



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI



**ERİŞKİN TRAVMA HASTALARINDA ISS, AIS SKORLARININ VE KALSİYUM,
TROMBOSİT DEĞERLERİNİN MORBİDİTE VE MORTALİTE İLE İLİŞKİSİNİN
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

Tıpta Uzmanlık Tezi
Dr. Derya ELRİ DURUR

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ahmet Kemalettin KOLTKA

İSTANBUL

2024



TEŞEKKÜR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm yetişmemde emekleri olan değerli hocalarım, başta saygıdeğer Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Zerrin Sungur'a,

Tezimin hazırlanması ve eğitimimdeki değerli katkıları, engin bilgi ve deneyimiyle her zaman yanımda olan tezimi yürütmekte sabır ve hoşgörü ile bana hep destek olan çok kıymetli hocam Sn. Prof. Dr. Ahmet Kemalettin Koltka' ya,

Tezimin hazırlık aşamasında bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana destek olan ve motivasyonumu korumamı sağlayan Sn. Uzm. Dr. Müşerref Beril Dinçer' e,

Eğitimim süresince öğrencileri olmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Sn. Prof. Dr. Figen Esen, Sn. Prof. Dr. Ali Emre Çamcı, Sn. Prof. Dr. Gül Köknel Talu, Sn. Prof. Dr. Perihan Ergin Özcan, Sn. Prof. Dr. Mukadder Orhan Sungur, Sn. Doç. Dr. Meltem Savran Karadeniz, Sn. Doç. Dr. Achmet Ali, Sn. Doç. Dr. Demet Altun Bingöl, Sn. Doç. Dr. Günseli Orhun, Sn. Doç. Dr. Halil Çetingök, Sn. Doç. Dr. Nükhet Sivrikoz, Sn. Doç. Dr. Nur Canbolat, Sn. Dr. Öğretim Üyesi Hacer Ayşen Yavru, Sn. Dr. Öğretim Üyesi Özlem Polat, Sn. Dr. Öğretim Üyesi İlkey Anaklı, Sn. Uzm. Dr. Basri Akdoğan, Sn. Uzm. Dr. Özlem Turhan, Sn. Uzm. Dr. Ebru Emre Demirel, Sn. Uzm. Dr. Esra Saka, Sn. Uzm. Dr. Emre Sertaç Bingöl' e,

Şu an emekli olan değerli hocalarım Sn. Prof. Dr. Kâmil Mehmet Tuğrul, Sn. Prof. Dr. Tülay Özkan Seyhan, Sn. Prof. Dr. Mert Şentürk'e ve Sn. Uzm. Dr. Giray Halil Varansu'ya İstanbul Tıp Fakültesi ailesinden ayrılan Sn. Doç. Dr. Aysu Şalvız, Sn. Uzm. Dr. Ömür Aksoy Gökkaya'ya;

Asistanlığın tüm zorluklarına rağmen beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, şu an uzman olan tüm kıdemlilerime, birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma, her sorunumuzda yardımlarını esirgemeyen kürsü sekreterliği ekibimize, kıymetli anestezi teknikeri, hemşire, laborant ve diğer sağlık çalışanı arkadaşlarıma,

Varlıklarıyla yükümü hafifleten canım yoldaşlarım eş kıdemlerim Özgür, Kübra, İrem, Gizem ve Altan'a,

Her zaman ve her koşulda desteklerini esirgemeyen, evlatları olmaktan her zaman gurur duyduğum sevgili aileme,

Her zaman desteğini ve sevgisi derinden hissettiğim çok kıymetli yol arkadaşıım
Cengizhan Durur’a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Derya ELRİ DURUR

İstanbul-2024





T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İstanbul Tıp Fakültesi Dekanlığı
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Tarih ve Sayı: 07.06.2023-1797649



Sayı :E-29624016-050.99-1797649
Konu :Doç. Dr. Ahmet Kemalettin
KOLTKA hk.

Sayın Doç. Dr. Ahmet Kemalettin KOLTKA
Anesteziyoloji ve Reanimasyon

İlgi : Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalının 03/05/2023 gün ve 1751370 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Dr. Derya ELRİ DURUR' un yürüteceği 2023/965 dosya numaralı "Erişkin Travma Hastalarında İSS, AİS Skorlarının ve Kalsiyum, Trombosit Değerlerinin Morbidite ve Mortalite ile İlişkisi: Retrospektif Çalışma" başlıklı çalışma, kurulumuzun 26/05/2023 tarih ve 11 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Ali Yağız ÜRESİN
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSDJKFZAJP Pin Kodu :90992

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-universitesi-ebys>

İstanbul Tıp Fakültesi Dekanlığı Çapa/Fatih/İSTANBUL

Tel : 0 212 414 21 38/414 20 00-31561 Faks : 0 212 414 21 38 / 635 11 93

e-posta : itf-dekanlik@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : <http://istanbultip.istanbul.edu.tr>

Kep Adresi: istanbuluniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için : Cihan KILIÇ

Dahili : 31346



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	VIII
TABLOLAR.....	X
ŞEKİLLER	XI
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1.GİRİŞ	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 TARİHÇE.....	5
2.2 EPİDEMİYOLOJİ	5
2.3. TRAVMA MEKANİZMALARI.....	6
2.4. TRAVMA HASTASININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	7
2.5 BİRİNCİL BAKI	7
2.5.1 Havayolu ve Servikal Omurga Stabilizasyonu.....	7
2.5.2 Solunum ve Ventilasyon	8
2.5.3 Dolaşım ve Kanama Kontrolü.....	9
2.5.4 Nörolojik Değerlendirme	9
2.5.5 Kıyafetlerin Çıkarılması ve Hipoterminin Kontrolü	10
2.6. İKİNCİL BAKI.....	10
2.7. ERİŞKİN TRAVMA SKORLARI	11
2.7.1. Glasgow Koma Skalası (Glasgow Coma Scale= GKS).....	12
2.7.2. Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği (Abbreviated Injury Scale= AIS).....	13
2.7.3. Yaralanma Şiddeti Skoru (Injury Severity Score= ISS).....	13
2.7.4. Yeni Yaralanma Şiddeti Skoru (New Injury Severity Score= NISS)	14
2.7.5. Anatomik Profil (Anatomic profile= AP)	14
2.7.6. Düzeltilmiş Travma Skoru (Revised Trauma Score= RTS).....	14
2.7.7. CRAMS Skalası (Circulation= Dolaşım, Respiration= Solunum, Abdomen= Batın, Motor= Hareket, Speech= Konuşma).....	14
2.7.8. Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation= APACHE)	14

2.7.9. Travma ve Yaralanma Şiddet Skoru (Trauma and Injury Severity Score= TRISS)	14
2.7.10. Travmanın Ciddiyetinin Tanımlanması (A Severity Characterization of Trauma= ASCOT)	15
2.8. TRAVMA HASTALARINDA KALSİYUM VE TROMBOSİT DEĞERLERİ	15
3. MATERYAL METOD	17
4. İSTATİSTİK	19
5. BULGULAR	20
5.1 HASTALARIN GENEL TANITICI ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	20
5.2. HASTALARIN GELİŞ VİTAL BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	21
5.3. TRAVMA MEKANİZMALARININ BELİRLENMESİ	22
5.4. LABORATUVAR SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	23
5.5 HASTALARIN TEDAVİ VE TAKİP SÜREÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	24
5.6. HASTALARIN TABURCULUK VE SAĞ KALIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	25
5.6.1. Hastaların Genel Tanıtıcı Özellikleri ve Geliş Vital Bulgularına Göre Mortalite Oranlarının Değerlendirilmesi	25
5.6.2. Travma İlişkili Hasta Özelliklerine Göre Hasta Mortalite Oranlarının Değerlendirilmesi	27
5.6.3. Laboratuvar Parametrelerine Göre Hastaların Mortalite Oranlarının Değerlendirilmesi	28
6. TARTIŞMA	41
7. SONUÇ	49
8. KAYNAKLAR	50

KISALTMALAR

ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
ADTK:	Araç Dışı Trafik Kazası
AIS:	<i>Abbreviated Injury Scale</i> : Kısaltılmış Yaralanma Şiddet Skoru
AİTK:	Araç İçi Trafik Kazası
AP:	<i>Anatomic Profile</i> : Anatomik Profil
APACHE:	<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation</i> : Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi
ASCOT:	<i>A Severity Characterization of Trauma</i> : Travmanın Ciddiyetinin Tanımlanması
ATLS:	<i>Advanced Trauma Life Support</i> : İleri Travma Yaşam Desteği
AUC:	<i>Area under curve</i> : Eğri Altındaki Alan
BE:	Baz Defisiti
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
Ca:	Kalsiyum
CI:	<i>Confidence Interval</i> : Güven Aralığı
CRAMS:	<i>Circulation, Respiration, Abdomen, Motor, Speech</i> : Dolaşım, Solunum, Batın, Hareket, Konuşma
DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü
ES:	Eritrosit Süspansiyonu
GKS:	Glasgow Koma Skalası
Hb:	Hemoglobin
HDF:	Hemodiyafiltrasyon
INR:	Uluslararası Normalleştirilmiş Oran
IQR:	<i>Inter Quantile Range</i> : Çeyrekler Açıklığı
ISS:	<i>Injury Severity Score</i> : Yaralanma Ciddiyet Skoru
KTA:	Kalp Tepe Atımı
MGAP:	<i>Mechanism, GCS, Age, Arterial Pressure</i> : Mekanizma, GKS, Yaş, Kan Basıncı
MRS:	Modifiye Rankin Skalası
MSS:	Merkezi Sinir Sistemi
NISS:	<i>New Injury Severity Score</i> : Yeni Yaralanma Ciddiyet Skoru
PLT:	Platelet (Trombosit)
RTS:	<i>Revised Trauma Score</i> : Düzeltilmiş Travma Skoru
SKB:	Sistolik Kan Basıncı

SpO₂: Oksijen Saturasyonu

Ss: Standart Sapma

SSS: Santral Sinir Sistemi

TDP: Taze Donmuş Plazma

TIC/ TİK: *Trauma Induced Coagulopathy*: Travmaya Bağlı koagülopati/Travmanın İndüklediği Koagülopati

TRISS: *Trauma and Injury Severity Scor*: Travma ve Yaralanma Şiddet Skoru

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

USG: Ultrasonografi

YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi



TABLÖLAR

Tablo 1.1: Glaskov Koma Skalası

Tablo 1.2: Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği

Tablo 2.1: Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri

Tablo 2.2: Hastaların geliş vital bulguları

Tablo 2.3: Hastaların Travma Mekanizmaları ve Skorlamalar

Tablo 2.4: Hastaların Laboratuvar Parametreleri

Tablo 2.5: Hastaların Tedavi İzlem Tablosu

Tablo 2.6: Hastaların Taburculukta MRS Sonuçları

Tablo 2.7: Tanıtıcı Özellikleri ve Geliş Vital Bulgularına Göre Hasta Mortalite Oranları

Tablo 2.8: Travma ilişkili Hasta Özelliklerine Göre Hasta Mortalite Oranları

Tablo 2.9: Laboratuvar Parametrelerine Göre Hastaların Mortalite Oranları

Tablo 2.10: ISS Sınıflamasına Göre Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 2.11: ISS Sınıflamasına Göre Hastaların Demografik Özellikleri, Geliş Vital Bulguları ve MRS Skorunun Karşılaştırılması

Tablo 2.12: Demografik Özellikleri, Bazı Laboratuvar Parametreleri ve MRS Sınıflamasına Göre Hasta AIS Skor Ortalamalarının Karşılaştırılması

Tablo 2.13: Travmadan Etkilenen Sistemlere Göre Ca^{+2} Düzeyinin Karşılaştırılması

Tablo 2.14: Travmadan Etkilenen Sistemlere Göre PLT Düzeyinin Karşılaştırılması

Tablo 2.15: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} Parametrelerin Mortaliteyi Öngörmedeki Tanı Performansı

Tablo 2.16: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} Parametrelerinin Morbiditeyi Öngörmedeki Tanı Performansı

ŞEKİLLER

Şekil 1.1: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} parametrelerin mortaliteyi öngörmedeki tanı performansı:

ROC analiz sonuçları

Şekil 1.2: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} parametrelerin morbiditeyi öngörmedeki tanı performansı:

ROC analiz sonuçları



ÖZET

Amaç: Travma, çocuklar ve 45 yaş altındaki erişkinler için önde gelen morbidite ve mortalite nedenidir. Travma sonrası değerlendirilen bir hastanın erken dönemde tanımlanması ve uygun tıbbi müdahalelerde bulunulması, belirlenmiş travma merkezlerine ulaştırılmaları ile morbidite ve mortalite oranları daha düşük olmaktadır. Travma skorları; yaralanmanın ciddiyetini, triyaj ile travma merkezlerine olan ihtiyacı ve prognozu değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Ayrıca epidemiyolojik özelliklerin belirlenmesi, sağlık hizmet kalitesinin arttırılmasını da hedeflemektedir. Travma hastalarında kontrolsüz kanama ve koagülopati önlenabilir ölüm nedenidir. Bu çalışmada erişkin travma hastalarında iyonize kalsiyum ve trombosit değerleri kullanılarak ve travma skorlamalarında Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği (Abbreviated Injury Scale= AIS) ve Yaralanma Şiddeti Skoru (Injury Severity Score= ISS) hesaplanarak morbidite ve mortaliteyi öngörmedeki başarılarını değerlendirmek hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya Ocak 2018 ile Aralık 2023 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi'nin acil cerrahi ve travmatoloji bölümüne travma nedeniyle başvuran ve hastaneye yatışı yapılan 18 yaş ve üzerindeki erişkin hastalar dahil edilmiştir. Geriye dönük olarak hastaların tıbbi kayıtları incelenmiş ve travma nedeniyle acil servise başvuran hastaların klinik, laboratuvar ve radyolojik bulguları analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması $44,86 \pm 21,17,4$ (aralık:18-94) yıl, %82'si erkek olan 886 hasta dahil edildi. 326 hasta yoğun bakımda 560 hasta serviste takip edilmiştir. 35 hasta hayatını kaybetmiş, 35 hasta trakeostomize bakım hastası olarak taburcu edilmiştir. Hastaların %68'i künt travma ile başvurmuş olup en sık travma şekli düşmedir. Hastaların %52,6'sının ISS değeri 16'nın üzerinde hesaplanmıştır ve ISS değeri arttıkça mortalitede anlamlı bir artış saptanmıştır ($p < 0,001$). ISS değerleri yüksek olan hastaların iyonize kalsiyum ve trombosit değerleri daha düşük ve mortalite oranları daha yüksek bulunmuştur. ISS değeri > 16 olan hastalarda mortaliteyi tahminde $AUC=0,878$, 150.000 altında trombosit değerinin olmasının mortaliteyi tahminde $AUC=0,707$, 1,15 mm/L altında iyonize kalsiyum değerinin olmasının ise mortaliteyi tahminde $AUC=0,725$ saptanmıştır.

Sonuç: Erişkin travma hastalarında iyonize kalsiyum ve trombosit düzeyleri ile yüksek AIS ve ISS değerleri morbidite ve mortaliteyi öngörmeye güçlü prediktif değerlere sahiptir. Skorlamaların tek ya da kombine kullanımı ve laboratuvar parametrelerinden faydalanılarak prognoz değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: travma skorları, AIS skoru, ISS skoru, travmada kalsiyum, travmada trombosit, mortalite

ABSTRACT

Objective: Trauma is a leading cause of morbidity and mortality for children and adults under 45 years of age. Early identification of a patient evaluated after trauma, appropriate medical interventions, and transportation to designated trauma centers reduce morbidity and mortality rates. Trauma scores were developed to assess the severity of injury, the need for triage and trauma centers, and prognosis. In addition, determining epidemiological characteristics also aims to increase the quality of healthcare services. Uncontrolled bleeding and coagulopathy are preventable causes of death in trauma patients. This study aimed to evaluate the success of predicting morbidity and mortality by using ionized calcium and platelet values in adult trauma patients and calculating the Abbreviated Injury Scale (AIS) and Injury Severity Score (ISS) in trauma scoring.

Materials and Methods: Adult patients aged 18 years and over who were admitted to the Emergency Surgery and Traumatology Department of Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine due to trauma and hospitalized between January 2018 and December 2023 were included in this study. Medical records of the patients were reviewed retrospectively and clinical, laboratory and radiological findings of patients who were admitted to the emergency department due to trauma were analyzed.

Results: 886 patients, 82% of whom were male, with a mean age of $44.86 \pm 21.17.4$ (range: 18-94) years were included in the study. 326 patients were followed up in the intensive care unit and 560 patients were followed up in the ward. 35 patients died and 35 patients were discharged as tracheostomized care patients. 68% of the patients presented with blunt trauma and the most common type of trauma was falling. ISS value of 52.6% of the patients was calculated to be over 16 and a significant increase in mortality was detected as the ISS value increased ($p < 0.001$). Patients with high ISS values had lower ionized calcium and platelet values and higher mortality rates. In patients with ISS values > 16 , AUC=0.878 was found to predict mortality, AUC=0.707 was found to predict mortality for platelet values below 150,000, and AUC=0.725 was found to predict mortality for ionized calcium values below 1.15 mm/L.

Conclusion: In adult trauma patients, ionized calcium and platelet levels and high AIS and ISS values have strong predictive values in predicting morbidity and mortality. Prognosis can be evaluated by using the scores alone or in combination and by using laboratory parameters.

Keywords: trauma scores, AIS score, ISS score, calcium in trauma, platelet in trauma, mortality

1.GİRİŞ

Travma, çocuklar ve 45 yaş altındaki erişkinler için önde gelen ölüm nedenidir, 15-24 yaş arasındaki tüm ölümlerin %73'ünü oluşturur. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2021 yılı verilerine göre 23 milyondan fazla kasıtsız yaralanma gerçekleşmiş ve bunların 300.000' den fazlası ölümle sonuçlanmıştır. Yılda 50 milyondan fazla hasta travmaya bağlı tıbbi bakım almaktadır ve travma yoğun bakım ünitesi (YBÜ) kabullerinin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (1).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2022 yılı verilerine göre toplam Türkiye'de 504.839 ölüm meydana gelmiş ve bu ölümlerin %3,3'ü dışsal yaralanmalar ve zehirlenmeler sonucu olmuştur. Bu ölümlerin 5.229' trafik kazaları nedeniyle olup olay yerinde ya da sevk edildikleri sağlık kuruluşlarında kazanın sebep ve tesiriyle ilk 30 gün içerisinde olmuştur (2). Erişkin hastalarda en sık travma nedenleri trafik kazaları, düşme, kesici delici alet yaralanmaları ve yanıklardır.

Travmatik ölümlerin akut ve erken döneminde yaklaşık yarısı santral sinir sistemi (SSS) yaralanmasına, üçte biri kan kaybına bağlı olmaktadır, geç dönem ölümlerin en sık nedeni ise organ yetmezliklerine bağlı olmaktadır. Ölümlerin yaklaşık %50' si hastane öncesinde, %25-50'si hastanede ilk 48 saat içerisinde gerçekleşmektedir.

Travma sonrası değerlendirilen bir hastanın erken dönemde tanımlanması ve uygun tıbbi müdahalelerde bulunulması, belirlenmiş travma merkezlerine ulaştırılmaları ile morbidite ve mortalite oranları daha düşük olmaktadır. Travma hastalarının tedavisi çeşitli zorlukları da beraberinde getirir. Hastaların multidisipliner değerlendirmeye, havayolunun ve solunumun güvence altına alınmasına, kanama kontrolüne, resüsitasyona, acil serviste stabilizasyona ve yatırılmadan önce olası cerrahi müdahaleye ihtiyacı vardır. Travma hastalarının doğru bir triyaj ile uygun merkezlere yönlendirilmesiyle hem morbidite ve mortalite azaltılabilmektedir hem de kritik safhada zaman ve kaynak kaybı engellenebilmektedir. Bu amaçla travmaya maruz kalan hastaları değerlendirmede travma skorları kullanılmaktadır. Anatomik yerleşime, fizyolojik parametrelere ve yaralanma mekanizmasına göre çeşitli skollama sistemleri oluşturulmuştur (3).

Akut yaralanma ve tedavi arasındaki zaman aralığı azaltılmış olsa da hastaların %25 -35' inde acil servise ulaştıklarında biyokimyasal olarak belirgin bir koagülopati gelişmektedir. Koagülopati asidoz, hipotermi, sıvı veya kan ürünü uygulamasına bağlı hemodilüsyon gibi fizyolojik bozuklukların bir sonucu olabilmektedir. Ancak ciddi yaralanmalarda bu

faktörlerden bağımsız olarak **travmaya bağlı koagülopati (travmanın indüklediği koagülopati (TİK/TIC)** gelişebilmektedir (4-8).

Bu çalışmada Abbreviated Injury Scale (AIS- Kısaltılmış Yaralanma Şiddet Skoru), Injury Severity Score (ISS- Yaralanma Ciddiyet Skoru) ve Glasgow Koma Skalası (GKS) ile kalsiyum ve trombosit değerlerinin erişkin travma hasta popülasyonundaki morbidite ve mortaliteyi öngörmedeki başarısını değerlendirmek hedeflenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 TARİHÇE

Travma, vücudun toleransını aşan mekanik, kimyasal, termal, elektriksel ve diğer enerji türlerinin etkisiyle vücutta oluşan fiziksel hasar olarak tanımlanır.

Travmatik yaralanmalar küçük izole yaralanmalardan çoklu organ sistemlerini içeren karmaşık yaralanmalara kadar değişebilir.

Çoklu travma, vücudun birden fazla bölgesini ve boşluğunu kapsayan, hastanın normal fizyolojisini bozan ve travmaya uğramamış organlarda da fonksiyon bozukluğu yapma riskine sahip yaralanmalardır. Çoklu travmanın patofizyolojisinin daha iyi aydınlanmasıyla son yıllarda cerrahi müdahale gerektiren travma hastalarının anestezi yönetimi ayrı bir önem kazanmış ve müdahalelere rehberlik edecek modeller geliştirilmiştir (9, 10).

2.2 EPİDEMİYOLOJİ

Travma 1-44 yaş arası ölümlerin en sık nedenidir ve tüm yaş gruplarında üçüncü sırada yer almaktadır. Yılda 50 milyondan fazla hasta travmaya bağlı tıbbi bakım almaktadır ve travma, YBÜ kabullerinin yaklaşık %30' unu oluşturmaktadır (11). Tüm ülkelerde, 25- 44 yaş arası erkekler, trafik ve kasıtlı yaralanmalardan kaynaklanan toplam yaralanma yükünün üçte birini temsil etmektedir (12).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, karayolu trafik yaralanmaları 2014 yılında 1,25 milyon ölüme neden olup travmanın 2030 yılına kadar dünya çapında engelliliğin üçüncü önde gelen nedeni haline gelmesi beklenmektedir. Dünya çapında 45 milyondan fazla insan travma nedeniyle her yıl orta ile şiddetli düzeyde sakatlık yaşamaktadır (13).

Avrupa'daki yaralanmaların çoğu, genellikle düşme veya motorlu araç çarpışmalarından kaynaklanan künt travmalardır. Ülkeler arasında farklılıklar bulunmakla beraber, tüm ülkelerde 65 yaşın üzerindeki hastalar için maliyetler büyük miktarda artmıştır (14).

Travmatik ölümlerin akut ve erken döneminde yaklaşık yarısı SSS yaralanmasına, üçte biri kan kaybına bağlı olmaktadır, geç dönem ölümlerin en sık nedeni ise organ yetmezliklerine bağlı olmaktadır. Ölümlerin yaklaşık %50'si hastane öncesinde, %25- 50'si hastanede ilk 48 saat içerisinde gerçekleşmektedir. Hem askeri hem de sivilde önlenebilir ölümlerin % 40- 80 ' ini kontrolsüz kanama oluşturmaktadır (15).

Travmaya bağılı ölümlemler en aygın nedenlemler kanama, çoklu organ fonksiyon bozukluğı ve kardiyopulmoner arrest iken, morbiditenin en yaygın önlenebilir nedenlemler istenmeyen ekstübasyon, teknik cerrahi başarısızlıklar, gözden kaçan yaralanmalar ve intravasküler kateterle ilişkili komplikasyonlardır(16).

Şiddetli travmayı takiben artan ölüm riskini ve bakımın ilk saatinde hızlı müdahale ihtiyacını vurgulayan “altın saat” kavramı, erken dönem travma çalışmalarında tanımlanmış ve eğitim kitapları ve kurslarında yayınlanmıştır (17).

2.3. TRAVMA MEKANİZMALARI

Travma sebebiyle oluşan yaralanmalar üç farklı grupta sınıflandırılabilir:

1. Vücut bölgesine: Çoklu veya tekli organ yaralanmaları
2. Şiddetine göre: Ağır, orta ve hafif şiddette yaralanmalar
3. Mekanizmasına göre: Penetran, künt ve kombine yaralanmalar

Künt travmalar belirli bir kuvvet tarafından geniş bir yüzey alanının etkilenecek cildin bütünlüğünün bozulmadan altındaki organlarda hasar oluşmasıdır.

Penetran travmalar ise kesici ve delici aletlerle meydana gelen yaralanmalardır. Bu yaralanmalar cilde temas eden etkenin temas ettiğı noktada çarpma gücünün etkisiyle cildin belirli bir yerinden girerek laserasyona sebep olmasıyla gerçekleşmektedir.

Erişkin nüfusta yaralanmaların çoğı künt travmalardır. Künt travmalardaki yaralanma şekli baş, göğüs, karın ve uzuv bölgelerini içermektedir. Şiddetli göğüs ve/ veya karın yaralanmaları tüm künt travmaların %20’ sini oluşturmaktadır. Yaklaşık üçte birini ise karın yaralanmaları, beşte birini de birden fazla vücut boşluğunu içeren yaralanmalar oluşturur. Karın bölgesinde sırasıyla en sık karaciğer, dalak ve böbrekte hasar meydana gelir. Majör penetran travmalarda göğüs ve karın yaralanmaları daha sıktır. Göğüsteki büyük damar yaralanmalarının yaklaşık yüzde 90’ ı penetran travmalardan kaynaklanır (14).

Künt travmalarda otomobillerin çarptığı yayalar, motosiklet kazaları, ciddi motorlu araç kazaları (kurtarma süresini uzatan büyük hasar) ve 6 metreden (20 ayak) yüksek düşmeler yüksek riskli mekanizmalar olup daha yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkilendirilmiştir (18-20).

2.4. TRAVMA HASTASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Travmatik yaralanmalar, izole küçük yaralardan çoklu organ yaralanmalarına kadar değişkenlik gösterebilir. Morbidite ve mortaliteyi en aza indirmek ve fark edilmeyen yaralanma riskini azaltmak için hastaların sistematik bir değerlendirmeye ihtiyacı vardır.

Travma hastalarının değerlendirilmesinde birincil bakı, resüsitasyon ve ikincil bakı aşamaları mevcuttur.

Birincil bakı, yaşamı tehdit eden en acil yaralanmalara göre düzenlenmiştir ve sorunlar tespit edildiği sıraya göre anında yönetilir. Bu sebeple birincil bakı ve resüsitasyon eş zamanlı yürütülmelidir. Birincil bakının 5- 10 dakika içerisinde tamamlanması gerekir ve amacı hayati tehdit oluşturan durumların tespit edilmesi ve bir sonraki adıma geçmeden çözümlenmesidir (18).

İkincil bakı, bütün sistemlerin ayrıntılı şekilde fizik muayenesiyle hayati tehdit oluşturmayacak diğer yaralanmaların tespit edildiği aşamadır.

2.5 BİRİNCİL BAKI

Travma hastasını yönetirken basit, açık ve organize bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Küçük ve sınırlı imkânı olan merkezlerde tespit edilen sorunlar bir sonraki adıma geçmeden yönetilirken, büyük merkezlerde ekipler birden fazla sorunu aynı anda yönetebilmektedir. Burada amaç hastayı tedavi etmek değil, hayatta tutmaktır.

Birincil değerlendirme için İleri Travma Yaşam Desteği (ATLS) kılavuzunda ABCDE değerlendirme sistemini sunulmuştur.

- A- Airway : Havayolunun sağlanması (servikal immobilizasyon ile beraber)
- B- Breathing : Solunum ve ventilasyon
- C- Circulation : Dolaşım ve kanama kontrolü
- D- Disability : Nörolojik durum değerlendirmesi
- E- Exposure : Kıyafetlerin çıkarılması ve hipotermi önlenmesi

2.5.1 Havayolu ve Servikal Omurga Stabilizasyonu

Travma hastasında **havayolu tıkanıklığı veya yetersiz ventilasyon** ile gelişen hipoksi ve ölüm, önlenemez ölümlerin önemli bir bölümünü **oluşturmaktadır** (21) (22). Havayolu dil, doku ödemi, genişleyen hematoma, yabancı cisim ve aspire edilen materyal sebebiyle tıkanmış

olabilir. Hastanın havayolunda ödem veya hematoma gibi artış olabilecek yaralanmalarda erken entübasyon düşünülmelidir. Havayolunu sağlandıktan sonra en iyi şekilde güvenceye alınmalı ve hareket ile yerinden çıkmaması sağlanmalıdır. Travma hastalarında önlenemez morbiditenin en sık nedeni istenmeyen ekstübasyondur (16).

Havayolu açıklığının olmadığı veya sürdürülmesinin risk altında olduğu, oksijenizasyonun veya ventilasyonun başarısız olduğu, yutma refleksinin olmadığı ve aspirasyon riskinin bulunduğu ve hastanın klinik seyrinde entübasyon ihtiyacının öngörüldüğü durumlarda entübasyon kararı alınmalıdır.

Tüm künt travmalarda aksi kanıtlanana kadar servikal omurga yaralanması olduğu varsayılır. Sekonder künt travması olmayan ve nörolojik muayenesi normal olan izole penetran travma hastalarında ise rutin servikal omurga stabilizasyonu artmış mortalite ile ilişkilendirilmiştir (20, 23-25).

Entübasyonun gerektiği durumlarda oral veya nazal havayolu yardımıyla hava yolu açıklığı sağlanmalıdır. Balon maske ventilasyonu ile preoksijenizasyon ardından sedasyon, analjezi ve paralizasyonu sağlanarak entübasyon gerçekleştirilmelidir. Hastanın genel durumunu kötü ise herhangi bir ajan uygulanmadan entübasyon yapmak gerekebilir.

Servikal omurga immobilizasyonu gerektiren travma hastalarında havayoluna yapılan tüm müdahaleler sırasında servikal boyunluğun ön kısmı geçici olarak çıkarılmalı ve manuel in-line stabilizasyon sürdürülerek entübasyon denemesi yapılmalıdır (26, 27). Servikal yaralanması olan hastada en güvenli havayolu tekniğinin fiberoptik kılavuzluğunda nazotrakeal entübasyon olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (26-28).

2.5.2 Solunum ve Ventilasyon

Havayolu açıklığının sağlanması ile öncelikle oksijenizasyonun ve ventilasyonun yeterliliği değerlendirilmelidir (17). Göğüs duvarında deformite, asimetri veya paradoksal hareket, solunum sesleri ve krepitasyon değerlendirilmelidir. Kardiyak tamponad, masif hemotoraks, tansiyon pnömotoraks birincil değerlendirmede hayati tehdit oluşturan ve acil olarak tanımlanması gereken durumlardır.

Toraks travmaları, oksijenizasyon ve ventilasyon üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %25 kadarını oluşturmaktadır (29).

Tansiyon pnömotoraksta tedavide tüp torakostomi uygulanır. Travmatik pnömotoraksta tanı aşamasında ultrasonografi (USG) kullanımına ve tedavide daha konservatif uygulamalara doğru kaymaktadır (30).

Akciğer kontüzyonu künt göğüs travmasının yaygın bir sonucudur ve oluşan akciğer hasarı ventilasyon perfüzyon eşitsizliğine, akciğer kompliyansında azalmaya neden olur. Profilaktik entübasyon önerilmemekle beraber, ventilasyon güçlüğü veya hipoksi gelişen hastalarda entübasyon gereklidir (31).

2.5.3 Dolaşım ve Kanama Kontrolü

Şok yetersiz doku perfüzyonudur. Hastalarda şok belirtileri (ajitasyon veya konfüzyon, taşikardi, taşipne, soğuk ve nemli cilt, azalmış nabız basıncı, azalmış idrar çıkışı, hipotansiyon) varlığı değerlendirilmelidir. Şokun en sık sebebi kanamadır ve ciddi mortalite ile ilişkilendirilmiştir (32). Ancak kan kaybı %30'a ulaşınca kadar sistolik kan basıncında (SKB) önemli bir düşüş görülmez. Ek hastalığı olmayan genç hastalar, yaşlı hastalar kan basıncında düşüş olmadan şoka girebilirler (33-35).

Kan basıncı ve nabız normal değerlerine ulaşana kadar 5 dakikada bir ölçüm yapılmalıdır. Değerlendirme yapılırken en az iki tane geniş periferik damar yolu açılmalıdır. Eğer sağlanamıyorsa santral venöz kateter veya intraosseöz kanülasyon yapılmalıdır.

Travma hastalarında aksi ispat edilene kadar SKB'nin 90 mmHg' nın altında olmasının sebebi kanama kabul edilir. Hipovolemik şokta sıvı ve kan resüsitasyonuna hemen başlanmalıdır. Başlangıçta 1- 2 L kristalloid (Ringer Laktat) intravenöz bolus verilmelidir. Yüksek hacimli sıvı resüsitasyonu artan mortalite ile ilişkilendirilmiştir (36).

Majör kanamalı travma hastalarının resüsitasyonu kanamanın kontrolü, masif transfüzyon ve hemostatik resüsitasyonu içeren hasar kontrol süreci olarak çok bileşenli bir stratejiden oluşmaktadır. Masif transfüzyonda 1: 1: 1 oranında ES: TDP: trombosit replasmanı, traneksamik asit önerilmektedir (37-40).

Göğüs, karın, pelvis, ekstremiteler ve kafa derisi başta olmak üzere olası kanamanın kaynağı değerlendirilmelidir.

2.5.4 Nörolojik Değerlendirme

Travmatik beyin hasarı veya spinal kord yaralanması olan hastada nörolojik muayene mümkün olan en kısa sürede tamamlanmalıdır. Hastanın bilinç düzeyinin tanımı, pupil çapı, ışık refleksi, lateralizasyon bulguları, motor ve duyu seviyeleri değerlendirilmeli ve kayıt altına alınmalıdır. Bunun için GKS skoru kullanılır. Travmatik beyin hasarı olan hastalarda GKS

skoru ile AIS ve ISS gibi anatomik skorlamaların beraber kullanımının daha iyi sonuçlar verdiğini destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (41).

2.5.5 Kıyafetlerin Çıkarılması ve Hipoterminin Kontrolü

Hastanın bütün kıyafetleri çıkartılmalı ve vücudunun tamamı yaralanmalar açısından incelenmelidir. Saçlı deri, perine, koltuk altı, obez hastalarda cilt kıvrımları ihmal edilebilen ancak ciddi tehdit oluşturan bölgeler sayılabilir (42). Bu süreçte hipotermi önlemleri alınmalıdır. Hasta sıcak hava üfleyen aktif ısıtıcılar, sıcak battaniyeler ile ısıtılmalı ve resüsitasyonda kullanılan sıvılar ve kan ürünleri ısıtılmalıdır.

2.6. İKİNCİL BAKI

Travma hastaları hemodinamik olarak **stabillenmeden** daha ayrıntılı ikincil değerlendirmeye geçilmemelidir. Birincil değerlendirmenin tamamlanmasıyla **stabillenen hastalarda**, baştan ayağa daha ayrıntılı ve sistematik bir ikincil değerlendirme gerçekleştirilir. Hasta ve yakınlarından AMPLE (Allergies- alerji, Medications- ilaç kullanımı, Past medical history/ Pregnancy- tıbbi öz geçiş/ gebelik, Last Meal- son yemek, Events/ Environment Leading to The Injury- yaralanma olayı) kısaltmasıyla hızlı ve sistematik bir sorgulama yapılmalıdır (17).

İkincil değerlendirmede fizik muayenede bakılması gereken basamaklar şu şekildedir:

Baş ve Yüz: Hassasiyet, kanama, şekil bozukluğu değerlendirilmelidir. Pupil büyüklüğü, ışık refleksi, göz hareketleri değerlendirilmeli, açık orbital yaralanmalar, orbital kırıklar, göz içi kanama ve retina dekolmanı gibi yüksek klinik şüphe varlığında oftalmolojik konsültasyon istenmelidir. Kafatası kırığı (hemotimpanum), periorbital ekimoz (rakun eyes) varlığında kafa tabanı kırığı göstergesi olabilir. Travmatik beyin hasarı olan hastalarda serebral perfüzyon basıncını korumaya yönelik yaklaşımlar uygulanmalıdır. Kafa kaidesi kırıklarında nazogastrik tüp denenmemeli, gerekliyse orogastrik tüp yerleştirilmelidir.

Boyun: Künt travma hastalarında aksi ispat edilene kadar servikal omurgada yaralanmasının olduğu kabul edilir ve immobilizasyona devam edilir. Boyun ağrısı, hassasiyet, güçsüzlük, uyuşukluk, kaba motor fonksiyonlar değerlendirilmelidir. Servikal omurga yaralanmaları ciddi kafa ve yüz travmalarına %5 ile %10 arasında eşlik edebilmektedir (43). Solunum sıkıntısı, stridor, disfoni, cilt altı amfizem varlığında alınan krepatasyon larengotrakeal yaralanma veya özefagusta rüptür düşündürülebilir.

Toraks: Tüm toraks (sternum, kostalar, klavikular) inspeksiyonla ve palpasyonla tekrar değerlendirilmelidir. Gözden kaçırılmış hemotoraks, pnömotoraks ve perikardiyal efüzyon tespit edilebilir ve çeşitli görüntülemeler ile tespit edilebilir (44).

Batın: Hassasiyet, ağrı, ele gelen kitle, barsak sesleri, distansiyon, ekimoz, emniyet kemeri işareti açısından değerlendirilmelidir. Batın hassasiyetinin olmamasının batın yaralanmalarını dışlamayacağı unutulmamalıdır.

Rektum, Genitoüriner: Tüm hastalar perine yaralanması açısından incelenmelidir. Gastrointestinal yaralanmalarda kanama için, spinal kord yaralanmalarında sfinkter tonusu için rektal muayene yapılmalıdır. Ancak tüm travma hastaları için rutin şekilde yapılmasının duyarlılığın ve doğruluğunun yetersiz olduğunu savunan çalışmalar da mevcuttur (45, 46).

Kas ve İskelet Sistemi: Tüm ekstremiteler deformite, hassasiyet, şekil bozukluğu, hareket kısıtlılığı ve nörovasküler yapılar açısından değerlendirilmelidir. Pelviste ekimoz ve hassasiyet değerlendirilmeli, olası kanamayı şiddetlendirmemek adına aşırı baskılı ve sık muayeneler yapılması önerilmemektedir (47).

Nörolojik Sistem: Motor ve duyu fonksiyonlarını da içeren ayrıntılı bir nörolojik muayene yapılmalıdır. Zaman içerisinde değişebilen nörolojik duruma karşı GKS skoru tekrarlanmalıdır. Tüm travma hastalarında, gelişen bası yaraları sebebiyle sırt tahtasının mümkün olan en kısa sürede çıkarılması önerilmektedir (48, 49).

Cilt: Saçlı deri, kulak arkası, koltuk altı, perine, sırt ve özellikle obez hastalarda cilt kıvrımlarına bakılmalıdır. Ciltte yaralanmaları olan hastalara tetanos profilaksisi uygulanmalıdır.

Gerekli görüntülemeler ve laboratuvar değerlendirmeleri birincil bakı sonrasında, ikincil bakımın başında yapılır. Direkt grafler, tüm vücut bilgisayarlı tomografi (BT) tercih edilen görüntüleme yöntemleridir. Bazı çalışmalarla tüm vücut BT' nin mortaliteyi azalttığı savunulsa da mortalite üzerinde etkisi olmadığını savunan ve seçilmiş hastalarda tüm vücut BT' yi öneren çalışmalar da bulunmaktadır (50-55).

2.7. ERİŞKİN TRAVMA SKORLARI

Travma skorlamaları, yaralanmanın ciddiyetinin belirlenmesi, uygun triyaj ile tedavi planı ve prognozu tahmin etmede yardımcı olurlar. Anatomik yerleşime, fizyolojik parametrelere ve yaralanma mekanizmasına göre skorlamalar kullanılır.

Anatomik yerleşime göre: AIS, ISS, Yeni Yaralanma Ciddiyet Skoru (New Injury Severity Score= NISS), Anatomik Profil (Anatomic profile= AP)

Fizyolojik parametrelere göre: Düzeltilmiş Travma Skoru (Revised Trauma Score= RTS), GKS, CRAMS Skalası (Circulation= Dolaşım, Respiration= Solunum, Abdomen= Batın, Motor= Hareket, Speech= Konuşma), Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation= APACHE)

Anatomik yerleşime ve fizyolojik parametreler ile kombine: Travma ve Yaralanma Şiddet Skoru (Trauma and Injury Severity Score= TRISS), Travmanın Ciddiyetinin Tanımlanması (A Severity Characterization of Trauma= ASCOT)

2.7.1. Glasgow Koma Skalası (Glasgow Coma Scale= GKS)

Kafa travmalı hastaların bilinç düzeylerini değerlendirmek ve değişiklikleri izlemek için basit ve güvenilir bir yöntemdir. Sözel ve motor fonksiyonlar ile göz açma gibi kriterler mevcuttur. Testi yapan kişilerin farklılığına rağmen motor fonksiyonların en tutarlı şekilde değerlendirildiği ve kafa travmalı hastalarda travmanın ciddiyetini doğru yansıttığı düşünülmektedir (56). Göz açma; beyin sapı fonksiyonlarını, sözel cevap; SSS'nin işlevselliğini sürdürme derecesini, motor cevap; SSS fonksiyonlarının göstergesidir. Skorlama puanının 13- 15 olması düşük dereceli, 9- 12 olması orta dereceli, 8 ve altında olması ise ciddi dereceli kafa travması ile ilişkilidir (3). Travmatik beyin hasarı olan hastalarda GKS skoru ile AIS ve ISS gibi anatomik skorlamaların beraber kullanımının daha iyi sonuçlar verdiğini destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (41).

Puanlar	Motor Yanıt	Sözel Yanıt	Göz Açma
6	Emirleri yerine getirir		
5	Ağrıyı lokalize eder	Oryante ve koopere	
4	Ağrı ile çeker	Oryantasyon ve kooperasyon bozuk	Spontan açık
3	Anormal fleksiyon	İlgisiz kelimeler	Sesli uyararla açar
2	Anormal ekstansiyon	Anlamsız sesler	Ağrılı uyararla açar
1	Yanıt yok	Yanık yok	Yanıt yok

Tablo 1.1: Glaskov Koma Skalası

2.7.2. Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği (Abbreviated Injury Scale= AIS)

Travma hastasının maruz kaldığı tüm yaralanmaların ciddiyetinin klinik değerlendirmesidir. Anatomik yerleşime göre yapılan küresel anlamda kabul görmüş bir puanlama sistemidir. Vücut 6 anatomik bölgeye ayrılır, ayrılan her bölgedeki yaralanma en hafif ve en şiddetli ölümcül olmak üzere 1 ile 6 arasında puan alır. Teşhisin kesin olmadığı yaralanmalara 9 puan verilir (57). Puanlama bir sonraki değerlendirmede değişebilir. Skorlamanın sınırlamalarında uygulayıcı değişikliği, yaş ve travma mekanizmasının (yüksek veya düşük enerjili) dahil edilmemesi tartışılmaktadır (57, 58).

Puan	Yaralanma Şiddeti	Vücut Bölgeleri
1	Minör	Baş ve boyun (servikal vertebralar dâhil)
2	Orta	Yüz (yüz kemikleri, burun, ağız, gözler, kulaklar dâhil)
3	Ciddi	Toraks (torasik vertebralar, diyafragma dâhil)
4	Şiddetli	Karın ve pelvis (tüm iç organlar, lomber vertebralar dâhil)
5	Kritik	Ekstremiteler ve pelvik çatı
6	Ölümcül	Eksternal

Tablo 1.2: Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği

2.7.3. Yaralanma Şiddeti Skoru (Injury Severity Score= ISS)

Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği'nde yaralanan 3 farklı vücut bölgelerinden en yüksek 3 puanı alan bölüm için karelerinin toplanmasıyla ISS hesaplanır (59). ISS skorları 1 ile 75 arasında puan alır. Hafif yaralanmalar 9 puanda az, orta derecede yaralanmalar 9 ile 16 puan arasında, ciddi yaralanmalar 16 ile 25 puan arasında, ağır yaralanmalar ise 25 puandan yüksek olarak gruplandırılır (60). Tek bir vücut bölgesi için AIS 6 alan hastanın ISS skoru 75 kabul edilir (3).

AIS ve ISS skorları yüksek olan travma hastalarının uygun travma merkezlerine yönlendirilmesiyle mortalite oranının ciddi şekilde azaldığı düşünülmektedir (61).

2.7.4. Yeni Yaralanma Şiddeti Skoru (New Injury Severity Score= NISS)

Mevcut yaralanmalar içinden en yüksek puana sahip 3 yaralanmanın puanlarının karesi alınarak hesaplanır. ISS' den farkı aynı vücut bölgesindeki birden fazla yaralanmalarda değerlendirilebilmektedir.

2.7.5. Anatomik Profil (Anatomic profile= AP)

Yaralanmalar 4 kategoriye (baş ve spinal kord, toraks ve boyun, diğer ciddi yaralanmalar ve ciddi olmayan yaralanmalar) ayrılır, kategoriler içerisindeki AIS 3 ve üzeri olan yaralanmaların karelerinin toplamının karekökü alınarak hesaplanır.

2.7.6. Düzeltilmiş Travma Skoru (Revised Trauma Score= RTS)

Glasgow Koma Skalası, kan basıncı ve solunum sayısı ile değerlendirilen fizyolojik bir skora sistemidir.

2.7.7. CRAMS Skalası (Circulation= Dolaşım, Respiration= Solunum, Abdomen= Batın, Motor= Hareket, Speech= Konuşma)

Dolaşımın, solunumun, batının, motor yanıtın ve sözel yanıtın normal, ılımlı anormal, anormal olarak değerlendirildiği basitleştirilmiş bir skora sistemidir.

2.7.8. Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation= APACHE)

Yaş, vücut ısısı, ortalama arter basıncı, kalp hızı, solunum sayısı, oksijenizasyon, arteriyel kan gazı, serum sodyum, potasyum ve kreatinin değerleri, böbrek yetmezliği, hemogram, GKS, kronik hastalıkların sorgulandığı puanlama sistemidir. Travma hastalarında YBÜ gereksinimi açısından kullanılabilmektedir.

2.7.9. Travma ve Yaralanma Şiddet Skoru (Trauma and Injury Severity Score= TRISS)

Kombine skollama sistemi olup travmanın mekanizması, hastanın yaşı, ISS ve RTS değlerlerinin bir araya gelmesiyle hesaplanır. Kunt ve penetran yaralanmalar için ayrı değlendirme yapılır.

2.7.10. Travmanın Ciddiyetinin Tanımlanması (A Severity Characterization of Trauma= ASCOT)

RTS, AP ve yaş değlendirilerek TRISS' i geliştirmek için oluşturulmuş bir skollama sistemidir.

2.8. TRAVMA HASTALARINDA KALSİYUM VE TROMBOSİT DEĞERLERİ

İnsan vücudunda kalsiyumun %98' i kemiklerde bulunur. Ancak homeostazın sağlanması için ekstrasellüler alandaki kalsiyum konsantrasyonunun korunması gereklidir. Kalsiyum kasların kasılması, hormonların ve nörotransmitterlerin salınımı, kemik metabolizması ve kanın pıhtılaşması gibi yaşamsal fonksiyonların sağlanmasında yer alır. Sonuçta kalsiyum dengesindeki değışiklikler çok ciddi fizyolojik düzensizliklere neden olabilir. Normal plazma kalsiyum değeri 8,5- 10,5 mg/dl'dir. İyonize kalsiyum (iCa^{+2}) değeri 1.19- 1.33 mmol/ L aralığındadır.

Ciddi kanaması olan ve masif transfüzyon gerektiren travma hastalarının ciddi hipokalsemik ($iCa^{+2} < 0.9$ mmol/L) olduğu ve mortaliteyi arttırdığı görülmüştür (62).

Travma hastasında koagülopati, hipotermi, asidoz veya sıvı veya kan ürünü kullanılmasına bağlı olarak gelişen hemodilüzyon gibi fizyolojik değışiklikler sonucu olabilir. Ancak bu faktörlere ek olarak veya bağımsız olarak da akut koagülopati de gelişebilir. Bu travma şiddetinin bir göstergesi sayılabilir ve mortaliteyi öngörme de faydalı olduğu düşünülmektedir (5, 8). Travmaya bağlı koagülopatinin ortaya çıkışından ve şiddetinden şoka bağlı hipoperfüzyonun ve doku travmasının sorumlu olduğu düşünülmektedir (63). Koagülasyon bozukluğunun teşhisine ve tedavisine mümkün olduğunca en kısa zamanda başlanmalıdır.

Hipotermi ve asidoz trombosit fonksiyon bozukluğuna sebep olarak ve kalsiyum ve diğer pıhtılaşma faktörleri üzerinden koagülopatiyi şiddetlendirir (64). Kanama ve sıvı ile dilüzyon, pıhtılaşma faktörleri ve trombosit tüketimi, hipotermide trombosit fonksiyon bozukluğu, asidoza bağlı pıhtılaşma faktörlerinin aktivitesinde azalma ve fibrinoliz ile travmatik koagülopati gelişebilmektedir (65).

Asidoz derinleştikçe koagölasyon mekanizmaları olumsuz etkilenir. Fibrinojen ve trombositlerin tüketimiyle pıhtı kinetiği bozulur. Asidozun düzeltilmesi koagölasyonu aynı hızda düzeltmez (66).



3. MATERYAL METOD

Bu çalışmaya Ocak 2018 ile Aralık 2023 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi'nin acil cerrahi ve travmatoloji bölümüne travma nedeniyle başvuran ve hastaneye yatışı yapılan 18 yaş ve üzerindeki erişkin hastalar dahil edilmiştir. Geriye dönük olarak hastaların tıbbi kayıtları incelenmiş ve travma nedeniyle acil servise başvuran hastaların klinik, laboratuvar ve radyolojik bulguları analiz edilmiştir. Çalışmamız için İstanbul Tıp Fakültesi'nin etik kurulundan onay alınmıştır. Acil servisimiz, yılda yaklaşık 100-150 arasında erişkin travma vakası kabul etmekte olup, birinci basamak travma merkezi olarak hizmet verirken, aynı zamanda üçüncü basamak hastane olarak dış merkezlerden sevk edilen ileri tanı ve tedavi gerektiren travma hastalarına da hizmet sunmaktadır. Araştırmamıza dahil edilen hastalar, aşağıda belirtilen travma mekanizmalarına maruz kalmışlardır:

- a. Yüksekten düşme
- b. Trafik kazaları (araç içi trafik kazası, araç dışı motorlu taşıt kazası, motosiklet kazası)
- c. Künt diğer grup (darp, üzerine ağır cisim düşmesi)
- d. Kesici delici alet yaralanması
- e. Ateşli silah yaralanması
- f. Penetran diğer grup (penetran cisimlerle iş kazası)
- g. Elektrik çarpması

Belirlenen hastaların hastane veri tabanı ve hastane dosyaları incelenerek, hikayeleri, başvuru sırasında ve takibindeki klinik bulguları, laboratuvar ve radyolojik görüntüleme sonuçları ile konsültasyon notları değerlendirilmiştir. Hastaların tıbbi verilerinin toplanabilmesi ve analizi için bir hasta kayıt formu oluşturulmuştur. Bu formda, hastaların ilk başvurdıkları merkez ve başvuru zamanları, geldikleri andaki ilk vital bulguları, geliş anındaki GKS değerleri, travma mekanizmaları ve etkilenen sistemler, verilen sıvı miktarı ve kan ürünü kullanımı, ilk laboratuvar parametreleri, acil serviste yapılan müdahaleler, servis ya da YBÜ yatışı, takibinde ortaya çıkan klinik gelişmeler kayıt edilmiştir.

Geliş yeri, olay yeri ya da hastane olarak belirlenmiştir. Başvuru zamanı nöbet ya da mesai koşulları olarak ayrılmıştır. Vital parametreler olarak sistolik ve diyastolik kan basıncı, kalp tepe atımı ve saturasyon değerleri kaydedilmiştir.

Travma mekanizması künt, penetran ve her ikisinin bir arada olduğu kombine travmalar olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Travmadan etkilenen sistemler baş ve boyun, yüz, toraks, karın ve pelvis, ekstremiteler ve pelvik çatı, eksternal grup olarak kategorize edilmiştir. Skoring sonucunda hesaplanan AIS ve ISS değerleri kaydedilmiştir.

Hastaların servis veya yoğun bakım ihtiyacı, yoğun bakımdaki mekanik ventilatör ve hemodiyafiltrasyon ihtiyacı ayrıca kan ürünü kullanımı kaydedilmiştir.

Vital parametrelerde pH, BE, laktat, Hb, Plt, INR, fibrinojen ve Ca^{2+} değerleri incelenmiştir.

Hastaların taburculukta Modifiye Rankin Skalası'na göre sağ kalımları ve kalitesi değerlendirilmiştir.

Hastaneye kardiyak arrest halinde kabul edilen ve kardiyopulmoner resüsitasyona cevap vermeyip eksitus kabul edilen hastalar, henüz görüntülemeleri yapılmadan ve laboratuvar sonuçlarına ulaşılmadan kardiyak arrest geçirip kardiyopulmoner resüsitasyona cevap vermeyip eksitus kabul edilen hastalar ve verilerine tam ulaşamayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

4. İSTATİSTİK

Çalışmada sürekli değişkenlerin normallik varsayımı Kolmogorov- Smirnov testi ile sınıandı. Kategorik değişkenler frekans (n, %); sürekli değişkenler ortalama, standart sapma, medyan ve Inter Quantile Range (IQR) olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerde iki grup arasındaki karşılaştırmalar Bağımsız örneklem Student-t Test ile yapıldı. İkiiden fazla grup karşılaştırmaları Tek yönlü ANOVA (varyans) testi ile yapıldı. ANOVA testinde, anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Tukey post-hoc testi kullanıldı. Sürekli iki değişken arasındaki ilişki düzeyi Pearson korelasyon testi ile incelendi. Nitel değişkenler arasındaki karşılaştırmalar Pearson ki-kare ve Fisher kesin ki-kare testleri ile yapıldı. ROC (Receiver operating characteristic) eğrisi yönteminden faydalanarak ilgili skorlama sistemlerinin eğri altında kalan alanları hesaplanmış olup, sensitivite-spesifite değerlerine ulaşılmıştır. Tek yönlü analizlerde istatistiksel farklılık gösteren parametreler kullanılarak enter metodu ile lojistik regresyon analizi gerçekleştirilip bağımsız prediktörler ve bunların Odds oranları hesaplandı. Sonuçlar; %95 güven aralığında anlamlılık ise $p<0,05$ (çift yönlü) altında değerlendirildi. Bütün istatistiksel hesaplamalar SPSS yazılımı versiyon 27 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) ile yapıldı.

5. BULGULAR

Bu çalışmaya **1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2023** tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Travmatoloji ve Acil Cerrahi birimine travma ile başvuran ve hastane yatışı yapılmış 18 yaş ve üstü 886 vaka dahil edilmiştir. Çalışmamızda toplam 905 erişkin travma hastası incelenmiş olup 19 hasta kardiyak arrest ile başvurup ya da laboratuvar sonuçlarına ulaşılamadan kardiyak arrest geçirip kardiyopulmoner resüsitasyona cevap vermeyip eksitus kabul edilerek çalışma dışı bırakılmıştır. 326 hasta yoğun bakımda 560 hasta serviste takip edilmiştir. 35 hasta hayatını kaybetmiş, 35 hasta trakeostomize bakım hastası olarak taburcu edilmiştir.

5.1 HASTALARIN GENEL TANITICI ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya yaş ortalaması 44,86±21,17,4 (aralık:18-94) yıl, %82'si erkek olan Acil Cerrahi birimine travma nedeniyle başvuran 886 hasta dahil edildi. Hastaların çoğu (%88) olay yerinden hastaneye transfer edilmiş. Hastaların %70 'i nöbet koşullarında kabul edilmiş. Hastaların travma mekanizması incelendiğinde; %25,2'sinin trafik kazası, %36,5'inin düşme, %18,4'ünün kesici-delici alet yaralanması, %11,7'sinin ateşli silah yaralanması, %0,8'inin elektrik çarpması ve %7,4'ünün ise diğer nedenlerle travma geçirdiği mevcut bulgulardan saptandı. Çalışmaya alınan vakaların demografik verileri, travma mekanizmaları gibi genel tanımlayıcı özellikleri **Tablo 5.1**'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1: Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri

Değişkenler (N=886)	Kategori	N_(%)
Yaş (yıl)	Ort.±Ss	44,86±21,14
	Medyan (IQR)	41(26-61)
	En az-en çok	(18-94)
Cinsiyet	Erkek	725_(%81,8)
	Kadın	161_(%18,2)
Hasta geliş şekli	Olay yeri	777_(%87,7)
	Başka hastane	109_(%12,3)
Geliş zamanı	Nöbet	623_(%70,3)
	Mesai içi	263_(%29,7)

Travma mekanizması	Künt	603_(%68,1)
	Penetran	276_(%31,2)
	Elektrik çarpması	7_(%0,8)
Künt travma şekli	Trafik kazası	223_(%25,2)
	Düşme	323_(%36,5)
	Diğer	57_(%6,4)
Penetran travma şekli	Kesici-delici alet	163_(%18,4)
	Ateşli silah	104_(%11,7)
	Diğer	9_(%1)

Ss: Standart sapma, IQR: Inter Quantile Range

5.2. HASTALARIN GELİŞ VİTAL BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

GKS sınıflamasına göre hastaların %88,4'ünde hafif, %5,8'inde orta ve %5,9'unda ciddi nörolojik hasar saptandı. Hastaların %72'sinde SKB düzeyi 120 mmHg ve üzeri, KTA düzeyi %64'ünde 81-100 aralığında ve SpO₂ düzeyi hastaların %93'ünde 92 üzeriydi.

Tablo 2.2: Hastaların geliş vital bulguları

Değişkenler (N=886)	N_(%)
SKB (mmHg)	
≤100	67_(%7,6)
100-120	182_(%20,5)
≥120	637_(%71,9)
KTA (vuru/dk)	
≤80	162_(%18,3)
81-100	564_(%63,7)
101-120	117_(%13,2)
≥120	43_(%4,9)
SpO₂	
≤92	64_(%7,2)
>92	822_(%92,8)
GKS	
15-13	783_(%88,4)

12-9	51_(%5,8)
≤8	52_(%5,9)

SKB: Sistolik Kan Basıncı KTA: Kalp Tepe Atımı GKS: Glaskov Koma Skoru

5.3. TRAVMA MEKANİZMALARININ BELİRLLENMESİ

Travma sonucu en fazla etkilenen hayati sistemlerin toraks (%61,2), ekstremit-pelvik çatı (%42,7) ve baş-boyun (%40,2) bölgeleri olduğu saptanırken; en az etkilenen sistemin eksternal bölge (%6,9) olduğu saptandı. Travma şiddetinin en yoğun olduğu sistemlerin baş ve boyun ($2,67 \pm 1,13$) ve karın ve pelvis ($2,33 \pm 0,84$) bölgeleri olduğu belirlendi.

Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği (Abbreviated Injury Scale= AIS) ve Yaralanma Şiddeti Skoru (Injury Severity Score= ISS) ortalaması sırasıyla $4,42 \pm 2,22$ ve $11,15 \pm 8,31$ puan olarak hesaplandı. ISS sınıflamasına göre hastaların %47,2'sinin 8 ve altı, %31,2'sinin 9-16 aralığında, %15,5'inin 17-25 aralığında ve %6,2'sinin 25 üzeri puan aldığı belirlendi.

Tablo 2.3: Hastaların Travma Mekanizmaları ve Skorlamalar

Değişkenler (N=886)	N_(%)	Ort.±Ss
Travmadan etkilenen sistemler		
Baş-boyun	356_(%40,2)	$2,67 \pm 1,13$
Yüz	216_(%24,4)	$1,30 \pm 0,61$
Toraks	542_(%61,2)	$2,20 \pm 0,85$
Karın-pelvis	300_(%33,9)	$2,33 \pm 0,84$
Ekstremit-pelvik çatı	378_(%42,7)	$1,80 \pm 0,83$
Eksternal	61_(%6,9)	$1,85 \pm 0,87$
AIS skoru	886_(%100,0)	$4,42 \pm 2,22$
ISS skoru	886_(%100,0)	$11,15 \pm 8,31$
ISS sınıflaması		
≤8	418_(%47,2)	
9-16	276_(%31,2)	
17-25	137_(%15,5)	
>25	55_(%6,2)	

5.4. LABORATUVAR SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

pH düzeyi 23 (%2,6) hastada <7,2 (asidoz) ve 56 hasta (%6,3) >7,45 (alkaloz) olarak belirlendi. Hastaların %4,5'inde hemoglobin, %11,6'sında platelet (PLT) ve %10,7'sinde fibrinojen düzeyi düşük olarak değerlendirilirken; hastaların %12,4'ünde International Normalized Ratio (INR/ Uluslararası Normalleştirilmiş Oran) düzeyi yüksek olarak değerlendirildi. Ca^{+2} düzeyi hastaların %1,4'ünde <0,84, %32,5'inde 0,84-1,15, %33,2'sinde 1,16-1,2, %30,4'ünde 1,21-1,32 aralığında ve %2,6'sında 1,33 ve üzeri olduğu saptandı.

Tablo 2.4: Hastaların Laboratuvar Parametreleri

Değişkenler (N=886)	Kategori	N_(%)
pH	<7,2	23_(%2,6)
	7,2-7,35	282_(%31,8)
	7,35-7,45	525_(%59,3)
	>7,45	56_(%6,3)
Laktat (mmol/L)	≤2	538_(%60,7)
	>2	348_(%39,3)
BE (mmol/L)	<(-10)	19_(%2,1)
	(-10)-(-6)	70_(%7,9)
	(-6)-(-2)	244_(%27,5)
	(-2)-(+2)	553_(%62,4)
Hb (g/dL)	≤9	40_(%4,5)
	9-12	215_(%24,3)
	>12	631_(%71,2)
PLT (10 ³ / μl)	<150	103_(%11,6)
	150-450	783_(%88,4)
INR	0,85-1,2	776_(%87,6)
	>1,2	110_(%12,4)
Fibrinojen (mg/dL)	≤150	95_(%10,7)
	>150	791_(%89,3)
Ca^{+2} (mmol/L)	<0,84	12_(%1,4)
	0,84-1,15	288_(%32,5)
	1,16-1,2	294_(%33,2)

	1,21-1,32	269_(%30,4)
	$\geq 1,33$	23_(%2,6)

5.5 HASTALARIN TEDAVİ VE TAKİP SÜREÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hastaların %28,2'i entübe edilirken, ortanca entübe gün sayısı 2 (IQR:1-6) olarak hesaplandı. Trakeostomi ise 35 (%4) hastaya açıldı. Hastaların 121'ine (%13,6) ilk başvuruları sırasında kan ürünleri kullanıldı. Hastalara kan ürünü olarak en çok ES (%13,7) ve TDP (%8,6) uygulandı. İlk müdahale sonrası hastaların %63,2'si ilgili servise, %36,8'i yoğun bakım ünitesine kabul edildi.

Tablo 2.5: Hastaların Tedavi İzlem Tablosu

Değişkenler (N=886)	N (%)
Kristalloid kullanımı	
≤ 1	602 (%67,9)
1-2	284 (%32,1)
Kolloid kullanımı	
Evet	35 (%4,0)
Hayır	851 (%96,0)
Verilen kan ürünleri	
ES	121 (%13,7)
TDP	76 (%8,6)
PLT	31 (%3,5)
Kriyopresipitat	40 (%4,5)
Çıkış yeri	
Servis	560 (%63,2)
YBÜ	326 (%36,8)
Entübasyon	
Evet	250 (%28,2)
Hayır	636 (%71,8)
Entübe gün sayısı, medyan (IQR)	2 (%1-6)
Trakeostomi	
Evet	35 (%4,0)
Hayır	851 (%96,0)
Hemodiyafiltrasyon (HDF)	
Evet	1 (%0,1)
Hayır	885 (%99,9)
Kan ürünü kullanımı	
Evet	136 (%15,3)
Hayır	750 (%84,7)

5.6. HASTALARIN TABURCULUK VE SAĞ KALIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Sağ kalım Modifiye Rankin Skalası (MRS) kullanılarak değerlendirilmiştir. Hastaların %8'inde orta derecede, %6,3'ünde ağır veya çok ağır düzeyde sakatlık olduğu saptandı. Çalışmada 35 (%4) hastada ölüm görüldü.

Tablo 2.6: Hastaların Taburculukta MRS Sonuçları

Değişkenler (N=886)	N_(%)
Modifiye Rankin Skalası (MRS)	
0	170_(%19,2)
1	355_(%40,1)
2	199_(%22,5)
3	71_(%8,0)
4	30_(%3,4)
5	26_(%2,9)
6	35_(%4,0)
Mortalite	35_(%4,0)

MRS: Modifiye Rankin Skalası

5.6.1. Hastaların Genel Tanıtıcı Özellikleri ve Geliş Vital Bulgularına Göre Mortalite Oranlarının Değerlendirilmesi

Ölen hastaların yaş ortalaması yaşayanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($t=3,265$; $p=0,001$).

Başka bir sağlık kuruluşundan sevk edilen hastalara kıyasla olay yerinden direkt gelen hastalarda mortalite istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü (%8,3 ve %3,3; $\chi^2=6,075$; $p=0,014$).

Ateşli silah yaralanması (%7,7; $\chi^2=13,113$; $p=0,001$) ve düşme (%6,2; $\chi^2=6,756$; $p=0,034$) ile başvuran hasta grubunda mortalite istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti.

SKB, KTA ve SpO₂ düzeyi düştükçe hastalarda mortalite oranının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yükseldiği saptandı ($\chi^2=39,183$ ila 120,43 aralığında; $p<0,001$).

GKS skoru 15-13 aralığında olan hastaların %1'inde, 12-9 aralığında olanların %17,6'sında ve 8 ve altı olanların %34,6'sında mortalite görüldü ($\chi^2=92,775$; $p<0,001$)

Tablo 2.7: Tanıtıcı Özellikleri ve Geliş Vital Bulgularına Göre Hasta Mortalite Oranları

			Mortalite			
			Hayır (n=852)	Evet (n=35)		
Değişkenler	Kategori	Toplam, n	n(%)	n(%)	Test değeri	P- değeri
Yaş (yıl)	Ort.±Ss	886	44,39±20,92	56,23±23,54	3,265^a	0,001*
Cinsiyet	Erkek	725	698(96,3)	27(3,7)	0,538 ^b	0,463
	Kadın	161	153(95,0)	8(5,0)		
Hasta geliş şekli	Olay yeri	777	751(96,7)	26(3,3)	6,075^b	0,014*
	Başka hastane	109	100(91,7)	9(8,3)		
Geliş zamanı	Nöbet	623	598(96,0)	25(4,0)	0,022 ^b	0,883
	Mesai	263	253(96,2)	10(3,8)		
Travma şekli	Künt	603	577(95,7)	26(4,3)	2,983 ^b	0,225
	Penetran	276	268(97,1)	8(2,9)		
	Elektrik çarpması	7	6(85,7)	1(14,3)		
Künt travma şekli	Trafik kazası	223	217(97,3)	6(2,7)	6,756^b	0,034*
	Düşme	323	303(93,8)	20(6,2)		
	Diğer	57	57(100,0)	0(0,0)		
Penetran travma şekli	Kesici-delici alet	163	163(100,0)	0(0,0)	13,113^c	0,001*
	Ateşli silah	104	96(92,3)	8(7,7)		
	Diğer	9	9(100,0)	0(0,0)		
SKB (mmHg)	≤100	67	53(79,1)	14(20,9)	56,920^b	<0,001*
	100-120	182	174(95,6)	8(4,4)		
	≥120	637	624(98,0)	13(2,0)		
KTA (vuru/dk)	≤80	162	143(88,3)	19(11,7)	39,183^b	<0,001*
	81-100	564	556(98,6)	8(1,4)		
	101-120	117	115(98,3)	2(1,7)		
	≥120	43	37(86,0)	6(14,0)		
SpO ₂	≤92	64	45(70,3)	19(29,7)	120,43^c	<0,001*

	>92	822	806(98,1)	16(1,9)		
GKS	15-13	783	775(99,0)	8(1,0)	92,775^c	<0,001*
	12-9	51	42(82,4)	9(17,6)		
	≤8	52	34(65,4)	18(34,6)		

*p<0,05; a: Bağımsız örneklem t testi, b: Pearson ki-kare testi, c: Fisher kesin ki-kare testi.

SKB: Sistolik Kan Basıncı KTA: Kalp Tepe Atımı GKS: Glaskov Koma Skoru

5.6.2. Travma İlişkili Hasta Özelliklerine Göre Hasta Mortalite Oranlarının Değerlendirilmesi

Baş boyun bölgesi (%8,1) ve %1,1; $\chi^2=27,612$; $p<0,001$) travmalarında mortalite oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla; toraks bölgesinde (%2,8 ve %5,8; $\chi^2=5,147$; $p=0,023$) ise istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü. Mortalite görülen hastalarda baş boyun ($t=8,742$; $p<0,001$), toraks ($t=4,378$; $p<0,001$) ve ekstremiteler pelvik çati ($t=5,862$; $p<0,001$) bölgelerinde travma şiddeti istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti.

Mortalite görülen hastaların AIS ($t=4,506$; $p<0,001$) ve ISS ($t=7,057$; $p<0,001$) skor ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı. ISS düzeyi 8 ve altı olan hasta grubunda mortalite görülmezken; ISS düzeyi arttıkça hasta mortalite oranlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir artış [(ISS:9-16→%3,6); (ISS:17-25→%8,8) ve (ISS:>25→% 23,6)] olduğu saptandı ($\chi^2=81,795$; $p<0,001$).

Tablo 2.8: Travma İlişkili Hasta Özelliklerine Göre Hasta Mortalite Oranları

			Mortalite			
			Hayır (n=852)	Evet (n=35)		
Değişkenler	Kategori	Toplam, n	n(%)	n(%)	Test değeri	P- değeri
Travmadan etkilenen sistemler						
Baş-boyun	Evet	356	327(91,9)	29(8,1)	27,612^b	<0,001*
	Hayır	530	524(98,9)	6(1,1)		
Baş-boyun travma şiddeti	Ort.±Ss	886	2,53±1,04	4,28±0,88	8,742^a	<0,001*
Yüz	Evet	216	206(95,4)	10(4,6)	0,347 ^b	0,556
	Hayır	670	645(96,3)	25(3,7)		

Yüz travma şiddeti	<i>Ort.±Ss</i>	886	<i>1,27±0,54</i>	<i>1,90±1,37</i>	<i>1,455^a</i>	<i>0,179</i>
Toraks	Evet	542	527(97,2)	15(2,8)	5,147^b	0,023*
	Hayır	344	324(94,2)	20(5,8)		
Toraks travma şiddeti	<i>Ort.±Ss</i>	886	<i>2,17±0,83</i>	<i>3,13±0,92</i>	4,378^a	<0,001*
Karın-pelvis	Evet	300	291(97,0)	9(3,0)	1,080 ^b	0,299
	Hayır	586	560(95,6)	26(4,4)		
Karın-pelvis travma şiddeti	<i>Ort.±Ss</i>	886	<i>2,32±0,84</i>	<i>2,78±0,67</i>	<i>1,617^a</i>	<i>0,298</i>
Ekstremit-pelvik çatı	Evet	378	367(97,1)	11(2,9)	1,880 ^b	0,170
	Hayır	508	484(95,3)	24(4,7)		
Ekstremit-pelvik çatı şiddeti	<i>Ort.±Ss</i>	886	<i>1,76±0,79</i>	<i>3,18±0,87</i>	5,862^a	<0,001*
Eksternal	Evet	61	61(100,0)	0(0,0)	- ^c	0,164
	Hayır	825	790(95,8)	35(4,2)		
AIS skoru	<i>Ort.±Ss</i>	886	<i>4,31±2,07</i>	<i>7,14±3,70</i>	4,506^a	<0,001*
ISS skoru	<i>Ort.±Ss</i>	886	<i>10,54±7,47</i>	<i>26,06±12,92</i>	7,057^a	<0,001*
ISS sınıflaması	≤8	418	418(100,0)	0(0,0)	81,795^b	<0,001*
	9-16	276	266(96,4)	10(3,6)		
	17-25	137	125(91,2)	12(8,8)		
	>25	55	42(76,4)	13(23,6)		

5.6.3. Laboratuvar Parametrelerine Göre Hastaların Mortalite Oranlarının Değerlendirilmesi

pH düzeyi asidoza doğru kaydıkça hasta mortalite oranında istatistiksel olarak bir artış olduğu belirlendi ($\chi^2=52,240$; $p<0,001$). Hemogloblin düzeyi 9 gr/dL ve altında olan ($\chi^2=45,333$; $p<0,001$), BE düzeyi düşük [$<(-10)-(-6)$] olan ($\chi^2=47,388$; $p<0,001$), PLT sayısı düşük olan ($\chi^2=56,193$; $p<0,001$) ve Fibrinojen ($\chi^2=46,610$; $p<0,001$) düzeyi 150'nin altı olan hastalarda mortalite oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazlaydı. Hasta Ca^{+2} düzeyi azaldıkça mortalite oranlarının da istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı saptandı ($\chi^2=67,250$; $p<0,001$).

Tablo 2.9: Laboratuvar Parametrelerine Göre Hastaların Mortalite Oranları

			Mortalite			
			Hayır (n=852)	Evet (n=35)		
Değişkenler	Kategori	n	n(%)	n(%)	Test değeri	P-değeri
pH	<7,2	23	11(47,8)	12(52,2)	52,240 ^b	<0,001*
	7,2-7,35	282	274(97,2)	8(2,8)		
	7,35-7,45	525	512(97,5)	13(2,5)		
	>7,45	56	54(96,4)	2(3,6)		
Laktat (mmol/L)	≤2	538	530(98,5)	8(1,5)	21,906 ^a	<0,001*
	>2	348	321(92,2)	27(7,8)		
BE (mmol/L)	<(-10)	19	12(63,2)	7(36,8)	47,388 ^b	<0,001*
	(-10)-(-6)	70	59(84,3)	11(15,7)		
	(-6)-(-2)	244	237(97,1)	7(2,9)		
	(-2)-(+2)	553	543(98,2)	10(1,8)		
Hb (g/dL)	≤9	40	32(80,0)	8(20,0)	45,333 ^a	<0,001*
	9-12	215	198(92,1)	17(7,9)		
	>12	631	621(98,4)	10(1,6)		
PLT (10 ³ /μl)	<150	103	85(82,5)	18(17,5)	56,193 ^a	<0,001*
	150-450	783	766(97,8)	17(2,2)		
INR	0,85-1,2	776	765(98,6)	11(1,4)	105,677 ^a	<0,001*
	>1,2	110	86(78,2)	24(21,8)		
Fibrinojen (mg/dL)	≤150	95	79(83,2)	16(16,8)	46,610 ^a	<0,001*
	>150	791	772(97,6)	19(2,4)		
Ca ⁺² (mmol/L)	<0,84	12	7(58,3)	5(41,7)	67,250 ^a	<0,001*
	0,84-1,15	288	266(92,4)	22(7,6)		
	1,16-1,2	294	287(97,6)	7(2,4)		
	1,21-1,32	269	268(99,6)	1(0,4)		
	≥1,33	23	23(100,0)	0(0,0)		
Ca ⁺² (mmol/L)	≤1,15	300	273(91,0)	27(9,0)	30,483 ^a	<0,001*
	>1,15	586	578(98,6)	8(1,4)		

*p<0,05; a: Pearson ki-kare testi, b: Fisher kesin ki-kare testi.

ISS sınıflamasına göre hastaların laboratuvar parametrelerinin karşılaştırılması

pH düzeyine göre ISS sınıflamasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olduğu saptandı. ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda pH düzeyi istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü ($\chi^2=252,918$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda laktat düzeyinin 2 mmol/L üzeri olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=193,513$; $p<0,001$).

BE düzeyine göre ISS sınıflamasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olduğu saptandı. ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda yüksek BE düzeyinin görülme oranı daha düşüktü ($\chi^2=216,362$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hasta grubunda düşük hemoglobin görülme oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazlaydı ($\chi^2=109,150$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda PLT düzeyinin 150.000 ve altı olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=68,166$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda INR düzeyinin 1.2 üzeri olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=142,372$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda Fibrinojen düzeyinin 150 mg/dL ve altı olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=70,611$; $p<0,001$).

Ca⁺² düzeyine göre İSS sınıflamasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olduğu saptandı. İSS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda düşük Ca⁺² düzeyinin görülme oranı daha yüksekti ($\chi^2=70,611$; $p<0,001$).

Tablo 2.10: ISS Sınıflamasına Göre Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması

			ISS Skor Sınıflaması					
			≤8 (n=418)	9-16 (n=276)	17-25 (n=137)	>25 (n=55)		
Değişkenler	Kategori	n	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	Test değeri ^a	P- değeri
pH	<7,2	23	0(0,0)	2(0,7)	7(5,1)	14(25,5)	252,918 ^a	<0,001*
	7,2-7,35	282	69(16,5)	107(38,8)	83(60,6)	23(41,8)		
	7,35- 7,45	525	314(75,1)	152(55,1)	44(32,1)	15(27,3)		
	>7,45	56	35(8,4)	15(5,4)	3(2,2)	3(5,5)		
pH	≤7,35	305	69(16,5)	109(39,5)	90(65,7)	37(67,3)	148,213 ^a	<0,001*
	>7,35	581	349(83,5)	167(60,5)	47(34,3)	18(32,7)		
Laktat (mmol/L)	≤2	538	343(82,1)	146(52,9)	43(31,4)	6(10,9)	193,513 ^a	<0,001*
	>2	348	75(17,9)	130(47,1)	94(68,6)	49(89,1)		
BE (mmol/L)	<(-10)	19	3(0,7)	4(1,4)	5(3,6)	7(12,7)	216,362 ^a	<0,001*
	(-10)-(- 6)	70	0(0,0)	25(9,1)	30(21,9)	15(27,3)		

	(-6)-(-2)	244	74(17,7)	97(35,1)	59(43,1)	14(25,5)		
	(-2)-(+2)	553	341(81,6)	150(54,3)	43(31,4)	19(34,5)		
Hb (g/dL)	≤9	40	2(0,5)	10(3,6)	17(12,4)	11(20,0)	109,150^a	<0,001*
	9-12	215	75(17,9)	72(26,1)	41(29,9)	27(49,1)		
	>12	631	341(81,6)	194(70,3)	79(57,7)	17(30,9)		
PLT (10³/ µl)	<150	103	25(6,0)	26(9,4)	31(22,6)	21(38,2)	68,166^a	<0,001*
	150-450	783	393(94,0)	250(90,6)	106(77,4)	34(61,8)		
INR	0,85-1,2	776	396(94,7)	249(90,2)	98(71,5)	33(60,0)	142,372^a	<0,001*
	>1,2	110	22(5,3)	27(9,8)	39(28,5)	22(40,0)		
Fibrinojen (mg/dL)	≤150	95	96(23,0)	94(34,1)	75(54,7)	35(63,6)	70,611^a	<0,001*
	>150	791	322(77,0)	182(65,9)	62(45,3)	20(36,4)		
Ca⁺² (mmol/L)	<0,84	12	2(0,5)	4(1,4)	4(2,9)	2(3,6)	121,403^a	<0,001*
	0,84-1,15	288	94(22,5)	90(32,6)	71(51,8)	33(60,0)		
	1,16-1,2	294	120(28,7)	114(41,3)	42(30,7)	18(32,7)		
	1,21-1,32	269	187(44,7)	61(22,1)	19(13,9)	2(3,6)		
	≥1,33	23	15(3,6)	7(2,5)	1(0,7)	0(0,0)		
Ca⁺² (mmol/L)	≤1,15	300	96(23,0)	94(34,1)	75(54,7)	35(63,6)	70,611^a	<0,001*
	>1,15	586	322(77,0)	182(65,9)	62(45,3)	20(36,4)		

*p<0,05; a: Pearson ki-kare testi

ISS sınıflamasına göre hastaların demografik özellikleri, geliş vital bulguları ve MRS skorunun karşılaştırılması

ISS sınıflamasına göre hastaların yaş ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olduğu saptandı. ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastaları yaş ortalaması daha düşüktü (F=7,669; p<0,001).

ISS sınıflamasına göre hastaların cinsiyet dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0,05).

ISS sınıflamasına göre hastaların MRS değerlendirme sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olduğu saptandı. MRS değerlendirmesine göre hasta sakatlık-kısıtlılık ve mortalite oranlarının ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan grupta daha fazla olduğu belirlendi ($\chi^2=464,914$; $p<0,001$).

ISS skoru >25 üzeri olan hastalarda SKB düzeyinin 100 mmHg ve altı olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=151,042$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda KTA düzeyinin 120 vuru/dk ve üzeri olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=160,961$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda SpO2 düzeyinin 92 ve altı olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=64,730$; $p<0,001$).

ISS skoru 17-25 ve >25 üzeri olan hastalarda GKS düzeyinin 8 ve altı olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=291,524$; $p<0,001$).

Tablo 2.11: ISS Sınıflamasına Göre Hastaların Demografik Özellikleri, Geliş Vital Bulguları ve MRS Skorunun Karşılaştırılması

			ISS Skor Sınıflaması					
			≤ 8 (n=418)	9-16 (n=276)	17-25 (n=137)	>25 (n=55)		
Değişkenler	Kategori	Toplam , n	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	Test değeri	P- değeri
Yaş(yıl)	Ort.±Ss	886	45,47±20,6 1	48,08±22,2 8	38,21±19,1 0	40,62±20,2 4	7,669 ^a	<0,001 *
Cinsiyet	Erkek	725	338(80,9)	224(81,2)	118(86,1)	45(81,8)	2,052 ^b	0,562
	Kadın	161	80(19,1)	52(18,8)	19(13,9)	10(18,2)		
MRS	0-1	525	365(87,3)	141(51,1)	19(13,9)	0(0,0)	464,914 ^b	<0,001 *
	2-3	270	51(12,2)	118(42,8)	80(58,4)	21(38,2)		
	4-5	56	2(0,5)	7(2,5)	26(19,0)	21(38,2)		
	Mortalite	35	0(0,0)	10(3,6)	12(8,8)	13(23,6)		
SKB (mmHg)	≤ 100	67	0(0,0)	28(10,1)	22(16,1)	17(30,9)	151,040 ^b	<0,001 *
	100-120	182	49(11,7)	77(27,9)	38(27,7)	18(32,7)		
	≥ 120	637	369(88,3)	171(62,0)	77(56,2)	20(36,4)		
KTA (vuru/dk)	≤ 80	162	82(19,6)	56(20,3)	13(9,5)	11(20,0)	160,961 ^b	<0,001 *
	81-100	564	311(74,4)	162(58,7)	73(53,3)	18(32,7)		
	101-120	117	24(5,7)	51(18,5)	30(21,9)	12(21,8)		

	≥120	43	1(0,2)	7(2,5)	21(15,3)	14(25,5)		
SpO₂	≤92	64	6(1,4)	21(7,6)	24(17,5)	13(23,6)	64,730^b	<0,001 *
	>92	822	412(98,6)	255(92,4)	113(82,5)	42(76,4)		
GKS	15-13	783	415(99,3)	249(90,2)	101(73,7)	18(32,7)	291,524^b	<0,001 *
	12-9	51	3(0,7)	19(6,9)	19(13,9)	10(18,2)		
	≤8	52	0(0,0)	8(2,9)	17(12,4)	27(49,1)		

*p<0,05; a: Bağımsız örneklem t testi, b: Pearson ki-kare testi.

Hastaların demografik özellikleri, bazı laboratuvar parametreleri ve MRS sınıflamasına göre AIS skor ortalamalarının karşılaştırılması

Hastaların yaşı ile AIS skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü düşük düzeyli bir ilişki varlığı olduğu saptandı ($r=-0,148$; $p<0,001$). Hastaların yaşı arttıkça AIS skorlarında bir azalma olduğu belirlendi.

MRS sınıflamasına göre hasta AIS skor ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olduğu saptandı. AIS skor ortalamalarında artış oldukça MRS değerlendirmesine göre hasta durumunda kötüleşme olduğu saptandı ($F=182,106$; $p<0,001$).

PLT düzeyi 150.000'nin altı olan hasta grubunun AIS skor ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı ($t=5,137$; $p<0,001$).

Ca^{+2} düzeyine göre hasta AIS skor ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olduğu saptandı. Ca^{+2} düzeyi düştükçe hastaların AIS skor ortalamalarında bir artış olduğu saptandı ($F=26,253$; $p<0,001$).

Tablo 2.12: Demografik Özellikleri, Bazı Laboratuvar Parametreleri ve MRS Sınıflamasına Göre Hasta AIS Skor Ortalamalarının Karşılaştırılması

			AIS Skoru		
Değişkenler	Kategori	Toplam, n	Ort.±Ss	Test değeri	P-değeri
Yaş(yıl)	<i>Bütün</i>	886	-	-0,148^a	<0,001*
Cinsiyet	Erkek	725	4,46±2,21	0,939 ^b	0,348
	Kadın	161	4,27±2,29		
MRS	0-1	525	3,34±1,16	182,106^c	<0,001*
	2-3	270	5,59±2,15		
	4-5	56	7,20±2,28		
	Mortalite	35	7,14±3,70		

PLT (10³/ µl)	<150	103	5,72±2,80	5,137^b	<0,001*
	150-450	783	4,25±2,08		
Ca⁺² (mmol/L)	<0,84	12	6,67±3,96	26,253^c	<0,001*
	0,84-1,15	288	5,20±2,55		
	1,16-1,2	294	4,45±2,04		
	1,21-1,32	269	3,52±1,49		
	≥1,33	23	3,78±1,65		
Ca⁺² (mmol/L)	≤1,15	300	5,26±2,63	7,468^b	<0,001*
	>1,15	586	3,99±1,85		
pH	≤7,35	305	5,41±2,39	9,529^b	<0,001*
	>7,35	581	3,90±1,94		

*p<0,05; a: Pearson korelasyon, b: Bağımsız örneklem t testi, c: Tek yönlü ANOVA (varyans) analizi

Travmadan etkilenen sistemlere göre hastaların Ca⁺² düzeyinin karşılaştırılması

Baş-boyun (F=7,522; p<0,001), yüz (F=2,841; p=0,025), toraks (F=6,955; p<0,001), karın-pelvis (F=4,390; p=0,002), ekstremit-pelvik çatı (F=6,244; p<0,001) ve eksternal bölge (F=2,684; p=0,041) kaynaklı travma şiddeti arttıkça hastaların Ca⁺² düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir azalma olduğu saptandı. Travmadan etkilenen sistem varlığına göre hastaların Ca⁺² düzeyi tablo 13'te detaylı olarak sunuldu.

Tablo 2.13: Travmadan Etkilenen Sistemlere Göre Ca⁺² Düzeyinin Karşılaştırılması

		Ca ⁺² Düzeyi						
	Toplam (n=886)	<0,84 (n=12)	0,84-1,15 (n=288)	1,16-1,2 (n=294)	1,21-1,32 (n=269)	≥1,33 (n=23)		
Etkilenen sistemler	n	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	Test değeri	P-değeri
Baş-boyun							3,427 ^a	0,489
Evet	356	4(33,3)	118(41,0)	127(43,2)	97(36,1)	10(43,5)		
Hayır	530	8(66,7)	170(59,0)	167(56,8)	172(63,9)	13(56,5)		
Baş-boyun travma şiddeti	886	4,25±1,50	2,77±1,22	2,89±1,15	2,26±0,79	2,20±1,14	7,522^b	<0,001*
Yüz							4,099 ^a	0,393
Evet	216	1(8,3)	67(23,3)	67(22,8)	75(27,9)	6(26,1)		
Hayır	670	11(91,7)	221(76,7)	227(77,2)	194(72,1)	17(73,9)		

Yüz travma şiddeti	886	2,00±	1,40±0,80	1,33±0,59	1,13±0,38	1,17±0,52	2,841 ^b	0,025*
Toraks							11,730 ^a	0,019*
Evet	542	7(58,3)	197(68,4)	162(55,1)	164(61,0)	12(52,2)		
Hayır	344	5(41,7)	91(31,6)	132(44,9)	105(39,0)	11(47,8)		
Toraks travma şiddeti	886	3,00±1,29	2,39±0,99	2,17±0,79	1,99±0,66	2,00±0,00	6,955 ^b	<0,001*
Karın-pelvis							21,105 ^a	<0,001*
Evet	300	7(58,3)	117(40,6)	103(35,0)	70(26,0)	3(13,0)		
Hayır	586	5(41,7)	171(59,4)	191(65,0)	199(74,0)	20(87,0)		
Karın-pelvis travma şiddeti	886	2,71±0,49	2,40±0,89	2,47±0,78	2,01±0,79	1,67±0,58	4,390 ^b	0,002*
Ekstremit e-pelvik çatı							3,829 ^a	0,430
Evet	378	8(66,7)	122(42,4)	130(44,2)	108(40,1)	10(43,5)		
Hayır	508	4(33,3)	166(57,6)	164(55,8)	161(59,9)	13(56,5)		
Ekstremit e-pelvik çatı şiddeti	886	2,25±0,89	2,06±0,90	1,73±0,81	1,57±0,69	1,60±0,70	6,244 ^b	<0,001*
Eksternal							51,038 ^a	<0,001*
Evet	61	1(8,3)	37(12,8)	11(3,7)	5(1,9)	7(30,4)		
Hayır	825	11(91,7)	251(87,2)	283(87,2)	264(98,1)	16(69,6)		
Eksternal-travma şiddeti	886	3,00±	2,03±0,87	1,82±0,98	1,00±0,00	1,43±0,54	2,684 ^b	0,041*

*p<0,05; a: Pearson ki-kare testi, b: Tek yönlü ANOVA (varyans) analizi.

Travmadan etkilenen sistemlere göre hastaların PLT düzeyinin karşılaştırılması

PLT düzeyi 150.000 ve altı olan hasta grubunda baş-boyun (t=5,837; p<0,001), toraks (t=4,094; p<0,001), karın-pelvis (t=4,687; p<0,001), ekstremit e-pelvik çatı (t=2,356; p=0,023) ve eksternal bölge (t=10,770; p<0,001) kaynaklı travma şiddetinin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı. Travmadan etkilenen sistem varlığına göre hastaların PLT düzeyi tablo 14'te detaylı olarak sunuldu.

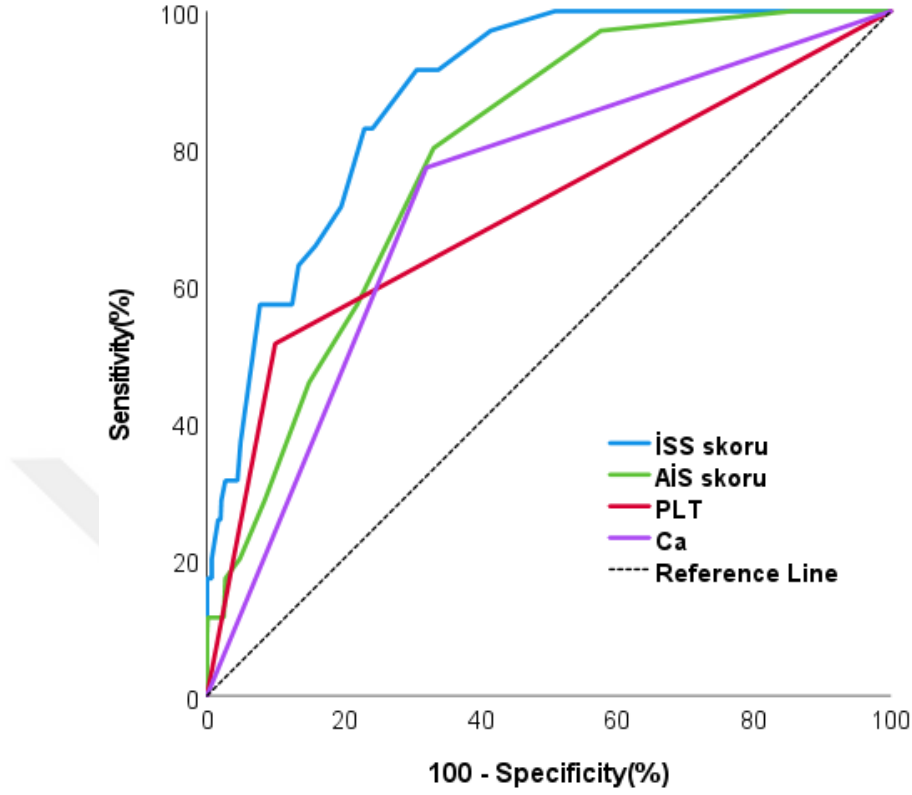
Tablo 2.14: Travmadan Etkilenen Sistemlere Göre PLT Düzeyinin Karşılaştırılması

		PLT Düzeyi			
	Toplam (n=886)	<150 (n=103)	150-450 (n=783)		

Etkilenen sistemler	n	n(%)	n(%)	Test değeri	P-değeri
Baş-boyun				23,374^a	<0,001*
Evet	356	64(62,1)	292(37,3)		
Hayır	530	39(37,9)	491(62,7)		
Baş-boyun travma şiddeti	886	3,39±1,20	2,52±1,06	5,837^b	<0,001*
Yüz				0,074 ^a	0,786
Evet	216	24(23,3)	192(24,5)		
Hayır	670	79(76,7)	591(75,5)		
Yüz travma şiddeti	886	1,42±0,72	1,28±0,60	1,019 ^b	0,309
Toraks				3,754 ^a	0,053
Evet	542	54(52,4)	488(62,3)		
Hayır	344	49(47,6)	295(37,7)		
Toraks travma şiddeti	886	2,76±1,08	2,14±0,80	4,094^b	<0,001*
Karın-pelvis				0,406 ^a	0,524
Evet	300	32(31,1)	268(34,2)		
Hayır	586	71(68,9)	515(65,8)		
Karın-pelvis travma şiddeti	886	2,97±0,82	2,26±0,81	4,687^b	<0,001*
Ekstremit-pelvik çatı				0,698 ^a	0,403
Evet	378	40(38,8)	338(43,2)		
Hayır	508	63(61,2)	445(56,8)		
Ekstremit-pelvik çatı şiddeti	886	2,13±0,94	1,76±0,81	2,356^b	0,023*
Eksternal				2,869 ^a	0,090
Evet	61	3(2,9)	58(7,4)		
Hayır	825	100(97,1)	725(92,6)		
Eksternal- travma şiddeti	886	3,00±0,00	1,79±0,85	10,770^b	<0,001*

*p<0,05; a: Pearson ki-kare testi, b: Bağımsız örneklem t testi.

AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} parametrelerin mortaliteyi öngörmedeki tanı performansı analiz sonuçları



Şekil 1.1: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} parametrelerin mortaliteyi öngörmedeki tanı performansı: ROC analiz sonuçları

Tablo 2.15: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} Parametrelerin Mortaliteyi Öngörmedeki Tanı Performansı

Değişkenler	Kesme noktası	AUC	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	PPD (%)	NPD (%)	Doğruluk (%)
AIS skoru	5	0,789	80,0	66,9	9,0	98,8	67,4
ISS skoru	16	0,878	82,9	77,0	12,9	99,1	77,2
PLT	<150	0,707	51,4	90,0	17,5	97,8	88,5
Ca^{+2}	$\leq 1,15$	0,725	77,1	67,9	9,0	98,6	68,3

AUC: Area under curve, **PPD:** Pozitif prediktif değer, **NPD:** Negatif prediktif değer.

AIS skoru

Mortaliteyi öngörmekte en uygun AIS kestirim sınırı 5 (AUC=0,789) olarak belirlendi. AIS 5 pozitif kestirim sınırının mortaliteyi ön görmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %80, %66,9 ve %67,4 olarak hesaplandı.

ISS skoru

Mortaliteyi öngörmekte en uygun ISS skoru kestirim sınırı 16 (AUC=0,878) olarak belirlendi. ISS 16 pozitif kestirim sınırının mortaliteyi ön görmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %82,9, %77 ve %77,2 olarak hesaplandı.

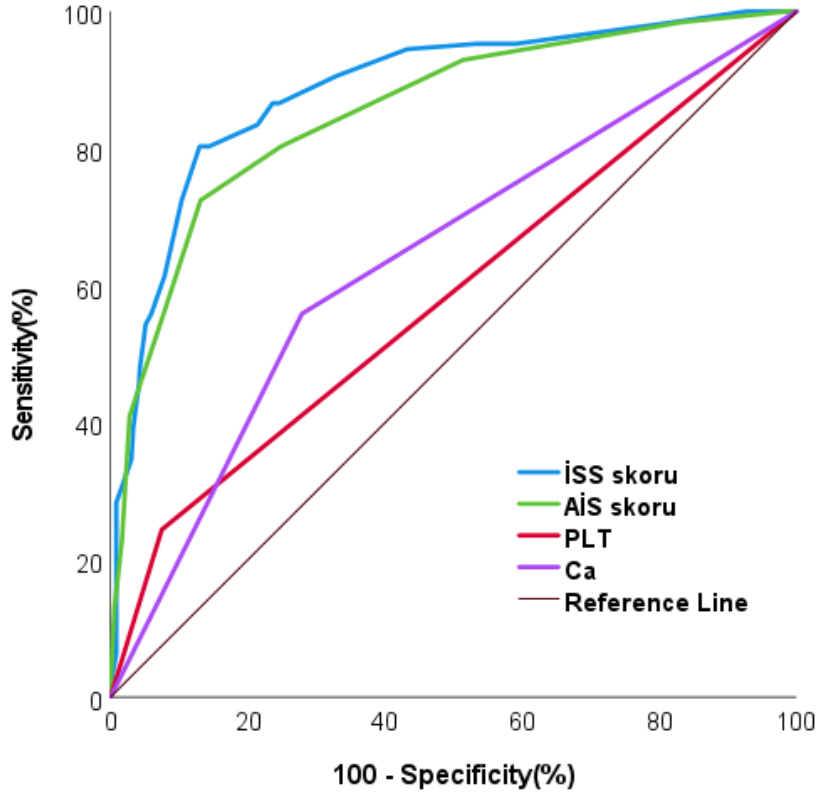
PLT skoru

PLT'nin 150.000 altında olmasının mortaliteyi ayırmadaki gücünün yüksek olduğu (AUC=0,707) belirlendi. PLT 150.000 altı sınırının mortaliteyi öngörmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %51,4; %90 ve %88,5 olarak hesaplandı.

Ca⁺² skoru

Ca⁺² düzeyinin 1,15 mmol/L ve altında olmasının mortaliteyi ayırmadaki gücünün yüksek olduğu (AUC=0,725) belirlendi. Ca⁺² 1,15 mmol/L ve altı sınırının mortaliteyi öngörmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %77,1; %67,9 ve %68,3 olarak hesaplandı.

AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} parametrelerin morbiditeyi öngörmedeki tanı performansı analiz sonuçları



Şekil 1.2: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} parametrelerin morbiditeyi öngörmedeki tanı performansı: ROC analiz sonuçları

Tablo 2.16: AIS, ISS, PLT ve Ca^{+2} Parametrelerinin Morbiditeyi Öngörmedeki Tanı Performansı

Değişkenler	Kesme noktası	AUC	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	PPD (%)	NPD (%)	Doğruluk (%)
AIS skoru	5	0,855	80,3	75,1	36,2	95,6	75,9
ISS skoru	16	0,886	80,3	87,0	52,0	96,2	86,0
PLT	<150	0,585	24,4	92,5	36,5	87,5	82,4
Ca^{+2}	$\leq 1,15$	0,640	55,9	72,1	26,0	90,3	69,7

AUC: Area under curve, **PPD:** Pozitif prediktif değer, **NPD:** Negatif prediktif değer.

AIS skoru

Morbiditeyi öngörmeye en uygun AIS kestirim sınırı 5 ($AUC=0,855$) olarak belirlendi. AIS 5 pozitif kestirim sınırının morbiditeyi ön görmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %80,3; %75,1 ve %75,9 olarak hesaplandı.

ISS skoru

Morbiditeyi öngörmeye en uygun ISS skoru kestirim sınırı 16 ($AUC=0,886$) olarak belirlendi. ISS 16 pozitif kestirim sınırının morbiditeyi öngörmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %80,3, %87 ve %86 olarak hesaplandı.

PLT skoru

PLT'nin 150.000 altında olmasının morbiditeyi ayırmadaki gücünün kabul edilebilir düzeyde olduğu ($AUC=0,585$) belirlendi. PLT 150.000 altı sınırının morbiditeyi öngörmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %24,4; %92,5 ve %82,4 olarak hesaplandı.

Ca⁺² skoru

Ca⁺² düzeyinin 1,15 mmol/L altında olmasının morbiditeyi ayırmadaki gücünün kabul edilebilir düzeyde olduğu ($AUC=0,640$) belirlendi. Ca⁺² düzeyinin 1,15 mmol/L altı sınırının morbiditeyi öngörmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %55,9; %72,1 ve %69,7 olarak hesaplandı.

6. TARTIŞMA

Bu çalışmada İstanbul Tıp Fakültesi Travmatoloji ve Acil Cerrahi ünitesine travma sebebiyle başvurup tedavisi ve tetkikleri yapılan erişkin hastalarda AIS ve ISS skorlama sistemleri ile laboratuvar sonuçlarından iyonize kalsiyum ve trombosit değerlerinin morbidite ve mortalite ile ilişkisini öngörmeye güçlü bir prediktif değere sahip olduğuna ilişkin veriler sunulmaktadır.

Travmaya bağlı yaralanmalar, dünya çapında önde gelen sakatlık ve ölüm nedenidir (13). 35 yaş altındakilerde travmatik yaralanmalar önde gelen ölüm nedenidir ve 15-24 yaş aralığındaki erkek hastalar bu payın büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır (14). Travmaya bağlı ölümlerin en yaygın nedenleri kanama, çoklu organ fonksiyon bozukluğu ve kardiyopulmoner arrest iken, morbiditenin en yaygın önlenabilir nedenleri istenmeyen ekstübasyon, cerrahi tekniğe ait başarısızlıklar, gözden kaçan yaralanmalar ve santral kateterle ilişkili komplikasyonlardır (16). Travmatik ölümlerin akut ve erken döneminde yaklaşık yarısı Merkezi Sinir Sistemi (MSS) yaralanmasına, üçte biri kan kaybına bağlı olmaktadır, geç dönem ölümlerin en sık nedeni ise organ yetmezliklerine bağlı olmaktadır. TÜİK 2022 yılı verilerine göre ülkemizde erişkin hastalarda en sık travma nedenleri trafik kazaları, düşme, kesici delici alet yaralanmaları ve yanıklardır (2).

Yapılan çalışmalar, travmatik yaralanmalar ve ölüm oranlarının erkeklerde daha yüksek olduğu ortaya koymuştur. Julie ve arkadaşları Avustralya’da 2005- 2006 yılları arasında erişkin hastalarda travmaya ilişkin ölümlerin epidemiyolojisini incelediklerinde yaş ortalamasını 42 yıl ve olguların %63’ünün erkek olduğunu bulmuşlardır (15). Tao ve arkadaşları 140.000 hastanın dâhil edildiği 19 çalışmanın incelendiği bir meta-analizde hastaların %71’ini erkeklerin oluşturduğunu bulmuşlardır (67). Bu çalışmada erkeklerde mortalite oranı daha yüksek, hastanede kalış süreleri daha uzun ve travma sonrasında daha fazla komplikasyon geliştiği görülmüştür. Stefano ve arkadaşlarının İtalya’da yaptıkları 12 aylık travma hastalarının epidemiyolojik incelemesinde ise travmaya en sık maruz kalan hastaların yaş aralığını 15- 44 yıl ve erkek hasta oranını %78 olarak bulmuşlardır (68). Busse ve arkadaşlarının Kanada’da 1.042 travma hastasıyla yaptıkları bir çalışmada yaş ortalaması 40 yıl, erkek cinsiyet oranı ise %72 olarak bulunmuştur (69). Bizim çalışmamızda da hastaların yaş ortalaması $44,86 \pm 21,17,4$ (medyan: 41, aralık:18-94) olarak bulunmuştur. Hastaların %82’sinin erkek olduğu ve ölen hastaların çoğunluğunu da (%77) erkeklerin oluşturduğu saptanmıştır. Bu durumun nedenlerinin erkeklerin daha riskli faaliyetlerde ve işlerde bulunmaları, daha dikkatsiz olmaları

ve seks hormonlarıyla ilişkili olarak farklı immünolojik ve inflamatuvar yanıt verilmesi olarak düşünülmüştür (67).

Travma hastalarının bakımı, yaralanmanın mekanizmasındaki zamansal farklılıkları, travmanın ciddiyeti hakkındaki değişiklikleri tespit etmek amacıyla travma başvuru zamanı üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Tiruneh ve arkadaşlarının İsrail’de travma veri tabanını kullanarak yaptıkları 293.077 hastanın dâhil edildiği çalışmalarında hastaların %52,8 oranında nöbet şartlarında acil servis başvurularının olduğu bulunmuş (70). Laupland ve arkadaşlarının Kanada’da 4.000 hastanın dâhil edildiği çalışmalarında ise %78 oranında nöbet koşullarında acil servis başvurularının olduğu tespit edilmiş (71). Bizim çalışmamızda ise; hastaların %70’inin nöbet koşullarında acil servise başvurdıkları belirlendi. Bu farklılıkların nüfusun genel yaşam tarzı, sosyal ve kültürel aktivitelerin hafta sonu yoğunluğu, alkol ve uyuşturucu kullanımı, bireysel silahlanma, trafik yoğunluğunun değişmesi gibi çeşitli sebeplerinin olduğuna dair çalışmalar yapılmıştır (70, 72).

Rivara ve arkadaşlarının Amerika Birleşik Devletleri’nde 10.437 hastanın verilerini toplandığı prospektif çalışmalarında; hastaların %27’si başka bir hastaneden travma merkezine transfer edilmiş ve olay yerinden travma merkezine getirilen hastaların %8,2’sinde, transfer edilen hastaların ise %8,6’sında mortalite görülmüş (73). Çalışmada 12 aylık mortalite oranları iki grup için incelendiğinde, olay yerinden getirilen hastalarda %10,1, başka hastaneden transfer edilenlerde %11,1 mortalite görülmüş. Bizim çalışmamızda ise; hastaların %87,7’si olay yerinden, %12,3’ü başka bir hastaneden merkezimize transfer şeklinde olmuştur. Olay yerinden direkt getirilen hastaların %3,3’ünde mortalite görülürken başka hastaneden transfer edilen hastalarda bu oran %8,3 olarak saptanmıştır. Yapılan çalışmalar travma merkezlerinin kayıtlı verilerinden elde edildiğinden hastaların ilk başvurdıkları hastanelerde acil birimlerdeki verileri kapsamamaktadır, bu da transfer edilmeyen ve ilk başvurdıkları hastanede bakım alan hastalar ile transfer edilen hastalar arasında sağ kalım ihtimallerinin artıp artmadığı hakkında yeterli bilgi içermeyebilir.

Hasler ve arkadaşlarının, Birleşik Krallık’ta 2000 ile 2010 yılları arasında travma denetimi verilerinden elde edilen ve 79.807 hastayı kapsayan çalışmalarında, hastaların acil servise varışta SKB değeri %5,4’ünde 100 mmHg’nin altında, %17,7’sinin 100- 120 mmHg aralığında, %76,9’unda 120 mmHg üzerinde olduğunu bulmuşlar. Yine bu hastaların %92,2’sinin GKS değerinin 13 ve üzerinde olduğu, %4,2’sinin ise 9’un altında olduğunu saptamışlar. Hastaların %52’sinin ISS değeri 9 ile 15 aralığında ve %6,4’ünün 26 ve üzerinde puan aldığını bulmuşlar (74). Kondo ve arkadaşlarının, Japonya’da 114 büyük acil travma birimi içeren hastanenin travma veri tabanından elde ettikleri 35.732 erişkin travma hastasının

dahil edildiği çalışmalarında GKS, SKB ve KTA değerleri ile hastane içi ölüm oranlarını tahmin etmeye çalışmışlar ve acil servise başvuran hastaların ortalama SKB değerini 125 mmHg, GKS puanını 12,6, KTA değerini 82,4 vuru/dk olarak bulmuşlar (75). Bizim çalışmamızda ise; hastaların %71,9'unun SKB değeri 120 mmHg ve üzerinde, %20,5'inin 100-119 mmHg aralığında ve %7,6'sının 100 mmHg altında olduğu saptanmıştır. Hastaların %88,7'sinin GKS puanının 13 ve üzerinde olduğu, %5,9'unun ise 9'un altında puan aldığı belirlenmiştir. Hastaların büyük çoğunluğunun (%63,7) KTA 81 ile 100 vuru/dk aralığında olduğu, % 92,8'inin SpO₂ değerinin 92'nin üzerinde olduğu saptanmıştır.

Kjetil ve arkadaşlarının Norveç'te 1996-2004 yılları arasında erişkin travma hastalarında yaptıkları epidemiyolojik bir çalışmada en sık görülen travma mekanizması %87 oranı ile künt travmalar bulunmuş olup bunun %45 kadarını trafik kazaları, %25'ini ise düşmelerin oluşturduğu belirtilmiş (76). Joosse ve arkadaşları tarafından 1990- 2003 yılları arasında yayınlanan 27 makalenin incelendiği çalışmada künt travma oranı Avrupa verilerinde %89 ile %99 arasında, Kuzey Amerika'da %65 ile %89 arasında, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise penetran yaralanmalar nispeten daha fazla bulunmuştur (77). Demetrios ve arkadaşları tarafından Los Angeles County' de 12.136 erişkin travma hastasının incelendiği çalışmada %45 oranı ile ateşli silahlarla işlenen cinayetler önde gelen ölüm nedeni imiş, bunu %32 oranıyla trafik kazaları takip etmiş (78). Farklı bölgelerde farklı yaralanma mekanizmalarının baskın olması savaş bölgeleri ya da silahlı çatışma alanları, sosyoekonomik yoksunluk, işsizlik, yüksek alkol ve uyuşturucu tüketimi gibi sebeplerle ilişkilendirilmiştir (14, 79). Bizim çalışmamızda ise; künt travmaya maruz kalan hastalar (%68) çoğunlukta olup düşme (%36,5) ilk sırada yer alırken, ikinci sırada trafik kazaları (%25,2) yer almaktadır. Hastalarımızda mortalite oranları en yüksek grup ateşli silah yaralanması (%7,7) ve ardından düşme (%6,2) olarak saptanmıştır.

Travmanın ciddiyeti ve sonucu etkilenen bölgelere, travmanın şiddetine ve hastanın genel sağlık durumuna bağlıdır. Mahnaz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ilk sırada %28 ile kafa travması yer alırken, bunu ekstremiteler (%24), batın (%22) ve toraks (%19) travmaları takip etmiştir (80). Pogorzelski ve arkadaşlarının Brezilya'da YBÜ'ne yatırılan travma hastalarını incelediği çalışmalarında kafa travması %71, toraks travması %37 ve batın travması %21 olarak saptanmıştır (81). Yine Demetrios ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kritik travma hastalarında en sık yaralanan vücut bölgeleri sırasıyla baş (%32), toraks (%20,8), karın (%11,5) ve ekstremiteler (%1,8) olarak saptanmıştır (82). Bizim çalışmamızda ise; en fazla etkilenen sistemlerin toraks (%61,2), ekstremiteler-pelvik çati (%42,7) ve baş-boyun (%40,2) bölgeleri olduğu saptanırken; en az etkilenen sistemin eksternal bölge (%6,9) olduğu saptanmıştır.

Travma şiddetinin en yoğun olduğu sistemlerin baş boyun (%8,1) ve karın (%3) bölgeleri olduğu belirlenmiştir.

Bouzat ve arkadaşlarının Fransa’da 3.428 hastanın dâhil edildiği bir kohort çalışmasında hastaların %70’inin genel AIS değeri 3 ve üzerinde, %48’inin ISS değeri 15 ve üzerinde saptanmış olup, %22’sinin ise ISS değeri 25’in üzerinde saptanmış. Bu çalışmada ISS puanı 15’ten büyük olan hastalarda mortalite oranı %12 olarak bulunmuş (83). Potenza ve arkadaşlarının Kaliforniya’da 1987- 1998 yılları arasında travma verilerini incelendiği ve 55.564 hastanın dâhil edildiği epidemiyolojik bir çalışmada ortalama ISS değeri 14,4 iken ölümle sonuçlanan durumlarda ise ISS değeri ortalaması 39,7 saptanmış (84). Çalışmada 1987’den 1998’e doğru ISS ortalaması düşüş göstermiş, bu durum travmalara karşı alınan önlemler ve travmaya müdahalelerde iyileştirmeye gidilmesiyle ilişkilendirilmiş. Hastaların cinsiyetleri ile ISS puanları arasında bir fark ($p<0.01$) saptanmış, ancak ölümle sonuçlanan yaralanmalarda cinsiyetler ile ISS puanları arasında anlamlı bir fark ($p=0.49$) saptanmamış.

Kjetil ve arkadaşlarının İskandinav popülasyonda 1996-2004 yılları arasında travmaya bağlı ölümlerin epidemiyolojik araştırmasını yaptıkları 3.932 hastayı dâhil ettikleri çalışmalarında 260 hastanın öldüğü saptanmış ve ISS puanlarının yaş ve ölüm nedenine göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği bulunmuş (76). Çalışmada ölümcül seyreden hastaların, daha genç olanlarında baş boyun travması ve torakoabdominal travmaya bağlı kan kaybı olanların ise daha yüksek AIS ve ISS puanlarına sahip oldukları, daha yaşlı hastalarda ise AIS ve ISS puanlarının daha düşük olduğu ve çoğunlukla ölüm nedeninin çoklu organ yetmezliğine bağlı olduğu saptanmış.

Bizim çalışmamızda ise; hastaların ortalama AIS puanı 4,4, ISS puanı 11,1 olarak saptanmıştır. Hastaların %47,2’sinin ISS değeri 9’un altında, %31,2’sinin 9 ile 16 aralığında, %15,5’inin 17 ile 25 aralığında, %6,2’sinin de 25’in üzerinde olduğu belirlenmiştir. Mortalite görülen hastaların AIS ($t=4,506$; $p<0,001$) ve ISS ($t=7,057$; $p<0,001$) skor ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. ISS değeri 9’un altında olan hasta grubunda mortalite görülmezken; ISS değeri arttıkça mortalite oranlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir artış (ISS 9 ile 16 aralığında mortalite oranı %3,6, ISS 17 ile 25 aralığında %8,8 ve ISS 25’ten büyük olan grupta % 23,6) olduğu saptanmıştır.

Larkin ve arkadaşlarının Virginia Üniversitesi’nde 2003 ile 2015 yılları arasında 16.265 hastayı kapsayan MGAP (mekanizma, GKS, yaş, kan basıncı) skoru ile TRISS, ISS, NISS skorlarını karşılaştırdıkları retrospektif çalışmalarında mortalite oranını %4,3 olarak bulunmuş. Mortaliteyi öngörmeye TRISS skorunun AUC değeri 0,92 (%95 güven aralığı: 0,911- 0,929) ile en iyi, ardından sırasıyla MGAP skoru AUC değeri 0,90 (%95 güven aralığı: 0,889- 0,911),

ISS AUC değeri 0,83 (%95 güven aralığı: 0,814-0,847), NISS AUC değeri 0,827 (%95 güven aralığı: 0,809-0,844) olarak bulunmuş (85).

Smith ve arkadaşlarının 2008- 2009 yıllarında 256 penetran travma hastasını inceledikleri prospektif çalışmalarında mortalite ve komplikasyonların öngörüsünde ISS ve NISS skorlarını karşılaştırmışlar ve toplam mortaliteyi %23,8 olarak bulmuşlar. Mortalitenin öngörüsünde NISS AUC değeri 0,93 (%95 güven aralığı: 0,889- 0,971), ISS AUC değeri 0,885 (%95 güven aralığı: 0,833- 0,938) olarak bulunmuş. Benzer şekilde mortalite öngörmede de NISS skorlamasının daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Özellikle penetran yaralanmalarda tek bir vücut boşluğunda birden fazla ciddi yaralanmanın sıklığı ve ISS skorlamasında aynı vücut bölgesinde birden fazla yaralanmanın değerlendirilememesi sebebiyle NISS skorlamasının daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir (86).

Li ve arkadaşlarının Çin’de 1.825 künt travma hastasını dâhil ettikleri ve ISS ve NISS skorlamalarının mortalite ve travma sonuçları açısından performanslarını inceledikleri çalışmalarında genel mortalite oranı %11,8 olarak bulunmuş. Mortaliteyi tahmin etmede ISS ve NISS skorlarının eşdeğer performans gösterdikleri (ISS AUC: 0,886 – NISS AUC: 0,887) bulunmuş. Ancak şiddetli travma grubunda (ISS> 25) ise hem mortaliteyi tahmin etmekte hem de YBÜ yatışını ve YBÜ’nde kalış süresini tahmin etmekte NISS skorunun daha üstün olduğu bulunmuş (NISS AUC: 0,733 – ISS AUC: 0,708) (86). Şiddetli travmada ISS tek bir anatomik bölgedeki en yüksek puana sahip yaralanmayı dâhil ederken, NISS yaralanmaların kümülatif etkisini dikkate aldığı için travma şiddetinin değerlendirilmesinde NISS skorunun ISS skorundan daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise; mortaliteyi öngörmede ISS skoru AUC değeri 0,878 olarak belirlenmiştir. Mortaliteyi ön görmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %82,9, %77 ve %77,2 olarak hesaplanmıştır. Morbiditeyi öngörmede ISS skoru AUC değeri 0,886 olarak belirlenmiştir. Morbiditeyi öngörmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %80,3, %87 ve %86 olarak hesaplanmıştır.

Vivien ve arkadaşlarının, Fransa’da 2002 yılında 212 iCa^{+2} değerlerine ulaştıkları hasta ile yaptıkları çalışmada, iCa^{+2} düzeyinin 1,15 mmol/L altında olmasını hipokalsemi, 0,9 mmol/L altında olmasını ise şiddetli hipokalsemi olarak tanımlamışlar. Hastaların %26’sında normal iCa^{+2} düzeyleri, %64’ünde hafif hipokalsemi, %10’unda ciddi hipokalsemi saptanmış. Ayrıca ortalama ISS değeri 34 olarak bulunmuş. Şiddetli hipokalsemisi olan grupta ISS medyan değeri daha yüksek bulunmuş (59). Bunun yanında yine şiddetli hipokalsemisi olan grupta PLT değerleri daha düşük (sırasıyla normal, hafif hipokalsemik, şiddetli hipokalsemik olan gruplarda ortalama PLT değerleri 224.000, 216.000, 119.000) olarak bulunmuş. iCa^{+2}

konsantrasyonu ile replase edilen kolloid miktarı ($R = 0,658, p < 0,001$) ve arteriyel pH ($R = 0.760, p < .001$) arasında önemli korelasyonlar bulunmuş (87).

Cherry ve arkadaşlarının 2000- 2002 yıllarında 2.367 hastayı taradıkları ancak 396'sının iCa^{+2} düzeylerine ulaştıkları retrospektif çalışmalarında hastaları iCa^{+2} düzeyleri 1 mmol/L ve altı ve 1 mmol/L'nin üstü olarak iki gruba ayırmışlar. Hastaların %23'ünde $iCa^{+2} \leq 1$ mmol/L ve mortalite diğer gruba göre anlamlı derecede artmış (%26,4'e karşı %16,7, $p < 0,05$; OR 1,92) bulunmuş (88). Çalışmada iCa^{+2} düzeyleri hastanın yaşı, ISS puanı, örneklemin zamanlamasından bağımsız olarak iyi bir mortalite öngörücüsü kabul edilmiş.

Vasudeva ve arkadaşlarının 2014 ile 2018 yılları arasında 226 hastayı dâhil ettikleri çalışmalarında hipokalsemiyi $iCa^{+2} < 1,11$ mmol/L olarak, akut travmatik koagülopati başlangıcını INR $> 1,5$ olarak tanımlamışlar. Hastaların %50'sinde hipokalsemi görülmüş ve hipokalsemik olan hastaların %45,4'ünde koagülopati saptanmış. Hipokalsemi ile koagülopati arasında ilişkiyi anlamlı bulmuşlar (OR 5,5; %95 GA: 2,8–10,8; $P < 0,001$). Hipokalsemi saptanan hastaların %25,6'sında, normokalsemik seyreden hastaların ise %15'inde mortalite görülmüş (89).

Bizim çalışmamızda ise; hastaların iCa^{+2} düzeyleri %1,4'ünde $< 0,84$ mmol/L, %32,5'inde 0,84-1,15 mmol/L, %33,2'sinde 1,16-1,2 mmol/L, %30,4'ünde 1,21-1,32 mmol/L aralığında ve %2,6'sında 1,33 mmol/L ve üzeri olduğu saptanmıştır. Hastaların %33,8' inde iCa^{+2} düzeyleri 1,15 mmol/L ve altında bulunmuştur. iCa^{+2} düzeyleri 1,15 mmol/L ve altında saptanan hastaların %9'unda, 1,15 mmol/L'nin üzerinde saptanan hastalarında %1,4'ünde mortalite görülmüştür. Travma şiddeti arttıkça daha yüksek ISS skorlarında daha düşük iCa^{+2} düzeyleri olduğu saptanmıştır ($\chi^2=70,611$; $p < 0,001$). iCa^{+2} düzeyinin 1,15 mmol/L ve altında olmasının mortaliteyi ayırmadaki gücünün yüksek olduğu (AUC=0,725) belirlendi. iCa^{+2} 1,15 mmol/L ve altı sınırının mortaliteyi öngörmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %77,1; %67,9 ve %68,3 olarak hesaplanmıştır.

Hamada ve arkadaşlarının 2012- 2019 yılları arasında Fransa'da yaptığı retrospektif bir çalışmada; 19.676 hasta çalışmaya dâhil edilmiş, hastaların başvuru sırasında trombosit değerleri ne kadar düşükse travmaya bağlı koagülopati gelişme ihtimali ve mortalite o kadar yüksek bulunmuş ($r = 0,31, p < 0,001$) (90). Yine trombosit düzeylerinde her 50.000'lik azalma ile mortalite oranının %61 arttığı bulunmuş (OR: 0,56, 95% GA: 0,54–0,58, $p < 0,001$). ISS, GKS ve BE dikkate alınarak düzenlenen regresyon analizinde trombosit düzeyinde her 50.000'lik azalma ile mortalite oranının %37 arttığını saptamışlar (OR 0,63, %95 GA: 0,57–

0,70, $p < 0,001$). İlk 6 saat içerisinde trombosit transfüzyonunun ilk 24 saat içinde tüm nedenlere bağlı gelişen ölümleri azalttığı tespit edilmiştir (OR 0,56, %95 GA: 0,38-0,84, $p = 0,004$).

Kutcher ve arkadaşlarının San Francisco’da 2010- 2011 yılları arasında travma ile başvuran ve YBÜ yatışı olan 101 hastada yaptıkları prospektif bir çalışmada; hastalardan 6., 12., 24., 48., 72., 96. ve 120. saatlerde trombosit düzeyleri ölçülmüş ve ortalama trombosit sayısı 274.000 bulunmuş (91). Hastaların %42,9’unda başvuru sırasında, %91,1’inde YBÜ takibi sürecinde trombosit fonksiyon bozukluğu saptanmıştır. Trombosit fonksiyon bozukluğu olmayan grupla kıyaslandığında başvuru sırasında daha düşük GKS değeri ($p = 0,007$), daha fazla mekanik ventilasyon gereksinimi ($p = 0,04$) ve 10 kat daha yüksek erken mortalite oranları ($p = 0,009$) ile ilişkili bulunmuş.

Bizim çalışmamızda ise; hastaların ilk başvuru anında %11,6’sının trombosit değeri 150.000’nin altında bulundu. Bu hastalarda %17,5 oranında mortalite görülmüş olup başvuru anında trombositopenisi olmayan hastalarda ise bu oran %2,2 olarak bulundu. ISS skoru 17-25 ve 25 üzeri olan hastalarda trombosit düzeyinin 150.000 ve altı olma oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($\chi^2=68,166$; $p < 0,001$). Trombosit düzeyi 150.000’den az olan hasta grubunda baş-boyun ($t=5,837$; $p < 0,001$) kaynaklı travma şiddetinin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı. Trombosit düzeyinin 150.000 altında olmasının mortaliteyi ayırmadaki gücünün yüksek olduğu (AUC=0,707) belirlendi. Trombosit düzeyinin 150.000 altı sınırının mortaliteyi ön görmedeki sensitivite, spesifite ve doğruluk düzeyi sırasıyla %51,4; %90 ve %88,5 olarak hesaplandı.

Travmanın indüklediği koagülopati (TİK) travma sonrası vasküler hasar, hipoperfüzyon ve şok ardından endotel glikokaliks yapısının bozulması, protein C aktivasyonu, fibrinojenlerin tükenmesi, trombosit fonksiyon bozukluğu gibi mekanizmalarla meydana gelir (92). Hipotermi, asidoz, hipokalsemi bu koagülopatiyi artırır. Uygunsuz kan ürünü transfüzyonuna ve agresif kristalloid uygulamalarına bağlı olarak gelişen hemodilüsyon ve uzamış cerrahi süreleri ile koagülopati derinleşebilir.

Holcomb ve arkadaşlarının Amerika Birleşik Devletleri’nde yaptıkları Prospektif, Gözlemsel, Çok Merkezli, Major Travma Transfüzyonu Çalışmalarında (PROMMTT) 34.362 travma hastası arasından 1245 hasta kriterleri karşılayarak çalışmaya dahil edilmiş. Çalışmada ilk 6 saatte trombosit süspansiyonu kullanım oranlarıyla sağ kalım arasında anlamlı ilişki bulunmuş (93). Kanayan travma hastalarının erken tespiti, daha erken kan ürünü (eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu) kullanımının hastane içi mortalite oranlarını azalttığı belirtilmiştir.

Sonuç olarak erişkin travma hastalarında iCa^{+2} ve trombosit düzeyleri ile yüksek AIS ve ISS değerleri morbidite ve mortaliteyi öngörmede güçlü prediktif değerlere sahiptir.

Çalışmamızda birtakım kısıtlılıklar bulunmaktadır. Öncelikle retrospektif bir çalışma tasarımı olduğu için, verilerin toplanmasında ve bazı verilerin eksik kaydedilmesinde kısıtlanmıştır.

Mart 2020 itibariyle başlayan Covid 19 Pandemisi nedeniyle yaklaşık bir yıllık süreçte acil başvurularında belirgin azalma görüldü, bu durum aylık ve yıllık ortalama travma başvuru sayılarını düşürdüğü için kısıtlılık oluşturmuştur.

Nispeten rneklem büyüklüğünün küçük olması, çalışmanın tek merkezli yürütülmesi, hastaların taburculuk ya da sevkinden sonra takibinin olmaması kısıtlılıklar arasındadır. Bu durum mortalite oranlarının olması gerekenden daha az raporlanmasına sebep olmuş olabilir.

Trombosit düzeylerinin yanında koagülopati tespitinde ve takibinde viskoelastik testlerin olmaması ve trombosit fonksiyonlarının niteliksel olarak tespitinin yetersiz kalması kısıtlılıklar arasındadır.

Erişkin travma hastalarında triyajda, tedavi ve takipte prognozu öngörmede ve iyileştirmeye yardımcı olmakta gelecekte yapılacak daha geniş kapsamlı vaka serisine ve çok merkezli çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

7. SONUÇ

Erişkin travma hastalarında iCa^{+2} ve trombosit düzeyleri ile yüksek AIS ve ISS değerleri morbidite ve mortaliteyi öngörmeye güçlü prediktif değerlere sahiptir. Travma skorlamaları travma bakımının sonuçlarının değerlendirilmesine, epidemiyolojik verilerin oluşturulmasına ve bu verilerin farklı bölgeler ve/veya hastaneler ile kıyaslanmasına imkân sağlar. TİK gelişme riski olan travma hastalarının tespitinde ve doğru zamanda doğru tedavinin verilmesinde ileri tetkik yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni geliştirilen skorlamalar ve skorlama sistemlerinin birlikte kullanımı ve daha büyük örneklem grupları ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



8. KAYNAKLAR

1. Center for Disease Control and Prevention. Fatal and Nonfatal Injury Data, 2021; Available from: <https://www.cdc.gov/injury/wisqars/fatal/index.html>, <https://www.cdc.gov/injury/wisqars/nonfatal.html>
2. TÜİK. Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2022; Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2022-49679>
3. Lecky F, Woodford M, Edwards A, Bouamra O, Coats T. Trauma scoring systems and databases. BJA: British Journal of Anaesthesia. 2014;113(2):286-94.
4. Spivey M, Parr MJ. Therapeutic approaches in trauma-induced coagulopathy. Minerva Anesthesiol. 2005;71(6):281-9.
5. Brohi K, Singh J, Heron M, Coats T. Acute traumatic coagulopathy. J Trauma. 2003;54(6):1127-30.
6. Chang R, Cardenas JC, Wade CE, Holcomb JB. Advances in the understanding of trauma-induced coagulopathy. Blood. 2016;128(8):1043-9.
7. Hess JR, Brohi K, Dutton RP, Hauser CJ, Holcomb JB, Kluger Y, et al. The coagulopathy of trauma: a review of mechanisms. J Trauma. 2008;65(4):748-54.
8. MacLeod JB, Lynn M, McKenney MG, Cohn SM, Murtha M. Early coagulopathy predicts mortality in trauma. J Trauma. 2003;55(1):39-44.
9. Tobin JM, Barras WP, Bree S, Williams N, McFarland C, Park C, et al. Anesthesia for Trauma Patients. Military Medicine. 2018;183(suppl_2):32-5.
10. Aboseif E. Role of anesthesiologists in the management of trauma patients: Updates. Ain-Shams J Anaesthesiol. 2016;9:153-8.
11. Center for Disease Control and Prevention. Fatal and Nonfatal Injury Data, 2021; Available from: <https://www.cdc.gov/injury/wisqars/fatal/index.html>, <https://www.cdc.gov/injury/wisqars/nonfatal.html>
12. Polinder S, Meerdink WJ, Mulder S, Petridou E, van Beeck E. Assessing the burden of injury in six European countries. Bull World Health Organ. 2007;85(1):27-34.
13. Dünya Sağlık Örgütü. Küresel hastalık yükü. www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/
14. Søreide K. Epidemiology of major trauma. British Journal of Surgery. 2009;96(7):697-8.
15. Evans JA, van Wessem KJ, McDougall D, Lee KA, Lyons T, Balogh ZJ. Epidemiology of traumatic deaths: comprehensive population-based assessment. World J Surg. 2010;34(1):158-63.
16. Teixeira PG, Inaba K, Hadjizacharia P, Brown C, Salim A, Rhee P, et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. J Trauma. 2007;63(6):1338-46; discussion 46-7.
17. Amerikan Cerrahlar Koleji Travma Komitesi. Gelişmiş Travma Yaşam Desteği (ATLS) Öğrenci Kurs Kılavuzu, 10. baskı, American College of Surgeons, Chicago 2018.
18. Palanca S, Taylor DM, Bailey M, Cameron PA. Mechanisms of motor vehicle accidents that predict major injury. Emerg Med (Fremantle). 2003;15(5-6):423-8.
19. Lerner EB, Shah MN, Cushman JT, Swor RA, Guse CE, Brasel K, et al. Does mechanism of injury predict trauma center need? Prehosp Emerg Care. 2011;15(4):518-25.

20. Haider AH, Chang DC, Haut ER, Cornwell EE, 3rd, Efron DT. Mechanism of injury predicts patient mortality and impairment after blunt trauma. *J Surg Res.* 2009;153(1):138-42.
21. Hussain LM, Redmond AD. Are pre-hospital deaths from accidental injury preventable? *Bmj.* 1994;308(6936):1077-80.
22. Esposito TJ, Sanddal ND, Hansen JD, Reynolds S. Analysis of preventable trauma deaths and inappropriate trauma care in a rural state. *J Trauma.* 1995;39(5):955-62.
23. Kennedy FR, Gonzalez P, Beitler A, Sterling-Scott R, Fleming AW. Incidence of cervical spine injury in patients with gunshot wounds to the head. *South Med J.* 1994;87(6):621-3.
24. Kaups KL, Davis JW. Patients with gunshot wounds to the head do not require cervical spine immobilization and evaluation. *J Trauma.* 1998;44(5):865-7.
25. Velopulos CG, Shihab HM, Lottenberg L, Feinman M, Raja A, Salomone J, et al. Prehospital spine immobilization/spinal motion restriction in penetrating trauma: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST). *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(5):736-44.
26. Donaldson WF, 3rd, Heil BV, Donaldson VP, Silvaggio VJ. The effect of airway maneuvers on the unstable C1-C2 segment. A cadaver study. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(11):1215-8.
27. Brimacombe J, Keller C, Künzel KH, Gaber O, Boehler M, Pühringer F. Cervical spine motion during airway management: a cinefluoroscopic study of the posteriorly destabilized third cervical vertebrae in human cadavers. *Anesth Analg.* 2000;91(5):1274-8.
28. Hastings RH, Kelley SD. Neurologic deterioration associated with airway management in a cervical spine-injured patient. *Anesthesiology.* 1993;78(3):580-3.
29. Demetriades D, Murray J, Charalambides K, Alo K, Velmahos G, Rhee P, et al. Trauma fatalities: time and location of hospital deaths. *J Am Coll Surg.* 2004;198(1):20-6.
30. Tran J, Haussner W, Shah K. Traumatic Pneumothorax: A Review of Current Diagnostic Practices And Evolving Management. *J Emerg Med.* 2021;61(5):517-28.
31. Wanek S, Mayberry JC. Blunt thoracic trauma: flail chest, pulmonary contusion, and blast injury. *Crit Care Clin.* 2004;20(1):71-81.
32. Boulanger L, Joshi AV, Tortella BJ, Menzin J, Caloyeras JP, Russell MW. Excess mortality, length of stay, and costs associated with serious hemorrhage among trauma patients: findings from the National Trauma Data Bank. *Am Surg.* 2007;73(12):1269-74.
33. Oyetunji TA, Chang DC, Crompton JG, Greene WR, Efron DT, Haut ER, et al. Redefining hypotension in the elderly: normotension is not reassuring. *Arch Surg.* 2011;146(7):865-9.
34. Edelman DA, White MT, Tyburski JG, Wilson RF. Post-traumatic hypotension: should systolic blood pressure of 90-109 mmHg be included? *Shock.* 2007;27(2):134-8.
35. Callaway DW, Shapiro NI, Donnino MW, Baker C, Rosen CL. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients. *J Trauma.* 2009;66(4):1040-4.
36. Ley EJ, Clond MA, Srour MK, Barnajian M, Mirocha J, Margulies DR, et al. Emergency department crystalloid resuscitation of 1.5 L or more is associated with increased mortality in elderly and nonelderly trauma patients. *J Trauma.* 2011;70(2):398-400.
37. Cannon JW, Khan MA, Raja AS, Cohen MJ, Como JJ, Cotton BA, et al. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(3):605-17.

38. de Biasi AR, Stansbury LG, Dutton RP, Stein DM, Scalea TM, Hess JR. Blood product use in trauma resuscitation: plasma deficit versus plasma ratio as predictors of mortality in trauma (CME). *Transfusion*. 2011;51(9):1925-32.
39. Cotton BA, Au BK, Nunez TC, Gunter OL, Robertson AM, Young PP. Predefined massive transfusion protocols are associated with a reduction in organ failure and postinjury complications. *J Trauma*. 2009;66(1):41-8; discussion 8-9.
40. Borgman MA, Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Repine T, Beekley AC, et al. The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital. *J Trauma*. 2007;63(4):805-13.
41. Foreman BP, Caesar RR, Parks J, Madden C, Gentilello LM, Shafi S, et al. Usefulness of the abbreviated injury score and the injury severity score in comparison to the Glasgow Coma Scale in predicting outcome after traumatic brain injury. *J Trauma*. 2007;62(4):946-50.
42. Pfeifer R, Pape HC. Missed injuries in trauma patients: A literature review. *Patient Saf Surg*. 2008;2:20.
43. Hackl W, Hausberger K, Sailer R, Ulmer H, Gassner R. Prevalence of cervical spine injuries in patients with facial trauma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001;92(4):370-6.
44. Rodriguez RM, Anglin D, Langdorf MI, Baumann BM, Hendey GW, Bradley RN, et al. NEXUS chest: validation of a decision instrument for selective chest imaging in blunt trauma. *JAMA Surg*. 2013;148(10):940-6.
45. Guldner GT, Brzenski AB. The sensitivity and specificity of the digital rectal examination for detecting spinal cord injury in adult patients with blunt trauma. *Am J Emerg Med*. 2006;24(1):113-7.
46. Esposito TJ, Ingraham A, Luchette FA, Sears BW, Santaniello JM, Davis KA, et al. Reasons to omit digital rectal exam in trauma patients: no fingers, no rectum, no useful additional information. *J Trauma*. 2005;59(6):1314-9.
47. 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.
48. Ham W, Schoonhoven L, Schuurmans MJ, Leenen LP. Pressure ulcers from spinal immobilization in trauma patients: a systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(4):1131-41.
49. Fischer PE, Perina DG, Delbridge TR, Fallat ME, Salomone JP, Dodd J, et al. Spinal Motion Restriction in the Trauma Patient - A Joint Position Statement. *Prehosp Emerg Care*. 2018;22(6):659-61.
50. Long B, April MD, Summers S, Koyfman A. Whole body CT versus selective radiological imaging strategy in trauma: an evidence-based clinical review. *Am J Emerg Med*. 2017;35(9):1356-62.
51. Van Vugt R, Keus F, Kool D, Deunk J, Edwards M. Selective computed tomography (CT) versus routine thoracoabdominal CT for high-energy blunt-trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(12):Cd009743.
52. Caputo ND, Stahmer C, Lim G, Shah K. Whole-body computed tomographic scanning leads to better survival as opposed to selective scanning in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(4):534-9.
53. Surendran A, Mori A, Varma DK, Gruen RL. Systematic review of the benefits and harms of whole-body computed tomography in the early management of multitrauma patients: are we getting the whole picture? *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(4):1122-30.

54. Sierink JC, Saltzherr TP, Reitsma JB, Van Delden OM, Luitse JS, Goslings JC. Systematic review and meta-analysis of immediate total-body computed tomography compared with selective radiological imaging of injured patients. *Br J Surg.* 2012;99 Suppl 1:52-8.
55. 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. *Arch Surg.* 2006;141(5):468-73; discussion 73-5.
56. Gabbe BJ, Cameron PA, Finch CF. The status of the Glasgow Coma Scale. *Emergency Medicine.* 2003;15(4):353-60.
57. Haasper C, Junge M, Ernstberger A, Brehme H, Hannawald L, Langer C, et al. Die Abbreviated Injury Scale (AIS). *Der Unfallchirurg.* 2010;113(5):366-72.
58. Bolierakis E, Schick S, Sprengel K, Jensen KO, Hildebrand F, Pape H-C, et al. Interobserver variability of injury severity assessment in polytrauma patients: does the anatomical region play a role? *European Journal of Medical Research.* 2021;26(1):35.
59. Maduz R, Kugelmeier P, Meili S, Döring R, Meier C, Wahl P. Major influence of interobserver reliability on polytrauma identification with the Injury Severity Score (ISS): Time for a centralised coding in trauma registries? *Injury.* 2017;48(4):885-9.
60. Lefering R. Trauma scoring systems. *Current Opinion in Critical Care.* 2012;18(6):637-40.
61. Schwartz AM, Staley CA, Wilson JM, Reisman WM, Schenker ML. High acuity polytrauma centers in orthopaedic trauma: Decreasing patient mortality with effective resource utilization. *Injury.* 2020;51(10):2235-40.
62. Giancarelli A, Birrer KL, Alban RF, Hobbs BP, Liu-DeRyke X. Hypocalcemia in trauma patients receiving massive transfusion. *Journal of Surgical Research.* 2016;202(1):182-7.
63. Guth MC, Kaufner L, Kleber C, von Heymann C. [Therapy of trauma-induced coagulopathy - what is the evidence?]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2012;47(9):528-39; quiz 40.
64. Dirkmann D, Hanke AA, Görlinger K, Peters J. Hypothermia and acidosis synergistically impair coagulation in human whole blood. *Anesth Analg.* 2008;106(6):1627-32.
65. Hess JR. Blood and coagulation support in trauma care. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2007:187-91.
66. Martini WZ, Dubick MA, Pusateri AE, Park MS, Ryan KL, Holcomb JB. Does bicarbonate correct coagulation function impaired by acidosis in swine? *J Trauma.* 2006;61(1):99-106.
67. Liu T, Xie J, Yang F, Chen J-j, Li Z-f, Yi C-l, et al. The influence of sex on outcomes in trauma patients: a meta-analysis. *The American Journal of Surgery.* 2015;210(5):911-21.
68. Di Bartolomeo S, Sanson G, Michelutto V, Nardi G, Burba I, Francescutti C, et al. Epidemiology of major injury in the population of Friuli Venezia Giulia—Italy. *Injury.* 2004;35(4):391-400.
69. Busse J, Bhandari M, Devereaux PJ. The impact of time of admission on major complications and mortality in patients undergoing emergency trauma surgery. *Acta Orthopaedica Scandinavica.* 2004;75(3):333-8.
70. Tiruneh A, Siman-Tov M, Radomislensky I, Peleg K, Bahouth H, Michaelson M, et al. Are injury admissions on weekends and weeknights different from weekday admissions? *European Journal of Trauma and Emergency Surgery.* 2020;46(1):197-206.
71. Laupland KB, Ball CG, Kirkpatrick AW. Hospital mortality among major trauma victims admitted on weekends and evenings: a cohort study. *Journal of Trauma Management & Outcomes.* 2009;3(1):8.

72. Stonko DP, Dennis BM, Callcut RA, Betzold RD, Smith MC, Medvecz AJ, et al. Identifying temporal patterns in trauma admissions: Informing resource allocation. *PLOS ONE*. 2018;13(12):e0207766.
73. Rivara FP, Koepsell TD, Wang J, Nathens A, Jurkovich GA, MacKenzie EJ. Outcomes of Trauma Patients After Transfer to a Level I Trauma Center. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2008;64(6).
74. Hasler RM, Mealing N, Rothen H-U, Coslovsky M, Lecky F, Jüni P. Validation and reclassification of MGAP and GAP in hospital settings using data from the Trauma Audit and Research Network. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014;77(5).
75. Kondo Y, Abe T, Kohshi K, Tokuda Y, Cook EF, Kukita I. Revised trauma scoring system to predict in-hospital mortality in the emergency department: Glasgow Coma Scale, Age, and Systolic Blood Pressure score. *Critical Care*. 2011;15(4):R191.
76. Søreide K, Krüger AJ, Vårdal AL, Ellingsen CL, Søreide E, Lossius HM. Epidemiology and Contemporary Patterns of Trauma Deaths: Changing Place, Similar Pace, Older Face. *World Journal of Surgery*. 2007;31(11):2092-103.
77. Joosse P, Goslings JC, Luitse JSK, Ponsen KJ. M-Statistic Study: Arguments for Regional Trauma Databases. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2005;58(6).
78. Demetriades D, Murray J, Sinz B, Myles D, Chan L, Satharagiswaran L, et al. Epidemiology of major trauma and trauma deaths in Los Angeles County. *Journal of the American College of Surgeons*. 1998;187(4):373-83.
79. Cinat ME, Wilson SE, Lush S, Atkins C. Significant Correlation of Trauma Epidemiology With the Economic Conditions of a Community. *Archives of Surgery*. 2004;139(12):1350-5.
80. Yadollahi M. A study of mortality risk factors among trauma referrals to trauma center, Shiraz, Iran, 2017. *Chinese Journal of Traumatology*. 2019;22(4):212-8.
81. Pogorzelski GF, Silva TAAL, Piazza T, Lacerda TsM, Netto FACS, Jorge AC, et al. Epidemiology, prognostic factors, and outcome of trauma patients admitted in a Brazilian intensive care unit. *Open Access Emergency Medicine*. 2018;10(null):81-8.
82. 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? *Journal of the American College of Surgeons*. 2005;201(3):343-8.
83. Bouzat P, Ageron F-X, Brun J, Levrat A, Berthet M, Rancurel E, et al. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Critical Care*. 2015;19(1):111.
84. Potenza BM, Hoyt DB, Coimbra R, Fortlage D, Holbrook T, Hollingsworth-Fridlund P, et al. The Epidemiology of Serious and Fatal Injury in San Diego County Over an 11-Year Period. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2004;56(1).
85. Larkin EJ, Jones MK, Young SD, Young JS. Interest of the MGAP score on in-hospital trauma patients: Comparison with TRISS, ISS and NISS scores. *Injury*. 2022;53(9):3059-64.
86. Smith BP, Goldberg AJ, Gaughan JP, Seamon MJ. A comparison of Injury Severity Score and New Injury Severity Score after penetrating trauma: A prospective analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015;79(2).
87. Vivien B, Langeron O, Morell E, Devilliers C, Carli PA, Coriat P, et al. Early hypocalcemia in severe trauma*. *Critical Care Medicine*. 2005;33(9).
88. Cherry RA, Bradburn E, Carney DE, Shaffer ML, Gabbay RA, Cooney RN. Do Early Ionized Calcium Levels Really Matter in Trauma Patients? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2006;61(4).
89. Vasudeva M, Mathew JK, Fitzgerald MC, Cheung Z, Mitra B. Hypocalcaemia and traumatic coagulopathy: an observational analysis. *Vox Sanguinis*. 2020;115(2):189-95.

90. Hamada SR, Garrigue D, Nougue H, Meyer A, Boutonnet M, Meaudre E, et al. Impact of platelet transfusion on outcomes in trauma patients. *Critical Care*. 2022;26(1):49.
91. Kutcher ME, Redick BJ, McCreery RC, Crane IM, Greenberg MD, Cachola LM, et al. Characterization of platelet dysfunction after trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012;73(1).
92. Simmons JW, Powell MF. Acute traumatic coagulopathy: pathophysiology and resuscitation. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2016;117(suppl_3):iii31-iii43.
93. Holcomb JB, del Junco DJ, Fox EE, Wade CE, Cohen MJ, Schreiber MA, et al. The Prospective, Observational, Multicenter, Major Trauma Transfusion (PROMMTT) Study: Comparative Effectiveness of a Time-Varying Treatment With Competing Risks. *JAMA Surgery*. 2013;148(2):127-36.

