

Pediyatrik Hastalarda Akut Apendisit Tanısı; Abdominal Duvar Yağ Kalınlığının Ultrasonografi Tetkiki Sonucu Üzerine Etkisi

The Diagnosis of Acute Appendicitis in Pediatric Patients; the Influence of Abdominal Wall Fat Thickness on the Accuracy of Ultrasonography

Kadihan YALÇIN ŞAFAK^a

^aRadyoloji Kliniği,
Kartal Dr. Lütfü Kırdar Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 05.12.2016
Kabul Tarihi/Accepted: 14.02.2017

Yazışma Adresi/Correspondence:
Kadihan YALÇIN ŞAFAK
Kartal Dr. Lütfü Kırdar Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Radyoloji Kliniği, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
drkadihan@yahoo.com

ÖZET Amaç: Akut apandisit saptanan pediyatrik hastalarda abdominal duvar yağ kalınlığının ultrasonografi (USG)'nin tanı değerine etkisini belirlemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamız; akut apandisit ön tanısı ile hastanemiz radyoloji kliniğinde USG tetkiki yapılan ve USG tetkikinden en fazla 72 saat sonra USG tetkikinde akut apandisit saptanmayan, ancak klinik şüphenin kuvvetli olması nedeni ile çok kesitli bilgisayarlı tomografi tetkiki uygulanan ya da USG'de akut apandisit saptanan ve olası eşlik eden komplikasyonları belirlemek amacıyla çok kesitli bilgisayarlı tomografi tetkiki uygulanan, sonuç olarak akut apandisit tanısı almış 28 pediyatrik hasta ile gerçekleştirildi. Hastalar USG'de akut apandisit tanısı konulabilenler ve USG'de akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT tetkikinde akut apandisit tanısı konulabilenler olmak üzere iki gruba ayrıldı. Abdominal duvar yağ kalınlığı ölçümleri, BT görüntüleri üzerinden tecrübeli iki radyoloji uzmanı tarafından gerçekleştirildi. USG'de akut apandisit tanısı konulabilen hastaların abdominal duvar yağ kalınlıkları ölçüm sonuçları ile USG'de akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT tetkikinde akut apandisit tanısı konulabilenlerin ölçüm sonuçları karşılaştırılıp abdominal duvar yağ kalınlığının USG'nin tanı değeri üzerine etkisi belirlenmeye çalışıldı. **Bulgular:** USG incelemesi sırasında akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT tetkikinde akut apandisit tanısı konulabilen hastaların, umbilikus ve çekum düzeyinden yapılan abdominal duvar yağ kalınlığı değerlerinin, USG incelemesi sırasında akut apandisit tanısı koyulabilen hastaların değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla, p: 0,006, p: 0,001) **Sonuç:** Abdominal duvar yağ kalınlığı artışının pediyatrik olgularda akut apandisit tanısında USG'nin katkısını sınırladığı düşünülmektedir. Abdominal duvar yağ kalınlığı arttıkça pediyatrik hastalarda akut apandisit tanısı konulabilmesi için BT'ye olan gereksinim de artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Apendisit; obezite; çocuk; çok kesitli bilgisayarlı tomografi; ultrasonografi

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to determine the effect of the abdominal wall fat thickness on the diagnostic value of ultrasound in children with acute appendicitis. **Material and Methods:** Our study was conducted with 28 pediatric patients with preliminary diagnosis of acute appendicitis. The patients underwent ultrasound in the radiology department of our hospital. However, they could not be diagnosed with acute appendicitis maximum 72 hours after the ultrasound. Due to strong clinical suspicion, they underwent a double-contrast multidetector computed tomography scan and were diagnosed with acute appendicitis or possible complications. The patients were divided into two groups: those with acute appendicitis diagnosed with ultrasound and those with acute appendicitis diagnosed with CT. The abdominal wall fat thicknesses were measured through CT images by two experienced radiology specialists, and were compared between those with acute appendicitis diagnosed with ultrasound and those with acute appendicitis diagnosed with CT. The effect of the abdominal wall fat thickness on the diagnostic value of ultrasound was investigated. **Results:** The abdominal wall fat thickness measurements at the umbilicus and cecum were found to be statistically higher at a significant level in those with acute appendicitis diagnosed with CT compared to those with acute appendicitis diagnosed with ultrasound (p:0.006 and p:0.001, respectively). **Conclusions:** We think that increased abdominal wall fat thickness limits the contribution of ultrasound in the diagnosis of acute appendicitis in pediatric patients. As the abdominal wall fat thickness increases, the need for CT increases to diagnose acute appendicitis in pediatric patients.

Keywords: Appendicitis; obesity; child; multidetector computed tomography; ultrasonography

Akut apandisit, pediatrik hastalarda abdominal cerrahinin en sık endikasyonlarından biridir. Atipik klinik belirti ve bulgular nedeni ile tanısı bazen zordur ve gecikebilmektedir. Akut apandisit tanısı konulduğunda pediatrik hastaların, özellikle de küçük çocukların %30-75'inde zaten perforasyon gerçekleşmiştir.¹ Perforasyonla birlikte önemli bir klinik komplikasyon olan intra-abdominal apse gelişirse morbidite ve mortalite iyice artmaktadır.² Ultrasonografi (USG); iyonizan radyasyon içermediği ve nispeten hızlı bir görüntüleme yöntemi olduğu için akut apandisit düşünülen pediatrik hastalarda genellikle tercih edilen primer radyolojik görüntüleme yöntemidir.³ Bununla birlikte, günümüzde çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) yüksek duyarlılık ve özgüllük oranları nedeni ile akut apandisit tanısında altın standart olarak kabul edilmiştir.⁴ Ancak ÇKBT, özellikle pediatrik hastalarda malignite insidansında artışa neden olduğu bilinen bir görüntüleme yöntemidir. Bu nedenle, ÇKBT'nin pediatrik hastalarda kullanımı yarar-zarar oranı iyi tanımlanmış belirgin klinik endikasyonlar ile sınırlandırılmalıdır.⁵

Çocukluk çağı obezitesi, gelişmiş ülkelerde salgın boyutlarına ulaşmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde çocukların %25'i aşırı kiloludur ve %11'i obez olarak tanımlanmaktadır.⁶ Çocukluk çağı obezitesi gelişmiş ülkelerde çok daha yüksek oranlarda görülmekle birlikte, görülme sıklığı gelişmekte olan ülkelerde de giderek artmaktadır. Bu nedenle çocukluk çağı obezitesi günümüzde global bir sorun hâlini almıştır.⁷ USG'nin obez hastalarda tanı değeri daha sınırlıdır. Bununla birlikte, USG'nin tanısal sınırlılığı erişkin hastalara göre pediatrik hastalarda çok daha azdır.⁸ Ancak yine de vücut yapısı, karın ağrısı olan çocuklarda USG'nin tanı değerini etkileyebilmektedir.⁹

Bu çalışmada, akut apandisit saptanan pediatrik hastalarda abdominal duvar yağ kalınlığının USG'nin tanı değerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma, Ocak 2015-Aralık 2015 tarihleri arasında akut apandisit ön tanısı ile hastanemiz radyoloji

kliniğinde USG tetkiki yapılan ve USG tetkikinden en fazla 72 saat sonra USG tetkikinde akut apandisit saptanmayan, ancak klinik şüphenin kuvvetli olması nedeni ile ÇKBT tetkiki uygulanan ya da USG'de akut apandisit saptanan ve olası eşlik eden komplikasyonları belirlemek amacıyla ÇKBT tetkiki uygulanan, sonuç olarak akut apandisit tanısı almış 28 pediatrik hasta ile retrospektif olarak gerçekleştirildi. Bir yıllık BT tetkikleri retrospektif olarak incelenirken, BT'de retroçekal yerleşim gösteren apandisiti olanlar ve orta-kötü kalitedeki BT görüntüleri çalışma dışı bırakıldı. Kriterlere uyan 28 pediatrik hasta çalışma kapsamına alındı. Çalışma için hastane etik kurulundan onay alındı. İncelemelerde 11 MHz frekanslı proba sahip standart USG makineleri (Mindray, Çin) kullanıldı. Bütün hastaların BT tetkiki 40 dedektörlü-Somatom Sensation ÇKBT (Siemens Medical Solutions, Almanya, 2010) cihazı kullanılarak yapıldı. Hastalar USG'de akut apandisit tanısı konulabilenler ve USG'de akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT tetkikinde akut apandisit tanısı konulabilenler olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her hastanın abdominal duvar yağ kalınlığı ÇKBT görüntüleri üzerinde umbilikus ve çekum düzeyinden ayrı ayrı üçer kez yapıp ortalamaları hesaplanıp kaydedildi (Resim 1, 2). Abdominal duvar yağ kalınlığı ölçümleri, BT görüntüleri üzerinden tecrübeli bir radyoloji uzmanı tarafından gerçekleştirildi. USG'de akut apandisit tanısı konulabilenlerin abdominal duvar yağ kalınlıkları ölçüm sonuçları ile USG'de akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT tetkikinde akut



RESİM 1: Umbilikus düzeyinde cilt altı yağ kalınlığı ölçümünü gösteren bilgisayarlı tomografi görüntüsü.



RESİM 2: Akut apandisit saptanan bir hastada dilate apandisit segmentini de içine alan çekum düzeyindeki cilt altı yağ kalınlığı ölçümünü gösteren bilgisayarlı tomografi görüntüsü.

apandisit tanısı konulabilen hastaların ölçüm sonuçları karşılaştırılıp abdominal duvar yağ kalınlığının USG'nin tanı değeri üzerine etkisi belirlenmeye çalışıldı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System; 2007, Kaysville, Utah, ABD) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama,

standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sınılandı. Normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U test kullanıldı. Nitel verilerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare testi kullanıldı. Nicel değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeylerinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışma, Ocak 2015-Aralık 2015 tarihleri arasında hastanemiz radyoloji kliniğinde 28 hasta ile retrospektif olarak gerçekleştirildi. Yaşları 8 ile 18 yıl arasında değişen ve ortalama $15,82 \pm 2,58$ yıl olan hastaların %42,9 (n=12)'u kız, %57,1 (n=16)'i ise erkekti (Tablo 1). Hastaların yaş ve cinsiyetlerinin USG'de akut apandisit tanısı konulabilen grupta olmaları ya da USG'de akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT tetkikinde akut apandisit tanısı konulabilen grupta olmaları durumu üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$). USG incelemesi sırasında akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT tetkikinde akut apandisit tanısı konulabilen hastaların, umbilikus

TABLO 1: Bilgisayarlı tomografi ve ultrasonografi sonuçlarına göre değerlendirmeler.

	Total (n=28) Ort±SS (medyan)	BT (n=12) Ort±SS (medyan)	USG (n=16) Ort±SS (medyan)	P
Yaş (yıl)				
Ort±SS	15,82±2,58	15,83±3,10	15,81±2,23	^a 0,537
Min-maks (medyan)	8-18 (17)	8-18 (17)	10-18 (16)	
Cinsiyet n (%)				
Kız	12 (42,9)	6 (50,0)	6 (50,0)	^b 0,508
Erkek	16 (57,1)	6 (37,5)	10 (62,5)	
Umbilikus				
Ort±SS	19,64±11,54	26,46±10,93	14,52±9,32	^a 0,006*
Min-maks (medyan)	2,5-42,5 (19,45)	5,5-42,5 (24,55)	2,5-30,9 (12,85)	
Çekum				
Ort±SS	11,82±9,09	18,11±9,53	7,10±5,17	^a 0,001*
Min-maks (medyan)	1,3-35,1 (10,8)	1,9-35,1 (16,6)	1,3-19,6 (5,35)	

^a: Mann-Whitney U test; ^b: Pearson ki-kare testi; * $p < 0,05$.

TABLO 2: Umbilikus ve çekum değerleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Umbilikus-çekum	
	R	p
Total (n=28)	0,955	<0,001
BT (n=12)	0,930	<0,001
USG (n=16)	0,956	<0,001

r: Spearman korelasyon katsayısı.

ve çekum düzeyinden yapılan abdominal duvar yağ kalınlığı ölçüm değerlerinin, USG incelemesi sırasında akut apandisit tanısı konulabilen hastaların ölçüm değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptandı (sırasıyla, $p=0,006$, $p=0,001$) (Tablo 1). Hastaların tamamında umbilikus ve çekum düzeyinden yapılan abdominal duvar yağ kalınlığı ölçüm değerleri arasında 0,955 düzeyinde ilişki saptandı. USG incelemesi sırasında akut apandisit tanısı konulamayan ancak BT tetkikinde akut apandisit tanısı konulabilen hastalar grubunda 0,930 düzeyinde ilişki saptandı. USG incelemesi sırasında akut apandisit tanısı konulamayan hastalar grubunda ise 0,956 düzeyinde ilişki olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $r=0,955$, $p<0,001$, $r=0,930$, $p<0,001$, $r=0,956$, $p<0,001$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Akut apandisit, pediatrik popülasyonda acil abdominal cerrahinin en sık nedenidir.¹⁰ Perforasyon riski tanının gecikmesi ile artmaktadır. Beş-on iki yaş arası çocuklarda saptanan perforasyon oranı; akut apandisit tanısı semptomlar ortaya çıktığı andan itibaren 24 saat içinde konulmuşsa %7, 24-48 saat içinde konulmuşsa %38, 48 saatten sonra konulmuşsa %98 olarak belirtilmiştir.¹¹ Üç yaşından küçük çocuklarda ise tanı 48 saat içinde konulmuş olsa bile perforasyon oranı %70'ten daha yüksektir.¹² Pediatrik hastalarda akut apandisit tanısının zamanında konulması, tedavide gecikmeleri ve gereksiz operasyonları en aza indirmektedir.¹³ USG iyonizan radyasyon içermediği ve nispeten hızlı bir görüntüleme yöntemi olduğu için akut apandisit düşünülen pediatrik hastalarda genellikle tercih edilen primer görüntüleme

yöntemidir.³ Akut apandisit tanısında BT, incelemesi özgüllük ve duyarlılığı yüksek bir görüntüleme yöntemidir. Ancak, çocuklarda radyasyon maruziyetine ilişkin endişeler BT kullanımını sorun hâline getirmektedir.¹³ Neyse ki yapılan birçok çalışmada, apandisit tanısında USG'nin yüksek duyarlılık ve özgüllük oranlarına sahip olduğu gösterilmiştir. Akut apandisit tanısında USG'nin duyarlılığı %85-100 ve özgüllüğü %89-98 olarak belirtilmiştir.¹⁴ Ancak, USG'nin tanısal değerinin retroçekal yerleşimli apendiks gibi apendiksin olağan dışı konumlandığı durumlarda kısıtlı olduğu da bilinmektedir. USG'nin erişkin obez hastalarda tanı değeri daha sınırlıdır. Ancak, akut apandisit tanısındaki sınırlılığı, erişkin hastalara göre pediatrik hastalarda çok daha azdır.⁸ Obezite, vücutta lokalize veya yaygın bir şekilde aşırı yağ bulunması olarak tanımlanmaktadır.¹⁵ Ancak günümüzde obezitenin tanımında yaygın olarak kullanılan antropometrik parametre beden kitle indeksi (BKİ) dir.¹⁶ Abo ve ark., yapmış oldukları çalışmada, pediatrik hastalarda BKİ'nin USG'nin akut apandisit tanısı koymadaki tanısal değerini etkilemediğini belirtmişlerdir.⁹ Junewick ve ark. pediatrik hastalarda BKİ'nin normal apendiksin USG ile saptanabilirliğini araştırdıkları çalışmada VKİ değerlerinin USG'nin normal apendiksi saptayabilme yeteneğini etkilemediğini bildirmişlerdir.¹⁷ Butler ve ark. pediatrik hastalarda abdominal duvar yağ kalınlığının normal apendiksin USG ile saptanabilirliğini araştırdıkları çalışmada, abdominal duvar yağ kalınlığı arttıkça normal apendiksin USG ile görünülebilirliğinin azaldığını saptamışlardır.¹⁸ Çalışmamızda, USG ile akut apandisit tanısı konulamayan, ancak BT ile akut apandisit saptanan, anatomik olarak olağan yerleşimli (retroçekal vb., yerleşim göstermeyen) apendiksi olan pediatrik hastaların abdominal duvar yağ kalınlığının USG ile akut apandisit tanısı konulabilen pediatrik hastaların abdominal duvar yağ kalınlığından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Bildiğimiz kadarı ile çalışmamız literatürde akut apandisit tanısı alan pediatrik olgularda abdominal duvar yağ kalınlığının USG'nin akut apandisit ta-

nısı koyma üzerine etkisini araştıran ilk çalışmadır. Obezitenin vücutta lokalize veya yaygın bir şekilde aşırı yağ bulunması olarak tanımlanmasıyla birlikte literatürde pek çok çalışmada olduğu gibi, bu konuda da araştırmalar yapılırken daha çok BKİ değerleri dikkate alınmıştır.¹⁵ Obezitenin yaygın bir formu olan abdominal obezite göz ardı edilmiştir.^{9,17} Oysa sonografik açıdan bakıldığında abdominal bölgedeki lokalize yağ miktarının tanısal açıdan daha önemli olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, daha önce yapılan araştırmaların aksine, çalışmamızda özellikle abdominal duvar yağ kalınlığının değerlendirilmiş olmasının tanısal önemlilik açısından daha doğru bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızın bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Birincisi, araştırmaya dâhil edilen gerekli kriterlere sahip hasta sayısının az olmasıdır. İkincisi, araştırmamızın retrospektif olması nedeni ile hastaların yalnızca abdominal duvar yağ kalınlığının değerlendirilebilmiş olması, boy ve kilo bilgilerini gerektiren BKİ değerlerinin hesaplanmaması nedeni ile çalışmamızın dar kapsamlı olmasıdır. Üçüncüsü, araştırma retrospektif olduğu için USG tetkikini yapan hekim faktörünün etkisi dışlanmamıştır.

SONUÇ

Abdominal duvar yağ kalınlığı artışının pediatrik hastaların akut apandisit tanısında USG'nin katkısını sınırladığı düşünülmektedir. Abdominal duvar yağ kalınlığı arttıkça pediatrik hastalarda akut apandisit tanısı konulabilmesi için BT'ye olan gereksinim de artmaktadır. Ancak, ÇKBT tekniği, özellikle pediatrik hastalarda malignite insidansında artışa neden olduğu bilinen bir görüntüleme yöntemidir. Bu nedenle, pediatrik hastalarda obezite ile mücadele sadece kardiyovasküler hastalıklar, metabolik hastalıklar vb. açısından risk teşkil etmesi nedeni ile değil, obezitenin radyolojik tanıda gecikme vb. gibi daha bilinen ve bilinmeyen pek çok olumsuz etkisi açısından da önem taşımaktadır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Kadihan Yalçın Şafak; **Tasarım:** Kadihan Yalçın Şafak; **Denetleme/Danışmanlık:** Kadihan Yalçın Şafak; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Kadihan Yalçın Şafak; **Analiz ve/veya Yorum:** Kadihan Yalçın Şafak; **Kaynak Taraması:** Kadihan Yalçın Şafak; **Makalenin Yazımı:** Kadihan Yalçın Şafak.

KAYNAKLAR

1. Sivit CJ, Siegel MJ, Applegate KE, Newman KD. Special focus session: when appendicitis is suspected in children. *RadioGraphics* 2001; 21(1):247-62.
2. Bansal S, Banever GT, Karrer FM, Partrick DA. Appendicitis in children less than 5 years old: influence of age on presentation and outcome. *Am J Surg* 2012;204(6):1031-5.
3. Kaiser S, Frenckner B, Jorulf HK. Suspected appendicitis in children: US and CT--a prospective randomized study. *Radiology* 2002 223(3):633-8.
4. Sivit CJ, Applegate KE, Stallion A, Dudgeon DL, Salvator A, Schluchter M, et al. Imaging evaluation of suspected appendicitis in a pediatric population: effectiveness of sonography versus CT. *Am J Roentgenol* 2000;175(4): 977-80.
5. Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, Epelman M, Beyene J, Schuh S, et al. US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults: a meta-analysis. *Radiology* 2006; 241(1):83-94.
6. Nicklas TA. Eating patterns, dietary quality and obesity. *J Am Coll Nutr* 2001;20(6):599-608.
7. James PT. Obesity: the worldwide epidemic. *Clin Dermatol* 2004;22(4):276-80.
8. Wiersma F, Toorenvliet BR, Bloem JL, Allema JH, Holscher HC. US examination of the appendix in children with suspected appendicitis: the additional value of secondary signs. *Eur Radiol* 2009;19(2):455-61.
9. Abo A, Shannon M, Taylor G, Bachur R. The influence of body mass index on the accuracy of ultrasound and computed tomography in diagnosing appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care* 2011;27(8):731-6.
10. Karakas SP, Guelfguat M, Leonidas JC, Springer S, Singh SP. Acute appendicitis in children: comparison of clinical diagnosis with ultrasound and CT imaging. *Pediatr Radiol* 2000;30(2):94-8.
11. Rothrock SG, Pagane J. Acute appendicitis in children: emergency department diagnosis and management. *Ann Emerg Med* 2000;36(1):39-51.
12. Horwitz JR, Gursoy M, Jaksic T, Lally KP. Importance of diarrhea as a presenting symptom of appendicitis in very young children. *Am J Surg* 1997;173(2):80-2.

13. Saito JM, Yan Y, Evashwick TW, Warner BW, Tarr PI. Use and accuracy of diagnostic imaging by hospital type in pediatric appendicitis. *Pediatrics* 2013;131(1):e37-44.
14. Orr RK, Porter D, Hartman D. Ultrasonography to evaluate adults for appendicitis: decision making based on meta-analysis and probabilistic reasoning. *Acad Emerg Med* 1995; 2(7):644-50.
15. Mahan LK, Escott-Stump S. Nutrition in adolescence. In: Mahan LK, Escott-Stump S, Krause MV, eds. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*. 9th ed. Philadelphia: WB. Saunders Company; 1996. p.231-56.
16. Pi-Sunyer FX. Medical hazards of obesity. *Ann Intern Med* 1993;119(7 Pt 2):655-60.
17. Junewick J, Dombrowski K, Woolpert L, Vandop S, Schreiner M, Sutton P, et al. Rate of and factors affecting sonographic visualization of the appendix in asymptomatic children. *Emerg Radiol* 2013;20(2):135-8.
18. Butler M, Servaes S, Srinivasan A, Edgar JC, Del Pozo G, Darge K. US depiction of the appendix: role of abdominal wall thickness and appendiceal location. *Emerg Radiol* 2011;18(6):525-31.