

Revize Atlanta sınıflaması ve radyoloğun yol haritası

Revised Atlanta classification and roadmap of radiologist

Ural Koç, İsa Çam

RESİMLERLE BİR KONU

Pankreasın inflamatuvar hastalıkları akut ve kronik pankreatit olarak sınıflandırılır [1]. Akut pankreatit, ani başlayan inflamasyon durumu olup pankreas parankiminde, peripankreatik dokularda ödem ve nekroz ile seyredabilen, doku hasarı yapabilen bir süreçtir [1, 2]. Pankreasın kapsülünün olmamasından dolayı inflamasyon ve nekroz sınırlı kalmayıp çevre dokulara yayılır [3].

Akut pankreatit, ani ortaya çıkan karın ve sırt bölgesinde kuşak tarzı ağrı, bulantı ve kusma klinik tablosuyla giden biyokimyasal ve radyolojik metodlarla değerlendirilerek tanı konulan acil bir durumdur (Tablo 1) [4]. Akut pankreatit etyolojisinde erişkin grupta safra kesesi, safra yolu taşları ve alkol en ön sırada karşımıza çıkmaktadır [2]. Hem etyolojinin ortaya konulması hem de tedavi takip süreçlerinde radyolojik görüntüleme metodları önemli bir yere sahiptir. Radyolojik modaliteler özellikle tedavi ve takip süreçlerinde ortaya çıkan lokal komplikasyonların değerlendirilmesinde tercih edilmektedir (Tablo 2) [5]. Kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT), akut pankreatit sürecinde şiddeti değerlendirmede önemli bir modalitedir.

Tablo 1. Akut pankreatit tanısı

(Kronik pankreatit olsun veya olmasın)

- Sırtta ve bele yayılan epigastrik ağrı (sürecin başlangıcı)
- Serum amilaz/ lipaz değerinin normalin minimum 3 katı fazla olması (Artış daha az ise görüntüleme ile desteklenebilir.)
- Tipik kesitsel görüntüleme bulgularının olması

Tanı için yukarıdaki maddelerden en az ikisi gereklidir.

* Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (-), organ yetmezliği (-) ise bilgisayarlı tomografi endike ve gerekli değil

Tablo 2. Akut pankreatit lokal komplikasyonları

Peripancreatik sıvı koleksiyonları

Nekroz / Nekrotik koleksiyonlar (Steril ya da Enfekte)

Duvarlı Nekroz ("Walled-off necrosis", WON)

Pancreatik psödokist

Ana pankreatik kanalın zarar görmesi

Nekrotizan yayılım ile çevre organların olaya dahil olması

Damar trombozları (portal ven, splenik ven)

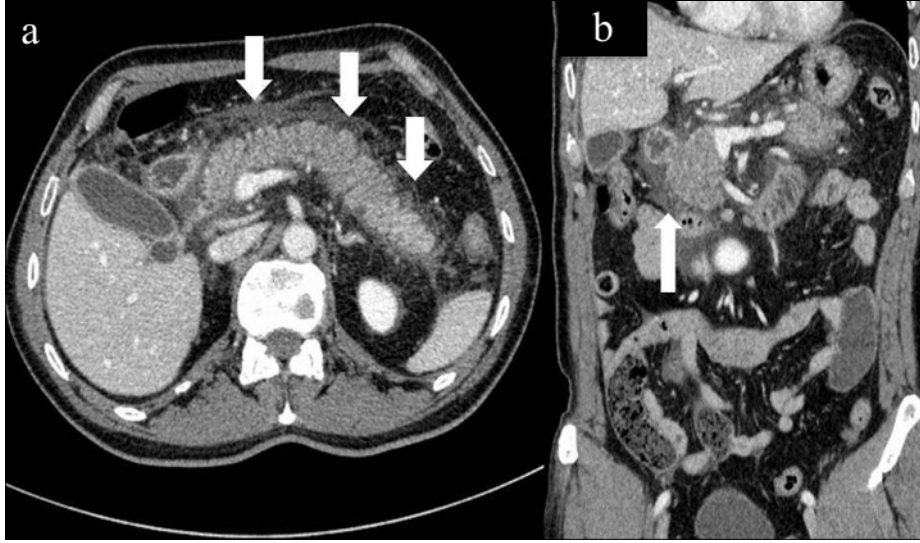
Erzincan Üniversitesi
Mengücek Gazi Eğitim
ve Araştırma Hastanesi,
Radyoloji Kliniği (U.K.),
Erzincan; Kocaeli Derince
Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Radyoloji Kliniği
(İ.Ç.), Kocaeli, Türkiye

Sorumlu Yazar:
Ural Koç

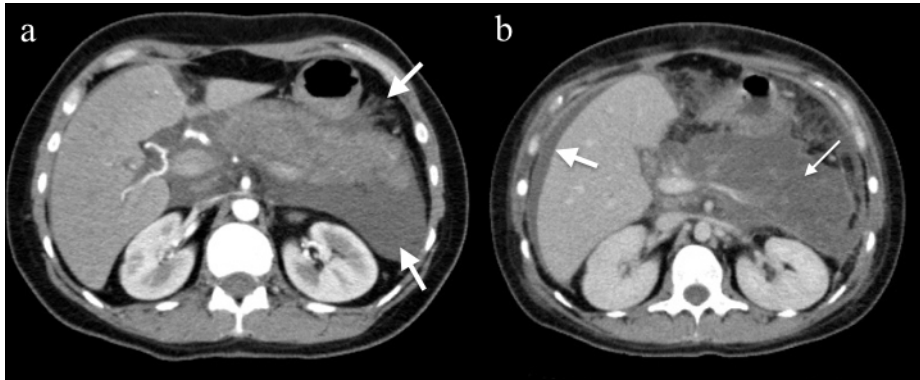
E-posta:
dr_uralkoc@hotmail.com

©Telif Hakkı 2017 Türk Radyoloji
Derneği - Makale metnine www.
turkradyolojidergisi.org web
sayfasından ulaşılabilir.

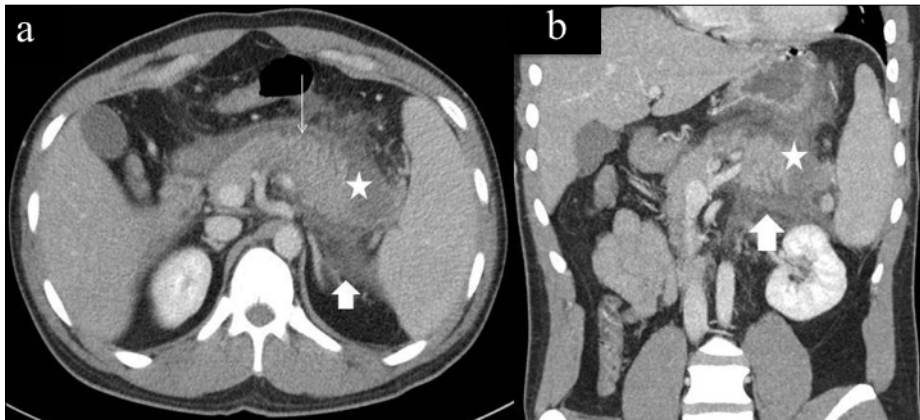
©Copyright 2017 by Turkish Society
of Radiology - Available online at
www.turkradyolojidergisi.org



Resim 1. a, b. 60 yaşında erkek olgunun intravenöz (i.v.) kontrastli madde enjeksiyonu sonrası elde edilen aksiyel (a) ve koronal (b) BT kesitlerinde akut ödematöz interstisyel pankreatit; pankreasta ödeme bağlı heterojen görünüm, peripancreatik yağ dokuda çizgilenme şeklinde dansite artımları, hafif peripancreatik sıvı izlenmektedir (oklar).



Resim 2. a, b. 36 yaşın kadın olgu (a) acil servise başvurusunda elde edilen i.v. kontrastli aksiyel BT kesitinde pankreas parankiminde heterojen kontrastlanan görünüm ve peripancreatik sıvı, (b) 5. günde elde edilen i.v. kontrastli BT kesitinde pankreas korusu ve kuyruk kesiminde totale yakın nekroz (ince ok), perihepatik ve parakolik akut nekrotik sıvı koleksiyonu, peripancreatik yağ dokuda çizgilenme görünümleri (kalın oklar) izlenmektedir.



Resim 3. a, b. 30 yaşında erkek olgunun i.v. kontrastli aksiyel (a) ve koronal (b) BT kesitlerinde akut nekrotizan pankreatit; pankreas korusunda ödematöz şişme (ince ok), pankreas kuyruk kesiminde kontrastlanmayan nekroz alanı (yıldız), sol perirenal alanda peripancreatik yağ dokuda çizgilenme (kalın ok) izlenmektedir.

Akut pankreatitli hastalarda kontrastlı BT majör endikasyonları [5];

- * Tanıyı doğrulamak (özellikle klinik ve laboratuvar bulguları ile kesin tanı konulamıyorsa); BT akut pankreatitin nedenini ortaya koyabilir veya alternatif tanı ortaya konmasında yardımcı olur.
- * Akut pankreatitin şiddetini belirlemek ve lokal komplikasyon tespiti için kullanılır.
- * Perkütan girişimsel işlemlerde (drenaj) yol gösterici olur.

1990'lı yıllarda BT şiddet indeksi (Balthazar Skoru), Atlanta sınıflaması yayımlanmıştır [6, 7]. BT şiddet indeksi yaygın olarak kullanılmaktadır. Diğer taraftan, 1992 yılında yayımlanan Atlanta sınıflamasındaki BT görünümlerinin kafa karışıklıkları yaratması ve yaygın olarak kullanılmaması nedeniyle 2012 yılında Atlanta sınıflaması revize edilmiştir [8]. Ayrıca, BT bulgularını tanımlamak için gözlemciler arası uyumun düşük olduğu eski Atlanta sınıflaması yerine gözlemciler arası uyumun yüksek olduğu PANCODE sistemi de halen kullanılmaktadır [9]. PANCODE (PANcreatic nonenhancement, COllections, DEscription) pankreasın kontrastlanmamasını, koleksiyonlarının, ekstrapankreatik komplikasyonlarının tanımlanmasını içeren bir raporlama sistemidir [9, 10]. Revize Atlanta sınıflamasında yenilenen terminoloji, klinik ve morfolojik sınıflama gözlemciler arası uyumu artırıp klinisyen ve radyolog arasında iletişimde iyileşme sağlamıştır [11, 12].

2012 Revize Atlanta Sınıflamasının Bize Getirdikleri Bizden Göttürdükleri [4, 8, 9, 11, 12]

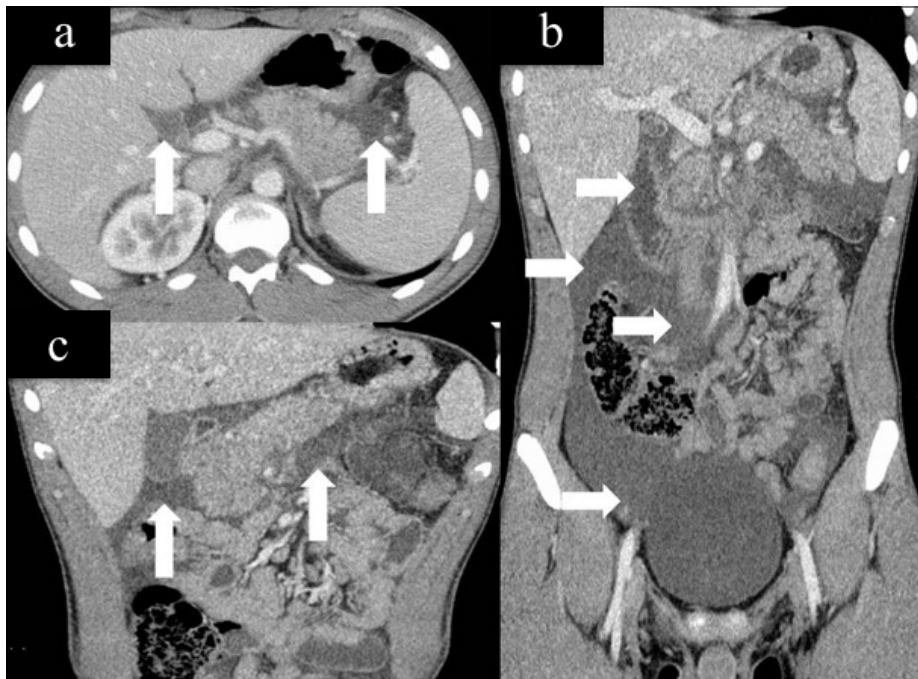
Revize Atlanta sınıflamasında akut pankreatit faz, şiddet ve tipine göre ayrılır. Faz olarak erken ve geç olarak sınıflandırılır. Erken faz genellikle ilk bir haftalık dönemdir. Bu dönemde sistemik inflamatuvar cevap aktif olduğu için hastanın klinik ve laboratuvar bulguları ile değerlendirmesi gerekmektedir. Geç fazda tablo daha çok oturacağı ve morfolojik bulgular daha net tanınabileceği için görüntülemenin rolü artmaktadır. Akut pankreatit şiddet olarak hafif, orta-ağır, ağır olarak sınıflandırılmaktadır. Hafif tablo kendiliğinden gerilerken, orta-ağır ve ağır tabloda 48 saatten az (geçici) ya da uzun süreli (devam eden) organ yetmezliği tablosu vardır. Tip olarak ise akut pankreatit ödematöz interstisyel ve nekrotizan olarak ayrılmıştır (Resim 1-3) (Tablo 3) ve oluşan lokal komplikasyonlar başlangıçtaki tabloya göre adlandırılmaktadır (Resim 4-8) (Tablo 4). Psö-dokist oluşma süresi önceden 6 hafta olarak

kabul edilirken yeni sınıflamada bu 4 hafta (Resim 6, 7) olarak belirlenmiştir. Nekrotizan pankreatit zemininde gelişen lokal komplikasyonlar akut nekrotizan koleksiyon ve duvarlı

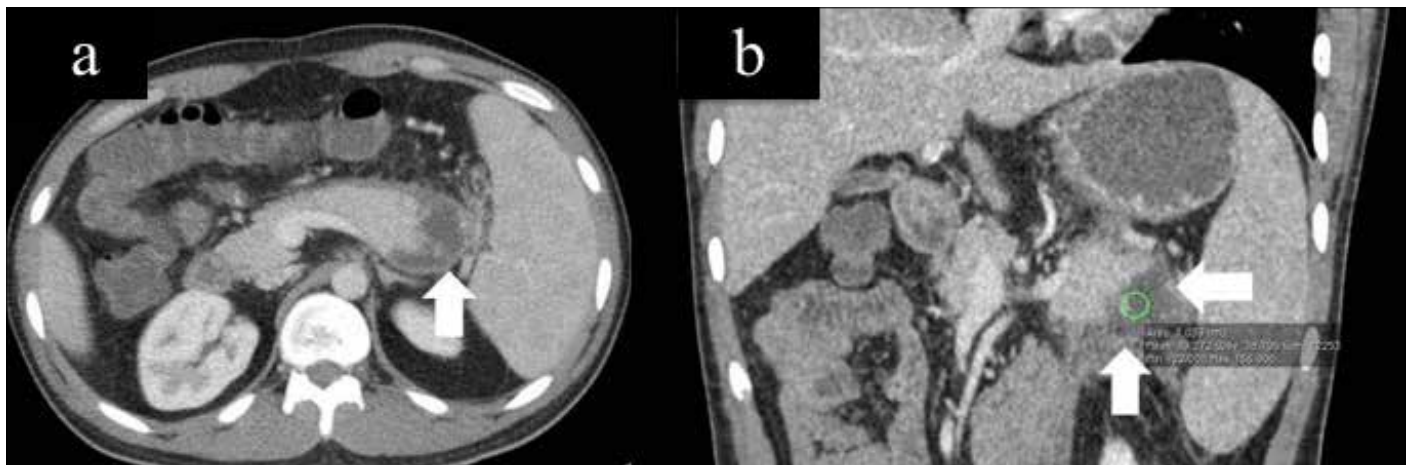
nekroz olarak tariflenmiştir (Resim 8-10). 1992 Atlanta sınıflanmasında kullanılan pankreatik abse, flegmon, hemorajik psödokist bu sınıflandırmada artık kullanılmamaktadır.

Tablo 3. Akut Pankreatit tipi nedir?

İnterstisyel Ödematöz Pankreatit (İÖP)	Nekrotizan Pankreatit (NP)
Pankreas parankimi kontrastlanır	Pankreas perfüzyonunda bozulma
Nekroz yok	Kontrastlanmayan alanlar
Ödem ve çevre yağ dokuda kirlenme	Ek olarak peripankreatik yağ nekrozu



Resim 4. a-c. 18 yaşında erkek olgunun i.v. kontrastlı aksiyel (a) ve koronal (b,c) BT kesitlerinde akut ödematöz interstisyel pankreatit; pankreas parankiminde diffüz homojen kontrast tutulumu ve ödeme bağlı kalınlık artımı, perihepatik, perikolesistik, parakolik, paraduodenal, akut peripankreatik sıvı koleksiyonları (oklar) izlenmektedir.



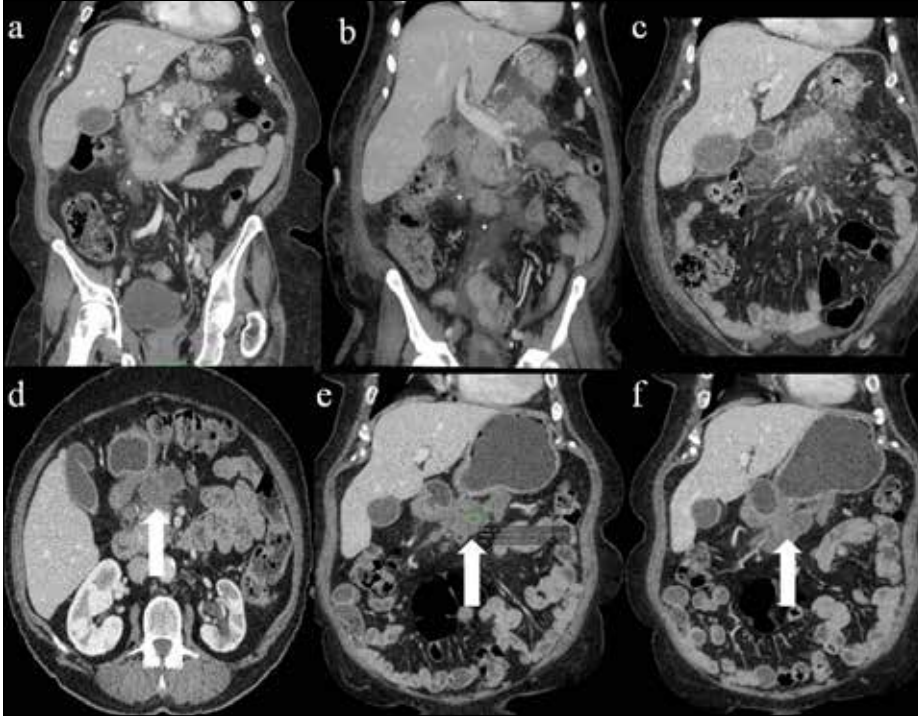
Resim 5. a, b. 30 yaşında erkek olgunun (Resim 3) takiplerinde elde olunan i.v. kontrastlı aksiyel (a), koronal (b) BT kesitlerinde kuyruk kesiminde sıvı olmayan yüksek dansitede heterojen akut nekrotik koleksiyon alanı izlenmektedir. Belirgin kapsül bu aşamada oluşmamıştır. Pankreasın diğer kesimlerindeki ödematöz görünüm gerilemiştir.

Radyoloğun bu aşamada yol haritası;

1. Aşamada: Klinisyenden veya hastane veri sisteminden hastanın eski tetkikleri ve yeni laboratuvar tetkikleri hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.
2. Aşamada: Şu sorulara yanıt aranmalıdır: BT elde olunması sonrası pankreatitin tipi nedir? İnterstisyel ödematöz pankreatit mi? Nekrotizan pankreatit mi? (Resim 1-3)
3. Aşamada: Takipteki olgunun akut pankreatit lokal komplikasyonları açısından değerlendirilmesi (Resim 4-8).

Olguların büyük çoğunluğu inflamatuvar ödemin yol açtığı diffüz veya fokal pankreas boyut artışı ile karşımıza gelmektedir. %15-20 hastada nekroz oluşabilmektedir [13]. Nekroz, prognoz ve mortalite açısından önemlidir. Nekroz ilk günlerde kontrastlı BT de net tanınmayabilmektedir. Ancak pankreatik perfüzyonda bozulma nekroz için bir ipucu olabilir. Ağır pankreatit ile ilişkili pankreatik nekroz ilk 72 saat içerisinde ortaya çıkmaktadır [13, 14]. İlk 24-48 saatte kontrastlı BT ler kafa karıştırıcı olabilir. Bu yüzden semptomlar başladıktan 72 saat sonra görüntüleme önerilmektedir [14]. Yakın zamanda Yadav ve ark.nın [15] yaptığı bir çalışmada ağır akut pankreatitte ilk 72 saat içerisinde yapılan perfüzyon BT incelemesinin pankreatik nekroz tanınmasında faydalı olduğu bildirilmiştir.

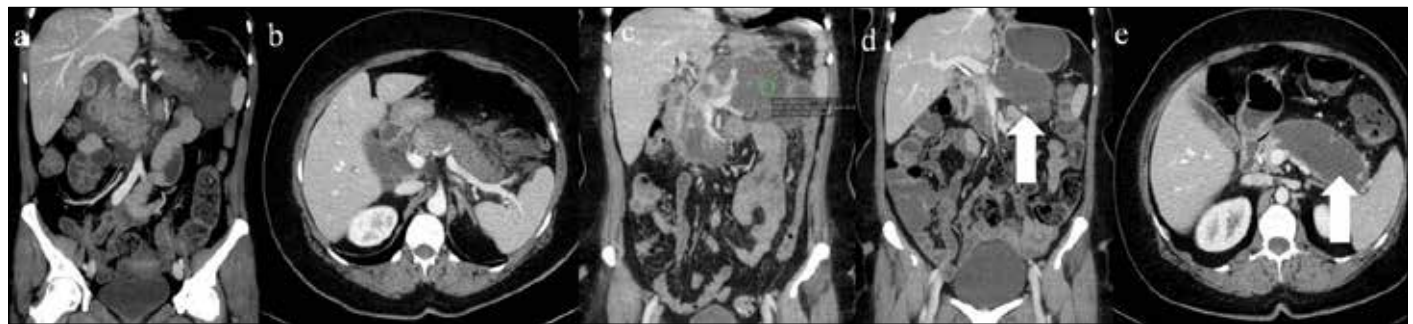
Pankreatit tipine göre oluşan lokal komplikasyonlardan koleksiyonlar, yeni sınıflamada enfekte ve steril olarak sınıflandırılmaktadır (Resim 6-10). Nekrotizan pankreatitlerde steril durumda %5, enfekte



Resim 6. a-f. 69 yaşındaki kadın olgunun i.v. kontrastlı koronal (a,b,c) BT kesitlerinde başlangıçta akut ödematöz interstisyel pankreatit ve akut peripancreatik sıvı koleksiyonları (yıldızlar) ve 1 ay sonraki elde olunan i.v. kontrastlı aksiyel (d) ve koronal (e,f) BT kesitlerinde sıvı dansitesinde psödokist formasyonu (oklar) izlenmektedir.



Resim 7. a, b. 33 yaşındaki kadın olgunun akut ödematöz interstisyel pankreatit sonrası takiplerinde elde olunan i.v. kontrastlı aksiyel (a) ve koronal BT (b) kesitlerinde düzgün sınırlı, kapsülü olan, homojen, sıvı dansitesinde, anteriorda mideye bası yapan psödokist (yıldız) izlenmektedir.



Resim 8. a-e. 51 yaşında kadın olgunun i.v. kontrastlı koronal (a) ve aksiyel (b) BT kesitlerinde pankreas perfüzyonunda bozulma, peripancreatik sıvı koleksiyonu, 1 hafta sonra elde olunan koronal (c) BT kesitinde pankreas korpüsü ve kuyrukta akut nekrotik koleksiyon alanı, 2 ay sonra elde olunan i.v. kontrastlı koronal (d) ve aksiyel (e) BT kesitlerinde heterojen, enkapsüle, sıvı dansitesinden yüksek, duvarlı nekroz izlenmektedir. Pankreas başında bu aşamada homojen kontrastlanma da dikkat çekmektedir.

bir tabloda %20'lere varan mortalite oranları söz konusudur [13]. Bu yüzden hasta yönetimi önemlidir. BT'de koleksiyonlarda hava değerlerinin olması her zaman enfekte içeriği göstermemekle birlikte hava değerlerinin olmadığı vakalarda enfekte içerik ayırımı yapmak zor olabilmektedir. Bu yüzden örnekleme gerekebilir. İslim ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada pankreatik sıvı ve nekrotik koleksiyonlarda, difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans (MR) incelemesi ile BT'ye göre daha yüksek doğruluk ve duyarlılıkla enfekte içerik tespit edilmiştir [16].

Revize Atlanta sınıflamasında, kontrastlı BT de akut interstisyel ödematöz pankreatitte pankreas parankiminde kontrastlanma, ödeme bağlı genişleme, heterojen görünüm ve çevre yağ doku planlarında inflamasyona bağlı çizgilenmeler izlenir (Resim 1). Diğer taraftan, akut nekrotizan pankreatitte kontrastlanmayan alanlar ve/veya peripancreatik dokularda nekroz alanları izlenir (Resim 2, 3). Nekrotizan pankreatit, peripancreatik veya pankreatik alanda izlenebileceği gibi her iki alanda da izlenebilir. En sık her iki alanda görülen formu izlenmektedir. Lokal komplikasyonları değerlendirmek için elde olunan kontrastlı BT lerde olgunun ilk geliş pankreatit tipine göre koleksiyonların tariflenmesi yapılmaktadır. İlk 4 haftalık zaman diliminde akut interstisyel ödematöz pankreatite bağlı koleksiyonlar akut peripancreatik sıvı koleksiyonu olarak tariflenir (Resim 4). Bu koleksiyonun belirgin bir kapsülü olmayıp homojen sıvı dansitesindedir. Diğer taraftan, ilk 4 haftalık dönemde akut nekrotizan pankreatite bağlı komplikasyonlar akut nekrotizan koleksiyon olarak tariflenir (Resim 5). Bu aşamada belirgin bir kapsülü olmayıp, likefiye olmayan bileşenlere



Resim 9. a-e. 60 yaşında erkek olgunun i.v. kontrastlı aksiyel (a,c,d) ve koronal (b) kesitlerinde pankreas yatağında içerisinde yağ globülü olan (ok), yüksek dansiteli heterojen duvarlı nekroz izlenmektedir. Duvarlı nekroz cerrahi girişimle drene edilmiştir (c,d). Hava değerleri infeksiyon bulgusu olabileceği gibi girişim sonrasında da BT görüntülerinde saptanabileceği akılda bulundurulmalıdır.

Tablo 4. Revize Atlanta sınıflandırmasında akut pankreatit lokal komplikasyonları terminolojisi ve özellikleri

< 4 hafta	
Başlangıçta İÖP	Başlangıçta NP (steril veya enfekte olabilir)
Homojen sıvı dansitesinde koleksiyon	Heterojen, sıvı dansitesinden olmayan koleksiyon
Kapsül yok	Kapsül yok
Nekroz yok	Nekrotizan pankreatitle ilişkili sıvı ve nekroz
>4 hafta	
Pankreatik Psödokist	Duvarlı Nekroz (WON)
Sınırları belirli, homojen sıvı koleksiyonu	Heterojen sıvı ve sıvı dansitesinde olmayan alanlar
Duvar yapısı izlenen, sıvı dansitesinde alan	Sınırları belli, duvar yapısı izlenen (steril/enfekte)
Başlangıçta İÖP	Başlangıçta NP (intrapankreatik, ekstrapankreatik, her ikisi de)

bağlı içeriği genellikle heterojendir. Akut peripankreatik sıvı koleksiyonu ekstrapankreatik lokalizasyonda iken, akut nekrotizan koleksiyon ekstrapankreatik, intrapankreatik veya her iki lokalizasyonda da olabilir. İlk 4 haftadan sonra ise akut interstisyel ödematöz pankreatite bağlı lokal koleksiyon psödokist olarak tariflenirken akut nekrotizan pankreatite bağlı koleksiyon duvarlı nekroz olarak tariflenir (Resim 6-8). Bu formasyonların kapsülü vardır. Psödokist homojen sıvı dansitesinde iken, duvarlı nekroz likefiye olmayan alanlar içeren heterojen dansitededir. Psödokist genellikle ekstrapankreatik lokalizasyonda iken duvarlı nekroz ekstrapankreatik, intrapankreatik veya her iki lokalizasyonda olabilir. Koleksiyonlar steril veya enfekte olabilir (Resim 9, 10).

Raporlamalarda akut pankreatitin tipini, lokalizasyonu; koleksiyon tipini, boyutlarını, lokalizasyonlarını, çevre yapılarla ilişkilerini ve ek bulguları belirtmek önemlidir. Koleksiyonlardaki hava değerleri mutlaka belir-

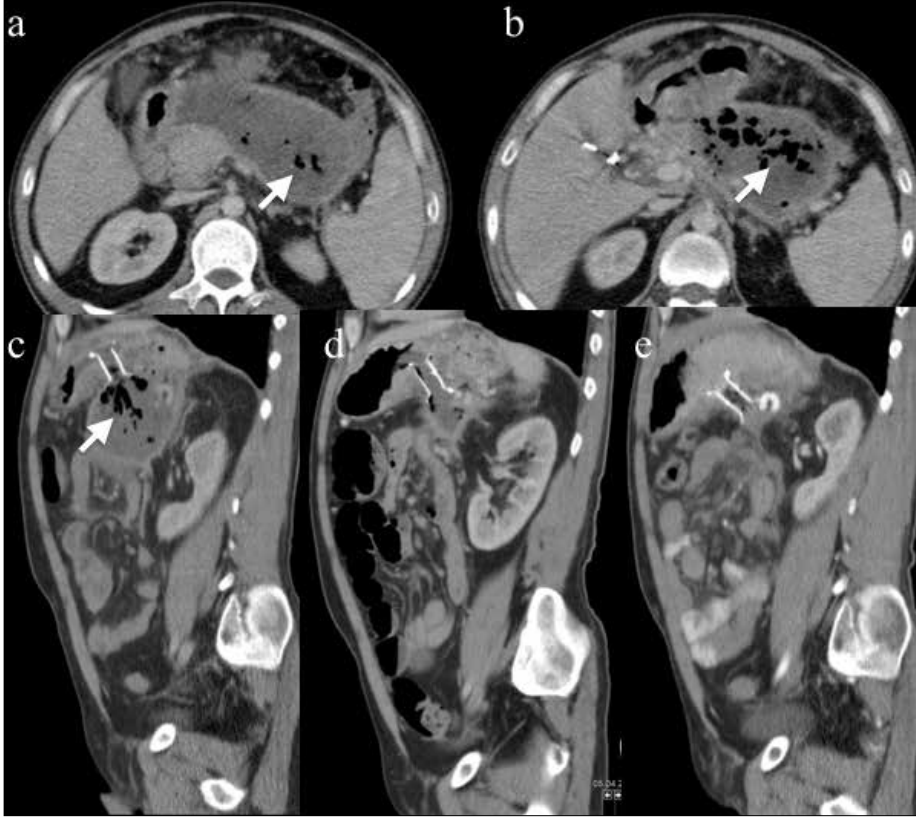
tirmelidir. Ayrıca nekroz yüzdesi de rapor da belirtilebilir. Olgunun ilk geliş tablosu bilinmiyorsa PANCODE sistemi kullanılarak rapor yazılabilir.

Radyolog, revize Atlanta sınıflamasını kullanarak koleksiyon türüne göre tedavi şekillerinin belirlenmesinde klinisyene yardımcı olabilir. Lokal komplikasyon yönetiminde perkütan drenaj, endoskopik kistogastrotomi, endoskopik debridman ve cerrahi nekrozektomi kullanılabilir [17]. BT ve ultrason perkütan drenaja ya da perkütan kistogastrotomiye yol gösterici olabilir. Özellikle 5 cm'den büyük, kütle etkisi ve ağrı oluşturan, enfekte olan, kendiliğinden regrese olmayan psödokistler, seçilmiş vakalarda duvarlı nekrozlar cerrahiye alternatif olarak perkütan yolla girişimsel radyolog tarafından tedavi edilebilir [18, 19]. Steril akut nekrotik koleksiyonlar, hastalığın başlangıcında neredeyse hiç müdahale gerektirmez [17]. İlerleyen haftalarda, karın ağrısı veya önemli mekanik tıkanma (örneğin gastrik çıkış veya safra yolu obstrüksiyonu) gibi semp-

tomların bulunduğu durumlarda müdahale gerektirir [17]. Enfekte akut nekrotik koleksiyonlar bazen erken müdahale gerektirebilir, ancak açık cerrahiden yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkili olduğundan mümkün olduğunca kaçınılması gerekir [17]. Bunun yerine, radyolojik veya endoskopik drenaj, enfeksiyon tedavisinde cerrahiden önce yapılmalı ve cerrahi debridmana olan ihtiyacı ertelemek için kullanılmalıdır [20-22]. Asemptomatik duvarlı nekroz, koleksiyonun büyüklüğü ve genişlemesine bakılmaksızın müdahale yapılmasını zorunlu kılmaz, zamanla spontan olarak gerileyebilir [17]. Karın ağrısı, mekanik tıkanma (mide çıkış ya da safra yolu obstrüksiyonu) veya enfeksiyon bulunan semptomatik duvarlı nekrozlarda müdahale gerekir [17]. Son yıllarda perkütan tedavi sonrasında minimal invaziv nekrozektomi tekniği tercih edilemekle birlikte yakın zamanlı çalışmalarda açık cerrahi debridmanla da benzer mortalite oranları bildirilmektedir [23]. Non-likefiye içerikten dolayı duvarlı nekrozların perkütan drenajında, psödokistler gibi yüz güldürücü sonuçlar ortaya çıkmamaktadır [12].

Güncel bir konu olan revize Atlanta sınıflamasının hedefi klinisyen ile radyolog arasındaki iletişimi kuvvetlendirerek hastanın yönetiminin daha iyi sağlanmasıdır. MR ve perfüzyon BT revize Atlanta sınıflamasında halihazırda yer bulmayan modalite ve tekniklerdir. Bu modalitelerinin ve tekniklerinde eklenmesi ile tanıda doğruluk, duyarlılık oranlarında artışların olması muhtemeldir.

Sonuç olarak, bu makalede revize Atlanta sınıflamasının BT görüntüleri ile birlikte sunumu, günlük pratikte beraber çalışan gastroenterolog-radyolog-genel cerrah arasında vaka yönetiminde, kurumsal ve ülke genelinde algoritma geliştirilmesi, bu sınıflamanın yetersiz kaldığı durumlarda yeni katkılarının sağlanması için farkındalık yaratılması hedeflenmiştir.



Resim 10. a-e. 39 yaşında erkek olgunun i.v. kontrastlı aksiyel BT kesitlerinde (a,b) pankreas korpus ve kuyruk kesiminde içerisinde hava değerleri olan infekte duvarlı nekroz alanı izlenmektedir (oklar). Olgunun i.v. kontrastlı sagittal BT kesitinde (c) infekte duvarlı nekroz alanı kistogastrotomi yöntemiyle drene edilmiştir. Olgunun takip BT tetkiklerine ait sagittal BT görüntülerinde (d-e) bu alanın belirgin regrese olduğu izlenmektedir.

Yazar Katkıları: Fikir – U.K.; Tasarım – U.K.; Denetleme – U.K.; Kaynaklar – U.K., İ.Ç.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – U.K., İ.Ç.; Analiz ve/veya Yorum – U.K.; Literatür Taraması – U.K.; Yazıyı Yazan – U.K.; Eleştirel İnceleme – U.K.; Diğer – U.K., İ.Ç.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Sarner M. Pancreatic inflammatory disease. *Gut* 1995; 37: 455-6. [CrossRef]
2. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, et al. Harrison's Principles of Internal Medicine 18th. online ed. New York: McGraw-Hill 2012, chapter 313: Acute and Chronic pancreatitis.
3. Pandolfi SJ. The Exocrine Pancreas. San Rafael (CA): Morgan & Claypool Life Sciences 2010. Anatomy. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK54134/>.

4. Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis-2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut* 2013; 62: 102-111. [CrossRef]
5. Bharwani N, Patel S, Prabhudesai S, et al. Acute pancreatitis: the role of imaging in diagnosis and management. *Clinical Radiology* 2011; 66: 164-75. [CrossRef]
6. Balthazar EJ, Robinson DL, Megibow AJ, et al. Acute pancreatitis: value of CT in establishing prognosis. *Radiology* 1990; 174: 331-6. [CrossRef]
7. Bradley III EL. A clinically based classification system for acute pancreatitis. Summary of the international symposium on acute pancreatitis, Atlanta, Ga, September 11 through 13, 1992. *Arch Surg* 1993; 128: 586-90. [CrossRef]
8. Sarr MG, Banks PA, Bollen TL, et al. The New Revised Classification of Acute Pancreatitis 2012. *Surg Clin North Am* 2013; 93: 549-62. [CrossRef]
9. Bollen TL. Imaging of acute pancreatitis: update of the revised Atlanta classification. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 429-45. [CrossRef]
10. van Santvoort HC, Bollen TL, Besselink MG, et al. Describing computed tomography findings in severe acute pancreatitis using morp-

hologic terms: a multidisciplinary, international interobserver agreement study. *Pancreatology* 2008; 8: 593-9. [CrossRef]

11. Thoeni RF. The revised Atlanta classification of acute pancreatitis: its importance for the radiologist and its effect on treatment. *Radiology* 2012; 262: 751-64. [CrossRef]
12. Foster BR, Jensen KK, Bakis G, et al. Revised Atlanta Classification for Acute Pancreatitis: A pictorial Essay. *Radiographics* 2016; 36: 675-87. [CrossRef]
13. Pienkowska J, Gwozdziwicz K, Balandowska KS, et al. Perfusion-CT: Can we predict acute pancreatitis outcome within the first 24 hours from the onset of symptoms? *PLoS One* 2016; 11: e0146965. [CrossRef]
14. Knoepfli AS, Kinkel K, Berney T, et al. Prospective study of 310 patients: can early CT predict the severity of acute pancreatitis? *Abdom Imaging* 2007; 32: 111-5. [CrossRef]
15. Yadav AK, Sharma R, Kandasamy D, et al. Perfusion CT: can it predict the development of pancreatic necrosis in the early stage of severe acute pancreatitis? *Abdom Imaging* 2015; 40: 488-99. [CrossRef]
16. Islim F, Salik AE, Bayramoglu S, et al. Non-invasive detection of infection in acute pancreatic and acute necrotic collections with diffusion-weighted magnetic resonance imaging: preliminary findings. *Abdom Imaging* 2014; 39: 472-81. [CrossRef]
17. Freeman ML, Werner J, van Santvoort HC, et al. Interventions for necrotizing pancreatitis: summary of a multidisciplinary consensus conference. *Pancreas* 2012; 41: 1176-94. [CrossRef]
18. Mamlouk MD, vanSonnenberg E. Interventional radiology for necrotizing pancreatitis. *J Gastrointest Surg* 2011; 15: 1101-3. [CrossRef]
19. Van Sonnenberg E, Wittich GR, Casola G, et al. Percutaneous drainage of infected and noninfected pancreatic pseudocysts: experience in 101 cases. *Radiology* 1989; 170: 757-61. [CrossRef]
20. Van Santvoort HC, Bakker OJ, Bollen TL, et al. A conservative and minimally invasive approach to necrotizing pancreatitis improves outcome. *Gastroenterology* 2011; 141: 1254-63. [CrossRef]
21. Morgan DE. Imaging of acute pancreatitis and its complications. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008; 6: 1077-85. [CrossRef]
22. Besselink MG, van Santvoort HC, Schaapherder AF, et al. Feasibility of minimally invasive approaches in patients with infected necrotizing pancreatitis. *Br J Surg* 2007; 94: 604-8. [CrossRef]
23. Madenci AL, Michailidou M, Chiou G, et al. A contemporary series of patients undergoing open debridement for necrotizing pancreatitis. *Am J Surg* 2014; 208: 324-31. [CrossRef]