

Pelvik Travmada Görüntüleme

Oğuz Dicle

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pelvik Travmaya Algoritmik Radyolojik Yaklaşım
- Pelvik Yaralanmaların Radyolojik Sınıflandırmaları
- Pelvik Yaralanmalarda Primer ve Sekonder Radyolojik Bulgular
- Üreter, Mesane, Prostat, Uterus, Testis Yaralanmalarına Özgü Radyolojik Yaklaşımlar
- Pelvik Travmalarda Görüntüleme Yöntemlerinin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Pelvik Travma

Pelvik bölge, abdomenin önemli bir parçasını oluşturur. Sağlam bir kemik kafes içinde korunmuş olmasına karşın pelviste, bu yazıda ele alınacak değişik travma türlerinin etkisiyle ciddi komplikasyonları olan hasarlar ortaya çıkabilir. Pelvik bölge, cinsiyet durumuna göre değişen organ yapılarına sahiptir. Ayrıca bu bölgede periton ve retroperiton boşluklarının kompleks ilişkileri söz konusudur. Değişik organlarla bağlantılı üretra, vajen, anüs gibi vücut açıklıkları içerir. Genital organlar içte ve dışta olmak üzere bu bölgede yerleşmişlerdir. Ayrıca lumbosakral pleksus gibi önemli sinir yapıları da pelvis içerisinde. İliak arter ve ven gibi geniş çaplı damarlar bu bölgeden geçerler ve rüptüre olmaları halinde masif kanama ve ölüme neden olabilirler [1].

Pelvik travmaların büyük bölümü bölgede yer alan kemiklerin kırılması ile ortaya çıkar. Pelvik kırıklarına organ yaralanmaları eşlik edebilir. Bu yazıda ağırlıklı olarak kemik dışı

yaralanmalar söz konusu edilecektir. Ancak birlikte değerlendirme gereği nedeniyle pelvik kırıklar hakkında en öne çıkan başlıkların özetlenmesinde yarar olacaktır. Direkt grafi ve bilgisayarlı tomografi (BT) bu amaçla en çok kullanılan iki görüntüleme aracıdır (Resim 1). **Değerlendirmenin iki taraflı olarak yapılması, bağların yapışma noktalarında olabilecek avulsiyon kırıkları, pelvik inklinasyon olup olmadığı, sakral kırık, gözlenen kırık noktalarının konur tarafında hasar varlığı, posterior ligamantöz kompleksin durumu, asetabular çatının bütünlüğü tanıda dikkat edilmesi gereken unsurlardır.** Kırıkların değerlendirilmesinde Young sınıflamasından yararlanılabilir (Tablo 1) [2].

Kırıklar ön-arka pelvis radyogramında %90 duyarlılıkla görülebilmektedir. Kavdal ve kranial açılındırmalarla elde edilen inlet ve outlet radyogramlarla bu oran %95'e kadar çıkmaktadır [3]. Pelvik kırıklarının tanısında BT duyarlılığı en yüksek inceleme aracıdır. Konvansiyonel yöntemle gösterilememiş pelvik kırıkların %85'i BT ile gösterilebilmektedir [4]. Özellikle

EĞİTİCİ
NOKTA

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

✉ Oğuz Dicle • oguz.dicle@deu.edu.tr

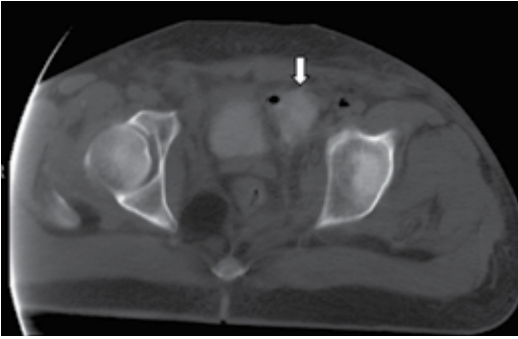
© 2015 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi:10.5152/trs.2015.177
turkadyolojiseminerleri.org

posterior ligamentöz yapının değerlendirilmesi ve instabilite kararında üstündür. Asetabular kırıklar, sakral foramenin durumu, pubis konundaki kırıklar BT ile etkin olarak tanınabilir. Gerekliğinde yapılan 3-boyutlu rekonstrüksiyonlarla kırığa ait değişiklikler görsel olarak canlandırılabilir.

Üreter Yaralanmaları

Üreter yaralanmaları en sık ateşli silah yaralanmalarından sonra görülür. Künt travma



Resim 1. Motorsiklet kazası geçiren hastada bilgisayarlı tomografide pelvik bölgeden geçen kesit hattında her iki pubik kemikte multipl kırık hattı izleniyor (ok).

üreteropelvik bileşke düzeyini etkiler. Üreter yaralanmalarının bir başka sık nedeni de iyatrojeniktir ve cerrahi işlemler sırasında ortaya çıkar. Olguların yarısına yakını jinekolojik malignite nedeniyle opere edilenlerdir [5]. Anında fark edilip tamir edilmez ise haftalar sonra semptom vererek ortaya çıkabilir [6]. Üreter hasarları Amerikan Travma Cerrahisi Derneği tarafından sınıflandırılmıştır [7]. Buna göre üreter kontüzyonları 1., %50'den az olan tam kat yırtıkları 2., %50'den fazla olanlar tam kat yırtıkları 3., tam ayrışma 4., üreterin devaskülarize olması 5.derece hasar olarak kabul edilir.

Üreter hasarları kontrastlı BT incelemesiyle aydınlatılabilir. Ekstravazasyon, üninoma ve hematoma ile karakterize olurlar. İncelemenin pyelogram fazında alınmasına dikkat edilmelidir. **Üreteropelvik birleşke hasarlarında kontrast madde kaçıışı medial perirenal alana doğrudur ve renal parankimde hasar izlenmez. Distal üreterde kontrast görülebilir. Buna karşın tam kat ayrışmada distal üreterde kontrast madde görülmez [8].** Tam kat ayrışma cerrahi tedavi gerektirdiğinden konfirmasyon için retrograd pyelografiden de yararlanılmalıdır.

Tablo 1: Pelvik kırıklarda Young Sınıflandırması

Kategori	Bulgular
Lateral kompresyon	Aynı taraf ve ya karşı taraf posterior travma ile birlikte ramus pubisin transvers kırığı
Tip 1	İmpaksiyon tarafında sakral sıkışma kırığı
Tip 2	İmpaksiyon tarafında iliak kanat kırığı
Tip 3	Tip 1+Tip 2 + Karşı tarafta anteroposteior Tip 2 travma
Anteroposterior kompresyon	Aynı taraf veya karşı taraf posterior travma ile birlikte ramus pubisin transvers kırığı
Tip 1	Simpfiz pubis veya sakroiliak eklemin ön kısmında minimal genişleme, anterior sakroiliak, sakrotüberöz ve sakrospinöz bağlar intakttır
Tip 2	Anterior sakroiliak, sakrotüberöz ve sakrospinöz bağlar yırtılmıştır. Sakroiliak eklemin ön kısmında açılma izlenir. Posterior sakroiliak bağlar sağlamdır
Tip 3	Anterior sakroiliak, sakrotüberöz ve sakrospinöz bağlar yanı sıra posterior sakroiliak bağlar yırtılmıştır ve sakroiliak eklem laterale yer değiştirmiştir
Vertikal ayrılma	Anterior simfizis diastazi, vertikal yer değiştirme ve posteriorda sakroiliak eklem ekseninde yukarı yer değiştirme
Kombine travma	Diğerlerinin bileşenlerinden oluşur

Mesane Yaralanmaları

Pelvik travmalarda hasar gören organların başında mesane ve üretra gelir. Travmatik kırıkların %15-20'sinde mesane hasarı ortaya çıkmaktadır [9]. Organ yaralanması mesane duvarında kontüzyonel hasar yapabileceği gibi, duvarda interstitial yırtılma, intra ya da ekstraparitoneal kanama ve bunların kombinasyonları şeklinde hasarlar oluşturabilir. İçi sıvı dolu bir yapının aldığı darbe ile duvara eşdeğer bir basınç yansması gerçekleştiğinden hasarlar mesanenin daha serbest olan kubbe kesiminde ortaya çıkar. **Hasar ön yüze yakın ise kanama periton bulunmayan ve Retzius adı verilen ekstraparitoneal boşluğa doğru olur. Tüm mesane yaralanmalarının %55 kadarı ekstraparitoneal yaralanma şeklindedir [10].**

Hematom büyük ise mesaneye dıştan bası oluşturabilmektedir. Hasar peritonla çevrili apikal bölgede ve daha posteriora ise kanama intraabdominal özellik kazanır. Bazı hastalarda kombine hasar da görülmektedir.

Hasarlanmış mesanede duvarda kalınlaşma, mesane konturlarının silikleşmesi ya da devamlılığının bozulması, perivezikal yağ dokusunda kirlenme, mesanenin kollabe olması, asimetrik görünüm, ekstralüminal kontrast görülmesi, hematoma, ürinoma gibi bulgular izlenebilmektedir. Eşlik eden pelvik kemik kırıkları özellikle BT'de büyük bir doğrulukla saptanabilir.

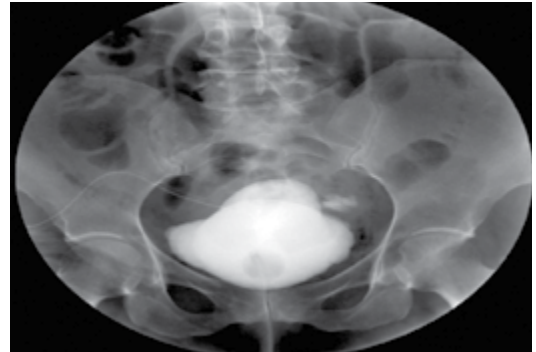
Mesane hasarları da yaralanmanın şiddetine göre 5 derecede sınıflandırılır. Basit kontüzyon ve intramural hematoma derece 1 olarak sınıflandırıldığı bu derecelendirmede, 2 cm'ye kadar olan ekstraparitoneal yırtılmalar 2, 2cm'den büyük ekstraparitoneal ve 2 cm'den küçük intraperitoneal yırtılmalar 3, 2 cm'den büyük intraperitoneal yırtılmalar 4 ve mesane boynu ya da trigonu içine alan geniş yırtıklar 5. derece olarak sınıflandırılır [7]. Ancak radyolojik olarak daha kolay uygulanabilir olan sınıflama Uluslararası Üroloji Derneği'nin tanımladığı ve 4 tipte toplanan travma sınıflarıdır [11]. Burada kontüzyon tip 1, intraperitoneal yırtılma tip 2, ekstraparitoneal yırtık tip 3, kombine yırtıklar tip 4 olarak ele alınır.

Pelvik kırığı olan ve hematürisi bulunan bir hasta mesane hasarı olasılığı en yüksek hasta grubudur. Hasarın belirlenmesinde en etkili tanı aracı mesanenin kontrastlı madde ile doldurulması sonrası gerçekleştirilen incelemelerdir. Kontrast kaçışımının varlığı kesin tanı koydurucudur. Sistografik inceleme ve bilgisayarlı tomografi tanısal etkinliği nedeniyle öncelikli olarak uygulanmalıdır. Ultrasonografi daha çok pelvik hematoma, sıvı gibi bulgularda yararlı bilgi sağlar.

Mesane yaralanmalarının bir başka sık nedeni de açık mesane yaralanması da denilen iyatrojenik yaralanmalardır (Resim 2). Çoğu onkolojik cerrahi işlemler sırasında ortaya çıkar. Özellikle over kanseri ve rektum cerrahisi sırasında yaralanmalar oluşur. Bu hasarların çoğu cerrahi girişim sırasında onarıldığından, radyoloji daha çok kontrol amaçlı olarak devreye girer. Transüretral girişimlerde de mesane yaralanabilmektedir.

Üretra Yaralanmaları

Sıklıkla motosiklet kazaları, ateşli silah yaralanmaları, künt travmalar, yüksekten düşme, ata binme vb. etkinlikler sonrası oluşan üretra yaralanmaları organın anatomik yapısına göre sınıflandırılır. Kompleks yapısı nedeniyle üretra yaralanmalarının büyük bölümü erkeklerdedir. Her iki cinsteki anatomik farklılıklar nedeniyle sınıflamalar da ayrı yapılmıştır.



Resim 2. İyatrojenik mesane yaralanması. Sistogram çalışmasında mesane sol lateralinden kontrast maddenin lümen dışına çıkışı görülmektedir. Yırtılma intraperitoneal ve 2 cm'den az olduğundan Tip 3 olarak derecelendirilmiştir.

Erkeklerde üretra yaralanmaları, membranöz üretra referans alınarak ön ve arka bölüm yaralanmaları olmak üzere iki grupta ele alınırlar. Posterior yaralanmalar ciddi pelvik hasarların bir uzantısı olarak gözlenirler (Resim 3 a, b, c). Membranöz üretrada bir hasar görüldüğünde bu da çoklu organ hasarını düşündürmelidir. Anterior üretral yaralanmalar ise genellikle izole olarak görülmektedir. İyatrojenik hasarlar her iki bölümde görülen yaralanmaların başlıca nedenidir. Anterior üretra yaralanmaları, kontüzyondan açık yaralanmaya kadar farklı şiddetteki hasarlar dikkate alınarak 4 ana grupta toplanmıştır. Kontüzyon ve kısmi yırtıklarda konservatif tedavi yeterli olurken, tam kat yırtıklar ve açık yaralanmalar cerrahi onarım gerektirir. Posterior üretra yaralanmaları 5 tipte ele alınırlar [7]. Tip 1 yaralanmada prostat ve ürogenital membranın çevre dokulardan ayrışması sonucu membranöz ve bulber üretranın uzayarak gerilmesi söz konusudur. Yırtık oluşmamıştır. Perivezikal alanda hematoma görülmesi ile karakterize olmaktadır. Tip 2 yaralanmada ürogenital diyafram üstünde kalan membranöz üretra kısmı ya da tam yırtılma gösterir. Kontrast madde kaçıışı ile kendini gösterir. Tip 3'te yaralanma aynı zamanda membranöz üretranın anteriorunda da gerçekleşir ve kontrast madde kaçıışı pelvise, perineye ve bülböz üretra spongiöz dokusu içine doğru olur. Yaralanmaların yaklaşık %70'i Tip 3 yaralanmadır. Tip 4'de mesane boynu, Tip 5'te anterior üretra yaralanması olaya katılmıştır [12]. Bu sınıflamadan farklı öneriler de bulunmakla birlikte genel kabul görme oranları düşüktür [13].

Kadında üretra yaklaşık 4 cm uzunluğundadır ve mesane boynunda bulunan üretrovezi-

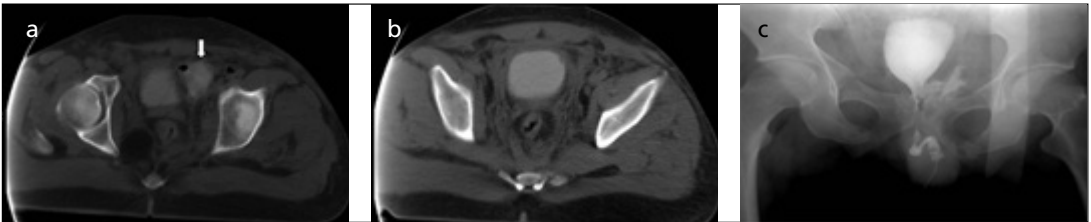
kal bileşkeeden vajinal vestibüle kadar uzanır. Mesaneden çıkan düz kasların sarmaladığı iki katmandan oluşan bir yapısı vardır. Kaslar iç tabaka dairesel, dış tabakada uzunlamasına konumlanmışlardır. En dışta ise içteki kasları saran bir çizgili kas katmanı yer alır. Çizgili kas tabakası üretranın arka kesiminde oldukça incedir ve travmadan daha çok etkilenir. Kadında üretral yaralanmalara vajinal ve rektal hasarlar da eşlik edebilir [14].

Dinamik retrograd, üretrografi üretral yaralanmaların belirlenmesinde altın standart kabul edilen bir yöntemdir. Posterior bir üretral yaralanmanın belirlenmesi halinde, suprapubik bir kateter ile mesaneye girilerek mesane boynu yaralanmasının araştırılması gereklidir. BT'nin bu bölge yaralanmalarındaki yeri de vazgeçilmezdir [15]. Prostatik apeksin konumuna ve ekstrevasyon durumuna göre BT sınıflamaları da önerilmiştir [16].

Retrograd üretrografi hasta supin pozisyonda iken pelvisin 30-40 derece oblik konuma getirilmesi ve masa tarafında kalan bacağın dizden 90 derece fleksiyonuyla yapılır. Yukarıda kalan karşı ekstremitte düz kalmalıdır. Böylelikle üretranın tümü, pelvik kemiklerin süperpozisyonu olmaksızın görülebilir. Ancak bu konum pelvik kırıklı hastalarda sağlanamayabilir. İdeal olarak fossa navicularis'te şişirilecek bir Foley kateterle kontrast verilmesidir. Balon 2 cc sıvı ile şişirilmelidir. İnceleme için 30 cc kontrast madde verilmesi uygundur [17].

Testis Travmaları

Testis travmalarının yarıdan fazlasının nedeni spor yaralanmalarıdır. İki motosikletin çar-



Resim 3. a-c. (a) Mesane solunda ekstravaze olmuş kontrast madde ve hava varlığı bir rüptüre işaret etmektedir. Kontrast madde anteriorıda ekstrapitoneal bir alanda görülmektedir. (b) Aynı hastada mesane duvar defekti, perivezikal dansite artışı ve fasiyal planlarda belirginleşme dikkati çekmektedir. (c) Uygulanan sistoüretrografide pelvik kırıklar yanı sıra kontrast maddenin bulber üretra düzeyinde lümen dışına çıkışı belirlenmiştir. Yaralanma Tip 2 olarak derecelendirilmiştir.

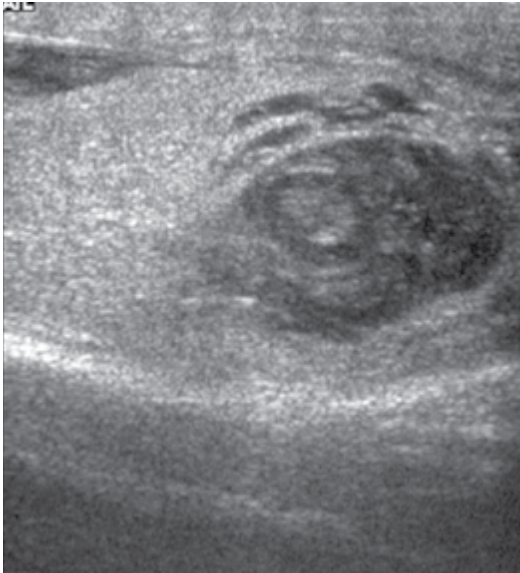
pışması ve testislerin kemik pelvis ile benzin deposu arasında sıkışması da testis travmasına yol açan nedenlerdendir. Görüntüleme en etkin araç yüksek çözünürlüklü ultrasonografidir (US) [18]. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sık kullanılmamakla birlikte tanılabilir kapasitesi ultrasonografi ile eşdeğerdir [19].

Testis travmasında en önemli soru testiste bir yırtık oluşup oluşmadığıdır. **Testiküler yırtıkta ultrasonogafide parankimal bir heterojenite yanı sıra konturda devamlılık yitimi ve testis dokusunun tunikal bir hasar noktasından dışa çıkımı gözlenir.** Parankimal hematoma da ultrasonografi ile kolaylıkla gösterilebilir (Resim 4). Hematom vasküler kodlanma göstermez.

Testis travması skrotal hematosel, duvar hematomu ve epididimit ile de kendini gösterebilir.

Penis Travmaları

Sıklıkla cinsel ilişkide ereksiyon halindeki peniste oluşan kırıklar şeklinde ortaya çıkar. Öykü klinik ve fizik muayene bulguları ile tanıya gidilebilir. Kuşkululu olgularda US ve MRG tunica albuginea'da oluşan hasarı göstermede etkili araçlardır. MRG incelemede tunica yırtığı yanı sıra corpus spongiosadaki



Resim 4. Bir spor etkinliği sırasında oluşan testis travmalı hastada ultrasonografi ile testiste avulsiyon ve hematoma oluşumu görülmektedir.

hasar ve varsa üretral etki de değerlendirilebilir [20]. Üretra hasarından kuşkulananı ise üretrografi yapılmalıdır.

Penil travmalar için önerilen sınıflandırmada cilt hasarı ve kontüzyon derece 1, doku kaybı olmaksızın Buck fasyasında yırtık olması derece 2, ciltte avulsiyon, glans ve meatus düzeyinde yırtık, 2 cm'den küçük kavernal ya da üretral defekt derece 3, kısmi panektomi ve 2 cm'den büyük kavernal ya da üretral defekt derece 4, total panektomi derece 5 olarak değerlendirilir [7].

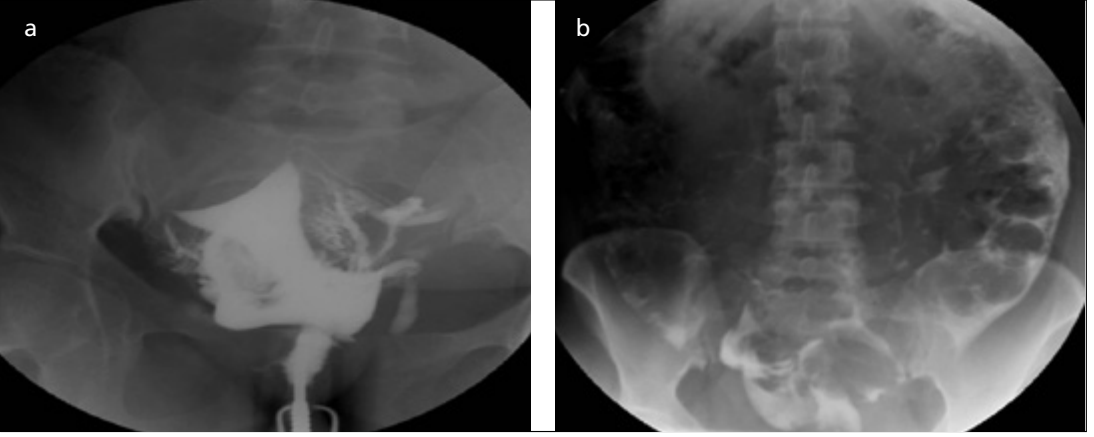
Uterus Yaralanmaları

Uterusun ilk trimester sonrası organın kemik pelvis korumasından çıkması ile birlikte travmadan daha çok etkilenmektedir. Gebelikle birlikte yaşanan travmada sorun daha karmaşıktır. Ayrıca gebelik süreci uterusda yaralanmalara neden olabilir. Nadir de olsa gebelikte spontan rüptürler de tanımlanmıştır [21].

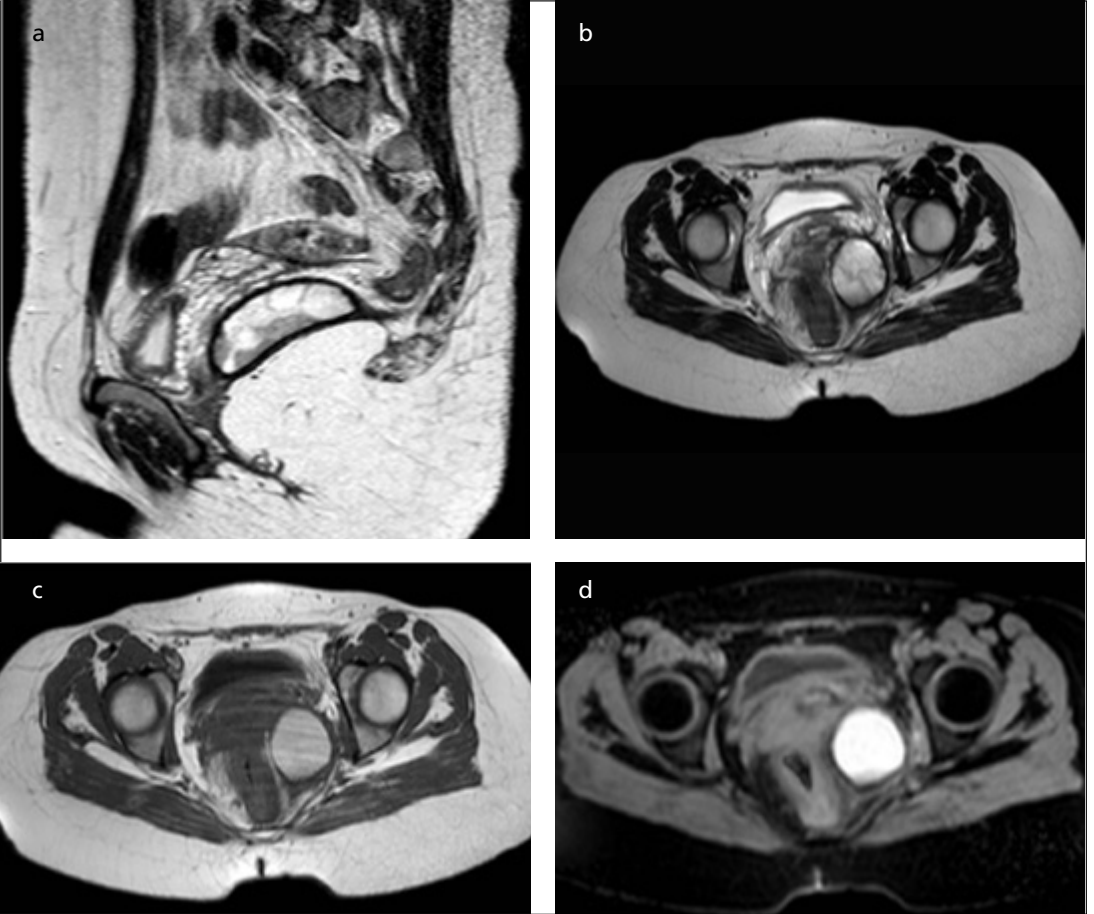
Doğum sürecinde uterus yanı sıra pelvik hematoma gibi travmaya sekonder lezyonlar görülebilir. Uterus iyatrojenik yaralanmaları da bu organın sıklıkla görülen patolojilerindedir. Özellikle histerosalpingografi gibi işlemler sırasında da çeşitli tiplerde hasarlar görülebilmektedir (Resim 5a, b). Uterus yaralanmaları gebe olmayan uteruslar için 5 düzeyde sınıflandırılmıştır. Buna göre basit kontüzyonlar derece 1; 1 cm'yi geçmeyen yüzeysel yırtılmalar 2; 1 cm'den fazla derinlikli yırtılmalar 3; uterin arterini de etkileyen travmalar derece 4; avulsiyon ve devaskularizasyon gerçekleşmiş ise derece 5 olarak sınıflandırılır. Gebelik sözü konusu ise plasentanın etkilenmesi de derecelendirmeye dahil edilir.

Uterus travmalarında ultrasonografi en etkin tanı araçlarındandır. Ancak plasental hasarların %50-80'i gözden kaçabilir [22]. Buna karşın fetusun durumu, plasenta lokalizasyonu, gebelik yaşı ve amniyotik sıvı miktarı ultrasonografi ile kolayca değerlendirilebilmektedir.

Histerosalpingografi sırasında oluşan rüptürlerin tanısı kavite dışına sızan kontrast madde varlığı ile konulur. Kontrast kaçışının tuba aracılığı ile olup olmadığına dikkat edilmelidir.



Resim 5. a, b. (a) Histerosalpingografi sırasında iyatrojenik rüptür. Kontrast maddenin erken lümen dışı çıkışı dikkati çekmektedir. (b) Aynı hastada kısa ara sonra çekilen grafide kontrast maddenin peritona dağılımı görülmektedir.



Resim 6. a-d. (a) Postpartum pelvik hematoma. T2 ağırlıklı sagittal MRG incelemesinde kısmen organize olan hematoma alanı görülmektedir. (b) Aynı hastada axial planda elde edilen T2 ağırlıklı kesitte hematoma derin pelvik yerleşimi görülmektedir. (c) Hastaya ait T1 ağırlıklı axial kesitte kan elemanı içeren lezyonda hiperintens görünüm izlenmektedir. (d) Yağ baskılamalı sekansda lezyonda bir sinyal kaybı gözlenmemektedir.

BT ve MRG eşlik eden hematoma ve serbest sıvının varlığını belirlemede yararlıdır (Resim 6a, b, c, d).

Pelvik Bölgede Travmatik Fistüller

Pelvik bölgede travmaya bağlı lümenler arası ilişkilenmelere de sıklıkla rastlanmaktadır. Bunlar arasında rektovajinal ve vezikovajinal fistüller en sık gözlenenleridir (Resim 7a, b) (Resim 8). Doğum sırasında, seksüel travmalarla ve iyatrojenik nedenlerle ortaya çıkarlar. İlgili lümenin kontrast madde ile doldurularak geçiş varlığı ve geçiş noktası belirlenir. Bu amaçla intravenöz pyelografi, sistografi, baryumlu incelemeler, vajinografi ve kolpografi gibi yöntemler kullanılmıştır. Ancak fistül traktı çoğu kez küçük, tortiyoz ve oblitere olduğundan her zaman doluş göstermez. Ultrasonografinin fistül değerlendirmede katkısı ile ilgili yayınlar mevcut olsa da bilgisayarlı tomografi bu alanda tercih edilen bir tanı aracıdır [23]. See comment in PubMed Commons below

Travmatik Pelvik Arteriovenöz Fistüller

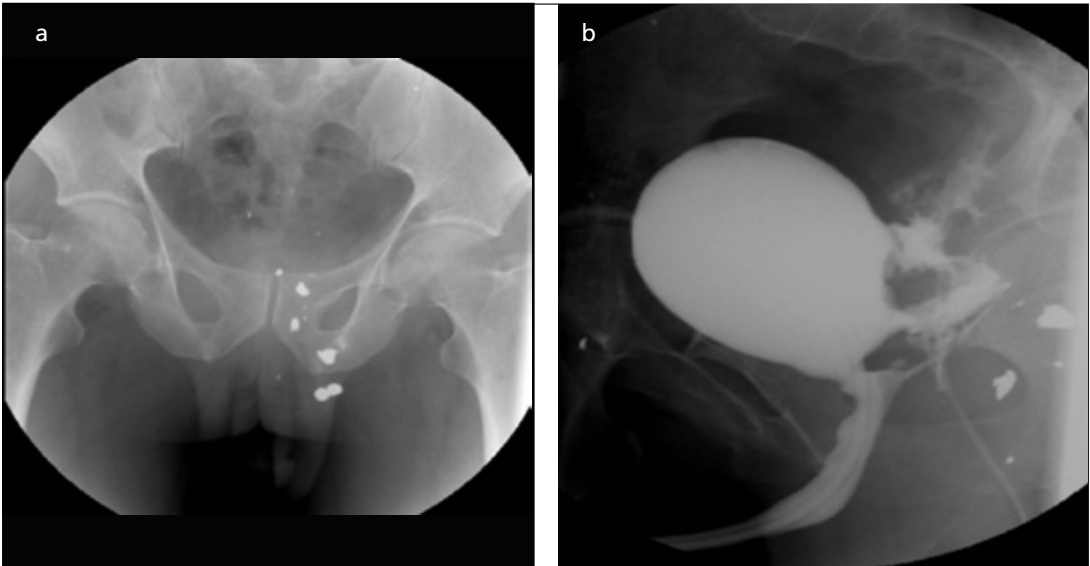
Genellikle penetran travmalarda arter ve venin aynı anda hasarlanması ile ortaya çıkarlar.

Tanı konulması sorunlu olabilir. Uzun süreli gözden kaçan bir arteriovenöz (AV) fistülde arterial ve venöz tarafta ilerleyici variköz genişlemeler, venöz ülserler ortaya çıkabilir. Süreç kalp yetmezliğine kadar ilerleyebilir. Tanısal olarak Doppler US, kontrastlı BT ve anjiyografi sorunu belirlemede oldukça etkindir [24].

Pelvik travma nadiren izole olarak karşımıza çıkar. Çoğunlukla genel travmanın bir parça-



Resim 8. Over karsinomu nedeniyle opere edilen bir olguda iyatrojenik vajinorektal fistül örneği. Rektal yoldan verilen kontrast madde fistül aracılığı ile vajene geçmektedir.



Resim 7. a, b. (a) Ateşli silah yaralaması sonrasında incelenen hastada metalik dansitede yabancı cisimler görülmektedir. (b) Aynı hastada elde edilen sistoüretrografide üretrorektal fistül varlığı gözlenmektedir.

sı olduğundan bu hastalara yaklaşımda travma hastalarında uygulanan tanı ve tedavi protokolleri uygulanır. Bu anlamda hastaların stabilitesi karar sürecinde en etkili klinik durumdur. **Travma sonrası oluşan şok tablosunda 15 dakika içerisinde erişkinde 2000 cc, çocuklarda 20 cc/kg kristaloid sıvı (RingerLaktat) verilmesine rağmen tansiyon ve nabızda düzelme olmayan hastalar hemodinamik olarak instabil kabul edilir [25].** Hasta instabil ise FAST ultrasonografi ve BT ile hızlı bir tarama yapılır [26].

Yaşamsal önemi olduğundan günümüzde travma hastalarında rutin olarak elde olunan BT incelemesinin hastaya verdiği radyasyon dozu da daima akılda tutulmalıdır. Abdominal bir incelemede erişkinde efektif doz 10-30 mSv aralığında gerçekleşmektedir ve oldukça yüksek bir doz anlamına gelmektedir [27]. Ek olarak verilen iyotlu kontrast maddelerin nefrotoksitesi de göz ardı edilemeyecek bir tıbbi sorundur. O nedenle endikasyon konusunda her koşulda özen gösterilmesi esas olmalıdır.

Kaynaklar

- [1]. Ramchandani P, Buckler MP. Imaging of Genitourinary Trauma. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192: 1514-523. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Young JWR, Burgess AR. Radiological management of pelvic ring fractures. 1st ed. Baltimore. Urban & Schwarzenberg; 1987.
- [3]. Failing MS, McGanity PL. Unstable fractures of the pelvic ring. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 781-91.
- [4]. Nüchtern JV, Hartel MJ, Henes FO, Groth M, Jauch SY, Haegele J, et al. Significance of clinical examination, CT and MRI scan in the diagnosis of posterior pelvic ring fractures. *Injury* 2015; 46: 315-9. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Brandes S, Coburn M, Armenakas N, McAninch J. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence-based analysis. *BJU Int* 2004; 94: 277-9. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Briggs JH, Wing L, Macdonald AC, Tapping CR. Suspected iatrogenic ureteric injury: an approach to diagnostic imaging. *Clin Radiol.* 2014; 69: 454-61. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Injury Soring Scale. Available from: <http://www.aast.org/library/traumatools/injuryscoringscales.aspx>. Accessed Jan 24th 2015
- [8]. Kawashima A, Sandler CM, Corriere JN, Rodgers BM, Goldman SM. Ureteropelvic junction injuries secondary to blunt abdominal trauma. *Radiology* 1997; 205: 487-92. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Gomez RG, Ceballos L, Coburn M, Corriere JN Jr, Dixon CM, Lobel B, et al. Consensus statement on bladder injuries. *BJU Int* 2004; 94: 27-2. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Iverson AJ, Morey AF. Radiographic evaluation of suspected bladder rupture following blunt trauma: critical review. *World J Surg* 2001; 25 :1588-591. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Bryk DJ, Zhao LC. Guideline of guidelines: A Review of Urologic Trauma Guidelines. *BJU Int* 2015 Jan 20. doi: 10.1111/bju.13040. [Epub ahead of print] [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Goldman SM, Sandler CM, Corriere JN Jr, McGuire EJ. Blunt urethral trauma: a unified, anatomical mechanical classification. *J Urol* 1997; 157: 85-9. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Al Rifaei M, Eid NI, Al Rifaei A. Urethral injury secondary to pelvic fracture: anatomical and functional classification. *Scand J Urol Nephrol* 2001; 35: 205-11. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Venn SN, Greenwell TJ, Mundy AR. Pelvic fracture injuries of the female urethra. *BJU Int* 1999; 83: 626-30. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Ali M, Safriel Y, Sclafani S, Schulze R. CT signs of urethral injury. *Radiographics* 2003; 23: 951-66. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Chapple C, Barbagli G, Jordan G, Mundy AR, Rodrigues-Netto N, Pansadoro V, et al. Consensus statement on urethral trauma. *BJU Int* 2004; 93: 1195-202. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Rosenstein D, Alsikafi NF. Diagnosis and classification of urethral injuries. *Urol Clin North Am* 2006; 33: 73-85. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Buckley JC, McAninch JW. Use of ultrasonography for the diagnosis of testicular injuries in blunt scrotal trauma. *J Urol* 2006; 175: 175-8. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Avery LL, Scheinfeld MH. Imaging of male pelvic trauma. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 1201-17. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Kim SH, Park S, Choi SH, Jeong WK, Choi JH. The efficacy of magnetic resonance imaging for the diagnosis of testicular rupture: a prospective preliminary study. *J Trauma* 2009; 66: 239-42. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Takeda J, Makino S, Ota A, Tawada T, Mitsuhashi N, Takeda S. Spontaneous uterine rupture at 32 weeks of gestation after previous uterine artery embolization. *J Obstet Gynaecol Res* 2014; 40: 243-6. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Murphy NJ, Quinlan JD. Trauma in pregnancy: assessment, management, and prevention. *Am Fam Physician* 2014; 90: 717-22.
- [23]. Moon SG, Kim SH, Lee HJ, Moon MH, Myung JS. Pelvic fistulas complicating pelvic surgery or diseases: spectrum of imaging findings. *Korean J Radiol* 2001; 2: 97-104. [\[CrossRef\]](#)

- [24]. Robbs JV, Carrim AA, Kadwa AM, Mars M. Traumatic arteriovenous fistula: experience with 202 patients *Br J Surg* 1994; 81: 1296-9. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Miller PR, Moore PS, Mansell E, Meredith JW, Chang MC. External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage. *J Trauma* 2003; 54: 437-43. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Geeraerts T, Chhor V, Cheisson G, Martin L, Bes-soud B, Ozanne A, et al. Clinical review: Initial management of blunt pelvic trauma patients with haemodynamic instability. *Crit Care* 2007; 11: 204. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Tsalafoutas IA, Koukourakis GV. Patient dose considerations in computed tomography examinations. *World J Radiol* 2010; 2: 262-8. [\[CrossRef\]](#)