (subclavian steal syndrome)
6. 因脊椎基底及鎖骨下動脈竊血症候群引發之前循環中風者 (anterior circulation stroke which may be caused by basilar-vertebral-subclavian steal syndrome)
7. 連續性追蹤動脈狹窄之變化
8. 患有冠狀動脈疾病 (CAD)，週邊血管硬化 (PAOD) 及頸動脈嘈音 (neck

bruits) 者之術前評估

9. 早期動脈硬化篩檢性檢查 (screening tool for early atherosclerosis)

測量參數 (Parameters):

1. 檢測血流的存在與方向 (the presence and direction of flow)
2. 量測心縮期及心舒期血流速度 (peak systolic and end-diastolic flow velocities)
3. 分析都卜勒頻譜波型之特徵 (Doppler spectral waveform characteristics)
4. 測量血管管腔直徑大小 (luminal diameter of the vessels) (主要是 V2 段)
5. 計算血流量 (volume flow)
6. 計算阻力指數 (resistivity index, pulsatility index)

診斷準則 (Diagnostic criteria) :

1. 正常的脊椎動脈血流為低阻力都卜勒頻譜波型，正常的阻力指數應介於 0.5 ~ 0.75 之間。阻力指數會隨著年紀增長而增加，這是因為動脈硬化的緣故。V0 段因為血管彎曲可能測得較高之阻力指數 (RI) 及流速 (spectral broadening)。
2. 正常的脊椎動脈血流流速在 V0 段心縮期最高流速平均約為 64 cm/sec ; V2 PSV 約為 40-50cm/sec
3. 脊椎動脈的管徑先天差異

很大。脊椎動脈發育不全

(VA hypoplasia) 是常見的先天性解剖異常，診斷 VA hypoplasia 之標準，目前並無共識。下列條件可供參考：血管管徑 ≤ 2.5 mm ; 管徑比 (diameter ratio) ≥ 1.4 ; RI > 0.75 ; 單側血流量 (flow volume) $< 30\sim 40$ ml/min ; 對側脊椎動脈管徑較大且流量較高。

4. 脊椎動脈狹窄之定義：因為先天上兩側 VA 的管徑大小變異很常見，所以沒有既定的標準以量化 VA 狹窄的程度。此時可利用間接參數輔助診斷

A. 近端狹窄：因 V0 處無法進行橫切面掃描所以無法精準地定義狹窄的程度。若能偵測局部 V0 段心縮期最高流速 (PSV) > 100 cm/sec 或兩側心縮期最高流速比值 > 2.2 可視為 50% 以上狹窄；大部分時候，我們必須依靠所謂的間接徵象 (indirect signs, 低脈動指數之狹窄後段血流頻譜波形 (low pulsatility post-stenotic waveform)) 來診斷，包括：
a. 心縮期及心舒期血流速度減少，心縮期時間延長 (isolated ascending and lengthened systolic time) 並有 systolic notch
b. 阻力指數 (resistance index, RI) 不正常地下降

c. 明顯的頸部側枝循環產生(cervical collateral)

B. 遠端狹窄：狹窄前段會出現高阻力血流型態（心舒期血流下降甚至消失，阻力指數RI上升），有時伴有雙向波（心舒期逆向血流）。

5. 脊椎動脈阻塞：當脊椎動脈近端(V0)阻塞時，超音波無法測得任何都卜勒血流訊號，而以複合超音波B-mode及彩色都卜勒可以區分是新形成或存在已久的阻塞，若阻塞剛發生，則血管壁的外型及管腔仍清楚可見，其中管腔內的回聲影像是屬於低回聲顯像(low echogenicity)，但若久已存在，則管腔內為高回聲顯像的構造 (high echogenicity)，有時不易與鄰近組織區分；另外在 V2 遠端會發現豐富的頸部側枝循環

6. 脊椎動脈剝離在超音波表現上沒有特異性的波型 (pathognomonic signs) 又因本身管徑小，幾乎不可能看到

雙重管徑(double lumen)；因常發生在 V2 或 V3~V4 段，所以 VA 前段波型類似遠端狹窄之高阻力血流。仍須 MRA 或血管攝影檢查加以確定

7. 正常的鎖骨下動脈血流為高阻力的三相波；PSV<120cm/sec

8. 鎖骨下動脈之狹窄與阻塞很難區分，下列間接參數可供參考：

a. 比較兩側都卜勒頻譜波型

b. 狹窄後段血流干擾 (post-stenotic segment flow disturbance)

c. 狹窄後段血流速度下降，頻譜波型脈動指數 (pulsatility index) 下降

d. 脊椎動脈竊血效應 (steal effect)

e. 若為完全阻塞則可見心縮期血流明顯下降且心舒早期的短暫逆向血流 (early diastolic backward flow, early diastolic dip) 消失

9. 鎖骨下竊血現象 (subclavian steal

phenomenon)：依照脊椎動脈的血流在都卜勒超音波檢查時的波形變化，來進行分期

a. 早期竊血現象(Incipient subclavian steal phenomenon)：心縮期銳減 (systolic deceleration) 在心縮期尖峰 (systolic peak) 出現小凹 (systolic notch)

b. 不完全竊血現象(Incomplete steal phenomenon)：隨著心搏周期而呈雙向交替血流 (cardiac cycle dependent alternating flow)

c. 完全竊血現象(Complete steal phenomenon)：脊椎動脈呈現逆向血流 (reversed flow) 上述脊椎動脈波型變化可以利用上臂加壓測驗加以確認 (加壓時心縮期的流速會更明顯下降)