

**TRAVMADA RADYOLOJİ UZMANI ve RADYOLOJİK  
GÖRÜNTÜLEMENİN ROLÜ***THE ROLE OF THE RADIOLOGIST AND RADIOLOGIC  
IMAGING IN TRAUMA*

Dr. Orhan OYAR\*, Dr. Kemal AKTUĞLU\*\*

Hastanelerimize bağlı acil servislerin birçoğunda karşılayan hekimlerin gerek tecrübe noksanlığı gerekse yeterli karşılama hizmetlerinin olmaması nedeniyle, genelde genç ve kaza öncesi sağlıklı olan ve tedaviden optimum yarar görebilecek travma hastalarıyla kronik ve sıklıkla tedavisi mümkün olmayan hastalarla uğraşıldığı kadar bile ilgilenilmediğini bilinmektedir. Röntgenolojik gelişmeler, travma olgularının yararına, erken tanı konma şansını arttırmış olmakla beraber bu alanda modern görüntüleme yöntemlerinin birçok acil serviste bulunmadığı ya da acil şartlarda yeterince yerine getirilmediği de aşikardır.

Günlük pratikte bir çok hastanede, travma hastalarının, hatta durumu ciddi olanlarının bile; daha tecrübeli meslektaşlarından yeterli destek almamış, bu konuda çok az ya da hiç tecrübesi olmayan genç doktorlar tarafından karşılandığı görülmektedir (1). Halbuki travma hastalarına ciddi ve farklı bir yaklaşımda bulunulması gerekmektedir. Travma hastalarını karşılamaya, acil müdahalesini yapmaya, gerekli radyolojik incelemeleri acil olarak yerine getirerek kesin tanıya ulaşmaya ve gerektiğinde tanısız ve/veya tedaviye yönelik girişimlerde bulunmaya yönelik merkezlerin kurulması kaçınılmaz bir zorunluluk gibi görünmektedir. Yurtdışındaki bir çok merkezde bu türden travma ekibinin bulunduğu ve bazı standartlar çerçevesinde kendilerine özgü bir işleyişle görev yaptıklarına dair yayınlar mevcuttur (1-4). Acil serviste, radyolojinin ve radyoloji uzmanının yeri çoğu kez akla bile getirilmemektedir. Oysa radyolojik incelemeler ve radyolog, travma kurbanlarına erken yaklaşımda ve acil tedavisinde kritik bir önem ve sorumluluğa sahiptir. Ancak bu önem ve sorumluluk çoğu hastanede tam olarak kabullenilmiş değildir. Sıklıkla radyologların böyle bir acil durumda, müdahalede bulunan ekibe dahil edilmediği

yada geç katıldıkları ve hastalarının durumlarının tayininde yeterli gayreti göstermedikleri söylenmektedir (1). Bu şartlar altında mobil röntgen cihazları ile kalitesiz ve kötü filmlerin çekilmesi ya da hastaların müdahale odasından oldukça uzak mesafelerdeki radyoloji departmanlarına gönderilmesi söz konusu olmaktadır.

Sonuçta tecrübesiz doktorlar ve iyi organize olmamış radyolojinin birlikteliği yaşam riski ve çok yönlü yaralanması olan olguların değerlendirilmesinde yetersizliklere ve karmaşaya yol açmaktadır. Bu karmaşanın düzenlenmesinde en önemli unsur, canlandırma (resuscitation), stabilizasyon ve tanısız görüntüleme protokolleri ve protokolleri uygulayacak, kendine ait bir çalışma düzeni, odası ve ekibi olan travma timinin oluşturulmasıdır. Bu tim, mevcut protokoller ve gerekli konsültasyonlar neticesinde dakikalarla ifade edilebilecek kısa süre içinde yararlı sonuçlar üretebil-melidir. Bu ekip çalışmasında radyolojik görüntüleme ve değerlendirme; travma hastalarının erken tanısı için önemli bir unsur olmakla kalmaz, olguların değerlendirilmesindeki karmaşaya son verecek protokollerin uygulanması için de bir dayanak anlamı da ifade eder.

Travma ekibinin oluşturulması idaresi hakkında değişik tanımlamalar öne sürülmekle beraber (1, 5) bu tanımlamalarda ortak olan bazı prensipler mevcuttur. Öncelikle tüm ekip personeli, bir travma ekibi başkanı altında ve travma odasında görev yapmalıdır. Hastaya müdahale ve acil radyolojik görüntüleme ile ilgili prosedürler, özel olarak hazırlanmış bu odada yapılmalıdır. Travma ekibi pratiklik, takip ve kontrol edilebilirlik açılarından yeterince küçük tutulmalı; bununla beraber özel bir durumda diğer uzmanlık dallarındaki hekimlerin de bu ekibe eklenebilmesi veya bazı istisnai durumlarda bu uzmanların idareyi ele alabilmesi esnekliği gösterilmelidir. Bu ekipte, klinik durumu kötü hastalara yapılacak erken multidisipliner yaklaşımlardan ileri görüntüleme yöntemlerinin (BT, MRG gibi) seçimine kadarki prosedürlerde radyoloji uzmanının katkısı mutlak suretle sağlanmalıdır (1). Görüntüleme uzmanının katkısı sayesinde, hem kaliteli ve uygun filmlerin çekilmesi hem de

doğru tanı ve sonucunda uygun tedavinin yürütülmesi mümkündür. Ayrıca başka bir sağlık kuruluşundan, yanında filmleriyle gönderilen travma hastalarının radyogramlarının, uzman bir radyolog tarafından yorumlanması temin edilerek zaman ve maddi kayıplara; hastanın gereksiz yere ve daha fazla radyasyon almasına yol açabilecek mükerrer röntgenolojik çekimlerinin önüne geçilebilir.

#### **Travma Ekibi ve Görevleri**

Travma ekibinin temelde genel cerrahi, anestezi ve radyoloji uzmanlarından oluşturulması; destek olarak da nöroloji, nöroşirürji ve ortopedi uzmanlarını barındırması salık verilmektedir (4).

Travma ekibi pratik olacak şekilde küçük, temel konularda uzmanlarla destelenen tarzda geniş olabilmelidir. Tüm Travma ekibi, hasta gelmeden önce travma odasında toplanmalıdır.

Ekibin temel üyelerinden olan genel cerrah, travma hastasının sahibi durumundadır ve hastanın ilk değerlendirmesi ve başlangıç tedavisini yapmakla sorumlu olmalıdır (4).

Anestezi uzmanı, travma hastasına gerekli canlandırma (Resussitasyon) işlemlerinin ve tedavisinin planlanmasında rol oynar.

Ekipteki cerrah ve anestezistin gerekliliği ve işlevleri iyi bilinmekle beraber radyolog'un bu alandaki etkinliği, anlaşılan o ki iyi bir şekilde anlatılmaya değerdir. Radyoloji uzmanı, travma hastasının gerekli radyolojik tetkiklerinin yerine getirilmesi, bu incelemelere göre ileri görüntüleme yöntemlerinin seçilmesi ve başlangıç US incelemesinin gerçekleştirilmesi için mutlak gereklidir (1). Travmalı olgunun iyi tedavisi için başlangıçta detaylı bir radyolojik değerlendirmeye ihtiyaç duyulur. Travma olgusunun uygun pozisyonlarda çekilmeyen ve yetersiz kişilerce yorumlanmış filmlerinde gözden kaçan kırıkların muhtemel cerrahi uygulamalardan sonra saptanması kötü bir sonuçtur. Olası kötü sonuçlar göz önüne alınarak travma ekibinde, radyoloji uzmanının bulundurulması akıllıca bir yaklaşım olacaktır ve eğer zaman müsaade ediyorsa tüm tanısal takipler denenmelidir. Sonuç olarak radyologun görevleri primer tanısal görüntüleme ve görüntüleme stratejilerini belirleme şeklinde özetlenebilir:

#### **Acil Servis Girişim Odası**

Travma ekibinin etkin bir şekilde çalışması, uygun dizayn edilmiş ve gerekli cihazlar ile donatılmış bir odanın varlığını gerektirir. Uygun bir çalışma ortamı için odada rahat hareket edilebilecek yeterli boşluklar bulundurulmalı ve tavan kullanışı olmalıdır. Bu amaçla en azından 50 m<sup>2</sup> lik bir alana ihtiyaç vardır. Alan yetersizliği bulunan merkezlerde, genellikle birbirinin ayna görüntüsünde, daha küçük birden fazla oda kullanılabilir.

Odada, radyografların çekilmesine imkan verecek otomatik ekspoju ve "bucky" masası özelliklerine sahip röntgen cihazları bulunmalıdır. Bu türden röntgen cihazlarında, hastayı hareket ettirmeden pozisyon verme

avantajından dolayı tavana tespitli "C" ya da "U" kollu tüpler tercih edilmektedir. Çoğu kez gerekli olmasa da odada, konvansiyonel tomografi çekebilecek özellikte bir röntgen cihazına sahip olmak avantajdır. Röntgen cihazlarının dijital teknoloji ile donatılmış olması doz ayarı olmaması, tekrar çekimleri önlemesi, yumuşak doku ve kemik pencereye yönelik ayarlamalar ve magnifikasyon özellikleri ile detaylı değerlendirmelere izin vermesi, gözden kaçma ihtimali olan kırıkların daha hassas bir şekilde değerlendirilmesini sağlaması bakımlarından önemlidir.

Çekilen filmlerin, travma odasının yakınında oluşturulmuş, tercihan "daylight" tipinde banyo sistemi ile geliştirilmesi istenir. Daylight sistemi, karanlık banyo odasının devreden çıkaran, gün ışığında, kapalı bir devrede filmlerin banyo edilmesini sağlayan bir tekniktir. Bu teknikte cihazın bir yanından içinde ekpoju edilmiş film bulunan kaset verilirken diğer yanından banyo edilmiş film ve içine yeni film konmuş kaset çıkmaktadır. Sistem hem personelden hem de zamandan kazanç sağlamaktadır. Travma müdahale odası yakınında film banyo cihazlarının bulunmaması, travma odası ile banyo odası arasında gereksiz koşuşturmaları önlemesi açısından büyük kazançtır.

Travma odasında bir ultrasonografi (US) cihazı da bulundurulmalıdır. Ayrıca travma odasının, Bilgisayarlı tomografi (BT), anjiyografi ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi radyolojik modalitelere kolaylıkla ulaşılacak bir mesafede ve şekilde dizayn edilmiş olması gerekmektedir.

#### **Görüntüleme Prosedürleri**

Travma olgularında başlangıç dönem görüntüleme prosedürlerini 4 temel grupta toplanmak mümkündür.

1. Röntgenolojik İncelemeler
2. Batın Ultrasonografisi
3. Belirli İncelemelerin Tekrarı
4. İleri Radyolojik İncelemeler

#### **1. Röntgenolojik incelemeler**

Travmalı hastalarda gerçekleştirilen röntgenolojik incelemeler, direkt ve kontrastlı tetkikleri kapsamaktadır. Direkt radyogramlar, travmalı hastaların iskelet sisteminin başlangıç dönem incelemesi için halen vazgeçilemez bir öneme sahiptir (3). Bu önem ekstremitelere, omurga, toraks, pelvis gibi bölgelerde daha ön plana çıkarken kafa kaidesi, yüz kemiklerinde ve batında daha az yararlı görülmektedir (3). Bu konuda son yıllarda rutin uygulamaya giren dijital radyograflar, konvansiyonel radyograflardan görüntü kalitesi açısından çok belirgin bir farklılık göstermemekle beraber tek bir çekimle değişik "post-processing" işlemlerine olanak tanınması, uygun olmayan doz problemlerine bağlı tekrar çekimleri önlemesi nedenleriyle film harcaması ve maliyeti düşürücü etkilere sahiptir (3).

Direkt radyografik incelemeler, öncede bir hazırlığa gerek göstermediğinden hasta odaya alınır alınmaz başlatılır. Bunun için hasta "bucky" sistemine sahip röntgen masası üzerine yatırılır ve mümkün olduğunca üzerindeki

elbiseleri çıkarılır. Bu sırada anesteziist ve cerrah tarafından yapılan müdahaleler ile aynı zamanda radyolojik değerlendirmelere de başlanır. Travmalı hastalarda radyografik yaklaşımlara ilişkin değişik protokoller mevcut olup genelde bu protokoller kraniyal boşluk dışında tüm hayati anatomik strüktürlerin tam olarak görüntülenmesine olanak sağlar. Ancak protokoide tavsiye edilenler yol gösterici özellikte olup hastanın durumu ve klinik seyrine göre alınacak klinik ve radyolojik kararları bağlamaz.

Protokollerde öncelikle toraks filmi elde olunur. Toraks filminin oturur pozisyonda ve dik çekilebileceğine dair yayınlar mevcut olmakla beraber yatarak ve supine pozisyonda çekimi savunanlar çoğunluktadır (1). "C" ya da "U" kollu röntgen cihazları ile hastayı hareket ettirmeksizin toraksın değişik pozisyonlarda (lateral-oblik) radyogramları elde olunabilir.

Toraks grafisinin dışında yaralanma bölgesine göre ekstremiteler ve aksiyal iskelete yönelik omurga filmleri çekilebilmektedir. Lateral vertebral seriler birbirine dik 2 farklı açıdan filmler alınarak gerçekleştirilir. İnceleme servikal vertebraların görüntülenmesi ile başlar ve genellikle rutin olarak kraniyalden kaudale doğru sürdürülür. Bu yaklaşım, PA toraks filmlerinde, o ana kadar görülmeyen ventral bir pnömotoraksın, lateral torakal vertebra grafileleriyle tespit edilmesini sağlayabilir. Tüm vertebraların elde olunan lateral serileri, daha yüksek ekspozur değerleri gerektirdiği ve düşük spesifiteleri nedeniyle genellikle gönülsüzce gerçekleştirilmektedir.

Üst karın radyografisi, üst karın bölgesinin değişik bir açıdan görüntülenmesine, konvansiyonel göğüs grafileleri ile tespit edilemeyen kaburga kırıklarının görüntülenmesine imkan sağlamaktadır. Aynı zamanda abdominal yaralanmalar üzerine bazı değerli ipuçları da sağlamaktadır (1).

Direkt batın grafisi, abdominal US'nin yaygın kullanımı nedeniyle günümüzde kritik bir anlam taşımamakla beraber yabancı cisimlerin araştırılması, serbest hava ve barsak patternlerinin erken dönem değerlendirilmesi açısından hala değer taşır.

Travma hastalarında çekilecek kraniyum grafilelerinin değeri ile ilgili tartışma söz konusudur (1, 6). Ancak kraniyum grafileleri yerine genellikle kraniyal BT çekimi yeğlenmektedir. Bu sayede muhtemel çoğu yabancı pozitiflikler elimine edilmektedir (1, 3, 7).

Müdahale odasında gerçekleştirilen bu radyografik uygulamaların travma hastasının hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve aynı anda gerekli acil müdahalesinin gerçekleştirilmesine imkan tanınması yanında 3 minör dezavantajından söz edilmektedir. Bunlardan ilki açılındırmaya müsait olmayan "bucky" li röntgen masasının bir dereceye kadar olan sınırlı hareketidir. İkinci bir dezavantaj, odadaki tüm personelin, her an için röntgen filmi çekimi olabileceğinden kurşun önlük giymesi ve müdahale boyunca da üzerlerinden çıkarmama mecburiyetidir. Üçüncü bir engel, film çekimi sırasında anesteziist ve cerrahların hastaya yaklaşımındaki sınırlılıktır. Ancak bu minimal dezavantajlar, hasta

hakkında erken dönemde sağlanan kapsamlı bilgilendirmeye engel teşkil etmemektedir. Ancak yine de görüntüleme prosedürleri resüsitasyon ve stabilizasyon manevralarını engellemelidir (1).

Hastanın herhangi bir zaman içindeki durumu ile ilgili ya da diğer klinik ve laboratuvar neticelerle kazanılan diğer bilgiler bu protokol şemasında değişiklik ya da iptale sebebiyet verebilmelidir. Bununla birlikte pratikte tecrübeli bir takım eliyle sağlanan temel protokolün tamamlanması genellikle mümkündür. Bu tür bir protokolün uygulandığı bir çalışmada, 600'den fazla ciddi bir şekilde yaralanmış hasta üzerinde elde edilen sonuçlar, protokolün yürütüldüğü hastaların çoğunun bu yaklaşımdan ciddi yararlar gördüğü, protokolün hayat kurtarıcı bile olduğu söylenmekte ve hastalarda morbidite ya da mortalite ile karşılaşmadığı belirtilmektedir (8).

Travmalı hastalarda yapılacak kontrastlı tetkikler özefagografi, sistoüretrografi ve intravenöz ürografi gibi modaliteleri içerektedir (3). Bunlar içerisinde en fazla uygulama şansı bulan yöntem intravenöz ürografi (İVÜ)'dir. Üriner sistemdeki post-travmatik hasarı göstermeye yönelik İVÜ tetkik ile böbrekteki kontüzyona bağlı fonksiyon bozukluğu, mesanedeki rüptüre bağlı ekstravazasyon saptanabilir. Ancak bu konu ile ilgili çok az sayıda yayın, başlangıç döneminde İVÜ'nün yaygın kullanımını desteklemektedir (9). Bunda İVÜ ile renal lezyon tespit edildiğinde, travma gücünün böbreği hasara uğrattığı gibi diğer organlara da hasar verebilecek güce sahip olduğu ve BT gibi daha geniş bir incelemenin tek uygulamada batındaki tüm solid organ yaralanmalarını ortaya çıkarabileceği düşüncesi yatmaktadır (1, 3). Ayrıca sınırlı bilgi veren İVÜ inceleme için en az 100 ml kontrast madde kullanımının gerekli olması, sonradan gerekebilecek BT ve anjiyografi gibi tetkikler için gerekli kontrast madde miktarları da göz önüne alındığında, zaten hipovolemik olan travma hastasının kan-sıvı volümünü açısından risk altında kalacağı düşüncesi de bunda etkili gibi görülmektedir.

Akut travma hastasında İVÜ'nün yegane endikasyonu, acilen ameliyata alınacak ciddi bir şekilde yaralanmış hastanın böbreklerin bulunup bulunmadığını ve fonksiyonları hakkında çekilecek tek bir film ile bilgi edinilmesi olarak belirtilmektedir. Bu türden hastaya, travma odasına varışından hemen sonra, İV 100 ml kontrast enjeksiyonunu takiben her hastada gerekli göğüs filmi ve ardından supin pozisyonda direkt batın grafisi çekilir. Hasta, film ve raporları hazırlanırken hemen operasyon odasına nakledilir (1).

## 2. Batın Ultrasonografisi

Akut ve şiddetli kanamalar, ölümcül travmanın yegane en sık nedenidir (1). Abdominal travmalı bir hastanın idaresinde en önemli preoperatif objektif karar, spesifik organ yaralanması tanısında laparotominin gerekli olup olmadığının soruşturulmasıdır (10). Bu konu ile ilgili US, hemodinamik olarak instabil bir hastada batın içinde sıvıyı göstermesi ve belirgin parankim hasarı ile birlikte batında

serbest sıvıyı tespit etmekle yararlı bir yol gösterici durumundadır. Çünkü bu bulguların her ikisi de acil laparotomi endikasyonudur (1).

Ultrasonografi, batın içi solid organ yaralanmalarının ve karın içine olan kanamaların tespitinde güvenle kullanılabilir. ucuz, pratik ve radyasyon riski olmayan bir uygulamadır. Travmalı bir hastada batın içi sıvının varlığı aksi ispatlanana kadar kanama olarak değerlendirilmelidir. Özellikle Kuzey Amerika'da, batındaki kanamaların doğrulanmasında yaygın olarak kullanılan tanısız peritoneal lavaj (TPL), değerli ancak invaziv bir uygulama olup düşükde olsa komplikasyon riski taşımaktadır (11). Ayrıca TPL spesifitesi düşük bir yöntemdir. Ekstraperitoneal hasar hakkında bilgi vermez. Abdominal lezyonların tespitinde en yüksek sensitivite ve spesifite değerleri veren BT, tamamen hasta yatar pozisyondayken uygulanabilen bir modalite olması nedeniyle genelde akut batın travmalı hastalarda önerilmektedir.

US inceleme, hasta travma odasına geldikten hemen sonra ve deneyimli bir radyolog tarafından yapılırsa anlam taşır. US inceleme abdomende, her iki diyafragmatik kubbe, komşu plevral boşluklar, karaciğer, Morisson poşu, dalak, her iki böbrek ve pararenal alanlar, mesane ve pelvik resesuslar ve eğer zaman varsa perikardiyal boşluğun ve kasık bölgelerini kapsamalıdır.

Bu türden US değerlendirmenin yapıldığı Leiden Üniversitesi Hastanesi Acil Merkezinde, künt travma ardışık 353 hastayı kapsayan öncül bir makaledeki sonuçlar %92.8 sensitivite, %100 spesifite, %99.4 doğruluk değerlerine sahiptir (8).

Yaralı hastanın US incelemesi diğer rutin incelemelerden bazı önemli konularda farklılıklar gösterir. İnceleme sırasında hem hastanın hem de sonografik incelemeyi yapanın hareket kısıtlılığı söz konusudur. Hastanın pozisyonu, bandajlar veya yaralar, bazı vücut bölümlerinin görüntülenmesini güçleştirmektedir. US incelemesinin yapıldığı odanın loş olmaması da incelemeyi yapan radyolog açısından bir engel oluşturabilir. Bunların yanı sıra yaralı bir hastanın US incelemesi ve raporlandırılması standart radyolojik prosedürlere göre daha hızlı ve sıkı sık bir zaman zarfında gerçekleştirilmek zorundadır (1).

Sonuç olarak klinik olarak kanama kuşkusunu taşıyan, post-travmatik abdominal yaralanmalı tüm hastalarda US inceleme, rutin görüntüleme prosedürlerinin bir parçası olarak uygulanmalıdır. İncelemede tatminkar sonuçlar elde etmek için US, hasta travma odasına alındıktan hemen sonra ve konunun uzmanı tarafından gerçekleştirilmeli, hastanın klinik seyrinde bir değişiklik olduğunda tekrarlanmalıdır.

### 3. Belirli İncelemelerin Tekrarı

Belirli radyolojik incelemelerin tekrarı, hastaların takibi ve olası acil müdahalelerin zamanında gerçekleştirilebilmesi için önemli bir gerekliliktir. Bu incelemelerin başında göğüs radyogramları gelir. Göğüs filmlerinin belirli periyotlarla tekrarlanması, hasta takılı tüpler, santral venöz kateter gibi çizgiler ve gibi değişik monitorizasyon

aygıtlarının pozisyonlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığını göstermekte, aynı zamanda drenaj sonrası hemo-pnömotoraksa ait değişiklikler gibi terapötik tedbirlerin görülmesine de yardımcı olmaktadır (3, 12). Dahası hassas bir değerlendirme ya da başlangıçta gözden kaçan anomalilerin gösterilmesinde de katkıda bulunmaktadır.

Batındaki bazı bölgelerde kanama, etkin bir şekilde tekrarlanabileceğinden US incelemenin de belirli aralıklarla tekrarı gereklidir. Bu tekrarın bir diğer yararı, daha az acil müdahaleyi gerektirecek ve kontrol altına alınmış bir vücut bölgesi temin etmektir.

### 4. İleri Radyolojik İncelemeler

İleri radyolojik modalitelerin (Konvansiyonel tomografi, BT, MRG ve anjiyografi gibi) kullanımı, uzman bir radyologun gözetiminde ve genelde rutin travma protokolüne sadık kalınarak gerçekleştirilmektedir. İleri radyolojik incelemelerin yapıldığı cihazların çoğunun travma odasının direkt komşuluğunda bulunmaması nedeniyle transport öncesinde hastanın durumunun stabil\* olduğundan emin olunmalıdır.

#### Konvansiyonel Tomografi

Röntgenolojik yöntemle frontal düzlemden kesitler almaya yönelik bir inceleme olan konvansiyonel tomografi; BT'nin gelişimine rağmen, hem lineer hem de spiral hareketli şekilleriyle, hala travma hastalarının akut incelemelerinde yararını muhafaza etmektedir. Özellikle C1 düzeyi servikal kırıkların teşhisinde konvansiyonel tomografi, aksiyal planlı görüntü elde etmesinden dolayı BT'ye üstün olabilmektedir. Ayrıca konvansiyonel tomografi, BT çekiminin mümkün olamadığı çok kilolu hastalarda da gerçekleştirilebilmektedir. Konvansiyonel tomografinin dezavantajı ise BT ile kıyaslandığında daha düşük kontrast rezolüsyonu ve lateral tomogramlar için hastanın hareketidir (1).

#### Bilgisayarlı Tomografi

Acil servislere destek veren bir BT cihazının mevcudiyeti, akut travmalarda intrakraniyal hasarı tespit edebilen yegane modalite olması bakımından çok değerlidir (1, 3). İV kontrast madde uygulaması, diğer modalitelerle elde edilmeyen fonksiyonel bilgileri de vermesi bakımından önemlidir. BT bölgesel ve pozisyonel sınırlılıklar taşımadığından, supin ya da pron pozisyonunda yatma dışında hasta açısından pozisyon değişikliği gerektirmez. BT'de, değiştirilebilen görüntüleme parametreleriyle ilgili vücut bölümünün görüntüsü tümüyle sağlanırken, bazı organ fonksiyonları ile ilgili yüksek doğruluk değerleri elde edilir. Zaman kaybı, birlikte yandaş görüntüleme prosedürlerinin aynı esnada uygulanmasını mümkün kılmayışı, özelleşmiş personele ihtiyaç göstermesi, hastaya X-ışını ve kontrast madde tatbiki ve cihazın genelde travma odasından uzak yerleşimi, travma ortamının uygulanan BT'nin dezavantajlarıdır (13).

Yukarıda sözü edilen faktörlerin ışığında BT'nin acil serviste ve kolaylıkla ulaşılabilir bir konumda konuşlan-

dırılması düşüncesi değer taşır. Bununla birlikte elde edilecek sonuçlar; uygun hasta seçimi, ekipmanın yeterli kullanımı, teknisyen ve cihazın performansının birbirine eklenmesi ile ilişkilidir. Keza teknisyen ve değerlendirmeyi yapan kişinin tecrübesi; travma hastalarının genellikle inceleme öncesinde uygun bir hazırlığa tabi tutulamayacağı da dikkate alınırsa çok daha önemlidir.

Travma ortamında çekilecek BT'den maksimum yarar elde etmek için aşağıdaki kurallara uyulmalıdır:

1. İnstabil hastalar BT incelemeye alınmamalıdır.
2. İntrakraniyal çekimler dışında tüm vücut parçaları için İV ve batın çekimleri için gastrointestinal kontrast madde kullanılması gerekmektedir. Kazanılacak değerli bulguların aksine sadece zaman kaybına yol açtığından kontrastsız vücut BT çekilmesinin haklı bulunacak bir yönü yoktur. Olası alerjik reaksiyonlar hakkında bilgiler söz konusu olduğu için, İV kontrast madde olarak, pahalı da olsa non ionik preparasyonların kullanılmasında yarar vardır. Nazogastrik tüp yolu ile oral kontrast madde uygulanması, duodenum ve/veya pankreasın travmatik lezyonlarının tespitinde mantıklıdır. Bu uygulama aynı zamanda sol diyafragmanın travmatik herniyasyonunun belirlenmesine de yardımcıdır. Uygulama esnasında görülebilen olası mide içeriğinin aspirasyonu, literatürde seyrek rastlanan bir bulgu olarak bildirilmektedir.

3. BT incelemelerinde elde edilen uygun imajlar, uygun pencere genişliği ve seviyesinde filme aktarılmalıdır. BT'de değişik vücut kompartmanlarının, değerlendirmeye uygun görüntülenmesi için tavsiye edilen uygun pencere genişliği ve seviyelerinde incelenmesi ve filme aktarılması gerekmektedir. Aksi takdirde önemli doku hasarlarının, kırıkların veya sıvı birikimlerinin atlanması olasıdır. Uygun bir teknikte çekilmesine karşın sadece abdomen penceresi ile filme kaydedilmiş tüm vücut BT'li hastalarda küçük vertebral fraktürlerin ve/veya ventral pnömotoraksın gözden kaçabildiğine ait literatür verileri de bulunmaktadır. Bu durumda, tetkikin yapıldığı yer ile bağlantı kurulabilse de tekrar BT konsoluna dönerek hastanın görüntülerinin yeniden değerlendirilmesi ve filme basılmasının gerek maliyet gerekse zaman açısından ek bir külfet getireceği açıktır (1).

### Manyetik Rezonans Görüntüleme

Günümüzde MRG, akut travmalı hastalarda endike değildir (1). MRG, güçlü bir manyetik alanda işlev gördüğünden bu ortamda travma hastalarını takibe yönelik monitörler kolaylıkla kullanılamamaktadır. İnceleme uzun zaman almakta ve bu esnada yandaş radyolojik prosedürler aynı anda uygulanamamaktadır. Bununla beraber büyük eklemlerin ya da omuriliğin hasarlarının değerlendirilmesinde subakut MRG uygulaması, diğer tetkiklerden elde edilmesi mümkün olamayacak verileri sağlaması bakımından tartışılmaz yarara sahiptir (14). Geliştirilen hızlı görüntüleme teknikleri sayesinde yakın bir gelecekte, özellikle tetkikin hızı ile ilgili problemlerin üstesinden gelinecek gibi görünmektedir. Open-magnet (Açık MR) teknolojisine

sahip MR cihazların geliştirilmesi ile de, genel durumu takip altında tutulma mecburiyeti bulunan, gerektiğinde MR kontrolünde girişimsel müdahale gerektiren hastaların, artan sıklıkta ve daha güvenli bir şekilde tetkike alınabilmesi şansı doğmuştur.

### Anjiografi

Anjiografi, travmalı hastalarda vasküler sistemi ilgilendiren yaralanmaların olup olmadığını ve bu türden yaralanmaların neden olabileceği kanama odaklarının tespitinde, cerrahi dışı yegane güvenilir direkt tanısal yöntemdir (3). Greendyke, yaptığı araştırmalarında, trafik kazaları sonrası ölümlerin % 9.5'unda torasik aorta rüptürünün sorumlu olduğunu saptamıştır (15). Anjiografi, travmatik aort rüptürü (TAR) ve/veya diğer büyük damar hasarlarının teşhisinde "gold standart" olma özelliğini hala sürdürmektedir (16). Henüz mümkün olmasa da yakın bir gelecekte bu durum, spiral BT ve MRG ile değiştirilebilecek gibi görünmektedir (17). Tecrübeli bir radyolog tarafından değerlendirilen iyi pozisyonda ve yeterli ekspozür koşullarında çekilmiş bir göğüs filmi, farz olunan TAR'ın düzeyinin tespiti ve anjiografi endikasyonunun konulmasında yardımcıdır. Anjiografi için bir diğer uygun seviye belirleyicisi de BT görüntüleridir. Hemorajili bir hastanın anjiografik izlemi, kanama kaynağının bir an önce tespiti ve başarılı bir transkateterik embolizasyon açısından avantajlıdır. Bununla birlikte, ekstremitelerdeki penetran yaralanmalı hastalarda anjiografik inceleme ihtiyacı, olguların büyük çoğunluğunda kolaylıkla saptandığı ve derhal cerrahi eksplorasyona gidildiği için tartışmalıdır (18). Anjiografinin travma odasında gerçekleştirilmesi düşüncesi, makul ekipmana sahip olursa bile, genellikle modern anjio bölümlerinin dijital performansları ile mukayese götürmeyeceğinden çekince yaratmaktadır.

### KAYNAKLAR

1. Bode PJ: *Imaging in multipl trauma: a concept. Current Orthopaedics* 9: 49-55, 1995
2. Dorman P, Sandercock P: *Access to computed tomography in British accident and emergency departments. BMJ* 314: 440-441, 1997
3. Ben-Menachem Y, Fisher RG: *Diagnostic and Interventional Radiology. In Mattox LK, Moore EE, Feliciano DV (eds): Trauma. San Mateo, california, Appleton & Lange. 1988, pp 187-208*
4. Wesson DE: *Traumatology today. Old dogma, new directions. J. Trauma* 29: 655-659, 1989
5. Ayella RJ: *Radiologic Management of the Massively Traumatized Patient. Baltimore, Williams & Wilkins, 1978*
6. Masters SJ, McClean PM, Arcarese JS, et al: *Skull X-ray examinations after head trauma: recomendations by a multidisciplinary panel and validation study. N. Engl. J. Med.*

- 316:84-91, 1987
7. Hackney D. Skull radiography in the evaluation of acute head trauma: a survey of current practice. *Radiology* 181: 711-714, 1991.
  8. Bode PJ, Niezen RA, van Vugt AB, Schipper J: Abdominal ultrasound as a reliable indicator for conclusive laparotomy in blunt abdominal trauma. *J. Trauma* 34: 27-31, 1993
  10. Polk HC, Flint LM: Intra-abdominal injuries in polytrauma. *World J. Surg.* 7: 56, 1983
  11. Soderstrom CA, Dupriest RW, Cowley RA: Pitfalls of peritoneal lavage in blunt abdominal trauma. *Surg. Gynecol Obst.* 151:513, 1980
  12. Kingma L: Radiological management of the patient with multiple injuries. *Injury* 14: 17-21, 1983
  13. Feliciano DV: Diagnostic modalities in abdominal trauma. *Surg. Clin North Am.* 71: 241, 1991
  14. Flanders AE, Schaefer DM, Doan HT, et al: Acute cervical spine trauma: correlation of MR imaging findings with degree of neurologic deficit. *Radiology* 177: 25-33, 1990
  15. Greendyke RM: Traumatic rupture of aorta; special reference to automobile accidents. *JAMA* 195: 527-530, 1966
  16. Fisher RG, Chasen MH, Lamki N: Diagnosis of injuries of the aorta and brachiocephalic arteries caused by blunt chest trauma: CT vs aortographie. *AJR* 162: 1047-1052, 1994
  17. Raptopoulos V: Chest CT for aortic injury: may be not for everyone. *AJR* 162: 1053-1055, 1994
  18. Rose S, Moore E: Trauma angiography: the use of clinical findings to improve patient selection and case preparation. *J. Trauma* 28: 240-245, 1988