

# La semeiotica ecografica del liquido sinoviale\*

## *Sonographic findings of the synovial fluid*

A. Farina, E. Filippucci, W. Grassi

*Clinica Reumatologica, Università degli Studi di Ancona*

### SUMMARY

**Objective:** *The aim of this pictorial essay was to evaluate the sonographic features of synovial fluid in patients with arthritis.*

**Methods:** *Sixty-nine patients with active synovitis (rheumatoid arthritis, psoriatic arthritis, osteoarthritis, septic arthritis, crystal arthropathies, post-traumatic arthritis) were studied. Sonographic evaluation was performed with a AU-5 Harmonic, Esaote Biomedica (Genoa, Italy) equipped with a 10-14 MHz broadband linear transducer and a Diasus Dynamic Imaging Ltd. (Livingston, Scotland UK) equipped with a 8-16 MHz broadband linear transducer.*

**Results:** *Six main different sonographic patterns were detected:*

- 1) *Anechoic: increased amount of homogeneous anechoic synovial fluid (exudative synovitis).*
- 2) *Cloudy: ecogenic structures (proteinaceous material).*
- 3) *Mixed: anechoic synovial fluid and proteinaceous material.*
- 4) *"Snow-storm" aspect: multiple mildly and heterogeneous echoic spots (9 out of 10 patients with acute gouty synovitis).*
- 5) *Dotted: multiple sparkling hyperechoic dots without posterior acoustic shadow (10 out of 12 patient with chondrocalcinosis).*
- 6) *Granular: irregular turbid aspect of the synovial fluid. It was present in 3 patient with septic arthritis.*

**Conclusions:** *The results of this study indicate that high resolution ultrasonography is able to detect different features of synovial fluid. Further studies are needed to assess both sensitivity and specificity of ultrasonography in "in vivo" synovial fluid examination.*

Reumatismo, 2002; 54(3):261-265

### INTRODUZIONE

L'ecografia presenta un'ampia gamma di applicazioni nella pratica clinica reumatologica (1-5). La recente disponibilità di sonde ad altissima frequenza, con conseguente elevata risoluzione spaziale (< 0.04 mm), consente la valutazione di fini dettagli morfostrutturali dei tessuti molli e lascia intravedere ulteriori ambiti applicativi di questa metodica (6-15).

Il liquido sinoviale è un ultrafiltrato del plasma che, nel soggetto sano, si caratterizza per l'omogenea anecogenicità all'indagine ecografica.

L'esperienza acquisita in campo di ecotomografia articolare ha consentito di rilevare che le caratteristiche del liquido sinoviale possono presentare un ampio range di variabilità in pazienti con artropatie acute e croniche.

Lo scopo del presente studio è quello di esplorare le potenziali applicazioni dell'ecografia ad alta risoluzione nella valutazione delle caratteristiche del liquido sinoviale.

### MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto su 69 pazienti affetti da: artrite reumatoide (12), artrite psoriasica (10), gotta (10), condrocalcinosi (12), artrosi (15), sinovite post-traumatica (7), artrite settica (3). Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad un esame ecografico a livello dei distretti che presentavano le espressioni cliniche indicative di flogosi in atto. Lo studio eco-

\*Lavoro premiato al XXXVIII Congresso SIR di Padova, 2001

Indirizzo per la corrispondenza:

Dott.ssa Antonella Farina, Clinica Reumatologica,  
Università degli Studi di Ancona, Ospedale "A. Murri",  
Via dei Colli 52, 60035 Jesi (AN),  
E-mail: antonella\_farina@hotmail.com

grafico è stato condotto con i seguenti ecografi: AU5 Harmonic (Esaote Biomedica, Genoa, Italy) e Diasus (Dynamic Imaging Ltd. Livingston, Scotland UK). Sono state usate sonde lineari a banda larga 10-14 MHz e 8-16MHz.

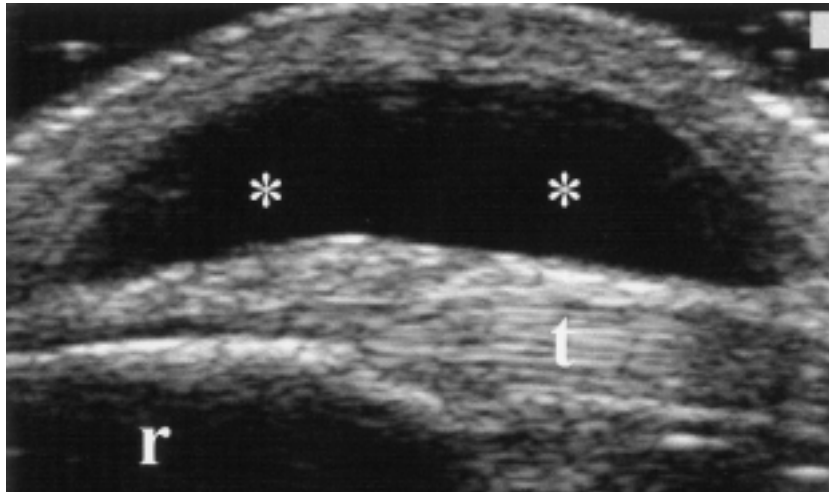
## RISULTATI

Sulla base delle caratteristiche ecostrutturali del liquido sinoviale si sono identificati sei diversi pattern: 1) *Pattern anecogeno*: il liquido sinoviale si caratterizza per la omogenea anecogenicità. Tale quadro è indicativo di un processo di sinovite "essudativa" e si è rilevato in 8 dei 69 pazienti studiati (11%). L'anecogenicità è stata confermata valutando com-

parativamente le scansioni ottenute con livelli di "gain" progressivamente crescenti (Fig. 1).

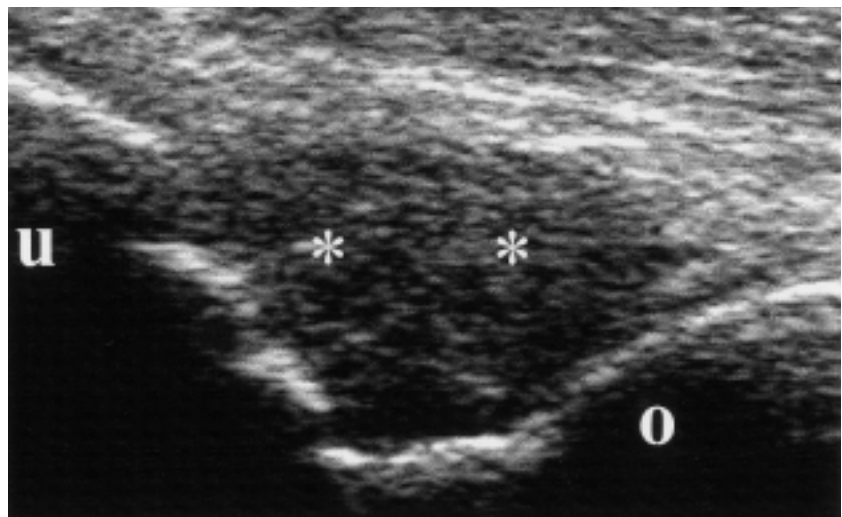
2) *Pattern nubecolare*: l'elemento caratterizzante è rappresentato da aree irregolarmente ecogene su di uno sfondo omogeneamente anecogeno. Tali aree possono essere ricondotte ad aggregati di cellule e materiale proteico. La distinzione dalle aree di ipertrofia sinoviale si basa sulle modifiche del quadro ecografico indotte da una leggera pressione della sonda (il materiale proteico tende a cambiare posizione e a distribuirsi in sedi differenti mentre le aree di ipertrofia sinoviale restano sostanzialmente invariate). Il pattern nubecolare è frequente in corso di artrite cronica (43%) (Fig. 2).

3) *Pattern misto*: nel pattern misto rientrano i diversi quadri di embricazione tra aree anecogene e

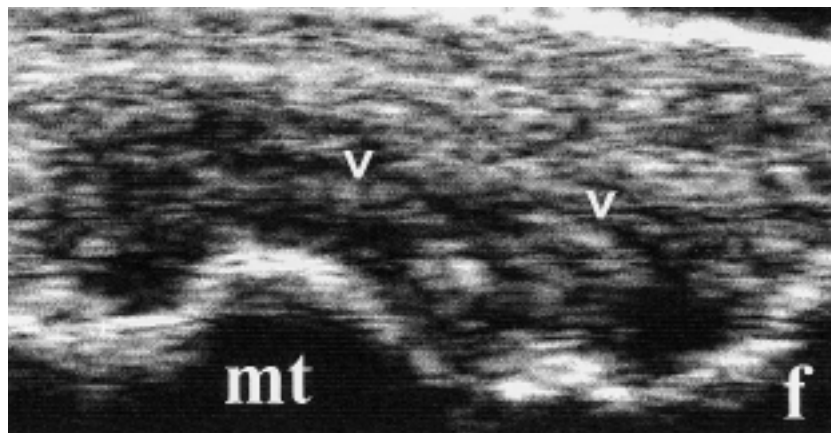
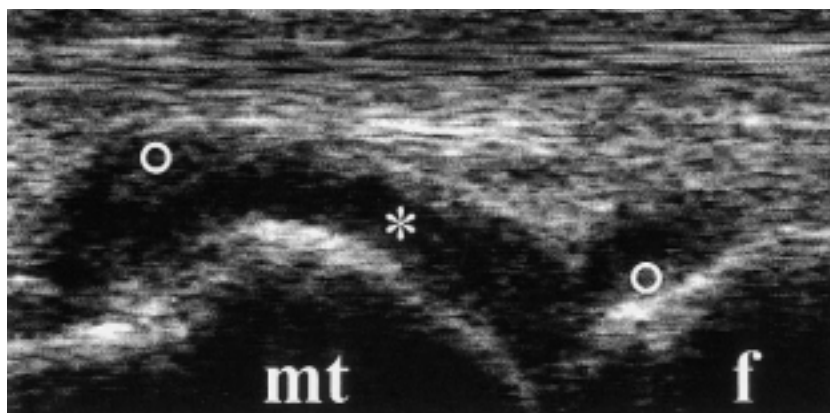


**Figura 1** - Borsite prepatellare sottocutanea post-traumatica. Scansione longitudinale anteriore del ginocchio. Sonda lineare ad ampia banda 10-14 MHz. Marcata distensione anecogena della borsa prepatellare sottocutanea. r = rotula; t = tendine rotuleo; \* = liquido sinoviale.

**Figura 2** - Artrite reumatoide. Gomito. Scansione longitudinale posteriore del gomito. Sonda lineare ad ampia banda 8-16 MHz. Distensione anecogena della capsula articolare con presenza di estese aree irregolarmente ecogene (\*). \* = aggregati di cellule e materiale proteico; u = ulna; o = omero.



**Figura 3** - Artrite psoriasica. Piede. Scansione longitudinale dorsale della I metatarso-falangea. Sonda lineare ad ampia banda 8-16 MHz. Distensione ipoanecogena della capsula articolare con presenza di aree irregolarmente ecogene. ° = aggregati di cellule e materiale proteico; \* = liquido sinoviale; **f** = falange prossimale; **mt** = testa metatarsale.



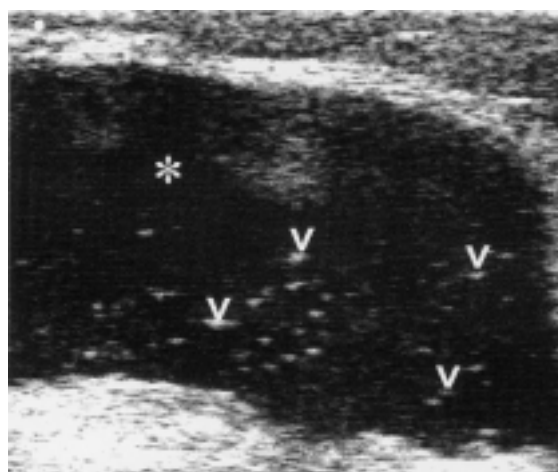
**Figura 4** - Gotta. Piede. Scansione longitudinale dorsale della I metatarso-falangea. Sonda lineare ad ampia banda 8-16 MHz. Distensione ipoanecogena della capsula articolare con presenza di irregolari aggregati ecogeni (**teste di freccia**). **Teste di freccia** = aggregati di microcristalli di urato monosodico; **f** = falange prossimale; **mt** = testa metatarsale.

nubecole ecogene, indicative della presenza di aggregati di materiale proteico (15%) (Fig. 3).

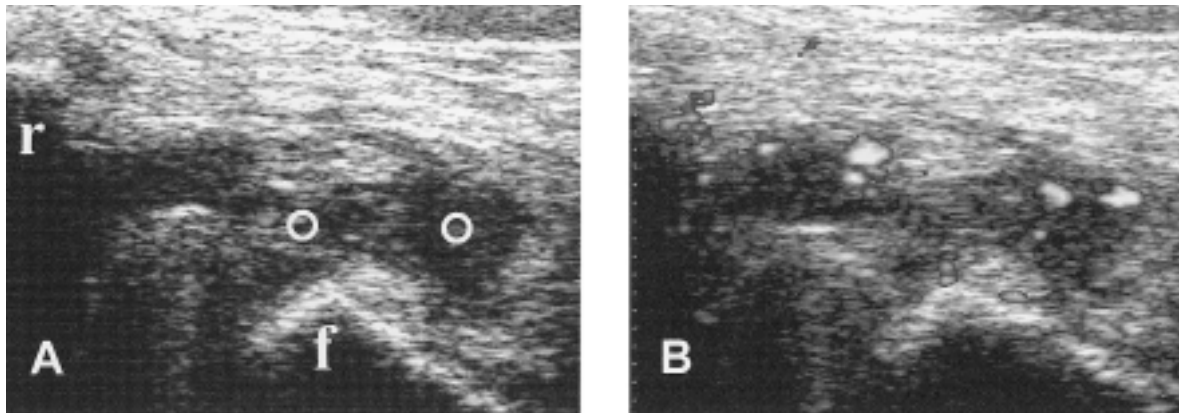
4) *Pattern corpuscolare*: irregolari aggregati ecogeni senza cono d'ombra posteriore, morfologicamente eterogenei su sfondo disomogeneamente ecogeno. Tale aspetto si è osservato in 9 dei 10 pazienti con gotta acuta (13% dei casi studiati). Si può fondatamente ritenere che tali reperti costituiscono l'espressione ecografica di microcristalli di urato monosodico (Fig. 4).

5) *Pattern punteggiato*: "spot" iperecogeni senza cono d'ombra posteriore su sfondo anecogeno. Tale quadro è stato riscontrato in 10 dei 12 pazienti con condrocalcinosi (14% dei pazienti studiati) (Fig. 5).

6) *Pattern granulare*: aspetto omogeneamente "torbido" del liquido sinoviale, caratterizzato dalla presenza di una fine "granulia" ecogena. Tale quadro si è osservato esclusivamente nei tre pazienti con artrite settica (4% dei pazienti studiati) (Fig. 6).



**Figura 5** - Condrocalcinosi. Cisti di Baker. Scansione trasversale posteriore del ginocchio. Sonda lineare ad ampia banda 8-16 MHz. Marcata distensione ipoanecogena (\*) della borsa del gastrocnemio-semimembranoso con spot iperecogeni interni (**teste di freccia**) senza cono d'ombra posteriore. \* = liquido sinoviale; **teste di freccia** = aggregati di pirofosfato di calcio.



**Figura 6** - Artrite settica. Scansioni trasversali laterali del ginocchio (A-B). Sonda lineare ad ampia banda 8-16 MHz. **A.** Distensione ipoanecogena del recesso sovrarotuleo con presenza di diffusa "fine granulia" ecogena (°). **B.** Presenza di segnale power-Doppler di grado medio in corrispondenza delle aree di ipertrofia sinoviale. **f** = femore; **r** = rotula.

## DISCUSSIONE

L'ecografia con sonde ad elevata frequenza consente di rilevare "in vivo" un'ampia gamma di anomalie del liquido sinoviale in pazienti con sinoviti di diversa natura. La possibilità di valutare le caratteristiche del liquido sinoviale "in vivo" mediante ecografia non è stata fino ad ora oggetto di studio e non risultano pubblicati nella letteratura contributi in tal senso.

Le immagini del presente pictorial essay sono rappresentative dei diversi pattern individuati e forniscono, a nostro parere, una preliminare evidenza delle potenzialità dell'ecografia nell'esame "in vivo" del liquido sinoviale.

Lo studio condotto non consente di esprimere alcune valutazioni in merito alla sensibilità ed alla specificità dei diversi pattern individuati. Tale obiettivo è oggetto di indagini ulteriori tuttora in corso.

### RIASSUNTO

**Scopo:** Scopo del presente "pictorial essay" è quello di esplorare le caratteristiche ecostrutturali del liquido sinoviale in pazienti con sinovite di diversa eziologia.

**Materiali e metodi:** Lo studio è stato condotto in pazienti con artrite reumatoide (12), artrite psoriasica (10), gotta (10), condrocalcinosi (12), artrosi (15), sinovite post-traumatica (7), artrite settica (3). L'indagine ecografica è stata effettuata con due ecografi: AU5, Esaote Biomedica (Genova, Italia) e Diasus, Dynamic Imaging Ltd. (Livingston, Scotland UK) con sonde lineari a banda larga rispettivamente di 10-14 MHz e 8-16 MHz.

**Risultati:** Sulla base delle caratteristiche del liquido sinoviale nelle diverse affezioni, si sono individuati 6 diversi pattern ecostrutturali:

- 1) anecogeno: indicativo di sinovite "essudativa", del tutto aspecifico e caratterizzato dalla omogenea assenza di echi;
- 2) nubecolare: presenza di estese aree irregolarmente ecogene nei pazienti con sinovite cronica. Tali aree costituiscono l'espressione di aggregati di cellule e materiale proteico. La distinzione dalle aree di ipertrofia sinoviale si basa sulle modifiche del quadro ecografico indotte da una leggera pressione della sonda;
- 3) misto: nel pattern misto rientrano i diversi quadri di embricazione tra aree anecogene e nubecole ecogene, indicative della presenza di materiale proteico.
- 4) corpuscolare: irregolari aggregati ecogeni, morfologicamente eterogenei, si sono osservati in 9 pazienti su 10 con gotta acuta, e possono costituire l'espressione di aggregati di microcristalli;
- 5) punteggiato: presenza di "spot" iperecogeni puntiformi (indicativa di condrocalcinosi) (10/12);
- 6) granulare: aspetto omogeneamente "torbido", osservato esclusivamente nei tre pazienti con artrite settica, che appare quindi indicativo di liquido sinoviale purulento.

**Discussione:** I risultati di questa preliminare ricerca inducono a ritenere che l'analisi delle caratteristiche ecostrutturali del liquido sinoviale può fornire utili elementi orientativi ai fini della diagnosi differenziale.

**Parole chiave** - Liquido sinoviale, ecografia, artrite, artrosi, sinovite post-traumatica.

**Key words** - Synovial fluid, ultrasonography, arthritis, osteoarthritis, post-traumatic arthritis.



**BIBLIOGRAFIA**

1. Balit P, Sturrock RD. Musculoskeletal ultrasound imaging: a new diagnostic tool for the rheumatologist? *Br J Rheumatol* 1997; 36: 1141-2.
2. Grassi W, Cervini C. Ultrasonography in rheumatology: an evolving technique. *Ann Rheum Dis* 1998; 57: 268-71.
3. Grassi W, Lamanna G, Farina A, Cervini C. Sonographic imaging of normal and osteoarthritic cartilage. *Semin Arthritis Rheum* 1999; 28: 398-403.
4. Manger B, Kalden JR. Joint and connective tissue ultrasonography: a rheumatological bedside procedure? A German experience. *Arthritis Rheum* 1995; 38: 736-42.
5. Wakefield RJ, Gibbon WW, Emery P. The current status of ultrasonography in rheumatology. *Rheumatology* 1999; 38: 195-201.
6. Grassi W, Tittarelli E, Blasetti P, Pirani O, Cervini C. Finger tendon involvement in rheumatoid arthritis: evaluation with high-frequency sonography. *Arthritis Rheum* 1995; 38: 786-94.
7. Gibbon WW. Musculoskeletal ultrasound in imaging techniques Part 2: Modern methods. *Baillière's Clin Rheumatol* 1996; 10: 561-88.
8. Martinoli C, Derchi LE, Pastorino C, Bertolotto M, Silvestri E. Analysis of echotexture of tendons with US. *Radiology* 1993; 186: 839-43.
9. Silvestri E, Martinoli C, Derchi LE, Bertolotto M, Chiaramondia M, Rosemberg I. Echotexture of peripheral nerves: correlation between US and histologic findings and criteria to differentiate tendons. *Radiology* 1995; 197: 291-6.
10. Lehtinen A, Taavitsainen M, Leirisalo-Repo M. Sonographic analysis of entesopathy in the lower extremities of patients with spondyloarthropathies. *Clin Exp Rheumatol* 1994; 12: 143-8.
11. Erickson SJ. High-resolution imaging of the musculoskeletal system. *Radiology* 1997; 205: 593-618.
12. Grassi W, Tittarelli E, Pirani O, Avaltroni D, Cervini C. Ultrasound examination of metacarpophalangeal joints in rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol* 1993; 22: 243-7.
13. Bianchi S, Martinoli C, Abdelwahb IF. High frequency ultrasound examination of the wrist and hand. *Skeletal Radiol* 1999; 28: 121-9.
14. Grassi W, Farina A, Filippucci E, Cervini C. Intralesional therapy in carpal tunnel syndrome: a sonographic-guided approach. *Clin Exp Rheumatol* 2002; 20: 73-6.
15. Farina A, Filippucci E, Grassi W, Cervini C. Sonographic findings of crystal arthropathies. *Ann Rheum Dis* 2000; 59S: S822.