

# 骨骼肌肉超音波的進展與應用

新光吳火獅紀念醫院 復健科 陳文玲 郭盈辰 盧怡君

## 前言

隨著超音波儀器影像技術的突破，近十多年來肌肉骨骼超音波有更精緻細膩的圖像品質，使得醫療人員可應用於更廣泛的檢查，及超音波導引下的介入治療。在探頭解析度及穿透力的不同選擇下，高端的肌肉骨骼超音波可適用於從頭到腳的軟組織結構，包含從表淺到深層的皮下組織、筋膜、肌肉、肌腱及韌帶；從四肢週邊小到大的關節及脊椎；從粗至細的神經追溯，皆可使用超音波進行評估及觀察。當臨床醫師藉由病史及理學檢查對病人有了初步的鑑別診斷，超音波儀器可用來輔助判斷、提供佐證，並依據臨床的必要性與適當性，再進一步以超音波導引下進行介入治療，如注射或關節組織液的抽吸。

## 優缺點

超音波影像在技術的進步後，可以提供解剖部位更加清晰的評估，相較於其他影像檢查

具有許多獨特的優點，如安全無輻射劑量、可重複施作、可動態錄影觀察、即時評估等，且機器的機動性高，方便移動。

使用超音波導引的好處是可用影像同步觀察進針路徑及確認深度，增加治療準確性，減少不必要的週邊組織或神經血管傷害，綜合以上各點，使得超音波成為醫師如虎添翼的得力幫手。

然而，機器本身有其條件限制或超音波影像假影的可能，所以在判讀顯示的超音波影像時，必須綜合各項檢查條件、擺位及病人表現，方能進行最適切的評估。使用超音波診斷神經骨骼肌肉關節疾病時，也不宜忽略對病史、理學檢查、受傷機制、運動力學、關節角度、肌耐力及功能、步態或神經學等其他系統的完整評估，應該了解到是否有需要其他影像檢查的輔助或抽血等檢驗，適當時機轉介其他專科或專業，才能對病人有完整全面的照顧。

表一、肌肉骨骼超音波選購時考量因素

條件		
1. 預算	數百萬元以上	數十萬元
2. 機種	落地型---醫療機構使用	攜帶型---可用於運動場或機構外場地，如偏遠地區、義診或居家訪視
3. 探頭	可考慮多種頻率探頭選擇。 以骨骼肌肉超音波為例，多以線性探頭為主力 弧形(中低頻)：較廣角、觀察深度組織或使用於體型肥胖病人。 線性(中高頻)：用於表淺組織、四肢關節、高解析度。 曲棍球式線性探頭(高頻)：可用於小關節或嬰幼兒。	
4. 製造廠商	歐美、日韓、台灣，例如：Alpinion、Canon(Toshiba)、Esaote、GE、Hitachi、Honda、Konica、Leltek、Siemens、SonoSite、Philips等。(按字母排列)	
5. 特殊功能	全景Panoramic view、彈力造影Elastography、微血流偵測或彩色都普勒Color Doppler	

## 選購

在選擇骨骼肌肉超音波機器時，採購前可參考表格一列出的考量因素及使用條件，了解並確立使用需求後，可請儀器廠商提供推薦機種及相關意見，並進行試用以利熟悉影像介面及參數操作。

## 學習里程

神經肌肉骨骼超音波的入門或初步學習，可依據上下肢的關節部位做延伸，當機器條件、探頭選擇或解析度有足夠支援時，再進階探測分辨更細小深層的結構或脊椎週邊組織。各部位超音波的觀察重點及應用如下：

### 上肢

**肩部：**二頭肌肌腱、肩峰鎖骨關節(acromioclavicular joint, ACJ)、旋轉袖肌腱(rotator cuff tendons)、肩峰下滑囊及局部抽吸或關節注射。進階版肌肉骨骼超音波可分辨肩膀周圍韌帶、關節後唇(posterior glenoid labrum)、肩胛上神經及血管(suprascapular nerve and artery)，可應用於肌腱韌帶之增生療法或神經阻斷術<sup>1</sup>。肩部超音波對於旋轉袖肌腱損傷及相關病變已具相當優異的影像敏感性及特異性，陸續有醫學實證分析探討與核磁造影檢查的比較<sup>2</sup>。綜合考量檢查可近性、相關費用成本及效益，肌肉骨骼超音波為肩部檢查及治療的臨床實作首選<sup>3</sup>。

**肘部：**上臂及前臂的肌肉群相關肌肉拉傷、血腫、肘關節積液、遠端肱骨與近端橈尺骨、後側肱三頭肌、鷹嘴凸及滑囊、內外側上

髌炎（或稱高爾夫球肘及網球肘），其他更細緻影像可觀察肘關節韌帶或尺神經追溯<sup>4</sup>。

**腕部及手指：**手部軟組織腫瘤可用超音波初步區分囊狀或實質腫瘤(cystic or solid soft tissue mass)，例如在手腕常見的腱鞘囊腫(ganglion cyst)<sup>5</sup>。若觀察到腕關節或指頭關節積液、滑膜增生(synovium thickening)或骨質侵蝕(cortical erosion)，宜提高對風濕疾病的鑑別診斷<sup>6</sup>。另外可觀察腕部遠端橈尺骨及八塊腕骨、伸展及屈曲肌腱，常見如媽媽手(De Quervain's tenosynovitis)；較高解析度的超音波可觀察三角纖維軟骨複合體(Triangular fibrocartilage complex)厚度或破損<sup>7</sup>、腕隧道周圍支持帶及正中神經截面積測量，及執行超音波導引下的腕隧道症候群治療<sup>8</sup>。其他手指如板機指或手指肌腱損傷，可利用動態活動觀察肌腱動作軌跡及腱鞘結構。

### 下肢

**髖部：**視病人體型可使用弧形探頭以達足夠深度，來觀察髖關節前側積液及腹股溝神經血管，對於深部結構的抽吸及關節注射，可藉助超音波導引來提高安全性與準確性。側面或後方可觀察股骨轉子或坐骨滑囊是否發炎積水或肌腱鈣化，以及用於臀部梨狀肌或導引下激痛點注射；在探頭深度及影像品質理想的條件下，可辨識出坐骨神經並避免神經損傷。病人若有腹股溝硬塊，可運用超音波初步分類鼠蹊部結節如淋巴結病變、疝氣或囊腫<sup>9</sup>。

**膝部：**前側髌骨隱窩(Suprapatellar recess)關節積液、股四頭肌肌腱或大腿肌肉

結構、韌帶、內外側副韌帶及表淺的半月板、鵝掌肌腱(pes anserinus tendon)、髂胫束(iliotibial band)、後方的半膜腓腸肌滑囊(semimembranosus-gastrocnemius bursa)或稱貝克氏囊腫(Baker cyst)<sup>10</sup>，影像再高階或深度足夠，可觀察部分前後十字韌帶。

**足踝部：**前側踝關節積液、內外側韌帶肌腱、後方阿基里斯肌腱(Achilles tendon)、後跟滑囊、足底筋膜厚度<sup>11</sup>，較佳的高解析度可進一步觀察足指間神經或纖維瘤<sup>12</sup>。

#### 其他部位

**軟組織腫瘤：**超音波初步用來區分良惡性表徵，常見如背部大腿皮下脂肪瘤，但若有疑慮需精確診斷，要進一步安排磁振造影、病理切片或轉介外科。觀察重點包括實質或囊狀(solid or cystic)、邊界清楚或模糊、大小及生長速度、有無血流訊號、是否侵犯骨骼、腫瘤所在組織層次、有無聯結神經結構或施與壓力時產生刺麻<sup>13-14</sup>。

**脊椎：**超音波輔助下可做進階脊椎旁神經阻斷<sup>15</sup>、小面關節注射、高頻熱凝療法或疼痛介入治療，治療範圍可從頭頸部至腰薦椎等上下背疼痛或神經根痛(radicular pain)，但所需技術及影像解剖辨識度更細緻，需要有專門的認證及訓練較適合執行。

**周邊神經：**較新進展的神經解套注射(nerve hydrodissection)<sup>16</sup>可運用於上肢的腕隧道症候群、肘隧道症候群，下肢的腓骨神經壓迫等，還有其他表淺皮神經之阻斷<sup>17</sup>，但也需要更精細的技術及影像解析度。

#### 結語

醫師有客觀且眼見為憑的即時超音波影像輔佐，對病人的診斷及治療更加得心應手，也能追蹤或觀察治療效果。骨骼肌肉超音波的進步日新月異，所能辨識的結構愈顯深入卻細微，同步地能應用超音波介入治療的適應症日益廣泛。醫師需要不斷學習超音波影像的解剖層次<sup>18</sup>，也更有能力以敏銳靈巧的影像輔佐處理更多問題，讓骨骼肌肉疾病處置方式有了更大的突破與展望。

#### 參考文獻

1. Strakowski JA: Ultrasound-Guided Peripheral Nerve Procedures. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2016; 27(3): 687-715.
2. de Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, et al: Accuracy of MRI, MR Arthrography, and Ultrasound in the Diagnosis of Rotator Cuff Tears: A Meta-Analysis. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192(6): 1701-7.
3. Wengert GJ, Schmutzer M, Bickel H, et al: Reliability of high-resolution ultrasound and magnetic resonance arthrography of the shoulder in patients with sports-related shoulder injuries. *PLoS One* 2019; 14(9): e0222783.
4. De Maeseneer M, Brigido MK, Antic M, et al: Ultrasound of the elbow with emphasis on detailed assessment of ligaments, tendons, and nerves. *Eur J Radiol* 2015; 84(4): 671-81.
5. Freire V, Guérini H, Campagna R, et al: Imaging

- of Hand and Wrist Cysts: A Clinical Approach. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199(5): W618-28.
6. Filippucci E, Cipolletta E, Mashadi Mirza R, et al: Ultrasound imaging in rheumatoid arthritis. *Radiol Med* 2019 [Epub ahead of print].
  7. Taljanovic MS, Goldberg MR, Sheppard JE, et al: US of the intrinsic and extrinsic wrist ligaments and triangular fibrocartilage complex-normal anatomy and imaging technique. *Radiographics* 2011; 31(1): e44.
  8. Shen YP, Li TY, Chou YC, et al: Comparison of perineural platelet-rich plasma and dextrose injections for moderate carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, single-blind, head-to-head comparative trial. *J Tissue Eng Regen Med* 2019 [Epub ahead of print].
  9. Chen WL, Tsai JC: Hip Ganglion Cyst Causing Femoral Nerve Dysesthesia. *Am J Phys Med Rehabil* 2017; 96(12): e227.
  10. Jacobson JA, Ruangchaijatuporn T, Khoury V, et al: Ultrasound of the Knee: Common Pathology Excluding Extensor Mechanism. *Semin Musculoskelet Radiol* 2017; 21(2):102-12.
  11. Belhan O, Kaya M, Gurger M: The thickness of heel fat-pad in patients with plantar fasciitis. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2019 [Epub ahead of print].
  12. Park YH, Choi WS, Choi GW, et al: Intra- and Interobserver Reliability of Size Measurement of Morton Neuromas on Sonography. *J Ultrasound Med* 2019; 38: 2341-5.
  13. Morii T, Kishino T, Shimamori N, et al: Preoperative Ultrasonographic Evaluation for Malignancy of Soft-Tissue Sarcoma: A Retrospective Study. *Open Orthop J* 2018; 12: 75-83.
  14. Chiou HJ, Chou YH, Chiu SY, et al: Differentiation of benign and malignant superficial soft-tissue masses using grayscale and color Doppler ultrasonography. *J Chin Med Assoc* 2009; 72 (6):307-15.
  15. Park KD, Lee WY, Nam SH, et al: Ultrasound-guided selective nerve root block versus fluoroscopy-guided interlaminar epidural block for the treatment of radicular pain in the lower cervical spine: a retrospective comparative study. *J Ultrasound* 2019; 22(2): 167-77.
  16. Dettori N, Choudur H, Chhabra A: Ultrasound-Guided Treatment of Peripheral Nerve Pathology. *Semin Musculoskelet Radiol* 2018; 22(3): 364-74.
  17. Norbury JW, Nazarian LN: Ultrasound-guided treatment of peripheral entrapment mononeuropathies. *Muscle Nerve* 2019; 60(3): 222-31.
  18. Royer DF: Seeing with Sound: How Ultrasound Is Changing the Way We Look at Anatomy. *Adv Exp Med Biol* 2019; 1138: 47-56. 🌐