

Amerikan Travma Cerrahisi Derneği Organ Yaralanması Sınıflamasına Bütüncül Bir Bakış: Karaciğer, Dalak ve Böbrek

A Comprehensive Overview of the American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale: Liver, Spleen, and Kidney

Esra Çıvgın, İzzet Selçuk Parlak

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amerikan Travma Cerrahisi Derneği Organ Yaralanma Skalası (AAST-OIS), 1989'dan beri karaciğer, dalak ve böbreğin künt travmatik yaralanmalarında, hastaların yaralanma şiddetini sınıflandırmak, hasta tedavi yönetimine rehberlik etmek ve klinik araştırmalara yardımcı olmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu derleme, karaciğer, dalak ve böbreğin künt travmatik yaralanmalarının radyolojik bulgularını sunmak ve bu organların yaralanmalarının derecelendirilmesini AAST-OIS 2018 revize versiyonu görüntüleme başlığına göre açıklamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karın yaralanmaları, tanısal görüntüleme, yaralanma şiddeti derecesi

ABSTRACT

The American Association for the Surgery of Trauma (AAST) Organ Injury Scale (OIS) has been widely used for blunt traumatic injuries of the liver, spleen, and kidney since 1989 to stratify patients' injury severity, guide treatment management, and assist clinical research. This article aims to present the radiological findings of blunt traumatic injuries of the liver, spleen, and kidney and to explain the grading of injuries of these organs according to the imaging heading of the AAST-OIS 2018 revised version.

Keywords: Abdominal injuries, diagnostic imaging, injury severity score

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Kontüzyon, laserasyon, hematoma, vasküler yaralanma gibi temel solid organ yaralanma paternlerinin tomografik görünümünün açıklanması
- Psödoanevrizma ile aktif ekstremitasyonun ayırıcı tanısında kullanılacak tomografi bulgularının anlatılması
- Künt batin travmalı hastada olası vasküler organ hasarın ve üriner kaçığın tanısında tomografik duyarlılığı artıran yöntemlerin açıklanması
- Organ yaralanma skalasında, derece değişimine neden olan bulguların sıralanması

GİRİŞ

Amerikan Travma Cerrahisi Derneği (*American Association for the Surgery of Trauma*, AAST) ilk olarak 1989 yılında karaciğer, dalak ve böbrek için etkilenen organın anatomisine dayanan en hafiften en ağıra doğru (I-V) yaralanmayı ölçeklendiren Organ Yaralanma Skalası (*Organ Injury Scale*, OIS) yayınladı [1].

Karaciğer ve dalak için bu sınıflama 1994 yılında güncellendi [2]. Bu sınıflandırma; hastaların yaralanma şiddetini sınıflandırarak tedavi yönetimine rehberlik etmek, klinik araştırmaları kolaylaştırmak, kalite ölçümleri için hastaları risk katmanlarına ayırmak, faturalama ve kodlama için yaygın olarak kullanılmaktadırlar. 2018 yılında revize edilen OIS; künt



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Esra Çıvgın, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

E-posta: esrayurduseven@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-4790-3146

Geliş Tarihi/Received: 17.12.2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 30.12.2024 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 15.08.2025

Cite this article as: Çıvgın E, Parlak İS. A comprehensive overview of the American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale: liver, spleen, and kidney. *Trd Sem*.2025;13(2):300-311



Copyright© 2025 Yazar. Türk Radyoloji Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.
Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

abdominal travma skrolama sistemleri içerisinde en yaygın kabul gören ve en güncel skrolama sistemidir. Bu skrolama solid organ hasarını derecelendirmek için görüntüleme, operasyon ve patoloji başlıkları altında üç grupta kriterler sunar. Patolojik değerlendirme çoğunlukla post-mortem muayene sonucu elde edilir, ancak muayene sırasında karaciğer ve dalağın hızlı bir şekilde çıkarılmasının yükselmiş grade ile sonuçlanabileceği kabul edilmektedir. **Final grade üç kriterden (görüntüleme, cerrahi, patolojik numunede yapılan derecelendirmeden) en yüksek olanına göre verilir. Grade III'e kadar olan yaralanmalarda tek bir organda birden fazla düşük dereceli (I veya II) yaralanma varsa, final grade bir yaralanma derecesi yükseltilir [3].** Grade V, üç organ tarafından paylaşılan bir özellik olan en yüksek derecedir. OIS'de tutarlılık açısından tüm solid organlar için aynı vasküler yaralanma terminolojisi kullanılmaktadır.

Multidedektör bilgisayarlı tomografi (BT), abdominal organların travmatik yaralanmasını göstermede referans standarttır ve viseral organ hasarını saptamadaki duyarlılığı %96-100'e yaklaşımaktadır [4]. Tanı ve sınıflandırma için BT'ye artan güven ile birlikte son yıllarda künt abdominal travmaların tedavisinde non-operatif takip eğilimi mevcuttur. Dalak yaralanmalarının %50'den fazlası ve karaciğer yaralanmalarının %80'e yakını, uzun dönem sonuçların opere edilenlere göre daha iyi olması nedeniyle non-operatif tedavi edilebilmektedir [5, 6].

SOLID ORGANLARDA ORTAK PARANKİMAL YARALANMALAR

Kontüzyon, dokunun yapı bütünlüğünü koruyan küçük damarların rüptürü sonucu yumuşak doku alanı içerisinde izlenen ödem ve/veya kanama alanı olup komşu hepatik ve portal ven dalında kesinti ya da bozulmaya neden olmaz [7]. BT'de belirsiz, kötü sınırlı, hipoperfüzyona bağlı hipodens alan şeklinde izlenir. Künt travmaya bağlı laserasyon kesme veya ezme kuvvetinin neden olduğu doku yırtılmasıdır. Tomografide lineer ya da dallanan, kontrastlanmayan hipodens alan olarak görülür ve çoğu zaman periferiye uzanır, laserasyon alanı içerisinde biriken kan koleksiyonu (kanama) hematoma olarak isimlendirilir [8]. Ciddi kanamayı tarif eder. Kontrastsız BT'de hiperdens (pıhtılaşmış kan), kontrastlı BT'de ise çevre parankime göre hipodens oval ya da yuvarlak alan şeklindedir. Arteriyel faz görüntülerde ve karaciğer steatozunda hiperdens görülebilir. Kapsül ile parankim arasında bulunan hemorajik koleksiyon subkapsüler hematoma olarak adlandırılır [8]. Lentiküler (merceğimsi) ya da hilal şeklinde olup komşu organ konturunu düzleştirir. (Resim 1) Periton boşluğunda en yüksek yoğunlukta hematoma, "sentinel pıhtı (gözcü hematoma)", genellikle yaralanma bölgesine bitişik olarak yerleşir [9].

Boydan boya uzanan laserasyonlar fraktür olarak adlandırılır. Laserasyonlar hemoperitona da neden olabilir. BT'de genellikle yüksek dansiteli intraperitoneal sıvı olarak karşımıza çıkar. **Karaciğer, dalak, böbrekler ve pankreasta görülebilen aksesuar fissürler veya kleftler laserasyonlarla karıştırılabilir. İyi sınırlı**

kenar yapısı olması, kleft içinde yağ yoğunluğu varlığı ve hematoma veya mezenterik çizgilenme gibi diğer yaralanma belirtilerinin olmaması kleft tanısını destekler [7].

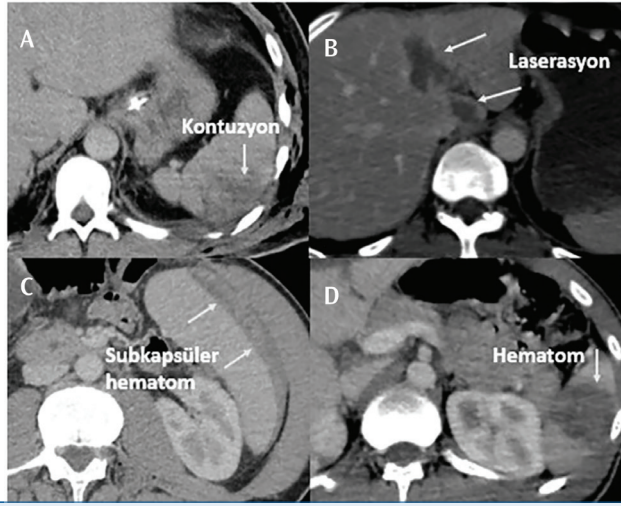
Vasküler yaralanmalar arasında psödoanevrizma, arteriyovenöz fistül (AVF), diseksiyon, spazm veya transeksiyon bulunur. Karaciğer, dalak ve böbreğin vasküler yaralanmalarında, vasküler yaralanma tanısında duyarlılığı artıracağından arteriyel ve portal venöz fazdan oluşan dual faz görüntüleme tavsiye edilmektedir [3, 10-12].

Psödoanevrizma, intima ve medya tabakalarını kateden ancak adventisyanın korunduğu arter yaralanmasından kaynaklanır. **Intraparankimal psödoanevrizmalar erken faz görüntülerde aktif kanama ile benzer görünüm verir, ayırıcıda geç faz görüntüler yol göstericidir. Görüntülemenin tüm aşamalarında büyük damarların kontrast yoğunluğunu takip eden, geç fazlarda dansitesi azalan vasküler bir yapının lokalize genişlemesi psödoanevrizmayı karakterize eder. (Resim 2) Geç fazlarda ya yıkanır ya da boyutları artmaz ve tüm fazlarda dansitesi kan havuzunu takip eder.**

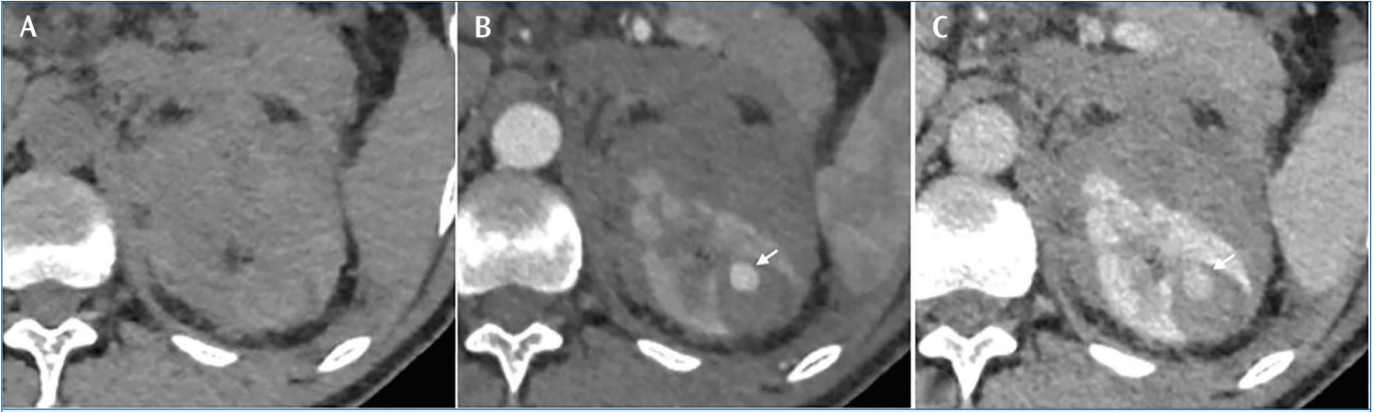
Vasküler yaralanma kaynaklı aktif kanama, intravenöz kontrast maddenin ekstrasvasyonu nedeniyle yüksek atenüasyonlu fokal ya da diffüz kontrast materyal [80-95 Hounsfield unit (HU)] olarak görünür ve psödoanevrizma- AVF'den farklı olarak geç fazda boyutu ve dansitesi artar [13]. (Resim 3) Aktif kanama yaralanmış organ içinde sınırlı kalabilir ya da periton boşluğuna yayılabilir [14]. Aktif kanamada, kontrast madde içeren kan ekstrasvaze olduğunda dansitesi iyot konsantrasyonuna göre değişmekle birlikte tipik olarak 180 HU (80-300 HU)'den fazladır [6, 7].

Arteriyovenöz fistüller, arter ve venler arasında anormal bağlantılar olup genellikle arterler ile sistemik venler arasında olur. Karaciğerde dual kanlanma olması nedeniyle arteriportal, arteriohepatik veya portohepatik (teknik olarak venöz-venöz) fistüller oluşabilir [7]. Tomografide AVF'nin merkezindeki geniş kalibrasyondaki vende erken kontrastlanma şeklinde görülebilir. **Günümüz BT tarayıcıları psödoanevrizma veya AVF yaralanmasını birbirinden ayırt edemediğinden, arteriografi referans standart inceleme olarak kalmaktadır.**

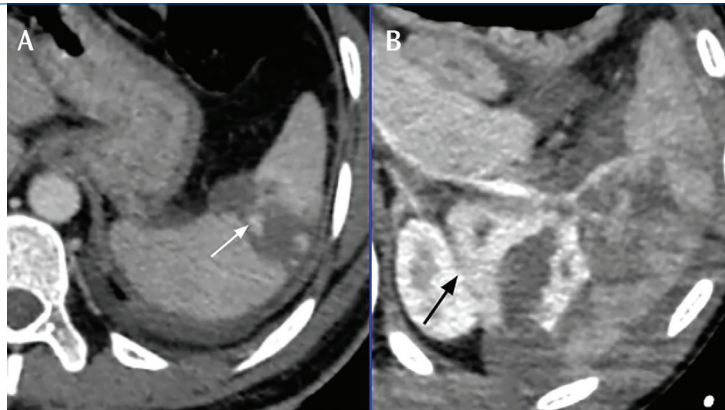
Üreteral veya intraperitoneal mesane yaralanmasına bağlı üriner asit, arteriyel ve portal venöz faz görüntülerde düşük dansitelidir ve kontrast maddenin yaralanma defektinden ekstrasvaze olması nedeniyle geç faz görüntüleme artan yoğunluk gösterir [15]. Üriner toplayıcı sistem yaralanmasından şüphelenilen ya da doğrulama gerektiren olgularda, portal faza ek olarak geç faz görüntüler (intravenöz kontrast uygulamasından 5-10 dakika sonra) ya da split faz inceleme gereklidir. Split faz görüntülemenin multifaz BT'ye göre radyasyon maruziyetini azaltması, imaj sayısının daha az olması nedeniyle raporlandırmayı kolaylaştırması ve parankimal ve vasküler görüntü kalitesinin multifaz BT'ye eşdeğer-daha yüksek olması nedeniyle travmatik yaralanmalarının tanısında kullanılması önerilmektedir [16].



Resim 1. Abdominal solid organ yaralanmalarına ikincil farklı tomografik bulgular görülebilir.



Resim 2. (A) Kontrastsız, (B) arteriyel faz, (C) portal faz BT görüntülerinde sol böbrek parankiminde aortanın kontrast yoğunluğunu takip eden, geç fazlarda dansitesi azalan psödoanevrizma (ok) izlenmekte. BT, bilgisayarlı tomografi.



Resim 3. Portal faz aksiyel kesit BT görüntülerinde; (A) grade IV dalak yaralanması olan hastada kapsül içine sınırlı aktif kanama (beyaz ok) görülmektedir. (B) Farklı hastada, dalak parankim anterior kesimde devaskularize alanlar ve posteriorda peritona açılan aktif kanama (siyah ok), grade V dalak yaralanması. BT, bilgisayarlı tomografi.

DALAK YARALANMALARI

Dalak, çok vasküler (kardiyak outputun %5'i) bir organ olup frajil bir kapsüle sahiptir. Künt abdominal travmalarda dalak, çoğu zaman karaciğerle birlikte karın içinde en sık yaralanan solid organdır. Dalağın anatomi ve fonksiyonunun, immunitedeki rolünün, ve splenik yaralanmaların doğal seyrinin daha iyi anlaşılmasıyla, dalak yaralanmalarının yönetimi, gözlem ve gerektiğinde endovasküler girişimlerle dalağın korunması yönünde bir yaklaşıma dönüşmüştür. Dalak koruyucu tedavilerin başarı oranı %80-%90 arasında değişmektedir [17]. OIS'e göre grade III ve üzerindeki yüksek dereceli yaralanmalarda splenektomi hala gerekli olabilir [5, 18].

Aktif kanama ve/veya vasküler yaralanma (psödoanevrizmalar ve AVF) varlığı dalak koruyucu tedavinin başarısızlık riskini artırır [19]. Vasküler yaralanma tanısında duyarlılığı artırmak için portal venöz faza ek olarak arteriyel görüntüleme tavsiye edilmektedir [3, 11, 12].

AMERİKAN TRAVMA CERRAHİSİ DERNEĞİ ORGAN YARALANMA SKALASI 2018 DALAK YARALANMASI SINIFLANDIRMASI

Tablo 1'de ve Şekil 1'de AAST-OIS 2018 güncellemesi dalak yaralanması sınıflandırması gösterilmektedir [3]. Sınıflandırmada grade II ya da III yaralanma arasındaki tek belirleyici faktör laserasyon, subkapsüler ya da intraparakimal hematomun boyut ve derinliğidir. **Grade III'e kadar olan yaralanmalarda birden fazla düşük dereceli (I veya II) yaralanma varsa, final skorun bir yaralanma derecesi yükseltmesi gerektiği unutulmamalıdır.**

Grade IV yaralanma; dalağın >%25'inde devaskülarizasyona neden olan segmental veya hiler damar laserasyonu, dalağın herhangi bir vasküler yaralanması (örneğin; AVF veya psödoanevrizma) veya splenik kapsül içinde sınırlı aktif kanamalardan oluşur, ancak **aktif kanamayı gösteren**

opak ekstrevasyonu dalak kapsülünü geçerek peritona uzanırsa grade V grubuna dahil olur (Resim 3) ve splenektomi endikasyonu oluşur.

Dalak enfarktının tomografik görünümü zamanla değişim gösterir. Akut safhada tomografide kötü sınırlı, hipoatenüasyon gösteren alan şeklinde görülürken zamanla enfarkt bölgesinde hacim kaybı olması ile daha keskin şekilde sınırlanır ve kronik fazda fibrozis ve kalsifikasyon oluşabilir [20].

KARACİĞER YARALANMALARI

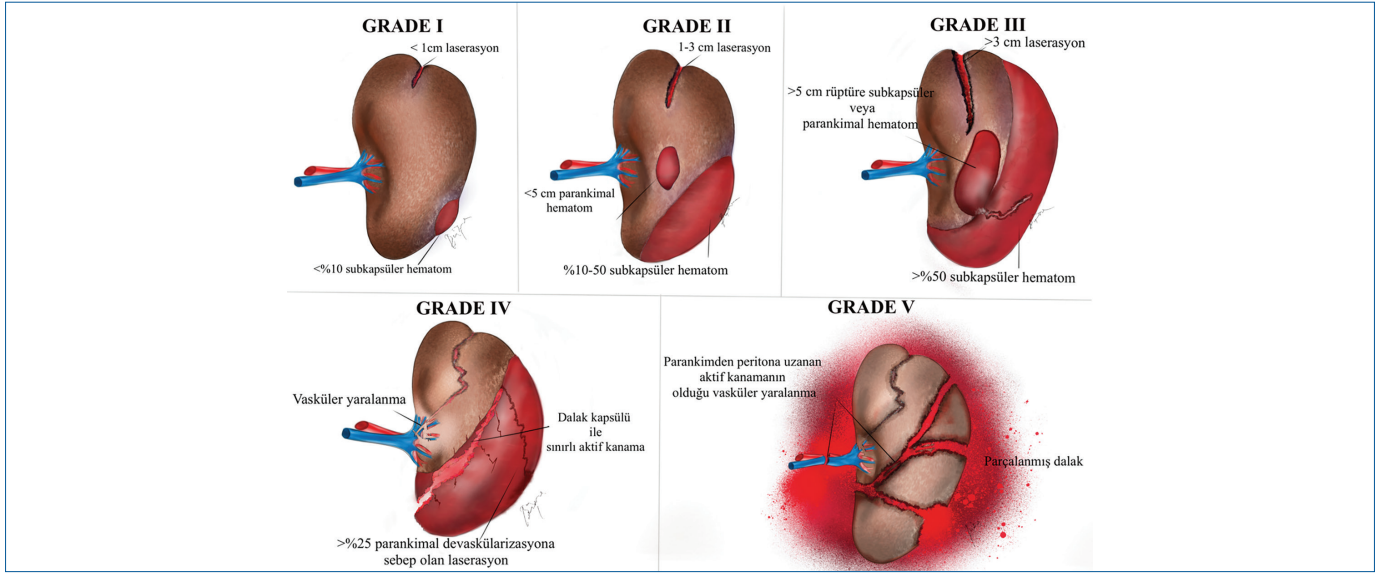
Künt abdominal travmalarda dalaktan sonra en sık yaralanan organdır. Ciddi abdominal travma sonrasında gelişen mortalitenin (%5-15) en sık sebebidir [21, 22]. Sağ lob (özellikle segment VI-VII) sol loba kıyasla 3 kat fazla yaralanır [21]. Yaralanmalar sıklıkla laserasyon şeklindedir [22]. Sağ loba anteriordan posteriora doğru olan akselerasyon yaralanmaları Cantlie çizgisinde (inferior vena kava ve orta hepatik venin karaciğeri sağ ve sol lob olarak ayırdığı vertikal hat) laserasyonlara neden olur. Sağ lateralden olan akselerasyon yaralanmaları ise karaciğerin anterior ve posterior loblar arası laserasyonlara neden olur ve ağır olgularda retrohepatik vena kava ve hepatik venlere uzanabilir [13]. **Kapsül dışına kanamalar periton içine olur, ancak sağ lob posteriodaki "çıplak alan (bare area)" olarak adlandırılan küçük peritonsuz alandaki yaralanmalarda kan retroperitondaki suprarenal kompartmana sızar. Sağ suprarenal kompartmanda hemoraji varlığında posterior sağ hepatik lob yaralanma açısından dikkatli incelenmelidir [23].** Karaciğer dual kanlanmaya (hepatik arter ve portal ven) sahip olduğundan iskemiye dirençlidir [6, 22].

AMERİKAN TRAVMA CERRAHİSİ DERNEĞİ ORGAN YARALANMA SKALASI 2018 KARACİĞER YARALANMASI SINIFLANDIRMASI

Karaciğer için AAST-OIS-2018 görüntüleme başlığı gradelemesi Tablo 2 ve Şekil 2'de gösterilmiştir [3].

Tablo 1. Amerikan Travma Cerrahisi Derneği dalak yaralanma skalası [3]

Yaralanma derecesi	Hematom		Laserasyon	Vasküler yaralanma
	Subkapsüler hematom yüzey alanı oranı	Parankimal hematom boyutu		
Grade I	<%10	-	<1 cm derinlik ya da kapsüler yırtık	-
Grade II	%10-50	<5 cm	1-3 cm derinlikte	-
Grade III	>%50	≥5 cm ya da rüptür	>3 cm	-
Grade IV			>%25 parankimal devaskülarizasyona neden olan segmental veya hiler damar laserasyonu	- Vasküler yaralanma (arteriyovenöz fistül/psödoanevrizma) - Splenik kapsül içinde sınırlı aktif kanama
Grade V	Parçalanmış dalak			Peritona açılan aktif hemorajinin eşlik ettiği herhangi splenik vasküler yaralanma



Şekil 1. Dalak yaralanmaları için AAST-OIS 2018 derecelendirmesinin şematik gösterimi.

AAST-OIS, Amerikan Travma Cerrahisi Derneği Organ Yaralanma Skalası.

Tablo 2. Amerikan Travma Cerrahisi Derneği karaciğer yaralanma skalası [3]

Yaralanma derecesi	Hematoma		Laserasyon	Vasküler yaralanma
	Subkapsüler hematoma yüzey alanı oranı	İntraparankimal hematoma boyutu		
Grade I	<%10	-	<1 cm derinlik	-
Grade II	%10-50	<10 cm	1-3 cm derinlik ve ≤10 cm uzunluk	-
Grade III	>%50 ya da rüptür	İntraparankimal >10 cm hematoma ya da rüptür	>3 cm derinlik	- Karaciğerde vasküler yaralanmanın olduğu herhangi bir yaralanma - Karaciğer içinde sınırlı aktif kanama
Grade IV	Sağ ya da sol lobun %25-75'ini içeren parankimal bozulma			Karaciğer parankiminden peritona açılan aktif hemoraji
Grade V	Sağ ya da sol lobun >% 75'ini içeren parankimal bozulma			Retrohepatik vena kava ve santral majör hepatik venleri etkileyen jukstavenöz yaralanma

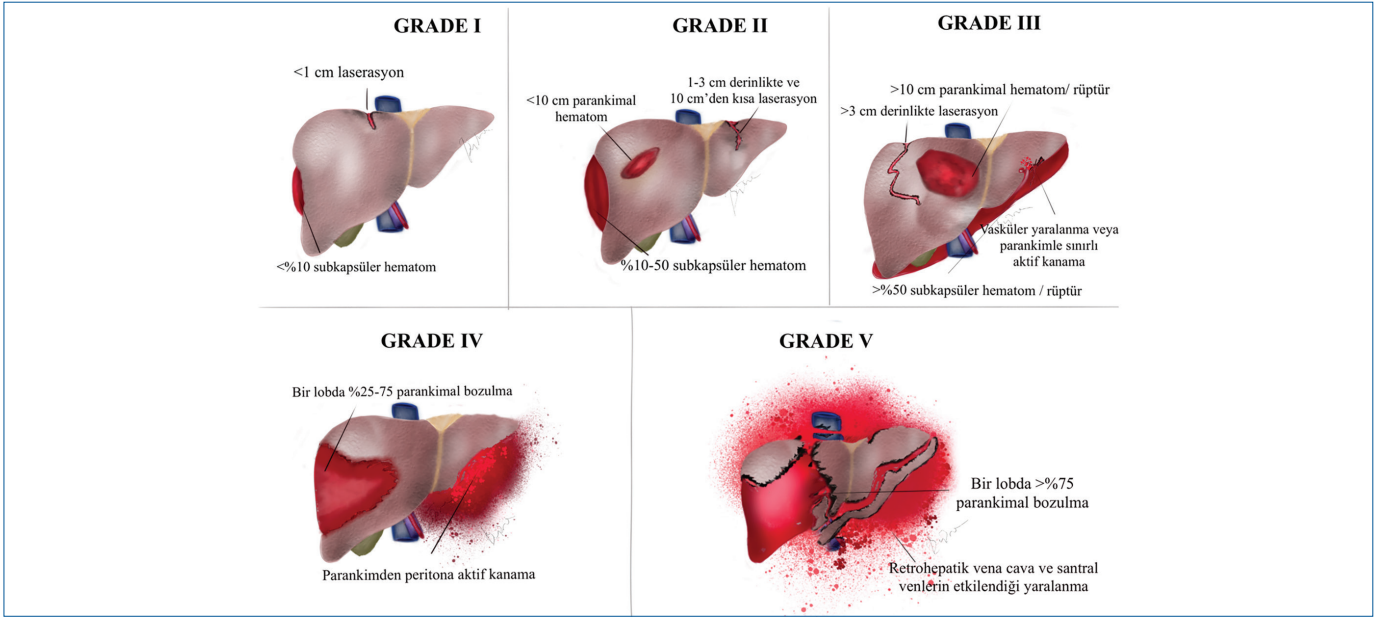
Hafif ve orta şiddette yaralanmalar (grade I-III) subkapsüler hematoma karaciğer yüzey alanı oranına, intraparankimal hematoma boyutuna, laserasyon derinliğine ve vasküler yaralanma varlığına göre derecelendirilir (Resim 4).

Kontrast madde ekstravazasyonu parankimi aşarak peritona uzandığı durumda yaralanma grade IV'e yükselir. **Geç faz görüntülerde; aktif kanama, boyutu ve dansitesi artan hiperatenüasyon alanı olarak görülürken; psödoanevrizma, kan havuzu ile benzer şekilde "kontrast atenüasyon yıkanması" gösterir [13].** Bir karaciğer lobunun (sağ ya da sol lob) %25-75'ini etkileyen parankimal bozulma olması da grade IV yaralanma içerisindedir (Resim 5).

Hafif-orta şiddette (grade I-III) yaralanmaların çoğu ve ağır (grade IV-V) yaralanmaların yaklaşık üçte birinde non-operatif yönetim seçilebilmekte, gereken olgularda anjiyografi ve anjiyoembolizasyon yapılarak laparotomi ve neden olabileceği komplikasyonlar azaltılmaktadır [4, 24]. Hemodinamik instabilite durumunda, AAST-OIS grade I-IV olsa bile World Society of Emergency Surgery (WSES) sınıflamasına göre ciddi karaciğer yaralanmasına bağlı (WSES grade 4) acil laparotomi endikasyonu vardır [4].

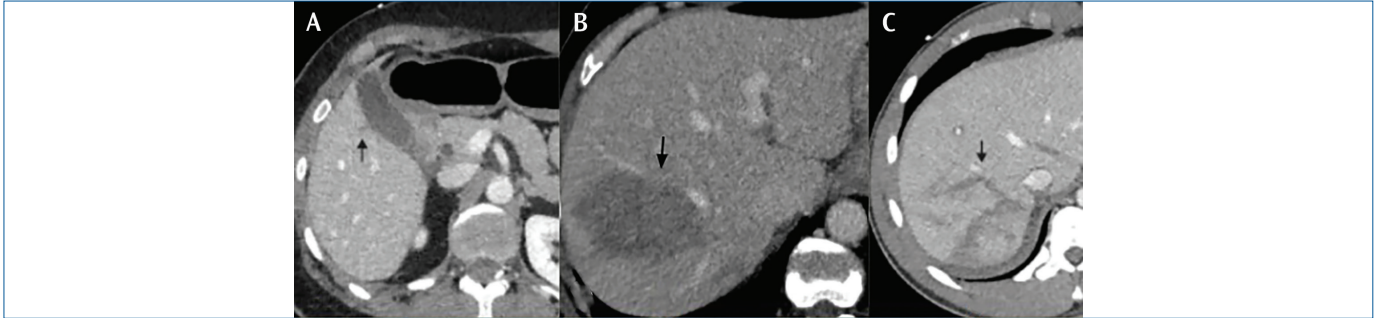
BİLİYER SİSTEM YARALANMALARI

Safra kesesi yaralanmaları künt karın travması nedeniyle eksploratif laparotomi yapılan hastaların %2-3'ünde saptanmak ile beraber BT'de nadiren tespit edilir [25]. Safra

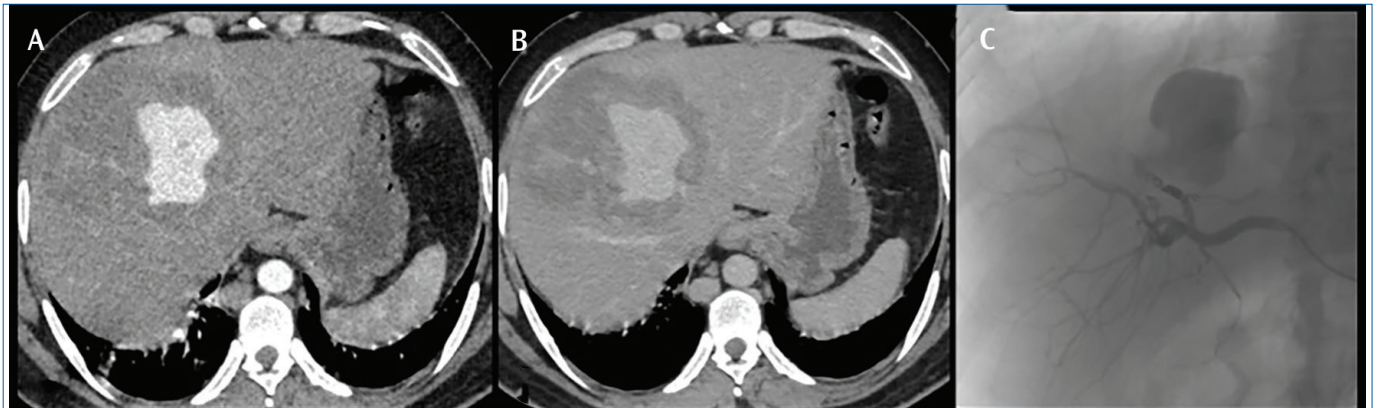


Şekil 2. Karaciğer yaralanmaları için AAST-OIS 2018 derecelendirmesinin şematik gösterimi.

AAST-OIS, Amerikan Travma Cerrahisi Derneği Organ Yaralanma Skalası.



Resim 4. Kontrastlı tomografi görüntülerinde karaciğer yaralanma örnekleri (A-C). (A) grade I, kese komşuluğundaki 1 cm'den küçük laserasyon (siyah ok). (B) grade II, 10 cm'den daha küçük çapta parankimal hematom (siyah ok), (C) grade III 3 cm'den daha derin laserasyon (siyah ok) izlenmekte.



Resim 5. Karaciğer sağ lobun %25'inden fazlasının etkilendiği grade IV karaciğer yaralanması. Antikoagulan kullanım öyküsü olan trafik kazası geçiren hastada hepatik arter ile ilişkili dev psödoanevrizma (A) arteriel ve (B) portal fazda kan havuzu ile benzer kontrastlanma gösteriyor. Embolizasyon (c) ile tedavi edildi.

kesesinin distandü olması künt travmalarda yaralanma riski oluşturmaktadır. Porta hepatitis gibi duktal sistemin fiks olduğu kesimlerde risk daha fazladır. Perikolesistik sıvı ve/veya safra kesesi duvar kalınlaşması safra kesesi hasarını düşündürür ancak spesifik olmayan bulgulardır. Kese duvarında bütünlük ve kontrastlanma kaybı, eşlik eden sıvı ile kesenin kollabe görünümü (açlık durumunda), safra kesesi yaralanması açısından ciddi endişe oluşturan bulgulardır [25]. Safra kesesi yaralanması açısından en spesifik bulgular ise lümende yüksek dansiteli hemorajik sıvı olması ve eşlik edebilecek opak ekstrasvazyonudur. Nadir olmakla birlikte travmatik kopma ve kese yatağından ayrılma ile de karşılaşılabilmektedir [26].

Safra kanalı yaralanmalarına bağlı safra kaçağı BT'de seröz sıvı ya da hemorajiden ayırt edilemediğinden safra yolu travmasının tomografik olarak tanısı zordur. Yüksek dereceli karaciğer yaralanması (grade IV-V) ve vena cava inferiora 3 cm yakınlıktaki laserasyonlarda biliyer yaralanma riski yüksektir. Ayrıca portal hilusa uzanan yaralanmalarda ya da açıklanamayan post travmatik perihepatik düşük dansiteli (<10 HU) sıvı saptanması durumunda post travmatik biliyer kaçak düşünülmelidir. Safra peritona sızabilir ve bu biliyer peritonit riski oluşturur ya da karaciğer parankim içine sızarak bilomaya sebep olabilir. Bilomalar parankimal veya bazen subkapsüler yerleşimli olabilen lobule konturlu, sınırlı, düşük dansiteli sıvı koleksiyonlarıdır. (Resim 6) Hepatobiliyer sintigrafi biliyer kaçakları ve bilomaları tespit etmek için basit ve doğru bir testtir [25-28]. Safra sistemine atılan (gadoksetik asit gibi) manyetik rezonans kontrast ajanları safra kaçağının varlığını doğrulamak ve yerini belirlemede yardımcı olabilir [26].

BÖBREK YARALANMALARI

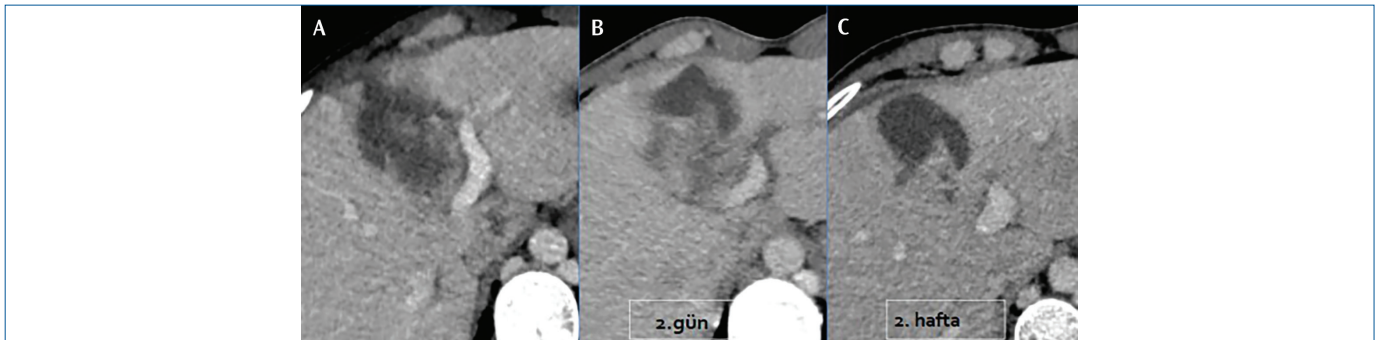
Genitoüriner sistem yaralanmaları, künt karın travması geçiren hastaların %10'unda görülür ve böbrek en çok yaralanan genitoüriner organdır [29, 30]. At nalı böbrek, üreteropelvik darlık ve ektopik böbrek gibi yapısal anomaliler minör travma ile yaralanmaya zemin hazırlar (Resim 7) [31].

Hematüri, batının yan veya üst bölümlerinde lokalize karın ağrısı, karında hassasiyet veya şişlik, ele gelen kitle, cilt ekimoz/ sıyrıkları, kaburga kırıkları, hipotansiyon ve şok varlığında böbrek travması şüphesi oluşmaktadır. **Hematüri derecesi yaralanmanın ciddiyeti ile ilişkili değildir, üreteral yırtıklar, renal pedikül yaralanması, renal arteriyel tromboz veya üreteropelvik yaralanmalarda hematüri olmayabileceği akıld tutulmalıdır [29, 30, 32].**

Renal parankimal kontüzyon portal-venöz fazda zayıf kontrast atenuasyon gösteren ve geç fazda izoatenü olan kötü sınırlı yamasal alanlar olarak görülürken bunun aksine, segmental enfarktlar, portal venöz faz sırasında kontrast atenuasyonu azalmış veya hiç olmayan, geç fazda devam eden kama şeklinde keskin sınırlı hipoatenüasyon alanları olarak görülür [33]. Ayrıca böbreğe özgü olarak, kontüzyon geç faz görüntülerde renal parankimde kötü sınırlı kontrast kalıntısı şeklinde görülebilir [34, 35].

Perirenal alanda 3,5 cm'den geniş hematoma olması, aktif vasküler kontrast ekstrasvazyonu ve laserasyon bölgesinin medialde olması ciddi hemoraji riskinin yüksek olduğunu gösteren travmatik bulgulardır [36]. Subkapsüler hemoraji büyük olduğunda böbrek parankimine oluşturduğu baskı nedeniyle perfüzyon bozukluğuna ve hipertansiyona neden olabilir (Page böbrek ya da Page fenomeni). Subkapsüler ve perinefrik hemorajinin ayrımının yapılması önemlidir.

Travmaya maruz kalan böbrek; parankim ve vasküler yapıların yanı sıra üriner toplayıcı sistem, renal pelvis yaralanmalarına da açıktır. Portal venöz faz görüntülerde üriner ekstrasvazyonu hemorajiden ayırtetmek zordur, derin laserasyon, perinefrik hematoma ya da çizgilenme veya düşük yoğunluklu retroperitoneal sıvı tespit edildiğinde geç faz (intravenöz kontrast uygulamasından 5-10 dakika sonra) görüntüler gereklidir [37]. Renal pelvis veya proksimal üreteral avülsiyonlar acil müdahale gerektirirken, parankimal toplayıcı sistem yaralanmaları genellikle konservatif tedavi ile kendiliğinden düzelir [38]. Nadiren, üriner kaçak ilk BT'de maskelenebilir, birkaç gün sonra BT tekrarlandığında gecikmeli olarak tespit edilebilir [7].

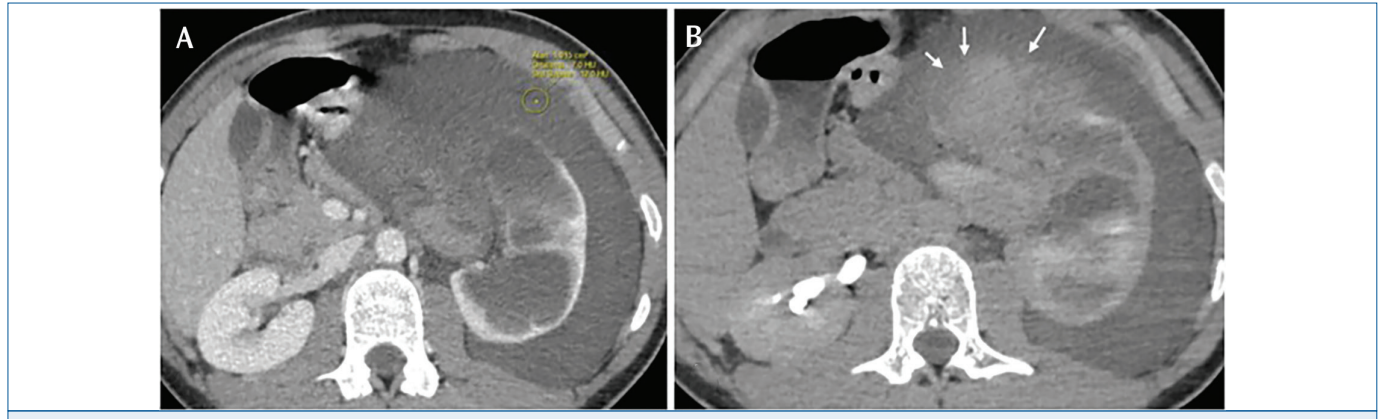


Resim 6. Karaciğer yaralanması olan hastanın (A) ilk gün, (B) 2. gün ve (C) 2. hafta BT görüntülerinde boyut artışı gösteren koleksiyon (biloma) (ok) izlenmekte. BT, bilgisayarlı tomografi.

AMERİKAN TRAVMA CERRAHİSİ DERNEĞİ ORGAN YARALANMA SKALASI 2018 GÜNCELLEMESİ BÖBREK YARALANMASI SINIFLANDIRMASI

Tablo 3’de ve Şekil 3’de AAST-OIS-2018 böbrek yaralanması sınıflandırması gösterilmektedir [3]. Grade I yaralanmalar parankimal kontüzyonları ve laserasyonun eşlik etmediği subkapsüler hemorajiyi kapsar. Gerota fasyası ile sınırlı perinefrik hemoraji olması durumunda grade II’ye yükseleceğinden subkapsüler ve perinefrik hemorajinin tomografik ayrımının yapılması önemlidir. **Subkapsüler hemoraji daha nadir, yüzeysel yerleşimli, kresentrik ya da**

lentiform şekilli iken perinefrik hemorajiler renal kapsül laserasyonu sonucu oluşur, kötü sınırlıdır ve büyük olsalar bile böbrek şeklinde deformasyona neden olmazlar [13]. Dansitesi hemorajinin yaşına göre değişir. Anemik olmayan kişilerde akut- subakut safhada hiperdens iken kronik evrede hızla izo-hipodens görünüm kazanır [33]. Akut travma öyküsü olan hastalarda perinefrik düşük atenüasyonlu sıvı kolleksiyonu olması daha yüksek dereceli bir yaralanmaya işaret eder. Bu durumda olası toplayıcı sistem yaralanmasını (üriner kaçığı) değerlendirmek için geç faz görüntüleme yapılması gereklidir [39].



Resim 7. Üreteropelvik darlık ve hidronefrozu olan hastada minör travma (dirsek çarpması) sonrası gelişen grade IV böbrek yaralanması. (A) Portal faz görüntülerde sol böbrekte hidronefroz parankiminde incelleme, parankimde kontrastlanmayan kontüzyon alanları, perirenal geniş düşük dansiteli kolleksiyon ve renal pelviste hematoma izlendi. (B) geç faz görüntüde böbreği çevreleyen sıvı (ürinom) içerisine kontrast kaçı (beyaz oklar) izlendi.

Tablo 3. Amerikan Travma Cerrahisi Derneği böbrek yaralanma skalası [3]

	Kontüzyon-hematoma	Laserasyon	Vasküler yaralanma
Grade I	- Subkapsüler hematoma ve/veya - Laserasyonun eşlik etmediği parankimal kontüzyon	-	-
Grade II	Gerota fasyası ile sınırlı perirenal hematoma	Üriner ektravazasyon olmaksızın ≤ 1 cm derinlikte laserasyon	-
Grade III	Vasküler yaralanmanın eşlik ettiği herhangi yaralanma	Üriner ektravazasyon ya da toplayıcı sistem rüptürü olmaksızın >1 cm derinlikte laserasyon	- Gerota fasyası ile sınırlı aktif kanama ya da - Vasküler yaralanmanın eşlik ettiği herhangi yaralanma
Grade IV	- Üriner ektravazasyonun eşlik ettiği toplayıcı sisteme uzanan parankimal laserasyon - Renal pelvis laserasyonu ve/veya komplet üreteropelvik bozulma		- Segmental renal arter ya da ven yaralanması - Gerota fasyasını aşan periton ya da retroperitona uzanan aktif kanama - Aktif kanama olmaksızın tromboza bağlı segmental ya da komplet enfarkt/ lar
Grade V	- Ana renal arter ya da ven laserasyonu ya da hilustan avulsiyon - Aktif kanayan devaskularize böbrek - Tanımlanabilir böbrek parankimi olmaksızın parçalanmış böbrek		

Renal laserasyonun grade II olabilmesi için laserasyon derinliğinin 1 cm'den az olması ve aktif kanama ya da üriner kaçak eşlik etmemesi gereklidir [3]. Vasküler yaralanma ve aktif kanama olması durumunda Gerota fasiası ile sınırlı ise grade III'e (Resim 8), retroperitoneal ya da peritoneal boşluğa uzanıyorsa grade IV'e yükselir [3].

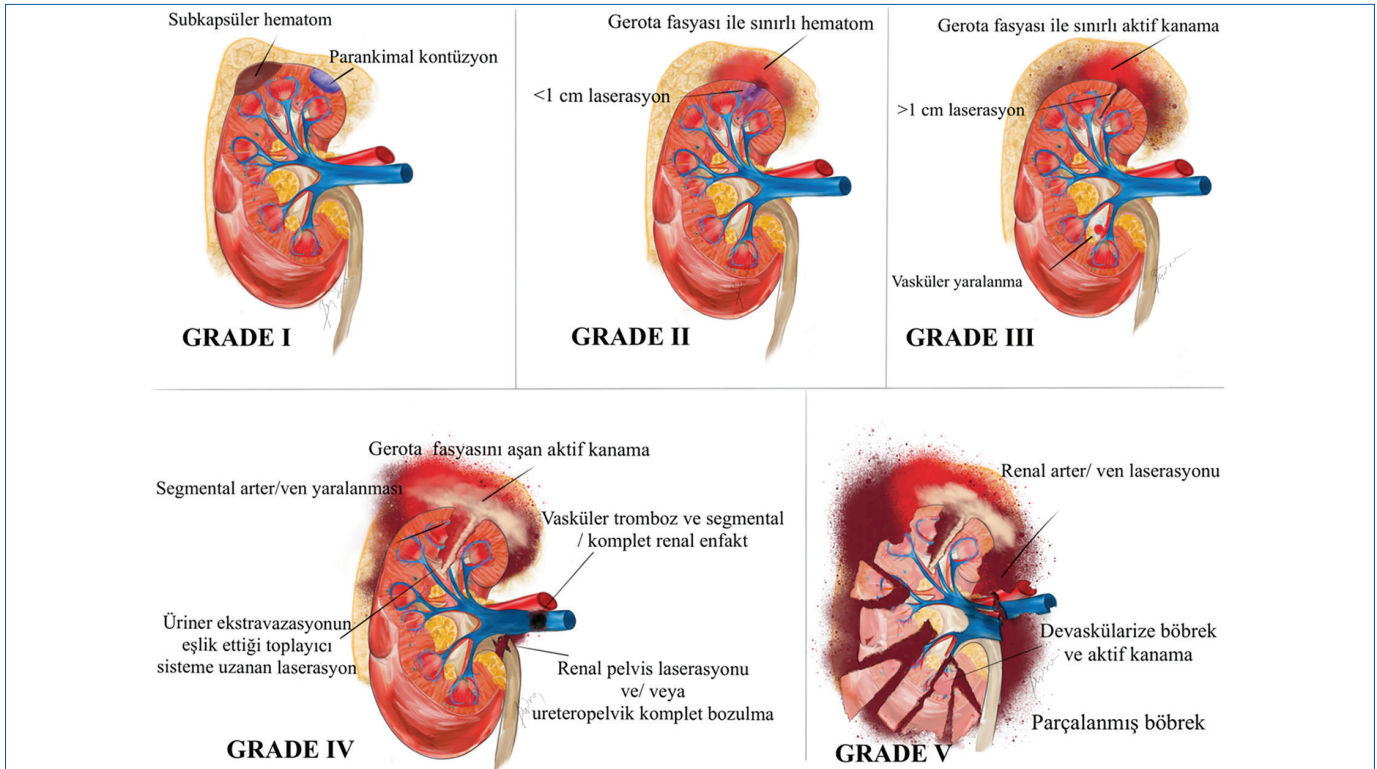
Arteriyel faz görüntülemeye renal vende erken kontrastlanma olması ve renal ven çapının artışı AVF'yi kuvvetle düşündüren bulgulardır.

Derinliği 1 cm'den fazla olan laserasyonlarda grade belirlenmesi (III ya da IV) için toplayıcı sistem yaralanması olup olmadığının gösterilmesi gereklidir, geç faz görüntülerde üriner ektstravazasyon olması durumunda grade IV'e yükselir. AAST-OIS-2018 güncellemesinde grade IV böbrek yaralanmalarının kapsamı genişletilmiştir (Tablo 3). Segmental vasküler yaralanmalar, Gerota fasiasını aşan aktif kanama, aktif kanama olmaksızın segmental ya da komplet parankimal enfarktlar grade IV kapsamına alınmıştır. (Resim 9) Vasküler tromboz vasküler yaralanma çeşidi olarak kabul edilmiş, segmental arter veya ven yaralanması, ve tüm toplayıcı sistem yaralanmaları grade IV olarak sınıflanmıştır [40, 41]. (Resim 10) Aktif hemoraji ana renal arter ve ven yaralanmasından kaynaklanıyorsa ya da böbrekte devaskularizasyona neden olmuşsa grade V'e yükseltilir.

Hemodinamik olarak stabil hastalarda, vasküler yaralanmalar hariç olmak üzere, neredeyse her derecedeki böbrek yaralanması konservatif olarak tedavi edilebilir. Böbrek parçalandığında (grade V) veya hemodinamik instabilite ile aktif kanama olduğunda cerrahi endike olabilir [32]. Anjiyoembolizasyon, damar yaralanması olan bazı hastalarda cerrahiye alternatif olabilir [42]. Konservatif olarak tedavi edilen grade IV ve V böbrek yaralanması olan hastalarda, ürinom veya hemoraji komplikasyonları daha olası olduğundan, travmadan en az 48 saat sonra düşük doz kontrastsız ve 5-10 dakikalık geç faz görüntüleri içeren takip BT önerilmektedir [38].

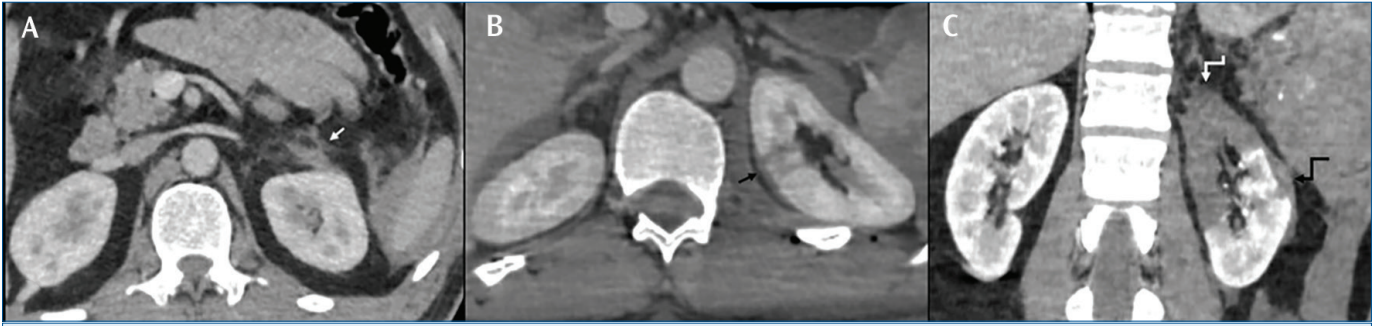
SONUÇ

Künt abdominal travması olan hastalarda, AAST-OIS-2018 sınıflandırılması görüntüleme başlığında, organ yaralanma derecesini etkileyen ve/veya operasyon endikasyonu doğuran tomografik bulguların bilinmesi ve raporda belirtilmesi, hastaların risk katmanlarına ayrılmasını kolaylaştırır ve tedavi planının yönetimine katkıda bulunur. Vasküler yaralanma ya da üriner ektstravazasyonun ekarte edilemediği incelemelerde ek görüntüleme yapılması önemlidir.

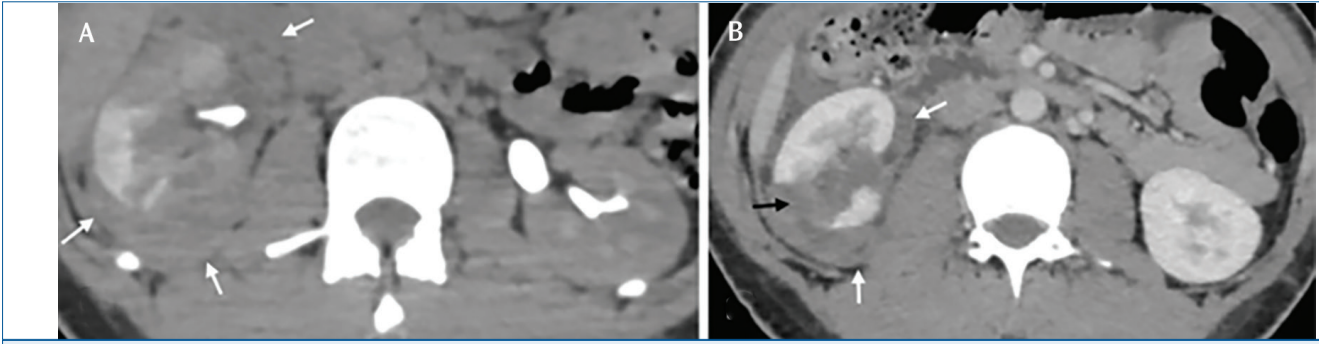


Şekil 3. Böbrek yaralanmaları için AAST-OIS 2018 derecelendirmesinin şematik gösterimi.

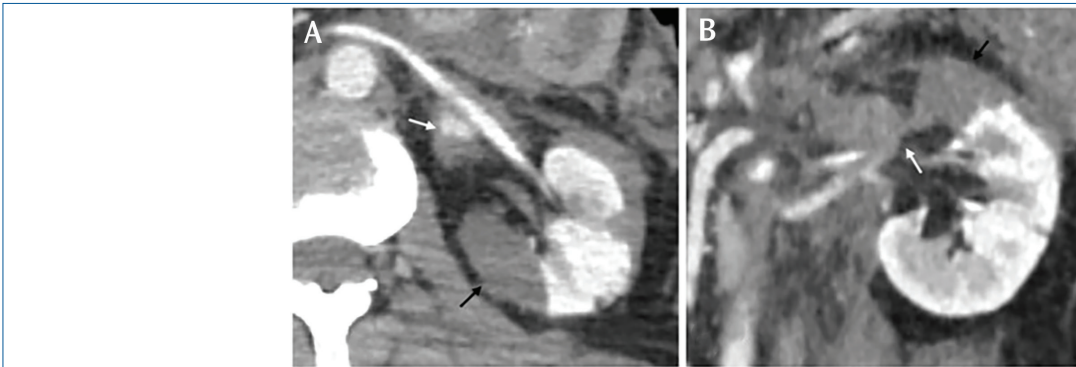
AAST-OIS, Amerikan Travma Cerrahisi Derneği Organ Yaralanma Skalası.



Resim 8. (A) gerota fasiası ile sınırlı perirenal hematoma (beyaz ok) grade II yaralanma. (B) sol böbrekte subkapsüler hematoma ve 1 cm'yi geçen lacerasyon (siyah ok); grade III yaralanma. (C) sol böbrek üst yarıda enfarkt (kırık beyaz ok), subkapsüler hematoma (kırık siyah ok); grade IV.



Resim 9. (A) Üriner ekstravazasyon eşlik etmediği grade IV sağ böbrek yaralanması konservatif tedavi yapılan hastaya (B) 2 hafta sonra çekilen kontrol BT'de hemorajinin (beyaz oklar) kısmen gerilemesi ve enfarkt alanı (siyah ok) izlenmekte. BT, bilgisayarlı tomografi.



Resim 10. Aksiyal (A) ve koronal (B) kontrastlı BT görüntülerinde; segmental renal arter yaralanması (beyaz oklar) ve renal enfarkt (siyah ok). Grade IV. BT; bilgisayarlı tomografi.

Dipnotlar

Çıkar Çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Teşekkürler

Şekillerin hazırlanmasına katkısından ötürü Uz.Dr. Büşra Uçar'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Moore EE, Shackford SR, Pachter HL, McAninch JW, Browner BD, Champion HR, et al. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma*. 1989; 29: 1664-6. [\[Crossref\]](#)
2. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, Shackford SR, Malangoni MA, Champion HR. Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision). *J Trauma*. 1995; 38: 323-4. [\[Crossref\]](#)
3. Kozar RA, Crandall M, Shanmuganathan K, Zarzaur BL, Coburn M, Cribari C, et al. Organ injury scaling 2018 update: spleen, liver, and kidney. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018; 85: 1119-22. [\[Crossref\]](#)

4. Coccolini F, Coimbra R, Ordonez C, Kluger Y, Vega F, Moore EE, et al. Liver trauma: WSES 2020 guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020; 15: 24. [\[Crossref\]](#)
5. Soto JA, Anderson SW. Multidetector CT of blunt abdominal trauma. *Radiology.* 2012; 265: 678-93. [\[Crossref\]](#)
6. Graves JA, Hanna TN, Herr KD. Pearls and pitfalls of hepatobiliary and splenic trauma: what every trauma radiologist needs to know. *Emerg Radiol.* 2017; 24: 557-68. [\[Crossref\]](#)
7. Robinson JD, Sandstrom CK, Lehnert BE, Gross JA. Imaging of blunt abdominal solid organ trauma. *Semin Roentgenol.* 2016; 51: 215-29. [\[Crossref\]](#)
8. Roberts JL, Dalen K, Bosanko CM, Jafir SZ. CT in abdominal and pelvic trauma. *Radiographics.* 1993; 13: 735-52. [\[Crossref\]](#)
9. Orwig D, Federle MP. Localized clotted blood as evidence of visceral trauma on CT: the sentinel clot sign. *AJR Am J Roentgenol.* 1989; 153: 747-9. [\[Crossref\]](#)
10. Hemachandran N, Gamanagatti S, Sharma R, Shanmuganathan K, Kumar A, Gupta A, et al. Revised AAST scale for splenic injury (2018): does addition of arterial phase on CT have an impact on the grade? *Emerg Radiol.* 2021; 28: 47-54. [\[Crossref\]](#)
11. Boscak AR, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Fleiter TR, Miller LA, Sliker CW, et al. Optimizing trauma multidetector CT protocol for blunt splenic injury: need for arterial and portal venous phase scans. *Radiology.* 2013; 268: 79-88. [\[Crossref\]](#)
12. Uyeda JW, LeBedis CA, Penn DR, Soto JA, Anderson SW. Active hemorrhage and vascular injuries in splenic trauma: utility of the arterial phase in multidetector CT. *Radiology.* 2014; 270: 99-106. [\[Crossref\]](#)
13. Dixe de Oliveira Santo I, Sailer A, Solomon N, Borse R, Cavallo J, Teitelbaum J, et al. Grading abdominal trauma: changes in and Implications of the revised 2018 AAST-OIS for the spleen, liver, and kidney. *RadioGraphics.* 2023; 43: e230040. [\[Crossref\]](#)
14. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Boyd-Kranis R, Takada T, Scalea TM. Nonsurgical management of blunt splenic injury: use of CT criteria to select patients for splenic arteriography and potential endovascular therapy. *Radiology.* 2000; 217: 75-82. [\[Crossref\]](#)
15. Gayer G, Zissin R, Apter S, Garniek A, Ramon J, Kots E, et al. Urinomas caused by ureteral injuries: CT appearance. *Abdom Imaging.* 2002; 27: 88-92. [\[Crossref\]](#)
16. Jeavons C, Hacking C, Beenen LF, Gunn ML. A review of split-bolus single-pass CT in the assessment of trauma patients. *Emerg Radiol.* 2018; 25: 367-74. [\[Crossref\]](#)
17. Renzulli P, Gross T, Schnüriger B, Schoepfer AM, Inderbitzin D, Exadaktylos AK, et al. Management of blunt injuries to the spleen. *Br J Surg.* 2010; 97: 1696-703. [\[Crossref\]](#)
18. Patel N, Alarcon L. Blunt splenic trauma. The American Association for the Surgery of Trauma. 2012. Erişim linki: <https://www.aast.org/resources-detail/8764001f-b3b2-425e-89c5-5284d417de1e>. [\[Crossref\]](#)
19. Marmery H, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Richard H 3rd, Sliker C, Miller LA, et al. Correlation of multidetector CT findings with splenic arteriography and surgery: prospective study in 392 patients. *J Am Coll Surg.* 2008; 206: 685-93. [\[Crossref\]](#)
20. Unal E, Onur MR, Akpınar E, Ahmadov J, Karcaaltincaba M, Özmen MN, et al. Imaging findings of splenic emergencies: a pictorial review. *Insights Imaging.* 2016; 7: 215-22. [\[Crossref\]](#)
21. Jin W, Deng L, Lv H, Zhang Q, Zhu J. Mechanisms of blunt liver trauma patterns: an analysis of 53 cases. *Exp Ther Med.* 2013; 5: 395-98. [\[Crossref\]](#)
22. Yoon W, Jeong YY, Kim JK, Seo JJ, Lim HS, Shin SS, et al. CT in blunt liver trauma. *RadioGraphics.* 2005; 25: 87-104. [\[Crossref\]](#)
23. Patten RM, Spear RP, Vincent LM, Hesla RB, Jurkovich GJ. Traumatic laceration of the liver limited to the bare area: CT findings in 25 patients. *AJR Am J Roentgenol.* 1993; 160: 1019-22. [\[Crossref\]](#)
24. Willmann JK, Roos JE, Platz A, Pfammatter T, Hilfiker PR, Marincek B, et al. Multidetector CT: detection of active hemorrhage in patients with blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol.* 2002; 179: 437-44. [\[Crossref\]](#)
25. Gupta A, Stuhlfaut JW, Fleming KW, Lucey BC, Soto JA. Blunt trauma of the pancreas and biliary tract: a multimodality imaging approach to diagnosis. *Radiographics.* 2004; 24: 1381-95. [\[Crossref\]](#)
26. Melamud K, LeBedis CA, Anderson SW, Soto JA. Biliary imaging: multimodality approach to imaging of biliary injuries and their complications. *Radiographics.* 2014; 34: 613-23. [\[Crossref\]](#)
27. Fleming KW, Lucey BC, Soto JA, Oates ME. Posttraumatic bile leaks: role of diagnostic imaging and impact on patient outcome. *Emerg Radiol.* 2006; 12: 103-7. [\[Crossref\]](#)
28. LeBedis CA, Anderson SW, Mercier G, Kussman S, Coleman SL, Golden L, et al. The utility of CT for predicting bile leaks in hepatic trauma. *Emerg Radiol.* 2015; 22: 101-7. [\[Crossref\]](#)
29. Coccolini F, Moore EE, Kluger Y, Biffi W, Leppaniemi A, et al. Kidney and uro-trauma: WSES-AAST guidelines. *World J Emerg Surg.* 2019; 14: 54. [\[Crossref\]](#)
30. Lee YJ, Oh SN, Rha SE, Byun JY. Renal trauma. *Radiol Clin North Am.* 2007; 45: 581-92. [\[Crossref\]](#)
31. Esho JO, Ireland GW, Cass AS. Renal trauma and preexisting lesions of the kidney. *Urology.* 1973; 1: 134-5. [\[Crossref\]](#)
32. Lynch TH, Martínez-Piñero L, Plas E, Serafetinides E, Türkeri L, Santucci RA, et al. EAU guidelines on urological trauma. *Eur Urol.* 2005; 47: 1-15. [\[Crossref\]](#)
33. Bonatti M, Lombardo F, Vezzali N, Zamboni G, Ferro F, Pernter P, et al. MDCT of blunt renal trauma: imaging findings and therapeutic implications. *Insights Imaging.* 2015; 6: 261-72. [\[Crossref\]](#)
34. Gross JA, Lehnert BE, Linnau KF, Voelzke BB, Sandstrom CK. Imaging of urinary system trauma. *Radiol Clin North Am.* 2015; 53: 773-88. [\[Crossref\]](#)
35. Kawashima A, Sandler CM, Corl FM, West OC, Tamm EP, Fishman EK, et al. Imaging of renal trauma: a comprehensive review. *Radiographics.* 2001; 21: 557-74. [\[Crossref\]](#)
36. Dugi DD 3rd, Morey AF, Gupta A, Nuss GR, Sheu GL, Pruitt JH. American Association for the Surgery of Trauma grade 4 renal injury substratification into grades 4a (low risk) and 4b (high risk). *J Urol.* 2010; 183: 592-7. [\[Crossref\]](#)
37. Ortega SJ, Netto FS, Hamilton P, Chu P, Tien HC. CT scanning for diagnosing blunt ureteral and ureteropelvic junction injuries. *BMC Urol.* 2008; 8: 3. [\[Crossref\]](#)
38. Morey AF, Brandes S, Dugi DD 3rd, Armstrong JH, Breyer BN, Broghammer JA, et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol.* 2014; 192: 327-35. [\[Crossref\]](#)
39. Hosein M, Paskar D, Kodama R, Ditkofsky N. Coming together: a review of the American Association for the Surgery of Trauma's updated kidney injury scale to facilitate multidisciplinary management. *AJR Am J Roentgenol.* 2019; 213: 1091-9. [\[Crossref\]](#)
40. Malaeb F, Figler B, Wessells H, Voelzke B. Should blunt segmental vascular renal injuries be considered an American Association for the Surgery of Trauma grade 4 renal injury? *J Trauma Acute Care Surg.* 2014; 76: 484-7. [\[Crossref\]](#)
41. Buckley JC, McAninch JW. Revision of current American Association for the Surgery of Trauma renal injury grading system. *J Trauma.* 2011; 70: 35-7. [\[Crossref\]](#)
42. Nuss GR, Morey AF, Jenkins AC, Pruitt JH, Dugi DD 3rd, Morse B, et al. Radiographic predictors of need for angiographic embolization after traumatic renal injury. *J Trauma.* 2009; 67(3): 578-82; discussion 582. [\[Crossref\]](#)

1. Böbrek travmatik yaralanmalarında AAST-OIS 2018 derecelendirmesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Gerota fasiyasına sınırlı perirenal hematoma grade II olarak derecelendirilir
 - b. Hemorajinin peritoneal uzanımı organ yaralanma indeksine göre yaralanma şiddetini artırır
 - c. Segmental renal arter yaralanması grade IV olarak derecelendirilir
 - d. Toplayıcı sistemden kontrast ekstralüminasyonu durumunda grade III'dür
 - e. Tromboze ikincil parankimal enfarkt olması grade IV olarak derecelendirilir
2. Aşağıdakilerden hangisi travmatik organ yaralanmasına bağlı gelişen psödoanevrizma için yanlıştır?
 - a. Arteriyal faz görüntülerde aktif kanama ile benzer görünümündedir
 - b. Tüm fazlarda vasküler yapıların kontrast yoğunluğu ile benzer atenuasyonda olur
 - c. Geç fazlarda boyut artışı saptanır
 - d. Tomografi ile arteriovenöz fistülden ayrımı yapılamaz
 - e. Geç fazlarda kontrast yıkanması gösterir
3. Aşağıdakilerden hangisi travmatik organ yaralanmasında aktif hemorajiye ait tomografik özelliklerden değildir?
 - a. Tomografide fokal ya da diffüz hiperdensite şeklinde görülür
 - b. Geç fazda boyutu azalır
 - c. Geç fazda dansitesi artar
 - d. Dansitesi kanın iyot konsantrasyonuna göre değişir
 - e. Psödoanevrizmadan ayırımında multifaz bilgisayarlı tomografi yardımcıdır
4. Travmatik karaciğer yaralanması olan hastada AAST-OIS-2018 karaciğer yaralanma skalasına göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Grade I-III AAST yaralanması olan hastalarda tedavi yaklaşımı konservatiftir
 - b. Grade IV-V yaralanmaların hepsi opere edilir
 - c. Arteriovenöz fistül ya da psödoanevrizma olması laparotomi endikasyonu oluşturur
 - d. Aktif hemoraji olması cerrahi endikasyonu oluşturur
 - e. Karaciğerde yaralanmadan etkilenen segment sayısı yaralanma derecesini belirlemede önemlidir
5. Aşağıdakilerden hangisi aksesuar fissürler/klefler için yanlıştır?
 - a. Tomografide laserasyonlarla karıştırılabilir
 - b. İyi sınırlı kenar yapısı olması kleft/fissürü lehine bulgudur
 - c. Yarık içerisinde yağ yoğunluğu varlığı kleft/fissürü lehine bulgudur
 - d. Yarık içerisinde hematoma veya mezenterik çizgilenme olmama laserasyondan ayırımında önemlidir
 - e. Sadece dalakta görülürler