

Akut apandisit tanısında kontrastsız bilgisayarlı tomografinin etkinliği

The efficacy of nonenhanced computed tomography in the diagnosis of acute appendicitis

Serra Özbal Güneş¹, Yeliz Aktürk¹, Kerim Bora Yılmaz²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi: 19.03.2018

Kabul Tarihi: 26.04.2018

Doi: 10.21601/ortadogutipdergisi.407830

Öz

Amaç: Akut apandisit tanısının konulmasında intravenöz kontrast madde kullanılarak ve kullanılmadan elde edilen bilgisayarlı tomografi incelemelerinin etkinliğini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Acil servise 1 Ocak 2017 ile 1 Şubat 2018 tarihleri arasında akut nontravmatik karın ağrısı ile başvuran, akut apandisit ön tanısı ile bilgisayarlı tomografi incelemesi yapılan, 18 yaş üstü hastaların medikal kayıtları ve görüntüleme bulguları retrospektif değerlendirildi. Çalışmaya 149 hasta (Erkek/Kadın=88/61) dahil edildi. Bilgisayarlı tomografi görüntüleri, hastaların daha önceki bilgisayarlı tomografi raporunu ve nihai tanısını bilmeyen bir radyolog tarafından değerlendirildi. Akut apandisit tanısında kontrastsız ve kontrastlı bilgisayarlı tomografinin duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif ve negatif tahmini değeri, doğruluğu analiz edildi.

Bulgular: Bilgisayarlı tomografide 81/149 hasta (Erkek/Kadın=48/33, yaşları 18–74 arasında; ortalama yaş 33,6) akut apandisit olarak değerlendirildi. Kontrastsız ve kontrastlı bilgisayarlı tomografi ile akut apandisit tanısı konulan erkekler ile kadınlar arasında, yaş, apendiksin çapı, apendikolit görülmesi bakımından anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Cerrahi sonuçlarına ve hastaların klinik takiplere göre kontrastsız ve kontrastlı bilgisayarlı tomografinin akut apandisit tanısı koymada duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif ve negatif tahmini değeri, doğruluk oranı sırasıyla; %97,9, %94,6%, %95,9 ve %97,2, %96,5 ; %96,9, %95,8, %96,9 ve %95,8, %96,4 bulundu.

Sonuçlar: Akut apandisit tanısında kontrastsız bilgisayarlı tomografinin, kontrastlı bilgisayarlı tomografi kadar tanısal doğruluğu ve duyarlılığı bulunmaktadır. Hasta yoğunluğunun fazla olduğu acil servislerde kontrast madde kullanılmadan da akut apandisit tanısı koyulabilir.

Anahtar Kelimeler: Apandisit, bilgisayarlı tomografi

Abstract

Aim: To compare the effectiveness of contrast-enhanced (CCT) and nonenhanced computed tomography (NECT) in the diagnosis of acute appendicitis.

Material and Method: Patients' reported to have acute appendicitis on abdominal computed tomography (CT) between January 2017 and February 2018 were identified from the radiology database. The images and clinical characteristics of 149 consecutive identified patients (Male/Female=88/61) were evaluated. The specific CT findings of acute appendicitis were recorded separately for NECT and CCT images by one radiologists without knowledge of the identity and final diagnosis of the patients. The sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, and accuracy of CT diagnosis for acute appendicitis were compared to the clinical and surgical findings.

Results: Eighty-one (54.4%) of the 149 patients (Males/Females=48/33, age range: 18–74 years; mean age: 33.6 years) were acute appendicitis. There was no significant difference in mean age, appendiceal diameter, and presenting appendicolith between males and females in NECT and CCT groups (p ranged from 0.113 to 1). Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values and accuracy for the diagnosis of acute appendicitis were 97.9%, 94.6%, 95.9% and 97.2%, 96.5%, respectively in patients with NECT; 96.9%, 95.8%, 96.9%, and 95.8%, %96.4, respectively in patients with CCT.

Conclusion: The diagnostic sensitivity, specificity, and accuracy of NECT are similar to CCT for the diagnosis of acute appendicitis. NECT has several advantages for patients with suspected appendicitis in a busy emergency department setting.

Keywords: Appendicitis, computed tomography

Giriş

Akut apandisit, akut nontravmatik karın ağrısının cerrahi tedavi gerektiren en sık nedenlerinden biridir [1]. Hasta yoğunluğunun fazla olduğu acil servislerde amaç, akut apandisit tanısının veya ekartasyonunun hızlı ve etkin şekilde yapılmasıdır. Akut apandisit olgularının en az %20'si zamanında ve doğru tanı alamamakta ve bu durum apandiksin perforasyon ve postoperatif komplikasyon riskinde artışa neden olmaktadır [2,3]. Akut apandisit tanısı klinik, laboratuvar ve görüntüleme bulgularının birlikte değerlendirilmesi ile konulmaktadır. Görüntüleme yöntemleri arasında ilk tercih ultrasonografidir. Ultrasonografinin tanıya katkısının sınırlı olduğu olgularda sıklıkla ikinci tercih, akut apandisit tanısında yüksek doğruluğa sahip (%93–98) olan bilgisayarlı tomografidir (BT) [4,5]. Tanıda genel kabul gören BT çekim protokolü olmamakla birlikte, daha önceki çalışmalarda, genellikle oral-rektal ve/veya intravenöz kontrast madde (KM) kullanımının tanıya katkı sağladığı bildirilmiştir [4,5]. Son zamanlarda, KM'lerin allerji, nefrotoksisite gibi olası yan etkileri, tetkik öncesinde uygulanması için zamana ihtiyaç duyulması gibi dezavantajları nedeniyle, KM'lerin kullanılmadığı veya sınırlı kullanıldığı çekim protokelleri geliştirilmiştir [6].

Çalışmadaki amacımız, akut apandisit tanısının konulmasında intravenöz KM kullanılarak ve kullanılmadan elde edilen BT incelemelerinin etkinliğini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamız, hastane etik kurul onayı alınarak retrospektif olarak yapıldı (Etik Kurul Onay No: 45/12). 1 Ocak 2017 ile 1 Şubat 2018 tarihleri arasında, acil servise akut nontravmatik karın ağrısı ile başvuran, akut apandisit ön tanısı ile BT incelemesi yapılmış 18 yaşın üstü hastaların medikal kayıtları ve görüntüleme bulguları değerlendirildi. Hastane bilgi arşiv sisteminde, BT çekilmiş hastaların raporlarında “akut apandisit, apandisit” kelimeleri bir radyolog (Y.A.) tarafından tarandı. Tarama ile saptanan ardışık 200 hastadan, klinik takibi olmayan, medikal bilgilerine veya BT görüntülerine ulaşılamayan 51 hasta çalışma dışında bırakıldı. Çalışmaya yaşları 18 ile 74 arasında değişen (36,1±14,2 Yıl) 149 hasta (Erkek/Kadın=88/61) dahil edildi.

Görüntüleme Tekniği

BT görüntüleme, 128 kesitli BT cihazı ile (Optima CT 660, GE Healthcare System, Milwaukee, USA), (120 kV; 150 mAs; kolimasyon 64×0,5; kesit kalınlığı ≤ 2 mm; matriks 512×512 Piksel; Gantry açısı 0°) gerçekleştirildi. Elli sekiz hastada, oral ve intravenöz yolla KM kullanılarak (1,5–2 ml/kg), 91 hastada ise KM kullanılmadan görüntüleme yapılmıştı. Tarama alanı diyafram seviyesi ile simfizis pubis arasındaydı. Tüm görüntüler medikal görüntüleme programı (AW Volume Share 5) yardımıyla, farklı görüntüleme planlarında rekonstrükte edilerek değerlendirildi.

Görüntülerin Analizi

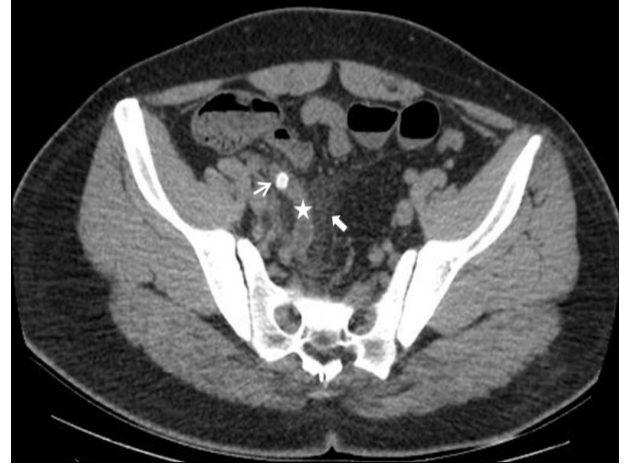
BT görüntüleri, hastaların daha önceki BT raporunu ve nihai tanısını bilmeyen bir radyolog (S.Ö.G.) tarafından değerlendirildi. Akut apandisit BT bulguları, apendikse ait (çap artışı [>6 mm], duvarında kontrast madde parlaklaşması, duvar sınırlarının seçilememesi, apendikolit) ve periapendisiyel bulgular (çekumda duvar kalınlık artışı [>3 mm], yağ dokuda inflamasyona bağlı dansite artımı, koleksiyon) açısından değerlendirildi. Apendiks çapının asemptomatik hastaların %42'sinde >6 mm olabilmesi [7], bu bulgunun tek başına akut apandisit tanısında kullanılmasını sınırlamaktadır. Ayrıca apendikte over kisti rüptürü, inflamatuvar barsak hastalığı gibi durumlarda da benzer çap artışları görülebilmektedir. Çalışmamızda BT'de yukarıda tanımlanan apendiks ve periapendisiyel bulgulardan en az ikisini gösteren ve buna neden olabilecek diğer patolojilerin (jinekolojik, enfeksiyöz-inflamatuvar barsak hastalığı gibi) saptanmadığı olgular akut apandisit olarak değerlendirildi. Çalışmamızda, opere edilen hastaların cerrahi-patoloji sonuçları, opere edilmeyen hastaların klinik takipleri (en az iki gün) akut apandisit tanısında altın standart olarak kabul edildi.

İstatistiksel Analiz: Kategorik değişkenler, sayı ve yüzde ile verilerek Fisher's exact testi ile analiz edildi. Sayısal değişkenler ortalama±standart sapma şeklinde verilerek Mann Whithney U testi ile analiz edildi. Akut apandisit tanısında kontrastsız ve kontrastlı BT'nin duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif ve negatif tahmini değeri, doğruluğu 4 gözlü tablo ile hesaplandı. Tüm analizler SPSS ile (versiyon 22,0, SPSS Inc., Chicago, IL) yapıldı ve $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

BT'de 81/149 hastanın bulguları (kontrastsız grupta 49, kontrastlı grupta 32) akut apandisit olarak değerlendirildi. Bu hastalardan 78'i cerrahi yolla tedavi edilmişti. Yüz kırk dokuz hastanın 40'ında (%26,8) akut apandisit dışında akut nontravmatik karın ağrısı nedenlerine ait bulgular izlendi (divertikülit (3), pannikülit (1), omental enfarkt (2), pankreatit (4), epiploik apandijit (2), crohn (1), böbrek taşı (3), akut kolesistit (5), intestinal obstrüksiyon (6), gastrointestinal neoplazi (5), over kisti rüptürü (8)). Geriye kalan 28 hastadan 20'sinde BT'de anormal bulgu izlenmezken, 8 hastada BT'de apendiks seçilemedi (kontrastsız grupta (6 hasta), kontrastlı grupta (2 hasta)). Apendiksi değerlendirilemeyen kontrastsız gruptaki bir hasta cerrahi tedavi ile akut apandisit tanısı almıştı.

Kontrastsız BT'de akut apandisit tanısı konulan 49 hastada (Erkek/Kadın=32/17; $28,5\pm7,4$ yaş [18–43 yaş]/ $32\pm16,1$ yaş [18–74 yaş]); apendikte çap artışı 44 (%89,8) ($10,7\pm2,3$ mm [6,5–17 mm]), periapendisiyel inflamasyon 49 (%100), apendikolit 8 (%16,3), serbest hava 2 (%4), periapendisiyel sıvı 18 (%36,7) hastada izlendi (Şekil 1,2) (Tablo 1). Kırk dokuz hastanın 5'inde (%10,2) apendiks sınırları, komşu inflamasyon alanı içerisinde seçilemedi ve perforasyon olarak değerlendirildi (Şekil 3). Kontrastsız BT ile akut apandisit tanısı konulan erkekler ile kadınlar arasında yaş ($p=0,133$, Mann Whithney U testi), apendiks çapı ($p=0,089$, Mann Whithney U testi), apendikolit görülmesi bakımından ($p=0,696$, Fisher's exact testi) anlamlı farklılık saptanmadı.



Şekil 1. 19 yaşında erkek hasta. Aksiyel kontrastsız bilgisayarlı tomografi görüntüsünde, sağ alt kadranda proksimalindeki apendikolite (ince ok) bağlı distali geniş, duvar kalınlığı artmış apendiks (yıldız) ve eşlik eden periapendisiyel inflamasyon nedeniyle yağ dokuda dansite artımı (kalın ok) izleniyor.

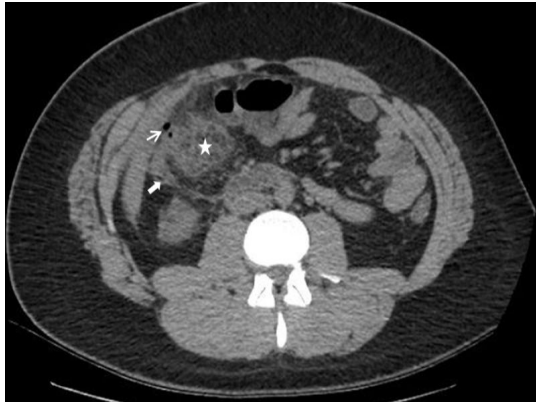


Şekil 2. 42 yaşında kadın hasta. Aksiyel kontrastsız bilgisayarlı tomografi görüntüsünde, sağ alt kadranda geniş, duvar kalınlığı artmış apendiks (yıldız) ve eşlik eden hafif periapendisiyel inflamasyona bağlı yağ dokuda dansite artımı (kalın ok) izleniyor.

Tablo 1.

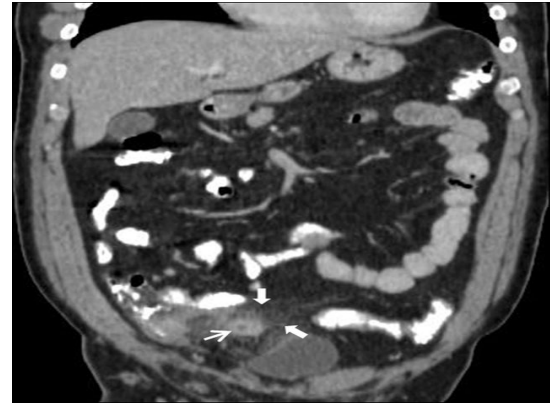
	Kontrastsız BT	Kontrastlı BT
Erkek/Kadın	32/17	16/16
Yaş (Erkek/Kadın)	32 (24–52)/27 (22–35,5)	33,5 (24,2–53)/26,5 (23,2–33)
Apendiks çapı (Erkek/Kadın)	11 (9,1–12,7)/10 (8,4–11)	11 (9,2–12,4)/9,5 (8,4–11)
Apendikolit, n %	8/49 (16,3)	4/32 (%12,5)
Apendikte çap artışı, n %	44/49 (89,8)	30/32 (%93,7)
Periapendisyel inflamasyon, n %	49/49 (100)	32/32 (%100)
Periapendisyel sıvı, n %	18/49 (36,7)	12/32 (%37,5)
Perfore apandisit, n %	5/49 (10,2)	2/32 (%6,2)

BT: bilgisayarlı tomografi



Şekil 3. 28 yaşında erkek hasta. Aksiyel kontrastsız bilgisayarlı tomografi görüntüsünde, sağ alt kadranda inflame geniş apendiks (kalın ok) distalinde, perforasyona bağlı periapendisyel hava dansiteleri (ince ok) ve inflamasyona bağlı yağ dokuda sınırlı dansite artımı (yıldız) görülüyor.

Kontrastlı BT’de akut apandisit tanısı konulan 32 hastada (Erkek/Kadın=16/16;37,6±15,6 yaş [19–65 yaş]/28,1±6,4 yaş [17–39 yaş]); apendikte çap artışı 30 (%93,7) (10,2±2 mm [6,9–15 mm]), periapendisyel inflamasyon 29 (%90,6), apendikolit 4 (%12,5), periapendisyel sıvı 12 (%37,5) hastada izlendi (Şekil 4) (Tablo 1). Otuz iki hastadan 2’sinde (%6,2) apendiks sınırları, komşu inflamasyon alanı içerisinde seçilemedi ve perforasyon olarak değerlendirildi. Kontrastlı BT ile akut apandisit tanısı konulan erkekler ile kadınlar arasında yaş (p=0,149, Mann Whithney U testi), apendiks çapı (p=0,113, Mann Whithney U testi), apendikolit görülmesi bakımından (p=1, Fisher’s exact testi) anlamlı farklılık saptanmadı.



Şekil 4. 38 yaşında erkek hasta. Oral ve intravenöz kontrast madde verilerek elde edilen koronal bilgisayarlı tomografi görüntüsünde, sağ alt kadranda duvarında anormal kontrastlanma ve kalınlaşma gösteren apendiks (ince ok) ve eşlik eden periapendisyel inflamasyona bağlı yağ dokuda dansite artımı (kalın oklar) izleniyor.

Cerrahi sonuçlarına ve hastaların klinik takiplere göre kontrastsız ve kontrastlı BT’nin akut apandisit tanısı koymada duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif ve negatif tahmini değeri, doğruluk oranı sırasıyla: %97,9, %94,6%, %95,9 ve %97,2, %96,5 ; %96,9, %95,8, %96,9 ve %95,8, %96,4 bulundu (Tablo 2). Yalancı pozitiflik ve negatiflik oranları kontrastsız BT’de %4 (2/49) ve 1/42 (%2,4), kontrastlı BT’de %3,1 (1/32) ve %3,8 (1/26) bulundu. Yalancı pozitif saptanan üç hastanın tanısı klinik gözlem, negatif saptanan iki hastanın tanısı ise cerrahi ile doğrulandı.

Tablo 2.

	Duyarlılık %	Özgüllük %	PTD %	NTD %	Doğruluk %
Kontrastsız BT	97,9 (47/48)	94,6 (35/37)	95,9 (47/49)	97,2 (35/36)	96,5 (82/85)
Kontrastlı BT	96,9 (31/32)	95,8 (23/24)	96,9 (31/32)	95,8 (23/24)	96,4 (54/56)

PTD: pozitif tahmini değer, NTD: negatif tahmini değer

Tartışma

Akut nontravmatik karın ağrısının etiyojisi irdelendiğinde, akut apandisit dışında cerrahi tedavi gerektiren ve gerektirmeyen bir çok nedenin ağrıya neden olduğu görülmektedir [8]. Çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak hastaların %26,8'inde akut apandisit dışı nedenlerin akut nontravmatik karın ağrısının sebebi olduğu görüldü.

Akut apandisit tanısında, görüntüleme yöntemleri arasında ilk tercih olan ultrasonografinin yaygınlığı, kolay ulaşılabilirliği, radyasyon içermemesi avantajları iken, hastaya ait (obezite, bağırsak içeriğine bağlı artefaktlar, apandiksin varyasyonel yerleşimleri gibi) ve tetkiki gerçekleştiren radyologa ait (deneyim, hasta yoğunluğu, uygun fiziksel-ekipman varlığı gibi) dezavantajları da bulunmaktadır. BT, ultrasonografi ile apandiksin değerlendirilemediği veya klinik ile uyumsuz olduğu olgularda, yaygınlığı ve yüksek tanısal doğruluğa sahip olması nedeniyle tercih edilmektedir. Akut apandisit tanısında farklı merkezler arasında oral, rektal ve intravenöz KM'lerin değişik kombinasyonlarda kullanıldığı protokoller bulunmaktadır [1,7,9,10]. Tetkik öncesinde, oral veya rektal KM ile sağlanan enterik opasifikasyonun, apandiksin seçilebilirliğinde artışa yol açarak tanıda yardımcı olduğu bildirilmiştir [11]. Tanıda, oral veya rektal yoldan verilen KM ile inflame olduğu halde obstrükte olan lümenin sadece proksimalinin opasifiye olarak yanlış negatif veya normal apandikslerin opasifiye olmayarak yanlış pozitif yorumlara neden olabileceği de bildirilmiştir [12,13]. Enterik opasifikasyon için gereken zaman gereksinimi (oral uygulamada 45–60 dakika, rektal uygulamada 15 dakika) ve hastanın konforunda yarattığı rahatsızlıklar da diğer dezavantajlarıdır. İntravenöz KM kullanımının, apandisit bulguları belirgin olmayan, mezenterik yağ doku miktarı az olan veya perfore apandisit olgularında tanısal katkı sağladığı bildirilmiştir [1,7,9,10]. KM ile inflame apandiks, komşu bağırsaklardan daha fazla kontrast parlaklaşması göstererek belirgin hale gelmektedir. Akut apandisit tanısında kontrastlı BT'nin duyarlılığının, kontrastsız BT'den yüksek olduğu ve KM kullanılmasının gerektiğini bildiren çalışmalar yanında bunun aksini savunan çalışmalar da bulunmaktadır [14]. Literatürde, akut apandisit tanısında kontrastsız BT'nin de yüksek duyarlılığa (%87) ve tanısal doğruluğa (%90–97) sahip olduğu bildirilmiştir [7, 10, 15]. Çalışmamızda, apandiksin BT'de seçilebilirliğinde ve apandisit BT

bulgularının tanısında intravenöz KM kullanılmasının, kullanılmamasına üstünlüğü saptanmadı. Çalışmamızdaki kontrastsız ve kontrastlı BT'ye ait duyarlılık, özgüllük, doğruluk oranları önceki çalışmalardan (duyarlılık [%100], özgüllük [%94–97], doğruluk [%97]) farklı değildi [14, 16]. Perişekal yağ dokusu intrensek KM gibi etki ederek akut apandisite ait BT bulgularının tanısını kolaylaştırmaktadır [15, 17]. Çalışmalarda kontrastsız BT'de bu bulgulardan en önemlisinin periapendisyel inflamasyon olduğu ve duyarlılığının %98–100 olduğu bildirilmiştir [18, 19]. Çalışmamızda duyarlılık, özgüllük ve doğruluk bakımından kontrastlı ve kontrastsız BT görüntüleme arasında farklılık olmaması, akut apandisit tanısına KM kullanılmadan da ulaşabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları; retrospektif olması, hasta medikal arşiv sisteminden yapılan aramada, akut apandisit olduğu halde raporlar içerisinde saptanamayan, yanlış negatif yorumlanan hastaların olması, acil servis şartlarında klinik takip sürelerinin kısa olmasıdır. Ancak bu kısıtlama, çalışmanın yazımı sırasında, hastalara telefon ile ulaşılarak giderilmeye çalışıldı. Telefon ile ulaşılabilen 18/27 hastanın taburculuk sonrasında hastanemizde veya başka bir merkezde akut apandisit tanısı ile cerrahi tedavi görmediği öğrenildi.

Sonuç olarak, akut apandisit tanısında kontrastsız BT'nin kontrastlı kadar tanısal doğruluğu ve duyarlılığı bulunmaktadır. Hasta yoğunluğunun fazla olduğu acil servislerde KM kullanılmadan da akut apandisit tanısı koyulabilir.

Maddi Destek ve Çıkar İlişkisi

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur ve yazarların çıkarı dayalı bir ilişkisi yoktur.

Kaynaklar

1. Anderson BA, Salem L, Flum DR. A systematic review of whether oral contrast is necessary for the computed tomography diagnosis of appendicitis in adults. *Am J Surg* 2005;190:474-8.
2. Żyluk A, Ostrowski P. An analysis of factors influencing accuracy of the diagnosis of acute appendicitis. *Polish J Surg* 2011;83:135-43.
3. Lin K, Leung W, Wang C, Chen W. Cost analysis of management in acute appendicitis with CT scanning under a hospital global budgeting scheme. *Emerg Med J* 2008;25:149-52.
4. Pickhardt PJ, Lawrence EM, Pooler BD, Bruce RJ. Diagnostic performance of multidetector computed tomography for suspected acute appendicitis. *Annals Int Med* 2011;154:789-96.

5. Kim K, Lee CC, Song K-J, Kim W, Suh G, Singer AJ. The impact of helical computed tomography on the negative appendectomy rate: a multi-center comparison. *J Emerg Med* 2008;34:3-6
6. Hlibczuk V, Dattaro JA, Jin Z, Falzon L, Brown MD. Diagnostic accuracy of noncontrast computed tomography for appendicitis in adults: a systematic review. *Annals Emerg Med* 2010;55:51-9.
7. Tamburrini S, Brunetti A, Brown M, Sirlin C, Casola G. Acute appendicitis: diagnostic value of nonenhanced CT with selective use of contrast in routine clinical settings. *European Radiol* 2007;17:2055-61.
8. Shin LK, Jeffrey RB. Sonography and computed tomography of the mimics of appendicitis. *Ultrasound Quarterly* 2010;26:201-10.
9. Karam A, Birjawi G, Sidani C, Haddad MC. Alternative diagnoses of acute appendicitis on helical CT with intravenous and rectal contrast. *Clinical Imaging* 2007; 31:77-86.
10. Hill BC, Johnson SC, Owens EK, Gerber JL, Senagore AJ. CT scan for suspected acute abdominal process: impact of combinations of IV, oral, and rectal contrast. *World J Surg* 2010;34:699-703.
11. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Mostafavi AA, Lawrason JN, McCabe CJ. Helical CT combined with contrast material administered only through the colon for imaging of suspected appendicitis. *AJR. Am J Roentgenology* 1997;169:1275-80.
12. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Distal appendicitis: CT appearance and diagnosis. *Radiol* 1997;204:709-12.
13. Funaki B, Grosskreutz S, Funaki C. Using unenhanced helical CT with enteric contrast material for suspected appendicitis in patients treated at a community hospital. *AJR. Am J Roentgenology* 1998;171:997-1001.
14. Chiu Y-H, Chen J-D, Wang S-H, et al. Whether intravenous contrast is necessary for CT diagnosis of acute appendicitis in adult ED patients? *Academic Radiol* 2013;20:73-8.
15. Funaki B. Nonenhanced CT for suspected appendicitis. *Radiology* 2000;216:916-8.
16. Anderson SW, Soto JA, Lucey BC, et al. Abdominal 64-MDCT for suspected appendicitis: the use of oral and IV contrast material versus IV contrast material only. *Am J Roentgenology* 2009;193:1282-8.
17. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Sensitivity and specificity of the individual CT signs of appendicitis: experience with 200 helical appendiceal CT examinations. *J Computer Assisted Tomography* 1997;21:686-92.
18. Pereira JM, Sirlin CB, Pinto PS, Jeffrey RB, Stella DL, Casola G. Disproportionate fat stranding: a helpful CT sign in patients with acute abdominal pain. *Radiographics* 2004;24:703-15.
19. Balthazar EJ, Megibow AJ, Gordon RB, Whelan CA, Hulnick D. Computed tomography of the abnormal appendix. *J Computer Assisted Tomography* 1988; 12:595-601.

Sorumlu Yazar: Serra Özbal Güneş, Sağlık Bilimleri
Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Dışkapı, 06130,
Ankara, Türkiye
Tel: +90 312 596 2000
E-mail: sozbal@gmail.com