

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

MULTİTRAVMA HASTALARINDA
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE VENA KAVA
İNFERİOR DÜZLEŞME İNDEKSİ ÖLÇÜMÜNÜN KLİNİK
SONLANIMA ETKİSİ VE ŞOK PARAMETRELERİ İLE
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Nazlı ÖZCAN YAZLAMAZ

Acil Tıp Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR
2019

**T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**MULTİTRAVMA HASTALARINDA
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE VENA KAVA
İNFERİOR DÜZLEŞME İNDEKSİ ÖLÇÜMÜNÜN KLİNİK
SONLANIMA ETKİSİ VE ŞOK PARAMETRELERİ İLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Nazlı ÖZCAN YAZLAMAZ

**Acil Tıp Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŐMANI
Doç. Dr. Engin ÖZAKIN**

**ESKİŞEHİR
2019**

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI**T.C.****ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ****TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA**

Dr. Nazlı ÖZCAN YAZLAMAZ'a ait "Multitravma Hastalarında Bilgisayarlı Tomografi İle Vena Kava İnförör Düzleşme İndeksi Ölçümünün Klinik Sonlanıma Etkisi ve Şok Parametreleri İle Karşılaştırılması" adlı çalışma jürimiz tarafından Acil Tıp Anabilim Dalında Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih: 15/02/2019

Jüri Başkanı Doç. Dr. Nurdan ACAR
Acil Tıp Anabilim Dalı

Üye Doç. Dr. Engin ÖZAKIN
Acil Tıp Anabilim Dalı

Üye Doç. Dr. Ayfer KELEŞ
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulunun Tarih veSayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ali ARSLANTAŞ

Dekan

TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşan ve gelecekte Türkiye Acil Tıp'ına yön verebilmek amacıyla her türlü desteği üzerimizden esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Engin ÖZAKIN, Doç. Dr. Nurdan ACAR, Doç. Dr. Muhammed Evvah KARAKILIÇ, Dr. Öğr. Üyesi Filiz BALOĞLU KAYA'ya, tezin istatistiklerinin hazırlanmasında yardımlarından dolayı Uzm. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK EMİRAL ve Arş. Gör. Muzaffer BİLGİN'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

ÖZET

Özcan Yazlamaz N. ‘Multitravma Hastalarında Bilgisayarlı Tomografi İle Vena Kava İ inferior Düzleşme İndeksi Ölçümünün Klinik Sonlanıma Etkisi Ve Şok Parametreleri İle Karşılaştırılması’. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2019. Bu çalışmada erişkin acil servise multitravma nedeni ile başvuran hastalarda intravasküler hacim durumunun belirlenmesinde BT ile IVC düzleşme indeksinin ölçülmesi ve ilişkili olduğu düşünülen bazı değişkenlerin incelenmesi amaçlandı. Bu çalışma bir üniversite hastanesi erişkin acil servisine 01.12.2017-05.09.2018 tarihleri arasında multitravma nedeni ile başvuran torakoabdominal BT çekilebilen hastalar üzerinde yürütülen ileriye dönük kesitsel tipte bir çalışmadır. Çalışmamızda hastaların demografik özellikleri, travma türü-mekanizması, klinik sonlanım, laboratuvar sonuçları, IVC’nin transvers ve anteroposterior çap ölçümleri ile IVC düzleşme indeksi bilgileri prospektif olarak kaydedildi. IVC düzleşme indeksi ile ilişkili faktörlerin belirlenmesinde Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri kullanıldı. Çalışma süresince dahil edilme kriterlerini karşılayan 327 (%89,6) hasta alındı. Hastaların 229’u (%70,0) erkek, 98’i (%30,0) kadındı. Hastaların yaş ortalamaları $40,90 \pm 17,93$ (aralık: 18-95) idi. IVC tranvers ve anteroposterior çap ortalamaları sırasıyla $30,0 \pm 4,8$ mm (aralık: 15,7-46,7 mm) ve $16,7 \pm 5,7$ mm (aralık: 3,3-33,0 mm) olarak bulunmuştur. Hastaların IVC düzleşme indeksi ortalaması $2,1 \pm 1,1$ (aralık: 0,7-9,7) olarak saptandı. Ortanca değeri 1,8 idi. Çalışma grubunda IVC düzleşme indeksi ile cinsiyet ve travma tipi arasında anlamlı fark bulunamadı (her biri için $p > 0,05$). IVC düzleşme indeksi takip eden 24 saat içinde; ameliyat, kan/sıvı desteği ve entübasyon ihtiyacı olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksekti. Multitravma hastalarının intravasküler hacim durumunun belirlenmesinde BT ile ölçülen IVC düzleşme indeksi faydalı bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Multitravma, hipovolemik şok, vena kava inferior düzleşme indeksi, bilgisayarlı tomografi

ABSTRACT

Özcan Yazlamaz, N. ‘The Effect of Inferior Vena Cava Flatness Index Measurement On Computed Tomography On Clinical Outcome and Comparison With Shock Parameters In Multi-trauma Patients’ Eskisehir Osmangazi University Faculty of Medicine, Medical Speciality Thesis in Department of Emergency Medicine, Eskisehir, 2019. This study aimed to determine the flatness index of IVC on computed tomography and to investigate some variables associated with this index that were thought to be related to the diagnosis of intravascular volume depletion in multi-trauma patients. This is a prospective cross-sectional study. This study included adult multi-trauma patients who were admitted to the Emergency Department of Eskişehir Osmangazi University Educational Health Practice and Research Hospital Adult Emergency Service between December 1, 2017 and September 5, 2018 and underwent a thoracoabdominal computed tomography. The demographic features of the patients, trauma mechanisms, clinical outcome, laboratory results, the transverse and anteroposterior diameters of IVC and the flatness index of IVC were recorded prospectively, in our study. The variables related with the flatness index of IVC were compared using the Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis test. During the study period 327 patients (89.6%) met the inclusion criteria. 229 (70.0%) were male and 98 (30.0%) were female. The mean age of the cases included in the study was 40.90 ± 17.93 (range, 18-95). The mean transverse and anteroposterior diameters of the IVC were 30.0 ± 4.8 mm (range, 15.7-46.7 mm) and 16.7 ± 5.7 (range, 3.3-33.0 mm) respectively. The mean flatness index of IVC was 2.1 ± 1.1 , ranged between 0.7-9.7. The median value was 1.8. In the study group there were no significant differences between the flatness index of IVC and gender and trauma mechanism ($p > 0.05$). The flatness index of IVC was significantly higher in patients who needed surgery, blood/fluid replacement and intubation within the first 24 hours. The flatness index of IVC on CT is a helpful method in multi-trauma patients to predict the intravascular volume.

Key Words: Multi-trauma, hypovolemic shock, flatness index of inferior vena cava, computed tomography

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Travma	4
2.1.1. Travmanın Tanımı ve Önemi	4
2.1.2. Travma Sonrası Mortalitenin Trimodal Dağılımı	5
2.1.3. Travmalı Hastaya Yaklaşım	6
2.1.4. Travma Mekanizmaları	9
2.1.5. Travmalı Hastada Görüntüleme Yöntemlerinin Kullanımı	10
2.1.6. Travma Skorlama Sistemleri	11
2.2. Şok	16
2.2.1. Şok Patofizyolojisi	16
2.2.2. Şok Sınıflaması	17
2.2.3. Şokun Tanınması	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri	27
3.2. Çalışma Prosedürü ve Anket Formu	28
3.3. Görüntüleme Prosedürü	29
3.4. Laboratuvar İncelemeleri	33
3.5. Çalışmada Kullanılan Diğer Tanımlamalar	33
3.6. İstatistiksel Analiz	34

	Sayfa
4. BULGULAR	35
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR	57
EKLER	
EK 1: Aydınlatılmış Gönüllü Onam Formu	
EK 2: Hasta Değerlendirme Formu	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADTK	Araç Dışı Trafik Kazası
AIDS	Edinilmiş İmmün Yetmezlik Sendomu
AİTK	Araç İçi Trafik Kazası
ATLS	İleri Travma Yaşam Desteği (Advanced Trauma Life Support)
BD	Baz Defisiti
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CDC	Hastalık Kontrol Merkezleri
DKB	Diastolik Kan Basıncı
DPL	Diagnostik Peritoneal Lavaj
EDTA	Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
EFAST	Genişletilmiş Odaklanmış Travma Ultrasonografisi
FAST	Odaklanmış Travma Ultrasonografisi
GKS/GCS	Glasgow Koma Skalası
GTOS	Geriatrik Travma Skoru
IVC	İnferior Vena Kava
KYÖ/AIS	Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği (Abbreviated Injury Scale)
MM	Milimetre
RTS	Revize Travma Skoru
SD	Standart Sapma
SKB	Sistolik Kan Basıncı
SpO2	Oksijen Saturasyonu
SS	Solunum Sayısı
Şİ	Şok İndeksi
TVBT	Tüm Vücut Bilgisayarlı Tomografi
USG	Ultrasonografi
YŞS, ISS	Yaralanma Şiddet Skorlaması (Injury Severity Score)

ŞEKİLLER

	Sayfa
4.1. Hastaların travma mekanizmalarına göre dağılımı	37
4.2. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen ROC eğrisi	45
4.3. IVC düzleşme indeksi için 24 saat içinde operasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen ROC eğrisi	46
4.4. IVC düzleşme indeksi için 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen ROC eğrisi	47

TABLOLAR

	Sayfa
2.1. GKS'nin hesaplanması	13
2.2. RTS'nin hesaplanması	14
2.3. Tahmini şok evresinin hesaplanması	19
2.4. Yaşa göre taşikardi sınırları	20
4.1. Hastaların demografik özelliklerine göre dağılımı	35
4.2. Hastaların vital bulgu özellikleri	36
4.3. Hastaların vital bulgu özelliklerine göre dağılımı	36
4.4. Hastaların travma tipine göre dağılımı	37
4.5. Hastaların laboratuvar sonuçlarının dağılımı	38
4.6. Hastaların şok evrelerine göre dağılımı	39
4.7. Hastaların RTS'lerinin dağılımı	39
4.8. Hastaların klinik sonlanımlarına göre dağılımı	40
4.9. Hastaların hastanede kalış gün sayısı	40
4.10. Hastaların IVC transvers ve anteroposterior çap ölçümleri	41
4.11. Hastaların IVC düzleşme indeksleri	41
4.12. Hastaların IVC düzleşme indekslerinin, cinsiyet, başvurularının klinik değerlendirmeleri ve sonlanım şekillerine göre dağılımı	42
4.13. Hastaların IVC düzleşme indekslerinin yaş, vital bulgular ve laboratuvar sonuçları ile korelasyonu	44
4.14. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri	45
4.15. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde operasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri	46
4.16. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri	47

RESİMLER

	Sayfa
3.1: Aksiyal planda sol renal ven	30
3.2: Aksiyal planda sol renal venin seyri	31
3.3: Aksiyal planda sol renal venin IVC'ye döküldüğü nokta	31
3.4: Aksiyal planda sol renal venin IVC'ye döküldüğü noktanın bir kesit üstü	32
3.5: IVC maksimum transvers ve anteroposterior çapını ölçme metodu	32
3.6: Kaynak alınan IVC maksimum transvers ve anteroposterior çapını ölçme metodu	33

1. GİRİŞ

Global olarak kaydedilen teknolojik gelişmelere ve alınan tüm önlemlere rağmen travmanın neden olduğu mortalite ve morbidite hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde halen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Dünyada yılda yaklaşık 5 milyon kişi (tüm ölümlerin %9'u) travma nedeniyle ölmektedir. Dünya Sağlık Örgütü; travma nedenli ölümlerin artmaya devam edeceğini ve 2020 yılında kazaların en önemli üçüncü ölüm nedeni olacağını öngörmektedir (1, 2).

Dünya genelinde travma ölüm nedenleri içinde kanser ve kardiyovasküler hastalıklardan sonra üçüncü sırada yer almakta iken, genç erişkin yaş grubunda ise en sık neden olarak karşımıza çıkmaktadır (3). Travmaya bağlı mortalite ve morbidite tüm yaş gruplarında görülebilmekle birlikte üretken çağda daha sıktır. Yapılan çalışmalarda travma nedeniyle meydana gelen ölümlerin yaklaşık yarısının 15-45 yaş aralığında olduğu saptanmıştır (4-6).

Global Hastalık Yüğü Çalışmasında travmaya bağlı ölümlerin 1990 yılında 4,3 milyon iken, 2013 yılında 4,8 milyona ulaştığı ve yaklaşık %10,7 oranında arttığı bildirilmektedir (7). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Ulusal Vital İstatistiklerine göre, 2016 yılında meydana gelen ölümlerin %8,5'inin travmayla ilişkili olduğu ve kazaların (kasıtsız yaralanmaların) üçüncü en sık ölüm nedeni olduğu rapor edilmiştir. 45 yaş altında trafik kazaları, düşme gibi nedenlere bağlı ölümlerin Edinilmiş İmmün Yetmezlik Sendromu (AIDS) ve kanser gibi hastalıklardan daha sık olduğu bilinmektedir (8, 9). Ülkemiz verilerine bakıldığında ise; 2017 yılında 182.669 adet ölümlü/yaralanmalı, yaklaşık 1 milyon adet ise maddi hasarlı trafik kazası meydana geldiği ve trafik kazalarının dolayısıyla travmaların en önemli morbidite ve mortalite nedenlerinden olduğu görülmektedir (10).

Multitravmalı hastalarda mortalite ve morbidite katlanarak artmaktadır. Ölümcül olmayan yaralanmalarda dahi sarfedilen harcamalar ve işgücü kaybı nedeniyle multitravmalar ülkelerin hem sağlık sistemlerine hem de ekonomik yapılarına zarar vermektedir (11).

Travma sonrası oluşan yaralanmalar, en sık acil servise başvuru nedenlerinden biridir. ABD'de yılda yaklaşık 130 milyon acil servis başvurusu olmaktadır. Bu

hastaların tüm yaş gruplarında %17'sinin (22 milyon), 30 yaş altı grupta ise %48'inin travma nedeniyle olduğu bildirilmektedir (12).

Multitravmalı hastaya yaklaşım başta acil servis çalışanları olmak üzere tüm travma ekibinin hızlı ve doğru kararlar almasını gerektiren oldukça karmaşık bir süreçtir. Multitravmaya bağlı morbidite ve mortalitenin azaltılması multidisipliner ve sistematik bir yaklaşım gerektirir. Sistematik bir acil servis yaklaşımı, yaşamı tehdit eden ciddi yaralanmaların tanınarak tedavisinin yapıldığı birincil bakı ve hastaların ayrıntılı olarak muayene edildiği, lüzum halinde tanısal testlerin, görüntüleme yöntemlerinin kullanıldığı ikincil bakı basamaklarından oluşmaktadır (13). Bu hastalar genel olarak İleri Travma Yaşam Desteği (ATLS) ilkelerine göre değerlendirilmektedir. Son yıllarda travmalı hasta tanı sürecinde bilgisayarlı tomografi (BT) ile görüntülemenin kullanımı ve önemi artmıştır (14, 15). BT görüntüleme kararı vermek için henüz dünya genelinde kabul edilmiş ortak bir görüş olmamakla birlikte son karar klinisyene bırakılmıştır (16, 17).

Multitravmaya bağlı ölümlerin birincil nedeni santral sinir sistemi yaralanmaları olup ikinci sırada şok tablosu gelmektedir. Erken-etkin müdahale ile mortalite ve morbiditenin anlamlı derecede azalacağı bu klinik tabloyu tanımak, ekstremitte yaralanmaları gibi durumlarda kolay olabilirken, kanama odağının görülemediği iç organ yaralanmaları gibi durumlarda ise oldukça zorlaşmaktadır (18, 19).

Şokun erken evrede tanınması için hastanın ayrıntılı fizik muayenesi, vital bulguların yakın takibi (kan basıncı, nabız sayısı vs.) ilk basamakları oluşturur. Bu hastaların değerlendirilmesinde laboratuvar verileri de yol göstericidir. Hastaların mental durumunun iyi olmaması, anamnezin yeterince alınmaması, laboratuvar sonuçlarının zaman alması gibi nedenlerden dolayı bazı durumlarda tanı ve tedavi süreci gecikebilmekte, dolayısıyla morbidite ve mortalitede artış görülebilmektedir (18). Travmalı hastaların intravasküler hacim durumunun değerlendirilmesinde farklı tanı yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu hastalarda hacim kaybının erken evrede saptanmasında BT ile ölçülen vena kava inferior (IVC) düzleşme indeksinin faydalı bir metod olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur (20, 21). Biz de çalışmamızda Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Erişkin Acil Servisi'ne multitravma nedeni ile başvuran

hastalarda intravasküler hacim durumunun belirlenmesinde BT ile ölçülen IVC düzleşme indeksinin şok parametreleri ile karşılaştırılmasını amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Travma

2.1.1. Travmanın Tanımı ve Önemi

Travma; toplumları ekonomik, sosyal ve sağlık alanında pek çok sorunla karşı karşıya bırakan, teknolojideki tüm gelişmelere rağmen hala yüksek morbidite ve mortalite oranlarından sorumlu tutulan önemli bir halk sağlığı sorunudur (22, 23). Dünya Sağlık Örgütü ve Hastalık Kontrol Merkezleri'nden (CDC) alınan verilere göre; dünya genelinde, tüm yaş gruplarında dakikada 9, yılda 5,8 milyon kişi kazalar ve şiddet nedeniyle kaybedilmektedir. Bu da global mortalitenin yaklaşık %18'ini oluşturur (24-26).

Travma özellikle genç yaş grubunda en önemli ölüm nedenlerindedir (27, 28). Ülkemizde yapılan bir çalışmada travma nedeniyle başvuran hastalarda ortalama yaş 19 olarak bulunmuş, travmaya maruziyetin 10 yaş altı ve 20-40 yaş grubu arasında daha sık olduğu saptanmıştır (29). Yaş gruplarına göre ayrıldığında ise 14 yaş altı ölümlerin %50'sinin, 15-24 yaş grubundaki ölümlerin %80'inin, 25-40 yaş grubundaki ölümlerin ise %65'inin travmaya bağlı meydana geldiği görülmektedir (23).

Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de travma acil servise en sık başvuru nedenlerinden biri olup, yapılan farklı çalışmalarda Türkiye'de acil servise yapılan tüm başvuruların %10-25'inin travmaya bağlı hasar nedeniyle olduğu rapor edilmiştir (30, 31).

Travma nedenli başvuruların yaklaşık %40'ını multitravma şeklinde olan yaralanmalar oluşturur (32, 33). Multitravma; baş-yüz-boyun, göğüs, karın ve ekstremiteler olmak üzere 4 bölüme ayrılan insan vücudunda en az 2 bölgeyi etkileyen travmadır (23, 34). Bu tanıma ek olarak birden fazla büyük uzun kemik kırığının meydana geldiği travma da multitravma olarak kabul edilmektedir (23). Multitravmalı hastaya yaklaşım acil tıp pratiğinin temelini oluşturmaktadır. Travma bakımı hızlı ve doğru karar alma becerisinin, iyi işleyen travma sistemlerinin ve entegre uzmanlık ekiplerinin varlığını gerektirir (35). Travmalı hasta yönetimi bazı durumlarda en deneyimli ekibin bile zorlanabildiği, uygun bir resüsitasyon ile fonksiyonel geri dönüşün en kritik hastalarda bile sağlanabildiği, pozitif geri bildirim oldukça hızlı olduğu kritik bir süreçtir (36, 37).

2.1.2. Travma Sonrası Mortalitenin Trimodal Dağılımı

Travma sonrası ölümlerin üç ayrı dönemde daha sık olduğu saptanmıştır. Bu durum ilk kez 1982 yılında “trimodal dağılım eğrisi” olarak literatüre girmiştir (25, 38). Bahsedilen bu trimodal dağılım eğrisine göre;

1. dönem: Travma sonrası ilk saniyeler ile dakikalar arasındaki mortalitenin zirve yaptığı ilk dönemdir. Bu dönemdeki ölümlerin çoğundan ciddi beyin hasarı veya spinal kord hasarına bağlı solunum yetmezliği/apne, kardiak yaralanmalar, aort veya diğer büyük damar yaralanmaları gibi nedenler sorumlu tutulmaktadır. Yaralanmanın ciddiyeti nedeniyle bu hastalara uygulanan resüsitasyon çabaları çoğu zaman başarılı olamamaktadır. Bu dönemdeki ölümleri azaltmak için travma oluşumunu engelleyen yasa ve önlemlerin artırılması dışında ek bir müdahalenin çoğu zaman faydalı olamayacağı kabul edilir (25, 39).

2. dönem: Travma sonrası dakikalar ile ilk saatler arasındaki mortalitenin ikinci kez zirve yaptığı dönemdir. Bu dönemdeki mortaliteden daha çok subdural ve epidural kanama gibi serebral hadiseler ile hemopnömotoraks, dalak ve karaciğer laserasyonu, pelvik fraktürler gibi ciddi kan kaybına neden olan yaralanmalar sorumlu tutulmaktadır. Bu yaralanmalar kendi içlerinde gruplandığında ise ilk sırada primer serebral hadiselerin (%40-51), ikinci sırada da akut kan kaybına bağlı hemorajik şokun (%30-40) geldiği görülmektedir (39, 40).

Travmalı hasta bakımında özellikle yaralanmadan sonraki ilk bir saat içinde müdahale edildiğinde ölüm oranlarında anlamlı bir düşüş olduğu görülmüştür (41, 42). “Golden hour” veya “altın saat” olarak adlandırılan bu ilk bir saatlik zaman dilimi travma bakım sistemlerinin en etkili olduğu dönemdir. Yapılan çalışmalarda; hızlı bir değerlendirme, kaliteli ileri travma yaşam desteği uygulamaları, gerekli durumlarda hasta naklinin sağlanması gibi müdahalelerle mortalite oranlarının %30'lardan %2-9'lara kadar azaltılabildiği gösterilmiştir (25, 43).

3.dönem: Travma sonrası birkaç gün ile haftaları kapsayan dönemdir. Travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %20'si bu dönemde gerçekleşir. Bu dönemde daha çok sepsis, çoklu organ disfonksiyonu gibi konak savunmasını ilgilendiren sorunlar ile sekonder beyin hasarına bağlı ölümler görülmektedir (25, 40, 44).

2.1.3. Travmalı Hastaya Yaklaşım

Travmalı hasta yönetimi, diğer medikal hastalıklardan farklı olmalıdır. Travmalı bir hastada öncelikle hayatı tehdit edici en önemli neden tedavi edilmelidir. Özellikle resüsitasyon ihtiyacı varlığında detaylı öykü alınması ertelenebilir fakat asıl tanıyı koyma gerekliliği ihmal edilmemelidir (25).

Fizik Muayene: Primer ve sekonder bakı basamaklarını içerir.

A) Primer Bakı

Multitravmalı hastada primer bakı hastanın AcBCDE'sinin değerlendirilmesi, hayatı tehdit edici yaralanmaların tanınması ve yaralanmalara müdahale edilmesi ile başlar. Tedaviye yanıtın değerlendirilmesi, vital bulguların kontrolü, idrar çıkışının takibi ve tekrarlayan bilinç durum muayenelerinin yapılması da primer bakıdaki diğer basamaklardır.

Tüm travmalı hastaların primer bakısında AcBCDE mnemoniği şeklinde kısaltılan yaklaşımın kullanılması önerilmektedir. Buna göre;

Airway With Restriction of Cervical Spine Motion and Breathing (Havayolu, Solunum ve Ventilasyonun Değerlendirilmesi)

İlk hedef her zaman güvenli havayolu ile yeterli ventilasyon ve oksijenizasyonun sağlanması olmalıdır. Bu aşamada; bilinç değişikliği, harici yüz ve boyun bölgesi yaralanmaları, kusma, yabancı cisim varlığı gibi ciddi havayolu ve solunum problemlerine neden olabilecek durumlar dikkatlice incelenmelidir (25, 45). 2006 yılında Gruen ve ark.'nın travmalı hastalar üzerinde yaptığı bir çalışmada önlenebilir havayolu problemlerinin mortalitede yaklaşık %16'lık bir artışa neden olduğu saptanmıştır (46). Eğer hasta konuşabiliyorsa, havayolunun açık olduğu düşünülebilir. Fakat havayolu devamlılığı sık aralıklarla kontrol edilmelidir (25).

Travmalı hastada aksi ispat edilinceye kadar servikal travma olduğu kabul edilmelidir. Mevcut bir nörolojik defisiti artırmamak veya yeni bir defisite yol açmamak için, havayolunun devamlılığı değerlendirilirken ve havayolu korunmaya çalışılırken dahi aşırı servikal hareketlerden kaçınılmalıdır. Servikal hareketleri kısıtlamak için servikal kollar kullanılır. Havayolu yönetimi sırasında gerekirse servikal kollar açılabilir. Fakat bu durumda bile bir ekip görevlisi tarafından baş ve boyun desteklenerek servikal immobilizasyon sağlanmalıdır (25).

Circulation, Hemorrhage Control (Dolaşımın Değerlendirilmesi, Kanama Kontrolü)

Dolaşım kontrolünü sağlamada ilk hedef mümkünse kanama odağını kontrol altına almak olmalıdır. Ardından yeterli doku perfüzyonunu desteklemek amacıyla mutlaka bir intravenöz ya da intraosseöz yol açılmalı, kan ürünleri ve kristalloidler aracılığı ile sıvı desteğine başlanmalıdır (25, 47).

Disability (Nörolojik Durumun Değerlendirilmesi)

Travmalı hastada kısa bir nörolojik durum muayenesi özellikle serebral perfüzyonun değerlendirilmesinde oldukça önemlidir. Hipovolemik şoktaki bir hastada bilinç durum değişikliği varlığında, doğrudan intrakraniyal hasardan şüphelenmek yerine öncelikle serebral perfüzyon bozukluğu akla getirilmelidir. Yeterli oksijenizasyon ve perfüzyon sağlandıktan sonra tekrarlayan nörolojik muayenelerle hasta yeniden değerlendirilmelidir (25).

Exposure (Giysilerin Çıkartılması ve Isı Kontrolü)

Travmalı hastanın değerlendirilmesinde hastanın giysileri tamamen çıkartılmalı ve hasta tepeden tırnağa ayrıntılı bir şekilde muayene edilmelidir. Bu aşamada dikkat gerektiren en önemli nokta hipotermiden kaçınmak olmalıdır. Muayene tamamlandıktan sonra hastanın üzerinin örtülmesi, sıvı veya kan ürünlerinin hastaya verilmeden önce ısıtılması, lüzum halinde ek ısıtma yöntemlerinin kullanılması bu aşamada faydalı olacaktır. Hipotermimin, koagülopatiye ve asidozun kötüleşmesine neden olabileceği unutulmamalıdır (25).

Primer Bakıya İlave Edilebilecek Diğer Yöntemler

Elektrokardiyografik Monitörizasyon

Tüm travmalı hastalar için son derece önemli hale gelmiştir. Açıklanamayan taşikardi, atrial fibrilasyon, prematüre ventriküler vurular, ST segment değişiklikleri gibi bulgular, künt kardiyak travmanın habercisi olabilir. Nabızsız elektriksel aktivite varlığı kardiyak tamponad, tansiyon pnömotoraks, derin hipovolemiyi işaret edebilirken; bradikardi veya prematür vuruların görülmesi ise hipoksi ve hipoperfüzyon şüphesi uyandırmalıdır (25).

Pulse Oksimetre

Travmalı hastalarda oksijenizasyonun değerlendirilmesi için kullanılır. El veya ayak parmakları, kulak memesi gibi alanlardan küçük bir sensör probu kullanılarak ölçüm yapan son derece pratik bir cihazdır (25).

Solunum sayısı (SS), Kapnografi ve Arteriyel Kan Gazı

Hastanın solunum ve ventilasyon durumunu değerlendirmek için kullanılan yöntemlerdir. End tidal karbondioksit düzeyi ölçümü, ventilasyon durumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. Ayrıca entübasyon tüpünün yerini doğrulamada, spontan dolaşımın geri dönüşünü ve kardiyak outputu değerlendirmede fikir verir. Arteriyel kan gazı değerlendirmesi de yine oksijenizasyon, ventilasyon durumu ve asid baz dengesi hakkında bilgi sağlar. Özellikle travmalı hastalarda düşük pH ve baz defisiti (BD) seviyelerinin varlığı şokun erken evrede saptanmasında yararlıdır (25).

Üriner Kateterizasyon

Primer bakı sırasında veya sonrasında uygulanabilir. İdrar çıkışı takibi, hastanın intravasküler hacim durumu ve renal perfüzyon hakkında fikir veren oldukça yararlı bir yöntemdir. Aynı zamanda varsa hematürinin görülmesini sağlar. Ancak üretral yaralanma şüphesi varlığında üriner kateterizasyon kontrendikedir (25).

Gastrik Kateterizasyon

Üriner kateterizasyon gibi primer bakı sırasında veya sonrasında uygulanabilir. Mide dekompresyonunun sağlanması, aspirasyon riskinin azaltılması, travmaya bağlı üst gastrointestinal sistem kanamasının saptanması veya dışlanması amacıyla yapılması önerilmektedir (25).

B) Sekonder Bakı

Primer bakı ve ilk stabilizasyon işlemleri tamamlandıktan sonra bu basamağa geçilir. Bu basamakta tüm potansiyel yaralanmaları saptayabilmek için hasta tepeden tırnağa ayrıntılı olarak muayene edilir (25). Bu aşamada mevcut yaralanmaya neden olan travmanın mekanizması, travma ile ilişkili çevresel faktörler, hastanın daha önceden bilinen alerji öyküsü, bilinen hastalık öyküsü, kullandığı ilaçlar, en son ne zaman yemek yediği ve kadın hastada gebelik şüphesi sorgulanmalıdır.

2.1.4. Travma Mekanizmaları

Travmalı hastanın değerlendirilmesinde olası etkilenmeyi daha iyi anlayabilmek amacıyla yaralanma mekanizması ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır. Hastanın kendisinden detaylı öykü alınamadığı durumlarda, hasta yakınları ve hastane öncesi personelden öykü alınabilir.

Travmalar mekanizmalarına göre künt travmalar ve penetran travmalar olmak üzere başlıca iki ana başlık altında toplanır. Termal yaralanmalar ve kimyasal yaralanmalar da diğer önemli travma mekanizmaları arasında yer alır (25, 48).

A) Künt Travmalar

Daha çok trafik kazaları, yüksekten düşmeler ve darp gibi olaylar sonucu meydana gelir (48). Künt travmalarda daha geniş bir alana yayılmış hasar söz konusu olduğu için tanı koymak penetran travmalara göre daha zordur (49, 50).

Künt travmalar kendi içlerinde yüksek enerji transferi olan ve düşük enerji transferi olan olmak üzere iki gruba ayrılır. 32 km/saatten daha yüksek hız, araçtan fırlama, beş basamak yükseklikten düşme, motosiklet kazaları ve araç dışı trafik kazaları (ADTK) yüksek enerji transferi olan grupta sayılırken; bisikletten düşme, darp gibi olaylar ise düşük enerji transferi olan grupta yer alır (51).

B) Penetran Travmalar

Travmaya sebep olan etkenin özelliğine göre kesici, delici, kesici-delici alet yaralanmaları ve ateşli silah yaralanmaları şeklinde sınıflandırılır. Yaralanmanın şiddeti öncelikle anatomik lokalizasyon ile ilişkili olmakla birlikte vücuda transfer edilen enerji miktarı ile de doğru orantılıdır. Penetran travmalar; düşük, orta ve yüksek ivmeli olmak üzere üçe ayrılarak incelenir. Kesici-delici alet yaralanmaları düşük ivmeli grupta, tabanca ve saçma gibi ateşli silah yaralanmaları orta ivmeli grupta, askeri silah ve otomatik silah yaralanmaları ise yüksek ivmeli grupta yer alır (25, 48).

C) Termal Yaralanmalar

Tek başına veya künt-penetran travmalarla birlikte oluşabilir. Sıcak ya da soğuk yaralanmaları bu grup içinde yer alır. Bu yaralanmalara genellikle inhalasyon yaralanmaları ve karbonmonoksit zehirlenmeleri de eşlik eder. Hastaların bu olasılık göz önünde bulundurularak ayrıntılı değerlendirilmesi gerekir (25).

D) Blast Tipi Yaralanmalar (Patlayıcı İlişkili Yaralanmalar)

Kimyasal ajanlara, toksinlere ve radyasyona bağlı yaralanmalar olup hem hasta hem de kurtarıcı için tehlike oluşturmaktadırlar. Bombalı saldırılar sonucu meydana gelen veya zehirli gaz gibi maddelere maruziyet sonucu oluşan yaralanmalar bu gruba örnek verilebilir (52, 53). Pulmoner ve kardiyak patolojilere sebep olabilmeleri nedeniyle önemli morbidite ve mortalite nedenleri arasında yer alırlar (25).

2.1.5. Travmalı Hastada Görüntüleme Yöntemlerinin Kullanımı

Travmalı hastanın değerlendirilmesinde kullanılan görüntüleme yöntemleri tanı aşamasında oldukça faydalı bilgiler sağlar. Kullanılan bu görüntüleme yöntemlerinin, resüsitasyon uygulamalarını veya hastanın uygun merkeze naklini geciktirmemesi esastır (25).

A) X-RAY

Anteroposterior Göğüs Grafisi

Travmalı hastalarda en yaygın kullanılan görüntüleme yöntemidir. Resüsitasyon sırasında da görüntüleme yapılabilir ve resüsitasyona yol göstermede oldukça yararlıdır. Hemotoraks, pnömotoraks ve pulmoner kontüzyon varlığı hakkında bilgi verir. Varsa endotrakeal entübasyon tüpünün ve göğüs tüpünün yerinin doğrulanmasını sağlar (54).

Anteroposterior Pelvis Grafisi

Resüsitasyon sırasında kolaylıkla elde edilebilen bir diğer görüntüleme yöntemidir. Önemli bir kanama kaynağı olan pelvik fraktür varlığını gösterir ve eksternal fiksasyon, anjiyografik embolizasyon gibi işlem ihtiyacını belirlemeye yarar (55).

B) Diagnostik Peritoneal Lavaj (DPL)

Travmalı hastada tanısal laparotomi ihtiyacını belirlemek için yapılır. Gebe hastalarda kullanılamaması, seri değerlendirme için uygun olmaması ve aşırı duyarlı olması nedeniyle yüksek negatif laparotomi oranlarıyla karşı karşıya bırakması gibi nedenlerle kullanımını oldukça azalmıştır (56).

C) Ultrasonografi (USG)

Odaklanmış Travma Ultrasonografisi (FAST)

Travmalı hastanın değerlendirilmesinde DPL ve BT'ye alternatif olarak kullanılan FAST, zamanında tanı koymayı kolaylaştıran önemli ve değerli bir tanı aracıdır. Peritoneal, perikardiyal ve plevral kavitede serbest sıvı varlığını araştırmak için kullanılır. Künt abdominal travmalarda tanı süresini kısaltır. Primer ve sekonder bakı sırasında uygulanabilen noninvaziv bir yöntemdir (57-65). İyonize radyasyon maruziyetine neden olmadığı için özellikle çocuk ve gebe hastalarda kullanımı güvenilirdir ve seri değerlendirme imkanı sağlar (66, 67).

Genişletilmiş Odaklanmış Travma Ultrasonografisi (E-FAST)

Her iki hemitoraksın hemotoraks ve pnömotoraks varlığı açısından incelenmesinin de eklendiği FAST'in genişletilmiş halidir (68-73).

D) Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Multitravmalı hastaların klinik olarak değerlendirilmesi ve hemodinamik stabilizasyonun sağlanmasından sonra, tanı koyma ve tedavi planlama sürecinde görüntüleme yöntemlerinin kullanımı gün geçtikçe daha da önemli hale gelmektedir (74). BT, hayatı tehdit edici yaralanmaları yüksek bir duyarlılık ve özgüllükle gösterir (75, 76). Yapılan çalışmalarda BT kullanımı sayesinde doğru ve hızlı tanı koymada yüksek başarı oranlarının yanısıra yanlış tanı olasılığının da azaldığı saptanmıştır (77, 78). ATLS kılavuzları da, tanı koyma ve tedavi planlama sürecinde BT'nin de dahil edildiği görüntüleme yöntemlerinin kullanımını desteklemektedir (25).

2.1.6. Travma Skorlama Sistemleri

Triaj aşamasında karar vermeyi kolaylaştırma, mortalite ve prognozu öngörmeye katkı sağlama, ortak bir dil oluşturarak epidemiyolojik araştırmalarda kullanılabilirliği artırma açısından yararlı olan sistemlerdir (25). Ayrıca skorlama sistemlerinin, özellikle az tecrübeli ekiplerde travmalı hastaya yaklaşımı daha sistematik hale getirdiği kabul edilmektedir (79).

Günümüzde farklı temellere dayalı oluşturulmuş çok sayıda travma skorlama sistemi olmakla birlikte henüz bu sistemlerden hiçbiri evrensel olarak kabul görmüş ve kullanıma girmiş değildir (25).

Travma skorlama sistemleri temel olarak fizyolojik ve anatomik skorlar olarak iki ana başlık altında incelenir. ATLS 10. baskıda hastaların transfüzyon ihtiyacını belirlemeye yönelik travma skorlama sistemlerinden de bahsedilmiştir (25).

A) Fizyolojik Skorlama Sistemleri

Glasgow Koma Skalası (GKS/GCS)

Kafa travmaları sonrasında bilinin değerlendirilmesinde kullanılan, nörolojik fonksiyon bozukluğunun şiddetini belirlemeye yarayan bir skorlama sistemidir. Mortaliteyi belirleme açısından oldukça yararlıdır (50). İlk kez 1974 yılında Teasdale ve Jennet tarafından tanımlanmış olup; göz açma-kapama, sözel yanıt ve motor yanıt olmak üzere üç parametre kullanılarak hesaplanır (50, 80).

Üç farklı yanıtın değerlendirildiği bu skorlama sisteminde, toplamda en düşük 3 ile en yüksek 15 puan arasında bir değer elde edilir. Hastanın; 15 puan varlığında uyanık, 13-14 puan varlığında konfüze, 8-12 puan varlığında prekomada ve <8 puan varlığında komada olduğu şeklinde yorumlanır (33, 81). Yine GKS puanına göre 15-13 puan arasını hafif, 12-9 puan arasını orta, 8 ve altı puanı ise ağır kafa travması şeklinde sınıflandırmak mümkündür (82, 83).

GKS'yi hesaplarırken motor cevabı değerlendirme aşamasında, üst-alt veya sağ sol vücut-yüz yarımı ve ekstremiteler arasında yanıt açısından fark olması durumunda, en iyi yanıtın olduğu taraf seçilmelidir. Bu şekilde hesaplamının prognoz tahmininde daha yararlı olduğu kabul edilir (25). GKS'nin hesaplanması Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. GKS'nin hesaplanması

	Göz Açma (E)	Sözel Yanıt (V)	Motor Yanıt (M)			
	Spontan	4	Anlamlı konuşma	5	Komutları yerine getirme	6
	Sözel uyararla	3	Konfüze	4	Ağrıyı lokalize etme	5
GKS	Ağrılı uyararla	2	Uygunsuz kelimeler	3	Uyarandan kaçınma	4
	Yanıt yok	1	Anlamsız sesler	2	Fleksör yanıt (dekortike)	3
			Yanıt yok	1	Ekstensör yanıt (deserebre)	2
					Yanıt yok	1

Revize Travma Skoru (RTS)

Travma skoru; GKS, SS, solunum çabası, sistolik kan basıncı (SKB) ve kapiller geri dolun zamanı olmak üzere 5 değişkenden hesaplanan ve 16'dan 1'e kadar değişen değerler verilen bir fizyolojik skorlama sistemidir (80). 1989 yılında 2000 olguluk bir çalışma ile revize edilmiş ve RTS olarak kullanılmaya başlanmıştır (25, 84).

RTS, daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Diğer sistem patolojilerinin dahil olmadığı kafa travmalı olguların daha iyi değerlendirilmesini sağlar. Hesaplanmasında GKS, SKB ve SS kullanılmaktadır. Değişkenlere 0 ile 4 arasında değişen değerler verilir. $RTS = (0,9368 \times GKS) + (0,7326 \times SKB) + (0,2908 \times SS)$ formülüyle hesaplanarak 0 ile 7,8408 aralığında bir skor elde edilir (84). 4 ve altı puan varlığında mortalite oranlarının yüksek olduğu kabul edilir ve yeterli imkanlar yoksa hastanın uygun bir travma merkezine nakli gerekir (80, 84).

Hasta başı klinik ve fizyolojik verilere dayalı bir skorlama sistemi olup yapılan birçok çalışmada mortaliteyi öngörmeye oldukça başarılı olduğu bulunmuştur (83, 85). RTS'nin hesaplanması Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.2. RTS'nin hesaplanması

	GKS	SKB	SS	KODLANMIŞ DEĞER
RTS	13-15	>89	10-29	4
	9-12	76-89	>29	3
	6-8	50-75	6-9	2
	4-5	1-49	1-5	1
	3	0	0	0
RTS = (0,9368 x GKS) + (0,7326 x SKB) + (0,2908 x SS)				

B) Anatomik Skorlama Sistemleri

Hesaplanmaları için genellikle kesin tanı varlığı gerekir. Bu nedenle hastane öncesi kullanımları sınırlıdır (25).

Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği (Abbreviated Injury Scale) (KYÖ, AIS)

1971 yılında motorlu taşıt kazaları ile oluşan yaralanmaların ciddiyetini tanımlamak için geliştirilmiş bir skorlama sistemidir. Daha sonra yeniden gözden geçirilmiş ve tüm künt-penetrant travmaların dahil edildiği bir sistem haline getirilmiştir (86-90).

AIS puanının hesaplanması için vücut temelde 6 farklı bölgeye ayrılır (baş-boyun, yüz, toraks, abdomen, ekstremiteler (pelvis dahil) ve eksternal olmak üzere). Her bir bölgedeki yaralanmaya 1'den (minör yaralanma) 6'ya (majör yaralanma) kadar puan verilir. En yüksek puan en ciddi yaralanmayı gösterir. AIS, sadece tek sistem yaralanmalarını ciddiyete göre skorlar (90).

Yaralanma Şiddet Skorlaması (Injury Severity Score) (YŞS, ISS)

AIS puanı kullanılarak hesaplanan bir skorlama sistemidir. Yine AIS hesaplanırken olduğu gibi vücut 6 farklı bölgeye ayrılır. En yüksek puanı alan 3 sistemin AIS puanlarının kareleri toplamı alınır. Alınacak puan 1 ile 75 arasında değişir. 15 ve altı puan varlığı hafif yaralanmayı, 16 ve üzeri puan varlığı ise şiddetli yaralanmayı gösterir. İstisnai bir durum olarak, bu 6 farklı sistemden herhangi birinde

AIS puanının 6 olması durumunda, ISS skoru diğer bölgelere bakılmaksızın 75 olarak kabul edilir (25).

ISS, birden fazla vücut bölgesinin yaralanması durumunda yaralanmanın ciddiyetini tanımlamayı sağlar. Tek başına hayatı tehdit edici olmayan bir yaralanmanın diğer yaralanmalarla birlikte olması durumunda, morbidite ve mortalitenin belirgin derecede artacağını gösterir. Penetran travmalarda yaralanma ciddiyetini yeterince yansıtamaması dezavantajı olarak sayılabilir. Çünkü bu skora sisteminde aynı vücut bölgesindeki yaralanmalar hesaba katılmaz (25).

TRISS Skoru

1987 yılında travma hastalarının sağkalımını öngörebilmek için, anatomik bir sistem olan ISS ve fizyolojik bir sistem olan RTS birleştirilerek yanlarına yaş faktörü de eklenmiş ve TRISS adlı yeni bir skora sistemi geliştirilmiştir. Ancak hesaplamadaki zorluklar nedeniyle sık kullanılmamaktadır (87).

$TRISS(\%) = ISS + RTS + A$ formülü ile hesaplanmakta olup, A yerine hastanın yaşı 54'ten büyükse 1, 54'e eşit veya 54'ten küçükse 0 eklenir (87). Bunun nedeni 55 yaş üzeri travma hastalarında ek kardiyovasküler hastalıklardan dolayı mortalite oranlarında artış beklenmesidir (87, 91).

Geriatrik Travma Skoru (GTOS)

Bahsedilen travma skora sistemleri pediatrik popülasyonda olduğu gibi yaşlı popülasyonda da travma ciddiyetini yeterince yansıtmayabilir. GTOS bu nedenle geliştirilmiş bir sistemdir (25). Yaş, ISS puanı ve 24 saat içindeki transfüzyon ihtiyacı olmak üzere 3 değişken üzerinden hesaplanır.

$$GTOS = \text{yaş} + (2,5 \times ISS) + 22 \text{ (24 saat içinde transfüzyon yapıldı ise)}$$

C) Masif Transfüzyon İhtiyacını Belirlemeye Yönelik Travma Skora Sistemleri

ABC SCORE

Oldukça basit bir skora sistemidir. Penetran travma varlığı, SKB'nin <90 mmHg olması, kalp hızının >120/dk olması ve pozitif FAST bulgusu olmak üzere 4 parametre kullanılarak hesaplanır. Her bir pozitif bulguya 1 puan verilir. 2 ve üzeri puan varlığında hastanın masif transfüzyon ihtiyacı olduğu kabul edilir (25).

Travma İlişkili Kanama Skoru (Trauma Associated Severe Hemorrhage Score)

Masif transfüzyon gereksinimini belirlemek için geliştirilmiş karmaşık bir skorlama sistemidir. SKB, hemoglobin değeri, FAST bulguları, uzun kemik veya pelvis fraktürü varlığı, kalp hızı, BD ve cinsiyet olmak üzere toplam 7 parametre kullanılarak hesaplanır. 16 ve üzeri puan varlığında %50, 27 ve üzeri puan varlığında ise %100 oranında masif transfüzyon ihtiyacı olduğu kabul edilir (25).

McLaughlin Skoru

Masif transfüzyon ihtiyacını belirlemek için geliştirilmiş bir diğer skorlama sistemidir. Kalp hızının $>105/\text{dk}$, SKB'nin $<110 \text{ mmHg}$, pH'nın $<7,25$ ve hematokrit değerinin <32 olması şeklinde dört değer aracılığı ile hesaplanır. Her bir pozitif değerde masif transfüzyon ihtiyacının %20 artacağı kabul edilir (92).

2.2. Şok

Multitravma hastalarında en önemli mortalite nedenlerinden biri şoktur. Şok; yetersiz organ perfüzyonu ve yetersiz doku oksijenizasyonuna neden olan dolaşım bozukluğu olarak tanımlanır (93). Travmalı hastalarda en sık görülen şok tipi hemorajik şoktur (39). Bununla birlikte travmalı hastalarda nadiren de olsa kardiak, obstrüktif, nörojenik, septik şok da görülebilmektedir. Örnek olarak tansiyon pnömotoraks varlığında venöz dönüşün engellenmesi, kardiak tamponad varlığında perikardiyal alanda biriken kanın etkisiyle kardiak kontraktilitenin bozulması gibi nedenlerle obstrüktif şok görülebilir. Özellikle diyafragma seviyesinin üstündeki yaralanmalarda daha dikkatli olunmalıdır. Nörojenik şok; yine travmalı hastalarda görülebilen, servikal ve üst torakal spinal kord yaralanmaları sonucu meydana gelen diğer bir şok tipidir. Sempatik tonus kaybı ardından vazodilatasyonun geliştiği bir klinik tablodur. Septik şok ise travmalı hastalarda erken dönemde çok beklenmemekle birlikte, özellikle hastaneye ulaşması geciken vakalarda görülebilir (25).

2.2.1. Şok Patofizyolojisi

A) Kardiyak Fizyoloji

Kardiyak output, kalpten dakikada pompalanan kan hacmi olarak tanımlanır. Dakikadaki kalp hızının atım hacmi (her kardiyak kontraksiyon ile kalpten atılan kan

hacmi) ile çarpılması formülüyle hesaplanır. Atım hacmini belirleyen faktörler; ön yük, myokard kontraktilesi ve ard yüküdür. Ön yük; kalbe geri dönen kan hacmi olarak bilinir. Venlerin genişleyebilme kapasitesi, intravasküler hacim, ortalama venöz sistemik basınç ve sağ atrial basınç arasındaki farktan etkilenir. Myokardiyal kontraktilete, sistemin pompası olarak görev yapar. Ard yük ise, basitçe kanın pompalanmasının önündeki engel olarak tanımlanabilir. Periferik vasküler direnç olarak da bilinir (25).

B) Kan Kaybı Patofizyolojisi

Kan kaybının erken evresinde kompensatuar mekanizmalar devreye girer. Kanın beyin, kalp, böbrek gibi hayati organlara yönlendirilmesi amacıyla; kutanöz, musküler, visseral damarlarda vazokonstriksiyon meydana gelir (94, 95). Hacim kaybı devam ettikçe kardiak outputu korumak için çoğunlukla kalp hızında artış olur. Taşikardi şokun saptanabilir en erken bulgusu olarak tanımlanabilir (25).

Hacim kaybının devam etmesiyle endojen katekolamin salınımına bağlı periferik vasküler direnç artar. Buna bağlı olarak diastolik kan basıncında (DKB) artış ve nabız basıncında düşme meydana gelir. DKB'deki artış, yeterli perfüzyon ve oksijenizasyonu sağlayamaz. Hücresel düzeyde yetersiz perfüzyon ve oksijenizasyon nedeniyle solunum anaerobik metabolizma yönüne kayar. Sonuç olarak laktik asit üretimi ve metabolik asidoz gelişir. Şok süreci uzadıkça da uç organ hasarı ve çoklu organ disfonksiyonu kaçınılmaz hale gelir (96).

Şok tanısı koyulan hastalara mutlaka damar yolu açılmalı, ardından uygun sıvı, kan ve kan ürünleriyle hacim replasmanına başlanmalıdır (25, 47). Hemorajik şok tedavisinde ilk basamak ajan olarak vazopressörlerin kullanılması doku perfüzyonunu daha da kötüleştireceği için kontrendikedir (25).

Tedaviye yanıtı değerlendirmek ve ani bir kötüleşme varlığını erken dönemde saptayabilmek amacıyla hastanın perfüzyon durumu sık sık yeniden değerlendirilmelidir.

2.2.2. Şok Sınıflaması

Travmalı hastada şok, hemorajik ve hemorajik olmayan şeklinde sınıflandırılabilir.

A) Hemorajik Şok

Hemorajik şok yetersiz doku perfüzyonu ve oksijenizasyonuna neden olacak derecede kan kaybı olması ile oluşan klinik durumdur (93). Travmalı hastalarda şokun en sık nedeni hemorajidir (39). Travmalı bir hastada şok bulguları varlığında hastanın hipovolemik olduğu kabul edilmeli ve bu duruma yönelik tedavi başlanmalıdır. Erişkin kan hacminin, vücut ağırlığının yaklaşık %7'si kadar olduğu bilinmektedir. Çocuklarda bu oran %8-9 olup, 70–80 mL/kg'a tekabül eder (25).

Hemorajik şok 4 sınıfa ayrılır (25). Buna göre:

Evre 1 şokta, hastanın yaklaşık 1 ünite kan kaybettiği, ortalama 24 saat içinde kompensatuar mekanizmaların devreye girmesiyle kendiliğinden düzeleceği kabul edilir.

Evre 2 şokta; hastanın kan hacminin yaklaşık %15-30'unu kaybettiği, kristalloid sıvı replasman ihtiyacı olduğu kabul edilir. Taşikardi, takipne, azalmış nabız basıncı saptanabilir. Erken evre hemorajik şokta nabız basıncının daralması SKB'den daha duyarlı bir göstergedir. Anksiyete ve korku gibi hafif santral sinir sistemi etkilenimini gösteren bulgular ortaya çıkabilir. Üriner output fazla etkilenmemiştir ve 20-30 ml/saat idrar çıkışı beklenir.

Evre 3 şokta; hastanın kan hacminin yaklaşık %31-40'ını kaybettiği, kristalloid sıvı ve kan ürün replasman ihtiyacı olduğu kabul edilir. Hastalarda tipik olarak belirgin taşikardi, takipne, bilinç durum değişikliği ve SKB'de farkedilir derecede düşme gibi perfüzyon bozukluğu bulgularının görüldüğü evredir. Erken dönemde kan ve kan ürünleri replasmanı, mümkünse cerrahi müdahale planlanmalıdır.

Evre 4 şok; preterminal dönemdir. Agresif tedavi edilmezse hasta dakikalar içinde kaybedilecektir. Kan hacminin yaklaşık %40'tan fazla azaldığı kabul edilir. Belirgin taşikardi, SKB'de düşme, aşırı daralmış nabız basıncı, ölçülemeyecek kadar düşük DKB, bazı hastalarda preterminal dönemde bradikardi gibi bulgular görülebilir. İdrar miktarı aşırı azalmış ve bilinç durumu anlamlı derecede bozulmuştur. Cilt soğuk ve soluktur. Hızlı transfüzyon ve cerrahi müdahale ihtiyacı vardır. Tahmini şok evresinin hesaplanması Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3. Tahmini şok evresinin hesaplanması

	Şok Evreleri			
	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4
Kan kaybı (VA)	<%15	%15-30	%31-40	>%40
Kalp hızı	↔	↔ / ↑	↑	↑ / ↑↑
Kan basıncı	↔	↔	↔ / ↓	↓
Nabız basıncı	↔	↓	↓	↓
SS	↔	↔	↔ / ↑	↑
İdrar çıkışı	↔	↔	↓	↓↓
GKS	↔	↔	↓	↓
BD (mEq/L)	0-(-2)	-2-(-6)	-6-(-10)	-10 veya ↓
Kan/kan ürün replasman ihtiyacı	Gözlem	Mümkün	Evet	Masif transfüzyon

*Tablo ATLS 10'a göre düzenlenmiştir.

2.2.3. Şokun Tanınması

Şokun tanınmasında kullanılan bazı parametreler aşağıda verilmiştir:

A) Vital Bulgular

Güvenli havayolu ve yeterli ventilasyon sağlandıktan sonra, şokun erken dönem bulgularını saptayabilmek için hastanın dolaşım durumu dikkatlice kontrol edilmelidir. Hastanın kan hacminde %30'luk bir azalma olana kadar kompensatuar mekanizmaların etkisiyle, SKB'de belirgin düşüş görülmeyebilir. Bu nedenle SKB'ye güvenmek, şok tanısı koymayı geciktirecektir. Nabız hızı ve karakteri, SS, cilt perfüzyonu, nabız basıncı dikkatlice değerlendirilmelidir (25). Taşikardik ve soğuk bir cilde sahip hastanın aksi ispat edilene kadar şokta olduğu kabul edilir.

Normal kalp hızı yaşa göre değişmektedir (25). Yaşa göre taşikardi sınırları Tablo 2.4'te verilmiştir.

Tablo 2.4. Yaşa göre taşikardi sınırları

Yaş	Kalp hızı (atım/dk)
İnfant dönemi	>160
Okul öncesi dönem	>140
Okul çağından puberteye kadar	>120
Erişkin	>100

Çoğu zaman taşikardi olması beklenmekle birlikte travmalı hastalarda hacim kaybı olsa da normal nabız hızı hatta bradikardi görülebilir. Özellikle yaşlı hastalarda; katekolaminlere kardiyak duyarlılığın azalması, kalp hızını düşüren ilaç kullanımının sık olması veya kalp pili varlığı gibi nedenlerle taşikardi yanıtı gelişmeyebilir. Bu durumda azalmış nabız basıncı yol gösterici olacaktır (25).

B) Şok İndeksi (Şİ)

Dakikadaki nabız sayısının SKB'ye bölünmesiyle elde edilen oldukça güvenilir bir veridir. Normal değer aralığı 0,5-0,7 arasındadır. Artması hipovolemi ya da sol ventrikül fonksiyon bozukluğunun bir göstergesi olarak kabul edilir (97-99). İlk kez 1967 yılında Allgöwer ve Buri tarafından tanımlanmıştır. Hemorajik veya septik şok varlığında hipovoleminin derecesini göstermede etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır (100).

Kardiyak indeks, atım hacmi, sol ventrikül fonksiyonu ve ortalama arter basıncı gibi değerlerle ters orantılıdır. Dolayısıyla Şİ'de artış olması bu fizyolojik parametrelerde kötüleşmenin bir göstergesi olarak kabul edilir (99).

Rady ve ark.'nın 1992 yılında yaptığı bir çalışmada Şİ'nin $\geq 1,0$ olmasının kötü prognoz göstergesi olduğu bildirilmiştir (99). Aynı ekibin 1994 yılında yaptığı diğer bir çalışmada ise Şİ $\geq 0,9$ olan hastalarda daha yüksek triyaj kategorisinde değerlendirilme ve agresif tedavi ihtiyacı açısından uyarıcı olması gerektiği, bu hastalarda hastaneye yatış oranlarının daha yüksek olduğu, Şİ'nin tek başına nabız ve kan basıncından daha değerli bir belirteç olduğu sonucuna varılmıştır (101). Sonuç olarak Şİ acil servislerde kritik hastaların tanınmasında ve tedaviye yanıtın izlenmesinde güvenilir bir değer olarak kullanılabilir (101, 102).

C) Laboratuvar İncelemeleri

Travmalı hastalarda laboratuvar incelemeleri şok varlığını tanıma ve resüsitasyona yanıtı değerlendirme açısından oldukça faydalı bilgiler sağlar. İlk yapılması gereken kan grubu tayinidir (25). Sıklıkla kullanılan laboratuvar parametreleri şu şekilde özetlenebilir;

Hemoglobin

Kırmızı kan hücrelerinin ana komponentidir. Oksijen ve karbondioksit taşıyıcı olarak görev yapar. Desilitre kan başına gram cinsinden ifade edilir (gr/dl) (103, 104). Ciddi miktarda kanamalarda bile ilk ölçüm normal sınırlarda olabileceği için tek bir ölçüm kanamayı gösterme veya dışlamada yetersizdir. Travmalı hastanın değerlendirilmesinde seri ölçümlerin yapılması daha değerlidir (105, 106).

Laktat

Anaerobik metabolizmanın ürünüdür. Normal serum değeri 2 mmol/l'nin altında olup, 4 mmol/l'nin üzerindeki değerler kötü prognoz göstergesi olarak kabul edilir (107-110). Yarılanma ömrü 20 dakikadır (111). Doku perfüzyonunun monitörizasyonunda yaygın olarak kullanılır ve şokun tanınmasında vital bulgulardan daha değerli bir parametredir (112). Laktat seviyesinde artış olması doku perfüzyon bozukluğunu gösterir. Tek bir ölçümden ziyade seri laktat ölçümleri yapılarak hipoperfüzyonun derecesi ve tedaviye yanıt değerlendirilebilir (107-110).

Aralarında anlamlı bir fark olmadığı için laktat ölçümü arteriyel veya mikst venöz kan örneğinde çalışılabilir. Bekletilen numunede laktat seviyesi artacağı için numunenin gecikmeden çalışılması gerekir (113).

Sepsisli hastalarda yapılan bir çalışmada laktat değeri >4 mmol/l olan hastalarda mortalite oranının %27, <2,5 mmol/l olan hastalarda ise mortalite oranının %5'ten daha düşük olduğu saptanmıştır (114).

Serum laktat düzeyinin 12-24 saat içinde normale dönmesi iyi prognoz göstergesi olarak kabul edilir (115). Laktat düzeyleri 48 saat içinde normale dönmeyen hastalarda organ disfonksiyonu ve ölüm oranlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (116, 117).

Baz Defisiti (BD)

Kan gazı analizinden elde edilen BD, doku düzeyindeki asidoz hakkında ve doku perfüzyonu hakkında bilgi verir (118).

Tanım olarak kandaki parsiyel karbondioksit basıncı düzeyine göre kan pH'sını optimum değere getirebilmek için 1 litre tam kana eklenmesi gereken baz miktarıdır. Parsiyel karbondioksit basıncı, pH ve serum bikarbonat değerleri kullanılarak hesaplanır. BD'de artış olması metabolik asidozun göstergesidir. Özellikle -6 ve altındaki değerlerin yaralanma şiddeti ve mortalite ile ilişkili olduğu bilinmektedir (96, 110).

Literatürde geçen çalışmalarda, hastaların ilk saptanan BD değerinin, hipoperfüzyonun derecesi ve süresiyle, dolayısıyla mortalite ve komplikasyon oranlarıyla doğru orantılı olduğu bildirilmektedir (119, 120).

BD'nin de seri ölçümleri, resüsitasyonu yönlendirmede ve prognozu tahmin etmede kullanılabilir (120-123). BD'nin laktatla zayıf korelasyona sahip olduğu gösterilmiştir (115, 116, 124). Laktat ve BD sonuçlarının uyumsuz olduğu durumlarda, yönetim kararının laktat düzeyi baz alınarak yapılması önerilir (111).

D) İdrar Çıkışı

İntravasküler hacim durumu ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer parametredir. İdrar miktarı yaşa ve ağırlığa göre değişir. İnfant yaş grubu için 1-2 mL/kg/saat; 1 yaş üstü çocuklar için 1-1,5 mL/kg/saat, erişkinler içinse 0,5 mL/kg/saat idrar çıkışı hedeflenmelidir. Etkili ölçüm için mesane kateterizasyonu yapılabilir (25).

E) Şokun Tanınmasında Kullanılabilecek Diğer Yöntemler

Vena Kava İnfior (IVC) Çap Ölçümleri

Tıbbi-teknolojik alandaki tüm gelişmelere rağmen travmalı hastalarda hipovolemik şok varlığı mortalitesi oldukça yüksek bir durum olmaya devam etmektedir. Özellikle erken evre şok, hemodinamik olarak stabil travmalı hastaların bile %16-70'inde görülebilen, saptanamaması veya geç saptanması durumunda kötü prognoz ve yüksek mortalite oranları ile bir durumdur (125-127).

Travmalı hastada şok varlığında mortaliteyi azaltmanın en etkili yolu şoku erken evrede tanımaktır (21, 128). Bu hastalarda erken-etkin müdahale ile morbidite

ve mortalitenin önemli derecede azalacağı kabul edilmektedir. Hemorajik şok varlığında amaç; öncelikle şoku tanımak, ardından kanamayı kontrol altına almak ve gerekli durumlarda yeterli kan/sıvı replasmanı ile yeterli doku perfüzyonunu sağlamak olmalıdır. Fizik muayenede saptanan pozitif bulgular ve hastanın ilk tedaviye yanıtı şokun varlığı hakkında bilgi verebilmekle beraber bu her zaman mümkün değildir. Ayrıca tek bir vital bulgu veya tek bir laboratuvar değeri de şoku göstermede yeterli olmaz (21, 25, 128, 129). Şokun erken dönemde tanınabilmesi için duyarlılık ve özgülüğü yüksek yeni tanı yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (130).

IVC; alt gövde, karın, pelvis ve alt ekstremitelerdeki venöz kanın sağ atriuma ulaşmasını sağlayan venöz sistemin düşük basınçlı en büyük damarıdır (18, 131). Beşinci lomber vertebra seviyesinde her iki ortak iliyak venin birleşmesinden doğar. Retroperitoneal alanda vertebral kolonun ve aortanın sağında seyredir. Sekizinci torakal vertebra seviyesine kadar IVC'ye çok sayıda venöz yapı drene olur. Bu seviyede IVC, kaval hiatustan diyafragmayı geçerek sağ atriuma dökülür. İntratorasik boşlukta da kısa bir seyir göstermektedir (132, 133).

IVC, abdominal görüntülemelerde genellikle çok da üzerinde durulmayan gözden kaçabilen bir anatomik yapıdır. Çeşitli konjenital anomalileri görülebilmekle beraber, görüntüleme sonuçları değerlendirilirken IVC'ye de odaklanması klinisyene hasta hakkında hayati önem taşıyan bilgiler verecektir (131).

Literatürde IVC çapı için normal radyolojik referans aralık <28 mm olarak verilmiştir (134). Hem düşük basınçlı bir vasküler yapı olması hem de abdominal organların bası etkisi altında olması nedeniyle, IVC çapı toplam vücut sıvı hacminden kolayca etkilenebilmektedir. Bu bağlamda intravasküler hacimde azalma olması gibi durumlarda IVC çapının da orantılı olarak azalması beklenir (130). Son yıllarda özellikle dikkate alınmaya başlanan IVC çap değişiklikleri, intravasküler hacim durumunu ve sıvı yanıtını değerlendirmede kullanılmaktadır (18, 135, 136).

IVC çapı, intravasküler hacim durumundan etkilenebildiği gibi, solunumsal değişikliklerden de etkilenebilmektedir. İnspiryumda intratorasik negatif basıncın artmasıyla venöz dönüş artar ve buna bağlı olarak IVC çapı azalır. Ekspiryumda ise tam tersi venöz dönüş azalır ve IVC çapı orijinal haline gelir (137). IVC çapındaki bu dinamik değişikliklerden yola çıkılarak, USG ile IVC kollapsibilite indeksi ölçümü,

hipovoleminin ve hemodinamik bozulmanın erken dönemde tespit edilebilmesi amacıyla oldukça sık kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (138-142).

Bunun dışında IVC çapının artmış olabileceği durumlar da vardır. Özellikle sağ ventrikül yetmezliği, sağ ventriküler hipertansiyon, triküspit kapak hastalıkları, perikardiyal patolojiler gibi durumlarda IVC çapı daha yüksek değerlere ulaşabilir (143, 144). Ek olarak son dönemde yapılan çalışmalarda mekanik ventilatörde solutulan hastalarda intravasküler hacim durumunun değerlendirilmesinde IVC çap ölçümlerinin doğru sonuçlar vermediği saptanmıştır (137).

IVC çap ölçümleri, travma dışı hastalarda olduğu gibi travmalı hasta bakımında da önem kazanmıştır (145, 146).

USG; acil servislerde hasta yönetiminde oldukça sık kullanılan bir görüntüleme aracıdır. Noninvaziv, pahalı olmayan, kolay ulaşılabilen, minimal eğitimle bile beceri kazanılabilen oldukça yararlı bir yöntemdir (147). Hastanın görüntüleme ünitesine gönderilmeden yatak başında hızlıca ve seri olarak değerlendirilmesini sağlar. Travmalı hastalarda FAST ve E-FAST şeklinde karın içi ve plevral-perikardiyal boşluklarda serbest sıvı varlığı, pnömotoraks varlığı gibi durumların değerlendirilmesinde USG son derece faydalı bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Travmalı hastanın değerlendirilmesinde hipovoleminin erken dönemde tespitine yönelik olarak USG ile IVC görüntülenmek istendiğinde ise bir takım zorluklar ortaya çıkar. Bağırsak gazlarının varlığı, abdominal yağ dokunun akustik penetrasyonu bozması, açık yara varlığında probun yerleştirilmesindeki güçlükler gibi nedenlerle IVC'nin USG ile görüntülenmesi zorlaşmaktadır. Ek olarak cilt altı amfizem varlığında görüntülenmenin zorlaşması, operatöre bağımlılık gibi faktörler de USG'nin diğer dezavantajları olarak sayılabilir. Yapılan çalışmalarda acil tıp çalışanlarının sadece %48'inin IVC'yi USG ile başarılı bir şekilde görüntüleyebildiği saptanmıştır ki, bu da oldukça düşük sayılabilecek bir orandır (148, 149).

Çocuk ve erişkin yaş grubunda hem travma dışı hastalarda hem de travma hastalarında abdominal patolojilerin değerlendirilmesinde oldukça sık kullanılan bir diğer görüntüleme aracı olan BT, aynı zamanda IVC patolojilerinin de sık değerlendirildiği bir araç haline gelmektedir (131). Çok eski yıllardan beri IVC'nin BT ile görüntülenmesi ara ara gündeme gelmiş olup hala hakettiği değeri göremediğinden bahsedilebilir. İlk olarak 1987 yılında Taylor ve ark.'nın travma

sonrası başvuran çocuk hastalar üzerinde yaptığı bir çalışmada, iyi kompanse edilen erken evre hipovolemik şok varlığında BT’de dikkat edilmesi gereken bulgular başlığı altında adı geçmiştir. ‘Hipoperfüzyon kompleksi’ olarak bahsedilen bu bulgular içinde; 1) intestinal yapılarda dilatasyon, 2) bağırsak duvarında, mezenterde, böbreklerde ve/veya pankreasta kontrast tutulumunda artış, 3) abdominal aorta ve IVC kalibrasyonunda azalma, 4) peritoneal serbest sıvı varlığı gibi BT bulgularına özellikle dikkat edilmesi önerilmiştir (150).

IVC günümüze kadar daha çok USG aracılığı ile görüntülenmiş olup son yapılan çalışmalarda IVC’yi BT ile görüntülemenin, USG ile görüntülemeye göre daha doğru sonuçlar verdiği görüşü ön plana çıkmıştır (142). Aynı zamanda IVC’yi BT ile görüntülemenin; kayıtlı kalması sayesinde gerektiğinde BT görüntülerine tekrar ulaşılabilmesi, farklı kişiler tarafından ölçümlerin tekrarlanabilmesi ve aynı kişi tarafından tekrarlayan ölçümlerin yapılabilmesi gibi avantajlarından bahsedilebilir. Bu gibi nedenlerle IVC çap ölçümlerinin BT aracılığı ile yapılması gün geçtikçe değer kazanmaktadır.

Rutin abdominal BT görüntülemeye intravenöz kontrast madde verildikten 60-70 saniye sonra görüntüleme işlemi yapılır. Bu şekilde görüntüleme ile infrarenal seviyedeki IVC’de artefaktlar oluşabileceği bildirilmiştir. Kontrast verildikten sonra görüntülemeye kadar geçen sürenin 70-90 saniyeye uzatılması durumunda ise IVC’nin tamamı için daha kaliteli bir görüntü elde edilebilir (151, 152).

Tüm vücut BT (TVBT), kafatasında verteks düzeyinden başlayıp symphysis pubis seviyesine kadar olan tüm vücut alanının BT ile görüntülediği yöntemdir. 1990’lı yılların ortalarından beri travma yönetiminde önemli bir tanı aracı haline gelmiştir (42). TVBT, son yıllarda yapılan iyileştirme ve geliştirme çabaları sayesinde artık kısa bir zaman diliminde elde edilebilmektedir (153). Yarar/zarar oranına bakıldığında spesifik bir organ hasarına yönelik BT görüntülemeden veya diğer görüntüleme yöntemlerinden daha yararlı olduğu yönünde görüşler hakimdir (75, 78, 154, 155).

2018 yılında Çorbacıoğlu ve ark.’nın yaptığı bir derlemede selektif BT ile karşılaştırıldığında, tüm multitravmalı hastalarda TVBT kullanımının aşırı radyasyon maruziyetine sebep olduğunu ve bu nedenle sadece seçilmiş ağır multitravmalı hastalarda tercih edilmesi gerektiğini destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır (156).

Radyasyon maruziyeti, maliyet gibi dezavantajları olması nedeniyle ilk görüntüleme yöntemi olarak kullanılmasında halen tartışmalar sürmekle birlikte selektif görüntüleme ile karşılaştırıldığında TVBT; diğer yöntemlere göre doğru ve hızlı tanı koymada yüksek oranda başarılı olması, yanlış tanı olasılığını azaltması ve bu sayede mortalitede anlamlı oranda azalma sağlanması, ek olarak zaman tasarrufu sağlayarak hastaların hastanede kalış süresini kısaltması gibi nedenlerle günümüzde travmalı hasta bakımında oldukça sık kullanılmaktadır (157-160).

IVC'nin BT ile değerlendirilmesinde bir ya da birden fazla kesitte IVC çap ölçümü yapılabilir. IVC'nin maksimum transvers çapını ölçme ya da IVC düzleşme indeksini ölçme gibi yöntemlerle IVC çapı değerlendirilmektedir (20, 21, 140).

IVC düzleşme indeksi BT görüntülerinde aksiyal planda ölçülen IVC transvers çapının IVC anteroposterior çapına bölünmesi formülüyle hesaplanan değerdir. Travmalı hastalarda çoğu zaman gerekli bir yöntem olan BT ile solid organ hasarının tanınmasına ek olarak IVC düzleşme indeksi ölçümünün, intravasküler hacim durumunu belirlemede son derece yararlı bir yöntem olarak kullanılabileceği görüşü desteklenmektedir. Ayrıca bu indeksin diğer bilinen şok belirteçleri ile anlamlı bir korelasyona sahip olduğu, bu sayede de travmalı hastalarda morbidite ve mortalitenin bağımsız bir öngörücüsü olduğu kabul edilmektedir (20, 21). Yapılan diğer çalışmalarda da BT ile IVC düzleşme indeksi ölçümünün; yaralanmanın ciddiyetini belirleme, erken evre hipovolemik şok varlığını tanıma ve agresif resüsitasyon ihtiyacını saptama açısından faydalı bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır (21, 130, 140, 149).

IVC düzleşme indeksi için henüz net bir sayısal kestirim değeri yoktur. Li Y. ve ark.'nın 63 multitravmalı hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada eşik değer 3,02 olarak hesaplanmış olup; bu değer üzerinde IVC düzleşme indeksine sahip hastalarda hipovolemik şok insidansının daha yüksek olduğu saptanmıştır (130). Johnson ve ark.'nın yaptığı bir diğer çalışmada ise eşik değer 1,9 olarak belirtilmiştir (20).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 01.12.2017- 05.09.2018 tarihleri arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Erişkin Acil Servisinde yürütülen ileriye dönük kesitsel tipte bir çalışmadır. Bu tarihler arasında multitravma nedeni ile başvuran ve torakoabdominal BT görüntüleme endikasyonu olan hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir.

Çalışmamızda;

1) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Erişkin Acil Servisi'ne multitravma nedeni ile başvuran ve torakoabdominal BT çekilen 18 yaş ve üzeri hastalarda intravasküler hacim durumunun belirlenmesinde IVC düzleşme indeksi ölçümünün hesaplanması,

2) IVC düzleşme indeksinin diğer bilinen şok parametreleri ile karşılaştırılması,

3) IVC düzleşme indeksinin hastaların sonlanım şekilleri ile ilişkisi olup olmadığının saptanması,

4) Hastaların sonlanım şekillerine ve klinik özelliklerine göre IVC düzleşme indeksi için kestirim değerlerinin hesaplanması amaçlanmıştır.

Çalışmanın yapılabilmesi için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 29.06.2017 tarih ve 34 sayılı onay alındı. Etik Kurul onayı alındıktan sonra Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fakülte Kurulu'ndan 30.06.2017 tarih ve 80558721/181 sayılı izin alındı.

Çalışmaya alınan tüm hastalara ve/veya birinci derece yakınlarına çalışmanın konusu ve amacı anlatıldı. Çalışmaya katılmayı kabul edenlere Helsinki Bildirgesine göre hazırlanan 'Hasta Bilgilendirme Formu' ve 'Hasta Onam Formu' (Bkz. EK-1) okutularak yazılı onamları alındı.

3.1. Çalışmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18 yaş ve üzerinde olan,
- Travma sonrası başvuran,
- Kendisinden veya birinci derece yakınından çalışmaya katılım için yazılı onam alınan,

- Torakoabdominal BT görüntüleme endikasyonu olan hastalar dahil edilmiştir.

Dışlama kriterleri:

- 18 yaş altında olan,
- Gebe olan,
- Görüntüleme işlemleri tamamlanamadan ex olan, servis-yoğun bakıma ya da ameliyathaneye nakledilen ya da başka merkeze nakli gereken,
- Çalışmaya katılım için, onam formu kendisi ya da yakınları tarafından doldurulamayan,
- Torakoabdominal BT görüntüleme endikasyonu olmayan,
- Kontrast madde alerjisi olması nedeniyle intravenöz kontrast madde ile BT görüntülenemeyen,
- Sağ ventrikül yetmezliği, sağ ventriküler hipertansiyon, triküspit kapak hastalıkları, perikardiyal patolojileri olan,
- Antikoagülan ilaç kullanımı olan,
- Bilinen kanama bozukluğu olan,
- Görüntüleme işleminden önce entübe edilen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.2. Çalışma Prosedürü ve Anket Formu

Bu çalışmada öncelikle literatürden faydalanılarak bir veri toplama formu oluşturuldu (20, 21, 130). Veri toplama formları araştırma görevlileri tarafından yaklaşık olarak 10 dakika içinde dolduruldu (Bkz. EK-2).

Veri toplama formuna hastaların;

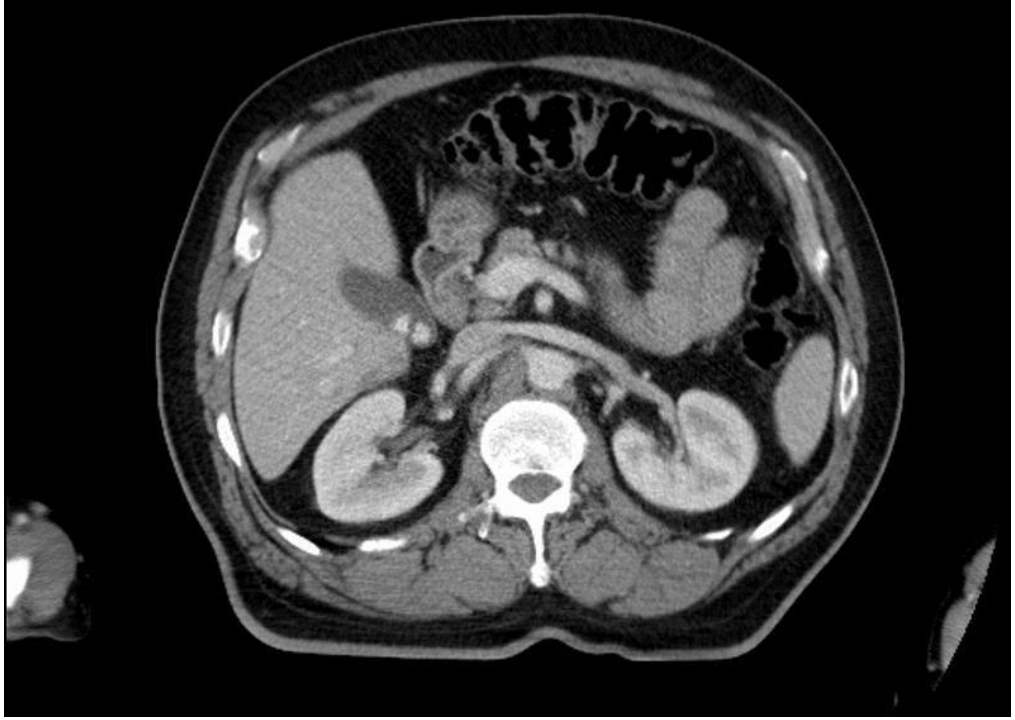
- Ad-Soyad,
- Dosya numarası,
- Yaş,
- Cinsiyet,
- Başvuru tarihi ve saati,
- Vital bulguları (SKB, DKB, nabız, SS, ateş, SpO2),

- Varsa hekim tanımlı ek kronik hastalıkları (HT, konjenital kalp hastalığı, kalp yetmezliği, kronik akciğer hastalığı öyküsü, sağ ventrikül yetmezliği, sağ ventriküler hipertansiyon, triküspit kapak hastalıkları, perikardiyal patolojiler vs.),
- Travma mekanizması,
- Laboratuvar verileri,
 - Hemoglobün
 - Hematokrit
 - Laktat
 - BD
 - pH
- BT ile ölçülen IVC çap ölçüm sonuçları,
 - Transvers çap ölçüm sonuçları
 - Anteroposterior çap ölçüm sonuçları
 - IVC düzleşme indeksi
- Şok indeksi,
- Tahmini şok evresi,
- RTS,
- Klinik sonlanım (24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı, 24 saat içinde operasyon ihtiyacı, 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı, herhangi bir servis veya yoğun bakıma yatış ihtiyacı, yatış gün sayısı, ex olma durumu) bilgileri kaydedildi.

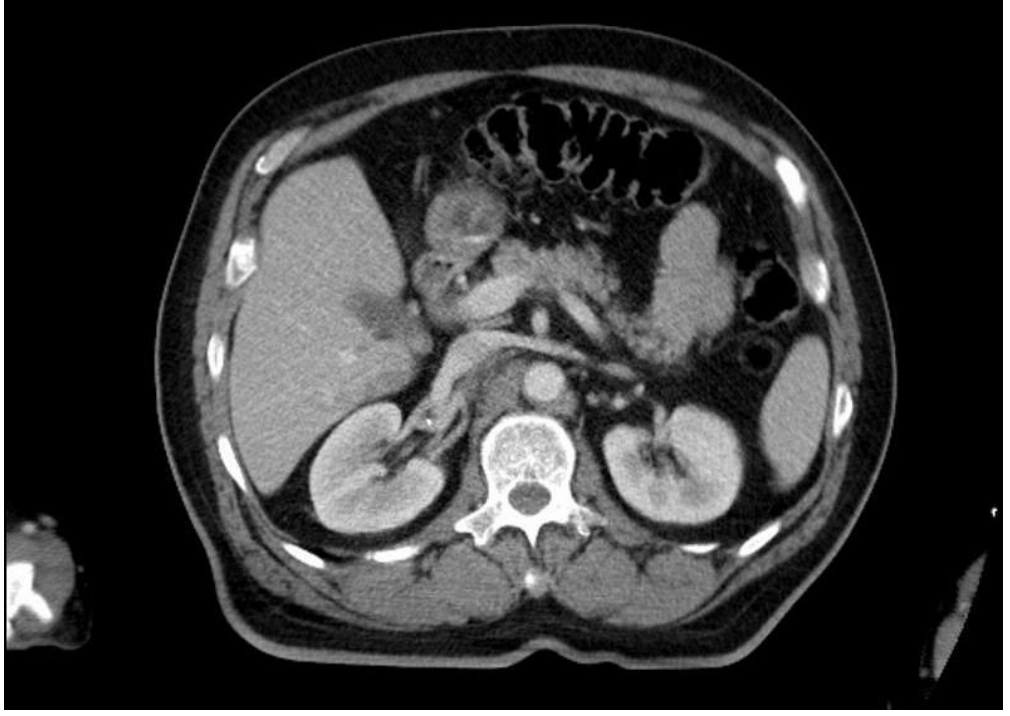
3.3. Görüntüleme Prosedürü

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar, klinik durumları görüntüleme için uygun hale getirildikten sonra travma resüsitasyon alanından yaklaşık 30 metre uzaklıktaki radyoloji ünitesine alındı. Hastalara, ortalama 90 mililitre *ioheksol* içeren radyografik kontrast madde intravenöz yoldan verilerek, 2015 model yılı Siemens SOMATOM® Perspective 128-slice CT scanner cihazı ile torakoabdominal BT görüntüleme yapıldı. BT çekimi esnasında literatüre uygun olarak hastalara derin inspiriyum veya ekspiriyum yapmaksızın nefeslerini tutmaları söylendi (140). Çekimler ortalama 23 saniye sürdü. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi tarafından aksiyal planda sol renal venin IVC'ye döküldüğü noktanın 5 mm (bir kesit) üstünden IVC transvers

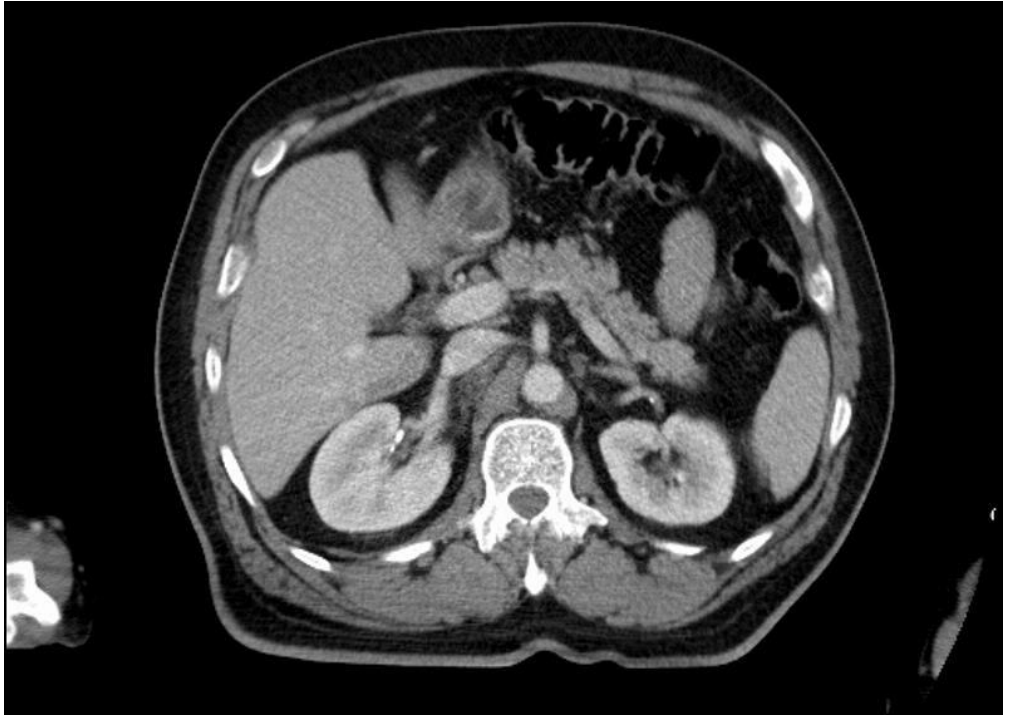
ve anteroposterior çap ölçümleri yapıldı. Ölçülen bu iki değer ve IVC transvers çapının IVC anteroposterior çapa bölünmesi şeklinde hesaplanan IVC düzleşme indeksi veri toplama formuna kaydedildi. BT görüntüleri ile IVC çap ölçümleri yapılırken; 1) öncelikle aksiyal planda sol renal venin sol böbrekten çıkış yeri görüntülendi (Resim 1), 2) bu görüntü yukarı doğru izlenerek sol renal venin IVC'ye döküldüğü nokta tespit edildi (Resim 2-3), 3) bu noktanın 5 mm (1 kesit) üzerinden IVC maksimum transvers ve anteroposterior çap ölçümleri yapıldı (Resim 4-5). Kaynak alınan literatürde IVC maksimum transvers ve anteroposterior çapını ölçme metodu Resim 1-6'da gösterilmiştir (130).



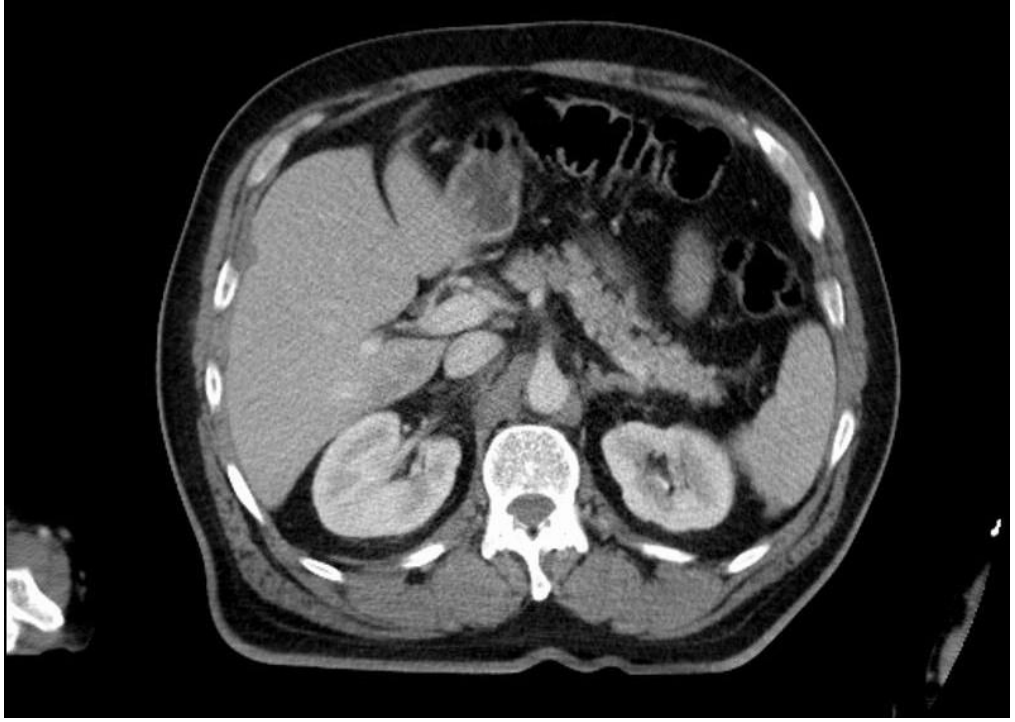
Resim 3.1: Aksiyal planda sol renal ven



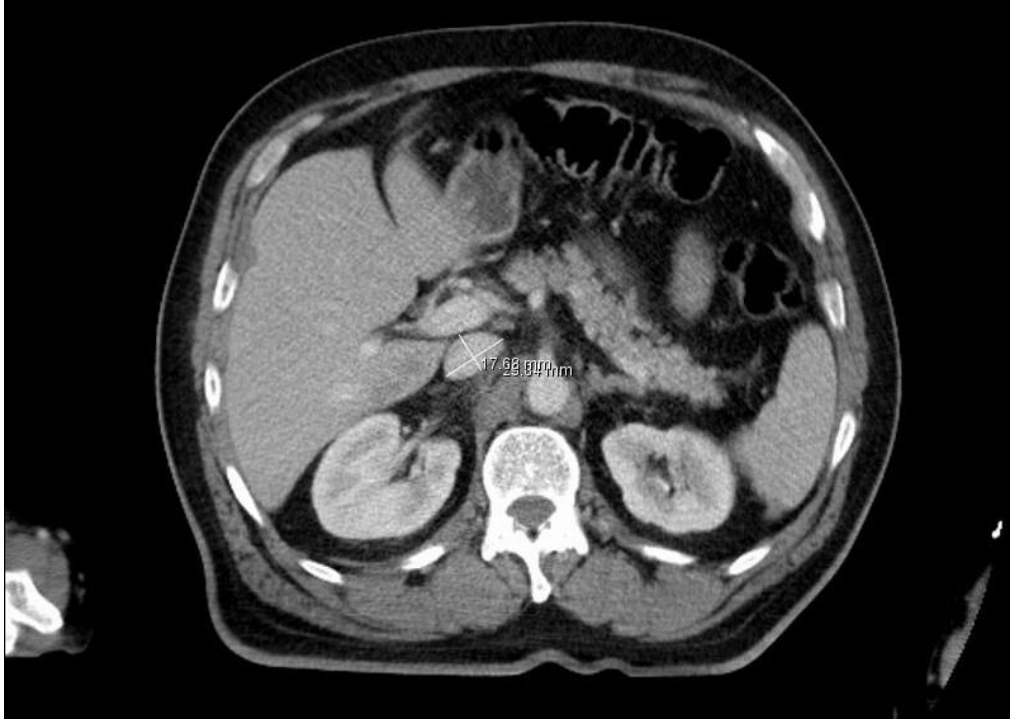
Resim 3.2: Aksiyal planda sol renal venin seyri



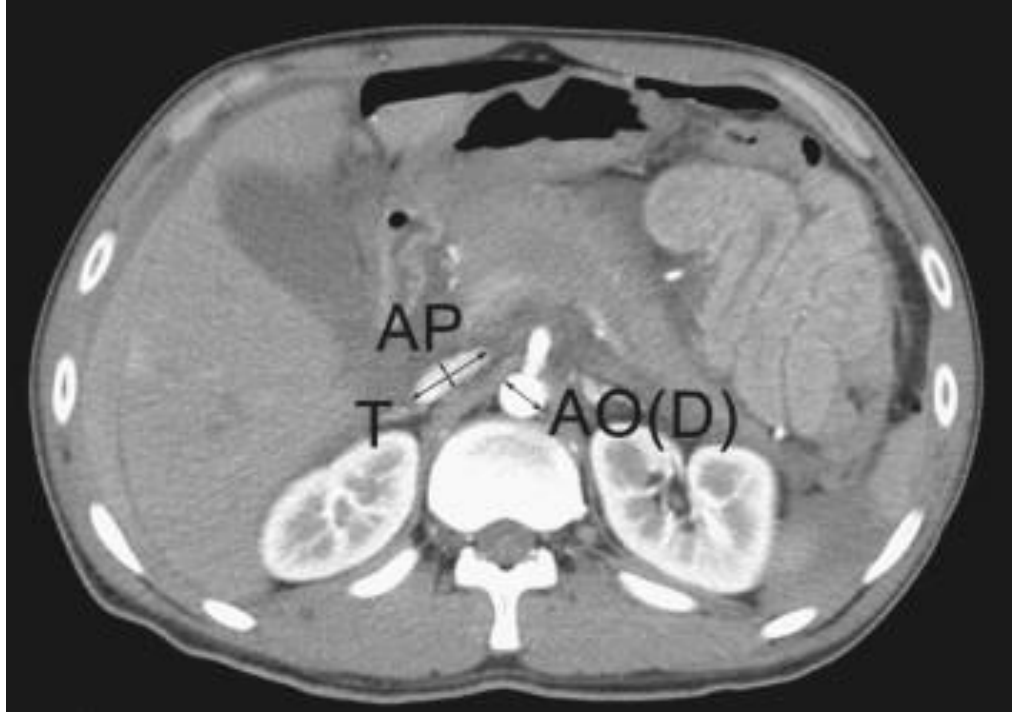
Resim 3.3: Aksiyal planda sol renal venin IVC'ye döküldüğü nokta



Resim 3.4: Aksiyal planda sol renal venin IVC'ye döküldüğü noktanın 5 mm (bir kesit) üstü



Resim 3.5: IVC maksimum transvers ve anteroposterior çapını ölçme metodu



Resim 3.6: Literatürde IVC maksimum transvers ve anteroposterior çapını ölçme metodu

3.4. Laboratuvar İncelemeleri

Çalışmaya dahil edilen hastalardan tam kan sayımı için antikoagülan olarak etilen diamin tetra asetik asit (EDTA) içeren mor kapaklı tüplere (tüpteki işaretli çizgiye kadar) yaklaşık 2 ml kan alındı. Ölçümler 2007 model yılı SYSMEX marka XN-1000 tam kan sayımı cihazı ile yapıldı.

Kan gazı analizi içinse heparinli insülin enjektörüne kan alındı. Laktat, pH ve BD değerleri 2011 model yılı RADIOMETER marka ABL800 BASIC kan gazı cihazı ile analiz edildi.

3.5. Çalışmada Kullanılan Diğer Tanımlamalar

Hastaların vital bulguları kaydedildi. Kalp hızı ve SKB'den daha iyi bir belirteç olduğu kabul edilen $\dot{S}I$, nabız sayısının SKB'ye bölünmesi formülüyle hesaplandı (97). Hastaların GKS ve RTS değerleri hesaplanıp kaydedildi (50, 84). Ek olarak hastaların tahmini şok evreleri belirtildi.

3.6. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda elde edilen veriler bilgisayar ortamında IBM SPSS (version 20.0) paket programında değerlendirildi. Çalışma grubunun sosyodemografik özellikleri sayı, yüzde, standart sapma (SD) gibi tanımlayıcı istatistiksel bilgilerle sunuldu. BT ile ölçülen IVC düzleşme indeksinin normal dağılıma uygunluğu için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. IVC düzleşme indeksi ile ilişkili faktörlerin belirlenmesinde Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri kullanıldı. Sürekli verilerin birbiri ile karşılaştırılmasında Spearman korelasyon analizi kullanıldı.

Çalışmada IVC düzleşme indeksinin; 24 saat içerisinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumu, operasyon ihtiyacı olma durumu ve entübasyon ihtiyacı olma durumu tek tek altın standart kabul edilerek kestirim değeri ve eğri altında kalan alan (Area under the ROC curve (AUC)) Med Calc (version 18) yazılım programı aracılığıyla hesaplandı.

4. BULGULAR

Çalışma tarihleri boyunca acil servisimize 18 yaş üzeri 66.987 hasta başvurusu olmuştur. Bu hastaların 14.865 tanesi travma nedenli başvurular olup 1.224'ü multitravma olarak değerlendirilmiştir. Multitravma nedeniyle acil servise başvuru yapan hastaların 365'inde (%29,8) torakoabdominal BT görüntüleme endikasyonu bulunmakta idi. Bu hastalardan çalışmaya katılım için onam vermeyen 8'i, BT görüntülerinin ve/veya raporlarının eksik-hatalı olmasından dolayı 11'i, çeşitli nedenlerle kontrast madde verilemeyen 3'ü, BT çekimini tamamlayamayan 2'si ve BT çekiminden önce entübe olan 14'ü olmak üzere toplamda 38 hasta çalışma kapsamı dışında tutuldu. Çalışmamız toplamda 327 (%89,6) kişiden oluştu.

4.1. Hastaların Demografik Özellikleri

Çalışma grubunu oluşturan 327 kişinin yaşları 18-95 arasında değişmekte olup ortalama $40,90 \pm 17,93$ idi. Ortanca yaş 37 olarak bulundu. Hastaların 229'u (%70,0) erkek, 98'i (%30,0) kadındı. Çalışma grubunu oluşturan hastaların demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların demografik özelliklerine göre dağılımı

Cinsiyet	Sıklık (n)	Yüzde (%)
Erkek	229	70,0
Kadın	98	30,0
Toplam	327	100,0

4.2. Hastaların Vital Bulgu Özellikleri

Hastaların geliş vital bulguları değerlendirildiğinde; SKB değerleri 70-210 mmHg (ortanca değeri 120 mmHg) aralığında, DKB değerleri 40-120 mmHg (ortanca değeri 80 mmHg) aralığında, nabız sayısı değerleri 48-163 atım/dk (ortanca değeri 88 atım/dk) aralığında ve GKS puanı değerleri 8-15 puan (ortanca değeri 15 puan)

aralığında değişmekte idi. Çalışma grubunu oluşturan hastaların vital bulgularının dağılımını Tablo 4.2 ve 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.2. Hastaların vital bulgu özellikleri

	Minimum	Maksimum	Ortanca
SKB (mmHg)	70,0	210,0	120,0
DKB (mmHg)	40,0	120,0	80,0
Nabız sayısı (atım/dk)	48,0	163,0	88,0
SS (soluk/dk)	12,0	36,0	20,0
Ateş (°C)	35,8	37,4	36,0
SpO2	78,0	100,0	97,0
GKS	8	15	15

ort: Ortalama; SD: Standart sapma

Tablo 4.3. Hastaların vital bulgu özelliklerine göre dağılımı

Özellikler	n (%)	
SKB	≤90	20 (6,1)
	>90	307 (93,9)
DKB	≤60	37 (11,3)
	>60	290 (88,7)
Nabız	>100	68 (20,8)
	≤100	259 (79,2)
SPO₂	≤94	82 (25,1)
	>94	245 (74,9)
Toplam	327 (100,0)	

*Vital bulgu dağılım tablosu ATLS 10'a uygun olarak düzenlenmiştir; n: Hasta sayısı; %: Yüzde

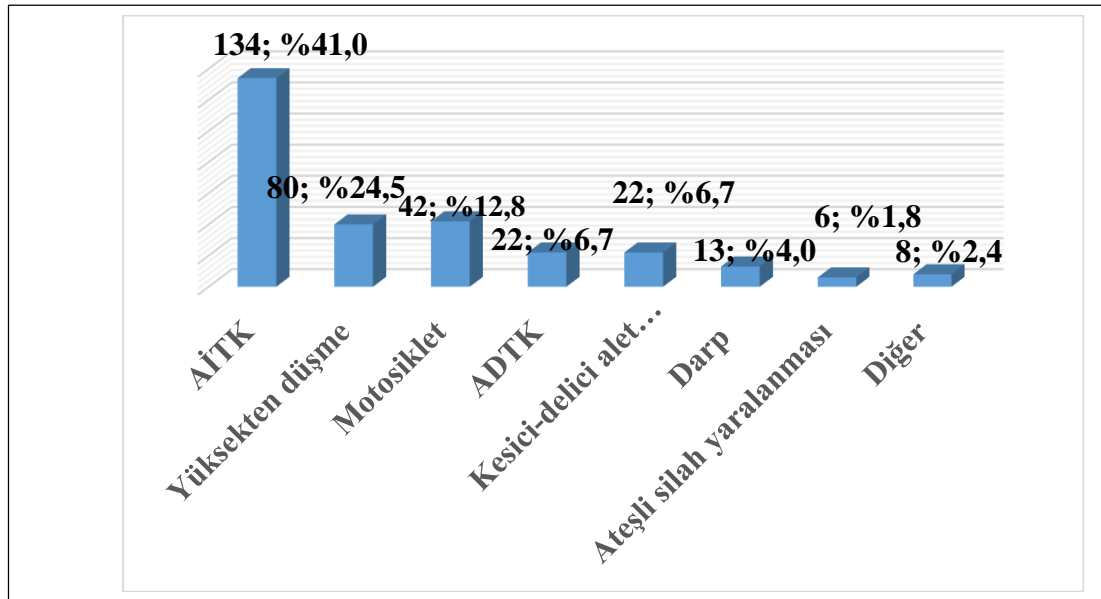
4.3. Hastaların Travma Tipine ve Travma Mekanizmasına Göre Dağılımı

Hastaların %91,4'ünde (n=299) künt ve %8,6'sında (n=28) penetran travma mevcuttu. Araç içi trafik kazaları (AİTK) (n=134, %41,0), yüksekten düşmeye bağlı yaralanmalar (n=80, %24,5) ve motosiklet kazaları (n=42, %12,8) travmaya sebep olan en sık 3 mekanizma olarak karşımıza çıkmakta idi.

Çalışma grubundaki hastaların travma tipine göre dağılımı Tablo 4.4'te, travma mekanizmalarına göre dağılımı ise Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Hastaların travma tipine göre dağılımı

Travma Tipi	Sıklık (n)	Yüzde (%)
Künt	299	91,4
Penetran	28	8,6
Toplam	327	100,0



Şekil 4.1. Hastaların travma mekanizmalarına göre dağılımı

4.4. Laboratuvar Bulgularının Özellikleri

Çalışma grubuna dahil edilen hastaların hemoglobin değeri ortalaması 14,3 ±2,0 gr/dl (aralık: 7,4-19,7 gr/dl), laktat değeri ortalaması 2,5±1,8 mmol/l (aralık: 0,1-

19 mmol/l) olarak saptanmıştır. Hastaların laboratuvar sonuçlarının dağılımı Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Hastaların laboratuvar sonuçlarının dağılımı

	Ort.±SD	Minimum	Maksimum	Ortanca
Hemoglobin (gr/dl)	14,3±2,0	7,4	19,7	14,4
Hematokrit (%)	41,3±6,5	12,4	59	41,9
Laktat (mmol/l)	2,5±1,8	0,1	19	2,1
BD (mmol/l)	-2,1±3,8	-20,7	4,9	-1,3
pH	7,4±0,1	7,1	7,6	7,4

ort: Ortalama; SD: Standart sapma

4.5. Şok İndeksi

Çalışmada Şİ, dakikadaki nabız sayısının SKB'ye bölünmesi formülüyle elde edildi. Hastaların Şİ ortalaması 0,76±0,23 (aralık: 0,15-1,79) olarak saptandı. Şİ ≥0,9 olan hasta sayısı 65 (%19,9) idi.

4.6. Tahmini Şok Evresi

Çalışmamıza dahil edilen hastaların tahmini şok evresi acil servis kıdemli araştırma görevlisi tarafından belirlendi. Buna göre; hastaların 262'sinin (%80,1) evre 1 şokta, 54'ünün (%16,5) evre 2 şokta, 11'inin (%3,4) evre 3 şokta olduğu saptandı. Hastaların şok evrelerine göre dağılımı Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Hastaların şok evrelerine göre dağılımı

Tahmini Şok Evresi	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evre 1	262	80,1
Evre 2	54	16,5
Evre 3	11	3,4
Evre 4	0	0,0
Toplam	327	100,0

4.7. Revize Travma Skoru (RTS)

Çalışma grubundaki hastaların RTS ortalaması $7,8 \pm 0,3$, ortancası 7,8 (aralık: 5,4-7,8) olarak saptandı. RTS'si ≤ 4 olan hasta sayısı 0 (sıfır) idi.

Tablo 4.7. Hastaların RTS'lerinin dağılımı

	Ort. \pm SD	Minimum	Maksimum	Ortanca
RTS	$7,8 \pm 0,3$	5,4	7,8	7,8

ort: Ortalama; SD: Standart sapma

4.8. Hastaların Klinik Sonlanımları

Çalışma grubunu oluşturan hastaların 30'unun (%9,2) 24 saat içinde operasyon ihtiyacı olduğu, 97'sinin (%29,7) 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olduğu, 140'ının (%42,8) ise hastaneye yatış ihtiyacının olduğu saptandı. Yatış yapılan hastaların hastanede kalma gün sayısı ortalaması $7,4 \pm 7,7$ idi. Hastaların klinik değerlendirmeleri ve başvurularının sonlanım şekilleri Tablo 4.8'de, yatış yapılan hastaların hastanede kalma gün sayıları tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.8. Hastaların klinik sonuçlarına göre dağılımı

Klinik Sonuç		n (%)
24 saat içinde operasyon ihtiyacı	Evet	30 (9,2)
	Hayır	297 (90,8)
24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı	Evet	97 (29,7)
	Hayır	230 (70,3)
Entübasyon ihtiyacı	Evet	8 (2,4)
	Hayır	319 (97,6)
	Taburcu	185 (56,6)
Sonuç şekli	Yatış	140 (42,8)
	Ex	2 (0,6)
	Servis	78 (55,7)*
Yatış yapılan bölüm	Yoğun bakım	62 (44,3)*
	Toplam	327 (100,0)

*Yüzdeler yatış yapılan hastalar üzerinden verilmiştir; n: Hasta sayısı; %: Yüzde

Tablo 4.9. Hastaların hastanede kalış gün sayısı

	Ort.±SD	Ortanca (Min.-Maks.)
Hastanede kalış gün sayısı*	7,4±7,7	5,0 (1,0-55,0)

*Yoğun bakıma yatışı yapılan hastaların servise alındıktan sonraki hastanede kalış gün sayıları da dahil edilmiştir. ort: Ortalama; SD: Standart sapma

4.9. Hastaların IVC çap ölçümleri

Hastaların IVC transvers çap ortalaması 30,0±4,8 mm (aralık: 15,7-46,7 mm), anteroposterior çap (AP) ortalaması 16,7±5,7 mm (aralık: 3,3-33,0 mm) olarak bulunmuştur.

Tablo 4.10. Hastaların IVC transvers ve anteroposterior çap ölçümleri

	Ort.±SD	Minimum	Maksimum
IVC Transvers Çapı (mm)	30,0±4,8	15,7	46,7
IVC Anteroposterior Çapı (mm)	16,7±5,7	3,3	33,0

ort: Ortalama; SD: Standart sapma

Hastaların yapılan IVC transvers ve anteroposterior çap ölçümlerinden transvers çapın anteroposterior çapa bölünmesi formülü ile hesaplanan IVC düzleşme indeksi elde edildi. Hastaların IVC düzleşme indeksi ortalaması 2,1±1,1 (aralık: 0,7-9,7) olarak saptandı. Ortanca değeri 1,8 idi.

Tablo 4.11. Hastaların IVC düzleşme indeksleri

	Ort.±SD	Minimum	Maksimum	Ortanca
IVC düzleşme indeksi	2,1±1,1	0,7	9,7	1,8

ort: Ortalama; SD: Standart sapma

Çalışma grubuna dahil edilen ve ilk 24 saat içinde ex olan hastaların (n=2) IVC düzleşme indeksi ortalaması 3,28±2,21 olarak bulunmuş olup ex olmayan hastalarla kıyaslandığında daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak ex olan hasta sayısı yeterli olmadığı için istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Çalışma grubunda IVC düzleşme indeksi cinsiyet ve travma tipine göre fark göstermezken (her biri için $p>0,05$); evre 3 şokta olanlarda, 24 saat içinde operasyon ihtiyacı, kan/sıvı desteği ihtiyacı ve entübasyon ihtiyacı olanlarda anlamlı oranda daha yüksek bulundu. Çalışmamızda taburcu edilen hastalarda IVC düzleşme indeksi yatış yapılan hastalara göre daha düşük bulundu. Hastaların IVC düzleşme indeksi ölçümlerinin cinsiyet, başvurularının klinik değerlendirmeleri ve sonlanım şekillerine göre dağılımı Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Hastaların IVC düzleşme indekslerinin, cinsiyet, başvurularının klinik değerlendirmeleri ve sonlanım şekillerine göre dağılımı

Değişkenler		IVC düzleşme indeksi		İstatistiksel Analiz p
		Ort.± SD	Ortanca (Min.- Maks.)	
Cinsiyet	Kadın	2,1±1,3	1,7 (1,1-9,7)	0,134*
	Erkek	2,1±1,0	1,8 (0,7-6,8)	
Travma tipi	Künt	2,1±1,1	1,7 (0,7-9,7)	0,701*
	Penetran	2,2±1,2	1,8 (0,7-6,1)	
SKB	≤90	3,0±2,0	2,1 (0,7-6,9)	0,015*
	>90	2,0±1,0	1,7 (0,7-9,7)	
DKB	≤60	2,6±1,6	2,0 (0,7-6,9)	0,019*
	>60	2,0±1,0	1,7 (0,7-9,7)	
Nabız	>100	2,4±1,3	1,9 (0,7-6,9)	0,052*
	≤100	2,0±1,0	1,7 (0,7-9,7)	
SpO2	≤94	2,6±1,5	2,0 (1,1-9,7)	0,000*
	>94	1,9±0,9	1,7 (0,7-6,1)	
BD	≤-6	2,3±1,3	1,9 (0,7-6,9)	0,406*
	>-6	2,1±1,1	1,7 (0,7-9,7)	
Laktat	≥2	2,2±1,2	1,9 (0,7-6,9)	0,043*
	<2	1,9±0,7	1,7 (1,0-6,1)	
Tahmini evresi	Evre 1	2,0±1,0	1,7 (0,7-9,7)	0,003**
	Evre 2	2,2±1,2	1,8 (0,7-6,8)	
	Evre 3	3,5±1,9	2,3 (1,3-6,9)	

Tablo 4.12. ‘‘Devam’’ Hastaların IVC düzleşme indekslerinin, cinsiyet, başvurularının klinik değerlendirmeleri ve sonlanım şekillerine göre dağılımı

Şİ	$\geq 0,9$	2,4 \pm 1,4	1,8 (0,7-6,9)	0,026*
	$< 0,9$	2,0 \pm 1,0	1,7 (0,7-9,7)	
24 saat içinde operasyon ihtiyacı	Evet	2,6 \pm 1,5	1,9 (1,3-6,9)	0,029*
	Hayır	2,0 \pm 1,0	1,7 (0,7-9,7)	
24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı	Evet	2,4 \pm 1,3	1,9 (0,7-6,9)	0,005*
	Hayır	2,0 \pm 1,0	1,7 (0,7-9,7)	
24 saat içinde entübasyon ihtiyacı	Evet	3,2 \pm 1,3	2,8 (1,7-4,9)	0,002*
	Hayır	2,1 \pm 1,1	1,7 (0,7-9,7)	
Sonlanma şekli	Taburcu	1,9 \pm 1,0	1,7 (0,7-9,7)	0,001*
	Yatış	2,3 \pm 1,2	1,9 (1,1-6,9)	

ort: Ortalama; SD: Standart sapma; *Mann-Whitney U Testi; ** Kruskal-Wallis H Testi

Çalışmamızda Spearman korelasyon testi ile sürekli değişkenlerin analizi yapıldığında; hastaların DKB, nabız sayısı, hemoglobin-hematokrit değerleri ile IVC düzleşme indeksi arasında ilişki bulunamadı (her biri için $p > 0,05$). SS, laktat düzeyi ile IVC düzleşme indeksi arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki saptanırken; SpO₂, GKS ve RTS ile IVC düzleşme indeksi arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki bulundu (her biri için $p < 0,05$). Hastaların IVC düzleşme indekslerinin yaş, vital bulgular ve laboratuvar sonuçları ile korelasyonu Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13. Hastaların IVC düzleşme indekslerinin yaş, vital bulgular ve laboratuvar sonuçları ile korelasyonu

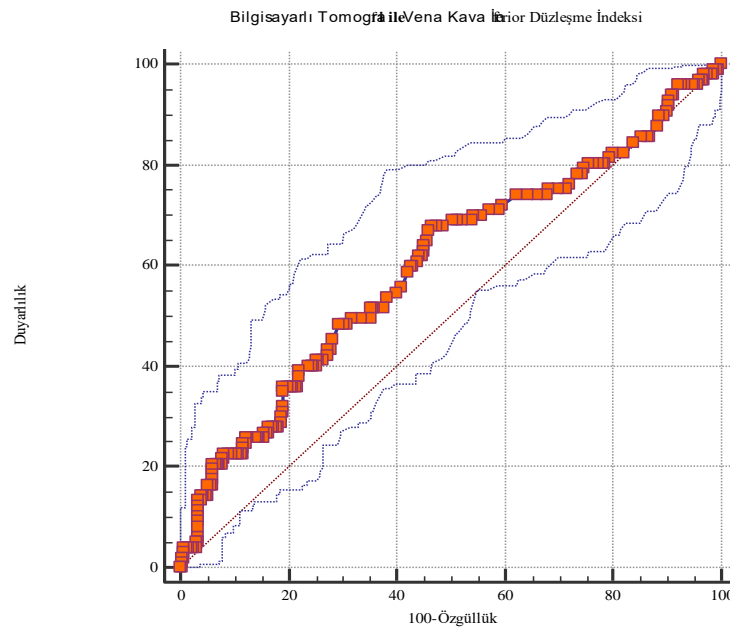
	IVC düzleşme indeksi
	r; p
Yaş	0,053; 0,342
SKB	-0,117; 0,034
DKB	-0,038; 0,498
Nabız	0,055; 0,318
SS	0,120; 0,030
Ateş	-0,004; 0,950
SPO₂	-0,116; 0,035
GKS	-0,264; 0,000
Hemoglobin	-0,024; 0,661
Hematokrit	-0,018; 0,749
Laktat	0,135; 0,014
BD	-0,061; 0,268
pH	-0,067; 0,225
Yatış gün sayısı	0,217; 0,000
Şİ	0,071; 0,198
RTS	-0,194; 0,000

* Spearman Korelasyon Testi; r: Korelasyon katsayısı

Çalışmamızda hastaların 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumu referans alındığında, IVC düzleşme indeksi için %68,0 duyarlılık ve %53,5 özgüllük ile kestirim değeri >1,7 bulundu. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri Tablo 4.14'te ve ROC eğrisi Şekil 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.14. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri

24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumuna göre IVC düzleşme indeksi			
Kestirim değeri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	+LR/-LR
>1,70	68,0	53,5	1,46/0,60

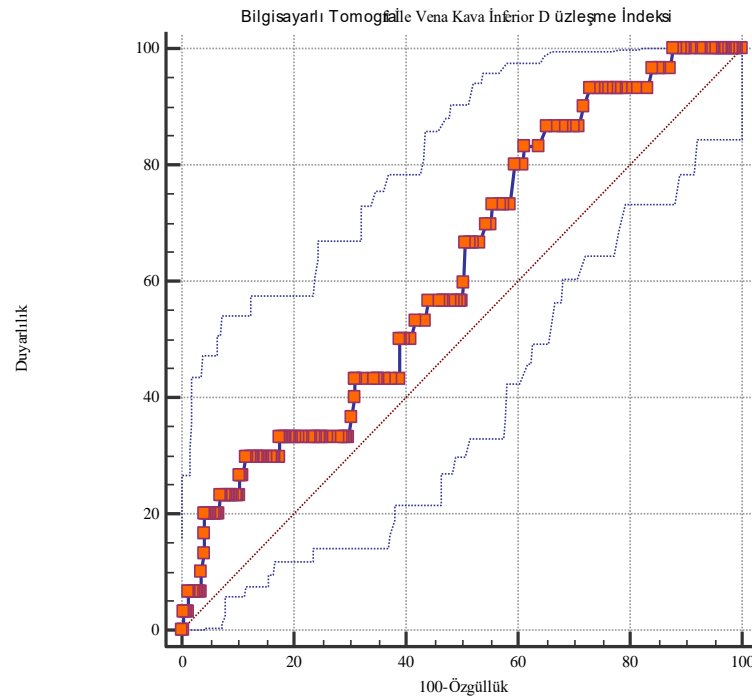


Şekil 4.2. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen ROC eğrisi

Çalışmamızda hastaların 24 saat içinde operasyon ihtiyacı olma durumu referans alındığında, IVC düzleşme indeksi için %83,3 duyarlılık ve %38,7 özgüllük ile kestirim değeri >1,59 olarak bulundu. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde operasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri Tablo 4.15'te ve ROC eğrisi Şekil 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.15. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde operasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri

24 saat içinde operasyon ihtiyacı olma durumuna göre IVC düzleşme indeksi			
Kestirim değeri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	+LR/-LR
>1,59	83,3	38,7	1,36/0,43

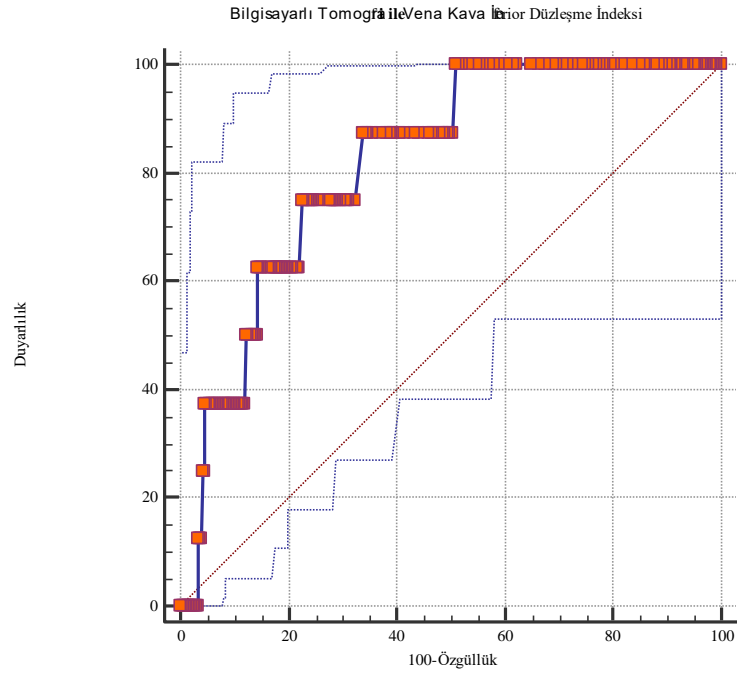


Şekil 4.3. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde operasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen ROC eğrisi

Çalışmamızda hastaların 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olma durumu referans alındığında, IVC düzleşme indeksi için %87,5 duyarlılık ve %66,1 özgüllük ile kestirim değeri >1,95 olarak bulundu. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri Tablo 4.16'da ve ROC eğrisi Şekil 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.16. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen kestirim değeri

24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olma durumuna göre IVC düzleşme indeksi			
Kestirim değeri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	+LR/-LR
>1,95	87,5	66,1	2,58/0,19



Şekil 4.4. IVC düzleşme indeksi için hastaların 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olma durumuna göre elde edilen ROC eğrisi

5. TARTIŞMA

Travma tıbbi-teknolojik alanda kaydedilen tüm gelişmelere rağmen önemi giderek artan, maddi ve manevi kayıplara sebep olmaya devam eden önemli bir halk sağlığı sorunudur. Travmanın özellikle genç üretken çağdaki bireylerde sık görülmesi, hem iş gücü kaybına hem de maddi kayıplara yol açarak toplumları olumsuz yönde etkilemektedir. Travma hastalarının bakımı hızlı ve doğru kararlar almayı gerektiren, karmaşık ve hatalara açık bir süreçtir (12, 161). Çalışmamızda multitravma nedeniyle acil servise başvuran hastalarda şok varlığının erken evrede saptanmasında IVC düzleşme indeksinin katkısı araştırıldı.

Çalışmamız dahil edilme kriterlerini karşılayan 327 hastadan oluşmakta idi. Bu hastalar demografik özelliklerine göre analiz edildiğinde yaklaşık yarısının 40 yaş altında olduğu ve %70'inin erkek cinsiyette olduğu saptanmıştır. Nijboer ve ark.'nın Hollanda'da 1985-1990 ile 2002-2005 yılları arasında yaptığı iki farklı çalışmada travmalı hastalarda yaş ortalamalarının yıllar içinde giderek arttığı ancak hala genç yaş grubunda sıklığın daha fazla olduğu gösterilmiştir (37). Literatürde yapılan farklı çalışmalarda da travmanın genç erkeklerde daha fazla görüldüğü bildirilmektedir (4, 162, 163). Bu genç yaş grubu erkeklerin travmaya daha fazla maruz kalmaları; trafikte daha fazla zaman geçirmeleri, iş hayatında ve sanayileşme ortamında daha fazla yer almaları, macera ve risk içeren aktivitelerle daha fazla meşgul olmaları gibi nedenlerle açıklanabilir.

Çalışmamızda her 10 travmadan 9'unun künt mekanizma ile gerçekleştiği saptandı. Trafik kazaları ve yüksekten düşmeler, sırasıyla en sık saptanan travma mekanizmaları idi. Ülkemizde Çelik ve ark. tarafından yapılan çalışmada çalışmamızla uyumlu şekilde trafik kazalarının ilk sırada, yüksekten düşmelerin ikinci sırada yer aldığı saptanmıştır (164). Dünya genelinde yapılan çalışmalara bakıldığında da İran'da yapılan araştırmalarda yine trafik kazalarının ilk sırada olduğu bildirilmiştir. Kore'de ve Etiyopya'da yapılan iki farklı çalışmada ise yine meydana gelen travmaların sıklıkla künt vasıflı olduğu; fakat çalışmamızdan farklı olarak travma tipleri arasında ilk sırada yüksekten düşmelerin, ikinci sırada ise motorlu taşıt kazalarının geldiği rapor edilmiştir (4, 165-168). Çalışma yapılan toplumların farklı demografik özelliklerinin ve gelişmişlik düzeylerinin olması, araştırmaların yürütüldüğü hastanelerin coğrafi

konumu, fiziki yapılarının farklılık göstermesi ve hasta başvurularını etkilemesi gibi nedenler travma mekanizmalarının sıralamasında farklılık görülmesine yol açmış olabilir. Trafik kazalarının, sıralama değişse dahi travmanın en önemli nedenlerinden olduğu ve küresel bir halk sağlığı sorunu olmaya devam ettiği görülmektedir.

Multitravma hastalarında tüm şok çeşitleri görülebilmekle birlikte en sık görüleni hemorajik şoktur (39). Şokun erken evrede tanınması; erken-etkin müdahale, uygun sıvı yönetiminin sağlanması ve sağkalımın artırılması açısından en önemli basamaktır (18, 19). Bu hastalarda intravasküler hacim kaybının erken evrede saptanmasına yönelik farklı tanı yöntemleri geliştirilmiştir. IVC düzleşme indeksi bu amaçla kullanılan yöntemlerdendir (20, 21). Jeffrey ve ark.'nın travmalı hastalar üzerinde yaptığı çalışmada düzleşmiş IVC'nin önemli derecede kan kaybı göstergesi olabileceği ve bu hastaların hemodinamik monitörizasyonunun daha dikkatli yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (140). Nguyen ve ark.'nın yine travmalı hastalarda yaptığı bir diğer çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (21). Johnson ve ark.'nın yaptığı başka bir çalışmada da BT'de görülen düzleşmiş IVC'nin travmalı hastalarda diğer bilinen şok parametreleri ile korele olduğu ve mortalitenin bağımsız bir belirleyicisi olduğu sonucuna varılmıştır (20). Li Y. ve ark.'nın yaptığı bir diğer çalışmada da benzer şekilde artmış IVC düzleşme indeksinin hipovolemik şok göstergesi olarak kullanılabileceğinden bahsedilmiştir (130). IVC düzleşme indeksi ile ilgili çalışmalar kısıtlı sayıda olduğu için literatürde USG ile yapılan IVC çap ölçümleri de incelendi. Yanagawa ve ark.'nın travmalı hastalarda hipovoleminin erken dönemde tespitine yönelik yaptığı çalışmalarda, IVC çap ölçümlerine dayalı yöntemlerin, hacim açığını belirlemede faydalı olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmalarda yapılan ölçümlerde anormal değerlerin yoğunlukta olduğu hastalarda kan transfüzyon ihtiyacının daha fazla olduğu sonucuna dayanarak; intravasküler hacim durumu ile IVC çap ölçümlerinin korele olduğu sonucuna ulaşılmıştır (142, 146). Lyon ve ark.'nın sağlıklı kan bağışçuları üzerinde yaptığı çalışmada da kaybedilen kan miktarı ile IVC çap ölçümlerinin doğru orantılı olduğu rapor edilmiştir (18).

Çalışmamızda multitravmalı hastalarda hipovolemik şok varlığını erken evrede saptayabilmek amacıyla BT ile IVC transvers ve anteroposterior çap ölçümleri yapıldı ve IVC düzleşme indeksi hesaplandı. Elde edilen bulgular literatürü destekler nitelikte idi.

Hesaplanan IVC düzleşme indeksi ile hastaların cinsiyet gibi demografik özellikleri ve travma tipleri arasında anlamlı fark olmadığı saptandı. Johnson ve ark.'nın yaptığı çalışmada da çalışmamıza benzer şekilde hastaların IVC düzleşme indeksi ile demografik özellikleri ve travma tipleri arasında anlamlı fark bulunmadığı belirtilmiştir (20). Nguyen ve ark.'nın Kaliforniya'da yaptığı araştırmada ise IVC düzleşme indeksi ile travma tipi ve hastaların yaşı arasında ilişki bulunmadığı ancak bu indeksin 2,5'ten düşük olduğu hastaların %90'ının erkek olduğu bildirilmiştir (21). Li Y. ve ark.'nın yaptığı çalışmada da IVC düzleşme indeksi ile cinsiyet arasında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır (130). Çalışmalarda ölçüm yöntemlerinin farklı olması ve IVC düzleşme indeksi için genel kabul görmüş bir kestirim değerinin olmaması literatürde farklı sonuçlar görülmesinin nedenlerinden olabilir.

Çalışmamızda hastaların SKB, SS ve SpO2 değerleri ile IVC düzleşme indeksi arasında zayıf bir korelasyon saptanırken, diğer vital bulgular (DKB, ateş, nabız) ile korelasyon saptanmamıştır. Hastaların vital bulguları kategorize edilerek analiz yapıldığında ise SKB ≤ 90 , DKB ≤ 60 ve SpO2 ≤ 94 olan hastalarda IVC düzleşme indeksinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Nguyen ve ark.'nın yaptığı çalışmada da IVC düzleşme indeksi artmış olan hastalarda SKB anlamlı oranda daha düşük bulunmuştur (21). Johnson ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ise IVC düzleşme indeksi ile SKB ve nabız hızı arasında ilişki saptanmadığı belirtilmiştir (20). Çalışmalara dahil edilen hastaların travma ciddiyetlerinin farklı olması, kompensatuar yanıtların farklılığı, salgılanan katekolamin düzeylerinin vital bulguları etkilemesi gibi nedenler, literatürde farklı sonuçlar görülmesinin nedenlerinden olabilir. Vital bulgular ile IVC düzleşme indeksi arasında güçlü bir ilişki saptanamaması, aynı zamanda ilk gelişte ölçülen tek bir vital parametrenin güvenilir bir hemorajik şok göstergesi olarak kullanılamayacağı görüşünü desteklemektedir.

Çalışmamızda IVC düzleşme indeksinin laboratuvar sonuçları ile ilişkisi incelendiğinde; bu indeksin laktat ile korelasyon gösterdiği, ancak hemoglobin, hematokrit, BD ve pH gibi diğer parametrelerle korele olmadığı saptandı. Liao ve ark. tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise çalışmamızın aksine IVC düzleşme indeksi yüksek olan hastalarda hemoglobin değerlerinin daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Nguyen ve ark.'nın yaptığı çalışmada da, laktat ve BD düzeyleri yüksek olan hastalarda IVC düzleşme indeksinin daha yüksek olduğu rapor edilirken, hemoglobin

değerinin IVC düzleşme indeksi yüksek olan hastalarda daha düşük olduğu bildirilmiştir (21, 149).

Laktat düzeyleri ile prognoz arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda mortalitesi yüksek olan hastalarda laktat düzeylerinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (110, 169). Dolayısıyla prognostik faktörlerden birisi olarak kabul edilen IVC düzleşme indeksi ile laktat düzeylerinin korelasyon göstermesi beklenebilir. Çalışmamızda elde edilen bulgular bu hipotezi desteklemektedir. Çalışmamızda hemoglobin, hematokrit, BD ve pH ile IVC düzleşme indeksi arasında herhangi bir ilişkinin gösterilememesi; BT çekilebilmesi için klinik durumu nispeten daha stabil hastaların çalışmaya dahil edilmesi, BT'nin çok erken dönemde çekilmiş olması, bu laboratuvar verilerinin tek bir değerle değil seri ölçümlerle daha güvenilir sonuçlar vermesi, çalışmamızın kesitsel tipte bir araştırma olması nedeniyle hastaların takiplerindeki intravasküler hacim durumlarının, hemoglobin-hematokrit değerlerinin takip edilememiş olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda IVC düzleşme indeksinin tahmini şok evreleri ile ilişkisi incelendi. Evre 3 şok tablosunda olan hastalarda evre 1-2 şok tablosunda olan hasta grubuna göre IVC düzleşme indeksi anlamlı oranda daha yüksek saptandı. Literatürde tahmini şok evresi sınıflamaları ile IVC düzleşme indeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen yeterli veriye ulaşılamamıştır.

Çalışmamızda evre 4 şok tablosunda olan hasta sayısı 0 (sıfır) olduğu için analize evre 4 şok tablosu dahil edilememiştir. Bu durum; Eskişehir ili Acil Sağlık Hizmetleri tarafından hastalara olay yerinde erken dönemde ulaşılması, olay yerinde ve ambulans içinde uygun şekilde müdahale edilmesi, hastaların klinik durumlarında kötüleşme olmadan uygun merkeze hızlıca ulaştırılması, klinik durumları kötü olan hastaların BT görüntüleme yapılmaksızın doğrudan ameliyathaneye-yoğun bakıma nakledilmesi ve genel durumu nispeten daha iyi, stabil hastaların BT görüntüleme için tomografi ünitesine gönderilmesi gerekçeleriyle açıklanabilir.

Çalışmamızda sürekli değişkenlerin Spearman Korelasyon yöntemi ile analizi yapıldığında; GKS ve RTS sonuçları ile IVC düzleşme indeksleri arasında korelasyon saptanırken; Şİ ile IVC düzleşme indeksi arasında herhangi bir ilişki saptanamadı. Şİ $\geq 0,9$ ve $< 0,9$ olarak kategorize edildiğinde ise Şİ $\geq 0,9$ olan hastalarda VCI düzleşme indeksi anlamlı oranda daha yüksek bulundu. Literatüre bakıldığında Johnson ve

ark.'nın yaptığı çalışmada IVC düzleşme indeksi ile GKS arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir (20). Li Y. ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada IVC düzleşme indeksi ile GKS arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken, Şİ ile korele olduğu saptanmıştır (130). Nguyen ve ark.'nın yaptığı bir diğer çalışmada ise IVC düzleşme indeksi 2,5 ve üzerinde olan ve olmayan hastalar arasında GKS açısından fark bulunamazken; IVC düzleşme indeksi yüksek olan hastalarda Şİ daha yüksek, RTS ise daha düşük bulunmuştur (21). Şİ'nin tek bir vital bulguya göre şok durumunu daha iyi yansıttığı bilinmektedir. Bu nedenle IVC düzleşme indeksi ile aralarında pozitif yönde daha anlamlı bir ilişki görülmesi beklenmektedir. Çalışmamızda genel durumu kötü, ileri evre şoktaki hasta sayısının azlığından kaynaklı olarak Şİ ile VCI düzleşme indeksi arasında yeterince güçlü bir ilişki gösterilememiş olabilir. Bu sonuçlardan hareketle multitravmalı hastalarda IVC düzleşme indeksi ile RTS arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılabilir fakat konuyla ilgili çalışmalar yetersizdir.

IVC düzleşme indeksi travmalı hastalarda intravasküler hacim durumunun göstergesi olarak kullanılmaktadır. IVC düzleşme indeksi yüksek olan, dolayısıyla intravasküler hacim açığı daha fazla olan hastalarda morbidite ve mortalite oranlarının daha yüksek olması beklenmektedir. Çalışmamızda; evre 3 şokta olan, 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı, operasyon ihtiyacı ve entübasyon ihtiyacı olan (BT çekimi sırasında entübe değil) gibi morbidite-mortalitesi yüksek olan hastalarda IVC düzleşme indeksi daha yüksek saptanmıştır. Yine hastaneye yatış ihtiyacı olan hastalarda da taburcu olan hastalara göre IVC düzleşme indeksi anlamlı oranda daha yüksek bulunmuştur.

IVC düzleşme indeksi için genel kabul görmüş bir kestirim değeri bulunmamaktadır (20, 130). Johnson ve ark.'nın ABD'de yaptığı çalışmada $\geq 1,9$ kestirim değeri alındığında, IVC düzleşme indeksi yüksek olan hastaların taburculuk oranlarının daha düşük olduğu, mortalite oranlarının daha yüksek olduğu ve mortalitenin daha erken dönemde meydana geldiği saptanmıştır. Aynı çalışmada diğer karıştırıcı faktörlere göre düzeltme yapıldıktan sonra dahi IVC düzleşme indeksi yüksek olan hastalarda mortalite riskinin yaklaşık 8 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir (20). Liao ve ark.'nın yaptığı çalışmada en az 2 kesitten yapılan ölçümlerde düzleşme indeksi >3 olan ve IVC maksimum anteroposterior çapı <9 mm olan hastalarda IVC düzleşmiş olarak kabul edilmiştir. Bu hastalarda yoğun bakıma

yatış oranlarının, vasküler embolizasyon veya laparotomi gibi acil girişim ihtiyaçlarının daha fazla olduğu ve mortalite oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (149).

Çalışmamızda, hastaların sırasıyla 24 saat içinde kan/sıvı desteği ihtiyacı, operasyon ihtiyacı, entübasyon ihtiyacı olma durumuna göre IVC düzleşme indeksi için kestirim değerleri $>1,70$; $>1,59$ ve $>1,95$ olarak bulunmuştur. IVC düzleşme indeksi için saptanan kestirim değerlerinde duyarlılık/özgüllük değerleri sırasıyla; %68,0/%53,5; %83,3/%38,7 ve %87,5/%66,1 olarak saptanmıştır. Johnson ve ark.'nın yaptığı çalışmada hastaların mortalitesi referans alınarak IVC düzleşme indeksi için en yüksek duyarlılık ve özgüllük ile kestirim değeri $\geq 1,9$ (duyarlılık=%52, özgüllük=%88) olarak bildirilmiştir (20). Li Y. ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise hastalarda hipovolemik şok varlığı referans alınmış ve IVC düzleşme indeksi için en yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip kestirim değeri 3,02 olarak rapor edilmiştir (duyarlılık=%73,5, özgüllük=%86,2) (130). Nguyen ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise en iyi duyarlılık ve özgüllük için (sayısal değer belirtilmemiş) IVC düzleşme indeksi kestirim değeri $\geq 2,5$ olarak bildirilmiştir (21). Çalışmalarda IVC düzleşme indeksi için farklı alanlardan farklı sayıda ölçüm yapılması ve farklı klinik özelliklerin referans alınması gibi nedenler bulunan bu kestirim değerlerinin farklı olmasına yol açmış olabilir.

Çalışma grubuna dahil edilen ve ilk 24 saat içinde ex olan hasta sayısı 2 olup bu hastalarda IVC düzleşme indeksi ortalaması $3,28 \pm 2,21$ olarak bulunmuştur. Ex olmayan hastalarla kıyaslandığında bu hastalarda IVC düzleşme indeksi daha yüksektir. Fakat ex olan hasta sayısı yeterli olmadığı için ayrıntılı analiz yapılamamıştır. Çalışmamız her ne kadar morbiditeyi öngörmede BT ile ölçülen IVC düzleşme indeksinin yararlarını destekler nitelikte ise de, ex olan hasta sayısının azlığından dolayı mortaliteyi öngörme açısından yeterli veri elde edilememiştir.

Çalışmamızın Sınırlılıkları-Güçlü Yönleri

- 1) Kesitsel tipte bir araştırma olmasından dolayı seri IVC düzleşme indeksi ölçümlerinin yapılamaması ve diğer bulguların seri olarak kaydedilememesi,
- 2) Tek merkezde yapılmış olması,

- 3) 18 yaş altı, gebe, BT çekilemeyen hastaların dahil edilememesinden dolayı başvuran tüm hasta grubunu kapsamaması,
- 4) Literatürde IVC düzleşme indeksi için tanımlanmış net bir kestirim değerinin olmamasından dolayı karşılaştırma yapılmasının zor olması,
- 5) Ex olan hasta sayısının yetersiz olmasından dolayı IVC düzleşme indeksinin mortalite üzerine etkisinin araştırılamaması en önemli sınırlılıklarımızdır.

Çalışmamızın konusunun güncel olması, travma bakım alanına tanısai değeri yüksek bir tanı metodu getirmesi ve konu ile ilgili araştırmaların yetersiz olmasından dolayı literatüre önemli katkı sağlayacağı kanısındayız.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Multitravma acil servise sık başvuru nedenlerinden biridir. Bu hastaların yönetimi hızlı tanı koymayı, doğru ve hızlı kararlar almayı gerektiren oldukça karmaşık bir süreçtir. Travmalı hastada mortalitenin en sık nedenlerinden biri olan hipovolemik şokun erken evrede tanınması morbidite ve mortalitenin azaltılmasında anahtar noktadır.

Hipovolemik şokun erken evrede tanınabilmesi için yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Travmalı hastalarda IVC çap ölçümü bu yöntemlerden biridir. Günümüze kadar çoğunlukla USG kullanılarak IVC çap ölçümleri yapılmış olup, son yıllarda ise USG ile yapılan bu ölçümlerin yeterince doğru sonuçlar vermediği görüşü ön plana çıkmaktadır.

IVC düzleşme indeksi; BT ile ölçülen IVC transvers çapının, IVC anteroposterior çapına bölünmesi şeklinde hesaplanan değerdir. Son yıllarda BT ile yapılan IVC çap ölçümlerinin daha güvenilir sonuçlar verdiği, morbidite-mortaliteyi öngörmeye daha yararlı olduğu görüşü ön plana çıkmıştır. BT ile IVC düzleşme indeksi ölçüm yöntemi aracılığı ile; aynı kişi tarafından tekrarlayan ölçümler yapıp benzer sonuçlar elde edilebilmekte, BT görüntülerinin kayıtlı olması sayesinde gerektiğinde görüntülere tekrar ulaşılabilen, farklı kişiler tarafından aynı ölçümler tekrarlanabilmektedir. Bu gibi nedenlerle IVC çap ölçümlerinin BT ile yapılması gün geçtikçe değer kazanmaktadır.

Çalışmamızda bulunan sonuçlar da literatürü destekler niteliktedir. Çalışmamızda her ne kadar mortaliteyi öngörmeye yeterli hasta sayısı elde edilememiş olsa da, IVC düzleşme indeksinin morbiditenin bağımsız bir öngörücüsü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. IVC düzleşme indeksi ölçümünün mortalite ile ilişkisini belirleyebilmek için daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır.

Multitravmalı hastalarda BT ile ölçülen IVC düzleşme indeksi yüksek olan hastalarda takip eden 24 saat içinde; kan/sıvı desteği ihtiyacının, operasyon ihtiyacının ve entübasyon ihtiyacının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca düzleşmiş IVC'ye sahip olan hastalar şok evrelerine göre değerlendirildiklerinde evre 1-2 şoktan ziyade, evre 3 şok tablosunda olma olasılıklarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Multitравmalı hastalarda BT ile ölçülen IVC düzleşme indeksinin erken evre hipovolemik şok tanısı koymadaki rolünü aydınlatmak için benzer nitelikte çok merkezli, daha çok sayıda ve daha kritik hastaların dahil edildiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Injuries and Violence The Facts 2014
<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/149798/9789241508018eng.pdf?sequence=1> (06.01.2019)
2. Mbanjumucyo G, George N, Kearney A, Karim N, Aluisio AR, Mutabazi Z, et al. Epidemiology of injuries and outcomes among trauma patients receiving prehospital care at a tertiary teaching hospital in Kigali, Rwanda. *Afr J Emerg Med.* 2016;6(4):191-7.
3. The Polytraumatized Patient
<https://emedicine.medscape.com/article/1270888-overview#a3> (17.12.2018).
4. Bashah DT, Dachew BA, Tiruneh BT. Prevalence of injury and associated factors among patients visiting the Emergency Departments of Amhara Regional State Referral Hospitals, Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC emergency medicine.* 2015;15:20.
5. Lu TH, Hsiao A, Chang PC, Chao YC, Hsu CC, Peng HC, et al. Counting injury deaths: a comparison of two definitions and two countries. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention.* 2015;21(e1):e127-32.
6. Modaghegh MH, Saremi E, Mohamadian M, Jafarzadeh R. Characteristics of trauma in North East Iran and the prevention strategies. *Archives of Iranian medicine.* 2013;16(10):576-9.
7. Mortality GBD, Causes of Death C. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2015;385(9963):117-71.
8. National Vital Statistics Reports Volume 67, Number 5 July 26, 2018, Deaths: Final Data for 2016
https://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr67/nvsr67_05.pdf (17.12.2018).

9. Villaveces A, Mutter R, Owens PL, Barrett ML. Causes of Injuries Treated in the Emergency Department, 2010: Statistical Brief #156. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs. Rockville (MD) 2013.
10. Türkiye İstatistik Kurumu, Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, 2017 <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27668> (06.01.2019).
11. Centers for Disease Control and Prevention. Injury Response. Injury Center. Updated September 8, 2011. <http://www.cdc.gov/injuryresponse>. Accessed May 6, 2013.
12. Healthcare Cost and Utilization Project, Statistical Brief #156, May 2013 <https://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb156.pdf> (06.01.2019).
13. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Yealy DM, Meckler GD, Cline DM. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 8th edition. In: Trauma in Adults. 2016: McGraw-Hill Education.p.1681-1688.
14. Hsiao KH, Dinh MM, McNamara KP, Bein KJ, Roncal S, Saade C, et al. Whole-body computed tomography in the initial assessment of trauma patients: is there optimal criteria for patient selection? *Emerg Med Australas.* 2013;25(2):182-91.
15. Sun Z, Ng KH, Vijayanathan A. Is utilisation of computed tomography justified in clinical practice? Part I: application in the emergency department. *Singapore Med J.* 2010;51(3):200-6.
16. Babaud J, Ridereau-Zins C, Bouhours G, Lebigot J, Le Gall R, Bertrais S, et al. Benefit of the Vittel criteria to determine the need for whole body scanning in a severe trauma patient. *Diagn Interv Imaging.* 2012;93(5):371-9.
17. Smith CM, Woolrich-Burt L, Wellings R, Costa ML. Major trauma CT scanning: the experience of a regional trauma centre in the UK. *Emergency medicine journal : EMJ.* 2011;28(5):378-82.
18. Lyon M, Blaivas M, Brannam L. Sonographic measurement of the inferior vena cava as a marker of blood loss. *The American journal of emergency medicine.* 2005;23(1):45-50.

19. Stewart RM, Myers JG, Dent DL, Ermis P, Gray GA, Villarreal R, et al. Seven hundred fifty-three consecutive deaths in a level I trauma center: the argument for injury prevention. *The Journal of trauma*. 2003;54(1):66-70; discussion -1.
20. Johnson JJ, Garwe T, Albrecht RM, Adeseye A, Bishop D, Fails RB, et al. Initial inferior vena cava diameter on computed tomographic scan independently predicts mortality in severely injured trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(3):741-5; discussion 5-6.
21. Nguyen A, Plurad DS, Bricker S, Neville A, Bongard F, Putnam B, et al. Flat or fat? Inferior vena cava ratio is a marker for occult shock in trauma patients. *J Surg Res*. 2014;192(2):263-7.
22. Battistella FD, Benfield JR. Blunt and penetrating injuries of the chest wall, pleura and lungs. *General thoracic surgery*, 5th ed. Philadelphia: Williams and Wilkins, 2000;815–863
23. Ertekin C. Multipl travmalı hastaya yaklaşım. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2:77-87
24. Injury Prevention & Control: Traumatic Brain Injury & Concussion. <http://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/>. Accessed May 4, 2012.
25. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support for Doctors (ATLS), Student course Manual Tenth Edition, Chicago: The American College of Surgeons, 2018
26. Intimate Partner Violence Facts.
www.who.int/violence_injury_prevention/violence/world_report/factsheets/en/ipvfacts.pdf. Accessed April 18, 2017.
27. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2095-128.
28. Patton GC, Coffey C, Sawyer SM, Viner RM, Haller DM, Bose K, et al. Global patterns of mortality in young people: a systematic analysis of population health data. *Lancet*. 2009;374(9693):881-92.

29. Çırak B, Güven MB, Işık S, Kıymaz N, Demir Ö. Acil servise başvuran travma hastaları ile ilgili epidemiyolojik bir çalışma. *Ulus Travma Derg* 1999;5:157-9.
30. Gül M. Epidemiological analysis of trauma cases applying to emergency department. *Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2003;19:33-6.
31. Pekdemir M, Cete Y, Eray O, Atilla R, Cevik AA, Topuzoglu A. Epidemiological characteristics of trauma patients. *Ulus Travma Derg.* 2000;6(4):250-4.
32. Bonatti H, Calland JF. Trauma. *Emergency medicine clinics of North America.* 2008;26(3):625-48, vii.
33. Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, et al. Rosen's emergency medicine: concepts and clinical practice, 8th ed. In: *Multiple trauma.* 2013: Elsevier Health Sciences.p.287-295
34. Polat O, Ekinci S. Management of Multiple Trauma Patients. *Turkiye Klinikleri Journal of Ear Nose and Throat.* 2008;1(4):1.
35. Mirza A, Ellis T. Initial management of pelvic and femoral fractures in the multiply injured patient. *Critical care clinics.* 2004;20(1):159-70.
36. Buduhan G, McRitchie DI. Missed injuries in patients with multiple trauma. *The Journal of trauma.* 2000;49(4):600-5.
37. Nijboer JM, van der Sluis CK, van der Naalt J, Nijsten MW, Ten Duis HJ. Two cohorts of severely injured trauma patients, nearly two decades apart: unchanged mortality but improved quality of life despite higher age. *The Journal of trauma.* 2007;63(3):670-5.
38. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, Velmahos G, Rhee P, Preston C, et al. Trauma deaths in a mature urban trauma system: is "trimodal" distribution a valid concept? *J Am Coll Surg.* 2005;201(3):343-8.
39. Kauvar DS, Lefering R, Wade CE. Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. *The Journal of trauma.* 2006;60(6 Suppl):S3-11.

40. Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury*. 2005;36(6):691-709.
41. Romano L, Scaglione M, Rotondo A. Emergency radiology today between philosophy of science and the reality of "emergency care". *La Radiologia medica*. 2006;111(2):245-51.
42. Wintermark M, Poletti PA, Becker CD, Schnyder P. Traumatic injuries: organization and ergonomics of imaging in the emergency environment. *European radiology*. 2002;12(5):959-68.
43. Altuncu YA, Aldemir M, Gülođlu C, Üstündađ M, Orak M. Künt multitravma hastalarında acil gözlem ve hastaneye yatışın gerekliliği ile mortaliteyi etkileyen faktörler. *JAEM* 2010; 9: 117-20
44. Baker CC, Oppenheimer L, Stephens B, Lewis FR, Trunkey DD. Epidemiology of trauma deaths. *Am J Surg*. 1980;140(1):144-50.
45. Dunham CM, Barraco RD, Clark DE, Daley BJ, Davis FE, 3rd, Gibbs MA, et al. Guidelines for emergency tracheal intubation immediately after traumatic injury. *The Journal of trauma*. 2003;55(1):162-79.
46. Gruen RL, Jurkovich GJ, McIntyre LK, Foy HM, Maier RV. Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. *Ann Surg*. 2006;244(3):371-80.
47. Lewis P, Wright C. Saving the critically injured trauma patient: a retrospective analysis of 1000 uses of intraosseous access. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2015;32(6):463-7.
48. Tavilođlu K. Travmaya Genel Yaklaşım Kalaycı G (ed): Genel Cerrahi. Nobel Kitabevleri İstanbul 2002: 298-299
49. Sacco WJ, Champion HR, Gainer PS, Morelli SA, Fallen S, Lawnick MA. The Trauma Score as applied to penetrating trauma. *Ann Emerg Med*. 1984;13(6):415-8.
50. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2(7872):81-4.

51. Karakus A. Affecting factors of heart defects in multiple trauma cases and their relationship with trauma severity. Published Dissertation. Cukurova University, Faculty of Medicine, Department Of General Surgery, Adana, Turkey. 2006
52. Eichelberger MR, Mangubat EA, Sacco WS, Bowman LM, Lowenstein AD. Comparative outcomes of children and adults suffering blunt trauma. *The Journal of trauma*. 1988;28(4):430-4.
53. Otte D, Pohlemann T, Wiese B, Krettek C. Changes in the injury pattern of polytraumatized patients over the last 30 years. *Unfallchirurg*. 2003;106(6):448-55.
54. Moskowitz H. *ICU chest radiology: principles and case studies*. New Jersey: John Wiley and Sons Inc; 2010.
55. Demetriades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos G, Chan L. Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. *J Am Coll Surg*. 2002;195(1):1-10.
56. Jansen JO, Logie JR. Diagnostic peritoneal lavage - an obituary. *The British journal of surgery*. 2005;92(5):517-8.
57. Soult MC, Weireter LJ, Britt RC, Collins JN, Novosel TJ, Reed SF, et al. Can routine trauma bay chest x-ray be bypassed with an extended focused assessment with sonography for trauma examination? *The American surgeon*. 2015;81(4):336-40.
58. Savatmongkornkul S, Wongwaisayawan S, Kaewlai R. Focused assessment with sonography for trauma: current perspectives. *Open Access Emerg Med*. 2017;9:57-62.
59. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. *Radiology*. 2017;283(1):30-48.
60. Montoya J, Stawicki SP, Evans DC, Bahner DP, Sparks S, Sharpe RP, et al. From FAST to E-FAST: an overview of the evolution of ultrasound-based traumatic injury assessment. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016;42(2):119-26.

61. Korner M, Krotz MM, Degenhart C, Pfeifer KJ, Reiser MF, Linsenmaier U. Current Role of Emergency US in Patients with Major Trauma. *Radiographics*. 2008;28(1):225-42.
62. Isenhour JL, Marx J. Advances in abdominal trauma. *Emergency medicine clinics of North America*. 2007;25(3):713-33, ix.
63. Grunherz L, Jensen KO, Neuhaus V, Mica L, Werner CML, Ciritsis B, et al. Early computed tomography or focused assessment with sonography in abdominal trauma: what are the leading opinions? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018;44(1):3-8.
64. Calder BW, Vogel AM, Zhang J, Mauldin PD, Huang EY, Savoie KB, et al. Focused assessment with sonography for trauma in children after blunt abdominal trauma: A multi-institutional analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;83(2):218-24.
65. Bahner D, Blaivas M, Cohen HL, Fox JC, Hoffenberg S, Kendall J, et al. AIUM practice guideline for the performance of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination. *J Ultrasound Med*. 2008;27(2):313-8.
66. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med*. 2007;357(22):2277-84.
67. Ballantyne J, Hollman AS, Hamilton R, Bradnam MS, Carachi R, Young DG, et al. Transorbital optic nerve sheath ultrasonography in normal children. *Clinical radiology*. 1999;54(11):740-2.
68. Barbosa RR, Rowell SE, Fox EE, Holcomb JB, Bulger EM, Phelan HA, et al. Increasing time to operation is associated with decreased survival in patients with a positive FAST examination requiring emergent laparotomy. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(1 Suppl 1):S48-52.
69. Bhoi S, Sinha TP, Ramchandani R, Kurrey L, Galwankar S. To determine the accuracy of focused assessment with sonography for trauma done by nonradiologists and its comparative analysis with radiologists in emergency

- department of a level 1 trauma center of India. *J Emerg Trauma Shock*. 2013;6(1):42-6.
70. Fuchs PA, del Junco DJ, Fox EE, Holcomb JB, Rahbar MH, Wade CA, et al. Purposeful variable selection and stratification to impute missing Focused Assessment with Sonography for Trauma data in trauma research. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(1 Suppl 1):S75-81.
 71. Kark Nielsen S, Ewertsen C, Svendsen LB, Hillingso JG, Nielsen MB. Focused Assessment with Sonography for Trauma in patients with confirmed liver lesions. *Scand J Surg*. 2012;101(4):287-91.
 72. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *The Journal of trauma*. 2004;57(2):288-95.
 73. Sheng AY, Dalziel P, Liteplo AS, Fagenholz P, Noble VE. Focused Assessment with Sonography in Trauma and Abdominal Computed Tomography Utilization in Adult Trauma Patients: Trends over the Last Decade. *Emerg Med Int*. 2013;2013:678380.
 74. Lomoschitz FM, Eisenhuber E, Linnau KF, Peloschek P, Schoder M, Bankier AA. Imaging of chest trauma: radiological patterns of injury and diagnostic algorithms. *European journal of radiology*. 2003;48(1):61-70.
 75. Leidner B, Adiels M, Aspelin P, Gullstrand P, Wallen S. Standardized CT examination of the multitraumatized patient. *European radiology*. 1998;8(9):1630-8.
 76. Linsenmaier U, Krotz M, Hauser H, Rock C, Rieger J, Bohndorf K, et al. Whole-body computed tomography in polytrauma: techniques and management. *European radiology*. 2002;12(7):1728-40.
 77. Rieger M, Czermak B, El Attal R, Sumann G, Jaschke W, Freund M. Initial clinical experience with a 64-MDCT whole-body scanner in an emergency department: better time management and diagnostic quality? *The Journal of trauma*. 2009;66(3):648-57.

78. Salim A, Sangthong B, Martin M, Brown C, Plurad D, Demetriades D. Whole body imaging in blunt multisystem trauma patients without obvious signs of injury: results of a prospective study. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960)*. 2006;141(5):468-73; discussion 73-5.
79. Bouillon B, Neugebauer E, Rixen D, Lefering R, Tiling T. [Value of clinical scoring systems for evaluation of injury severity and as an instrument for quality management of severely injured patients]. *Zentralbl Chir*. 1996;121(11):914-23.
80. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med*. 1981;9(9):672-6.
81. Erdem N. Specialty Thesis in Medicine: Acil servise başvuran dahili grup hastaların değerlendirilmesinde ve kritik hasta seçiminde skorlama sistemlerinin rolü. Istanbul Bilim University, İstanbul; 2011.
82. Dur A, Koçak S, Cander B, Sönmez E, Civelek C. Factors affecting mortality in patients with multitrauma which were treated in intensive care unit. *Dicle Medical Journal* 2013;40:177-82.
83. Zhao XJ, Kong LW, Du DY, Su HJ. Analysis on care outcome of patients with polytrauma and coma. *Chin J Traumatol*. 2007;10(1):53-8.
84. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *The Journal of trauma*. 1989;29(5):623-9.
85. Dur A, Cander B, Koçak S, Girişgin S, Gül M, Koyuncu F. Multiple Trauma Patients and Trauma Scoring Systems in Emergency-Intensive Care Unit. *JAEM* 2009;8:4.
86. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Jr., Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *The Journal of trauma*. 1974;14(3):187-96.
87. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *The Journal of trauma*. 1987;27(4):370-8.

88. American Medical Association Committee on the Medical Aspects of Automotive Safety: Rating the severity of tissue damage: The abbreviated scale. *JAMA* 1971; 215: 277.
89. Gennarelli TA, Wodzin E, Gennarelli TA, Wodzin E, editors. *AIS 2005*. Barrington, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine; 2008.
90. Des Plaines IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine. *Abbreviated Injury Scale: 1990 Revision*. Association for the Advancement of Automotive Medicine. 1990.
91. Senkowski CK, McKenney MG. Trauma scoring systems: a review. *J Am Coll Surg*. 1999;189(5):491-503.
92. McLaughlin DF, Niles SE, Salinas J, Perkins JG, Cox ED, Wade CE, et al. A predictive model for massive transfusion in combat casualty patients. *The Journal of trauma*. 2008;64(2 Suppl):S57-63; discussion S.
93. Bellamy RF, Maningas PA, Wenger BA. Current shock models and clinical correlations. *Ann Emerg Med*. 1986;15(12):1392-5.
94. Chien LC, Lu KJ, Wo CC, Shoemaker WC. Hemodynamic patterns preceding circulatory deterioration and death after trauma. *The Journal of trauma*. 2007;62(4):928-32.
95. Poeze M, Solberg BC, Greve JW, Ramsay G. Monitoring global volume-related hemodynamic or regional variables after initial resuscitation: What is a better predictor of outcome in critically ill septic patients? *Crit Care Med*. 2005;33(11):2494-500.
96. Davis JW, Kaups KL, Parks SN. Base deficit is superior to pH in evaluating clearance of acidosis after traumatic shock. *The Journal of trauma*. 1998;44(1):114-8.
97. Birkhahn RH, Gaeta TJ, Terry D, Bove JJ, Tloczkowski J. Shock index in diagnosing early acute hypovolemia. *The American journal of emergency medicine*. 2005;23(3):323-6.

98. Bland RD, Shoemaker WC, Abraham E, Cobo JC. Hemodynamic and oxygen transport patterns in surviving and nonsurviving postoperative patients. *Crit Care Med*. 1985;13(2):85-90.
99. Rady MY, Nightingale P, Little RA, Edwards JD. Shock index: a re-evaluation in acute circulatory failure. *Resuscitation*. 1992;23(3):227-34.
100. Allgower M, Burri C. Shock-index. *German medical monthly*. 1968;13(1):14-9.
101. Rady MY, Smithline HA, Blake H, Nowak R, Rivers E. A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 1994;24(4):685-90.
102. Rady MY, Rivers EP, Martin GB, Smithline H, Appelton T, Nowak RM. Continuous central venous oximetry and shock index in the emergency department: use in the evaluation of clinical shock. *The American journal of emergency medicine*. 1992;10(6):538-41.
103. De Mais, Daniel. *ASCP Quick Compendium of Clinical Pathology*, 2nd Ed. ASCP Press, Chicago, 2009.
104. Vajpayee N, Graham S, Bem S. Basic examination of blood and bone marrow. In: McPherson RA, Pincus MR, editors. *Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods*. 22nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2011. p. 30.
105. Mock C. *Guidelines for essential trauma care: World Health Organization*; 2004.
106. Zehtabchi S, Sinert R, Goldman M, Kapitanyan R, Ballas J. Diagnostic performance of serial haematocrit measurements in identifying major injury in adult trauma patients. *Injury*. 2006;37(1):46-52.
107. Bilkovski RN, Rivers EP, Horst HM. Targeted resuscitation strategies after injury. *Curr Opin Crit Care*. 2004;10(6):529-38.
108. Cottingham CA. Resuscitation of traumatic shock: a hemodynamic review. *AACN Adv Crit Care*. 2006;17(3):317-26.

109. Spahn DR, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernandez-Mondejar E, Gordini G, et al. Management of bleeding following major trauma: a European guideline. *Critical care (London, England)*. 2007;11(1):R17.
110. Wilson M, Davis DP, Coimbra R. Diagnosis and monitoring of hemorrhagic shock during the initial resuscitation of multiple trauma patients: a review. *The Journal of emergency medicine*. 2003;24(4):413-22.
111. What Is the Clinical Utility of Obtaining Serum Lactate and Arterial Base Deficit Values in Patients With Early Signs of Sepsis and Septic Shock? <https://www.medscape.com/viewarticle/585490> (12.01.2019).
112. Chaudry IH, Samy TS, Schwacha MG, Wang P, Rue LW, 3rd, Bland KI. Endocrine targets in experimental shock. *The Journal of trauma*. 2003;54(5 Suppl):S118-25.
113. Middleton P, Kelly AM, Brown J, Robertson M. Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess, and lactate. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2006;23(8):622-4.
114. Shapiro NI, Howell MD, Talmor D, Nathanson LA, Lisbon A, Wolfe RE, et al. Serum lactate as a predictor of mortality in emergency department patients with infection. *Ann Emerg Med*. 2005;45(5):524-8.
115. Martin MJ, FitzSullivan E, Salim A, Brown CV, Demetriades D, Long W. Discordance between lactate and base deficit in the surgical intensive care unit: which one do you trust? *Am J Surg*. 2006;191(5):625-30.
116. Husain FA, Martin MJ, Mullenix PS, Steele SR, Elliott DC. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg*. 2003;185(5):485-91.
117. McNelis J, Marini CP, Jurkiewicz A, Szomstein S, Simms HH, Ritter G, et al. Prolonged lactate clearance is associated with increased mortality in the surgical intensive care unit. *Am J Surg*. 2001;182(5):481-5.
118. Lactic Acidosis
<https://emedicine.medscape.com/article/167027-clinical> (12.01.2019).

119. Davis JW, Parks SN, Kaups KL, Gladen HE, O'Donnell-Nicol S. Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications. *The Journal of trauma*. 1996;41(5):769-74.
120. Rutherford EJ, Morris JA, Jr., Reed GW, Hall KS. Base deficit stratifies mortality and determines therapy. *The Journal of trauma*. 1992;33(3):417-23.
121. Kincaid EH, Miller PR, Meredith JW, Rahman N, Chang MC. Elevated arterial base deficit in trauma patients: a marker of impaired oxygen utilization. *J Am Coll Surg*. 1998;187(4):384-92.
122. Smith I, Kumar P, Molloy S, Rhodes A, Newman PJ, Grounds RM, et al. Base excess and lactate as prognostic indicators for patients admitted to intensive care. *Intensive Care Med*. 2001;27(1):74-83.
123. Tisherman SA, Barie P, Bokhari F, Bonadies J, Daley B, Diebel L, et al. Clinical practice guideline: endpoints of resuscitation. *The Journal of trauma*. 2004;57(4):898-912.
124. Martin M, Murray J, Berne T, Demetriades D, Belzberg H. Diagnosis of acid-base derangements and mortality prediction in the trauma intensive care unit: the physiochemical approach. *The Journal of trauma*. 2005;58(2):238-43.
125. Blow O, Magliore L, Claridge JA, Butler K, Young JS. The golden hour and the silver day: detection and correction of occult hypoperfusion within 24 hours improves outcome from major trauma. *The Journal of trauma*. 1999;47(5):964-9.
126. Claridge JA, Crabtree TD, Pelletier SJ, Butler K, Sawyer RG, Young JS. Persistent occult hypoperfusion is associated with a significant increase in infection rate and mortality in major trauma patients. *The Journal of trauma*. 2000;48(1):8-14; discussion -5.
127. Salottolo KM, Mains CW, Offner PJ, Bourg PW, Bar-Or D. A retrospective analysis of geriatric trauma patients: venous lactate is a better predictor of mortality than traditional vital signs. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:7.

128. Hardaway RM. Traumatic and septic shock alias post-trauma critical illness. *The British journal of surgery*. 1998;85(11):1473-9.
129. Oyetunji TA, Chang DC, Crompton JG, Greene WR, Efron DT, Haut ER, et al. Redefining hypotension in the elderly: normotension is not reassuring. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960)*. 2011;146(7):865-9.
130. Li Y, Zhang LY, Wang Y, Zhang WG. The flatness index of inferior vena cava is useful in predicting hypovolemic shock in severe multiple-injury patients. *The Journal of emergency medicine*. 2013;45(6):872-8.
131. Smillie RP, Shetty M, Boyer AC, Madrazo B, Jafri SZJR. Imaging evaluation of the inferior vena cava. 2015;35(2):578-92.
132. Inferior vena cava
<https://radiopaedia.org/articles/inferior-vena-cava-1?lang=us> (17.02.2019).
133. Weyman AE, Weyman AE. *Principles and practice of echocardiography*: Lea & Febiger Philadelphia; 1994.
134. Normal radiological reference values
<https://radiopaedia.org/articles/normal-radiological-reference-values?lang=us> (17.02.2019).
135. Chen L, Kim Y, Santucci KA. Use of ultrasound measurement of the inferior vena cava diameter as an objective tool in the assessment of children with clinical dehydration. *Acad Emerg Med*. 2007;14(10):841-5.
136. De Backer D, Fagnoul D. Intensive care ultrasound: VI. Fluid responsiveness and shock assessment. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(1):129-36.
137. Abdelwahab H, Abd El-Wahab R. Correlation of Bedside Ultrasonographic Measurement of IVC Diameter and Caval Index with CVP in Spontaneously Breathing and Mechanically Ventilated Patients. *Emerg Med Critical Care* December 2017; 3(1).
138. Baumann UA, Marquis C, Stoupis C, Willenberg TA, Takala J, Jakob SM. Estimation of central venous pressure by ultrasound. *Resuscitation*. 2005;64(2):193-9.

139. Feissel M, Michard F, Faller JP, Teboul JL. The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy. *Intensive Care Med.* 2004;30(9):1834-7.
140. Jeffrey RB, Jr., Federle MP. The collapsed inferior vena cava: CT evidence of hypovolemia. *AJR American journal of roentgenology.* 1988;150(2):431-2.
141. Matsumoto S, Sekine K, Yamazaki M, Sasao K, Funabiki T, Shimizu M, et al. Predictive value of a flat inferior vena cava on initial computed tomography for hemodynamic deterioration in patients with blunt torso trauma. *The Journal of trauma.* 2010;69(6):1398-402.
142. Yanagawa Y, Sakamoto T, Okada Y. Hypovolemic shock evaluated by sonographic measurement of the inferior vena cava during resuscitation in trauma patients. *The Journal of trauma.* 2007;63(6):1245-8; discussion 8.
143. Ettinger E, Steinberg I. Angiographic measurement of the cardiac segment of the inferior vena cava in health and in cardiovascular disease. *Circulation* 1962;26(4):508-15.
144. Mert A, Kılıç İ. Ultrasonografiye Giriş. *Türkiye,1997, 1.cilt, 235-242.*
145. Sefidbakht S, Assadsangabi R, Abbasi HR, Nabavizadeh A. Sonographic measurement of the inferior vena cava as a predictor of shock in trauma patients. *Emergency radiology.* 2007;14(3):181-5.
146. Yanagawa Y, Nishi K, Sakamoto T, Okada Y. Early diagnosis of hypovolemic shock by sonographic measurement of inferior vena cava in trauma patients. *The Journal of trauma.* 2005;58(4):825-9.
147. Evans D, Ferraioli G, Snellings J, Levitov A. Volume responsiveness in critically ill patients: use of sonography to guide management. *J Ultrasound Med.* 2014;33(1):3-7.
148. Gupta A, Peckler B, Stone MB, Secko M, Murmu LR, Aggarwal P, et al. Evaluating emergency ultrasound training in India. *J Emerg Trauma Shock.* 2010;3(2):115-7.

149. Liao YY, Lin HJ, Lu YH, Foo NP, Guo HR, Chen KT. Does CT evidence of a flat inferior vena cava indicate hypovolemia in blunt trauma patients with solid organ injuries? *The Journal of trauma*. 2011;70(6):1358-61.
150. Taylor GA, Fallat ME, Eichelberger MR. Hypovolemic shock in children: abdominal CT manifestations. *Radiology*. 1987;164(2):479-81.
151. Kandpal H, Sharma R, Gamangatti S, Srivastava DN, Vashisht S. Imaging the inferior vena cava: a road less traveled. *Radiographics*. 2008;28(3):669-89.
152. Sheth S, Fishman EK. Imaging of the inferior vena cava with MDCT. *AJR American journal of roentgenology*. 2007;189(5):1243-51.
153. Sierink JC, Saltzherr TP, Beenen LF, Luitse JS, Hollmann MW, Reitsma JB, et al. A multicenter, randomized controlled trial of immediate total-body CT scanning in trauma patients (REACT-2). *BMC emergency medicine*. 2012;12:4.
154. Fanucci E, Fiaschetti V, Rotili A, Floris R, Simonetti G. Whole body 16-row multislice CT in emergency room: effects of different protocols on scanning time, image quality and radiation exposure. *Emergency radiology*. 2007;13(5):251-7.
155. Hilbert P, zur Nieden K, Hofmann GO, Hoeller I, Koch R, Stuttmann R. New aspects in the emergency room management of critically injured patients: a multi-slice CT-oriented care algorithm. *Injury*. 2007;38(5):552-8.
156. Corbacioglu SK, Aksel G. Whole body computed tomography in multi trauma patients: Review of the current literature. *Turkish journal of emergency medicine*. 2018;18(4):142-7.
157. Hajibandeh S, Hajibandeh S. Systematic review: effect of whole-body computed tomography on mortality in trauma patients. *Journal of injury & violence research*. 2015;7(2):64-74.
158. Ptak T, Rhea JT, Novelline RA. Radiation dose is reduced with a single-pass whole-body multi-detector row CT trauma protocol compared with a conventional segmented method: initial experience. *Radiology*. 2003;229(3):902-5.

159. Bayer J, Pache G, Strohm PC, Zwingmann J, Blanke P, Baumann T, et al. Influence of arm positioning on radiation dose for whole body computed tomography in trauma patients. *The Journal of trauma*. 2011;70(4):900-5.
160. Inaba K, Branco BC, Lim G, Russell K, Teixeira PG, Lee K, et al. The increasing burden of radiation exposure in the management of trauma patients. *The Journal of trauma*. 2011;70(6):1366-70.
161. Kwan I, Bunn F, Chinnock P, Roberts I. Timing and volume of fluid administration for patients with bleeding. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014(3):CD002245.
162. Aldrian S, Koenig F, Weninger P, Vecsei V, Nau T. Characteristics of polytrauma patients between 1992 and 2002: what is changing? *Injury*. 2007;38(9):1059-64.
163. Dogan S, Acar N, Çevik AA, Özakin E, Kaya FB, Arslantas D. The relationship between blood alcohol concentration and injury severity in patients admitted to the hospital emergency department after a motor vehicle accident. *Journal of Academic Emergency Medicine*. 2016;15(3):121.
164. Celik OF, Akoglu H, Celik A, Asadov R, Onur OE, Denizbasi A. Initial inferior vena cava and aorta diameter parameters measured by ultrasonography or computed tomography does not correlate with vital signs, hemorrhage or shock markers in trauma patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2018;24(4):351-8.
165. Abbasi HR, Mousavi SM, Taheri Akerdi A, Niakan MH, Bolandparvaz S, Paydar S. Pattern of Traumatic Injuries and Injury Severity Score in a Major Trauma Center in Shiraz, Southern Iran. *Bull Emerg Trauma*. 2013;1(2):81-5.
166. Byun CS, Park IH, Oh JH, Bae KS, Lee KH, Lee E. Epidemiology of trauma patients and analysis of 268 mortality cases: trends of a single center in Korea. *Yonsei Med J*. 2015;56(1):220-6.
167. Pouraghaei M, Sadeghpour A, Moharamzadeh P, Ala A, Bagheri-Asl MM. Epidemiological study of trauma patients referred from Imam Reza trauma

center to Shohada orthopedic center in Tabriz, Iran, during 2015. *J Anal Res Clin Med* 2017; 5(2): 33-7.

168. Wolde A, Abdella K, Ahmed E, Tsegaye F, Babaniyi OA, Kobusingye O et al. Pattern of injuries in Addis Ababa, Ethiopia: a one-year descriptive study. *East Centr Afr J Surg* 2008;13:14-22.
169. Paladino L, Sinert R, Wallace D, Anderson T, Yadav K, Zehtabchi S. The utility of base deficit and arterial lactate in differentiating major from minor injury in trauma patients with normal vital signs. *Resuscitation*. 2008;77(3):363-8.

