

GE Healthcare

**Akut Abdomen Tanısında CrossXBeam ve SRI-HD Görüntü Teknolojilerinin
Avantajları**

Edwin Cruz-Colon, Ph.D., CNMT, RDMS, RVT

Jorge Sarmiento, M.D.

Michael J. Washburn, Principal Engineer

Thomas J. Sabourin, Lead System Designer

Giriş

Akut abdomen, acil cerrahi müdahale gerektiren ve sıkça rastlanan bir klinik durumdur. Lokalize veya yaygın ağrı karakteristik özelliklerindedir ve semptomları arasında mide bulantısı, lökositoz ve ateş olabilir. Abdomen ameliyatlarının %50'den fazlası akut abdomen olarak ortaya çıksa da, hastalığın nedenini bilmek oldukça önemlidir. Tanı için çoğunlukla ultrason incelemesi yapılır. Bu çalışmada, akut apendisit, divertikülit ve intususepsiyonu kapsayan sıkça görülen üç durumun tanısı incelenmiştir.

Çalışmada sunulan vakalarda, Logiq® 9 ultrason sisteminde, CrossXBeam™, SRI-HD ve Coded Harmonics teknolojilerinin nasıl kullanıldığı ve ultrasonun akut abdomen durumunda (GE Healthcare, Wauwatosa, WI) tanının doğruluğunu ve özgüllüğünü nasıl arttırdığı gösterilmiştir.

Teknoloji

Yüksek Çözünürlüklü Leke Azaltıcı Görüntüleme

Ultrason sistemine ait reflektörlerin, rezolüsyon limitinden daha yakın mesafede bulunmaları, eko dalgalarının birbirleri ile etkileşmelerine ve dolayısıyla ultrason lekelerinin meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu etkileşim yararlı olabilir ve bunun sonucunda parlak noktalar oluşabilir ya da tam tersi olarak koyu noktaların oluşmasına neden olarak görüntüyü bozar. Parlak ve koyu noktaların bu rastgele oluşumuna leke denir ve ultrason görüntüsünü bozar.

High-Definition Speckle Reduction Imaging (SRI-HD), görüntüdeki küçük alanlarda çoğunlukla lekelenme mi yoksa anatomik yapıların mı olduğunu analiz ederek lekeleri ele alır ve buna bağlı olarak görüntüyü işler. Yapıların görüntü kalitesi parlaklaştırılarak geliştirilir ve sınırlar daha kesinleştirilir. Ultrasonla bakan kişinin gözleri lekelerdeki varyasyondan rahatsız olmayacağından dolayı, dokunun çeşitli yerlerindeki ekojenite farklılıkları lekelerin

yumuşatılmasıyla daha net görülür. SRI-HD görüntünün bütünlüğünü koruyarak, görüntüdeki detayları artırır.

CrossXBeam

CrossXBeam ultrasonla elde edilen bilgileri birleştiren ve gerçek zamanda lekeleri ve gürültüyü azaltarak yansıyan sinyallerin devamlılığını arttıran boyutsal birleştirme tekniğidir. Bu işlemi farklı ama eş düzlemler elde ederek yapar, bu görüntüleri doğru verileri güçlendirerek birleştirir ve tek bir görüntü oluşturmak için gürültüyü azaltır. Eş düzlemler görüntüleri, onların elde edilmesi için kullanılan ses dalgalarının farklı açılarda döndürülmesinden dolayı farklılık gösterirler. Başka bir deyişle, hedef anatominin farklı kesitleri, görme yeteğinin farklı açılarından ultrason dalgalarına maruz alır. Eş düzlemler görüntüleri için farklı dönüş açılarının sayısını değiştirmek, görüntüye uygulanan CrossXBeam'in miktarını kontrol eder. CrossXBeam görüntüsünün oluşan bu kontrast rezolüsyonu, kistik sınırların, kalsifikasyonun ve biyopsi iğnesinin görüntülenmesini ve düşük kontrastlı lezyonlarının göze çarpmasını sağlayabilir.

Vaka 1

Giriş

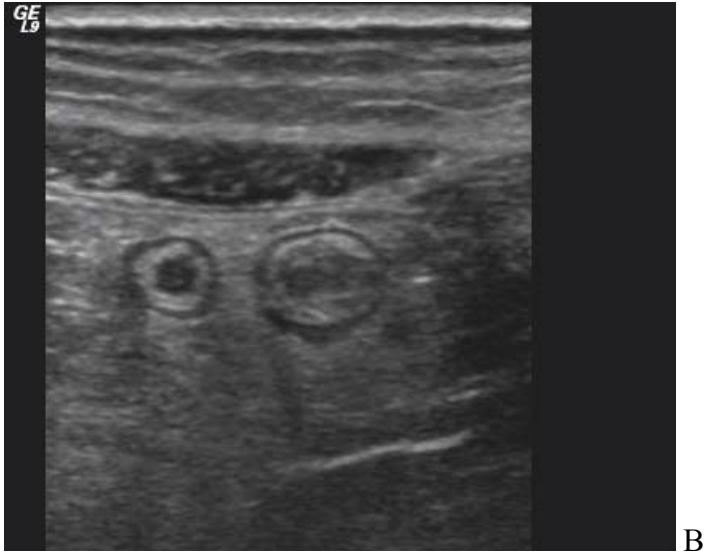
Akut apandisit, akut abdomen ağrılı hastalarda en yaygın ameliyat endikasyonlarından birisidir. Apandisit çoğunlukla apandisin tıkanması sonucunda oluşan, enflamasyon ve enfeksiyon ile sonlanan ve karın boşluğunda perforasyon ve abseye yol açan bir durumdur. Apandisit tıkanma sürecinde normal sıvı üretimine devam eder. Sıvı birikiminin neden olduğu yüksek basınç, enflamasyona, ülserasyona ve enfeksiyona neden olabilir. Bakteriyel ve viral enfeksiyonlar gibi tıkanmaya neden olmayan durumlar da apandisite yol açabilir¹. Küçük boyutundan, yerleşiminden, barsak gazlarından ve çok sayıdaki reflaktörün dalgaları saptırmasından dolayı, apandisit rutin ultrason incelemesinde görüntülenemeyebilir. Ayrıca, iltihaplanan apandisit, apandisitın değişken yerleşimi ve şeklinden dolayı, ultrasonu yapan kişiye zorluk çıkarabilir. Ancak, akut apandisitın ultrason ile kesin tanısı, hastalığın prognozu ve sonlanması bakımından daha iyi sonuçlar verir. Rüptüre olmuş apandisitın belirlenmesine yardımcı bulgulardan bir tanesi de periapendikal sıvı birikiminin varlığıdır².

Klinik Geçmiş

Sağ alt kuadrantta ağrısı olan 9 yaşındaki kız hasta, ateş, lökositöz ve ağrılı bölge üzerinde rebound hassasiyeti ile acile başvurdu.

Abdomeni incelemek için genellikle 3.5 MHz geniş bantlı, multifrekanslı prob kullanılır. Derin anatomileri görüntüleyebilmek için düşük frekanslı proplar kullanılsa da, bu propların rezolüsyonu yüksek frekanslı proplarda karşılaştırıldığında daha düşüktür. Bu durum, akut abdomenin ayırıcı tanısını zorlaştırabilir. Yüksek frekanslı matriks array proplar, Coded Harmonics ile birleştirildiğinde, kontrast rezolüsyonunun artmasına yardımcı olur ancak bu durum penetrasyonu belli belirsiz azaltır. Figür 1 A-B, akut abdomen vakasının

değerlendirilmesinde, düşük ve yüksek frekanslı problemlerin görüntü kalitesindeki farklılığı göstermektedir.

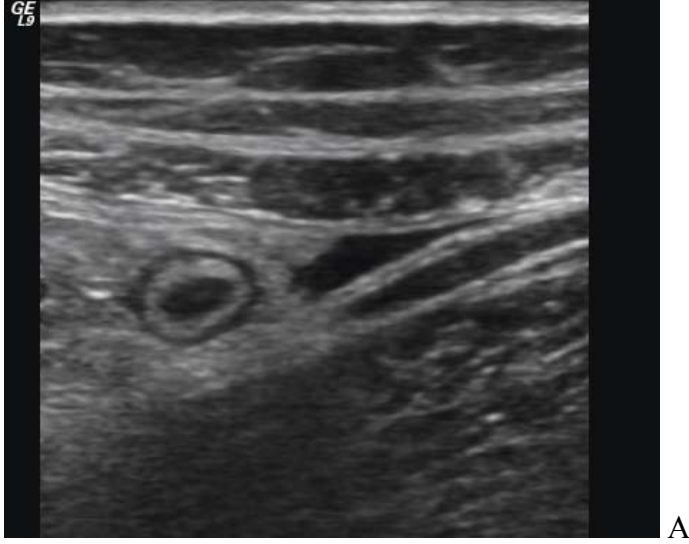


Figür 1A B

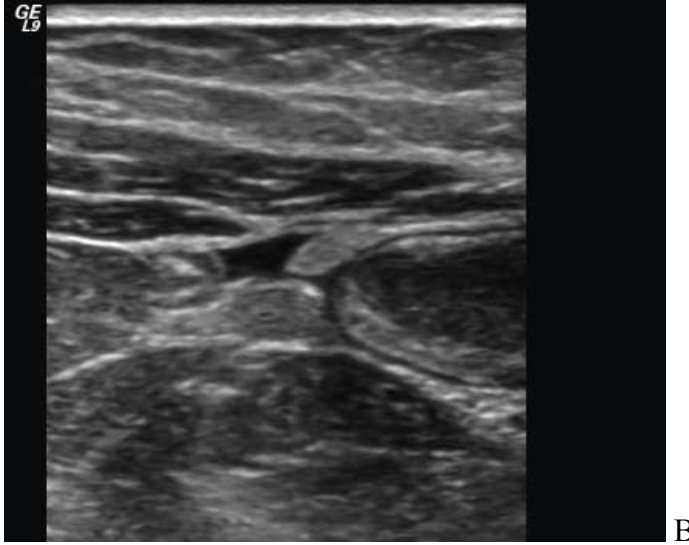
(A) Sağ alt kuadrantta 3.5 MHz prob herhangi bir anormallik göstermemektedir.

(B) Yüksek frekanslı prob (10.0 MHz), Coded Harmonics, SRI ve CrossXBeam ile uygulandığında açık bir şekilde iltihaplanan ve şekli bozulan apandisit görülür.

CrossXBeam, SRI-HD görüntü teknolojisi ile birlikte kullanıldığında, abdomenki az miktardaki sıvı varlığının tespiti kolaylaşır (Figür 2 A-B). Apandisitinin belirteçlerinden biri olmayan genişlemiş lenf nodları da bu teknoloji ile kolayca görüntülenebilir (Figür 3 A-B).



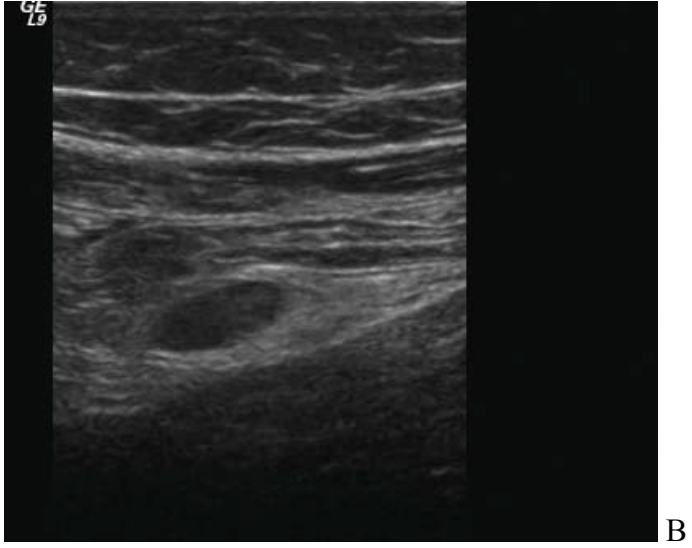
A



B

Figür 2 A B

Sağ alt kuadrantın aksial taraması, iltihaplanan apandisiti çevreleyen az miktardaki serbest sıvıyı ve mezenterik yağ dokunun artmış ekojenitesini göstermektedir.



Figür 3 A B

Genişlemiş lenf nodları gösterilmiştir. (A) Bahsedilen görüntü teknolojileri kullanılmadan ve lineer prob kullanılarak iyi tanımlanmamış mezenterik alan görülmektedir. (B) Yüksek frekanslı prob, SRI-HD, CrossXBeam ve Coded Harmonics kullanılarak elde edilen iyileştirilmiş kaliteli görüntü görülmektedir.

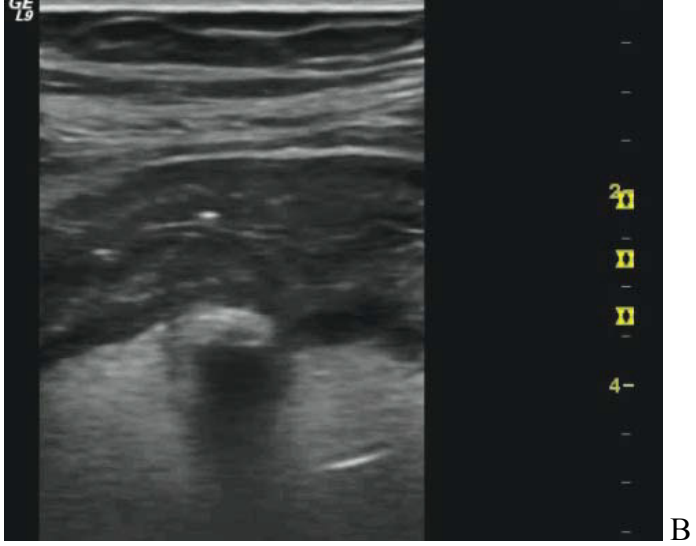
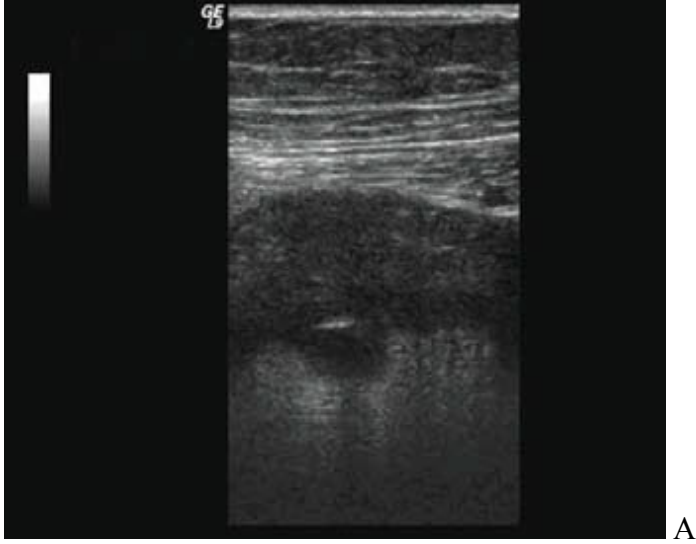
Vaka 2

Giriş

Divertikülit, divertikulumun içinde ve etrafında meydana gelen enflamasyondur. Divertikülitin nedeni genellikle mekaniktir. Dışkıının (Fekalit), divertikulum içerisinde stagnasyonu ince duvarlı keseye kan akışını engeller ve kesenin bakterilere maruz kalmasına neden olur, bunun sonucunda mukozal bölgelerin enflamasyonlu erozyonu ve perforasyonu gerçekleşir³. Bu birbirini izleyen olaylar, kolon duvarında intramural abse oluşumu ile birlikte kolon duvarının içine doğru perforasyonu da içerebilir. Divertikülitin ultrason ile tanısı, doku değişikliklerinin daha belirgin olmasından dolayı divertiküloza göre daha basittir. Bu değişiklikler artmış mezenterik ekojenite, az miktarda sıvı birikimi ve peristaltik hareketi olmayan ve gaz içermeyen barsak düğümüdür.

Klinik Geçmiş

57 yaşında bayan hasta, dışkıda kan, ateş, ciddi seviyede alt sol kuadrantta ağrı ve artmış akyuvar sayısı ile acil servise başvurmuştur. Muayenesinde sol ilyak fossa'da komprese olmayan barsak segmenti görülmüştür. Figür 4 A-B, divertikulumu tanımlayan, gaz içermeyen tıkalı barsak düğümü ve çıkıntı yapan “kitle benzeri” yapı görülmektedir. CrossXBeam ile SRI-HD'nin sağladığı geliştirilmiş kontrast rezolüsyonu, divertikulumu çevresindeki dokudan ayrılmasını sağlamaktadır.



Figür 4 A B

10 MHz yüksek frekanslı prob ile elde edilen görüntüler. Sol aşağı kuartantta tıkalı, hipoekoik ve gaz içermeyen geniş barsak çıkıntı yapmış posterior duvarı ile görülmektedir. (A) Divertikulum, harmonik görüntüleme ile gösterimi. (B) CrossXBeam ve SRI-HD uygulaması ile elde edilen barsağın ve onu çevreleyen dokunun net görüntüsü. Bu görüntü akut belirgin divertikülit durumunda iltihaplanan divertikülü temsil etmektedir. CrossXBeam, divertikülün iç yapısının ve iltihaplanan barsak düğümünün görüntülenmesine olanak sağlamaktadır.

Vaka 3

Giriş

Intususepsiyon, akut abdomene neden olan bir başka durumdur. Barsağın bir bölümünün teleskop gibi sonraki segmentin içine girmesi ile oluşur. Bu durum gerçekleştiğinde, barsakta, ince barsak duvarlarının birbirlerine karşı basınç uyguladığı bir tıkanma meydana gelir. Bunun sonucunda ince barsakta, şişme, enflamasyon ve azalan kan akışı meydana gelir.⁴

Klinik Geçmiş

2 yaşında kız hasta, devam eden ağır abdominal ağrı, jöle kıvamında dışkı ve sağ kuadrantta belirgin kitle nedeniyle incelendi. Figür 6 A-G'de görüntüler, intususepsiyonda tipik olarak görülen barsaklar arasındaki barsak sekellerini göstermektedir. CrossXBeam, SRI-HD ile kullanıldığında doku katmanlarının ayırt edilmesine yardımcı olur ve gelişmiş kontrast rezolüsyonu sağlayarak sınırların daha iyi tanımlanmasını ve tanının daha rahat konulmasını sağlar.



A



B

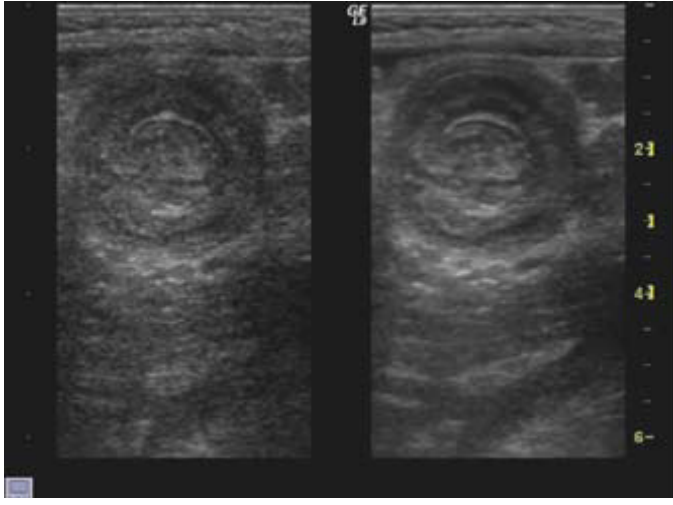


C

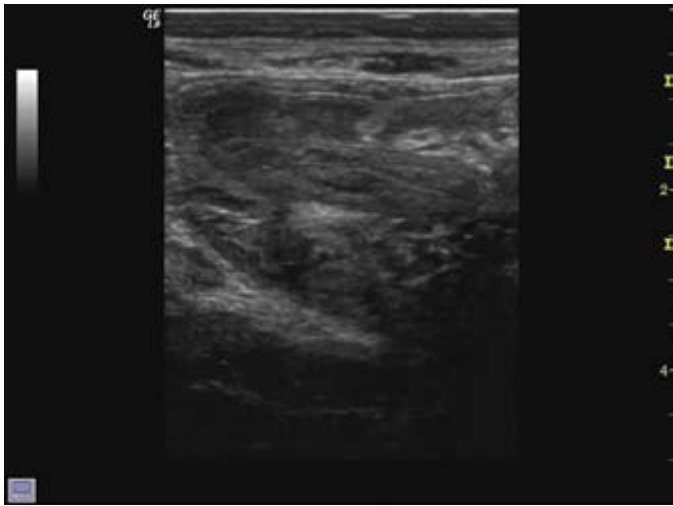
Figür 5A-C

(A) En az iki çıkıntı yapmış divertikülü ve iltihaplı duvarı gösteren geniş barsağın hacimsel kesiti. (B) Divertikül ile barsak lümeni arasındaki belirgin ilişkinin yakınlaştırılmış, yüksek çözünürlüklü görüntüsü (ok ile gösterilen). (C) Bir kere tanımlandığında, Power Doppler gibi

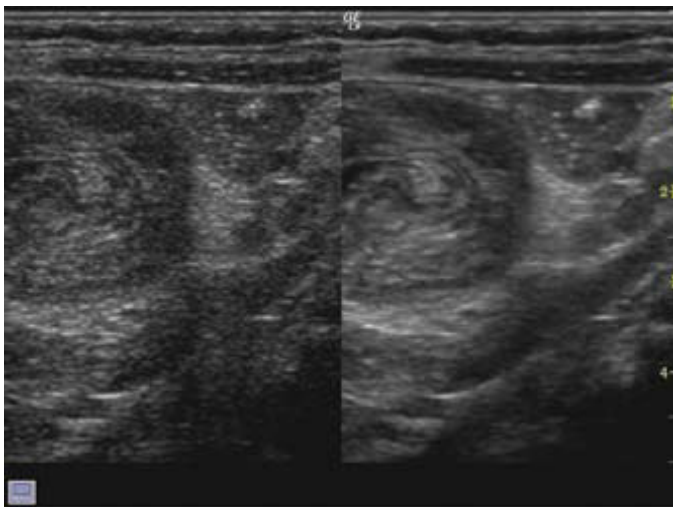
teknolojilerin, aktif enflamasyon nedeniyle perfüzyonda belirgin artış olduğu yerlere uygulanması daha kolaylaşır.



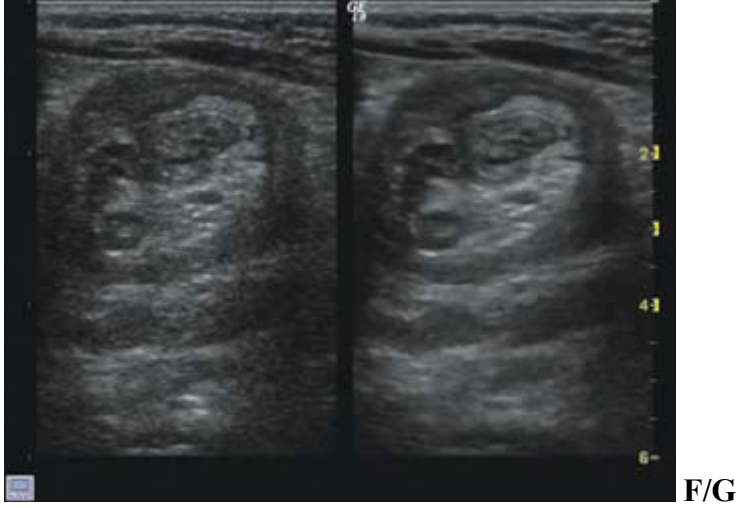
A/B



C



D/E



Figür 6A-G

Figür 6A, D, F sadece Coded Harmonics'in kullanıldığı görüntüler; Figür 6B, C, E, G Coded Harmonics ile birlikte CrossXBeam ve SRI-HD'nin kullanıldığı yüksek rezolüsyonlu görüntüler.

Sonuç

Bu çalışma, konvansiyonel tarama tekniklerinin ve gerçek patolojiyi belirlemede yetersiz kalabilecek teknolojileri içeren bir seri akut abdomen vakasını sunmaktadır. SRI-HD, Coded Harmonics ve yüksek frekanslı CrossXBeam gibi teknolojilerin bir arada kullanılması patolojinin belirlenmesine, karakterizasyonuna ve tanının daha rahat konulmasına yardımcı olur. Hızlı ve daha spesifik tanıda, SRI-HD'nin CrossXBeam ile kombinasyonu, net doku kontrastlığı ile birlikte katman ve anatomi taramasına ihtiyaç duyulan yerlerde rutinde kullanılabilecek yardımcı bir araçtır.

Referanslar

- 1 Child CT, Haque K. Is appendicitis the only cause of an acute an acute abdominal pain in childhood? Pediatrics. 2006 Apr;117(4):1460-1.

- 2 Rioux M. Sonographic detection of the normal and abnormal appendix. *AJR* 1992;158:773-778.
- 3 Ludeman L, Warren BF, Shepherd NA. The pathology of diverticular disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2003;Apr;17(2):323-4.
- 4 Del Pozo, Gloria et al. Intussusception in Children: Current Concepts in Diagnosis and Enema Reduction. 1999;19:299-319.