

超音波検査を用いた滑膜病変評価における偽陽性ピットフォールの同定と コンセンサスの形成

研究分担者 池田 啓 千葉大学医学部附属病院アレルギー・膠原病内科 助教

研究要旨 本研究では、滑膜病変の偽陽性に関わる要因を本領域のエキスパートのコンセンサスにより同定し、その参照画像集を提供することを目的とした。系統的文献レビューでは、11件の超音波検査による滑膜炎または腱鞘滑膜炎評価の偽陽性に関連する文献が同定された。それに基づき21の偽陽性の要因の候補が挙げられ、その中で11の要因でコンセンサスが得られた。それらはI. グレースケール評価に関するものとII. ドプラ評価に関するものに分類され、前者はさらにA. 非特異的な滑膜所見、およびB. 低輝度または異方性により滑膜肥厚と混同されやすい解剖構造、後者はさらにA. 関節包内の正常血管、ならびにB. 多重反射に分類された。これらの項目を示す、49点の静止画と23点の動画を含む、24の健常者の関節例につき、コンセンサスが得られた。本研究では、関節超音波による滑膜病変評価における偽陽性が初めて系統的に検討され、有用な参照資料が作成された。

A. 研究目的

関節超音波検査では、診察よりも高感度に滑膜病変が検出される。しかし近年、関節超音波検査で検出される軽度の滑膜病変の評価者間のばらつき、ならびに炎症性病態に対する特異性の低さが報告されている。本研究では、滑膜病変の偽陽性に関わる要因を本領域のエキスパートのコンセンサスにより同定し、その参照画像集を提供することを目的とした。

B. 研究方法

本研究では、1) 系統的文献レビューを行い、2) それに基づき広く偽陽性に関わる要因の候補を収集、3) 2013年開催の日本リウマチ学会関節エコーアドバンスコース講師のコンセンサスにより重要な要因を抽出、さらに4) その参照画像の収集とコンセンサスによる抽出を行った。コンセンサスはDelphi法により決定し、80%以上の同意をコンセンサスと予め定義した。

C. 結果

系統的文献レビューでは、11件の超音波検査による滑膜炎または腱鞘滑膜炎評価の偽陽性に関連する文献が同定された(表1)。それに基づき21の要因の候補が挙げられ、その中で11の要因でコンセンサスが得られた。それらはI. グレースケール評価に関するものとII. ドプラ評価に関するものに分類され、前者はさらにA. 非特異的な滑膜所見、およびB. 低輝度または異方性により滑膜肥厚と混同されやすい解剖構造、後者はさらにA. 関節包内の正常血管、ならびにB. 多重反射に分類された(表2)。これらの項目を示す、49点の静止画と23点の動画を含む、24の健常者の関節例につき、コンセンサスが得られた(図1, 2)。

D. 考察

本研究では、関節超音波による滑膜病変評価における偽陽性が、初めて系統的に検討された。関節超音波検査における偽陽性の要因は偽陰性のものとは異なり、初めに系統的に検討された。関節超音波による滑膜病変評価の特異性を向上させる

貴重な資料となる。また本研究結果は、今後個々の関節における特異的なピットフォールを検討する上で、有用な枠組みを提供することが期待される。

E. 結論

関節超音波による滑膜病変評価の偽陽性につき、有用な参照資料が作成され、関節超音波検査標準化の基盤の一部が形成された。

F. 健康危険情報

該当せず

G. 研究発表

1. 論文発表

英文：

- 1) Ikeda K, Narita A, Ogasawara M, Ohno S, Kawahito Y, Kawakami A, Ito H, Matsushita I, Suzuki T, Misaki K, Ogura T, Kamishima T, Seto Y, Nakahara R, Kaneko A, Nakamura T, Henmi M, Fukae J, Nishida K, Sumida T, Koike T. Consensus-based identification of factors related to false-positives in ultrasound scanning of synovitis and tenosynovitis. *Mod Rheumatol*. 2016;26(1):9-14.
- 2) Hiraga M, Ikeda K, Shigeta K, Sato A, Yoshitama T, Hara R, Tanaka Y. Sonographic measurements of low-echoic synovial area in the dorsal aspect of metatarsophalangeal joints in healthy subjects. *Mod Rheumatol*. 2015;25(3):386-92.
- 3) Bruyn GA, Naredo E, Iagnocco A, Balint PV, Backhaus M, Gandjbakhch F, Gutierrez M, Filer A, Finzel S, Ikeda K, Kaeley GS, Manzoni SM, Ohrndorf S, Pineda C, Richards B, Roth J, Schmidt WA, Terslev L, D'Agostino MA. The OMERACT Ultrasound Working Group 10 Years On: Update at OMERACT 12. *J Rheumatol*. 2015;42(11):2172-6.

和文

- 1) 池田 啓 (2015) 骨関節疾患の診療における関節エコーの有用性 *Rheumatology Clinical Research* 4:159-64.

- 2) 池田 啓, 中島裕史 (2015) 関節リウマチの画像診断の進歩 *日本医事新報* 4783:49.
- 3) 池田 啓, 中島裕史 (2015) 乾癬性関節炎の本態：付着部炎 *日本医事新報* 4777:51.
- 4) 池田 啓 (2015) 関節リウマチ診療における関節エコーの有用性 *Current Therapy* 33:827.
- 5) 池田 啓 (2015) リウマチ性疾患の診療における関節エコーの有用性 *臨床病理* 63:580-9.
- 6) 池田 啓, 中島裕史 (2015) 関節エコーとバイオマーカーによる薬効評価と薬効予測 炎症と免疫 23:323-8.
- 7) 池田 啓 (2015) 関節エコーによる滑膜病変評価の最適化：示指中手指節関節における予備検討 *リウマチ科* 53:187-94.
- 8) 池田 啓 (2014) 関節リウマチ診療における高感度画像診断の意義 *Pharma Medica* 32:33-6.

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録

なし

表 1. 系統的文献検索により同定された超音波検査による滑膜炎評価における偽陽性の報告

Year	Author	Study subjects	Joints assessed	Comparator	Cause of false-positive
1989	Egund	Children with painful hips	Hip	CT	Obliquity of the scanning plane
2003	Soini	RA patients and healthy volunteers	Hip	MRI	Thickening of capsule
2003	Fiocco	RA and PsA patients	Knee	Arthroscopy	Blooming artefact after contrast-enhancement
2004	Karim	RA patients	Knee	Arthroscopy	Small amount of synovial fluid
2004	Terslev	Healthy volunteers (n = 27)	IP, PIP, MCP, and 1 st CMC joints	None	Normal blood vessels
2007	Ellegaard	Healthy volunteers (n = 24)	DIP, IP, PIP, MCP joints	None	Thickening of synovium or collateral ligaments
2007	Robertson	Healthy volunteers (n = 50) and a cadaveric specimen (n = 1)	Extensor tendon sheaths of wrist	None	Anisotropy of retinaculum
2009	Luukkainen	Healthy volunteers (n = 50)	MTP and talocrural joints	None	Small amount of synovial fluid
2011	Millot	RA patients (n = 127) and age/sex-matched healthy volunteers (n = 127)	2 nd -5 th MCP and MTP joints	None	Low grade synovial thickening
2013	Magni-Manzoni	JIA patients (n = 39) and healthy children (n = 39)	IP, PIP, MCP, wrist, elbow, knee, ankle, MTP, and foot IP joints	None	Low grade joint effusion and low grade synovial hyperplasia, particularly in knee and MTP joints
2013	Sant'Ana Petterle	RA patients (n = 50) and healthy volunteers (n = 50)	Ankle and MTP joints	None	Low grade synovial thickening, particularly in 1 st MTP and talonavicular joints

CT, computed tomography; RA, rheumatoid arthritis; JIA, juvenile idiopathic arthritis; MRI, magnetic resonance image; PsA, psoriatic arthritis; IP, interphalangeal; PIP, proximal interphalangeal; MCP, metacarpophalangeal; CMC, carpometacarpal; DIP, distal interphalangeal; MTP, metatarsophalangeal.

表 2. 超音波検査による滑膜炎評価における偽陽性に関連する要因の系統的分類

I. Gray-scale assessment

A. Non-specific synovial findings

- 1) Non-specific thickening of synovial membrane
- 2) Non-specific fluid collection

B. Normal anatomical structures which can mimic synovial lesions due to either their low echogenicity or anisotropy

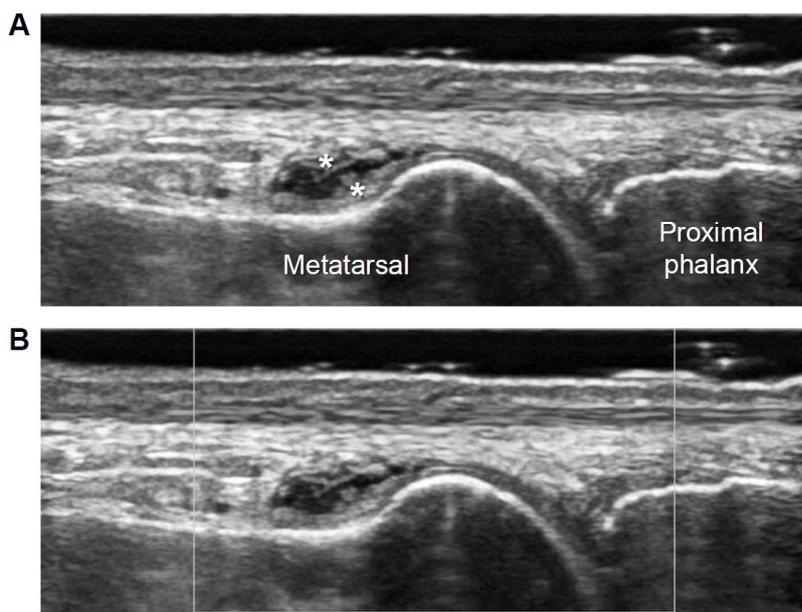
- 1) Intra-capsular connective tissues
- 2) Fibrocartilage
- 3) Ligament
- 4) Pulley
- 5) Retinaculum
- 6) Tendon
- 7) Muscle

II. Doppler assessment

A. Intra-articular normal vessels

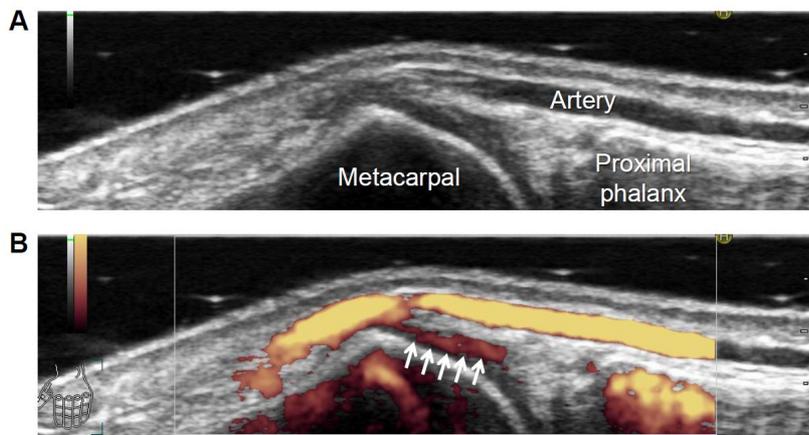
B. Reverberation

図 1. 非特異的な滑膜の肥厚の代表的画像



Dorsal aspect of metatarsophalangeal joint in the right 1st toe, longitudinal view. **A.** gray-scale image; **B.** power Doppler image. Asterisks indicate non-specific thickening of synovial membrane.

図2. 多重反射の代表的画像



Dorsal aspect of the left 1st metacarpophalangeal joint, longitudinal view. **A.** gray-scale image; **B.** power Doppler image. Arrows indicate reverberation on the hyaline cartilage due to superficial artery.