



**T.C.**

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**TORAKOABDOMİNAL TRAVMALI OLGULARDA  
SERBEST SIVI TANIMADA ACİL TRAVMA  
ULTRASONOGRAFİSİNİN TANISAL DOĞRULUĞU**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Aytaç NERGİZ**

**ANTALYA, 2022**



**T.C.**

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**TORAKOABDOMİNAL TRAVMALI OLGULARDA  
SERBEST SIVI TANIMADA ACİL TRAVMA  
ULTRASONOGRAFİSİNİN TANISAL DOĞRULUĞU**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Aytaç NERGİZ**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aslıhan YÜRÜKTÜMEN ÜNAL**

*“Kaynak gösterilerek tezinden yararlanılabilir”*

**ANTALYA, 2022**

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| İçindekiler .....                                                | iii |
| Simgeler ve Kısaltmalar.....                                     | v   |
| Tablolar .....                                                   | vi  |
| Şekiller .....                                                   | vii |
| 1. GİRİŞ .....                                                   | 1   |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                          | 3   |
| 2.1.Travmanın Tanımı.....                                        | 3   |
| 2.2. Çoklu Travma Hastası Tanımı .....                           | 3   |
| 2.3. Travma Hastasının Değerlendirilmesi.....                    | 3   |
| 2.3.1. Hastane Öncesi Yönetim.....                               | 3   |
| 2.3.2. Birincil Bakı .....                                       | 4   |
| 2.3.3. İkincil Bakı .....                                        | 8   |
| 2.4. Travma Hastasında Ultrasonografi.....                       | 13  |
| 2.4.1. Tanımlar ve Tarihçe .....                                 | 13  |
| 2.4.2. Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar .....                 | 14  |
| 2.4.3. Avantajlar ve Dezavantajlar .....                         | 16  |
| 2.4.4. Tanısal Geçerlilik .....                                  | 17  |
| 2.4.5. Ekipman ve Teknik .....                                   | 18  |
| 2.4.6. Acil Travma Ultrasonografisinde Değerlendirme Pencereleri | 19  |
| 2.4.7. Özel Gruplarda Ultrasonografik Görüntüleme.....           | 23  |
| 2.4.8. Hastane Öncesinde Ultrasonografi Kullanımı.....           | 24  |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                         | 26  |
| 3.1. İstatistiksel Analiz .....                                  | 27  |

|           |                                               |    |
|-----------|-----------------------------------------------|----|
| 4.        | BULGULAR.....                                 | 28 |
| 4.1.      | Demografik ve Genel Bulgular .....            | 28 |
| 4.2.      | USG ve BT Analizleri .....                    | 30 |
| 4.2.1.    | ATUS ve Konvansiyonel USG Kıyaslamaları ..... | 30 |
| 4.2.2.    | Tanısal Doğruluk Analizleri.....              | 31 |
| 5.        | TARTIŞMA .....                                | 33 |
| 6.        | SONUÇ .....                                   | 38 |
|           | ÖZET.....                                     | 40 |
|           | ABSTRACT .....                                | 41 |
|           | KAYNAKLAR.....                                | 42 |
| EK.1..... | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>       |    |

## SİMGELER ve KISALTMALAR

|                       |                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>ABD</b>            | Amerika Birleşik Devletleri                                    |
| <b>AS</b>             | Acil Servis                                                    |
| <b>ATLS</b>           | Advanced Trauma Life Support (İleri Travma Yaşam Desteği)      |
| <b>ATUS</b>           | Acil Travma Ultrasonografisi                                   |
| <b>BT</b>             | Bilgisayarlı Tomografi                                         |
| <b>CCR</b>            | Canadian C-Spine Rule                                          |
| <b>CO<sub>2</sub></b> | Karbondioksit                                                  |
| <b>CPR</b>            | Kardiyopulmoner Resusitasyon                                   |
| <b>DPL</b>            | Diagnostik Peritoneal Lavaj                                    |
| <b>eFAST</b>          | Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma         |
| <b>EKG</b>            | Elektrokardiyografi                                            |
| <b>FAST</b>           | Focused Assessment with Sonography for Trauma                  |
| <b>GKS</b>            | Glasgow Koma Skalası                                           |
| <b>MRI</b>            | Manyetik Rezonans Görüntüleme                                  |
| <b>NAEMSP</b>         | National Association of EMS Physicians                         |
| <b>NEXUS</b>          | The National Emergency X-Radiography Utilization Study         |
| <b>NPD</b>            | Negatif Prediktif Değer                                        |
| <b>POCUS</b>          | Point of Care Ultrasound (Yataybaşı Odaklanmış Ultrasonografi) |
| <b>PPD</b>            | Pozitif Prediktif Değer                                        |
| <b>ROSC</b>           | Spontan Dolaşımın Geri Dönüşü                                  |
| <b>USG</b>            | Ultrasonografi                                                 |

## TABLÖLAR

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 2-1: Birincil Bakı ve Ultrasonografinin Potansiyel Rolü.....             | 15 |
| Tablo 2-2: Travmada Ultrasonografi Kullanım Alanları .....                     | 16 |
| Tablo 2-3: ATUS Avantaj ve Dezavantajları.....                                 | 17 |
| Tablo 4-1: Demografik Veriler .....                                            | 28 |
| Tablo 4-2: Acil Servise Başvuru Saati .....                                    | 29 |
| Tablo 4-3: Mortalite Nedenleri .....                                           | 29 |
| Tablo 4-4: Lokalizasyona Göre Serbest Sıvı Saptanan Olguların Dağılımı .....   | 30 |
| Tablo 4-5: Serbest Sıvı Bulguları ve Uygulayıcıların Karşılaştırılması 1 ..... | 32 |
| Tablo 4-6: Serbest Sıvı Bulguları ve Uygulayıcıların Karşılaştırılması 2 ..... | 32 |

## ŞEKİLLER

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2-1: Tetanoz Profilaksisi .....                         | 13 |
| Şekil 2-2: FAST Görüntüleme Pencereleri .....                 | 19 |
| Şekil 2-3: Subksifoid Alandan Yapılan Kardiyak Bakı .....     | 20 |
| Şekil 2-4: Perihepatik Alanda ve Morisonda Serbest Sıvı ..... | 21 |
| Şekil 2-5: Perisplenik Alan .....                             | 21 |
| Şekil 2-6: Longitudinal Planda Pelvik Bakı .....              | 22 |
| Şekil 2-7: Plevral Ultrasonografi .....                       | 23 |
| Şekil 3-1: Hasta Akış Şeması .....                            | 27 |

## 1. GİRİŞ

Travma, tüm dünyada önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyada genç ölümlerde birinci sıra, tüm ölümlerde üçüncü sıra en sık ölüm nedenidir (1). Travmanın mekanizması, sahada yapılan hayat kurtarıcı girişimler, hastaneye başvuru şekli, acil servis girişimleri ve sonraki tıbbi girişimler sağ kalım üzerinde önemli etkilere sahiptir. Acil servis bakımı bu hastaların sağ kalım ve uzun dönem sakatlık oranlarının azaltılmasında çok önemli bir etkiye sahiptir.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) verilerine göre yılda yaklaşık 60 milyon travmaya bağlı yaralanma olmakta ve bunların yaklaşık 36 milyonu (%60) acil servisleri (AS) ziyaret etmektedir (2). Ülkemizde artan genç nüfus oranı ile travmaya yaklaşım ve önlemler de giderek önem kazanmaktadır. Travma hastalarının mortalite ve morbiditelerinin yanında çok yüksek tedavi giderlerine yol açması da travma hastalarına müdahale ve önlemlerin dikkatli ve uygun bir şekilde alınmasını gerektirmektedir.

Travma sonrası ölümler sırasıyla kafa, göğüs, büyük vasküler ve batin yaralanmalarına bağlıdır (3). Travmaya bağlı ölümlerin %50'si ölümcül yaralanmalar nedeni ile olay yerinde dakikalar içinde, %30'u pnömotoraks, hemotoraks, epidural hematoma, batin içi kanama, vasküler yaralanma gibi nedenlerle travmadan sonraki ilk birkaç saat içinde ve %20'si de hastaneye yatış işlemi gerçekleştirildikten sonra sepsis, emboli gibi nedenlerle haftalar içerisinde gerçekleşmektedir. Yapılan bir çok araştırmalarda travmaya bağlı ölümlerin %25-50'sinin önlenabilir olduğu gösterilmiştir (4).

Acil serviste künt travma sonrası toraks ve batin patolojilerinin tanısını koymak oldukça önemlidir. Tanıda fizik muayenenin duyarlılık ve özgüllüğünün düşük olması, objektif tanı yöntemlerini zorunlu kılmaktadır (5). Tanı koymada altın standart yöntem olarak toraks ve batin bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılmaktadır (6). Fakat hemodinamik stabil hastalarda yüksek maliyet, radyasyon, BT erişimi gibi sınırlamalar ve BT'ye gidemeyecek kadar anstabil



hastalarda erken tanı ve tedaviye ulaşmak alternatif ve yüksek duyarlıklı başka yöntemlere de ihtiyaç duyulmaktadır.

Travmalara bağlı gelişen batin ve toraks yaralanmalarının tanısında; Diagnostik Peritoneal Lavaj (DPL), FAST (Focused Assessment With Sonography In Trauma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), Anjiyografi ve diagnostik laparotomi bulunmaktadır. Bu görüntülemelerin avantajları ve dezavantajları travma yeri ve şeklinde göre değişmektedir.

Ultrasonografiyi (USG) batin yaralanması olan hastalarda 1971 yılında ilk kez kullanan Kristen ve arkadaşlarıdır (7). Bu tarihten itibaren batin travması olan hastalar başta olmak üzere birçok ülkede acil travma USG; FAST tanımlanması ile literatürdeki yerini almış ve birçok acil serviste tanı ve tedavi aşamasında birincil tanı yöntemlerinden biri olarak kullanıma girmiştir.

Biz bu klinik çalışmamızda 2018 Eylül-2020 Ağustos tarihlerinde acil servisimize başvuran künt torakoabdominal travmalarda, altın standart kabul edilen tanı yöntemine göre acil hekiminin gerçekleştirdiği acil travma ultrasonografisinin (ATUS) serbest sıvı tanımada tanısal doğruluğunu radyoloji hekiminin yaptığı konvansiyonel USG ile kıyaslamayı amaçladık.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1.Travmanın Tanımı**

Travma sözcüğü Yunanca kökenli bir sözcük olan “Troma” yani yara kelimesinden geldiği düşünülmektedir. Travma ile benzer anlamli kullanılan “injury” ise, Latineden köken alan hata anlamına gelen sözcüktür (7). Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından ise travma “bir doku veya organın yapısını, biçimini bozan ve dıştan bir mekanik bir tepki sonucu oluşan yerel yara, örselenme” olarak tanımlanmaktadır (8).

### **2.2. Çoklu Travma Hastası Tanımı**

Fiziksel kuvvetler nedeniyle yaralanmalara travma denir. Çoklu travma tanımı ise en az iki majör (baş-boyun, toraks, batin, pelvik) veya bir majör sistem ve iki majör ekstremitte (femur ve humerus) yaralanmasını içerir (2).

### **2.3. Travma Hastasının Değerlendirilmesi**

Hastalar, yaşamsal bulgularına, travma mekanizmalarına göre hızlı bir şekilde hayati fonksiyonları değerlendirilmesi öncelik taşımaktadır. Yönetim, yaşamsal fonksiyonların aynı zamanda resusite edilmesi ile hızlı bir birincil bakı, daha ayrıntılı bir ikincil bakı ve kesin bakımın başlatılmasından oluşur (9).

#### **2.3.1. Hastane Öncesi Yönetim**

Hastane öncesinde yönetim hayati tehdit eden yaralanmaların değerlendirilmesi ve ilk resusitatif müdahalesi, ek yaralanmaların önlenmesi ve travma merkezine hızlı transferi içerir.

Hastanın hayatını tehdit edecek yaralanmalar araştırılıp gerekli müdahalede bulunulmalıdır. Hastanın vital bulguları değerlendirilip hipotansiyon olması halinde periferik damar yolu açılarak sıvı verilmesi, tansiyon pnömotoraks olgularında iğne torakostomi yapılması, nakil süresi uzayacak bilinci kötü,

ventilasyon perfüzyonu yeterli sağlayamayan hastaların entübasyonu vb uygulamaların yapılması gerekmektedir (9).

Transfer sırasında ek yaralanmalardan korunmalıdır. Bu amaçla servikal stabilizasyon, travma tahtası, ambulans sedyesine uygun aktarılması, açık yara ve kanamaların kapatılması, gerektiğinde tampon uygulanması, şüpheli ekstremitte kırıklarında şişme atel uygulaması ve transfer sırasında monitorizasyon önerilen uygulamalar arasındadır (9).

Yüksek enerjili travmalar ve ciddi yaralanmaların travma merkezine sevkı hızlıca gerçekleştirilmelidir.

Yüksek enerjili travma mekanizmaları (9):

- Yetişkinde 6 m'den düşme
- Çocukta 3 m'den düşme
- Motorlu taşıt yaralanmasında fırlama, uçuş
- Aynı kazanın kompartmanında ölen kişi veya kişilerin olması
- 30 km/saat daha fazla otomobil, bisiklet, motosiklet çarpışmaları

Ciddi yaralanmalar (9):

- Tüm penetran yaralanmalar
- Göğüs duvar instabilitesi veya deformitesi
- 2 veya daha fazla proksimal kemik kırığı
- Ezilmiş, parçalanmış veya nabızsız ekstremitte yaralanmaları
- Pelvik kırıklar
- Deprese veya açık kafatası kırıkları
- Paralizi durumları

### **2.3.2. Birincil Bakı**

Birincil bakı, travmanın ABCDE'yi kapsar ve yaşamı tehdit eden durumları tanımlar (10).

Airway: Servikal omurga hareketinin kısıtlanması ile havayolu yönetimi

Breathing: Solunum ve ventilasyon

Circulation: Dolaşım değerlendirmesi ve kanama kontrolü

Disability: Nörolojik durumun değerlendirilmesi

Exposure: Maruziyet ve çevresel kontrol

Klinisyenler kendilerini tanıttıktan sonra hastadan adını ve ne olduğunu sorarak bir travma hastasında A, B, C ve D'yi hızlı bir şekilde değerlendirmelilerdir.

Sorulara yanıt alınabildiği takdirde, majör havayolu probleminin olmadığı, ciddi bir solunum problemi olmadığı, bilinç düzeyinde belirgin bir kayıp olmadığı gösterilmiş olur.

Birincil bakı sırasında yaşamı tehdit eden durumlar, yaralanmaların hasta üzerindeki etkilerine göre öncelik sırasına göre belirlenmeli ve tedavi edilmelidir, çünkü travma değerlendirmenin başında spesifik anatomik yaralanmaları tanımlamak her zaman mümkün olmayabilir (10).

**Airway: Servikal omurga hareketinin kısıtlanması ve havayolu yönetimi:** Travma hastasının ilk genel değerlendirilmesi sonrası önce havayolu değerlendirilir. Havayolu tıkanıklığı şüphesinde hızlı değerlendirme; yabancı cisimlerin muayenesini, yüz, mandibular ve/veya trakeal/laringeal kırıkların ve havayolu tıkanmasına yol açabilecek veya neden olabilecek salgıları ve kan birikintilerini temizlemek amacıyla aspirasyonu kapsar. Bilinç değişikliği olan veya Glasgow Koma Skalası (GKS) skoru 8 veya daha düşük şiddetli kafa travması olan hastalar genellikle ileri bir havayolunun yerleştirilmesini gerektirir (11). Hastanın havayolu bütünlüğünü koruyamayacağı hususunda bir şüphe varsa, ileri havayoluna geçilmelidir (12). Bir hastanın havayolunu değerlendirirken ve yönetirken, servikal omurganın stabilizasyonuna özen gösterilmelidir (13). Aksi ispat edilene kadar bir çoklu travma hastasında omurilik yaralanması olduğu varsayılmalıdır (14).

**Breathing: Solunum ve Ventilasyon:** Havayolu açıklığı havalandırmada tek unsur olmamakla beraber oksijenizasyon ve karbondioksit eliminasyonu için yeterli gaz değişimi gereklidir. Ventilasyon, akciğerlerin, göğüs duvarının ve

diyaframın yeterli çalışmasını gerektirir. Klinisyenler bu sebeple hızlı bir şekilde değerlendirme yapmalıdır ve ventilasyonu önemli ölçüde bozan yaralanmalar olan; tansiyon pnömotoraks, masif hemotoraks, açık pnömotoraks ve trakeal veya bronşiyal yaralanmaları hızlı tespit etmelidirler. Bu yaralanmalar birincil bakı sırasında değerlendirilip acil müdahale gerektirir. Tansiyon pnömotoraks kısa sürede ventilasyon perfüzyon düzenini bozduğundan klinik değerlendirmeyle şüphelenildiğinde göğüs dekompresyonu hemen uygulanmalıdır (15).

**Circulation: Dolaşım Değerlendirmesi ve Kanama Kontrolü:** Travma hastalarında kan volümü, kardiyak çıkımda azalma ve kanama, dikkate alınması gereken önemli dolaşım sorunlarıdır.

Travma sonrası önlenebilir ölüm sebeplerinin başında kanama yer alır. Kanamanın tespiti, hızlı bir şekilde kontrol edilmesi ve resusitasyonun başlatılması bu tür hastaların değerlendirilmesi ve yönetilmesinde çok önemli unsurlardır. Şok nedeni olarak tansiyon pnömotoraks dışlandığında, aksi ispatlanıncaya kadar yaralanma sonrası meydana gelen hipotansiyonun kanamaya bağlı hemorajik şok olduğu düşünülmelidir. Kısa sürede dolaşım değerlendirmede önemli bilgiler veren klinik gözlem belirteçleri bilinç düzeyi, cilt perfüzyonu ve nabızdır.

Dolaşımdaki kan volümü azaldığında, serebral perfüzyon azalmasına bağlı bilinç düzeyinin akut bir şekilde değişmesine neden olabilir. Özellikle hipovolemili bir hastada kül rengi, gri yüz cildi ve soluk ekstremiteler olabilir. Hızlı ve zayıf alınan filiform nabız tipik olarak hipovoleminin bir işaretidir. İyi bir değerlendirme için santral bir nabız (örneğin, femoral veya karotid arter) değerlendirilmelidir. Santral nabız yokluğu nabız alınmasını etkileyecek lokal faktörlerle açıklanamıyorsa acil resusitasyon ihtiyacını ifade eder (16).

Kanamanın kaynağı eksternal veya internal olarak belirlenmelidir. Eksternal kanama, birincil bakı sırasında belirlenir ve kontrol edilir. Eksternal kan kaybı, yaraya doğrudan manuel basınç uygulanarak yönetilir. Turnike, bir ekstremiteden masif kan kaybında etkilidir, ancak o ekstremitede iskemik yaralanma riski taşıdığından sadece doğrudan baskı etkili olmadığında ve kullanılması önerilmektedir.

İç kanamanın hayati önem taşıyan bölgeleri ise göğüs, karın, retroperiton, pelvis ve uzun kemiklerdir. Kanamanın kaynağı genellikle fizik muayene ve görüntüleme ile belirlenir. Acil yaklaşım göğüs dekompresyonu ve pelvik stabilizasyonu ve/veya ekstremitelerinin uygulanmasını içerebilir. Kesin tedavi, cerrahi veya girişimsel radyolojik tedavi ve kemik stabilizasyonu gerektirebilir. Bu hastalarda cerrahi konsültasyon veya transfer prosedürlerini erkenden başlatılmalıdır. Agresif ve sürekli sıvı resusitasyonu, kanamanın kesin kontrolünün sağlanmasında yeterli olmayabilir (17).

Tüm hastalara sekonder bakıya geçmeden acil travma USG yapılmalıdır. Hastanın vital bulgularına göre ihtiyaç durumuna göre sıvı infüzyonu başlanmalı ve kan ürün replasmanı için hazırlık yapılmalıdır.

**Disability: Nörolojik Durumun Değerlendirilmesi:** Hızlı bir nörolojik değerlendirme, hastanın bilinç düzeyini, pupil boyutunu ve pupil tepkisini değerlendirme ile başlar. Lateralizan bulguların varlığı spinal kord yaralanmasını gösterir ve seviyesini belirler. Bilinç düzeyini belirlemede GKS (Glasgow Koma Skalası) skorunun hesaplanması basit ve objektif bir yöntemdir. Hipoglisemi, alkol, narkotikler ve diğer kimyasallar da hastanın bilinç düzeyini etkileyebilmesine rağmen aksi ispat edilinceye kadar, bilinç düzeyindeki değişikliklerin merkezi sinir sistemi hasarı kaynaklı olduğu düşünülmelidir.

İlk değerlendirme esnasında beyin hasarı bulguları olmayabileceği veya çok az olabileceği için, muayeneyi tekrarlamak oldukça önem taşır. Beyin hasarı bulguları olan hastalar, bu hastaları yönetecek kişi ve kaynaklara sahip bir üst merkezde tedavi edilmelidir ve bu durum fark edilir edilmez nakil işlemleri başlamalıdır (18, 19).

**Exposure: Maruziyet ve Çevresel Kontrol:** Birincil bakı sırasında, kapsamlı bir inceleme ve değerlendirmeyi kolaylaştırmak için genellikle hastanın giysileri kesilerek tamamen soyulmalıdır. Değerlendirmeyi tamamladıktan sonra, hipotermi gelişmesini önlemek için hasta sıcak battaniyelerle veya harici bir ısıtma cihazıyla ısıtılmalıdır. Hipotermi, hasta geldiğinde veya hastanın acil serviste hipotermiye dikkat edilmeden hızlı sıvı ve soğutulmuş kan replasmanı sonrasında da gelişebilir. Hipotermi yaralı hastalarda potansiyel olarak ölümcül bir komplikasyon olduğundan, vücut ısısı kaybını önlemek ve vücut ısını normalle döndürmek için uygun önlemler alınmalıdır (20).

Disritmilerin kardiyak yaralanma göstergesi, bradikardilerin hipoksi ve hipoperfüzyon ilişkisi akılda tutularak uygun monitorizasyon sağlanmalıdır.

X-ray resusitasyonu engellemeden anteroposterior (AP) göğüs ve AP pelvik filmler ile künt travmalı hastaların resusitasyonunda yol gösterecek pelvik fraktüre bağlı erken kan replasmanı, tansiyon-açık pnömotoraks, hemotoraks gibi yaşamı tehdit eden yaralanmaları erken gösterebilir.

Acil Travma USG olarak tanımladığımız ve ilerleyen bölümlerde daha ayrıntılı tartışılacak olan FAST ve eFAST (extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) uygulamaları peritoneal, plevral, perikardiyal sıvı ve pnömotoraks saptamada ve erken müdahale etmede yararlı araçlardır (21). Kullanımları, klinisyenin beceri ve deneyimine bağlıdır. Ayrıca obezite ve lümen içi bağırsak gazı sonografi başarısını olumsuz etkileyebilir (22, 23).

Karın içi kan-sıvı bulgusu, hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda cerrahi müdahale ihtiyacını gösterir.

### **2.3.3. İkincil Bakı**

İkincil bakı, travma hastasının tepeden tırnağa değerlendirilmesinden oluşur. Birincil bakı tekrarlandıktan sonra anamnez, fizik muayene ve tepeden tırnağa inceleme gerçekleştirilmelidir.

**Hikaye:** Eksiksiz bir tıbbi değerlendirme, yaralanma mekanizmasını içermelidir. Genellikle çoklu travma hastasından böyle bir öykü alınamaz; bu nedenle, hastane öncesi personel ve aile bu bilgileri vermelidir. “AMPLE” kısaltması, bu amaç için yararlı bir anımsatıcıdır:

- Allergies: Alerjileri
- Medications currently used: Kullandığı ilaçlar
- Past illnesses/Pregnancy: Geçmiş hastalıklar / Hamilelik
- Last meal: Son öğün
- Events/Environment related to the injury: Yaralanma ilişkili olay ve çevre

Hastanın durumu, yaralanmanın mekanizmasından ciddi anlamda etkilenir. Yaralanmalar, künt ve penetran yaralanmalar olmak üzere iki geniş gruba ayrılır. Diğer yaralanma türleri arasında termal yaralanmalar ve tehlikeli ortamların neden olduğu yaralanmalar bulunur (24).

Künt travma genellikle motorlu taşıt kazalarından, düşmelerden ve iş kazalarından kaynaklanır. Otomobil kazaları üzerine yapılan gözlemlerde elde edilen veriler arasında emniyet kemeri kullanılmaması, direksiyon simidi deformasyonu, hava yastığının açılması ve aktivasyonu, araçtan fırlama, araçta ciddi deformasyon bulguları ciddi yaralanma olasılığını artıran etkenler arasındadır.

Penetran travmada, yaralanmanın tipini ve ciddiyetini belirleyen faktörler yaralanan vücut bölgesini, delici nesnenin yolundaki organları ve merminin hızını içerir.

Yanıklar tek başına veya künt ve/veya penetran travmayla birlikte ortaya çıkabilen önemli bir travma türüdür. İnhalasyon yanıkları ve karbon monoksit (CO) zehirlenmesi genellikle yanık yaralanmalarını komplike hale getirir.

Akut veya kronik hipotermi, lokal veya genel soğuk yaralanmalarına neden olur. Islak giysiler, azalmış aktivite, alkol veya ilaçların neden olduğu vazodilatasyon hastanın ısıyı koruma yeteneğini tehlikeye atması durumunda, orta sıcaklıklarda (15 °C ila 20 °C) önemli ısı kaybı meydana gelebilir. Bu tür bilgiler hastane öncesi personelden elde edilebilir (20).



Kimyasallara, toksinlere ve radyasyona maruz kalma öyküsü çeşitli organ işlev bozuklukları oluşturabilir. Klinisyen böyle durumda zehir danışma merkezi ile derhal temas kurmalıdır (25).

**Fizik Muayene:** İkincil bakı sırasında fizik muayene baş, maksillofasiyal yapılar, servikal omurga ve boyun, göğüs, karın ve pelvis, perine / rektum / vajina, kas-iskelet sistemi ve nörolojik sistem muayenesi ile bitirilir.

Baş ve yüz muayenesi, saçlı deride laserasyon, kontüzyon, göz hareketleri görme alanı, tüm kemik yapılarının palpasyonunu, ağız içi muayeneyi ve yumuşak dokuların değerlendirilmesini içermelidir

Maksillofasiyal veya kafa travması olan hastalarda servikal omurga hasarı olduğu varsayılmalı ve servikal omurga hareketi kısıtlanmalıdır. Nörolojik defisit olmaması servikal omurga hasarını dışlamayacağı için değerlendirme bitene kadar servikal yaralanmanın var olduğu kabul edilmelidir (13). Değerlendirme, X-ray ve/veya BT'yi içerebilir. “The National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) Low-Risk Criteria (NLC)” veya “Canadian C-Spine Rule (CCR)” karşılayan hastalarda radyografik değerlendirmeden kaçınılabilir (26, 27).

Boyun muayenesinde servikal vertebra hassasiyeti, cilt altı amfizem, trakeal deviasyon ve laringeal kırık tespit edilebilir. Bunun yanında boyna kuvvet veya bir omuz askısı kısıtlamasından kaynaklanan traksiyon yaralanması, damar intima tabakasında hasar, diseksiyon ve trombozla sonuçlanmasına sebep verebilir. Travma mekanizması bu olasılığı gösterdiğinde majör servikal vasküler yaralanma olasılığını dışlamak için BT anjiyografi, anjiyografi veya Doppler ultrasonografi gerekebilir.

Hem anterior hem de posterior göğsün görsel değerlendirmesi, açık pnömotoraks ve geniş yelken segmentler gibi durumları belirleyebilir. Göğüs duvarının tam bir değerlendirmesi, klavikulalar, kaburgalar ve sternum dahil tüm göğüs kafesinin palpasyonunu gerektirir. Sternum kırılırsa veya kostokondral ayrılmalar varsa göğüs basısı ağırlı olabilir. Göğüs duvarındaki kontüzyonlar ve hematomlar, klinisyeni gizli yaralanma olasılığına karşı uyaracaktır.

Toraks: Ciddi göğüs yaralanması ağrı, nefes darlığı ve hipoksi ile kendini gösterebilir. Göğsün tam bir değerlendirilmesi inspeksiyonu, palpasyonu, oskültasyonu, perküsyonu ve göğüs direkt grafisini içerir. Oskültasyon, pnömotoraks için göğüs ön duvarının yukarisından ve hemotoraks için arka tabanından yapılır. Kardiyak seslerinin derinden gelmesi ve azalmış nabız basıncı, kardiyak tamponadı gösterebilir. Tamponad ve tansiyon pnömotoraks, boyun venöz dolgunluğu ile ilişkilidir. X-ray veya eFAST, hemotoraks veya basit pnömotoraks varlığını doğrulayabilir (28). Kaburga kırıkları olabilir, ancak grafide gözükmebilir. Genişlemiş bir mediasten aort yırtığına işaret edebilir (29).

Batın ve pelvis yaralanmaları: Açıklanamayan hipotansiyon durumunda alert olunmalıdır. Abdominal hassasiyet, pelvik ekimoz ve deformite değerlendirilmelidir. Laserasyon, açık yaralar açısından değerlendirilme yapılmalıdır. Özellikle alt kaburga hassasiyeti olan hastalarda solid batın organ yaralanması açısından da dikkatli olunmalıdır

Rektum-vajina-perine yaralanmaları: Perine muayenesi üretral kanama, perine laserasyonu, hematoma muayenelerini içerir. Rektal muayene barsak kanama durumu veya şüphesinde önerilir. Yaralanma düşündüren bulgular varsa vajina kanama ve laserasyonlar açısından değerlendirilmelidir. Ayrıca doğurganlık çağındaki tüm kadınlara gebelik testleri yapılmalıdır.

Muskuloskeletal yaralanmalar: Ekstremiteler hematoma, laserasyon ve deformite açısından değerlendirilmelidir. Soğukluk, solukluk, ağrı, nabız palpabilitesi kapiller dolum kontrol edilmelidir. Hastanın sırt muayenesi detaylı olarak yapıp spinöz hassasiyetler teker teker not edilmelidir. Her hasta omurga yaralanması var olarak kabul edilip, pasif olarak sırt muayenesi yapılmalı (kütük çevirme) laserasyon, deformite değerlendirilmelidir. Eklem stabilitesi değerlendirilmelidir. Ligaman yaralanmaları eklemlerde anstabiliteye yol açabilir. Kas tendon yaralanmaları, etkilenen yerin aktif hareketini engeller. Bozulmuş his ve/veya motor kuvveti kaybı, kompartman sendromuna bağlı olanlar da dahil olmak üzere sinir yaralanması veya hipoperfüzyona bağlı iskemiden kaynaklanabilir (30).

Nörolojik sistem yaralanmaları: Hastanın GKS skoru, pupil ışık refleksi, ekstremiteler hareketleri spinal yaralanma şüphesi açısından değerlendirilmeli ve seviyesi tespit edilmelidir.

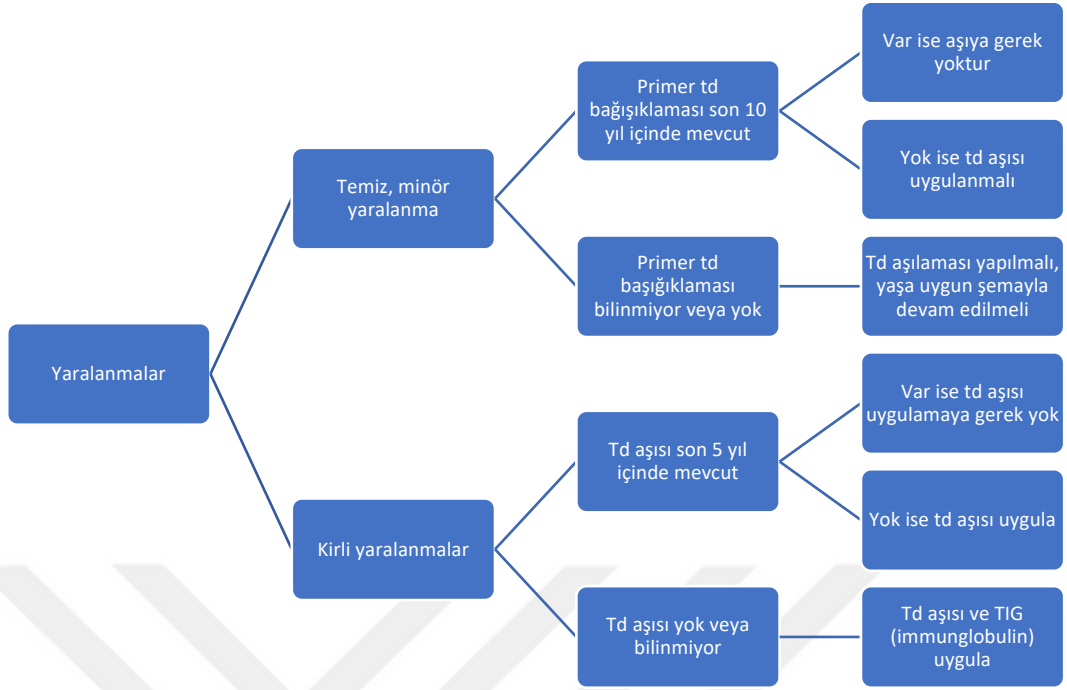
Uygun analjezi, travma hastaları için tedavinin önemli bir parçasıdır. Başta kas-iskelet sistemi yaralanmaları olmak üzere birçok yaralanma bilinci açık hastalarda ağrı ve anksiyete yaratır. Genellikle opiatlar veya anksiyolitiklerin intravenöz (iv) olarak uygulanması uygun yöntemdir (9). Ayrıca vücudun çeşitli bölgelerinde dermal yaralanma ile başvuran travma hastalarında antibiyoterapi ve tetanoz profilaksisi akılda bulundurulmalıdır.

Profilaktik antibiyotik kullanımı (31, 32):

1-10 cm arasındaki ılımlı doku yaralanmalarında (fraktür içeren ya da fraktürsüz)

- <50 kg 1 gr sefazolin her 8 saatte 1 iv
- 50-100 kg 2 gr sefazolin her 8 saatte 1 iv
- >100 kg 3 gr sefazolin her 8 saatte 1 iv Penisilin alerjisi varsa;
- < 80 kg 600 mg iv
- > 80 kg 900 mg iv Klindamisin

Hastaya yaralanma sonrasında Şekil 2-1'de gösterildiği gibi tetanoz profilaksisi uygulanır (33).



Şekil 2-1: Tetanoz Profilaksisi

## 2.4. Travma Hastasında Ultrasonografi

### 2.4.1. Tanımlar ve Tarihçe

Travma hastalarında rutin yatak başı ultrasonografi ilk defa 1970’li yıllarda Avrupa’da künt travma hastalarında intraperitoneal serbest sıvıyı saptamak amacıyla kullanılmıştır. Acil pratiğinde bu uygulama 1990’ların başında ABD’de kullanılmaya başlanmıştır. Takip eden süreçte “Odaklanmış Travma Ultrasonografisi (FAST) “olarak değiştirilerek, günümüzde travma bakımında birincil görüntüleme metotları arasına girmiş ve Amerikan Cerrahlar Birliği’nin geliştirdiği İleri Travma Yaşam Desteği (ATLS) protokolünün bir parçası haline gelmiştir (34).

FAST’in gelişiminin temelinde son 30 yıllık araştırmalar önemli yer tutmaktadır. 1976 yılında yayınlanan bir makalede, künt abdominal travmalarda yaralanmanın hastane yatışı yönünden takibi için daha önce yapılmış çalışmalar sorgulanmıştır. AS’de yapılan çalışmada, yatak başı periton lavajı ve USG

karşılaştırılmıştır. Özellikle dalak rüptürü görülen hastalar için mükemmel bir görüntüleme yöntemi olduğu vurgulanmıştır (35).

1992 yılında yayınlanan ve Tso ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir çalışmada; künt abdominal travmalı hastalarda periton lavajı, BT görüntülemesi ve USG'nin muayenedeki yeri tartışılmıştır. Periton lavajı ve BT endikasyonu olan hastalara başvurudan sonraki ilk bir saat içinde USG yapılmıştır. Çalışma sonucunda yapılan USG incelemelerinin duyarlılık %69 olarak bulunurken özgüllük %99 olarak saptanmış ve tanıyı yakalama oranı %96 olarak görülmüştür (36).

Dietrich ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve 1993 yılında yayınlanan bir başka çalışmada yatak başı gerçekleştirilen USG incelemesi ile periton lavajı ve laparotomi karşılaştırılmıştır. Retrospektif olarak gerçekleştirilen bu çalışmada, 1991-1992 yılları arasındaki hastalar incelenmiştir. Çalışma sonucunda yatak başı USG görüntülemesinin duyarlılığı %81,8 olarak bulunurken özgüllüğü %93,9 olarak saptanmıştır. İntraperitoneal hemorajinin saptanmasındaki tutarlılığı ise %90,9 olarak hesaplanmıştır (37).

Geçmişten günümüze hem USG cihazlarındaki gelişim hem de bu konuda teknik ve eğitimsel gelişim ile günümüz pratiğinde önemli bir yer haline gelmiştir. Bu konu üzerine ilki 2001 yılında yayınlanan 2008 ve 2016 yıllarında güncellenen kılavuz ile AS uygulamalarında USG yeri ve teknikleri üzerine önemli bilgiler vermektedir. Acil Tıp alanındaki uzman eğitiminde de önemli yeri olan USG, hastalara tanı koymada yardımcı bir araç haline gelmiş ve travma hastalarında uygulanan ilk olarak “Focused Abdominal Sonography in Trauma” sonrasında “Focused Assessment with Sonography for Trauma” olarak değişen ve pnömotoraks değerlendirmesinin eklenmesi ile “extended FAST” olarak kullanılan ATUS yatak başı hayatı tehdit edici durumları tanımlamada önemli bir araç olmuştur (38, 39).

#### **2.4.2. Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar**

ATLS eğitiminde primer bakı yaşamı tehdit eden ciddi durumların saptandığı ilk değerlendirme periyodu olarak tanımlanmakta olup ultrasonografik

değerlendirme primer resusitasyonu engellemediği takdirde birincil bakıya entegre edilebilir. Primer bakıda USG'nin rolü Tablo 2.1 de gösterilmiştir.

Tablo 2-1: Birincil Bakı ve Ultrasonografinin Potansiyel Rolü

| <b>BİRİNCİL BAKI</b>         | <b>USG DEĞERLENDİRMESİ</b>                                                                                                                            |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. HAVAYOLU</b>           | Trakeal pozisyon belirlenme<br>ETT'ün yerleştirilmesi ve pozisyonu                                                                                    |
| <b>B. SOLUNUM</b>            | Hemo-pnömotoraks değerlendirme                                                                                                                        |
| <b>C. DOLAŞIM</b>            | Hemoperitoneum değerlendirme<br>Hemoperikardiyum değerlendirme<br>Periferik veya santral venöz yol<br>rehberliği<br>İntravasküler volüm değerlendirme |
| <b>D. DİSFONKSİYON (SSS)</b> | Optik sinir kılıf çapı değerlendirme                                                                                                                  |
| <b>E. ÇEVRE MARUZİYET</b>    |                                                                                                                                                       |

ETT; Endotrakeal Tüp, SSS; Santral Sinir Sistemi

Travma hastalarında ultrasonografinin genel kullanım alanları da Tablo 2.2'de verilmiştir (34).

Tablo 2-2: Travmada Ultrasonografi Kullanım Alanları

| Major Travma                                  | Rejyonel Travma                              | Prosedural Girişim               |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Hemodinamik durum değerlendirilmesi ve takibi | Kardiyak ve torasik aorta hasarı             | Entübasyon ve ETT yeri doğrulama |
| FAST                                          | Kırık/Dislokasyon                            | Sinir blokları                   |
| Genişletilmiş FAST (eFAST)                    | Yumuşak doku hasarı                          | Vasküler giriş                   |
| İntravasküler volüm durumu değerlendirilmesi  | Oküler travma                                | Yabancı cisim çıkarılması        |
|                                               | Testiküler travma                            | Parasentez/interkostal drenaj    |
|                                               | Gebelik değerlendirme                        |                                  |
|                                               | Yabancı cisim arama                          |                                  |
|                                               | KİBAS değerlendirme (optik sinir kılıf çapı) |                                  |
|                                               | Vasküler yaralanma                           |                                  |

FAST; Focused Assessment with Sonography for Trauma, KİBAS; Kafa İçi Basınç Artışı Sendromu, ETT; Endotrakeal Tüp

### 2.4.3. Avantajlar ve Dezavantajlar

Acil serviste hasta değerlendirmesinde yatak başı USG kullanımı, hastanın hayatını tehdit eden durumların tanınmasında önemli avantajlara sahiptir. Deneyimli ellerde acil travma ultrasonografi değerlendirmesi hızla tamamlanabilir (Tablo 2-3). Wherrett ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada pozitif acil travma USG'nin  $19 \pm 5$  saniyede, negatif acil travma USG'nin ise  $154 \pm 13$  saniyede tamamlandığını bildirmişlerdir (40).

Bunların dışında transfer ihtiyacının olmaması ve tekrarlanabilir olması sağladığı ek avantajlardan bazılarıdır. Yapan kişinin eğitimi ise etkileyen en önemli faktörlerdendir (39).

Tablo 2-3: ATUS Avantaj ve Dezavantajları

| Avantajlar                                                                                     | Dezavantajlar                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Serbest intraperitoneal sıvı için doğru, duyarlı ve özgün                                      | Serbest periton içi sıvı etiyolojisinin takip edilemez                                  |
| Hızlı (<4 dk)                                                                                  | Yapan kişiye bağımlıdır                                                                 |
| İnvaziv değil                                                                                  | Obez ya da cilt altı hava veya aşırı bağırsak gazı olan kişilerde görüntüleme sorunları |
| Tekrarlanabilir, hasta başında uygulanabilir                                                   | Asit ya da periton içi kanama ayırt edilemeyebilir                                      |
| Kontrast madde kullanımı gerekmez                                                              | Retroperiton için BT kadar iyi görüntüleme alınamaz                                     |
| Radyasyon maruziyeti yok                                                                       |                                                                                         |
| Perikardiyal ve plevral sıvı tanısında yardımcı                                                |                                                                                         |
| Pnömotoraks tanısında yardımcı                                                                 |                                                                                         |
| Hamile, koagulopatisi ve daha önceden geçirilmiş cerrahisi olan hastalar için risk oluşturmaz. |                                                                                         |

#### 2.4.4. Tanısal Geçerlilik

Acil travma ultrasonografisinin serbest sıvı saptamada duyarlılığı %79-%100 ve özgüllüğü %95,6-%100 olarak bildirilmektedir. Künt travma penetran travmalarla karşılaştırıldığında daha fazla bilgi edinilmektedir. Çünkü içi boş organ yaralanmalarında daha az miktarda sıvı açığa çıkmasına bağlı %28.1-%100 duyarlılığı ve %94.1-%100 seçiciliği bildirilmiştir (41).

Çocuklarda da benzer şekilde acil travma USG uygulamasında düşük duyarlılık (%66) ancak yüksek özgüllük (%95) bildirilmiştir. Pediyatrik travmaların yaklaşık %40'ında yaralanmaya intraperitoneal serbest sıvının eşlik etmediği bildirilmiştir (42).

Travma hastaları üzerine yapılan bir meta-analiz çalışmasında 1989 ile 2007 yılları arasında yapılmış olan 24.350 hastanın takip edildiği 119 çalışma incelenmiştir. Yatak başı USG'nin pnömotoraks tanımlanmasında duyarlılık %69



iken özgüllük %99 olarak saptanmıştır. Perikardiyal efüzyon saptanmasında duyarlılığı %91 iken özgüllüğü %94 olarak gözlenmiştir. İntraabdominal serbest sıvı saptanmasında duyarlılığı %74 iken özgüllüğü %98 olarak bulunmuştur (43).

Hastaların batın muayenelerine göre gruplandırması sonrasında, muayene bulgusu olmayan, batınlarında hassasiyet saptanmayan hastalarda duyarlılığı %74 iken özgüllüğü %98 olarak saptanmıştır. Pediatrik hastaların batın incelemesinde duyarlılığı %95 iken özgüllüğü %71'dir (43).

Hastane öncesi FAST değerlendirmesi, hastaların durumları açısından önemli bilgiler verebilmektedir. 411 hastanın takibiyle gerçekleşen bir çalışmada, künt travması olan hastalar değerlendirilmiştir. İntraperitoneal serbest sıvı saptanması ile ilgili yapılan çalışmada, FAST yapılan hastaların duyarlılığı %25 iken özgüllüğü %96 olarak saptanmıştır. Hastaların akciğer USG'lerinde pnömotoraks için duyarlılık %38 iken özgüllük %96 ve hemotoraks gelişimi açısından duyarlılığı %17 iken özgüllüğü %97 olarak gözlemlenmiştir. Bu çalışma hastane öncesi değerlendirmenin erken dönemde müdahale açısından önemli kazanımlar elde ettirebileceğini göstermektedir (44).

#### **2.4.5. Ekipman ve Teknik**

Problar arasında geçiş yaparken zamandan kazanmak için 2-5 MHz konveks prob (abdominal) kullanılır. Beraberinde parasternal görüntüleme amaçlı 2-4 MHz faz dizilimli prob (kardiyak, sektör) da kullanışlıdır. Benzer şekilde 5-12 MHz lineer prob ise özellikle plevral kayma hareketini görüntülemek için tercih edilir (39).

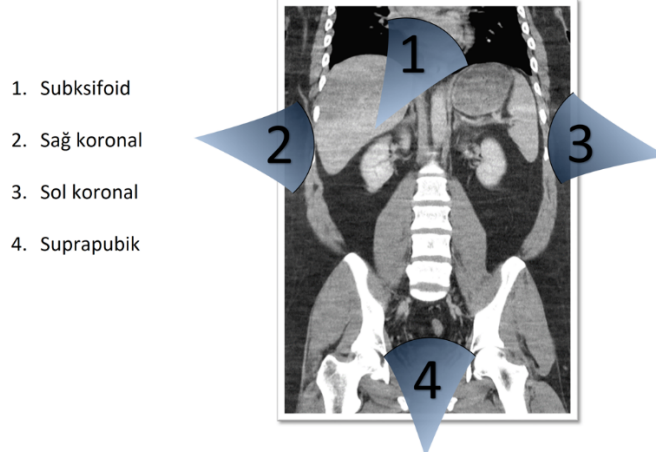
Perikard ile patolojik sıvı için potansiyel üç peritoneal boşluğun incelenmesini içerip 5 dakika altında tamamlanması beklenmektedir. İnceleme sırasında şüpheli alan görülmesi dahilinde ek düzlemlerle (transvers, longitudinal ve koronal) değerlendirilmesi daha uygun olacaktır (39).

FAST uygulama sırasında farklı kaynaklar farklı yöntemler önerse de en kabul gören sırasıyla perikardiyal pencereden başlayarak, perihepatik (sağ üst kadrant), perisplenik (sol üst kadrant) ve pelvik alanın değerlendirilmesidir (39).

#### 2.4.6. Acil Travma Ultrasonografisinde Değerlendirme Pencereleri

Acil Servis içerisinde yapılan FAST uygulamasında, batın içi serbest sıvı ve diğer patolojilerin tespitinde Şekil 2.2'deki noktalar taranmaktadır (45).

- 1) Ksifoidin alt bölgede transvers görüntü (Perikardiyal)
- 2) Sağda koronal görüntü (Perihepatik, Morison)
- 3) Solda koronal görüntü (Perisplenik)
- 4) Suprapubik bölgede transvers ve longitudinal görüntü (Pelvik, Douglas)

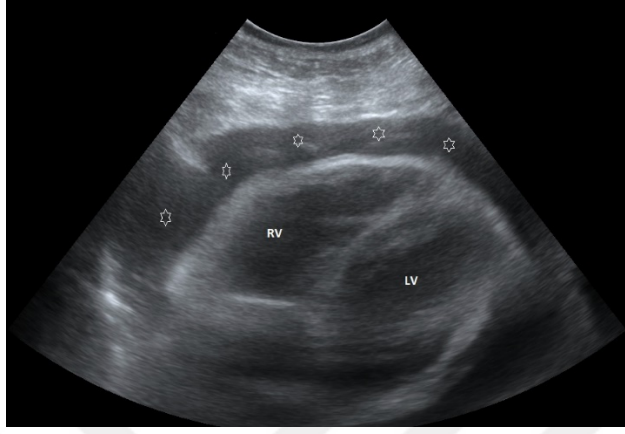


Şekil 2-2: FAST Görüntüleme Pencereleri

**Perikardiyal Bakı:** Öncelikle hayatı tehdit eden ve acil girişim (perikardiyosentez) gerekli olabilecek perikardiyal efüzyon ve tamponadı saptamak için değerlendirilir. Prob ksifoid çıkıntısının hemen altına transvers olacak şekilde yerleştirilerek başa doğru açlandırılıp sol omuza bakacak şekilde döndürülür.

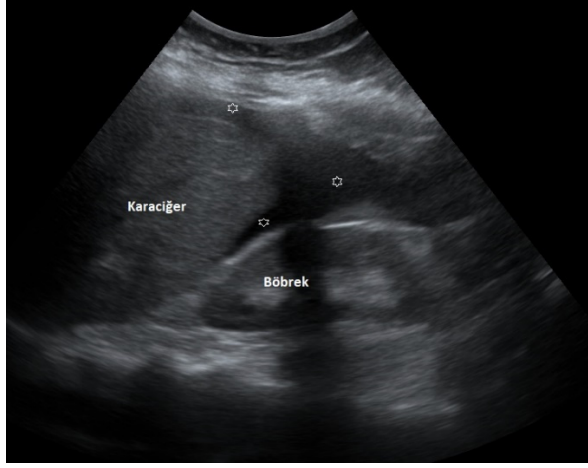
Ultrasonografi ile 15 mL perikardiyal sıvı tespit edilebilir (41). Potansiyel serbest sıvı birikim alanları perikardın anterior ve posterior bölgeleri özellikle taranmalıdır. Bazı durumlarda perikardiyal ve plevral sıvı ayırt etmek zor olabilir. Bu gibi durumlarda inen aorta anteriorunda olan sıvı muhtemel perikardiyal iken posteriorunda kalan kısım plevral sıvı olasılığını artırır (39).

Subksifoid pencereden görüntü sağlanamaması durumunda kardiyak parasternal uzun aks ve apikal pencereler kullanılabilir. Şekil 2.3'te subksifoid pencereden perikardiyal mayi görülmektedir



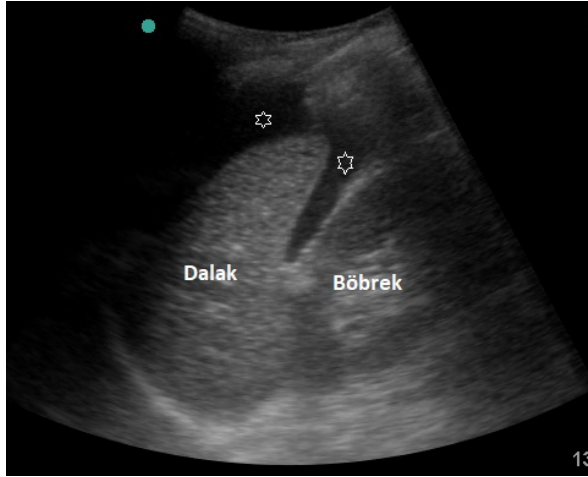
Şekil 2-3: Subksifoid Alandan Yapılan Kardiyak Bakı (LV: sol ventrikül, RV: sağ ventrikül, \* ile işaretli anekoik alanda perikardiyal mayi)

**Perihepatik Bakı:** Alanın iyi görüntülenebilmesi için hasta sırtüstü yatar pozisyonda olmalıdır. Prob, sağ üst kadrana kot kavsinin altına ve midklaviküler hat üzerine yerleştirilir. Uygun görüntüler elde edilebilmesi için probun anterior ve posteriora doğru fırça şeklinde hareket ettirilmesi gerekir. Bu pozisyon altında karaciğer, böbrek ve Morison boşluğu incelenir (Şekil 2-4). Morison poşu, sırt üstü yatar pozisyonda abdomenin en posteriorda kalan kompartımanıdır. Travma sonrası kanama bu alanda birikme eğilimindedir. Burada biriken kan-sıvı formasyonları da ultrasonla anekoik bir bant şeklinde gözlenir. Solid organ yaralanma değerlendirilmesi çoğu zaman zordur (39).



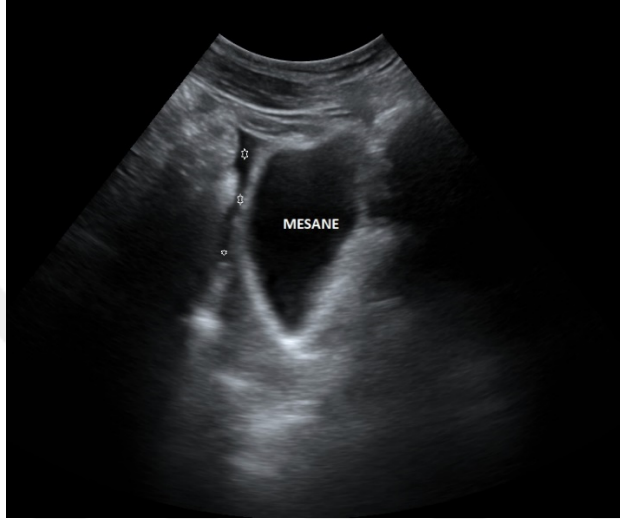
Şekil 2-4: Perihepatik Alanda ve Morisonda Serbest Sıvı (\* ile işaretli anekoik alanda serbest mayı)

**Perisplenik Bakı:** Ksifoid altından sol laterale doğru hayali çizilen çizginin sol arka aksiller hat ile birleştiği nokta anatomik olarak işaretlenir ve interkostal boşluklar arasında anterior posterior hareketi ile uygun görüntüleme alınmaya çalışılır. Bazı durumlarda hasta sağına çevrilerek sıvının dalak üzerinde toplanmasını sağlayacağından görüntüleme için daha etkili olabilir (39).



Şekil 2-5: Perisplenik Alan (\* ile işaretli anekoik alanda serbest mayı)

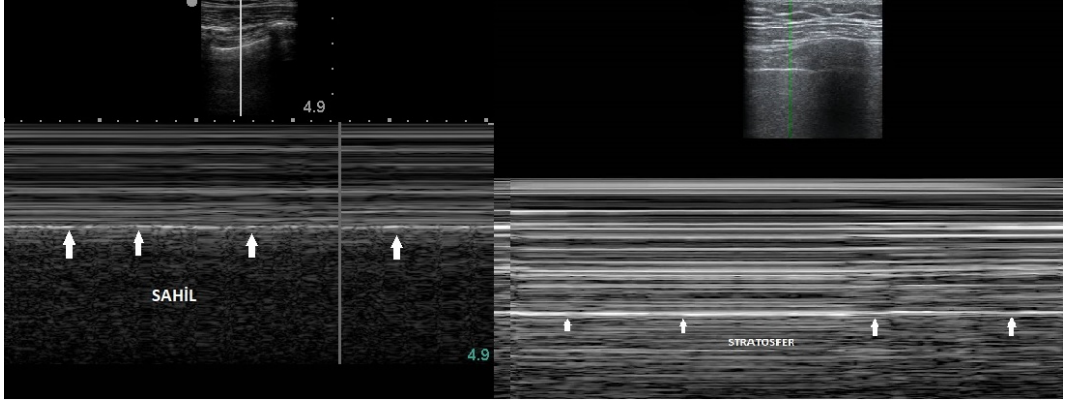
**Pelvik Bakı:** Prob simfizis pubis üzerine yerleştirildikten sonra transvers ve longitudinal düzlemlerde mesane etrafı tamamen taranır. Dolu bir mesane pelviste serbest sıvı taranmasını kolaylaştırır. Yeterli doluluk olmaması halinde Foley kateter kontrendike değilse mesane doldurulabilir ve klemplenir. Mesane yapısının bütünlüğü, çevresinde sıvının varlığı taranır (39).



Şekil 2-6: Longitudinal Planda Pelvik Bakı (\* ile işaretli anekoik alanda serbest mayi)

**Pnömotoraks Değerlendirmesi:** Plevra yaprakları arasındaki havayı saptamak başlıca amaçtır. Normalde parietal ve visseral plevra birbirlerinin üzerinde yer alıp nefes alıp vermekle kayma hareketi yaparlar. B-mod değerlendirmede plevral hattın hareketlerinin solunumla senkronize ve karşı tarafla eşit olması beklenir. M modda görülen plevral kayma görüntüsü “seashore” (sahil ya da sahile vuran dalgalar bulgusu) olarak adlandırılır. (Şekil 2.7) (39).

Pnömotoraks söz konusu olduğunda visseral ve parietal plevra arasına hava girecek ve visseral plevra görüntülenmesini engelleyecektir. Dolayısıyla plevral hattın ileri geri hareketi ve parlaklığı görülmeyecektir. M-mod ile incelendiğinde hareketsiz doku paralel çizgiler olarak yansıyacak ve “barkod” ya da “stratosfer” olarak adlandırılan görüntü elde edilecektir (Şekil 2-7) (39).



Şekil 2-7: Plevral Ultrasonografi. Solda normal, sağda pnömotoraks görünümü (plevral hat oklarla işaretli)

Son olarak unutulmamalıdır ki primer bakı içerisinde resusitasyonu engellemeden kullanılan ATUS günümüzde tercih edilen güvenilir birincil görüntüleme araçlarından olup, travmaya yönelik acil USG'nin gerçek anlamda kontrendikasyonu bulunmayıp, hastanın o anki mevcut durumunu temsil eder. Bu nedenle deneyimli ve iyi yapılmış USG bile her zaman net sıvı-kan formasyonu, solid organ yaralanmasını ekarte ettirmez.

#### 2.4.7. Özel Gruplarda Ultrasonografik Görüntüleme

**Gebeler:** Gebelik sürecince, kadın bedeninde birçok anatomik ve fizyolojik değişim meydana gelmektedir. İntravasküler volümdeki değişikliklerden, intrauterin kavite ve uterus içerisinde büyüyen gestasyonel kese bunlardan bazılarıdır. Obstetrik ve jinekolojik olarak odaklanmış ultrasonografi anne ve bebeğin hayatını tehdit edecek durumların tanısında önemli bir yer tutmaktadır (46).

Gebe travma hastasının ilk yönetimi maternal kardiyopulmoner stabilitenin sağlanmasına odaklanır. Gebe hastalarda görüntüleme araçlarına karar verirken, fetüsün BT taramasında yer alan radyasyon ve iyotlu kontrast maruziyeti göz önüne alınmalıdır. USG ile görüntüleme travma resusitasyonu sırasında anne ve fetüs hakkında bilgi vermesinin yanında BT'ye alternatif görüntüleme sağlar. Seri USG ve fizik muayene bulgularının birlikteliği ile BT ihtiyacının ortadan kalkması mümkün olabilir. Bu incelemenin yapılmasında yüksek frekanslı problemlerin tercih edilmesi önerilmektedir. Bir retrospektif çalışmada künt karın travması olan 101 gebe hastayı içeren çalışmada, tarama sonografinin cerrahi müdahale gerektiren

yaralanmaları olan beş hastadan dördünü tespit ettiğini bildirdi. Yine bu çalışmada en önemli kısıtlılık durumu ise kullanıcı bağımlı görüntüleme gerçekleştirilmesidir (47).

**Çocuklar:** Çocuklar, yetişkin bedenine göre anatomik ve fizyolojik olarak farklılık göstermektedirler. Bundan dolayı travma sonrasında meydana gelecek olan değişiklikler ve bedendeki etkilenmeler yetişkin bireylere nazaran farklılıklar gösterebilir. Çoklu travma hastası çocukların ise yetişkinlere nazaran daha yüksek oranda ölümcül seyrettiği görülmüştür (48).

Pediyatrik popülasyonda ATUS görüntülemesi travmada önemli bir avantaj sağlamaktadır. Künt travma vakalarında intraabdominal serbest sıvının takibinde ve saptanmasında önemli bir yer tutmaktadır. 2007 yılında yapılan bir meta-analizde duyarlılığı %80 ve özgüllüğü %96 olarak saptanmıştır (49).

2017 yılında yapılan, randomize kontrollü bir çalışmada, stabil pediyatrik hastalara FAST uygulanmıştır. Batın içi serbest sıvı takibi yapılan çalışma sonunda USG inceleme ile BT incelemesi arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (50).

Kendir ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, çocuklarda meydana gelen yüksek enerjili travmalarda ultrasonografik görüntüleme üzerine odaklanılmıştır. Retrospektif olarak yapılan incelemede, BT ve AS hekimi tarafından yapılan eFAST ile karşılaştırma yapılmıştır. 106 hastanın radyoloji hekimi tarafından yapılan USG incelemesi ile eFAST uygulaması üzerine yapılan analizde, duyarlılığın %97,5, özgüllüğün ise %90,9 olduğu saptanmıştır. Çalışma, öncelikli olarak eFAST uygulamasının kullanılmasının gereksiz radyasyon maruziyetini ve BT ihtiyacını azaltacağını göstermektedir (51). Hastaların daha az radyasyon maruziyeti için öncelikle eğitilmiş kişiler tarafından yapılan USG tercih edilmesi ön plana çıkmaktadır.

#### **2.4.8. Hastane Öncesinde Ultrasonografi Kullanımı**

Taşınabilir teknolojilerin gelişmesi ile birlikte USG de farklı durumlarda klinisyen harici sağlık çalışanlarınca kullanılmaya başlamıştır (52). USG birçok klinisyen tarafından muayenenin bir parçası hatta geleceğin stetoskopu olarak görülmektedir (53).

Point of care ultrasound (Yatak başı odaklanmış ultrasonografi-POCUS) yatak başında klinisyen tarafından yapılan ve yorumlanan, semptom temelli USG'yi tanımlar (54). Odaklanmış USG klinisyen olmayan kişiler tarafından da kolayca öğrenilebilir ve uygulanabilir ve sağlık personelinin hayatı tehdit eden durumları tanınması, dışlaması, ilk tedaviyi uygulaması en uygun hastane ve taşıma şeklinin belirlenmesinde etkisi olabilir (55).

ABD'de 2014 yılında Ulusal Acil Servis Tıbbi Direktörleri Birliği (NAEMSP) tarafından yürütülen bir çalışmada mevcut sistemlerin %4.1'inde hastane öncesinde rutin USG kullanıldığı, %21.7'sinin kullanmaya başladığını düşündüğünü bildirmiştir (56). Kanada'nın batısında hava ambulanslarının üçte birinde USG bulunmaktadır (57).

Ermenistan'da 1988 yılında yaşanan depremde yaklaşık 130 yaralının hastaneye kabulü sırasında yapılan değerlendirilmesinde yaklaşık %13 hastada intraabdominal kanama saptanırken sadece %1 yanlış negatif değerlendirme yapılmıştır (58).

Özellikle kitlesel yaralanmalarda akut triajda, sağlık kurumlarına uzak, koşulları zor olay yerinde USG kullanımında sistemik yaklaşım önemlidir. Bunun için göğüs, abdomen, vena kava ve ekstremitelerin değerlendirilmesini içeren algoritma oluşturulmuştur (CAVEAT protokolü). Bu protokol önce toraks USG pnömotoraks değerlendirme, ardından abdominal değerlendirme için FAST bakarken hemotoraks değerlendirmesi, volüm açısından vena cava inferior kollapsı ve erken redüksiyon, erken stabilizasyon için ekstremitelerinin değerlendirilmesini içerir (59). Paramedik ve hemşirelerin 2 ay süresince didaktik eğitim, akıl kartları, pratik uygulama, travma merkezinde en az 4 eFAST uygulaması, helikopter ambulansında uygulamalı eğitim sonrasında %79'unun kurumsal sınav ve yeterlilik uygulamalarında başarı gösterdiği bildirilmiştir (60).

Tüm bunların ışığında hastane öncesi USG kullanımı ile ilgili çalışmalar halen devam etmekte ve pratiğe geçirilmesi konusunda girişimler yapılmaktadır. Bunun için klinisyen dışı sağlık personelinin eğitimini de içeren programlar yapılmaktadır.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma yıllık 110.000 civarı hasta başvurusunun gerçekleştiği Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Acil Servisi'ne 01 Eylül 2018- 01 Eylül 2020 tarihleri arasında doğrudan başvuran ya da 112 ambulansı ile getirilen ve batın BT çekilen, künt travma mekanizmalı, çoklu sistem travmalı yetişkin yaş grubu hasta popülasyonu dahil edilerek, geriye dönük olarak gerçekleştirildi. Çalışma etik kurul onayı Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 27.10.2021 tarihinde (No: KAEK-754) alındı.

Çalışmanın yapılacağı 2 yıllık süreç içinde acil servise başvurmuş çoklu sistem travmalı BT çekilen olgulara hastane bilgi yönetim sisteminden (MiaMed®) ulaşıldı. Radyoloji verilerinde eksiklik saptanan hastalar çalışma dışı bırakıldı (Şekil 3-1).

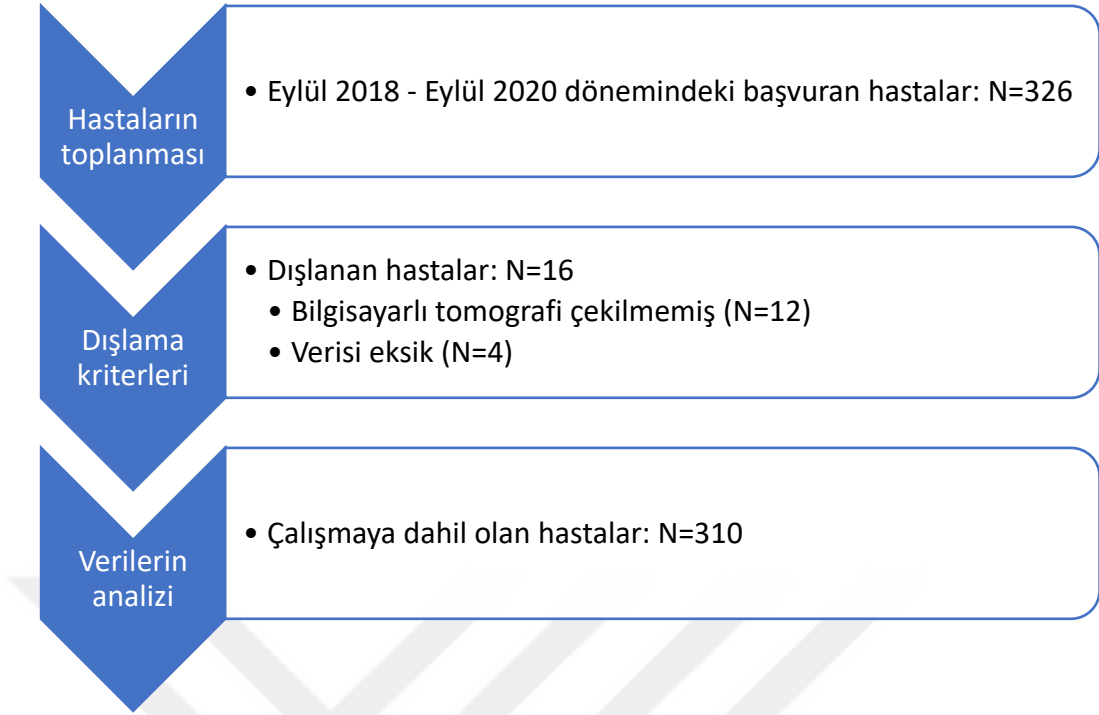
Araştırmaya dahil olan hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet), vital bulguları, acil servise başvuru saati ve sonlanımları hasta bilgi formuna not edildi. Her bir görüntüleme alanı için; hepatorenal, splenorenal, perikardiyal ve pelvik tarama sonuçları üç ayrı bölümde kaydedildi;

1) Acil serviste görevli, en az 2 yıllık USG uygulama tecrübesi olan ve odaklanmış USG konusunda formal (didaktik ve uygulamalı, sertifikalı) eğitim almış hekimler tarafından yatak başı uygulanan acil travma USG (ATUS) görüntülemesi sonucunda elde edilen veriler

2) Bağımsız bir radyolog tarafından eş zamanlı yapılan konvansiyonel USG verileri

3) Olguların acil batın BT kesin raporları

Her bir inceleme penceresi için Morison, splenorenal, pelvik ve perikardiyal alanlarda sıvı taramasına yönelik yatak başında, acil hekimi ve radyoloji biriminde radyolog tarafından uygulanan sonografik değerlendirmenin, referans tetkik olarak kabul edilen BT sonuçlarına göre tanısal doğruluğu ayrı ayrı değerlendirildi.



Şekil 3-1: Hasta Akış Şeması

### 3.1. İstatistiksel Analiz

Veriler uygun istatistiksel analiz programı kullanılarak analiz edilerek, bulgular %95 güven aralığında, %5 anlamlılık düzeyinde incelendi. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak kategorik verilerde sayı ve yüzde; numerik verilerde ortalama, standart sapma, ortanca, minimum-maksimum kullanıldı. İstatistiksel analizde grupların normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorow Smirnow veya Shapiro Wilks testi ile incelendi. Üç grup olarak belirlenen başvuru süresi ile uyumlu BT ve ATUS sonucu arasında ilişkiyi değerlendirirken Kruskal-Wallis testi kullanıldı.

Altın standart kabul edilen batın BT sonucuna göre her bir tarama alanı için ayrı ayrı duyarlılık, özgüllük, negatif prediktif değer ve pozitif prediktif değer yanı sıra tarama alanından bağımsız test pozitifliği için genel duyarlılık, özgüllük, negatif prediktif değer ve pozitif prediktif değer hesaplandı. Acil hekimi ile radyolog arası uyum tespitinde her bir alan ve bağımsız genel test pozitifliği için kappa değerleri hesaplandı.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik ve Genel Bulgular

Çalışmamızda dahil edilen hastaların 59'u (%19) kadındı. Olguların yaş ortalamasının  $43,6 \pm 17,87$  yıl olduğu gözlemlendi (Tablo 4-1). Takip edilen hastaların sistolik kan basınçları ortalaması  $121,45 \pm 36,39$  mmHg, solunum sayısı ortalaması  $22,31 \pm 5,83$  soluk/dakika, kalp hızı ortalaması  $89,71 \pm 24,72$  atım/dakika olarak saptandı (Tablo 4-1).

Tablo 4-1: Demografik Veriler

| Cinsiyet | n (%)    |            |                   |                         |
|----------|----------|------------|-------------------|-------------------------|
| Erkek    | 251 (81) |            |                   |                         |
| Kadın    | 59 (19)  |            |                   |                         |
|          | Yaş      | SKB (mmHg) | SS (soluk/dakika) | Kalp Hızı (atım/dakika) |
| Median   | 40       | 125        | 22                | 90                      |
| Minimum  | 20       | 0          | 0                 | 0                       |
| Maksimum | 90       | 220        | 36                | 180                     |
| Ortalama | 43,6     | 121,45     | 22,31             | 89,71                   |
| SD       | 17,87    | 36,4       | 5,85              | 24,72                   |

Kısaltmalar: SD=Standart Sapma; SKB=Sistolik Kan Basıncı; SS=Solunum Sayısı

Hastaların acil servise başvuru zamanları üzerine yapılan değerlendirmede; 175 hastanın travma gerçekleşikten sonra başvuru sürelerinin 1 saatin altında, 97 hastanın ise 3 saatin üzerinde olduğu görüldü (Tablo 4-2).

Tablo 4-2: Acil Servise Başvuru Saati

| Süre           | n (%)        |
|----------------|--------------|
| 1 saatten kısa | 175 (%56,45) |
| 1-3 saat arası | 34 (%10,96)  |
| 3 saatten uzun | 97 (%31,29)  |
| Bilinmeyen     | 4 (%1,3)     |
| <b>Toplam</b>  | 310          |

En sık başvuru nedeninin künt travma olduğu (%92,6) gözlemlendi (Tablo 4-3). Hastaların 55'i (%17,7) mortalite ile sonuçlandı. 55 hastanın 12'si acil serviste mortalite ile sonuçlandı. En sık rastlanan mortalite nedeni %50,9 (28 kişide) ile kanama olarak görüldü. Hastaların %27,3'ü (15) kafa travmasına bağlı ölüm ile sonuçlanırken, 4 hastada çoklu organ yetmezliği, 3 hastada tromboembolik olay (pulmoner tromboemboli, miyokart enfarktüsü) mortalite nedeni olarak gözlemlendi (Tablo 4-3).

Tablo 4-3: Mortalite Nedenleri (Acil Serviste ve Yatış Sonrası, Tüm Hastalar)

| Ölüm nedeni        | n  | %    |
|--------------------|----|------|
| Kanama             | 28 | 50,9 |
| Tromboembolik olay | 3  | 5,5  |
| MODS               | 4  | 7,3  |
| Kafa travması      | 15 | 27,3 |
| Diğer              | 5  | 9,1  |

Kısaltmalar: MODS=Çoklu organ yetmezliği sendromu

## 4.2. USG ve BT Analizleri

### 4.2.1. ATUS ve Konvansiyonel USG Kıyaslamaları

Acil serviste acil hekimlerince yatak başı yapılan ATUS değerlendirmesinde, 42 (%43,29) hastada hepatorenal alanda, 24 (%24,74) hastada splenorenal alanda, 27 (%27,83) hastanın pelvik bölgesinde serbest sıvı saptandı. 4 (%4,12) hastada perikardiyal efüzyon mevcuttu. Radyoloji hekimi tarafından eş zamanlı yapılan konvansiyonel USG ve BT değerlendirmelerinde serbest sıvı saptanan olguların lokalizasyona göre dağılımları Tablo 4-5'te yer almaktadır.

Konvansiyonel USG ile acil hekimi tarafından gerçekleştirilen ATUS kıyaslandığında kappa değerleri hepatorenal alan için 0,77, splenorenal alan için 0,68, pelvik alan için 0,73, perikardiyal alan için 0,85 olup, orta iyi düzeyde bir uyum söz konusuydu. Herhangi bir alanda serbest sıvı varlığı pozitif olarak kabul edilerek tekrar değerlendirme yapıldığında iyi düzeyde uyum (kappa 0,73) olduğu görüldü.

Tablo 4-4: Lokalizasyona göre serbest sıvı saptanan olguların dağılımı

| Uygulayıcı        | Tarama alanı         | Serbest sıvı varlığı; n (%) |
|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| ATUS              | Hepatorenal sıvı     | 42 (43,29)                  |
|                   | Splenorenal sıvı     | 24 (24,74)                  |
|                   | Pelvik sıvı          | 27 (27,83)                  |
|                   | Perikardiyal efüzyon | 4 (4,12)                    |
| Konvansiyonel USG | Hepatorenal sıvı     | 33 (31,84)                  |
|                   | Splenorenal sıvı     | 35 (32,71)                  |
|                   | Pelvik sıvı          | 36 (33,64)                  |
|                   | Perikardiyal efüzyon | 3 (2,8)                     |
| BT                | Hepatorenal sıvı     | 58 (31,35)                  |
|                   | Splenorenal sıvı     | 59 (31,89)                  |
|                   | Pelvik sıvı          | 64 (34,59)                  |
|                   | Perikardiyal efüzyon | 4 (2,16)                    |

Kısaltmalar: ATUS=Acil Travma USG; BT=Bilgisayarlı Tomografi

#### 4.2.2. Tanısal Doğruluk Analizleri

ATUS ve konvansiyonel USG lokalizasyondan bağımsız serbest sıvı var veya yok olarak gruplandığına göre batın BT'ye göre duyarlılık ve özgüllüklerinin oldukça yakın olduğu gözlemlendi (Tablo 4-5).

Tarama alanlarına göre kıyaslama yapıldığında; acil hekiminin gerçekleştirdiği sonografik değerlendirmelerde (ATUS) alana göre saptanan serbest sıvı özgüllükleri arasında belirgin fark (%97,22-99,59) yoktu. ATUS kapsamında pelvik değerlendirmede duyarlılığın en düşük (%40,63, GA 28,51-53,63), özgüllüğün en yüksek oranda (%99,59, GA 97,76-99,99) olduğu görüldü (Tablo 4-6). Takip edilen hastaların batın BT sonuçlarına göre ATUS ve konvansiyonel USG'de serbest sıvı (hepatorenal alanda, splenorenal alanda, pelvik alanda ve perikardiyal alandaki sıvı) saptamada duyarlılık, özgüllük, negatif prediktif değer ve pozitif prediktif değeri Tablo 4-6'de yer almaktadır.

Başvuru süre grupları ile uyumlu BT-ATUS sonucu kıyaslandığında anlamlı bir fark olmadığı görüldü ( $p=0,51$ ). Başvuru saatine göre ATUS başarısı değişmemektedir. Başvuru saati;  $<1$  saat ve  $\geq 1$  saat olarak gruplama yapıldığında da sonuç değişmedi ( $p=0.30$ ).

Tablo 4-5: Serbest Sıvı Bulguları ve Uygulayıcıların Karşılaştırılması 1

|                          | Duyarlılık          | Özgüllük            | PPD                 | NPD                |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <b>ATUS</b>              | 47,41 (38,07-56,89) | 97,94 (94,81-99,44) | 93,22 (83,65-97,37) | 75,7 (92,36-78,75) |
| <b>Konvansiyonel USG</b> | 48,28 (38,9-57,74)  | 97,42 (94,09-99,16) | 97,42 (32,01-43,07) | 91,8 (82,21-96,45) |

Duyarlılık ve özgüllük değerleri “%” ve güven aralıkları ile verilmiştir. PPD: Pozitif Prediktif Değer, NPD: Negatif Prediktif Değer

Tablo 4-6: Serbest Sıvı Bulguları ve Uygulayıcıların Karşılaştırılması 2

|                     |                   | Duyarlılık          | Özgüllük            | PPD                 | NPD                 |
|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Hepatorenal</b>  | ATUS              | 60,34 (46,64-72,95) | 97,22 (94,36-98,88) | 83,33 (70,05-91,44) | 91,42 (88,57-93,61) |
|                     | Konvansiyonel USG | 50 (36,58-64,2)     | 98,41 (95,99-99,57) | 87,88 (72,62-95,2)  | 89,53(86,86-91,71)  |
| <b>Splenorenal</b>  | ATUS              | 64,41 (50,87-76,45) | 98,8 (96,55-99,75)  | 92,68 (80,19-97,54) | 92,19 (89,33-94,33) |
|                     | Konvansiyonel USG | 47,46 (34,3-60,0)   | 97,21 (94,34-98,87) | 80 (64,75-89,7)     | 88,73 (86,05-90,94) |
| <b>Pelvik</b>       | ATUS              | 40,63 (28,51-53,63) | 99,59 (97,76-99,99) | 96,3 (78,24-99,47)  | 86,57 (84,04-88,76) |
|                     | Konvansiyonel USG | 48,44 (35,75-61,27) | 97,97 (95,32-99,34) | 86,11 (71,52-93,87) | 87,96 (85,2-90,26)  |
| <b>Perikardiyal</b> | ATUS              | 50 (6,74-93,24)     | 99,35 (97,66-99,92) | 50 (15,53-84,47)    | 99,35 (98,28-99,75) |
|                     | Konvansiyonel USG | 50 (6,76-93,24)     | 99,67 (98,19-99,99) | 66,67 (18,31-94,69) | 99,35 (98,28-99,75) |

\* Duyarlılık ve özgüllük değerleri “%” ve güven aralıkları ile verilmiştir. PPD: Pozitif Prediktif Değer, NPD: Negatif Prediktif Değer

## 5. TARTIŞMA

İkinci Dünya Savaşı sonrasında travma hastalarında tanı aracı olarak USG kullanımı önemli bir yer tutmaya başladı. 1990'lı yıllardan itibaren ATUS günümüz travma bakımında rutin bir uygulama olarak kabul görmektedir (9). Hemodinamik olarak stabil hastalarda yapılan BT görüntülemesi, hastaların durumu hakkında bizlere yüksek duyarlılıkta bilgiler vermektedir, ancak görüntüleme için transfer riskinin yüksek olduğu özellikle anstabil hastalarda yatak başı olarak yapılan USG ile değerlendirme hastanın hayatını tehdit eden durumlar hakkında bilgi verebilmektedir (61).

Çalışmamızda, AS'de takip edilen 20 yaş ile 90 yaş arasında, 59'u kadın olan 310 travma hastasını inceledik. Bu hastaların 55'i mortalite ile sonuçlandı. En sık mortalite nedeni %50,9 ile kanamaydı. Bizim verilerimizde de görüldüğü gibi multitravmalı hastada hipovolemik şok önemli bir ölüm nedenidir ve intraperitoneal kanama %40,9 oranında hemorajik şok meydana getirerek mortaliteye neden olur (62). Mevcut tablo, önlenabilir bir ölüm nedeni olan bu durumun saptanmasında hızlı, güvenilir ve yatak başı gerçekleştirilebilecek bir tanı aracına duyulan gereksinimi ortaya çıkarmıştır.

Kanada'da asistan hekim eğitimi üzerine yapılan bir anket çalışmasında, FAST eğitimi incelenmiştir. Dubois ve arkadaşları tarafından yapılan ankette, 549 asistan hekimden toplanan verilere göre; genel cerrahi programı içinde bulunan bu hekimlerin %58,5'i FAST uygulamayı bildiğini söylemiştir. Bu hekimler, ortalama olarak 5 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri muayene sonrasında yetkinlik kazanmışlardır. Katılımcıların çoğu ise 20 veya daha fazla uygulama yapmış olmaya ihtiyaç duyduklarını söylemişlerdir (63). Basit ve yapılandırılmış eğitimlerle ATUS uygulama yetkinliğinin sağlanabileceğini işaret eden pek çok çalışma mevcuttur. Yatak başı ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilen, yetkinliği kolayca sağlanabilen ATUS, non-invaziv ve ucuz olması, iyonize radyasyon içermemesi, tekrar edilebilirliği gibi nedenlerle alternatifi tekniklerden ön planda yer almaktadır. Bunun yanı sıra klinisyenin deneyimine bağlı olan bu testin



tekrarlanabilir olması hastanın izlenmesinde ve gelişecek olan yeni patolojilerin tanınmasında önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (64).

Araştırmamızda olguların AS'ye başvurusu sonrasında ATUS, konvansiyonel USG ve BT incelemesi yapıldı. Altın standart kabul edilen BT'ye göre yapılan karşılaştırmada ATUS'un duyarlılığı %47,41 iken özgüllüğü %97,94 olarak bulundu. Konvansiyonel USG değerlendirmesinde duyarlılık %48,28 ve özgüllük %97,42 saptandı. AS hekimi tarafından yapılan ATUS ile radyoloji hekimi tarafından yapılan konvansiyonel USG incelemesi travma hastalarında serbest sıvı saptanmasında benzeri bir başarıya sahip olduğu görüldü.

Cochrane veri tabanında yer alan ve künt torakoabdominal travmalı olguların dahil olduğu araştırmaları değerlendiren bir meta-analiz, ATUS'un yüksek özgüllük gösterdiğini ancak duyarlılığının düşük olduğuna (%90'ın altında) işaret etmektedir (65). Farklı popülasyonu hedefleyen 4 yıllık retrospektif bir çalışmada Matsushima ve arkadaşları, 2851 penetran travmalı hastanın verilerini incelemiş, duyarlılık %68,5 olarak görülürken özgüllük %93,9 olarak saptanmıştır (66). Stengel ve arkadaşları tarafından daha yakın bir tarihte gerçekleştirilen diğer bir sistematik derlemede 8635 künt batın travmalı hastanın dahil olduğu 34 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalarda ATUS'un duyarlılığı %26-100 arası, özgüllüğü %59-100 arasında değişmekte olup özet etki tahmini analizi sonucu; duyarlılığın %74 (%95 GA 0.65-0.81), özgüllüğün %96 (%95 GA 0.94-0.98) olduğu saptanmıştır (67). Araştırmamızda ulaşılan sonuçlar büyük ölçüde literatür ile uyumludur. Duyarlılıktaki gözlenen fark; hasta popülasyonun küçük olması, uygulayıcıların tecrübesinin standart olmaması, künt yanı sıra penetran travma olgularının dahil edilmesi ve geriye dönük araştırmaların taşıdığı dezavantajlardan ortaya çıkmış olabileceğini düşünüyoruz.

Acil servis ve radyoloji hekimlerinin karşılaştırması üzerine Shojaee ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 286 hasta takip edilmiştir. Çalışmada altın standart test olarak radyoloji hekimleri tarafından gerçekleştirilen FAST kullanılmıştır. AS hekimleri tarafından hastaların %6,9'unda FAST pozitif olarak saptanırken, radyoloji hekimleri tarafından %7,6 olarak rapor edilmiştir. İki grup arasında yapılan karşılaştırmada AS hekimleri tarafından yapılan FAST'in

radlyoloji hekimlerine göre duyarlılığı %90 ve özgüllüğü %98,5 olarak bulunmuştur. AS hekimleri tarafından %96,5 başarıyla FAST gerçekleştirilmiştir (68).

AS hekimleri tarafından yapılan FAST  zerine Dolatabadi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, bulgular BT, DPL ve laparotomi bulgularıyla da karşılaştırılmıştır. AS'de yapılan FAST için duyarlılığı %86 olarak saptanırken özgüllük %95 olarak bulunmuştur. Radyoloji hekimleri için duyarlılık %85 olarak gözlenirken özgüllük %95 olarak saptanmıştır (69). Smith ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen ve savaş alanındaki abdominal yaralanmalarının incelendiği BT'nin altın standart kabul edildiği çalışmada; FAST incelemesinin duyarlılığı %56, özgüllüğü %98 ve tanı koyma doğruluğu %89 olarak bulunmuştur (70).

Bizim  alışmamızda radyoloji hekimleri tarafından yapılan konvansiyonel USG izlemi ile BT'de saptanan serbest sıvı arasında karşılaştırma yapıldı. BT'nin altın standart test olarak kabul edildiği çalışmamızda, radyoloji hekimlerinin duyarlılığı %48,28 olarak saptanırken, özgüllüğü %97,42 olarak bulundu. Çalışmamızda AS hekimleri ile radyoloji hekimlerinin yaptığı incelemeler benzer duyarlılık ve özgürlükte saptandı. Literatürdeki Shojae ve arkadaşlarının yaptığı ve Dolabati ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da görüldüğü gibi, AS hekimi tarafından yapılan ATUS işlemi hastalarda travma sonrasında serbest sıvı saptanmasında konvansiyonel USG kadar etkin sonuçlar göstermektedir.

Carter ve arkadaşlarının 1671 künt travmalı hasta üzerinde yaptığı çalışmada, hemodinamisi anstabil hastalarda dalak bölgesinde meydana gelen travmanın tanınmasında FAST duyarlılığı %53 iken karaciğer yaralanmasında duyarlılığı %25, tarama alanından bağımsız genel serbest sıvının saptanmasında %38 olarak bulundu. Hemodinamisi stabil olgularda aynı analiz gerçekleştirildiğinde genel serbest sıvının saptanması için duyarlılığı %33 iken, dalak yaralanması tanınması için duyarlılığı %28, karaciğer yaralanmasında duyarlılığı %26 olarak görülmüştür (71). Bu çalışmanın aksine serbest sıvıyı yakalamada sağ üst kadranda değerlendirmesinin genel duyarlılığını %66,7 olarak daha yüksek bildiren Lobo ve arkadaşlarının araştırmasında en yüksek duyarlılığın (%93) karaciğer sol lob kaudal kenarından yapılan taramada olduğu da

eklenmektedir (72). Aynı çalışmada duyarlılık sol üst kadrın bakısı için %35,4, pelvik alan için %47,9 olarak saptanmıştır. FAST uygulamasının 100 olguda geriye dönük değerlendirildiği bir araştırmada batın içi serbest sıvı saptanan hastaların sadece %6'sında sol üst kadranda bulgu olduğunu gösterilmiştir (73). Pelvik bölge için mesane doluluğu, barsak gaz artefaktı, cinsiyet vb. faktörden etkilenmekle birlikte çok az miktarda sıvının saptanabileceğini bildiren çalışmalar vardır (74). Geleneksel, intraperitoneal sıvı saptamada perihepatik alan ve Morison poşunun en duyarlı olduğu bilgisi mevcut çalışmalarla genel anlamda destek görmektedir. Perikardiyal mayi saptamada ise USG'nin çok düşük miktarda sıvıyı dahi kolaylıkla yakalayabildiği ve duyarlılığın da özgüllüğün de %100 civarında seyrettiği bilinmektedir (75). Engles ve arkadaşları tarafından künt abdominal travmalar üzerine toplanan verilerde 104 hasta takip edilmiştir. BT ile yapılan karşılaştırmada duyarlılık %69,8 ve özgüllük %92,1 olarak bulunurken tanı koyma doğruluğu %80,8 olarak ölçülmüştür (76).

Çalışmamızda AS hekimleri tarafından yapılan ATUS'ta serbest sıvı saptamada duyarlılık hepatorenal bölge için %60,34 splenorenal alanda %64,41, pelvik bölge için %40,3 olarak tespit edildi. Oranlara bakıldığında mevcut literatür ile uyumlu olduğu ifade edilebilir. Aynı ifade perikardiyal efüzyon (duyarlılık %50, özgüllük %99,35) için de geçerlidir.

Çalışmamız bazı kısıtlılıklara sahiptir; çalışmaya dahil ettiğimiz AS hekimleri ile radyoloji hekimlerinin eğitimlerinin standart koşullarda ve seviyelerde olmaması bulgularının saptanma doğruluklarında değişime neden olabilir. AS içerisinde takip edilen travma hastalarında uygulanan görüntüleme yöntemleri arasında geçen süreler için net süre kayıtlarının olmaması ve bu süreler içerisinde batın içi patolojilerin değişimi operatörün bulgularını değiştirebilir. Geriye dönük olarak araştırma olmanın getirdiği bir dezavantaj olarak; olağan bakımda ATUS ve konvansiyonel USG uygulayıcılarının değerlendirmelerinde birbirlerinden etkilenip etkilenmediklerinin tam olarak bilinmemesi de diğer bir kısıtlayıcıdır.

Sonuç; ATUS değerlendirmesinde, peritoneal serbest sıvı saptamada en yüksek duyarlılık pelvik alanda, en yüksek özgüllük hepatorenal alan taramasında görülmektedir. BT ile kıyaslandığında konvansiyonel USG ile benzer duyarlılık ve

özgüllüğe sahiptir. ATUS tanısal etkisi AS başvuru zamanından etkilenmemektedir.



## 6. SONUÇ

1. Çalışmada 310 hasta takip edildi.
2. Takip edilen olguların ortalama yaşı  $43,60 \pm 17,87$  yıl (20-90), 59'u (%19) kadındı.
3. Olguların ortalama SKB'si  $121,45 \pm 36,4$  mmHg (0-220), kalp hızı  $89,71 \pm 24,72$  atım/dakika (0-180) saptandı.
4. Hastalarda en sık görülen mekanizma künt travmaydı. 287 hasta (%92,6) künt travma ile yaralanmıştı.
5. 55 (%17,7) olgu mortalite ile sonlandı.
6. En sık mortalite nedeni (28 olgu - %50,9) kanamaydı. 15 (%27,3) hastada kafa travmasına bağlı mortalite görüldü.
7. AS hekimi tarafından yapılan ATUS sonucunda 42 (%43,29) hastada hepatorenal sıvı, 24 (%24,74) hastada splenorenal sıvı, 27 (%27,83) hastada pelvik sıvı ve 4 (%4,12) hastada perikardiyal sıvı saptandı.
8. Radyoloji hekimi tarafından yapılan konvansiyonel USG sonucunda 33 (%31,84) hastada hepatorenal sıvı, 35 (%32,71) hastada splenorenal bölgede sıvı, 36 (%33,64) hastada pelvik sıvı ve 3 (%2,8) hastada perikardiyal efüzyon görüldü.
9. BT çekimi sonrasında değerlendirilen görüntülerde, 58 (%31,35) hastanın hepatorenal sıvısı, 59 (%31,89) hastanın splenorenal sıvısı, 64 (%34,59) hastanın pelvik sıvısı olduğu gözlemlendi. 4 (%2,16) hastada ise perikardiyal efüzyon görüldü.
10. ATUS serbest sıvı saptama başarısı başvuru saatinden etkilenmemekteydi ( $p = 0,51$ ).
11. Hastaların serbest sıvı bulguları üzerine yapılan incelemede; BT'nin altın standart kabul edildiği değerlendirmelerde, AS hekimi tarafından yapılan ATUS'un duyarlılığı %47,41 olarak görülürken, özgüllüğü %97,94 olarak bulundu. Pozitif prediktif değer %9,22 olarak saptanan testin, negatif prediktif değeri ise %75,7 olarak ölçüldü.
12. BT'nin altın standart kabul edildiği değerlendirmede, radyoloji hekimi tarafından yapılan konvansiyonel USG'nin serbest sıvı saptamadaki

duyarlılığı %48,28 olarak ölçülürken, özgüllüğü %97,42 olarak bulundu. PPD ise %37,42 iken NDP%91,8 olarak bulundu.

13. Hepatorenal bölgedeki sıvının saptanması üzerine yapılan değerlendirmede, BT'ye göre AS hekiminin duyarlılığı %60,34 iken özgüllüğü %97,22 olarak gözlemlendi. Radyoloji hekimi tarafından yapılan konvansiyonel USG'nin duyarlılığı %50 olarak bulunurken özgüllüğü %98,41 olarak saptandı.
14. Splenorenal bölgedeki sıvının gözlemlenmesi üzerine yapılan değerlendirmede, BT ile yapılan karşılaştırmada; AS hekimi tarafından yapılan ATUS'un duyarlılığı %64,41 iken özgüllüğü %98,8 idi, radyoloji hekimi tarafından yapılan konvansiyonel USG incelemesinin duyarlılığı ise %47,46 iken özgüllüğü %97,21 olarak saptandı.
15. Pelvik bölgedeki serbest sıvının takibi için yapılan incelmede, BT ile saptanan serbest sıvının AS hekimi tarafından yapılan ATUS ile yapılan karşılaştırmada duyarlılığı %40,63 iken özgüllük %99,59 olarak görüldü. Radyoloji hekimi tarafından yapılan konvansiyonel USG incelemesinde duyarlılık %48,44 iken özgüllük %97,97 olarak görüldü.
16. Hastaların perikardiyal efüzyonları değerlendirildi. BT ile bulguları ile yapılan karşılaştırmada AS hekimi tarafından yapılan ATUS'un perikardiyal efüzyon saptamadaki duyarlılığı %50 iken özgüllüğü %99,35 olarak görüldü. Radyoloji hekimi tarafından yapılan konvansiyonel USG incelemesinde ise duyarlılık %50 olarak gözlenirken özgüllük %99,67 olarak saptandı.

## ÖZET

**Giriş:** Dünya genelinde başlıca genç ölüm nedeni olan travma tüm yaş gruplarında önemli mortalite ve morbidite sebebidir. Acil serviste uygulanan protokollerle travmanın meydana getirdiği bu etkinin azaltılması hedeflenmektedir. Ultrasonografi, yatak başı uygulanması ve hızlı olmasıyla bu protokollerde yer bulmuştur. Bu çalışmada, künt torako-abdominal travması olan hastalarda, acil travma ultrasonografisinin (ATUS) serbest sıvı saptamadaki etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Acil Servis'ine 01 Eylül 2018 ile 1 Eylül 2020 tarihleri arasında ayaktan başvuran veya 112 acil tarafından getirilen hastalar üzerinde geriye dönük olarak yürütüldü. Çalışmaya batin bilgisayarlı tomografi (BT) çekilen, künt travması olan yetişkin hastalar dahil edildi. AS hekimleri ve radyoloji hekimleri tarafından hastalara uygulanan sonografik inceleme (ATUS ve konvansiyonel USG) ile bilgisayarlı tomografi (BT) sonuçları her bir sonografik tarama alanı için ayrı ayrı kayıt altına alındı.

**Sonuç:** Çalışmada takip edilen 310 hastanın; 59'u kadındı. Hastaların yaş ortalaması  $43.60 \pm 17.87$  yıl olarak bulundu. Hastaların %56,45'i travmadan sonraki 1 saat içinde hastaneye ulaştırılmış, %92,6'sı izole künt travma sonucunda yaralanmıştı. ATUS için tarama alanlarına göre duyarlılık ve özgüllük sırası ile hepatorenal alan için %60,34 ve %97,22, splenorenal alan için %64,41 ve %98,8, pelvik alan için %40,63 ve %99,59 saptandı. Tarama alanından bağımsız değerlendirme yapıldığında BT'ye göre duyarlılığı %47,47 iken özgüllüğü %97,94'tü. Konvansiyonel USG için bu değerler sırası ile %48,28 ve %97,42 olarak gözlendi. Başvuru saatine göre ATUS başarısı değişmemekteydi ( $p=0.51$ ).

**Tartışma:** ATUS, peritoneal serbest sıvı saptamada en yüksek duyarlılığa pelvik alanda, en yüksek özgüllüğe hepatorenal alan taramasında sahiptir. BT altın standart olarak alındığında konvansiyonel USG ile benzer duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir.

**Anahtar kelimeler:** Acil Servis, Travma, Ultrasonografi

## ABSTRACT

**Introduction:** Trauma, which is an important cause of mortality; It is the leading cause of youth death worldwide. It is aimed to reduce the damage of trauma with the protocols to present in the emergency department. Ultrasonography is preferred in trauma because it is applied at the bedside and fast. In this study, we aimed to evaluate the effectiveness of emergency trauma ultrasonography in detecting free fluid in patients with blunt thoraco-abdominal trauma.

**Materials and methods:** This study was carried out in Akdeniz University Hospital Emergency Department between September 2018 and September 2020. Patients admitted to the emergency department as an outpatient or brought by 112 emergency ambulances were included. This study was conducted retrospectively. Adult patients with blunt trauma who underwent abdominal computed tomography (CT) were included in the study. Patients; Sonographic examination (FAST and conventional USG) and computed tomography (CT) results performed by emergency medicine physicians and radiology physicians were recorded separately for each sonographic scanning area.

**Results:** Of the 310 patients followed in this study; 59 of them were women. The mean age of the patients was  $43,6 \pm 17.87$  years. 56.45% of the patients were transported to the hospital within 1 hour after the trauma, and 92.6% were injured as a result of blunt trauma. Sensitivity and specificity for FAST by scan areas; hepatorenal area (60.34% vs. 97.22%), splenorenal area (64.41% vs. 98.8%), and pelvic area (40.63% vs 99.59%). When evaluated independent of the scanning area, its sensitivity was 47.47%, while its specificity was 97.94% compared to CT. For conventional USG, these values were observed as 48.28% and 97.42%, respectively. FAST success did not change according to the time of admission ( $p=0.51$ ).

**Discussions:** FAST has the highest sensitivity in the detection of peritoneal free fluid in the pelvic area, and the highest specificity in the hepatorenal area scan. Compared with CT, it has similar sensitivity and specificity as conventional USG.

**Keywords:** Emergency Department, Trauma, Ultrasonography



## KAYNAKLAR

1. Peden M, McGee K, ve S. G., *The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries*, ed. D.o.I.a.V.P.N.D.a.M.H.C.W.H. Organization. 2002, Geneva.
2. Tintinalli J.E., Ma O, Yealy D.M., Meckler G.D., Stapczynski J, Cline D.M., et al., *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. 9 ed, ed. T. S.H. 2020: McGraw Hill.
3. Deren Ceker, İdris Deniz, ve A.S. EROL, *Trauma on Human Skeletons: A Study on Cause of Death Related with Trauma*. The Bulletin of Legal Medicine, 2019. **24**(1).
4. Lewis, F.R., *Initial assessment and resuscitation*. Emerg Med Clin North Am, 1984. **2**(4): p. 733-48.
5. Meyer, D.M., E.R. Thal, J.A. Weigelt, ve H.C. Redman, *Evaluation of computed tomography and diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma*. J Trauma, 1989. **29**(8): p. 1168-70; discussion 1170-2.
6. Leidner, B., M. Adiels, P. Aspelin, P. Gullstrand, ve S. Wallen, *Standardized CT examination of the multitraumatized patient*. Eur Radiol, 1998. **8**(9): p. 1630-8.
7. K., T., *Travmaya Genel Yaklaşım*, ed. Kalaycı G AK, et al. 2002, Istanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.
8. TDK. *Büyük Sözlük*. 2015 [cited 2022 Ocak]; Available from: <http://www.tdk.gov.tr/>.
9. Galvagno, S.M., Jr., J.T. Nahmias, ve D.A. Young, *Advanced Trauma Life Support((R)) Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations*. Anesthesiol Clin, 2019. **37**(1): p. 13-32.
10. ACOS, *RESOURCES FOR OPTIMAL CARE OF THE IN JURED PATIENT*. 2014, Chicago: American College of Surgeons.
11. *The Glasgow Structured Approach to Assessment of the Glasgow Coma Scale*. 2021 [cited 2021 Ocak]; Available from: <https://www.glasgowcomascale.org/>.
12. Dunham, C.M., R.D. Barraco, D.E. Clark, B.J. Daley, F.E. Davis, 3rd, M.A. Gibbs, et al., *Guidelines for emergency tracheal intubation immediately after traumatic injury*. J Trauma, 2003. **55**(1): p. 162-79.
13. Walter, J., P.E. Doris, ve M.A. Shaffer, *Clinical presentation of patients with acute cervical spine injury*. Ann Emerg Med, 1984. **13**(7): p. 512-5.
14. Ham, W., L. Schoonhoven, M.J. Schuurmans, ve L.P. Leenen, *Pressure ulcers from spinal immobilization in trauma patients: a systematic review*. J Trauma Acute Care Surg, 2014. **76**(4): p. 1131-41.
15. Inaba, K., B.C. Branco, M. Eckstein, D.V. Shatz, M.J. Martin, D.J. Green, et al., *Optimal positioning for emergent needle thoracostomy: a cadaver-based study*. J Trauma, 2011. **71**(5): p. 1099-103; discussion 1103.
16. Mutschler, M., U. Nienaber, T. Brockamp, A. Wafaisade, H. Wyen, S. Peiniger, et al., *A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolaemic shock: does it really reflect clinical reality?* Resuscitation, 2013. **84**(3): p. 309-13.

17. Ley, E.J., M.A. Clond, M.K. Srouf, M. Barnajian, J. Mirocha, D.R. Margulies, et al., *Emergency department crystalloid resuscitation of 1.5 L or more is associated with increased mortality in elderly and nonelderly trauma patients*. J Trauma, 2011. **70**(2): p. 398-400.
18. Kappel, D.A., D.C. Rossi, E.P. Polack, T.A. Avtgis, ve M.M. Martin, *Does the rural trauma team development course shorten the interval from trauma patient arrival to decision to transfer?* J Trauma, 2011. **70**(2): p. 315-9.
19. Lee, C.Y., A.C. Bernard, L. Fryman, J. Coughenour, J. Costich, B. Boulanger, et al., *Imaging may delay transfer of rural trauma victims: a survey of referring physicians*. J Trauma, 2008. **65**(6): p. 1359-63.
20. Tsuei, B.J. ve P.A. Kearney, *Hypothermia in the trauma patient*. Injury, 2004. **35**(1): p. 7-15.
21. Rozycki, G.S., R.B. Ballard, D.V. Feliciano, J.A. Schmidt, ve S.D. Pennington, *Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients*. Ann Surg, 1998. **228**(4): p. 557-67.
22. Liu, T., J.J. Chen, X.J. Bai, G.S. Zheng, ve W. Gao, *The effect of obesity on outcomes in trauma patients: a meta-analysis*. Injury, 2013. **44**(9): p. 1145-52.
23. Nordenholz, K.E., M.A. Rubin, G.G. Gularte, ve H.K. Liang, *Ultrasound in the evaluation and management of blunt abdominal trauma*. Ann Emerg Med, 1997. **29**(3): p. 357-66.
24. Nahum, A.M. ve J. Melvin, *The Biomechanics of trauma*. 1985: Norwalk, Conn.
25. Mazingo, D.W., A.A. Smith, W.F. McManus, B.A. Pruitt, Jr., ve A.D. Mason, Jr., *Chemical burns*. J Trauma, 1988. **28**(5): p. 642-7.
26. Panacek, E.A., W.R. Mower, J.F. Holmes, J.R. Hoffman, ve N. Group, *Test performance of the individual NEXUS low-risk clinical screening criteria for cervical spine injury*. Ann Emerg Med, 2001. **38**(1): p. 22-5.
27. Stiell, I.G., G.A. Wells, K.L. Vandemheen, C.M. Clement, H. Lesiuk, V.J. De Maio, et al., *The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients*. JAMA, 2001. **286**(15): p. 1841-8.
28. Dulchavsky, S.A., K.L. Schwarz, A.W. Kirkpatrick, R.D. Billica, D.R. Williams, L.N. Diebel, et al., *Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax*. J Trauma, 2001. **50**(2): p. 201-5.
29. Demetriades, D., G.C. Velmahos, T.M. Scalea, G.J. Jurkovich, R. Karmy-Jones, P.G. Teixeira, et al., *Operative repair or endovascular stent graft in blunt traumatic thoracic aortic injuries: results of an American Association for the Surgery of Trauma Multicenter Study*. J Trauma, 2008. **64**(3): p. 561-70; discussion 570-1.
30. Elliott, K.G. ve A.J. Johnstone, *Diagnosing acute compartment syndrome*. J Bone Joint Surg Br, 2003. **85**(5): p. 625-32.
31. C, L.O., M. M, ve M.J. N, *Controversies in the management of open fractures*. Open Orthop J, 2014. **8**: p. 178-84.
32. Collier, R.C. ve J.A. Tabatt, *Prevention of Osteomyelitis in Traumatic Injuries*, in *Osteomyelitis of the Foot and Ankle: Medical and Surgical Management*, T.J. Boffeli, Editor. 2015, Springer International Publishing: Cham. p. 139-156.

33. Centers for Disease, C. ve Prevention, *Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis (Tdap) vaccine from the Advisory Committee on Immunization Practices, 2010*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2011. **60**(1): p. 13-5.
34. Dikme, Ö., *Travma Hastasında Ultrasonografi*. TATD Acil Ultrasonografi, ed. A.Y. Ünal. 2021, Ankara: Akademisyen.
35. W. Michael Asher, Steve Parvin, Richard W. Virgilio, ve K. Haber, *Echographic Evaluation of Splenic Injury after Blunt Trauma*. Radiology, 1976. **118**(2).
36. Tso, P., A. Rodriguez, C. Cooper, P. Militello, S. Mirvis, M.M. Badellino, et al., *Sonography in blunt abdominal trauma: a preliminary progress report*. J Trauma, 1992. **33**(1): p. 39-43; discussion 43-4.
37. Jehle, D., J. Guarino, ve H. Karamanoukian, *Emergency department ultrasound in the evaluation of blunt abdominal trauma*. Am J Emerg Med, 1993. **11**(4): p. 342-6.
38. *Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine*. Ann Emerg Med, 2017. **69**(5): p. e27-e54.
39. Blaivas, M., T.R. Foster, ve V.S. Tayal, *Ultrasound Program Management : A Comprehensive Resource for Administrating Point-of-Care, Emergency, and Clinical Ultrasound*. 2018, Springer International Publishing : Imprint: Springer,: Cham. p. 1 online resource (XVIII, 609 pages 230 illustrations, 181 illustrations in color).
40. Wherrett, L.J., B.R. Boulanger, B.A. McLellan, F.D. Brenneman, S.B. Rizoli, J. Culhane, et al., *Hypotension after blunt abdominal trauma: the role of emergent abdominal sonography in surgical triage*. J Trauma, 1996. **41**(5): p. 815-20.
41. Scalea, T.M., A. Rodriguez, W.C. Chiu, F.D. Brenneman, W.F. Fallon, Jr., K. Kato, et al., *Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference*. J Trauma, 1999. **46**(3): p. 466-72.
42. Tummers, W., J. van Schuppen, H. Langeveld, J. Wilde, E. Banderker, ve A. van As, *Role of focused assessment with sonography for trauma as a screening tool for blunt abdominal trauma in young children after high energy trauma*. S Afr J Surg, 2016. **54**(2): p. 28-34.
43. Netherton, S., V. Milenkovic, M. Taylor, ve P.J. Davis, *Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis*. CJEM, 2019. **21**(6): p. 727-738.
44. Partyka, C., A. Coggins, J. Bliss, B. Burns, M. Fiorentino, P. Goorkiz, et al., *A multicenter evaluation of the accuracy of prehospital eFAST by a physician-staffed helicopter emergency medical service*. Emerg Radiol, 2021.
45. Korner, M., M.M. Krotz, C. Degenhart, K.J. Pfeifer, M.F. Reiser, ve U. Linsenmaier, *Current Role of Emergency US in Patients with Major Trauma*. Radiographics, 2008. **28**(1): p. 225-42.
46. Recker, F., E. Weber, B. Strizek, U. Gembruch, S.C. Westerway, ve C.F. Dietrich, *Point-of-care ultrasound in obstetrics and gynecology*. Arch Gynecol Obstet, 2021. **303**(4): p. 871-876.

47. Nielsen, M.B., V. Cantisani, P.S. Sidhu, R. Badea, T. Batko, J. Carlsen, et al., *The Use of Handheld Ultrasound Devices - An EFSUMB Position Paper*. *Ultraschall Med*, 2019. **40**(1): p. 30-39.
48. Menaker, J., S. Blumberg, D.H. Wisner, P.S. Dayan, M. Tunik, M. Garcia, et al., *Use of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination and its impact on abdominal computed tomography use in hemodynamically stable children with blunt torso trauma*. *J Trauma Acute Care Surg*, 2014. **77**(3): p. 427-32.
49. Holmes, J.F., A. Gladman, ve C.H. Chang, *Performance of abdominal ultrasonography in pediatric blunt trauma patients: a meta-analysis*. *J Pediatr Surg*, 2007. **42**(9): p. 1588-94.
50. Holmes, J.F., K.M. Kelley, S.L. Wootton-Gorges, G.H. Utter, L.P. Abramson, J.S. Rose, et al., *Effect of Abdominal Ultrasound on Clinical Care, Outcomes, and Resource Use Among Children With Blunt Torso Trauma: A Randomized Clinical Trial*. *JAMA*, 2017. **317**(22): p. 2290-2296.
51. Özlem Tolu Kendir, Hayri Levent Yılmaz, Tuğçe Çelik, İlker Ünal, Sinem Sarı Gökay, ve A.K. Özkaya, *Extended-focused Ultrasonography for Children with High-energy Trauma*. *J Pediatr Res*, 2019. **6**(4): p. 329-35.
52. Fryer, J., *Emergency physicians undergo a formal training in the use of ultrasound*. *BMJ*, 2014. **348**: p. g4097.
53. Ozkan, B., E.E. Unluer, P.Y. Akyol, A. Karagoz, M.S. Bayata, H. Akoglu, et al., *Stethoscope versus point-of-care ultrasound in the differential diagnosis of dyspnea: a randomized trial*. *Eur J Emerg Med*, 2015. **22**(6): p. 440-3.
54. Moore, C.L. ve J.A. Copel, *Point-of-care ultrasonography*. *N Engl J Med*, 2011. **364**(8): p. 749-57.
55. Ketelaars, R., G. Reijnders, G.J. van Geffen, G.J. Scheffer, ve N. Hoogerwerf, *ABCDE of prehospital ultrasonography: a narrative review*. *Crit Ultrasound J*, 2018. **10**(1): p. 17.
56. Taylor, J., K. McLaughlin, A. McRae, E. Lang, ve A. Anton, *Use of prehospital ultrasound in North America: a survey of emergency medical services medical directors*. *BMC Emerg Med*, 2014. **14**: p. 6.
57. Sedlakova, A., P. Olszynski, P. Davis, ve J. Froh, *Prehospital ultrasound use among Canadian aeromedical service providers - A cross-sectional survey*. *CJEM*, 2020. **22**(3): p. 338-341.
58. Sarkisian, A.E., R.A. Khondkarian, N.M. Amirbekian, N.B. Bagdasarian, R.L. Khojayan, ve Y.T. Oganessian, *Sonographic screening of mass casualties for abdominal and renal injuries following the 1988 Armenian earthquake*. *J Trauma*, 1991. **31**(2): p. 247-50.
59. Stawicki, S.P., J.M. Howard, J.P. Pryor, D.P. Bahner, M.L. Whitmill, ve A.J. Dean, *Portable ultrasonography in mass casualty incidents: The CAVEAT examination*. *World J Orthop*, 2010. **1**(1): p. 10-9.
60. Press, G.M., S.K. Miller, I.A. Hassan, R. Blankenship, D. del Junco, E. Camp, et al., *Evaluation of a training curriculum for prehospital trauma ultrasound*. *J Emerg Med*, 2013. **45**(6): p. 856-64.
61. American Institute of Ultrasound in, M. ve P. American College of Emergency, *AIUM practice guideline for the performance of the focused*

- assessment with sonography for trauma (FAST) examination.* J Ultrasound Med, 2014. **33**(11): p. 2047-56.
62. Gonultas, F., K. Kutluturk, A.F.K. Gok, B. Barut, T.T. Sahin, ve S. Yilmaz, *Analysis of risk factors of mortality in abdominal trauma.* Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2020. **26**(1): p. 43-49.
  63. Dubois, L., K. Leslie, ve N. Parry, *FACTS survey: focused assessment with sonography in trauma use among Canadian residents training in general surgery.* J Trauma, 2010. **69**(4): p. 765-9.
  64. Stengel, D., G. Rademacher, A. Ekkernkamp, C. Guthoff, ve S. Mutze, *Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma.* Cochrane Database Syst Rev, 2015(9): p. CD004446.
  65. Stengel, D., K. Bauwens, J. Sehoul, F. Porzsolt, G. Rademacher, S. Mutze, et al., *Systematic review and meta-analysis of emergency ultrasonography for blunt abdominal trauma.* Br J Surg, 2001. **88**(7): p. 901-12.
  66. Matsushima, K., D. Khor, K. Berona, D. Antoku, R. Dollbaum, M. Khan, et al., *Double Jeopardy in Penetrating Trauma: Get FAST, Get It Right.* World J Surg, 2018. **42**(1): p. 99-106.
  67. Stengel, D., J. Leisterer, P. Ferrada, A. Ekkernkamp, S. Mutze, ve A. Hoennig, *Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma.* Cochrane Database Syst Rev, 2018. **12**: p. CD012669.
  68. Shojaee, M., G. Faridaalae, A. Sabzghabaei, S. Safari, H. Mansoorifar, A. Arhamidolatabadi, et al., *Sonographic Detection of Abdominal Free Fluid: Emergency Residents vs Radiology Residents.* Trauma Mon, 2013. **17**(4): p. 377-9.
  69. Arhami Dolatabadi, A., A. Amini, H. Hatamabadi, P. Mohammadi, S. Faghihi-Kashani, H. Derakhshanfar, et al., *Comparison of the accuracy and reproducibility of focused abdominal sonography for trauma performed by emergency medicine and radiology residents.* Ultrasound Med Biol, 2014. **40**(7): p. 1476-82.
  70. Smith, I.M., D.N. Naumann, M.E. Marsden, M. Ballard, ve D.M. Bowley, *Scanning and War: Utility of FAST and CT in the Assessment of Battlefield Abdominal Trauma.* Ann Surg, 2015. **262**(2): p. 389-96.
  71. Carter, J.W., M.H. Falco, M.S. Chopko, W.J. Flynn, Jr., C.E. Wiles Iii, ve W.A. Guo, *Do we really rely on fast for decision-making in the management of blunt abdominal trauma?* Injury, 2015. **46**(5): p. 817-21.
  72. Lobo, V., M. Hunter-Behrend, E. Cullnan, R. Higbee, C. Phillips, S. Williams, et al., *Caudal Edge of the Liver in the Right Upper Quadrant (RUQ) View Is the Most Sensitive Area for Free Fluid on the FAST Exam.* West J Emerg Med, 2017. **18**(2): p. 270-280.
  73. O'Brien, K.M., L.A. Stolz, R. Amini, A. Gross, U. Stolz, ve S. Adhikari, *Focused Assessment With Sonography for Trauma Examination: Reexamining the Importance of the Left Upper Quadrant View.* J Ultrasound Med, 2015. **34**(8): p. 1429-34.
  74. Von Kuenssberg Jehle, D., G. Stiller, ve D. Wagner, *Sensitivity in detecting free intraperitoneal fluid with the pelvic views of the FAST exam.* Am J Emerg Med, 2003. **21**(6): p. 476-8.

75. Mandavia, D.P., R.J. Hoffner, K. Mahaney, ve S.O. Henderson, *Bedside echocardiography by emergency physicians*. Ann Emerg Med, 2001. **38**(4): p. 377-82.
76. Engles, S., N.S. Saini, ve S. Rathore, *Emergency Focused Assessment with Sonography in Blunt Trauma Abdomen*. Int J Appl Basic Med Res, 2019. **9**(4): p. 193-196.



