



# Gastrointestinal kanal perforasyonlarında perforasyon bulgularının ve yerinin saptanmasında karın bilgisayarlı tomografinin rolü

The role of abdominal computed tomography in determining perforation findings and site in patients with gastrointestinal tract perforation

Mehtap ILGAR, Muzaffer ELMALI, Mehmet Selim NURAL

## AMAÇ

Bu çalışmada gastrointestinal kanal perforasyonlu hastalarda karın bilgisayarlı tomografinin (BT) perforasyon bulguları ve perforasyon yerini belirlemedeki rolü araştırıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Temmuz 2007 ve Temmuz 2010 tarihleri arasında, gastrointestinal kanal perforasyonu olduğu cerrahi olarak kanıtlanmış 47 hastanın ameliyat öncesi karın BT görüntüleri geriye dönük olarak değerlendirildi. Her bir hasta için BT'de serbest hava, kontrast madde kaçağı, duvar kalınlaşması, duvar devamsızlığı, apse, flegmon ve serbest sıvı varlığı araştırıldı. Belirlenen bu bulgular ışığında perforasyon yeri tahmin edildi ve cerrahi sonuçlar ile karşılaştırıldı.

## BULGULAR

Karın BT bulgularına göre gastroduodenal perforasyonu olan hastaların %85,7'sinde, ince bağırsak perforasyonu olanların %85,7'sinde, kalın bağırsak perforasyonu olanların %69,2'sinde, rektum perforasyonu olanların %100'ünde, apandiks perforasyonu olanların %90,9'unda, tüm hastaların ise %82,9'unda perforasyon yeri doğru olarak belirlendi. Gastrointestinal kanal perforasyonunda BT'de en sık rastlanan bulgu %89,4 oranı ile karında serbest sıvı idi. Diğer bulguların rastlanma oranları ise sırasıyla şöyleydi; serbest hava %76.6, segmental duvar kalınlaşması %48.9, duvar devamsızlığı %25.5, apse %12.8, flegmon %10.6. Oral kontrast kullanılan 30 hastanın 7'sinde (%23,3) ekstraluminal kontrast kaçağı saptandı.

## SONUÇ

BT gastrointestinal kanal perforasyon bulgularını ve perforasyon yerini belirlemede oldukça etkilidir.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgisayarlı tomografi; intestinal perforasyon; spiral bilgisayarlı tomografi.

## BACKGROUND

In this study, we investigated the role of abdominal computed tomography (CT) in determining perforation findings and site in patients with gastrointestinal tract perforation.

## METHODS

Preoperative abdominal CT scans of 47 patients who had surgically proven gastrointestinal tract perforation between July 2007 and July 2010 were reviewed retrospectively. The presence of free air, leakage of contrast material, wall thickness, wall discontinuity, abscess, free fluid, and phlegmon were investigated for each patient. The site of perforation was estimated in light of these findings and compared with the surgical outcomes.

## RESULTS

Perforation sites were determined correctly in 85.7% of patients with gastroduodenal perforation, 85.7% of patients with small bowel perforation, 69.2% of patients with large bowel perforation, 100% of patients with rectum perforation, 90.9% of patients with appendix perforation, and 82.9% of all patients according to the abdominal CT findings. The most common CT finding in gastrointestinal tract perforation was free fluid, with a rate of 89.4%. The rates of other findings were as follows: free air 76.6%, segmental wall thickening 48.9%, wall discontinuity 25.5%, abscess 12.8%, and phlegmon 10.6%. Of 30 patients who received oral contrast, 7 (23.3%) had extraluminal contrast leakage.

## CONCLUSION

CT is very effective in determining gastrointestinal tract perforation findings and the site of perforation.

**Key Words:** Computed tomography; intestinal perforation; spiral computed tomography.

Gastrointestinal kanal perforasyonu peptik ülser hastalığı, travma, iyatrojenik, yabancı cisim, apandisit, enflamasyon, tümör gibi nedenlerle ortaya çıkar ve erken tanı ve zamanında cerrahi müdahale gerektirir.<sup>[1]</sup> Gastrointestinal kanal perforasyonu için ana tedavi yöntemi cerrahidir. Artık günümüzde konvansiyonel laparotomi yerine endoskopik ve laparoskopik yardımcı yöntemler tedavi aşamasında artan oranlarda kullanılmaktadır.<sup>[2,3]</sup> Tedavi seçeneklerinin çeşitli olması ve acil karar verme zorunluluğu nedeniyle görüntüleme yanıtlanması gereken temel soru perforasyonun yeri ve nedeninin ortaya konmasıdır.

Doğru tedavinin planlanması için perforasyonun varlığı, yeri ve nedeni belirlenmelidir. Perforasyon yerinin klinik tanısı zordur, çünkü semptomlar spesifik olmayabilir. Rutin konvansiyonel radyografide serbest intra-peritoneal hava görülmesi genellikle perforasyona işaret eder, ancak başka nedenlerle de görülebilir. Ayrıca radyografi ile perforasyonun yeri ve nedeni tespit edilemez.<sup>[4,5]</sup>

Akut karın ağrısı ile gelen ve perforasyondan şüphelenilen hastalarda bilgisayarlı tomografi (BT) yeterli bilgiyi sağladığı için ilk adım görüntüleme yöntemi kabul edilmektedir. Gastrointestinal kanal perforasyonunun yerini tanımlamada BT'nin doğruluğu %82-90 arasındadır.<sup>[1,3,6,7]</sup> Perforasyon yerine göre BT bulguları değişir ve bu bulgular perforasyonun yerini belirlemede faydalıdır.<sup>[8]</sup> Perforasyon yerinin duvar devamsızlığı şeklinde doğrudan gösterilmesi çoğu olguda mümkün değildir. Bu nedenle duvar devamsızlığının yanında perforasyonda görülen diğer bulgular ve bu bulguların görüldüğü yerler kullanılarak perforasyon yerinin belirlenmesi tedavi seçeneğine karar vermede yardımcıdır.<sup>[8-10]</sup>

Bu çalışmada, künt travmaya veya travma dışı nedenlere bağlı gastrointestinal kanal perforasyonu olan hastalarda BT ile perforasyon bulgularını ve bu bulgular yardımcı ile perforasyon yerinin belirlenmesinde BT'nin tanısallık değerini araştırdık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Temmuz 2007 ve Temmuz 2010 tarihleri arasında akut karın ağrısı ile acil servis polikliniğine müracaat etmiş ve karın BT'si çekilmiş olan tüm hastaların tıbbi dosya bilgileri gözden geçirildi. Bu hastalardan operasyonla gastrointestinal kanal perforasyonu tanısı alan 47 hastanın karın BT görüntüleri geriye dönük olarak yeniden değerlendirildi. Özefagus perforasyonları ayrı bir grup olarak düşünülüp çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya başlamadan önce Yerel Etik Kurul onayı alındı.

Karın BT görüntüleri spiral BT (Xpres/GX, TSX-002a, Toshiba, Japonya) ile elde edildi. Tüm hastalar sırtüstü pozisyonda alt torakal seviyeden simfizis pu-

bis düzeyine kadar tarandı. Erişkinde 150 mAs ve 120 kV, çocuklarda 70 mAs ve 120 kV kullanılarak 7 mm kesit kalınlığında aksiyel BT görüntüleri elde edildi. İyotlu kontrast madde kullanımı açısından kontrendikasyon olmayan ve böbrek fonksiyonları normal olan hastaların hepsinde intravenöz noniyonik iyotlu kontrast madde (Ultravist 370, Bayer Schering Pharma, Almanya veya Iomeron 400, Bracco ve Patheon S.p.A, İtalya) kullanıldı. Erişkinlerde 100-120 ml noniyonik iyotlu kontrast madde 2,5 ml/sn hızla çocuklarda 2 ml/kg intravenöz noniyonik kontrast madde 1 ml/sn hızla verildi. Görüntüler 60-70 saniye gecikme zamanı verilerek sadece venöz fazda elde edildi. Genel durumu uygun olan 14'ü erkek, 16'sı kadın toplam 30 hastaya inceleme öncesi 45-60 dakika içinde 1000 ml %3 oranında sulandırılmış iyonik oral kontrast madde (Urografin %76, Bayer Schering Pharma, Almanya) verildi.

Kırk yedi hastanın operasyon öncesinde çekilmiş BT görüntüleri birbirinden habersiz iki radyolog tarafından değerlendirildi. Radyologlardan birisi acil ve abdominal radyoloji konusunda 6 yıl deneyimli iken, diğer radyolog genel radyolojide 10 yıllık deneyime sahipti. Radyologlara sadece hastaların operasyon sonuçlarının gastrointestinal kanal perforasyonu olduğu bilgisi verildi. Değerlendiriciler her bir hasta için ayrı ayrı serbest hava, kontrast madde kaçağı, duvar kalınlaşması, duvar devamsızlığı, apse, flegmon, serbest sıvı varlığını araştırıp, perforasyon yeri için tahminde bulundular. Daha sonra iki radyolog arasında görüş farklılığı olan hastalar birlikte tekrar değerlendirildi ve nihai sonuca uzlaşma varıldı. Perforasyon bölgeleri; mide-duodenum 1. kesimi, duodenum ikinci kesimi başlangıcından itibaren ince bağırsak, kalın bağırsak, rektum ve apendiks olmak üzere 5 grupta toplandı. Bulgular analiz edilerek BT'nin perforasyon yerini saptamadaki tanısallık duyarlılığı araştırıldı.

Ayrıca hastalar "Treitz ligamenti" referans alınarak üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonu şeklinde iki gruba ayrılarak üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonu olan hastaların BT bulguları arasındaki farklılık araştırıldı. Bu gruplama yapılırken apendiks perforasyonunun kendine özel bazı bulgularının olması ve apendiks perforasyonu olan hastalarda serbest hava görülme oranının azlığı nedeniyle apendiks perforasyonu olan hastalar değerlendirme dışı bırakıldı.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri "SPSS for Windows 13.0" programı ile yapıldı. İstatistiksel değerlendirmede ki-kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak belirlendi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 47 hastadan 27'si erkek (%57,4), 20'si kadındı (%42,6). Yaş ortalaması 56 olup, hastalar 2 ile 94 yaşları arasındaydı. Hastalara BT çekimi ile

**Tablo 1.** Perforasyon yerine göre BT'de serbest hava görülen yerler

Perforasyon yeri	KÇ	MÇ	Mezenter	Pelvis	RP
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Mide-duodenum (n=14)	12 (85,7)	11 (78,6)	4 (28,6)	0 (0,0)	0 (0,0)
İnce bağırsak (n=7)	2 (28,6)	1 (14,3)	5 (71,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
Kalın bağırsak (n=13)	6 (46,2)	2 (15,4)	6 (46,2)	6 (46,2)	2 (15,4)
Rektum (n=2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	2 (100,0)
Apendiks (n=11)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (9,1)	3 (27,3)	0 (0,0)
Toplam (n=47)	20 (38,3)	14 (29,8)	16 (34,0)	10 (21,3)	4 (8,5)

KÇ: Karaciğer çevresi; MÇ: Mide çevresi; RP: Retroperiton.

cerrahi girişim arasında geçen zaman 1 saat ile 2 gün arasında değişmekteydi. Hastaların hiçbirinde kontrast maddeye karşı ciddi alerjik reaksiyon oluşmamıştı.

Operasyon sonuçlarına göre 14 hastada mide-duodenum 1. kesim (%29,8), 13 hastada kalın bağırsak (%27,7), 11 hastada apendiks (%23,4), 7 hastada ince bağırsak (%14,9), 2 hastada rektum (%4,4) perforasyonu mevcuttu. Bu 47 hastada perforasyon nedenleri ise şöyleydi: apandisit 11, peptik ülser 10, tümör 10, künt karın travması 8, divertikül 4, diğer nedenler 4.

Kırk yedi hastanın 36'sında (%76,6) BT'de serbest hava görülürken, 11 hastada (%23,4) serbest hava görülmedi. Serbest hava görülmeyen hastaların 8'inde apendiks, 2'sinde kalın bağırsak, 1'inde ince bağırsak perforasyonu vardı (Tablo 1).

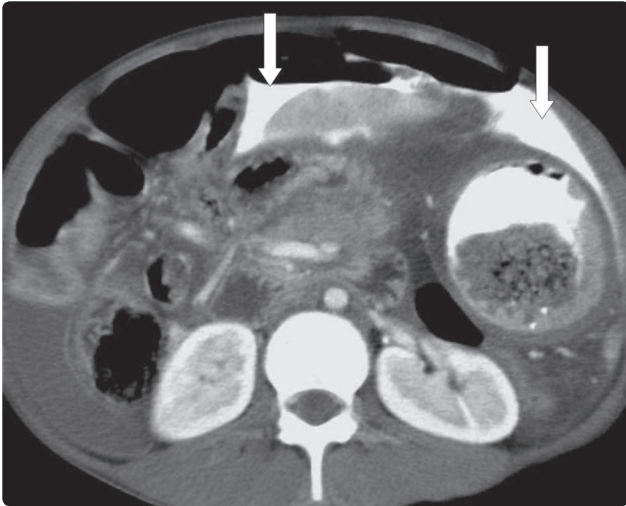
Otuz hastada (%63,8) oral kontrast madde kullanılmış, 17 hastada (%36,2) kullanılmamıştı. Oral kontrast kullanılan hastalardan sadece biri 6 yaşında, diğerler ise 21 yaşın üzerindedir. Oral kontrast verilen hastalardan 7'sinde kontrast madde kaçağı saptandı ve bu hastaların hepsinde mide-duodenum 1. kesim per-

forasyonu mevcuttu (Şekil 1).

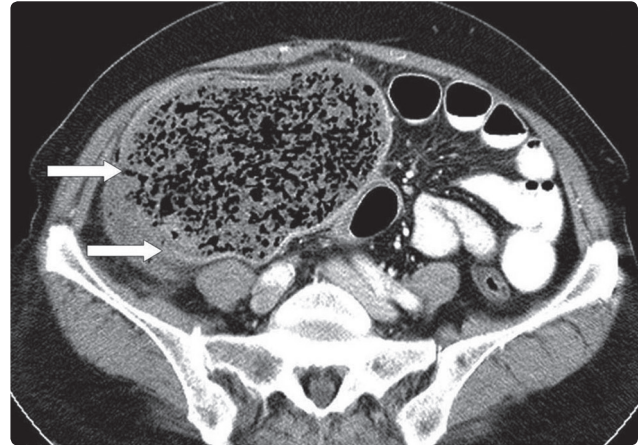
Kırk yedi hastanın 12'sinde (%25,5) duvar devamsızlığı görüldü. Duvar devamsızlığı saptanan hastaların 6'sında mide-duodenum 1. kesim, 2'sinde kalın bağırsak, 1'inde rektum, 3'ünde apendiks perforasyonu vardı. Başka bir deyişle mide-duodenum 1. kesim perforasyonu olan hastaların %42,9'unda, apendiks perforasyonu olan hastaların %27,3'ünde, kalın bağırsak perforasyonu olan hastaların %15,4'ünde perforasyon yeri duvar devamsızlığı şeklinde direkt görüldü (Şekil 2).

Apendiks perforasyonu olan hastalarda apendiks çapı 8-13 mm arasında ölçüldü. Apendiks perforasyonu olan 11 hastadan; 4'ünde komşu bağırsak segmentlerinde duvar kalınlaşması, 3'ünde apendikolit, 2'sinde periapendiküler apse, 4'ünde flegmon saptandı.

Segmental duvar kalınlığında artış 23 hastada (%48,9) görüldü. Serbest sıvı en sık görülen bulgu olup 42 hastada (%89,4) tespit edildi (Tablo 2). Serbest sıvı görülmeyen hastaların 3'ünde kalın bağırsak, 2'sinde apendiks perforasyonu vardı. Altı hastada apse



**Şekil 1.** Pilor kanal ülserine bağlı perforasyonu olan 21 yaşında kadın hastanın karın BT aksiyel kesitinde; mide önünde, karaciğer sol lob ve transvers kolon komşuluğunda yaygın kontrast madde kaçağı izleniyor (oklar).



**Şekil 2.** Çekum tümörüne bağlı perforasyon gelişen 67 yaşında kadın hastanın karın BT aksiyel kesitinde; çekumda ileri derecede distansiyon ve gaita retansiyonu var. Çekum sağ lateralden perforasyona bağlı duvarda devamsızlık (oklar) ve pericekal alanda sıvı birikimi izleniyor.

**Tablo 2.** Perforasyon yerine göre diğer bulguların görülme sıklığı

Perforasyon yeri	DD	DK	Flegmon	Apse	SS
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Mide-duodenum (n=14)	6 (42,9)	4 (28,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	14 (100,0)
İnce bağırsak (n=7)	0 (0,0)	4 (57,1)	1 (14,3)	0 (0,0)	7 (100,0)
Kalın bağırsak (n=13)	2 (14,4)	9 (69,2)	0 (0,0)	4 (30,8)	10 (76,9)
Rektum (n=2)	1 (50)	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (100,0)
Apendiks (n=11)	3 (27,3)	4 (36,4)	4 (36,4)	2 (18,2)	9 (81,8)
Toplam (n=47)	12 (25,5)	23 (48,9)	5 (10,6)	6 (12,8)	42 (89,4)

DD: Duvar devamsızlığı; DK: Duvar kalınlaşması; SS: Serbest sıvı.

(%12,8), 5 hastada flegmon (%10,6) izlendi. Apsesi olan hastalardan 4'ünde kalın bağırsak, 2'sinde apendiks perforasyonu saptandı. Flegmonu olan hastalardan 4'ünde apendiks, 1'inde ince bağırsak perforasyonu vardı.

Genel radyoloji konusunda deneyimli radyolog 47 hastadan 8'inde perforasyonun yeri hakkında yorum yapmadı. Diğer 39 hastanın 35'inde perforasyon yerini doğru olarak tahmin etti. Operasyonda saptanan perforasyon yeri ile bu radyoloğun BT'de tahmin ettiği perforasyon yeri arasındaki uyum katsayısı 0,83 bulundu. Perforasyon yerini saptayabilme yüzdesi ise %74,5 olarak hesaplandı. Acil ve karın radyolojisi konusunda deneyimli radyolog 6 hastada perforasyonun yeri konusunda yorum yapmadı. Kalan 41 hastanın 39'unda perforasyon yerini doğru olarak tahmin etti. Operasyonda saptanan perforasyon yeri ile bu radyoloğun BT'de tahmin ettiği perforasyon yeri arasındaki uyum katsayısı 0,93 bulundu. Perforasyon yerini saptayabilme yüzdesi ise %82,9 olarak hesaplandı.

Radyologlar aralarında görüş farklılığı olan hastalar birlikte tekrar değerlendirildiğinde 2 hastada perforasyon yeri tekrar hatalı tespit edildi. Bu 2 hastada kalın bağırsak perforasyonu mevcut iken ileumda duvar kalınlaşması saptanması nedeniyle ince bağırsak perforasyonu şeklinde yorumlanmıştı. Uzlaşma ile varılan nihai sonuca göre; toplamda 6 hastada perforasyon yeri konusunda yorum yapılmadı. Bu 6 hastadan 2'sinde kalın bağırsak, 2'sinde mide-duodenum,

1'inde ince bağırsak ve 1'inde de apendiks perforasyonu mevcuttu. Kalan 41 hastanın 39'unda perforasyon yeri BT ile doğru olarak tahmin edildi. Operasyonda tespit edilen perforasyon yeri ile BT'de tahmin edilen perforasyon yeri arasındaki uyum katsayısı 0,93 bulundu. BT'nin perforasyon yerini saptayabilme yüzdesi ise %82,9 olarak hesaplandı (Tablo 3).

Araştırmaya alınan hastalar ayrıca üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonu şeklinde iki gruba ayrıldı. Bu gruplama yapılırken "Treitz ligamenti" referans alındı. Apendiks perforasyonu olan hastalar (11 hasta) değerlendirme dışı bırakıldı. Ameliyat sonucuna göre geriye kalan 36 hastadan 14'ünde üst, 22'sinde alt gastrointestinal kanal perforasyonu vardı. Hastalar bu şekilde gruplandığında üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonunda serbest hava görülme sıklığı, serbest havanın görüldüğü yer, duvar devamsızlığı açısından farklılık olup olmadığını değerlendirmek için ki-kare testi yapıldı.

Üst gastrointestinal perforasyonlu 14 hastanın hepsinde (%100), alt gastrointestinal perforasyonu olan 22 hastanın 19'unda (%86,4) serbest hava saptandı. Üst ve alt gastrointestinal perforasyonlu hastalar arasında BT'de serbest hava görülmesi açısından anlamlı bir fark bulunmadı (p=0,149). Üst gastrointestinal perforasyonlu hastaların 12'sinde (%85,7), alt gastrointestinal perforasyonu olan hastaların 8'inde (%36,4) karaciğer çevresinde serbest hava saptandı (Şekil 3). Üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonlu hastalar

**Tablo 3.** Perforasyon yerine göre BT doğruluk oranları

Perforasyon yeri	Gerçek (+)	Yanlış (+)	Belirtilmeyen
	n (%)	n (%)	n (%)
Mide-duodenum (n=14)	12 (85,7)	–	2 (14,3)
İnce bağırsak (n=7)	6 (85,7)	–	1 (14,3)
Kalın bağırsak (n=13)	9 (69,2)	2 (15,4)	2 (15,4)
Rektum (n=2)	2 (100,0)	–	–
Apendiks (n=11)	10 (90,9)	–	1 (9,1)
Toplam (n=47)	39 (82,9)	2 (4,3)	6 (12,7)

Belirtilmeyen: Perforasyon yeri konusunda yorum yapılmayan hastalar.

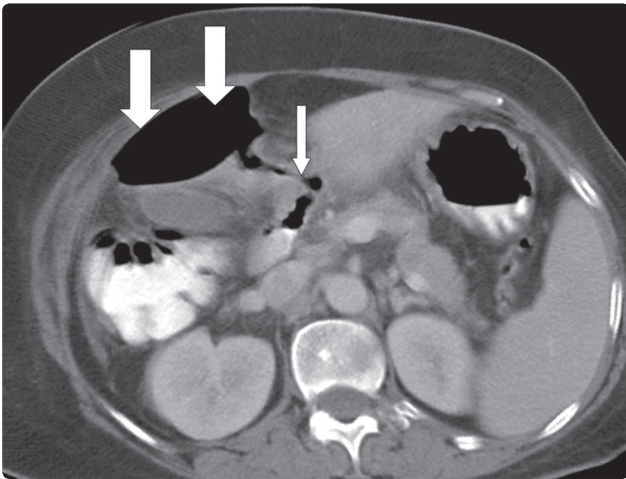
**Tablo 4.** Üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonunda serbest hava ve duvar devamsızlığı görülme durumu

Bulgu	Üst Gİ kanal	Alt Gİ kanal	p
	n (%)	n (%)	
Serbest hava (SH)	14 (%100)	19 (%86,4)	0,149
Karaciğer çevresinde SH	12 (%85,7)	8 (%36,4)	0,004
Mide çevresinde SH	11 (%78,6)	3 (%13,6)	0,001
Mezenterde SH	4 (28,6)	11 (%50)	0,204
Pelviste SH	0 (%0,0)	7 (%31,8)	0,019
Duvar devamsızlığı	6 (%42,9)	3 (%13,6)	0,048

Gİ: Gastrointestinal.

arasında karaciğer çevresinde serbest hava görülmesi açısından anlamlı fark bulundu ( $p=0,004$ ). Üst gastrointestinal perforasyonlu 11 hastanın (%78,6), alt gastrointestinal perforasyonlu 3 hastanın (%13,6) mide çevresinde serbest hava saptandı. Üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonlu hastalar arasında mide çevresinde serbest hava görülmesi açısından anlamlı fark tespit edildi ( $p=0,001$ ).

Üst gastrointestinal perforasyonlu hastaların 4'ünde (%28,6), alt gastrointestinal perforasyonu olan hastaların 11'inde (%50) mezenterde serbest hava görüldü. Üst ve alt gastrointestinal kanal perforasyonlu hastalar arasında mezenterde serbest hava görülmesi açısından anlamlı bir fark saptanmadı ( $p=0,204$ ). Üst gastrointestinal perforasyonlu hastaların hiçbirinde pelviste serbest hava tespit edilmedi. Alt gastrointestinal perforasyonu olan hastaların 7'sinde (%31,8) pelviste serbest hava saptandı. Üst ve alt gastrointestinal perforasyonlu hastalar arasında pelviste serbest hava görülmesi açısından anlamlı fark bulundu ( $p=0,019$ ).



**Şekil 3.** Mide antrum ülserine bağlı perforasyonu olan 71 yaşında kadın hastanın karın BT aksiyel kesitinde; antrum perforasyonuna ait anteriyorda defektif görünüm (ince ok) ve karaciğer etrafında yaygın serbest hava izleniyor (kalın oklar).

Üst gastrointestinal perforasyonlu hastaların 6'sında (%42,9), alt gastrointestinal perforasyonu olan hastaların 3'ünde (%13,6) duvar devamsızlığı saptandı (Tablo 4). Üst ve alt gastrointestinal perforasyonlu hastalar arasında duvar devamsızlığı varlığı açısından anlamlı fark saptandı ( $p=0,048$ ).

## TARTIŞMA

Gastrointestinal kanal perforasyonu tanısında direkt grafi, ultrasonografi (USG) ve BT kullanılmaktadır, ancak BT ile kıyaslandığında doğrudan grafi ve USG'nin tanı değeri düşüktür. Deneysel çalışmalarda 1 ml serbest havanın optimal çekilen ayakta akciğer grafisinde sağ diafragma altında görülebileceği belirtilmektedir.<sup>[11]</sup> Perforasyon tanısında ilk adım direkt radyografi olmakla birlikte duyarlılığı %50-70 arasındadır. Perforasyon tanısında kullanılan bir diğer yöntem USG'dir. USG'nin BT'ye avantajı radyasyon içermemesidir. Bu nedenle çocuklarda ve gebelerde kullanılabilir. Pnömooperiton USG ile de saptanabilir. Ayrıca USG ek tanısal bilgiler de sağlar. USG'nin pnömooperitonu saptamada radyografi kadar etkin olduğunu söyleyen çalışmalar olduğu gibi karın gazı nedeniyle perforasyonun ortaya konmasında yetersiz olduğunu söyleyen çalışmalar da vardır.<sup>[12,13]</sup> Sonuç olarak USG'de direkt radyografide olduğu gibi BT ile kıyaslandığında düşük tanısal duyarlılığa sahiptir.

Gastrointestinal perforasyonun varlığı, yeri, nedeni ve komplikasyonlarını belirlemede BT en iyi görüntüleme yöntemi olarak kabul görmüştür.<sup>[1,8,14,15]</sup> Araştırmamızda BT bulgularından yola çıkarak gastroduodenal perforasyonu olan hastaların %85,7'sinde, ince bağırsak perforasyonu olan hastaların %85,7'sinde, kalın bağırsak perforasyonu olan hastaların %69,2'sinde, rektum perforasyonu olan hastaların %100'ünde, apendiks perforasyonu olan hastaların %90,9'unda ve tüm hastalar birlikte değerlendirildiğinde hastaların %82,9'unda perforasyon yeri doğru tespit edilmiştir.

Imuta ve arkadaşları<sup>[10]</sup> 8-slice multi-dedektör BT (MDBT) ile 155 hastada geriye dönük bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada kesit kalınlığı 2,5 mm olarak

kullanılmıştır. Hiçbir hastaya oral kontrast madde verilmemiş, 44 hastaya intravenöz kontrast verilmiştir. Imuta ve arkadaşlarının bu çalışmada yalnızca aksiyel imajlar değerlendirildiğinde hastaların %32'sinde, aksiyel imajlara ilaveten çok düzlemde görüntüleme imajları (multiplanar reformatting, MPR) kullanıldığında %52'sinde perforasyon yeri duvar devamsızlığı şeklinde direkt görüntülenmiştir. Yine bu çalışmada direkt ve indirekt bulgular birlikte kullanıldığında hastaların %90'ında perforasyon yeri doğru tanımlanmıştır. Imuta ve arkadaşlarının<sup>[10]</sup> bu çalışmada kontrast madde kullanımı oldukça düşük olmasına rağmen doğruluk oranları bizim çalışmamızdan daha yüksektir. Bu durum MDBT kullanımının avantajları ile açıklanabilir.

Hainaux ve arkadaşları<sup>[3]</sup> 4-slice MDBT ile 85 hasta ile ileriye dönük bir çalışma yapmıştır. Oral kontrast madde hiçbir hastada kullanılmamış, 46 hastaya intravenöz kontrast madde verilmiştir. Hastaların aksiyel ve çok düzlemde görüntüleme imajları değerlendirilmiş ve operasyon sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada hastaların %86'sında perforasyon yeri doğru belirlenmiştir. Bu değer bizim çalışmamızda elde edilen değerden yüksektir ancak bu çalışmada da MDBT kullanılmıştır.

Oguro ve arkadaşlarının<sup>[16]</sup> 64-slice MDBT ile 41 hastada yaptıkları çalışmada 36 hastaya intravenöz kontrast madde verilmiş, hastaların hiçbirine oral kontrast verilmemiştir. Belirtilen bu çalışmada imajlar iki şekilde oluşturulmuştur. İlk olarak 7 mm kalınlığında aksiyel imajlar, 1 hafta sonra da yalnız 2 mm kalınlıkta aksiyel imajlar ve 2 mm aksiyel, 1 mm çok düzlemli imajlar değerlendirilmiştir. Bu çalışmada duvar devamsızlığının gösterilmesi direkt bulgu, diğer bulgular indirekt bulgular olarak sınıflanmış ve MDBT'nin direkt bulguyu göstermedeki avantajı tartışılmıştır. Oguro ve arkadaşlarının<sup>[16]</sup> bu çalışmada 7 mm'lik aksiyel imajlar değerlendirildiğinde duvar devamsızlığı hiçbir hastada gösterilememiştir. Yalnız 2 mm kalınlıkta aksiyel imajlar değerlendirildiğinde %48,8 (41 hastadan 20'sinde), 2 mm aksiyel imajlarla birlikte 1 mm çok düzlemli imajlar kullanıldığında %80,5 (41 hastanın 33'ünde) duvar devamsızlığı direkt görülmüştür (p=0,0009). Bu değer bizim çalışmamızda direkt ve indirekt bulgular kullanılarak elde edilen değere yakındır.

Ghekiere ve arkadaşları<sup>[17]</sup> 8 ve 16-slice MDBT ile yaptıkları çalışmada 40 hastanın BT görüntülerini geriye dönük olarak değerlendirmişlerdir. Hiçbir hastaya oral kontrast verilmemiş, 35 hastaya intravenöz kontrast madde verilmiştir. Bu çalışmada perforasyon yerinin duvar devamsızlığı şeklinde direkt gösterilmesine odaklanılmış, perforasyon yerleri direkt belirtildiği gibi anterior, posterior, lateral, mediyal duvar gibi ayrıntılı lokalizasyonlar da belirtilmiştir. Bu çalışmada

en yüksek tanısal doğruluk aksiyel, sağıtal ve koronal görüntüler birlikte kullanıldığında elde edilmiştir. Bizim çalışmamız ve yukarıda söz edilen diğer çalışmalar gastrointestinal kanal perforasyon yerinin BT ile yüksek doğruluk oranları ile tahmin edilebileceğini göstermektedir.

Serbest intraperitoneal hava akut karın ağrısı ile birlikte gastrointestinal kanal perforasyonu tanısının majör bulgusudur. Çok sayıda yazar BT'nin intraperitoneal serbest havanın tespitinde çok değerli bir görüntüleme yöntemi olduğunu göstermiştir.<sup>[18,19]</sup> BT'de serbest hava değerlendirilirken akciğer penceresinde bakmak faydalıdır. Akciğer penceresinde değerlendirme yapıldığında serbest havanın BT'de görülme olasılığı artar.<sup>[15]</sup> Bizim çalışmamızda 47 hastanın 36'sında (%76,6) serbest hava görüldü. Serbest hava en sık mide duodenum 1. kesim perforasyonu olan hastalarda (%100), en az apendiks perforasyonu olan hastalarda (%27,3) saptandı.

Gastroduodenal perforasyonda karaciğer ve mide çevresinde bol miktarda serbest hava saptanabilir.<sup>[14]</sup> Serbest hava ya da hava-sıvı seviyesi orta hattı geçip falsiform ligamenti belirgin hale getirebilir (falsiform ligament işareti). Serbest hava lasser sac da bulunuyorsa perforasyon yeri muhtemelen duodenum ya da midenin posteriör duvarındadır.<sup>[20]</sup> Sağ anterior pararenal alandaki ekstraluminal serbest hava bulber segment dışındaki duodenal perforasyon tanısında güvenilir bir BT bulgusudur.<sup>[21]</sup> Literatür ile uyumlu olarak bizim çalışmamızda da gastroduodenal perforasyonu olan hastanın hepsinde serbest hava görüldü. Bu hastalarda serbest havanın en sık görüldüğü yerler karaciğer ve mide çevresiydi.

Apendiks perforasyonunda serbest hava görülme oranı düşüktür. Bunun başlıca nedeni lümenin enflamatuvar duvar kalınlaşması nedeniyle tıkanmasıdır. Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak serbest hava en az apendiks perforasyonunda görüldü.

Ekstraluminal oral kontrast madde görülmesi perforasyonun en spesifik bulgusudur. Ayrıca oral kontrast kullanıldığında perforasyon yerinin hipodens görünümü daha belirginleşir. Bu avantajlarına rağmen oral kontrast kullanımı konusu tartışmalıdır. Nastanski ve arkadaşları<sup>[22]</sup> BT görüntüleme öncesi verilen oral kontrast maddenin aspirasyon riskini artırmadığını ve bağırsak perforasyonunun tespitine yardım ettiğini raporlamıştır. Fakat bazı yazarlar parolitik ileusu olan hastalarda kontrast maddenin yavaş ilerlemesi nedeni ile oral kontrast kullanımını tercih etmezler.<sup>[23,24]</sup> Oral kontrast peritoneal sıvının miktarını artırarak sepsis riskini artırabilir diyen görüşler de vardır.<sup>[25]</sup>

Ekstraluminal kontrast madde varlığı tanı değeri yüksek bir bulgu olmakla birlikte görülme sıklığı %19-42 gibi düşük değerlerdedir.<sup>[26]</sup> Shanmuganathan

ve arkadaşları<sup>[27]</sup> penetran travmalı hastalarda oral ve rektal kontrast madde kullanarak yaptıkları çalışmada hastaların yalnızca %15'inde kaçak görmüşlerdir. Fultz ve arkadaşlarının<sup>[28]</sup> çalışmasında ise perfore peptik ülserli 11 hastanın tümü oral kontrast madde almış ve yalnızca 3 hastada kontrast madde kaçağı saptanmıştır. Oral kontrast madde alırken hastanın sırtüstü pozisyonda yatıyor olması ve BT çekilirken bu pozisyonda kalması anteriör duvar perforasyonlarında kontrast madde kaçağını azaltabilir.

Bizim araştırmamızda 30 hastaya (%63,8) oral kontrast madde verilmişti. Oral kontrast verilen hastalardan 7'sinde (%23,3) kontrast madde kaçağı saptandı. Bu hastaların hepsinde mide-duodenum 1. kesim perforasyonu vardı. Araştırmamızda oral kontrast madde kaçağının düşük olmasının başlıca nedeni hastaların acil koşullarda değerlendirilmesi nedeni ile çoğu hastada verilen oral kontrast perforasyon yerine ulaşmadan çekimin yapılmış olması olabilir.

Duvar devamsızlığı perforasyonun primer bulgusudur. Devamsızlık duvarda hipodens kontrastlanma defekti şeklinde görülebilir. Bizim olgularımızın %25,5'inde (47 hastanın 12'sinde) duvar devamsızlığı görüldü. Duvar devamsızlığının dağılımına baktığımızda 6'sı mide-duodenum 1. kesim, 2'si kalın bağırsak, 3'ü apendiks, 1'i rektum perforasyonunda görüldü.

Kim ve arkadaşlarının<sup>[29]</sup> çalışmasında duvar devamsızlığı %14 oranında görülmüştür. Miki ve arkadaşları<sup>[30]</sup> kolon rüptürü olan 6 hastada yaptıkları çalışmada 6 hastadan 4'ünde duvar devamsızlığını göstermiştir. Imuta ve arkadaşlarının<sup>[10]</sup> çalışmasında 155 hastadan 44'ünde intravenöz kontrast madde kullanılmış ve bu 44 hastadan 14'ünde (%32) aksiyel imajlarda duvar devamsızlığı gösterilmiştir. Aksiyel imajlarla birlikte çok düzlemli görüntüler kullanıldığında bu oran %52'ye yükselmiştir. İntravenöz kontrast madde kullanılmayan hastalarda ise %6 gibi düşük bir oran saptanmıştır. Ghekiere ve arkadaşlarının<sup>[17]</sup> çalışmasında üst gastrointestinal kanal perforasyonu olan hastalarda %72, alt gastrointestinal kanal perforasyonu olan hastalarda %36 oranında duvar devamsızlığı saptanmıştır. Bizim çalışmamızda üst gastrointestinal perforasyonlu hastaların %42,9'unda, alt gastrointestinal perforasyonu olan hastaların %13,6'sında duvar devamsızlığı saptandı. Üst ve alt gastrointestinal perforasyonlu hastalar arasında duvar devamsızlığı görülmesi açısından anlamlı bir fark vardı ( $p=0,048$ ).

Görüldüğü gibi duvar devamsızlığı perforasyonun yerini direkt gösteren önemli bir bulgu olmakla birlikte görülme oranları çeşitli çalışmalarda belirgin farklılık göstermektedir. İntravenöz kontrast madde kullanımını duvar devamsızlığının tespitini kolaylaştırmakta, intravenöz kontrast kullanılmadığında görülme oranı belirgin azalmaktadır. MDBT ile yapılan çalışmalarda

duvar devamsızlığının saptanma oranı daha yüksektir.

Çalışmalar ince kesit ve çok düzlemede oluşturulmuş görüntülerin kullanılmasının perforasyon yerinin saptanmasını kolaylaştırdığını göstermektedir. Bizim çalışmamızda görüntüler tek dedektörlü spiral BT ile elde edilmiş ve hastaların değerlendirilmesi sadece aksiyel planda 7 mm kesit kalınlığı üzerinde yapılmıştır. Geriye dönük olan çalışmamızda ince kesit ve çok düzlemede oluşturulmuş görüntülerin mevcut olmaması çalışmamızın en önemli kısıtlılığıdır. Bununla birlikte sonuçlar tatmin edici özelliktedir.

Sonuç olarak BT, gastrointestinal kanal perforasyonlarında görülebilecek serbest hava, serbest sıvı, kontrast madde kaçağı, duvar devamsızlığı, duvar kalınlaşması, flegmon ve apseyi göstermede oldukça etkilidir ve bu bulgular yardımı ile perforasyon yeri yüksek duyarlılıkla belirlenebilir.

*Yazar(lar) ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir ilgi çakışması yoktur.*

#### KAYNAKLAR

1. Yeung KW, Chang MS, Hsiao CP, Huang JF. CT evaluation of gastrointestinal tract perforation. Clin Imaging 2004;28:329-33.
2. Siu WT, Chau CH, Law BK, Tang CN, Ha PY, Li MK. Routine use of laparoscopic repair for perforated peptic ulcer. Br J Surg 2004;91:481-4.
3. Hainaux B, Agneessens E, Bertinotti R, De Maertelaer V, Rubesova E, Capelluto E, et al. Accuracy of MDCT in predicting site of gastrointestinal tract perforation. AJR Am J Roentgenol 2006;187:1179-83.
4. Cho KC, Baker SR. Extraluminal air. Diagnosis and significance. Radiol Clin North Am 1994;32:829-44.
5. Rice RP, Thompson WM, Gedgudas RK. The diagnosis and significance of extraluminal gas in the abdomen. Radiol Clin North Am 1982;20:819-37.
6. Mindelzun RE, Jeffrey RB. The acute abdomen: current CT imaging techniques. Semin Ultrasound CT MR 1999;20:63-7.
7. Rosen MP, Siewert B, Sands DZ, Bromberg R, Edlow J, Raptopoulos V. Value of abdominal CT in the emergency department for patients with abdominal pain. Eur Radiol 2003;13:418-24.
8. Kim SH, Shin SS, Jeong YY, Heo SH, Kim JW, Kang HK. Gastrointestinal tract perforation: MDCT findings according to the perforation sites. Korean J Radiol 2009;10:63-70.
9. Singh JP, Steward MJ, Booth TC, Mukhtar H, Murray D. Evolution of imaging for abdominal perforation. Ann R Coll Surg Engl 2010;92:182-8.
10. Imuta M, Awai K, Nakayama Y, Murata Y, Asao C, Matsukawa T, et al. Multidetector CT findings suggesting a perforation site in the gastrointestinal tract: analysis in surgically confirmed 155 patients. Radiat Med 2007;25:113-8.
11. Miller RE, Nelson SW. The roentgenologic demonstration of tiny amounts of free intraperitoneal gas: experimental and clinical studies. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1971;112:574-85.
12. Muradali D, Wilson S, Burns PN, Shapiro H, Hope-Simpson D. A specific sign of pneumoperitoneum on sonography: en-

- hancement of the peritoneal stripe. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:1257-62.
13. Ghekiere O, Lesnik A, Hoa D, Laffargue G, Uriot C, Taourel P. Value of computed tomography in the diagnosis of the cause of nontraumatic gastrointestinal tract perforation. *J Comput Assist Tomogr* 2007;31:169-76.
  14. Furukawa A, Sakoda M, Yamasaki M, Kono N, Tanaka T, Nitta N, et al. Gastrointestinal tract perforation: CT diagnosis of presence, site, and cause. *Abdom Imaging* 2005;30:524-34.
  15. Leschka S, Alkadhi H, Wildermuth S, Marincek B. Multi-detector computed tomography of acute abdomen. *Eur Radiol* 2005;15:2435-47.
  16. Oguro S, Funabiki T, Hosoda K, Inoue Y, Yamane T, Sato M, et al. 64-Slice multidetector computed tomography evaluation of gastrointestinal tract perforation site: detectability of direct findings in upper and lower GI tract. *Eur Radiol* 2010;20:1396-403.
  17. Ghekiere O, Lesnik A, Millet I, Hoa D, Guillon F, Taourel P. Direct visualization of perforation sites in patients with a non-traumatic free pneumoperitoneum: added diagnostic value of thin transverse slices and coronal and sagittal reformations for multi-detector CT. *Eur Radiol* 2007;17:2302-9.
  18. Stapakis JC, Thickman D. Diagnosis of pneumoperitoneum: abdominal CT vs. upright chest film. *J Comput Assist Tomogr* 1992;16:713-6.
  19. Earls JP, Dachman AH, Colon E, Garrett MG, Molloy M. Prevalence and duration of postoperative pneumoperitoneum: sensitivity of CT vs left lateral decubitus radiography. *AJR Am J Roentgenol* 1993;161:781-5.
  20. Maniatis V, Chryssikopoulos H, Roussakis A, Kalamara C, Kavadias S, Papadopoulos A, et al. Perforation of the alimentary tract: evaluation with computed tomography. *Abdom Imaging* 2000;25:373-9.
  21. Kunin JR, Korobkin M, Ellis JH, Francis IR, Kane NM, Siegel SE. Duodenal injuries caused by blunt abdominal trauma: value of CT in differentiating perforation from hematoma. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:1221-3.
  22. Nastanski F, Cohen A, Lush SP, DiStante A, Theuer CP. The role of oral contrast administration immediately prior to the computed tomographic evaluation of the blunt trauma victim. *Injury* 2001;32:545-9.
  23. Grassi R, Pinto A, Rossi G, Rotondo A. Conventional plain-film radiology, ultrasonography and CT in jejuno-ileal perforation. *Acta Radiol* 1998;39:52-6.
  24. Bulas DI, Taylor GA, Eichelberger MR. The value of CT in detecting bowel perforation in children after blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol* 1989;153:561-4.
  25. Ongolo-Zogo P, Borson O, Garcia P, Gruner L, Valette PJ. Acute gastroduodenal peptic ulcer perforation: contrast-enhanced and thin-section spiral CT findings in 10 patients. *Abdom Imaging* 1999;24:329-32.
  26. Becker CD, Mentha G, Schmidlin F, Terrier F. Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral injuries. Part 2: Gastrointestinal tract and retroperitoneal organs. *Eur Radiol* 1998;8:772-80.
  27. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Chiu WC, Killeen KL, Scalea TM. Triple-contrast helical CT in penetrating torso trauma: a prospective study to determine peritoneal violation and the need for laparotomy. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:1247-56.
  28. Fultz PJ, Skucas J, Weiss SL. CT in upper gastrointestinal tract perforations secondary to peptic ulcer disease. *Gastrointest Radiol* 1992;17:5-8.
  29. Kim HC, Shin HC, Park SJ, Park SI, Kim HH, Bae WK, et al. Traumatic bowel perforation: analysis of CT findings according to the perforation site and the elapsed time since accident. *Clin Imaging* 2004;28:334-9.
  30. Miki T, Ogata S, Uto M, Nakazono T, Urata M, Ishibe R, et al. Multidetector-row CT findings of colonic perforation: direct visualization of ruptured colonic wall. *Abdom Imaging* 2004;29:658-62.