

Yüksek Enerjili Travmaya Maruz Kalan Hastalarda Ürogenital Sistem Yaralanmalarına Güncel Yaklaşım

Recep Burak Değirmen-tepe, Emre Can Polat, Alper Ötünçtemur

S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul

ÖZ

Genitoüriner sistem travmaları tüm travma olgularının %10'unu oluşturmasına rağmen, önemli bir konudur. Ateşli silah kullanımına bağlı oluşan yaralanmalarda organlarda büyük parankimal hasarlar gözlemlenir ve genellikle çoklu organ yaralanması eşlik etmektedir. Ateşli silah yaralanmasının ilk değerlendirilmesinde, neden olan silahın özellikleri ve mermi balistiği önemli faktörlerdendir. Terör olayları ve sivil savaşlar nedeniyle günümüzde yüksek enerjili silahlarla yaralanmalarda artış olmuştur. Bu derlemede genitoüriner sistemin yüksek enerjili yaralanmalarının güncel yaklaşımları özetledik.

Anahtar kelimeler: balistik, genitoüriner travma, yüksek enerjili yaralanmalar

ABSTRACT

Current Approachs to Urogenital System Injuries in High Energy Trauma Exposed

Although genitourinary system traumas constitute 10% of all trauma cases, they are an important issue. In injuries due to the use of firearms, large parenchymal injuries are observed in the organs and are usually accompanied by multiple organ injury. In the first evaluation of firearm injury, the characteristics of the gun and the ballistic of the bullet are important factors. Due to terrorist incidents and civil wars, there has been an increase in injuries with high-powered weapons today. In this review, we summarized current approaches to high-energy injuries of the genitourinary system.

Keywords: ballistic, genitourinary trauma, high-energy injuries

GİRİŞ

Üriner sistemin organları, idrar oluşturma (böbrek), idrar iletme (üreterler ve üretra) veya idrar depolamaya (mesane) dayalı olarak vücudun diğer katı ve içi boş organlarından farklıdır⁽¹⁾. Genitoüriner sistem travmaları tüm travma olgularının %10'unu oluşturmasına rağmen, önemli bir konudur⁽²⁾. Künt karın yaralanması denildiğinde ne tür nesne ile oluşursa oluşsun karın duvarı bütünlüğü bozulmaksızın karın içi organlarda yaralanma oluşturan travma anlaşılır. Künt yaralanmalar genellikle motorlu araç kazaları, yüksekte düşme ve şiddet içeren saldırılar sonucu meydana gelir. Künt travmaların en sık nedeni trafik kazalarıdır. Hareket halinde ani yavaşlamalar veya alınan darbeye bağlı ezilmeler organlarda yırtılma veya kontüzyon ile sonuçlanabilir⁽²⁾. Penetran travmada karın duvar bütünlüğü bozulmuştur. Penetran (delici-kesici) yaralanmaların en sık nedeni ateşli silahlarla veya bıçaklı saldırılara bağlı delici kesici alet

yaralanmalarıdır. Penetran yaralanmalar künt yaralanmalara göre daha ciddi seyredir. Kentsel bölgelerde penetran travma görülme yüzdesi artar⁽³⁾. Ateşli silah kullanımına bağlı oluşan yaralanmalarda organlarda büyük parankimal hasarlar gözlemlenir ve genellikle çoklu organ yaralanması eşlik etmektedir. Ateşli silah yaralanmasının ilk değerlendirilmesinde, neden olan silahın özellikleri ve mermi balistiği önemli faktörlerdendir. Yumuşak doku hasarında en önemli faktör merminin hızı ve boyutudur^(4,5).

Balistik

Merminin doku ve organlar üzerindeki etkileri, diğer yaralanmalardan farklıdır. Önceleri kurşun yarasının şiddetinin silahla üretilen enerjiye bağlı olduğuna inanılıyordu ($E=1/2 MV^2$). Bu teoriye göre, merminin büyüklüğü ve hızı enerji üretiminde önemlidir. Sonradan, bu teorinin doğru olmadığı belirlendi, çünkü dokuya aktarılan enerji doku hasarında kritik bir

Alındığı Tarih: 04.05.2017

Kabul Tarihi: 14.06.2017

Yazışma adresi: Ass. Recep Burak Değirmen-tepe, S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 5. Kat Üroloji Servisi, 34000 - İstanbul - Türkiye

e-posta: burakdegirmen-tepe@gmail.com

faktör ve hız bunda en önemli parametredir ⁽⁵⁾. Bu bağlamda, silahlar ilk kurşun hızına göre iki gruba ayrılabilir. Merminin başlangıç hızı 2000 ft/s'den düşükse, düşük hız olarak kabul edilir ve 2000 ft/s'den büyükse yüksek hız olarak kabul edilir(ft/s:1.09 km/saat) ⁽⁶⁾. Düşük hızlı silahlar çoğunlukla dokuların ezilmesine ve yaralanmalarına neden olur ve bu tür yaralanmalarda patlama etkisi en düşük düzeydedir. Tersine, yüksek hızlı silahlardan kaynaklanan yaralanmalarla geçici ya da kalıcı kavitasyon meydana gelebilir ve patlama etkisi, bu tür yaralanmalarda çok daha önemlidir. Mermi dokuda patlama etkisi ile oluşan şok dalgalarıyla kendi boyutundan 30 kat daha büyük bir kavite oluşturabilir ⁽⁷⁾. Fakat, yara üretiminin yeterli bir şekilde anlaşılabilmesi için çarpma hızı, kurşun dizaynı, devrilme eğilimi, enerji salınımı, kurşun kalibresi ve kütlesi, hedef yoğunluğu ve organ sistemi ve kurşun hızının azalması gibi faktörler dikkate alınmalıdır ⁽⁵⁾. Savaşlarda ve terör saldırılarında oluşan travmalar genellikle çarpma kuvvetini arttıran 2000 ft/s'den hızlı, ağır ve düzensiz şekilli mermilerle meydana gelmekte ve etkileri büyük olmaktadır ^(8,9).

Böbrek yaralanmaları

Böbrek yaralanmaları tüm travma olgularının %1-5'inde görülür ve künt (kırsal ortamda %90-95) veya penetran (kentsel ortamlarda %40) olarak sınıflandırılır ⁽³⁾. Böbrek, her yaşta en sık yaralanan genitouriner organ olup, erkek/kadın oranı 3:1'dir ⁽¹⁰⁾. Mekanizmalar arasında trafik kazaları (%50), düşmeler (%16), spor (kanadına veya karnına doğrudan darbe) ve saldırı yer alır. Ani yavaşlama veya kaza hasarı,

parankim ve/veya toplayıcı sisteminin kontüzyonu ve laserasyonuna veya ender olarak vasküler yaralanmaya neden olabilir. Penetran yaralanmalar (Örneğin, ateşli silah ve bıçak yaraları) doğrudan doku bozulmasına neden olur ve genellikle daha ağırdır. American Association for the Surgery of Trauma sınıflaması (Tablo 1) Bilgisayarlı Tomografiye (BT) veya direkt ekplorasyona dayanan, künt veya penetran yaralanmalardan sonra müdahale gereksinimini öngörmede kullanılan bir sınıflama sistemidir ⁽¹¹⁾.

Teşhis

Yaralanmanın hızlanma-yavaşlama olayından veya flank bölgesine doğrudan gelen darbeden meydana gelebileceği akılda bulundurulmalıdır. Önceden var olan hidronefroz, taş, kist veya tümörler yaralanmanın şiddetini arttırabilir ⁽¹³⁾. Hemodinamik stabilite tedavi yönetiminde temel oluşturur, bu nedenle hastanın vital bulgularının izlenmesi açısından hasta monitorize edilmelidir. Fiziksel muayene, sırt, flank bölgesi ve üst abdomen veya kurşun giriş veya çıkış deliklerinde bir yara görebilir. Sırt, kanat, alt toraks ve üst abdomen bölgeye alınan travma ile birlikte hematüri, ağrı, ekimozlar, kırık kaburga, karın distansiyonu yaralanmanın güçlü göstergeleridir ⁽¹⁴⁾.

Tam idrar tahlili, hematokrit ve kreatinin seviyesi gerekli testlerdir. Hematüri böbrek hasarının bir göstergesidir, ancak üriner sistemin herhangi bir yerindeki travmaya bağlı da gelişebilir. Hematüri olmadan da major bir yaralanma oluşabilir (Örneğin, ureteropelvik birleşke parçalanması, pedikül yaralanmaları, segmenter arter trombozu) ⁽¹⁵⁾.

Bilgisayarlı tomografi hem renovasküler, toplayıcı sistem ve parankimal yaralanmalar hem de eşlik eden intraabdominal travmayı tanımlamak için hassas ve spesifiktir ⁽¹⁶⁾. En son genitouriner travma guidelineleri klinisyenlere, stabil olan makroskopik hematürili ya da sistolik kan basıncı < 90 mmHg olan mikroskopik hematürili, künt travmalı hastalara geç dönem pozlarının da görüntülediği kontrastlı BT uygulamasını öneriyor ⁽¹⁷⁾. Batından penetran travma geçiren hastalar ciddi yaralanma insidansına sahiptir ve hematüri derecesine bakılmaksızın görüntüleme yapılmalıdır ⁽¹⁴⁾. BT operasyon planlanmayan ateşli silah yaralanmalarının değerlendirilmesinde de değerlidir ⁽¹⁸⁾.

Tablo 1. American Association for the Surgery of Trauma (AAST) Renal Hasar Sınıflaması.

Derece	Hasar tanımı
1	Kontüzyon ya da genişlemeyen subkapsüler hematom Laserasyon yok
2	Genişlemeyen perirenal hematom Kortikal laserasyon <1 cm derinlikte, ekstrasvazasyon yok
3	Kortikal laserasyon >1 cm, üriner ekstrasvazasyon yok
4	Laserasyon: kortikomedüller bileşkenen toplayıcı sisteme ya da Vasküler: içinde hematom ile birlikte segmental renal arteriya da ven hasarı ya da parsiyel damar laserasyonuya da damar trombozu
5	Laserasyon: parçalanmış böbrek ya da vasküler: renal pedikül hasarına da kopması

Ultrasonografi (USG), hangi hastanın daha detaylı bir araştırmaya gereksinim duyabileceğini öngörebilir ve parankimal lezyonların, hematomların ve urinomaların takibi için yararlıdır, ancak böbrek laserasyonlarını ve renovasküler yaralanmaları doğru olarak değerlendirememektedir⁽¹⁹⁾.

İntravenöz piyelografi (İVP) değerlendirmede BT'den değersizdir. Fonksiyon ve ekstrasvazasyon gösterebilir. Acil laparotomi sırasında bir poz İVP (2 ml/kg kontrast maddenin bolus infüzyon şeklinde intravenöz enjeksiyonu ve ardından skopi ile 10 dk. sonra tek poz çekilmesi) kontralateral böbreğin ve toplayıcı sistemin varlığı ve işlevi hakkında bilgi sağlayabilir⁽²⁰⁾.

Tedavi

Renovasküler yaralanmaların tedavisinde acil nefrektomi, parsiyel nefrektomi, açık vasküler tamir, anjiyoembolizasyon ve endovasküler onarım gibi birden fazla yaklaşım vardır⁽²¹⁾. Çoğu olguda, normal bir BT taramasından sonra, 1. derece ve 2. derece yaralanmalarda olduğu gibi, hospitalizasyona ya da uzun süre gözlem altına almaya gerek yoktur. 3. derece yaralanmalarda tedavi ve gözlem önerilmektedir⁽²²⁾. Yatak istirahatı ile destekleyici bakım ve gözlem stabil hastalar için yeğlenen tedavi yöntemidir ve morbiditede herhangi bir artış olmaksızın daha düşük bir nefrektomi oranı ile ilişkilidir. 4. ve 5. derece yaralanmalarda hasta yüksek ekplorasyon, nefrektomi ve komplikasyon oranlarına sahip olmakla birlikte, stabil hastalarda başlangıçta konservatif bir yaklaşım uygulanabilir⁽²³⁾. Soliter yaralanmalarda idrarla ekstrasvazasyon tanısı alan hastalar, %90'ın üzerinde bir oran ile büyük bir müdahale olmadan tedavi edilebilir⁽²⁴⁾. Tek taraflı ana arteriyel yaralanmalar stabil hastalarda ameliyatsız olarak yönetilebilir, cerrahi onarım bilateral yaralanmalara veya fonksiyonel soliter böbreğin tehlikede olduğu durumlara saklanır⁽²⁵⁾.

Anjiyografi ile birlikte yapılan selektif embolizasyon acil ekplorasyon endikasyonu olmayan hastalar için ilk seçenektir. Anjiyografinin başlıca endikasyonları, aktif hemoraji, psödoanevrizma ve vasküler fistüller için embolizasyondur⁽²⁶⁾. Renal hasarın derecesinin ilerlemesi anjiyoembolizasyonun ilk denemedeki başarısını düşürür ve yine müdahale gereksinimini artırır. Ancak, ileri derecede yaralanmalar için ilk ve/veya

yenilenen embolizasyonlar bu hastaların %75'ine nefrektomi yapılmasını önerir. Başarısız embolizasyon sonrası yapılan cerrahi müdahale genellikle nefrektomi ile sonuçlanır⁽²⁷⁾.

Renal ekplorasyonun kesin endikasyonları renovasküler yaralanmada kaynaklanan yaşamı tehdit edici kanama, üreteropelvik bileşke avulsiyonu ve üreteral stent veya perinefrik drenaja yanıt vermeyen urinomdur. Rölatif endikasyonları abdominal yaralanmalar için yapılan laparotomi veya büyük, devaskülerize böbrek segmentinin olmasıdır⁽¹⁴⁾.

Eşlik eden yaralanmalar için ekplorasyon sırasında saptanan stabil hematomlar açılmamalıdır. Merkezi veya genişleyen hematomlar büyük damarların yaralanmasının göstergeleridir ve ekplorasyon gerektirir. Yaralanma türü, derecesi, transfüzyon gereksinimleri, böbrek fonksiyonu ve eşlik eden karın yaralanmalarının yönetimi göz önünde tutularak ekplorasyona ihtiyacı tahmin edilebilir⁽²⁸⁾.

Renal travma hastalarına cerrahi amacına bakılmaksızın, eksplore edildiklerinde %64 oranında nefrektomi riski altındadırlar. Genel nefrektomi oranı %13'tür, penetran yaralanması olan hastalar genellikle daha yüksek transfüzyon oranı, hemodinamik instabilite ve daha yüksek yaralanma şiddeti skorlarına sahiptirler⁽²⁹⁾.

Penetran yaralanmalar geleneksel yaklaşımla cerrahi olarak ele alınsa da kapsamlı bir değerlendirmeye dayanan sistematik yaklaşımlar morbiditeyi arttırmadan ekplorasyonu minimize etmeyi amaçlamaktadır. Persistan kanama ekplorasyon ve rekonstrüksiyon için ana indikatördür⁽³⁰⁾. Ateşli silah yaralanmaları ancak renal hilumu içerdiğinde veya kendini sınırlamayan kanama bulguları olduğunda, üreteral yaralanmalarda ya da renal pelvis laserasyonlarında eksplore edilmelidir. Düşük enerjili ateşli silahlar ve minor bıçak yaraları konservatif olarak yönetilebilir⁽³¹⁾. Bunun aksine, yüksek enerjili silah yaralanmalarından kaynaklanan doku hasarı daha geniş olabilir ve sıklıkla nefrektomiye gereksinim duyulmaktadır. Stabil hastalarda non-operatif yaklaşım ve konservatif tedavi, bıçaklı yaralanmaların %50'sinde ve ateşli silahla yaralanmaların %40'ında başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir⁽³²⁾. Bıçak penetrasyon bölgesi anterior aksiller hattın arkasında ise bu yaralanmaların %88'i ameliyata gerek kalmadan yönetilebilir⁽³³⁾.

Üreter Yaralanmaları

Üreter travmaları küçük boyutları, hareketliliği ve komşu vertebra, kemik pelvis, kaslarla korunaklı bir lokasyona sahip olduğundan enderdir, ancak üreterlerdeki hasar ciddi sekillere neden olabilir. Üreter yaralanmaları en sık iyatrojenik olarak meydana gelmesinin yanı sıra genel olarak üriner sistem travmalarının %1-2,5'ini^(34,35) ve modern savaş yaralanmalarının %2-3'ünü^(34,36) oluşturmaktadırlar. Başlıca ateşli silah yaralanmalarının neden olduğu penetran travma hem askeri hem de sivil serilere hakimiyet kurmuştur^(34,37). Olguların 1/3'i ise çoğunlukla trafik kazalarının yol açtığı künt travmaya bağlıdır⁽³⁵⁾.

Batın travması geçiren tüm olgularda özellikle de ateşli silah yaralanması olanlarda üreter hasarından şüphelenilmelidir. Renal pelvisi üreterden koparabildiği için yavaşlamayı içeren künt travmalarda da üreter hasarı kesinlikle akılda bulundurulmalıdır⁽³⁴⁾. Üreterdeki hasarın yerinin frekansı seriler arasında değişir, ancak üst üreterde daha sıktır⁽³⁷⁾.

Teşhis

Eksternal üreter travması seyrek ve genellikle şiddetli karın ve pelvik yaralanmalara eşlik eder. Genellikle başlangıçta gözden kaçırılır ve yalnızca klinik bulgular olduğunda gecikmiş bir şekilde tanımlandığından her zaman akılda bulundurulmalıdır. Penetran travmada tanı yaygın olarak diğer yaralanmalar için laparotomi yapıldığında intraoperatif yapılır⁽³⁸⁾, ancak çoğu künt travmada tanı gecikmiştir⁽³⁷⁾. Penetran travma genellikle vasküler ve bağırsak yaralanmaları ile ilişkiliyken, künt travma pelvik kemiklere ve lumbosakral omurga hasarına neden olur⁽³⁵⁾.

Hematüri, hastaların yalnızca %50-75'inde mevcut olduğundan güvenilmez^(34,37) yan ağrısı, drenaj idrar gelmesi, ateş veya ürinom geçikmiş teşhis bulgularıdır. Tanı geciktiğinde komplikasyon oranı artar^(34,36). Erken teşhis acil onarımı kolaylaştırır ve sonuçları iyileştirir. Uzamış üreteral obstrüksiyon (>2 hafta) hastanın enfeksiyon riskini artırır; genellikle renal hasarla sonuçlanır ve hipertansiyon riskini neredeyse iki katna çıkarır⁽³⁹⁾.

BT taramasında veya İVP'de kontrast maddenin ekstravazasyonu üreter travmasının ayırıcı özelliğidir.

Bununla birlikte, hidronefroz, asit, ürinom, üreteral dilatasyon izlenebilir. Açık olmayan olgularda, onay altın standart retrograd veya antegrad ürogravidir⁽³⁷⁾. Politravmalı hastalarda BT taramasının artan kullanımı ile, üreteral travmanın klinik bulgular öncesi radyolojik olarak tanısının konulması giderek artmaktadır⁽¹⁴⁾.

Tedavi

Üreter travmasının yönetimi yaranın yapısına, şiddetine ve yerine bağlıdır. Eksternal travmada standart açık cerrahi onarımdır⁽¹⁴⁾. Proksimal ve orta üreteral yaralanmalar primer üreteroüreterostomi, distal yaralanmalar ise genellikle üreteral reimplantasyon ile tedavi edilir. Hasarın patlama etkisi nedeniyle geniş çaplı debridman ateşli silah yaralanmalarında şiddetle tavsiye edilir.

Mesane Yaralanmaları

Eksternal travmatik mesane yaralanmaları enderdir, abdominal travma nedeniyle ameliyat edilen hastaların %2'sinden daha azında görülür^(40,41). Künt travmatik yaralanmaların çoğunluğu (%90'a kadar) bir motorlu taşıt ya da motosiklet kazası ya da bir aracın yaya ya çarpması sonucu meydana gelir. Diğer yaygın nedenler düşmeler, endüstriyel travmalar, pelvik ezilme yaralanmaları ve alt batına alınan darbelerdir^(41,42). Penetran travmaya bağlı mesane yaralanmalarının yüzdesi çalışma yapılan populasyonun yoğunluğuna göre %0 ile %45 arasında değişim göstermektedir⁽⁴¹⁾. Abdominal ateşli silah yaralanmalarının %3,6'sında, penetran kalça yaralanmalarının ise %20'sinde mesane yaralanması bulunur⁽⁴¹⁾. Ateşli silah ile yaralanmalarda birden fazla silah yarası olabilir veya yüksek velositenin hasarından dolayı pelvik organ yaralanmaları (kolon) görülebilir⁽⁴⁵⁾.

Savaşlarda mesane yaralanması, en sık penetran travmaların sonucu olarak ortaya çıkar ve bunu takiben pelvik kırıklarla ilişkili künt travmalar sonucu ortaya çıkar^(43,44). Bununla birlikte, künt travmaların mesaneye zarar vermesi sivil yaşamda savaş alanına göre daha yaygındır⁽⁴⁴⁾. Savaş alanında penetran travmaya maruz kalan hastalar, eksplore edilmekte ve hem ekstraperitoneal hem de intraperitoneal yaralanmaları derhal onarılmaktadır. Mesanenin dikkate değer miktarda kanaması veya birlikte olan mesane boynu, rektum veya üreter yaralanması, mesane drenajını en-

gellemekte ve acil olarak eksplorasyon ve onarım yapılmasını gerektirebilmektedir. Buna ek olarak, bazı veriler erken onarımın mortaliteyi ve iyileşme süresini azalttığını gösteriyor ^(43,46,47).

Klinik olarak hastada hematüri, idrar yapamama, abdominal hassasiyet ve distansiyon görülebilir. Mesaneye 350 ml'ye kadar doldurulan opak madde ile çekilen düz veya BT sistografi yeğlenen tanısal yöntemdir. BT sistografi eşzamanlı pelvik ya da abdominal yaralanmaları teşhis etme olanağına da sahiptir ^(45,48,49).

Künt travma sonrası komplikasyonsuz ekstraperitoneal rüptürü olan hastaların çoğu, tek başına kateter drenajı ile güvenle tedavi edilebilir ^(45,48). Bununla birlikte, mesane boynu ilişkisi, mesane duvarında kemik parçalarının varlığı, eşlik eden rektal ve/veya vajinal yaralanmalar cerrahi müdahaleyi gerektirecektir ^(45,48). Pelvik kırıkların açık stabilizasyon ve osteosentetik materyal ile internal belirlenmesine ve tedavisine yönelik gittikçe artan bir eğilim vardır. Osteosentetik materyalin kullanımı ile operatif stabilizasyon sırasında, enfeksiyon riskini azaltmak için ekstraperitoneal bir mesane rüptürü var ise eşzamanlı olarak onarılmalıdır ^(45,48,50). Mesanenin intraperitoneal rüptürü, idrarın intraperitoneal olarak ekstrevasiyonuna sekonder peritonit, sepsis ve ölümden kaçınmak için daima cerrahi olarak onarılmalıdır ^(45,48,50).

Üretral Yaralanmalar

Üretral yaralanmalar künt travma, iyatrojenik yaralanma ve penetran travmadan sonra meydana gelebilir. Üretral yaralanma erkek uretrasının daha uzun olması nedeniyle erkeklerde daha sık görülür. Erkeklerde uretra ürogenital diyafram seviyesinde ön ve arka olarak ikiye ayrılmıştır ⁽⁵¹⁾.

Posterior üretral yaralanmalar en yaygın olanıdır ve tipik olarak pelvik kırıklarda, özellikle de obturator halka kırıklarında ortaya çıkar. Yaralanma en sık ürogenital diyafram seviyesinde eksternal sfinkterin yakınındaki membranöz uretra seviyesinde gerçekleşir ⁽⁵²⁾. Anterior üretral yaralanmalar daha az sıklıkta görülür ve genellikle atabiner tarzda künt travmalara sekonder ve izole olarak izlenir. Anterior uretranın bulböz segmenti serbestçe hareket edemez ve inferior pubis tarafından ezilir ⁽⁵³⁾. Diğer nedenler penil frak-

tür ve penetran travmadır. Ateşli silah yaralanması durumunda, uretranın merminin kendisi tarafından akut olarak yaralanabileceği gibi çevresindeki hasar görmüş dokuların ve korpus spongiosumun nekrozu nedeniyle hasarın geçikmiş olarak da ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır ⁽⁵²⁾.

Künt pelvik travmada penil meatusta kan, perineal ezilme, üriner retansiyon ve yerdeğiştirmiş veya hareketli prostat bezi uretral yaralanmayı düşündürür ve retrograd üretrografi çekilmelidir. Bazı merkezler üretral yaralanma şüphesinde foley kateteri yerleştirme konusunda tek bir nazik girişimi önermekte iken, bazı merkezler, kateterin yaralı üretral duvar boyunca geçmesiyle kısmi hasarlı bölümlerin hasarını arttırabileceği için önermemektedir ⁽⁵²⁾. Kısmi üretral parçalanmaları tipik olarak suprapubik veya üretral kateter ile ameliyatsız yönetilir ve nispeten düşük bir darlık oluşturma riskine sahiptir. Aksine, uretranın tamamen kopması cerrahi olarak yönetilir ^(52,54).

Penil Yaralanmalar

Penil travmalar penetran veya künt travmaya bağlı meydana gelebilir. Bu yaralanmaları değerlendirmek için ultrasonografi tercih edilen başlangıç görüntüleme yöntemidir.

Geçmişte, kısmen vücut zırhlarındaki sınırlamalar ve zemin patlayıcı cihazlarının sıkça patlaması sonucu skrotum, testis ve penis yaralanmaları yaygındı. Waxman ve ark. ⁽⁵⁵⁾, 6 aylık periyod içerisinde bir savaş hastanesinde görülen genitouriner yaralanmaların %68'inin dış genital sistemi içerdiğini bildirmiştir. Penetran parçalardan gelen savaş yaralanmalarıyla karşılaştırıldığında, sivil deneyim genellikle düşük velositedeki silah yaralarını içerir ve bunlar çoğu durumda tamir edilebilir ⁽⁵⁶⁾.

Genital organ yaralanmalarının üç anatomik lokasyonu vardır: Penis, skrotum ve perine. Her bir bölgedeki yaralanma şiddeti yüzeysel ve derin doku tutulumuna bağlıdır. En sık görülen penis yaralanmaları penis deri yüzeysel yırtıklar olup, minimal cerrahi müdahale gerektirir. Ciddi yaralanmalar peniste büyük deri kaybı, derin glandular laserasyonlar ve kısmi glans amputasyonlarıdır. Glans penis, penisin kabul edilebilir bir kozmetik görünümü için kritiktir ve cinsel doyuma kaçınılmaz bir katkı sağlar ^(57,58).

Bugünkü çatışmalarda, penis yaralanmalarının çoğuna, patlama düzeninin cihazdan dışarıya yayıldığı patlayıcı cihazlar neden olmaktadır. Bu patlamalar en sık olarak meatusu ve penisin ventral yüzeyini kesen yaralanmalar meydana getirir ⁽⁵⁹⁾. Savaş alanında penis yaralanmaları yaygındır, ancak tam penis amputasyonu enderdir. İlk yapılacaklar devitalize olmuş doku ve kontamine maddeleri yara sahasından uzaklaştırmak ve olası olduğu kadar işlevsel dokuyu korumaktır ⁽⁵⁹⁾.

Skrotal Yaralanmalar

Skrotumda genellikle künt travma görülmekle birlikte penetran travma da ender olarak izlenebilir. Skrotal travma için önerilen görüntüleme yöntemi ultrasonografidir ⁽⁶⁰⁾. Travmatize skrotumda ultrasonografinin birinci amacı hematoseli testis travmasından ayırmaktır. Testis travması atrofi, sekonder enfeksiyon, kronik ağrı ve otoimmün erkek infertilitesi gibi çeşitli komplikasyonlara neden olabilir ⁽⁶¹⁾.

Penetran skrotal yaralanmalar hem yüzeysel hem de derin yapılara zarar verir. Travma yönetimi, yaralanmaların derecesine ve bir veya her iki testisin tutulumuna bağlıdır; Bununla birlikte, tüm skrotal yaralanmalar devitalize olmuş dokunun irrigasyonu ve debridmanı ile tedavi edilmektedir. Skrotumun doğası agresif debridmanı olası kılar. Önemli olarak, küçük giriş yaraları büyük bir testis yaralanmasını maskeleyebilir. Şüpheli testiküler rüptür derhal eksplore edilmelidir ⁽⁵⁹⁾. Testiküler rüptür, tunika albuginea bütünlüğü bozulduğunda ve seminifer tübül ekstrüzyonu olduğunda meydana gelir. Bu yaralanmalar, testisin debride edilmesi ve tunika albugineanın kapatılması için acil cerrahi ile yönetilmektedir ^(62,63).

Savaşlar ve Terörizmin Ürogenital Yaralanmalara Etkisi

Devam eden terörle mücadele küresel savaşı ve terör saldırıları, savaş alanı hasarının nedenleri ve yönetimi ile ilgili verilerin talihsiz fakat beklenen bir artışına neden oldu ⁽⁶⁴⁾. Afganistan'da sürekli özgürlük operasyonu (Operation Enduring Freedom in Afghanistan: OEF) ve Irak özgürlüğü operasyonu (Operation Iraqi Freedom: OIF) birleşimi, modern zamanların en uzun süren savaşları haline geldi. 2001'de başlamasından yaklaşık 12 yıl sonra yapı-

lan yayınlarda 50.000'in üzerinde Amerikan askeri personeli yaralandığı, bu yaralanmaların yaklaşık %1-5'i genitoüriner sistemle ilgili olduğu ortaya konmuştur ^(55,66). Savaş zamanı genitoüriner sistem yaralanmaları insidansı tarihsel olarak %0,5-8 arasındadır. Bunların yaklaşık 2/3'lik bir kısmı (%57-83,1) üretra ve dış genital bölgeyi içerir ^(55,64,65). Bu geniş genital yaralanmalar, uzun süreli üriner, hormonal ve cinsel işlev bozukluklarından etkilenen kişiler arasında yaygın olarak görülen önemli fiziksel, psikolojik ve sosyal etkilere sahiptir ⁽⁵⁵⁾. OEF'de zemine yerleştirilmiş patlayıcı cihazların agresif kullanımı, alt ekstremité, pelvik, ürogenital ve batin yaralanmalarının yıkıcı bir kombinasyonunun sıklıkla ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sonuç olarak, bu çatışmalarda askeri personelin genitoüriner yaralanma oranları 2009'da %7,2 iken, 2010 yılında %12,7'ye yükselmiştir ve major alt ekstremité amputasyonu ile genital hasar arasında %90'luk bir korelasyon bulunmaktadır ⁽⁶⁷⁾.

Karademir ve ark. ⁽⁶⁸⁾ 2006 yılındaki yayınlarında, abdominal ateşli silah yaralanmalarında patlamanın böbreğe olan etkisini araştırmışlardır. 1994-1999 yılları arasında Türkiye güneydoğu bölgesindeki sosyal ve etnik faktörlere bağlı terör saldırılarında yüksek hızlı mermiler (AK-74 ve MG-3) ile abdominal yaralanan 194 hasta orduya ait hastaneye interne edildi. Tüm hastalara cerrahi eksplorasyon yapıldı. Yüz doksan dört hastanın 35 (%18)'inde renal sistem yaralanması vardı. (iki hastada bilateral renal sistem yaralanması mevcuttu.) Otuz beş renal sistemin 32'sine nefrektomi, 5'i renorafı (veya primer tamir) uygulandı. Bilateral renal sistem yaralanması olan 2 hastanın 1'inde bilateral renorafı, diğerine bir tarafa renorafı bir tarafa nefrektomi yapıldı. Nefrektomi grubunda yaralanma derecesi 5, renorafı grubunda 3-4 idi. Böbrek fragmentasyonu geçiren bazı hastalarda, böbreğe kurşun giriş ve çıkış yaraları bulunmamasına rağmen, patlama etkisinden dolayı böbreğin parçalandığı izlendi. Yüksek enerjili mermilerle yaralanmalardan doğan böbrek yaralanması oranı %18 iken, patlama etkisinden dolayı böbrek parçalanması oranı %0,36 idi. Bu çalışmada, hastalarda patlama etkisinden dolayı oluşan renal parçalanma, vücuttaki mermi yönü ile böbrek parankim arasındaki mesafe ile yakın ilişkili bulundu. Yakın mesafeden (50 metreden az) ateşli silahla yaralanmalar için olasılık daha yüksek izlendi.

SONUÇ

Yüksek enerjili genitoüriner yaralanmalar, acil ortamda radyolojik görüntüleme yöntemlerinin yardımıyla hızlı ve doğru bir şekilde belirlenebilir. Genellikle alt ekstremit ve abdominal yaralanmalarla ilişkilidirler. Mevcut hastalık yönetimi, tipik olarak yine düşük basınçlı irrigasyon ve yara debridmanını içeren canlı dokuların dikkatli bir şekilde korunması ile başlar ve ekplorasyon ve organ kaybına kadar gidebilir. Terör olayları ve sivil savaşlar nedeniyle günümüzde yüksek enerjili silahlarla yaralanmalarda artış olmuştur. Özellikle ateşli silah yaralanmalarında kurşun patlama etkisi ile dokuda kendi boyutundan büyük kavite oluşurabileceği unutulmamalıdır. Tedavi yönetimi hastanın kliniğine ve radyolojik görüntüleme sonuçlara bağlıdır.

KAYNAKLAR

- Joel A. Gross, Bruce E. Lehnert, Ken F. Linnau, et al. Imaging of urinary system trauma. *Radiol Clin North Am* 2015;53(4):773-88. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2015.02.005>
- Jyoti D. Chouhan, Andrew G. Winer, Christina Johnson, Jeffrey P. Weiss, Llewellyn M. Hyacinthe contemporary evaluation and management of renal trauma. *The Canadian Journal of Urology* 2016;23(2):8191-7.
- McAninch JW. Genitourinary trauma. *World J Urol* 1999;17(2):415-21. <https://doi.org/10.1007/s003450050107>
- Lindsey D. The idolatry of velocity, or lies, damn lies, and ballistics. *J Trauma* 1980;20:1068-9. <https://doi.org/10.1097/00005373-198012000-00012>
- Santucci RA, and Chang Y. Ballistic for physicians: myths about wound ballistic and gunshot injuries. *J Urol* 2004;171:1408-14. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000103691.68995.04>
- Emergency War Surgery. NATO Handbook, U.S. Revision 2. Washington, DC, United States Government Printing Office, 1988.
- Rybeck B. Missile wounding and hemodynamic effects of energy absorption. *Acta Chir Scand Suppl* 1974;450:1-32.
- Bartlett CS. Clinical update: gunshot wound ballistics. *Clin Orthop Relat Res* 2003;408:28-57. <https://doi.org/10.1097/00003086-200303000-00005>
- Bartlett CS, Helfet DL, Hausman MR, Strauss, E. Ballistics and gunshot wounds: effects on musculoskeletal tissues. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8:21-36. <https://doi.org/10.5435/00124635-200001000-00003>
- Paparel P, N'Diaye A, Laumon B, et al. The epidemiology of trauma of the genitourinary system after traffic accidents: analysis of a register of over 43,000 victims. *BJU Int* 2006;97:338-41. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2006.05900.x>
- Kuan JK, Wright JL, Nathens AB, et al. American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale for kidney injuries predicts nephrectomy, dialysis, and death in patients with blunt injury and nephrectomy for penetrating injuries. *J Trauma* 2006;60:351-6. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000202509.32188.72>
- Santucci RA, Wessells H, Bartsch G, et al. Evaluation and Management of Renal Injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int* 2004;93(7):937-54. <https://doi.org/10.1111/j.1464-4096.2004.04820.x>
- Giannopoulos A, Serafetinides E, Alamanis C, et al. Urogenital lesions diagnosed incidentally during evaluation for blunt renal injuries [in French]. *Prog Urol* 1999;9:464-9.
- Efrain Serafetinides, Noam D. Kitrey, Nenad Djakovic, et al. A Review of the Current Management of Upper Urinary Tract Injuries by the EAU Trauma Guidelines Panel 2015.
- Hoke TS, Douglas IS, Klein CL, et al. Acute renal failure after bilateral nephrectomy is associated with cytokine-mediated pulmonary injury. *J Am Soc Nephrol* 2007;18:155-64. <https://doi.org/10.1681/ASN.2006050494>
- Bittenbinder EN, Reed AB, Advances in renal intervention for trauma. *Seminars in Vascular Surgery* 2013;26:165-169. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2014.06.012>
- Morey AF, Brandes S, Dugi DD. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol* 2014;192(2):327-35. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.05.004>
- Velmahos GC, Constantinou C, Tillou A, et al. Abdominal computed tomographic scan for patients with gunshot wounds to the abdomen selected for nonoperative management. *J Trauma* 2005;59:1155-60, discussion 1160-1. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000196435.18073.6d>
- Gaitini D, Razi NB, Ghersin E, et al. Sonographic evaluation of vascular injuries. *J Ultrasound Med* 2008;27:95-107. <https://doi.org/10.7863/jum.2008.27.1.95>
- Morey AF, McAninch JW, Tiller BK, et al. Single shot intraoperative excretory urography for the immediate evaluation of renal trauma. *J Urol* 1999;161:1088-92. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)61597-0](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)61597-0)
- Wessells H, Suh D, Porter JR, et al. Renal injury and operative management in the United States: results of a population based study. *J Trauma* 2003;54:423-30. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000051932.28456.F4>
- Holmes JF, McGahan JP, Wisner DH. Rate of intra-abdominal injury after a normal abdominal computed tomographic scan in adults with blunt trauma. *Am J Emerg Med* 2012;30:574-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2011.02.016>
- Santucci RA, McAninch JM. Grade IV renal injuries: evaluation, treatment, and outcome. *World J Surg* 2001;25:1565-72. <https://doi.org/10.1007/s00268-001-0151-Z>
- Elliott SP, Olweny EO, McAninch JW. Renal arterial injuries: a single center analysis of management strategies and outcomes. *J Urol* 2007;178:2451-5. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.08.002>
- Jawas A, Abu-Zidan FM. Management algorithm for complete blunt renal artery occlusion in multiple trauma patients: case series. *Int J Surg* 2008;6:317-22. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2008.05.004>

26. Nuss GR, Morey AF, Jenkins AC, et al. Radiographic predictors of need for angiographic embolization after traumatic renal injury. *J Trauma* 2009;67:578-82, discussion 582.
<https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181af6ef4>
27. Hotaling JM, Sorensen MD, Thomas G, et al. Analysis of diagnostic angiography and angioembolization in the acute management of renal trauma using a national data set. *J Urol* 2011;185:1316-20.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.12.003>
28. Shariat SF, Trinh QD, Morey AF, et al. Development of a highly accurate nomogram for prediction of the need for exploration in patients with renal trauma. *J Trauma* 2008;64:1451-8.
<https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181271b77>
29. Wright JL, Nathens AB, Rivara FP, et al. Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank. *J Urol* 2006;175:970-5, discussion 975.
[https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)00347-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)00347-2)
30. Buckley JC, McAninch JW. Selective management of isolated and nonisolated grade IV renal injuries. *J Urol* 2006;176:2498-502, discussion 2502.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.07.141>
31. Baniel J, Schein M. The management of penetrating trauma to the urinary tract. *J Am Coll Surg* 1994;178:417-25.
32. Hope WW, Smith ST, Medieros B, et al. Non-operative management in penetrating abdominal trauma: is it feasible at a level II trauma center? *J Emerg Med* 2012;43:190-5.
<https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2011.06.060>
33. Wessells H, McAninch JW, Meyer A, et al. Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations. *J Urol* 1997;157:24-7.
[https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)65271-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)65271-6)
34. Elliott SP, McAninch JW. Ureteral injuries: external and iatrogenic. *Urol Clin North Am* 2006;33:55-66.
<https://doi.org/10.1016/j.ucl.2005.11.005>
35. Siram SM, Gerald SZ, Greene WR, et al. Ureteral trauma: patterns and mechanisms of injury of an uncommon condition. *Am J Surg* 2010;199:566-70.
<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2009.11.001>
36. Serkin FB, Soderdahl DW, Hernandez J, et al. Combat urologic trauma in US military overseas contingency operations. *J Trauma* 2010;69(Suppl 1):S175-8.
<https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181e45cd1>
37. Brandes S, Coburn M, Armenakas N, et al. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence based analysis. *BJU Int* 2004;94:277-89.
<https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2004.04978.x>
38. Kunkle DA, Kansas BT, Pathak A, et al. Delayed diagnosis of traumatic ureteral injuries. *J Urol* 2006;176:2503-7.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.08.003>
39. Lucarelli G, Ditunno P, Bettocchi C, et al. Delayed relief of ureteral obstruction is implicated in the long-term development of renal damage and arterial hypertension in patients with unilateral ureteral injury. *J Urol* 2013;189:960-5.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.242>
40. Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: mechanisms of injury and a unified method of diagnosis and repair. *J Urol* 1984;132(2):254-7.
[https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)49581-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)49581-4)
41. Gomez RG, Ceballos L, Coburn M, et al. Consensus statement on bladder injuries. *BJU Int* 2004;94(1):27-32.
<https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2004.04896.x>
42. Corriere JN Jr, Sandler CM. Bladder rupture from external trauma: diagnosis and management. *World J Urol* 1999;17(2):84-9.
<https://doi.org/10.1007/s003450050111>
43. Deibert CM, & Spencer BA. The association between operative repair of bladder injury and improved survival: results from the National Trauma Data Bank. *J Urol* 2011;186:151-5.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.03.002>
44. Hsieh CH, et al. Diagnosis and management of bladder injury by trauma surgeons. *Am J Surg* 2002;184:143-7.
[https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(02\)00913-3](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(02)00913-3)
45. Gomez RG, et al. Consensus statement on bladder injuries. *BJU Int* 2004;94:27-32.
<https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2004.04896.x>
46. Wirth GJ, Peter R, Poletti PA, & Iselin CE. Advances in the management of blunt traumatic bladder rupture: experience with 36 cases. *BJU Int* 2010;106:1344-9.
<https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2010.09377.x>
47. Elliott SP, & McAninch JW. Extraperitoneal bladder trauma: delayed surgical management can lead to prolonged convalescence. *J Trauma* 2009;66:274-5.
<https://doi.org/10.1097/01.ta.0000221077.72033.75>
48. Figler BD, Hoffer CE, Reisman W, et al. Multi-disciplinary update on pelvic fracture associated bladder and urethral injuries. *Injury* 2012;43:1242-9.
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2012.03.031>
49. Shenfeld OZ, Gnassin E. Management of urogenital trauma: state of the art. *Curr Opin Urol* 2011;21:449-54.
<https://doi.org/10.1097/MOU.0b013e32834b4a9e>
50. Wirth GJ, Peter R, Poletti PA, Iselin CE. Advances in the management of blunt traumatic bladder rupture: experience with 36 cases. *BJU Int* 2010;106:1344-9.
<https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2010.09377.x>
51. Bruce E, Lehnert, Claudia Sadro, Eric Monroe, Mariam Moshiri; Lower male genitourinary trauma: a pictorial review *Am Soc Emergency Radiol* 2013.
52. Rosenstein DI, Alsikafi NF. Diagnosis and classification of urethral injuries. *Urol Clin N Am* 2006;33:73-85, 6-7.
53. Ramchandani P, Buckler PM. Imaging of genitourinary trauma. *AJR Am J Roentgenol* 2009;192:1514-23.
<https://doi.org/10.2214/AJR.09.2470>
54. Ingram MD, Watson SG, Skippage PL, Patel U. Urethral injuries after pelvic trauma: evaluation with urethrography. *Radiographics* 2008;28:1631-43.
<https://doi.org/10.1148/rg.286085501>
55. Waxman S, Beekley A, Morey A, & Soderdahl D. Penetrating trauma to the external genitalia in Operation Iraqi Freedom. *Int J Impot Res* 2009;21:145-8.
<https://doi.org/10.1038/ijir.2008.59>
56. Cerwinka WH, & Block NL. Civilian gunshot injuries of the penis: the Miami experience. *Urology* 2009;73:877-80.
<https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.10.057>
57. Maddineni SB, Lau MM, & Sangar VK. Identifying the needs of penile cancer sufferers: a systematic review of the quality of life, psychosexual and psychosocial literature in penile cancer. *BMC Urol* 2009;9, 8.
<https://doi.org/10.1186/1471-2490-9-8>
58. van der Zwan YG, et al. Long term outcomes in males with disorders of sexdevelopment. *J Urol* 2013;190(3):1038-42.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2013.03.029>

59. Molly Williams and James Jezior. Management of combat-related urological trauma in the modern era. *J Nat Rev Urol* 2013;10:504-12.
60. Guichard G, El Ammari J, Del Coro C, et al. Accuracy of ultrasonography in diagnosis of testicular rupture after blunt scrotal trauma. *Urology* 2008;71:52-6. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2007.09.014>
61. Jeffrey RB, Laing FC, Hricak H, McAninch JW. Sonography of testicular trauma. *AJR Am J Roentgenol* 1983;141:993-5. <https://doi.org/10.2214/ajr.141.5.993>
62. Bhandary P, Abbitt PL, Watson L. Ultrasound diagnosis of traumatic testicular rupture. *J Clin Ultrasound* 1992;20:346-8. <https://doi.org/10.1002/jcu.1870200508>
63. Buckley JC, McAninch JW. Use of ultrasonography for the diagnosis of testicular injuries in blunt scrotal trauma. *J Urol* 2006;175:175-8. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)00048-0](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)00048-0)
64. Steven J. Hudak, Allen F. Morey, Thomas A. Rozanski, and C. William Fox Jr. Battlefield Urogenital Injuries: changing patterns during the past century. *Urology* 2005;65:1041-6. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2004.11.031>
65. Soderdahl DW. The current spectrum of battlefield urological injuries. *J Trauma* 2007;62(Suppl. 6):S42. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31806542a0>
66. Serkin FB, et al. Combat urologic trauma in US military overseas contingency operations. *J Trauma* 2010;69(Suppl. 1):175-8. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181e45cd1>
67. Dismounted Complex Blast Injury Task Force. Dismounted Complex Blast Injury Report of the Army Dismounted Complex Blast Injury Task Force 2011; [online], [http://www.armymedicine.army.mil/reports/DCBI%20Task%20Force%20Report%20\(Redacted%20Final\).pdf](http://www.armymedicine.army.mil/reports/DCBI%20Task%20Force%20Report%20(Redacted%20Final).pdf)
68. Karademir K, Günhan M, and Can C. Effects of blast injury on kidneys in abdominal gunshot wounds. *Urology* 2006;68:1160-3. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2006.08.1091>