

Renkli Doppler ultrasonografide "twinkling" artefaktı

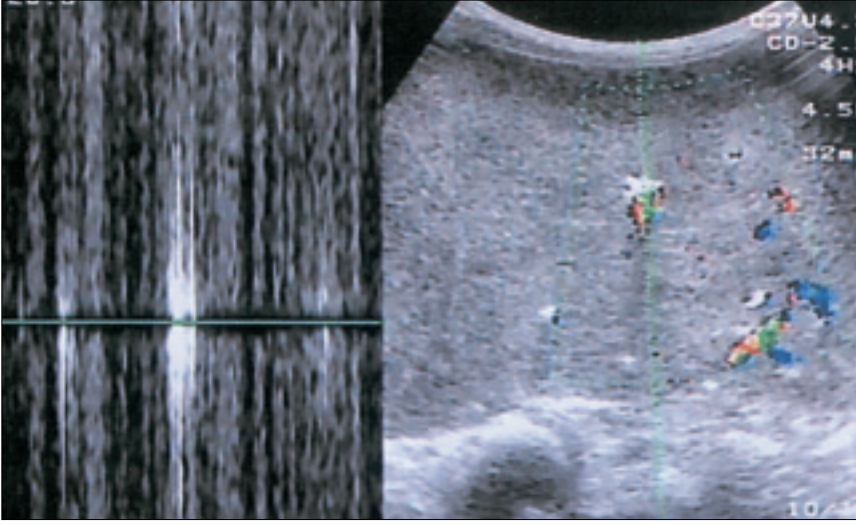
Işık Conkbayır, Bahar Yanık, Çağrı Şenyücel, Baki Hekimoğlu

I. Conkbayır (✉), B. Yanık, Ç. Şenyücel, B. Hekimoğlu
SSK Ankara Eğitim Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara

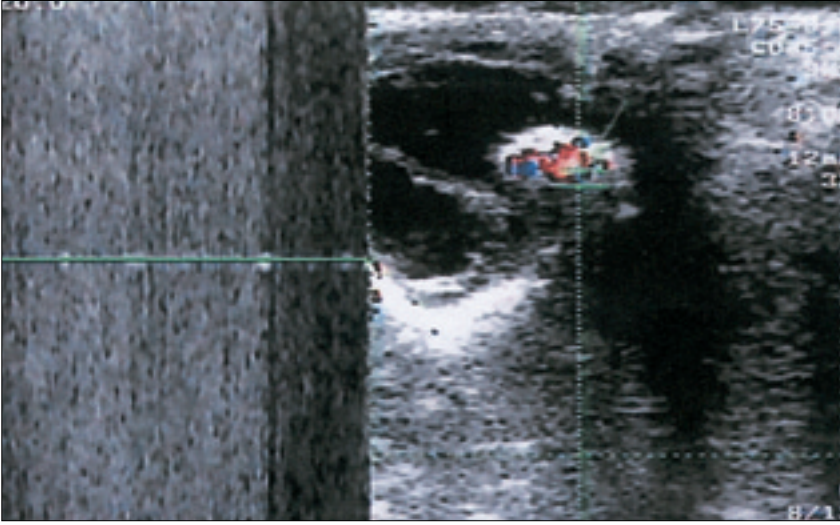
"Twinkling" artefaktı, güçlü refleksiyona neden olan oluşumların posteriorunda, renk modunda hızla değişen kırmızı ve mavi renk karışımı, spektral analizde vertikal çizgilenmeler ve ses modunda yüksek tiz sesler şeklinde izlenen bir renkli Doppler ultrasonografi (US) artefaktıdır (1,2). Renkli Doppler US görünümü doku kanlanması ile karışabileceğinden bu artefaktın tanınması önem taşımaktadır. Bu yazıda değişik lokalizasyon ve patolojilerde izlenen "twinkling" artefaktı görünümlerinin ilgili literatür ışığında sunulması amaçlanmıştır.

"Twinkling" artefaktı ilk kez 1996 yılında Rahmouni ve ark. tarafından tanımlanmış ve bugüne kadar oluşumu hakkında değişik nedenler ileri sürülmüştür. Rahmouni ve ark. çalışmalarında, multiple refleksiyon oluşturan düzensiz yüzeyli oluşumların, gelen US demetinde saçılmaya neden olarak onu kompleks yapıda bir ses demeti haline getirdiğini belirtmişlerdir. Bu durumun geri alınan sinyalin dalga süresinde artışa neden olduğu, bunun da hareket şeklinde algılandığı ileri sürülmüştür (2). Daha sonra yapılan bir araştırmada, US cihaz ayarlarının ve inceleme parametrelerinin "twinkling" artefaktı oluşumunu etkilemediği bildirilmiştir (3). Aytaç ve Özcan ise bu artefaktın, tamamen dijital teknolojiye sahip yeni jenerasyon US cihazlarında gerçekleştirilen incelemelerde analog teknolojinin kullanıldığı US cihazlarıyla gerçekleştirilen incelemelere göre daha sık ortaya çıktığını ve incelemede kullanılan US cihazının renk sensitivitesi ile akustik gücünün bu artefaktın oluşumunu etkilediğini bildirmişlerdir (4). İn vitro yapılan bir başka çalışmada, fokal zon üriner taşlardan daha derine lokalize edildiğinde artefaktın daha belirgin ve güçlü olduğu saptanmış ve fokal zon lokalizasyonunun "twinkling" artefaktının oluşmasını ve şiddetini etkileyebileceği ileri sürülmüştür (5). Kamaya ve ark. "twinkling" artefaktı oluşumunun, büyük ölçüde US cihazına ait "color-write priority", gri skala kazanç ayarı ve puls tekrarlama frekansı (PRF) gibi ayarlara ve cihaz tipine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, artefaktın gelişmesinde altta yatan nedenin US cihazının Doppler devrelerinde "phase jitter" (faz gerilimi) olarak adlandırılan cihaza ait intrinsek bir gürültü olduğu ileri sürülmekte ve yüzey düzensizliğinin sadece ikincil olarak gürültü spektrumunu genişlettiği bildirilmektedir (1).

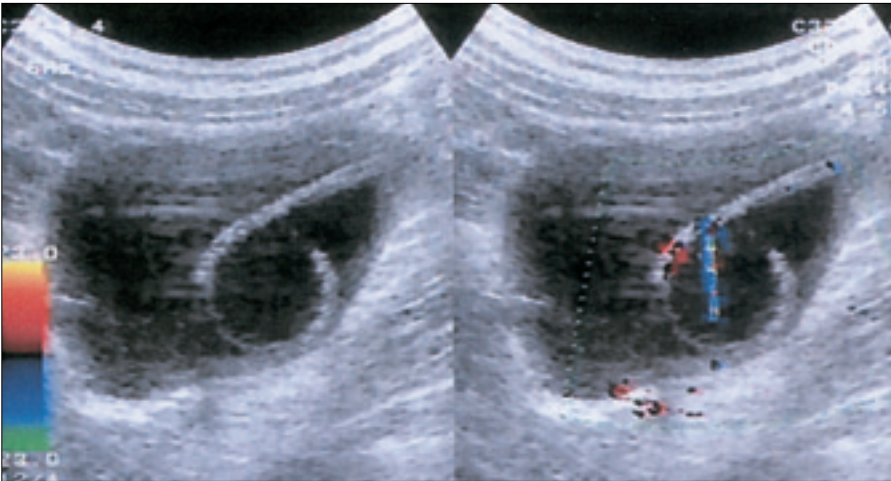
İlk kez tanımlanmasından bu yana "twinkling" artefaktı, değişik sistemlere ait renkli Doppler US incelenmelerinde ve pek çok değişik patolojide görüntülenmiştir. Literatürde bugüne kadar bildirilen olgular şu şekilde gruplandırılabilir.



Resim 1. Nöroblastom kitlesinin renkli Doppler US'de, kitle santralindeki kalsifikasyon odağının posteriorunda renk artefaktı ve spektrumda vertikal çizgilenmeler görülüyor.



Resim 2. Orbital renkli Doppler US'de, fitizis bulbi olgusunda görülen disloke ve kalsifiye lensin posteriorunda renk artefaktı ve spektrumda vertikal çizgilenmeler seçiliyor.



Resim 3. Mesanenin gri skala US'de, double-J kateter distal kolunda noktasal ekojeniteler ve renkli Doppler ultrasonografi incelemede bu ekojenitelerin posteriorunda renk artefaktı görülüyor.

Parankimal ve tümöral kalsifikasyonlar

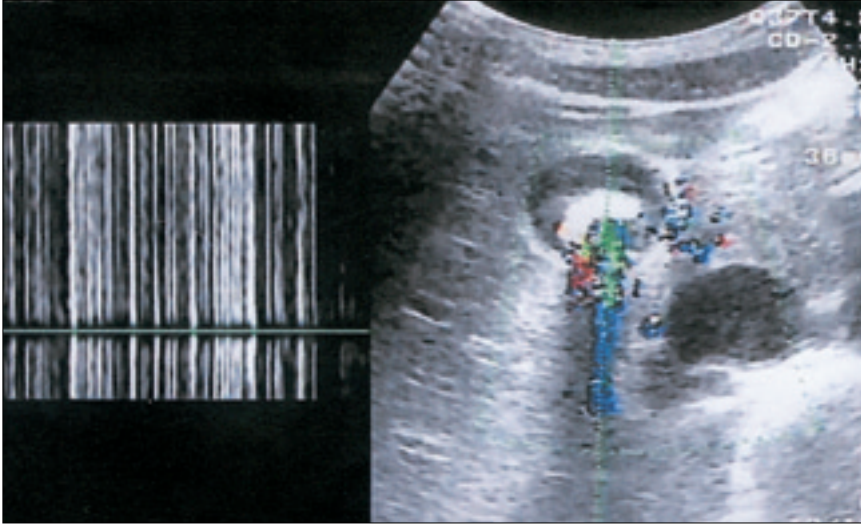
Prostat, testis, böbrek, karaciğer, meme gibi organlarda izlenen kalsifikasyonların bir kısmında "twinkling" artefaktı oluşabildiği bildirilmiştir (2). Bu artefakt ayrıca tümöral kitle kalsifikasyonlarında da izlenebilir. Özellikle tümöral kanlanmanın araştırıldığı olgularda renk modunda bu artefakta ait görünümün izlenmesi yanıltıcı olabileceğinden akımın spektral olarak da gösterilmesi gerekmektedir (Resim 1).

Orbita patolojileri

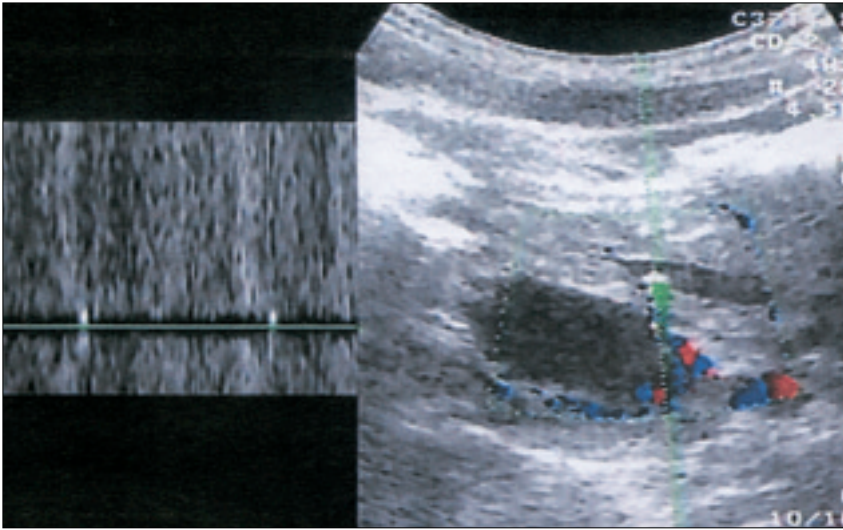
Orbital renkli Doppler US pek çok orbita patolojisinin değerlendirilmesinde kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Literatürde orbita içi metalik yabancı cisim, lens kalsifikasyonu gelişmiş fitizis bulbi ve optik disk drusen olgularında, orbita renkli Doppler US'de "twinkling" artefaktı olduğu bildirilmiştir (6). İncelemenin sadece renk modunda yapılması halinde "twinkling" artefaktı kanlanma ile karışabileceğinden, doku kanlanmasının tedavi şeklini değiştirdiği durumlarda bu artefaktın tanınması hatalı tanı ve tedaviyi önleyecektir (Resim 2).

Intrakranyal anevrizmaların koile embolizasyonları

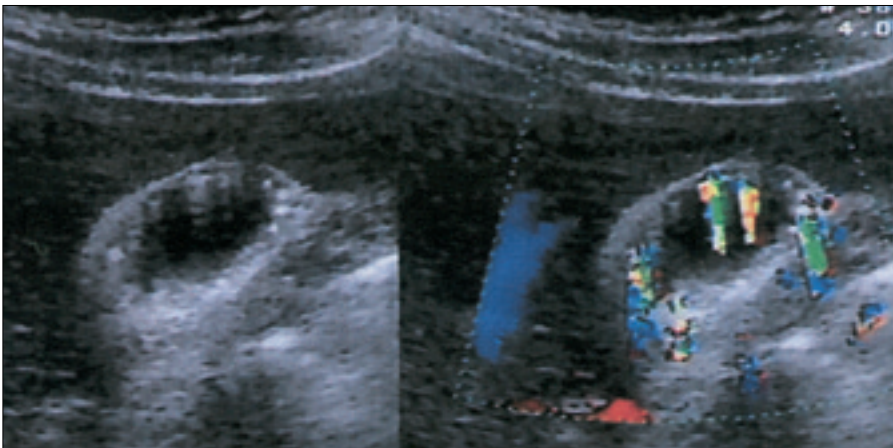
Transkranyal renkli Doppler US, perkütan vasküler girişimsel işlemlerden sonra kontrol ve takipte kullanılabilen bir görüntüleme yöntemidir. Literatürde anterior koroidal arter anevrizmasına koil embolizasyon uygulanan bir olgunun, tedavi sonrası temporal pencereden yapılan transkranyal renkli Doppler US incelemesinde, koillerin hiperekoik yapılar olarak izlendiği ve hemen posteriorunda "twinkling" artefaktı görüldüğü bildirilmiştir (7). Bu tür olgularda, anevrizmada rezidüel akım ya da rekanalizasyonla karışabileceğinden, "twinkling" artefaktının tanınması önem taşımaktadır.



Resim 4. Safra kesesi renkli Doppler US'de, safra kesesi taşı posteriorunda renk artefaktı ve spektrumda vertikal çizgilenmeler görülüyor.



Resim 5. Koledoka yönelik renkli Doppler US'de, koledok taşı posteriorunda renk artefaktı ve spektrumda vertikal çizgilenmeler izleniyor.



Resim 6. Safra kesesi adenomyomatozisi olgusunun gri skala incelemesinde, kese duvarında difüz kalınlaşma ve reverberasyon artefaktı oluşturan çok sayıda intramural ekojenik odaklar görülüyor. Renkli Doppler ultrasonografi incelemesinde bu ekojenik odakların posteriorunda renk artefaktı seçiliyor.

Üreteral double-J kateterlerde enkrustasyon

Üreteral double-J kateterlerin her iki kolunda enkrustasyon sık görülen bir komplikasyondur. Günümüzde bu kateterlerin takibi direkt üriner sistem röntgenogramıyla yapılmaktadır. Ancak bu yöntemle enkrustasyonlar erken dönemde gözden kaçabilir. Literatürde renkli Doppler US incelemesi sırasında enkruste kateter ucunda "twinkling" artefaktı tanımlanan 2 olgu bildirilmiştir. Bu olgularda "twinkling" artefaktı oluşumu kateterde muhtemelen kalsiyum fosfat veya kalsiyum okzalat depozitlerinin birikmesine ve kateter yüzeyini irregüler hale getirmesine bağlanmıştır. Üreteral double-J kateterlerin takibinde US'nin ve "twinkling" artefaktının yeri henüz tam olarak belirlenmemiştir (8) (Resim 3).

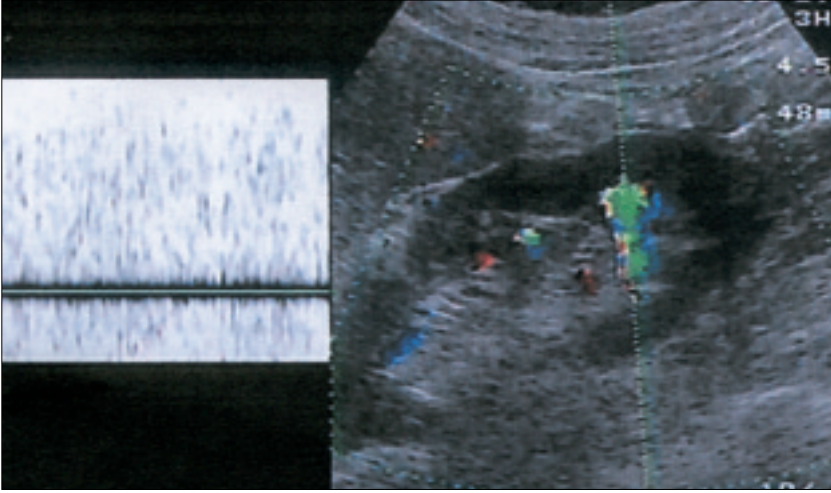
Safra kesesi ve safra yolu patolojileri

Safra taşlarının bir kısmında "twinkling" artefaktı olduğu Rahmouni ve ark. tarafından bildirilmiştir (2). Safra taşlarının biyokimyasal bileşimi ile "twinkling" artefaktı oluşması arasındaki ilişki henüz tanımlanmamıştır. Bu artefakt, izlenebildiği durumlarda özellikle tonda güçlük çekilen koledok taşlarının gösterilmesinde ek bir katkı sağlayabilir (Resim 4,5).

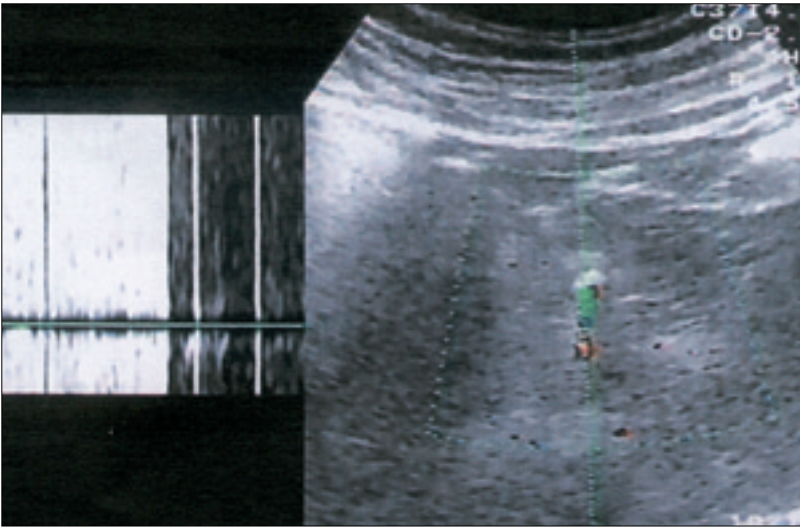
Safra kesesi adenomyomatozisi, sonografik olarak safra kesesi duvarında fokal ya da difüz kalınlaşma ve Rokittansky-Aschoff sinüslerine ait küçük intramural kistik alanlar şeklinde izlenir. Bu sinüsler kalsifikasyon veya kolesterol birikimlerine bağlı küçük ekojenik odaklar içerebilir. Bu ekojenik oluşumların arkasında "twinkling" artefaktı oluşabildiği ve bu görünümün, safra kesesi duvar kalınlaşması içinde yüksek hızlı kan akımını taklit ederek safra kesesi karsinomu lehine hatalı yorumlanabileceği bildirilmiştir (9) (Resim 6).

Üriner sistem taşları

Üriner sistem taşlarının US ile tespitinde, taş ekojenitesi ve akustik gölge-



Resim 7. Böbrek renkli Doppler US'de, böbrek taşı posteriorunda renk artefaktı ve spektrumda vertikal çizgilenmeler görülüyor.



Resim 8. Üretere yönelik renkli Doppler US'de, proksimal üreter taşı posteriorunda renk artefaktı ve spektrumda vertikal çizgilenmeler izleniyor.

sinin belirsiz olması nedeniyle tanıda güçlük çekilen olgularla karşılaşılabilmektedir. Literatürde, üriner sistem taşlarının bir kısmında "twinkling" artefaktı izlendiği, ve bu tür olgularda üriner sistem taşlarının tesbitinde bu artefaktın ek bir sonografik bulgu olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (5) (Resim 7, 8). "twinkling" artefaktı ile üriner sistem taşlarının biyokimyasal bileşimi arasındaki ilişki de araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda, "twinkling" artefaktının kalsiyum okzalat dihidrat ve kalsiyum fosfat taşlarında her zaman izlendiği, kalsiyum okzalat monohidrat ve urat taşlarında ise hiç izlenmediği saptanmıştır. Ekstrakorporeal litotripsi açısından önem taşıyan rezistant kalsiyum okzalat monohidrat taşlarının tespitinde "twinkling" artefaktının katkısının olabileceği bildirilmiştir (3).

Sonuç olarak, "twinkling" artefaktının klinik kullanımında sağlayacağı faydaların ortaya konulması için kapsamlı yeni araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu artefaktın tanınması ve daha iyi anlaşılması, renkli Doppler US uygulamalarında değerlendirmenin daha doğru yapılmasını sağlayacak ve bu artefaktın tanıya olan katkısını artıracaktır.

Kaynaklar

1. Kamaya A, Tuthill T, Rubin JM. "twinkling" artifact on color Doppler sonography: dependence on machine parameters and underlying cause. Am J Roentgenol 2003; 180(1):215-222.
2. Rahmouni A, Bargoin R, Herment A, Bargoin N, Vasile N. Color Doppler "twinkling" artifact in hyperechoic regions. Radiology 1996; 199(1):269-271.
3. Chelfouh N, Grenier N, Higuere D et al. Characterization of urinary calculi: in vitro study of "twinkling" artifact revealed by color-flow sonography. Am J Roentgenol 1998; 171(4):1055-1060.
4. Aytaç SK, Özcan H. Effect of color Doppler system on the "twinkling" sign associated with urinary tract calculi. J Clin Ultrasound 1999; 27(8):433-439.
5. Lee JY, Kim SH, Cho JY, Han D. Color and power Doppler "twinkling" artifacts from urinary stones: clinical observations and phantom studies. Am J Roentgenol 2001; 176(6):1441-1445.
6. Ustymowicz A, Krejza J, Mariak Z. "Twinkling" artifact in color Doppler ima-

"TWINKLING" ARTIFACT IN COLOR DOPPLER ULTRASONOGRAPHY (PICTORIAL ESSAY)

The "twinkling" artifact is a color-flow sonographic artifact presenting as a rapidly changing color encoding behind a strongly reflecting structure. Recently, "twinkling" artifact has been described behind calcifications in various tissues, urinary and gallbladder stones, encrusted indwelling ureteral stents, strongly reflecting orbital structures and an intracranial microcoil. It is important to recognize this artifact as it could lead to misdiagnosis of vascular flow within a tissue. "Twinkling" artifact could be considered as an additional sonographic feature in the diagnosis of urinary and bile duct stones and encrusted indwelling ureteral stents. "Twinkling" artifact could also play a role in detecting the morphology or biochemical composition of urinary stones.

Key words: • artifact • color Doppler ultrasonography

TURK J DIAGN INTERVENT RADIOL 2003; 9:407-410

7. Khan HG, Gailloud P, Martin JB, et al. "twinkling" artifact on intracerebral color Doppler sonography. Am J Neuroradiol 1999; 20(2):246-247.
8. Trillaud H, Pariente JL, Rabie A, Grenier

9. Ghersin E, Saudack M, Gaitini D. "twinkling" artifact in gallbladder adenomyomatosis. J Ultrasound Med 2003; 22:229-231.