



肌肉骨骼超音波的歷史回顧與未來展望

許智欽主任 / 基隆長庚醫院 復健科

骨骼肌肉系統學超音波專欄

肌肉骨骼超音波的歷史回顧
與未來展望 / 許智欽 P01

疫情下的兩岸肌肉骨骼超音
波線上交流 / 姜義彬 P04

下背痛之超音波導引骶裂孔
與內側分之注射法/陳柏旭 P06

肌肉骨骼超音波在運動醫學
的新應用：篩檢國高中棒球員
的手肘傷害 / 王琳毅 P10

與【骨骼肌肉超音波】同行
/ 王亭貴教授專訪 P13

超音波輔助中心靜脈導管置
入: 六大關鍵步驟 / 林韋均 P19

2022 年會

111 年度終身成就獎

- 楊賢馨教授簡介 P23

- 謝景璋教授簡介 P25

- 黃明和教授簡介 P27

陳哲堯教授優秀論文獎 P30

2022 Visiting Scholarship
優勝 P30

根據 2019 年世界疾病數
據資料庫的分析顯示，全球約
有 17.1 億人患有包括下背痛、
頸痛、骨折、骨關節炎、截肢、
類風濕性關節炎、和其他肌肉
骨骼系統問題等肌肉骨骼疾
病。其中受影響最大的是高收
入經濟體(2019 年世界銀行定
義為國民人均年收入高於
12,375 美元)，約有 4.41 億人
深受其困擾，其次是西太平洋
區域的國家的 4.27 億人，和東
南亞區域的 3.69 億人¹。因此
許多醫學臨床診斷與治療肌肉
骨骼疾病的新技術，也就應運
而生，其中也包括了肌肉骨骼
超音波新發展的臨床應用。

有關超音波科技的歷史可
以追溯到 1912 年，當時英國數
學與物理學家 Lewis Fry
Richardson，為了預防類似鐵
達尼號沉沒(Titanic sink)的事

件發生，申請了使用回音探測
水中冰山的專利。之後隨著
1914 年第一次世界大戰的爆
發後潛艇的威脅，因此學界的
注意力集中在如何利用超音波
探測水下物體的方法上，也就
是所謂的聲納(sound
navigation and ranging:
SONAR)技術。直到 1940 年
代，超音波科技才逐漸應用到
醫學上。從那時候起，它的臨
床應用就一直持續推進。一直
到 70 年代後，才發展出現代數
位化的高頻率超音波系統，能
夠獲得越來越清晰和精緻的解
剖細節。至於使用超音波進行
肌肉骨骼疾病的診斷，可以追
溯到 1977 年，Jacobson 博士
在達拉斯舉行的美國超音波醫
學研究年會上，首次使用商業
化的產品展示了肩旋轉袖異常
的超音波影像。隨著科技的進

步，現代的超音波已經發展到可以清楚地看到肌肉、肌腱、韌帶、體液和神經的程度²。

一位奧地利的精神與神經科醫師。於 1958 年發表了肌肉骨骼超音波檢查的第一份報告³，他測量了關節和關節周圍組織(包括皮膚、脂肪組織、肌肉、肌腱、關節囊、關節軟骨和骨骼)的超音波的衰減。美國的放射醫學專家發表第一篇亮度模式肌肉骨骼超音波檢查貝克式囊腫的報告⁴。台灣自 1992 年起，就有放射醫學科學者研究高解析超音波於骨骼肌肉系統之應用，在 30 年後的今天，由於肌肉骨骼超音波具有非侵襲性，與無放輻射的特性，再加上骨科，復健科，麻醉科，風濕免疫各科臨床與研究人員的投入，使得這個工具已經普遍地應用於臨床診斷與治療，幾乎已達到當年台大骨科王崇禮教授所預測的『超音波會成為臨床醫師的第二個聽診器』⁵。筆者也在王教授的指導下，在 1997 年發表了第一篇有關脛後肌肌腱失能的超音波檢查論文⁶。此後由於大家的努力，時至今日肌肉骨骼超音波在台灣，從單純的肌肉骨骼系統結構變化的診斷，演進到超音波導引注射治療各種肌肉骨骼系統病變與疼痛，已經成為

臨床醫師處理肌肉骨骼疾病不可或缺的利器。

由於科技的進步，超音波彈性影像(elastography)與組織定性(tissue characterization)是最近發展出來量化軟組織病變的新技術，超音波彈性影像已逐漸被認為是一種描述軟組織機械特性和癒合過程的臨床應用。這項被認為是“軟組織機械特性的圖像科學”的非侵入性技術，有助於更好地理解運動控制異常、早期檢測運動的相關軟組織損傷、藉由軟組織彈性-硬度的改變量化疾病對軟組織的影響，與追蹤治療結果⁷。不同的肌肉具有不同比例的纖維組織。這些不同的特徵導致不均勻和有斑點的超音波影像。因此，學者開發利用肌肉迴聲強度(echo intensity)來量化肌肉疾病。迴聲強度的量化是一種客觀且可重複的方法，可用於篩查營養不良性，炎症性肌病，與肌肉纖維化嚴重度⁸。診斷肝纖維化的常規方法是侵入性肝活檢；然而，開發能夠減輕患者身體和經濟負擔的快速無創診斷工具具有臨床意義。值得注意的是，超音波 Nakagami 參數成像是臨床實踐中無創評估肝纖維化的最有前途的成像技術之一。

Nakagami 分佈，最初用於總結

雷達回波統計，在臨床醫學上已應用這個技術，分析於超音波散射信號，以量化組織特性。目前已有使用超音波 Nakagami 參數評估肝纖維，監測輻射誘發的陰道化和子宮頸組織纖維化，評估杜氏肌營養不良症患者的肌肉變化，與骨骼肌肉纖維化的研究⁹，也許日後會成為繼超音波彈性影像後，評估骨骼肌肉病變的新臨床應用。

另外我們也注意到，聚焦超音波(focused ultrasound)對慢性疼痛治療的新趨勢。慢性疼痛是全球殘疾和疾病負擔的主要原因之一，在普通人群中慢性疼痛的患病率在 6.9%到 10%之間。就疼痛緩解的滿意程度而言，高達六成以上的患者對單獨的藥物治療沒有反應。聚焦超聲是一種很有前途的慢性疼痛管理工具，近來被應用於增加藥物傳遞到深層軟組織，以治療慢性疼痛¹⁰。我們相信新的臨床應用隨著超音波科技進步，會被不斷地開發出來，使得臨床醫師對付肌肉骨骼疾病的工具會越來越豐富，藉此有望降低疾病的衝擊，最終得以大幅度地提升病患生活品質。

參考文獻：

1. Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2021). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2021; 396(10267): 2006–2017.
2. Miller LR, Jablon MS. Musculoskeletal ultrasound a practical perspective. *MOJ Orthop Rheumatol* 2018; 10 (3): 196-200.
3. Dussik KT, Fritch DJ, Kyriazidou M, Sear RS. Measurements of articular tissues with ultrasound. *Am J Phys Med* 1958; 37: 160–165.

4. McDonald DG, Leopold GR. Ultrasound B-scanning in the differentiation of Baker's cyst and thrombophlebitis. Br J Radiol 1972; 45: 729–732.
5. 王崇禮等，骨骼肌肉超音波，力大圖書有限公司，2003。
6. Hsu TC, Wang CL, Wang TG, Chian IP, Hsieh FJ. Ultrasonographic examination of the posterior tibial tendon. Foot Ankle Int. 1997; 18: 34-38.
7. Romero-Morales C, Bravo-Aguilar M, Ruiz-Ruiz B, Almazán-Polo J, López-López D, Blanco-Morales M, Téllez-González P, Calvo-Lobo C. Current advances and research in ultrasound imaging to the assessment and management of musculoskeletal disorders. Dis Mon 2021 Mar;67(3):101050.
8. Hu CF, Chen CPC, Tsai WC, Hu LL, Hsu CC, Tseng ST, Shau YW. Quantification of skeletal muscle fibrosis at different healing stages using sonography: A morphologic and histologica study in an animal model. J Ultrasound Med. 2012; 31: 43-48.
9. Hu CF, Chen CPC, Tsui PH, Chen CN, Hsu CC. Stretch-induced healing of injured muscles is associated with myogenesis and decreased fibrosis. Am J Sports Med. 2022; 50: 1679–1686.
10. di Biase L, Falato E, Caminiti ML, Pecoraro PM, Narducci F, di Lazaaro V. Focused ultrasound (FUS) for chronic pain management: Approved and potential applications. Neurol Res Int 2021; 2021: 8438498.

