

Pankreas kitlelerinin değerlendirilmesinde pulse inversion harmonik görüntüleme ile konvansiyonel b-mode ultrasonografinin karşılaştırılması

Pulse inversion harmonic imaging compared with conventional b-mode ultrasound in the evaluation of pancreatic masses

Tülay Özer¹, Fahri Halit Beşir²

¹Derince Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü, Kocaeli

²Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı pulse inversion harmonik görüntüleme modunda yapılacak ultrasonografi (US) ile pankreas kitlelerini değerlendirmek ve tanısal görüntü kalitesini konvansiyonel B-mode ultrasonografi ile karşılaştırmaktır.

YÖNTEMLER: Pankreas kitlesi şüphesi olan yaşları 45-83 yıl arasında değişen 12 olgunun konvansiyonel B-mode ve puls inversion harmonik görüntüleme ile ultrasonografik incelemeleri yapıldı. Tetkik parametreleri sabit tutularak aynı düzlemden US görüntüleri kaydedildi. Değerlendirmeler iki ayrı gözlemci tarafından birbirinden bağımsız olarak yapıldı. US görüntüleri, genel imaj kalitesi, lezyonun seçilebilirliği ve sıvı-solid doku ayırımı bakımından 4 puanlı subjektif skala (0;çok kötü, 3;çok iyi) kullanılarak değerlendirildi. Ultrasonografi ile pankreas kitlesi tespit ettiğimiz olgulardan üst abdomen kontrastlı ince kesit bifazik BT, MRG ve/veya MRCP tetkikleri elde olundu. Tüm olguların operasyon, ERCP ya da biyopsi sonrası histopatolojik tanısı kondu.

BULGULAR: Olguların dokuzuna pankreas karsinomu, ikisine psödokist ve birine adenokarsinom metastazı tanıları kondu. Genel imaj kalitesi puls inversion harmonik görüntüleme modunda yapılan ultrasonografide konvansiyonel B-mode ultrasonografi'ye göre anlamlı derecede iyi idi ($p < 0.01$). Lezyon seçilebilirliği ve sıvı-solid doku ayırımı pulse inversion harmonik görüntüleme modunda, konvansiyonel B-mode ultrasonografi'ye göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0.01$).

SONUÇ: Pankreas kitlesi olan olgularda puls inversion harmonik görüntüleme, daha iyi imaj kalitesi göstermesi, sıvı-solid doku ayırımında kontrastı belirginleştirmesi ve lezyon seçilebilirliğini artırmasıyla konvansiyonel B-mode ultrasonografi'ye göre üstün bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Pankreas, ultrasonografi, puls inversionharmonikgörüntüleme

Türkçe Kısa Makale Başlığı: Pankreas kitlelerinde pulse inversionharmonikgörüntüleme

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study was to evaluate the masses of the pancreas with pulse inversion harmonic imaging mode ultrasonography and to compare diagnostic image quality of the conventional B-mode ultrasonography.

METHODS: Twelve cases who had suspicion of pancreatic masses ranging from ages 45-83 years, conventional B-mode ultrasound and pulse inversion harmonic imaging examinations were performed. Keeping the examination parameters of ultrasound images obtained from the same plane were recorded. Assessments were performed independently by two observers. In terms of the overall image quality, lesion conspicuity and fluid-solid differentiation of the ultrasound images were evaluated by using 4-point subjective scale (0; very poor, 3; very good). Upper abdominal biphasic contrast-enhanced thin-section CT, MRI and / or MRCP examinations were obtained in patients with a pancreatic mass which were determined by ultrasonography. After operation, ERCP or biopsy, all of cases were diagnosed histopathologically.

RESULTS: Histopathologic diagnosis were made as pancreatic ca in nine patients, pseudocyst in two patients and metastatic adenocarcinoma in one patients. Pulse inversion harmonic imaging mode proved to be significantly superior to conventional B-mode ultrasound regarding overall image quality ($p < 0.01$). Lesion conspicuity and fluid-solid differentiation was significantly higher in pulse inversion harmonic imaging mode than conventional B-mode ultrasound ($p < 0.01$).

CONCLUSION: Because of better the image quality, higher the contrast of fluid-solid differentiation and improve of the lesion conspicuity, pulse inversion harmonic imaging is more superior modality than conventional B-mode ultrasound in patients with pancreatic mass.

Key words: Pancreas, ultrasonography, pulse inversion harmonicimaging

İngilizce Kısa Makale Başlığı: Pulse inversion harmonic in pancreaticmasses

İletişim (Correspondence):

Doç. Dr. Tülay ÖZER/Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimi

E-Mail: ozertulay@yahoo.com

Tel: 05325182702

Giriş:

Pankreas kanserinde 5 yıllık survey hızı %4.1 bildirilmiş olup, ABD'de ölüm sebepleri arasında 4. sırada yer almaktadır. Pankreas kanserinin kürativ tedavisi yalnızca komple cerrahi rezeksiyon ile elde edilebilir. Ne yazık ki çoğu hasta hastalığın ileri döneminde bulunur ve teşhis anında yalnızca %5-22' si cerrahi olarak rezektabil dönemindedir. Bu nedenle pankreas kitlelerinde, özellikle pankreas kanserinde, erken tanı hastalığın prognozunda hayati önem taşımaktadır (1,2). Klinik olarak pankreas kitlesinden şüphe edilen olgularda sıklıkla ultrasonografi (US) ucuz ve kolay uygulanabilir bir yöntem olarak ilk başvuru görüntüleme metodu olmaktadır.

Harmonik görüntüleme yeni bir US görüntüleme yöntemi olup, yüksek sinyal gürültü oranı, yüksek kontrast rezolusyonu sağlaması ve istenmeyen artefaktların elimine edilmesi nedeniyle B-mode US' ye üstünlük gösterdiği bilinmektedir (3,4,5). Ultrasonik ses dalgalarının vücut dokuları içerisinde yayılırken lineer olmayan distorsiyona uğraması ve derinlik arttıkça doku içerisinde intensitesi giderek artan temel frekansın katları şeklinde ortaya çıkan harmonik dalgaların oluşumu harmonik görüntülemenin temel prensibini oluşturur. Harmonik görüntüleme imajların oluşturulmasında doku harmonik görüntüleme (DHG) ve puls inversion harmonik görüntüleme (PIG) olmak üzere günümüzde iki yöntem bilinmektedir. Doku harmonik görüntüleme bir alıcı filtre ile geri yansıyan temel frekans elimine edilerek sadece harmonik ses dalgalarından ultrason görüntüleri oluşturulur. Geniş frekans bantları içeren alıcı filtrelerin temel frekans ile üst üste binen harmonik frekanslarını azaltması spatial rezolusyonda kısıtlanmaya ve anatomik yapılar arasındaki kontrastın azalmasına neden olmuştur (4,6,7). Puls inversion harmonik görüntüleme ise birbirine eşdeğer ancak 180 derece zıt fazlara sahip iki puls kullanılarak, geri yansıyan pulslardan aynı genişliğe sahip olan temel sinyallerin birbirini nötrlemesi ile elimine edilir. Geri gelen non-lineer özellikteki harmonik sinyallerin toplamıyla imajlar oluşturulur (4,8).

Bu çalışmada pulse inversion harmonik modundaki ultrasonografik görüntülemeyle pankreas kitlelerinin değerlendirilmesi ve tanısız görüntü kalitesini etkileyen genel imaj kalitesi, lezyonun seçilebilirliği ve sıvı-solid doku ayırımı gibi özellikleri bakımından konvansiyonel B-mode ultrasonografi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler:

Diğer kliniklerden radyoloji kliniğine pankreas kitlesi şüphesiyle refere edilen 12 olgunun, hastane Etik Kurul izni ve hastaların bilgilendirilmiş onayı alınarak, üst batın US incelemesi yapıldı. Hastaların 5'i kadın, 7'si erkek olup yaşları 45 ile 83 yıl (ortalama: 64 yaş) arasında değişmekteydi. İncelemeler HDI 5000 (Philips, ATL Ultrasound, Bothell, WA, ABD) cihazda 2-5 MHz konveks prob kullanılarak ilk olarak konvansiyonel B-mode US'de ve ikincil olarak puls inversion harmonik görüntüleme gerçekleştirildi. US görüntüleri aynı düzlemden alınmaya gayret edildi. Magnifikasyon, derinlik, fokus gibi US parametreleri her iki görüntü için sabit tutuldu. Görüntüler magnetooptikal disklerde daha sonraki inceleme için kaydedildi. Kaydedilen US görüntüleri US tekniği ve hasta bilgileri gizlenerek iki radyoloji uzmanı tarafından birbirinden bağımsız olarak incelendi. US görüntüleri, genel imaj kalitesi, lezyonun seçilebilirliği ve sıvı-solid doku ayırımı bakımından 4 puanlı subjektif skala (0;çok kötü, 3;çok iyi) kullanılarak değerlendirildi. İki görüntüleme yöntemi arasındaki istatistiksel fark olup olmadığı Wilcoxon signed rank testi ile karşılaştırıldı. Gözlemciler arası uyumluluk, kappa istatistiği ile belirlendi.

US'de pankreas kitlesi tespit ettiğimiz tüm olgulardan üst abdomen kontrastlı ince kesit bifazik BT, MRG ve/veya MRKP tetkikleri elde olundu. Tüm olguların operasyon, ERCP ya da biyopsi sonrası histopatolojik tanısı kondu.

Bulgular:

Yaşları 45-83 yıl (ortalama: 64 yaş) arasında değişen olguların yedisi erkek, beşi kadındı. Hastaların şikayetlerini karın ağrısı, bulantı-kusma, sarılık ve kaşıntı gibi semptomlardan bir ya da birkaçı oluşturuyordu. Kitlelerden dokuzu pankreas başı, ikisi gövde ve biri kuyruk yerleşimli idi. Kitle boyutları 1-8 cm arasında değişmekteydi. Tüm olguların operasyon veya ERCP sonrası biyopsi ile dokuzuna pankreas ca, ikisine psödokist ve birine adeno ca metastazı histopatolojik tanıları kondu. US'de pankreas başında kitle tespit edilen iki olgunun BT'si kitle ayırımında şüpheli kaldı. Konvansiyonel B-mode US'de pankreası hiç izlenemeyen ancak puls inversion harmonik görüntüleme modunda yapılan incelemede lezyon tespit edilen bir olguya hemodiyaliz hastası olması nedeniyle kontrastlı BT çekilemedi. Genel imaj kalitesi puls inversion harmonik görüntüleme modunda yapılan US'de konvansiyonel B-mode US'ye göre anlamlı derecede iyi idi ($p < 0.01$). Lezyon seçilebilirliği ve sıvı-solid doku ayırımı puls inversion harmonik

görüntüleme modunda konvansiyonel B-mode US'ye göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.01$). Gözlemciler arası uyum 0.63-0.78 arasında olup iyi düzeydeydi. Konvansiyonel B-mode US'de ve puls inversion harmonik görüntüleme yöntemlerinin mean değerlerinin karşılaştırılması Tablo 1 de gösterilmiştir.

TABLO 1

Konvansiyonel B-mode ultrasonografi (KBU) ve puls inversion harmonik görüntüleme (PIG) yöntemlerinin mean değerlerinin karşılaştırılması (ort±SD)

	KBU	PIG	P değeri
Genel imaj kalitesi	0.7±0.8	2.8±0.5	<0.01
Lezyon seçilebilirliği	1.3±0.6	2.8±0.4	<0.01
Kist-solid ayırımı	0.8±0.6	2.7±0.5	<0.01

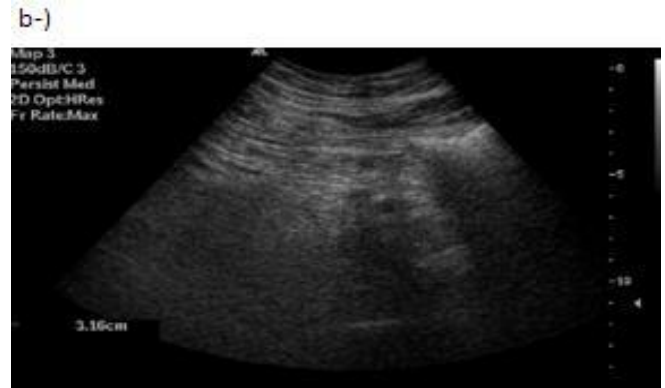
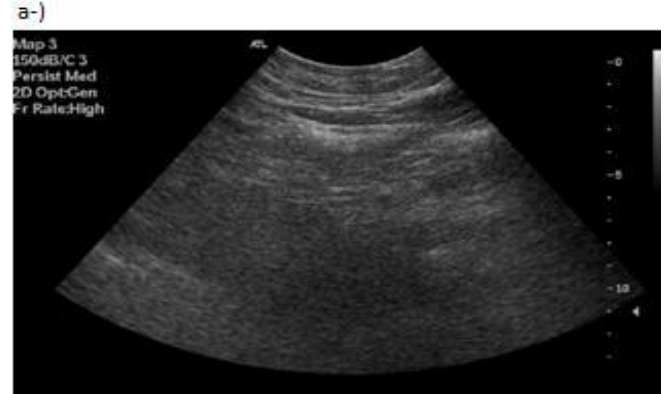
0:çok kötü, 3:çok iyi

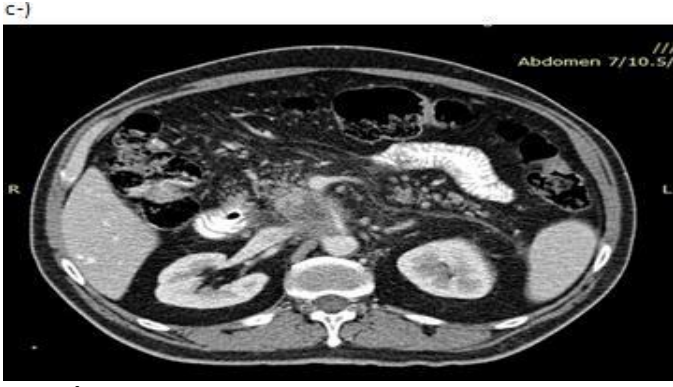
Tartışma:

Karın ağrısı, sarılık, kaşıntı gibi semptomlarla ya da anormal laboratuvar bulgularıyla pankreas patolojisi düşünülen hastalarda sıklıkla ilk başvuru radyolojik görüntüleme yöntemi ultrasonografidir. Ultrasonografi ile pankreas kitlelerinde henüz rezektabel dönemde iken malignite tanısının konulması hastalığın tedavi sürecinde ve prognozun seyrinde önem taşımaktadır (4). Jang ve arkadaşlarının karaciğer kitleleri üzerine yaptığı bir çalışmada, puls inversion harmonik görüntülemenin karaciğer metastazları, kistleri ve sirozla ilişkili nodüllerinin saptanmasında konvansiyonel US'ye üstün olduğu gösterilmiştir (9). Schmidt ve ark. fokal böbrek kitlelerinin değerlendirilmesinde genel imaj kalitesinde, lezyon seçilebilirliğinde ve sıvı-solid doku ayırımında puls inversion harmonik görüntülemenin konvansiyel yöntemle göre daha iyi olduğunu vurgulamışlardır (10). Kalsifikasyon, dilate pankreatik kanal, pankreatit ve kitle gibi değişik pankreas patolojilerinde yapılan bir çalışmada puls inversion harmonik görüntülemenin konvansiyonel B-mode US'ye göre yüksek sensitivite gösterdiği bildirilmiştir (11). Çalışmamızda puls inversion harmonik görüntüleme modunda yapılan inceleme ile genel imaj kalitesinin arttığı, pankreasın hem kistik hem de solid kitlelerinde konvansiyonel B-mode US'ye göre kontrastın belirginleştiğini ve lezyon seçilebilirliğinin daha iyi olduğu saptadık (Resim 1,2).



RESİM 1: 83 yaşında erkek hastada pankreas başında kitlenin konvansiyonel US' de(a) heterojen yapıda olduğu izlenmekle birlikte puls inversion harmonik görüntülemeye (b) kitlenin konturunun daha keskin ve iç yapısının kistik ve solid alanlar içeren miks yapıda olduğu seçiliyor.





RESİM 2: 58 yaşında erkek hastanın pankreas başı düzeyindeki kitle konvansiyonel US' de(a) net seçilemiyor. Aynı hastanın puls inversion harmonik görüntülemeye (b) yaklaşık 3 cm'lik solid kitle izleniyor. Aynı bölgenin ince kesit kontrastlı BT görüntüsünde (c) kitlenin pankreasın unsinat proçesine doğru ilerlediği izleniyor.

Bu durum puls inversion harmonik görüntülemeye artefaktların azalmasına bağlı sinyal gürültü oranının artmasına ve aksiyal ve lateral rezolusyondaki yükselmeye bağlı olabilir. Harmonik görüntülemeye imajı oluşturan harmonik frekansların asıl olarak vücut dokuları içinde

oluşması ve ses dalgalarının distorsiyonuna neden olan karın ön duvarındaki yağlı doku ile etkileşime girmemesi nedeniyle görüntü üzerinde akustik gürültüye neden olan reverbarasyon artefaktları daha az görülmektedir. Ayrıca harmonik görüntülemeye en büyük harmonik frekanslar, ses demetinin fokal zonunda oluşmaktadır. Ses demetinin yan loblarından yansıyan daha düşük amplitüdü ekolardan oluşan artefaktların puls inversion harmonik görüntülemeye elimine edilmiş olması da akustik gürültüyü azalmakta bu da görüntü kontrastını artırmaktadır (6,8,10).

Daha önceki araştırmalarda harmonik görüntülemeye reverbarasyon artefaktlarının azalmasına bağlı olarak kistik lezyonların solid kitlelerden daha net olarak ayırt edilebildiği ve bu özelliğin konvansiyonel B-mode US'ye göre bir diğer üstün özellik olduğu vurgulanmıştır. Dessler ve arkadaşları pankreasın kistik kitlelerinde, pankreatik kanalda ve peripankreatik sıvılarda doku harmonik görüntülemenin konvansiyonel B-mode US'ye göre daha fazla anekoik görünüm gösterdiklerini rapor etmişlerdir (6). Hohl ve arkadaşlarının pankreas lezyonlarında yaptığı çalışmada solid kitlelerde kistik alanların ayırımı ve pankreasın küçük kistik yapılarının ayırt edilmesinde puls inversion harmonik görüntülemenin yüksek

sensitivite gösterdiği bildirilmiştir (11). Çalışmamızda puls inversion harmonik görüntüleme modunda yapılan incelemede, pankreasın hem kistik hem de solid kitlelerinin kistik komponentlerinde konvansiyonel B-mode US'ye göre kontrastın belirginleştiğini saptadık (Resim3,4).



RESİM 3: Konvansiyonel US' de(a) 66 yaşında kadın hastada pankreas başında lobule konturlu solid görünümde kitle lezyonu izleniyor. Puls inversion harmonik görüntülemeye (b) kitlenin anekoik kistik alanlarının ve kitle içerisinde ekojenik kalsifikasyon odaklarının varlığı daha net izleniyor. Ok:dilate pankreatik kanal





RESİM 4: 48 yaşında kadın hastanın konvansiyonel US' de (a) sol subkostal yaklaşımla pankreasın kuyruk kesiminde izlenen iyi sınırlı lezyonun (ok) puls inversion harmonik görüntülemeye (b) iç yapısının kistik olduğu seçiliyor. Aynı bölgenin MRG görüntüsünde (c) iyi sınırlı içerisi hiperintens psödokist görülüyor.

Kaynaklar

1. Yeo CJ, Cameron JL, Sohn TA, et al. Six hundred fifty consecutive pancreaticoduodenectomies in the 1990s: pathology, complications, and outcomes. *Ann Surg.* 1997;226(3):248-57
2. Imbriaco M, Megibow AJ, Ragozzino A, et al. Value of the single-phase technique in MDCT assessment of pancreatic tumors. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184(4):1111-7
3. Oktar SO, Yucel C, Ozdemir H, et al. Comparison of conventional sonography, real-time compound sonography, tissue harmonic sonography, and tissue harmonic compound sonography of abdominal and pelvic lesions. 2003; *AJR* 181:1341-7
4. Hohl C, Schmidt T, Honnef D, et al. Ultrasonography of the pancreas. 2. Harmonic imaging. *Abdom Imaging.* 2007;32(2):150-60.

Bu durumun psödokist gibi benign bir lezyonun pankreas malignitesinden ayırımında önemli diyagnostik yarar sağlayacağını düşünmekteyiz. Konvansiyonel B-mode US incelemede obezite, artmış karın ön duvar yağ oranı ve barsak gazı gibi limitasyonlar nedeniyle pankreasın görüntülenmesinde tanıda güçlük çekilen olgularda, puls inversion harmonik görüntülemenin etkinliğini obez hasta sayımızın yeterli olmamasından dolayı değerlendirememiş olmamız çalışmamızın en önemli limitasyonudur.

Sonuç olarak puls inversion harmonik görüntüleme modunda yapılan inceleme, daha iyi imaj kalitesi göstermesi, sıvı-solid ayırımında kontrastı belirginleştirmesi ve lezyon seçilebilirliğini artırmasıyla pankreas kitlesi şüphesi olan olgularda konvansiyonel B-mode US'ye göre tanıda büyük avantajlar sağlamaktadır.

İmajı oluşturan harmonik frekansların asıl olarak vücut dokuları içinde oluşması ve ses dalgalarının distorsiyonuna neden olan karın ön duvarındaki yağlı doku ile etkileşime girmemesi nedeniyle görüntü üzerinde akustik gürültüye neden olan reverberasyon artefaktları daha az görülmektedir. Ayrıca harmonik görüntülemeye en büyük harmonik frekanslar, ses demetinin fokal zonunda oluşmaktadır. Ses demetinin yan loblarından yansıyan daha düşük amplitüdü ekolardan oluşan artefaktların puls inversion harmonik görüntülemeye elimine edilmiş olması da akustik gürültüyü azalmakta bu da görüntü kontrastını artırmaktadır (6,8,10).

5. Hong HS, Han JK, Kim TK, et al. Ultrasonographic evaluation of the gallbladder: comparison of fundamental, tissue harmonic, and pulse inversion harmonic imaging. *J Ultrasound Med.* 2001;20:35-41
6. Desser TS, Jeffrey RB Jr, Lane MJ, et al. Tissue harmonic imaging: utility in abdominal and pelvic sonography. *J Clin Ultrasound.* 1999 ;27(3):135-42
7. Choudhry S, Gorman B, Charboneau JW, et al. Comparison of tissue harmonic imaging with conventional US in abdominal disease. *Radiographics.* 2000 ;20(4):1127-35
8. Tranquart F, Grenier N, Eder V, et al. Clinical use of ultrasound tissue harmonic imaging. *Ultrasound Med Biol.* 1999 ;25(6):889-94
9. Jang HJ, Lim HK, Lee WJ, et al. J. Ultrasonographic evaluation of focal hepatic lesions: comparison of pulse inversion harmonic, tissue harmonic, and

conventional imaging techniques. Ultrasound Med. 2000 ;19(5):293-9

10. Schmidt T, Hohl C, Haage P, et al. Diagnostic accuracy of phase-inversion tissue harmonic imaging versus fundamental B-mode sonography in the evaluation of focal lesions of the kidney. *AJR Am J Roentgenol.* 2003 ;180(6):1639-47

11. Hohl C, Schmidt T, Haage P, et al. Phase-inversion tissue harmonic imaging compared with conventional B-mode ultrasound in the evaluation of pancreatic lesions. *Eur Radiol.* 2004;14(6):1109-17