

Arlecchino e la calcolosi urinaria

F. Logias¹, E.M. Manca², P. Carta², A. Granata³, A. Barracca², O. Manca²

¹ Servizio di Nefrologia e Dialisi, Distretto Sanitario Sorgono - Isili (NU)

² Dipartimento di Malattie Renali, Azienda Ospedaliera "G. Brotzu", Cagliari

³ Unità Operativa di Nefrologia e Dialisi, A.O. "V.E. - S. Bambino - Ferrarotto", Catania

Twinkling artifact in kidney stone disease

Background. Ultrasonography artifacts are false representations of the image caused by the interaction between the ultrasound and the tissues. The ability to identify artifacts is an important source of information that can help the clinician in performing a correct diagnosis.

The twinkling artifact (called "Effetto Arlecchino" by the Italians) consists of a series of colored pixels that appear inside, around and often along the shadow cone of the calculi.

Methods. We evaluated the clinical effectiveness of this artifact in the diagnosis of kidney stone disease. In 107 ultrasonography cases of hyperechogenic formations with clinical features of kidney stones, we used the color box to evoke the twinkling artifact.

Of the 107 cases, 102 cases (95%) presented this artifact, while five cases did not. Moreover, this artifact was present in all urethral and bladder stones and in 62/67 kidney stone cases.

Conclusions. In our experience, we found that the twinkling artifact is often positive in urinary stone disease, and the ability to identify it adds useful information to the diagnosis of urinary kidney stone disease. (*G Ital Nefrol* 2005; 22: 503-7)

KEY WORDS: EchoDoppler, Artifact, Kidney stones

PAROLE CHIAVE: EcoDoppler, Artefatto, Calcoli renali

Gli artefatti in ecografia

Nel mondo dell'imaging l'artefatto costituisce una falsa rappresentazione dell'immagine. Esso è frutto della interazione dell'energia ultrasonora con i tessuti ed è regolato da precise leggi fisiche che determinano l'assorbimento, l'attenuazione, la riflessione e la rifrazione. Poiché gli artefatti sono una variabile frequente dell'immagine, saperli leggere costituisce un ulteriore fattore di informazione particolare dell'immagine. Nel processo diagnostico l'abilità dell'operatore deve essere arricchita dalla capacità di saper riconoscere e utilizzare l'artefatto nel processo diagnostico.

Gli artefatti (1) possono essere generati dall'apparecchio e possono inoltre derivare dall'interazione del fascio di ultrasuoni (US) con i mezzi biologici (Tab. I).

Gli artefatti, da alcuni Autori, spesso sono definiti come negativi o positivi. Con questa espressione si intende valu-

tare negativamente o positivamente la loro utilità nell'iter diagnostico per immagini.

TABELLA I - AZIONE DEL CALCIO SULLA FUNZIONE PARATIROIDEA

1) Riverberazione	9) Artefatto di spostamento laterale dell'immagine
2) Effetto pioggia	10) Sdoppiamento dell'immagine
3) Effetto specchio	11) Artefatti da variazione della velocità di propagazione del fascio
4) Rinforzo di parete	12) Effetto volume parziale - artefatti di spessore dello strato
5) Ombra acustica posteriore	13) Artefatti da lobi laterali
6) Artefatto a coda di cometa	
7) Ring down artifact	
8) Ombre acustiche laterali	

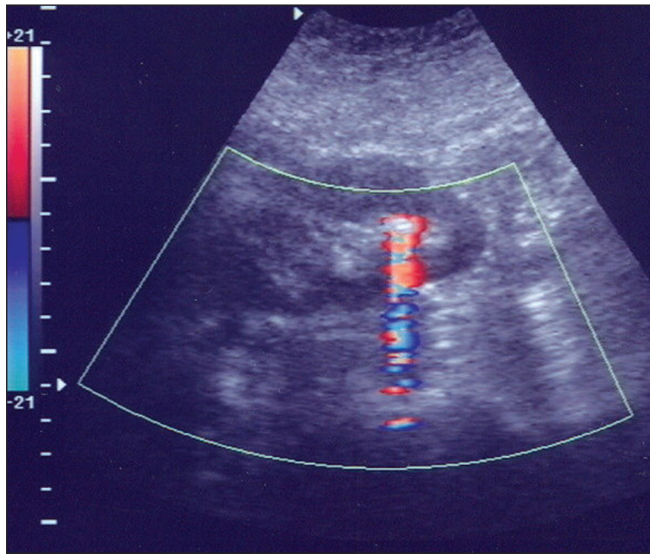


Fig. 1 - Effetto Arlecchino su calcoli renali.

TABELLA II - RISCONTRO DELL'EFFETTO ARLECCHINO NELLA CALCOLOSI URINARIA

Organo	Posit.	Negat.	Tot.
Tiroide	0	10	10
Utero	1	9	10
Prostata	0	10	10
Fegato	4	6	10
Colecisti	3	7	10

Anche l'Eco-colorDoppler può generare artefatti che possono riguardare la presenza di flusso ematico, la determinazione nella direzione del flusso, la misura delle velocità, la localizzazione spaziale del vaso e infine il Twinkling Artifact.

Test di verifica

1) Quale fra i seguenti artefatti ecografici non è di utilità diagnostica ma è causa di possibili errori di interpretazione?

- a. Cono d'ombra posteriore
- b. Rinforzo posteriore
- c. Effetto di volume parziale
- d. Ombre acustiche laterali
- e. Artefatto a coda di cometa.

La risposta corretta alle domande sarà disponibile sul sito internet www.sin-italy.org/gin e in questo numero del giornale cartaceo dopo il Notiziario SIN

L'effetto Arlecchino

Il Twinkling Artifact o artefatto scintilla (nella traduzione italiana), da noi ribattezzato come "effetto Arlecchino" si presenta come un artefatto che si genera per l'interazione fra un fascio di US e una formazione calcifica. Esso consiste in una serie di pixel colorati, all'interno, intorno e spesso lungo il cono d'ombra della formazione calcolotica (Fig. 1).

La nostra esperienza. Abbiamo voluto valutare l'utilità clinica del Twinkling Artifact o effetto Arlecchino nella diagnostica della calcolosi renale.

Su 1300 ecotomografie addominali eseguite secondo metodica B-mode con sonda convex ad alta frequenza, abbiamo selezionato 107 casi dove erano presenti formazioni iperecogene che rispondevano alle caratteristiche, secondo la semiologia tradizionale (forma, cono d'ombra, sede, ecogenicità ecc.), dei calcoli urinari.

Su questi abbiamo applicato il box colore allo scopo di evocare l'effetto Arlecchino.

Test di verifica

2) Un calcolo renale è definito dal punto di vista ecografico un "focus" ecogeno altamente riflettente con un netto cono d'ombra posteriore che però può non essere presente se il calcolo è più piccolo dell'ampiezza del fascio ultrasonoro.

Qual è la misura minima del calcolo che presenta questa caratteristica e risulta quindi ben visibile all'esame ecografico?

- a. 11 mm
- b. 9 mm
- c. 7 mm
- d. 5 mm
- e. 3 mm.

La risposta corretta alle domande sarà disponibile sul sito internet www.sin-italy.org/gin e in questo numero del giornale cartaceo dopo il Notiziario SIN

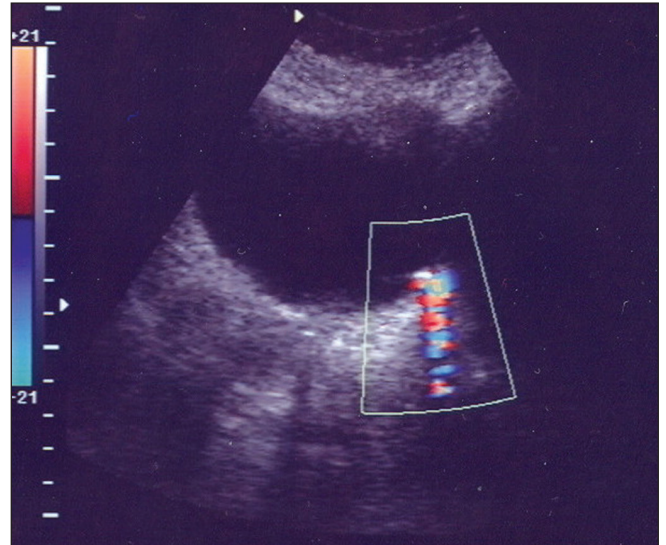
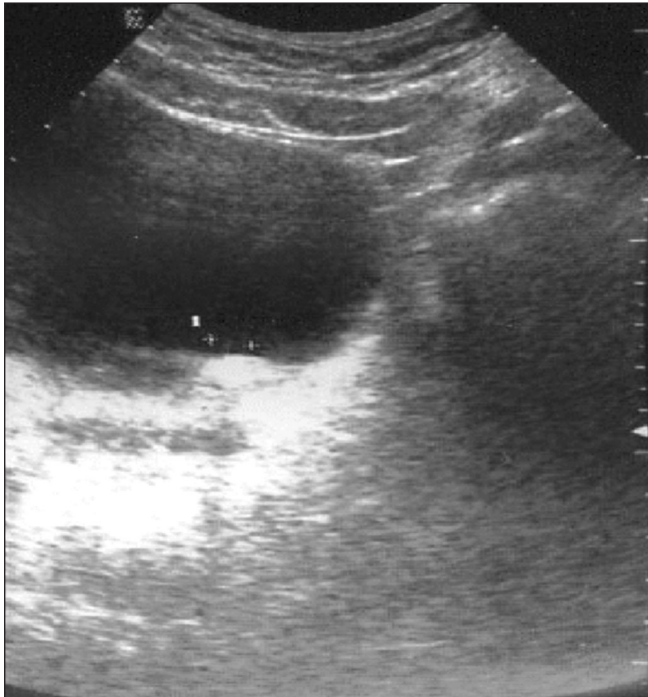
Su 107 casi esaminati, 102 presentavano l'effetto Arlecchino (pari al 95.3%). Mentre in 5 risultava assente (Tab. II).

Più specificatamente è risultato positivo in tutti i casi di calcoli ureterali e vescicali (25 e 15 rispettivamente) e in 62 casi su 67 di calcoli in sede renale (Figg. 2-3).

Nelle calcificazioni di pertinenza non urinaria l'Artefatto è stato evidenziato solo in 8 casi su 50 (Tab. III).

Letteratura e Twinkling Artifact

Fu per primo Rahmouni (2) nel 1996 ad osservare che il Twinkling Artifact poteva essere ritrovato in aree calcifiche



↑ b

← a

Fig. 2 - Calcolosi ureterale perivescicale: immagine in B. mode (a) e al colorDoppler (b) che evidenzia il Twinkling Artifact.

TABELLA III - RISCONTRO DELL'EFFETTO ARLECCHINO SU CALCIFICAZIONI DI PERTINENZA NON URINARIA

Sede	Posit.	Negat.	Tot.
Rene destro	20	2	22
Rene sinistro	42	3	45
Uretere	25	0	25
Vescica	15	0	15

di pertinenza di vari tessuti e lo descrisse come un cambio rapido di colore dal rosso al blu. Non ne ha intravisto un'utilità ma solo la necessità di riconoscerlo per evitare false interpretazioni.

Solo alcuni anni dopo Chelfouh (3) ne intravide l'utilizzo in senso positivo studiando *in vitro* la relazione del Twinkling Artifact con la morfologia e la composizione biochimica dei calcoli urinari.

Trovò che era sempre presente nei calcoli con superficie sfaccettata, variabile in quelli con superficie irregolare e assente se la superficie era liscia.

Per i calcoli di ossalato di calcio il tipo di superficie è strettamente correlato alla loro composizione essendo quelli diidrati a superficie perlopiù sfaccettata e quelli monoidrati a superficie parzialmente irregolare. Tutto ciò può

essere d'utilità per predire con l'Eco-colorDoppler la frammentabilità dei calcoli durante la litotrissia extracorporea.

Successivamente Aytac (4) studiò la sensibilità del Twinkling Artifact nella calcolosi urinaria utilizzando differenti apparecchiature di Eco-colorDoppler, una di vecchia e una di nuova generazione, dimostrando con quest'ultima una elevata sensibilità (96% versus 39% della apparecchiatura di vecchia generazione), evidenziando quindi che l'entità dell'artefatto sarebbe influenzata dalla potenza acustica dell'apparecchio mentre non rilevante sarebbe il ruolo di altri parametri di regolazione strumentale come il guadagno del colore, il range di velocità, il filtro del colore e la profondità focale. Concluse affermando l'utilità dell'artefatto nel differenziare piccoli calcoli da altre piccole strutture iperecogene.

L'utilità del Twinkling Artifact nella calcolosi urinaria è stata anche confermata da Lee (5) che lo ritrovò nell'83% dei casi (30 su 36).

Più recentemente Kamaya et al. hanno meglio studiato, non *in vivo*, la genesi del Twinkling Artifact concludendo che a produrre un incremento del rumore di fondo, e quindi un allargamento del segnale come movimento di colore, sono le superfici rugose come quelle dei calcoli renali.

Sono inoltre arrivati alla conclusione che l'Artefatto è strettamente dipendente dal settaggio dell'apparecchiatura.

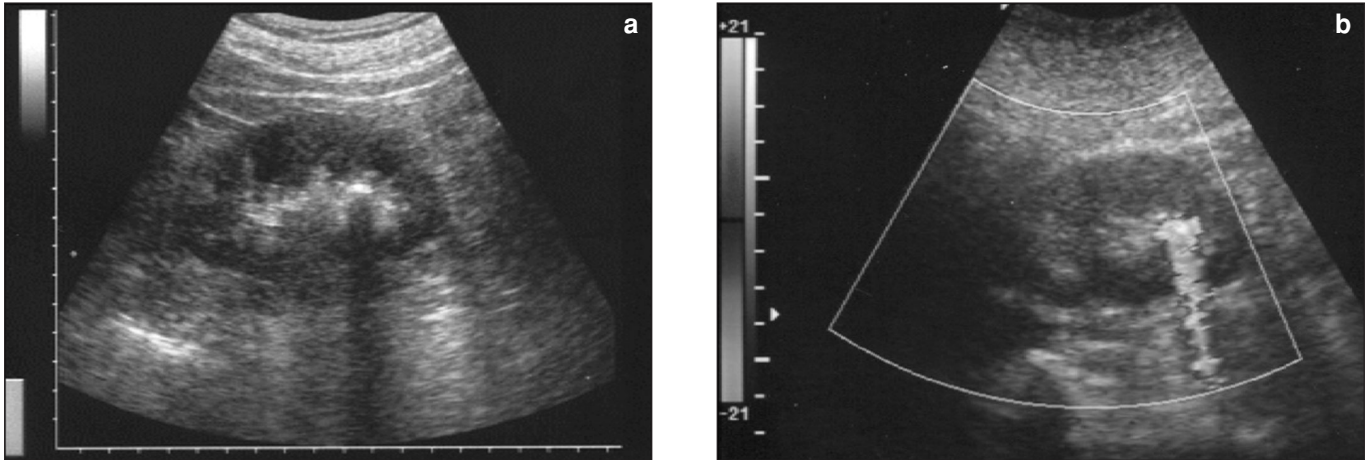


Fig. 3 - Calcolosi renale: immagine in B. mode (a) e al colorDoppler (b) che evidenzia il Twinkling Artifact.

Test di verifica

3) In base alla composizione del calcolo qual è quello più “duro” e quindi meno facilmente frammentabile con la litotrissia?

- a. Ossalato di calcio diidrato
- b. Cistina
- c. Acido urico
- d. Fosfato ammonio magnesiaco
- e. Ossalato di calcio monoidrato.

La risposta corretta alle domande sarà disponibile sul sito internet www.sin-italy.org/gin e in questo numero del giornale cartaceo dopo il Notiziario SIN

Conclusioni

Anche la nostra esperienza mostra che il Twinkling Artifact o Effetto Arlecchino è altamente presente nei calcoli urinari mentre lo è scarsamente nelle calcificazioni intraparenchimali di altri tessuti e ovviamente è assente negli spot iperecogeni non calcifici. Il suo riconoscimento pertanto assume un utile significato ecosemiologico.

In particolare il suo rilievo su spot iperecogeni di dubbia natura può indicarne o confermarne la natura calcolotica e calcifica.

Non esistono però ancora studi di sensibilità e specificità derivanti dal confronto con altre metodiche standard. Solo così sarà possibile definire meglio l'utilità e la semplicità d'uso nella pratica clinica di questo interessante artefatto.

Riassunto

L'artefatto costituisce una falsa rappresentazione dell'immagine, frutto della interazione dell'energia ultrasonora con i tessuti. Saper leggere gli artefatti costituisce un ulteriore fattore di informazione particolare dell'immagine, che l'operatore deve saper riconoscere e utilizzare nel processo diagnostico. Il Twinkling Artifact si genera all'Eco-colorDoppler e consiste in una serie di pixel colorati all'interno, intorno e spesso anche lungo il cono d'ombra della formazione calcolotica.

Nella nostra esperienza, su 107 casi ecografici dove erano presenti formazioni iperecogene che rispondevano alle caratteristiche, secondo la semiologia tradizionale dei calcoli urinari è stato applicato il box colore allo scopo di evocare il Twinkling Artifact.

Di questi 102 (pari al 95.3%) presentavano l'artefatto. Mentre in 5 risultava assente. Più specificatamente è risultato positivo in tutti i casi di calcoli ureterali e vescicali e in 62 casi su 67 di calcoli in sede renale.

Dalla nostra esperienza si evince pertanto che l'effetto Arlecchino si manifesta con alta frequenza nei calcoli urinari, pertanto il suo riconoscimento assume un utile significato ecosemiologico.

Indirizzo degli Autori:
Dr. Francesco Logias
Servizio di Nefrologia e Dialisi
Distretto Sanitario Sorgono Isili
Ospedale San Camillo
Viale IV Novembre
08038 Sorgono (NU)
e-mail: logias@tiscali.it

Bibliografia

1. Mazzocchi M, Oliva L, Derchi LE, Martinoli C. Significato degli artefatti in ecografia. II Ed, Idelson-Gnocchi, Napoli.
2. Rahmouni A, Bargoin R, Herment A, Bargoin N, Vasile N. Color Doppler Twinkling Artifact in hyperechoic regions. Radiology 1996; 199: 269-71.
3. Chelfouh N, Grenier N, Higuieret D, et al. Characterization of urinary calculi: *In vitro* study of "Twinkling Artifact" revealed by color-flow sonography. AJR: 171, October 1998; 171 (4):1055-60.
4. Aytac SK, Ozcan H. Effect of Color Doppler System on the Twinkling sign associated with urinary tract calculi. J Clin Ultrasound 1999; 27: 8, 433-9.
5. Lee JY, Kim SH, Cho JY, Han D. Color and power doppler twinkling artifact from urinary stones: clinical observations and phantom studies; AJR 2001; 176 (6): 1441-5.
6. Kamaya A, Tuthill T, Rubin JM. Twinkling artifact on color doppler sonography: dependance on machine parameters and underlying cause. AJR 2003; 180: 215-22.