



T.C

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANA BİLİM DALI

Travmada Tüm Vücut Bilgisayarlı Tomografi
Taranmasının Tanısal Yararı

Dr. Zeynep Selin MURAT

Tıpta Uzmanlık Tezi

ALANYA – 2025



T.C

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

Travmada Tüm Vücut Bilgisayarlı Tomografi

Taranmasının Tanısal Yararı

Dr. Zeynep Selin MURAT

Tıpta Uzmanlık Tezi

Danışman

Prof. Dr. Banu Karakuş YILMAZ

ALANYA – 2025

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Dr. Zeynep Selin MURAT’a ait “Travmada Tüm Vücut Bilgisayarlı Tomografi Taranmasının Tanısal Yararı” adlı çalışma jürimiz tarafından Acil Tıp Anabilim Dalı’nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı Prof. Dr. Nalan KOZACI

Üye Prof. Dr. Ali Kemal ERENLER

Üye Prof. Dr. Banu KARAKUŞ YILMAZ

Üye Öğr. Gör. Dr. İsmail Erkan AYDIN

ETİK KURUL ONAYI: Bu Çalışma, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 25.09.2024 tarihinde 21/05 karar sayılı onayı ile onaylanmış olup, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun biçimde yürütülmüştür.

TEŞEKKÜR

Tıpta Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimini her zaman paylaştan, akademik rehberliğini büyük bir sabır ve özveriyle sürdüren değerli danışmanım **Prof. Dr. Banu Karakuş Yılmaz**'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Tezimin planlanması ve yürütülmesinden, karşılaştığım güçlüklerde gösterdiği anlayış ve yapıcı tutuma kadar her aşamada rehberliğiyle yanımda olmuştur. Kendisinin yalnızca bilimsel değil, aynı zamanda insani yaklaşımı, samimiyeti ve destekleyici duruşu, bu süreçteki stresli anlarda bana önemli bir motivasyon ve güven kaynağı olmuştur.

Uzmanlık sürecim boyunca sadece akademik değil, idari ve tüm alanlarda çözüm odaklı yaklaşımı, akademik titizliği, ilkeli ve adil duruşuyla bizlere her zaman güven veren **Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Nalan Kozacı**'ya gönülden teşekkür ederim. **Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Anabilim Dalı**'nın uzmanlık eğitimine başlaması, acil servis içinde aktif triyaj uygulamalarının yapılandırılması, USG cihazlarının eğitime entegre edilerek asistanların klinik yetkinliğinin artırılması ve CPR uygulamalarının CEPER (Otomatik "CPR" Göğüs Kompresyon Cihazı) ile daha nitelikli ve teknolojik şekilde yürütülmesi gibi birçok yeniliğin hayata geçirilmesinde kendisinin liderliği belirleyici olmuştur. Eğitimimizin her aşamasında gösterdiği özverili tutum, asistan hekimlerin gelişimine verdiği değer ve bilimsel vizyonu ile yalnızca bir yönetici değil, aynı zamanda yol gösterici bir eğitimci olarak bizlere ilham vermiştir.

Birlikte çalışmaktan onur duyduğum, mesleki gelişime katkı sağlayan, bilgi ve deneyimlerini her zaman paylaştan değerli öğretim üyelerimiz **Dr. Öğr. Üyesi İsmail Erkan Aydın** ve **Dr. Öğr. Üyesi Selçuk Eren ÇANAKÇI**'ya teşekkür ederim. Klinik gözlemden karar verme süreçlerine, teorik bilgiden etik yaklaşıma kadar her aşamada sergiledikleri tutarlı, eşitlikçi ve yol gösterici tutumları hepimize örnek olmuştur.

Tıpta uzmanlık eğitimimin gerçekleşmesini sağlayan bilimsel ve kurumsal altyapı desteği için **Fakülte Dekanımız Prof. Dr. Ali Kemal Erenler**'e, vizyoner yaklaşımlarıyla üniversitemizi her geçen gün daha ileriye taşıyan **Rektörümüz Prof. Dr. Kenan Ahmet Türkdoğan** ve **Rektör Yardımcımız Prof. Dr. Atıf Bayramoğlu**'na saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez süreci boyunca birlikte çalışmaktan büyük memnuniyet duyduğum, bilgi ve deneyimlerini fedakârca paylaşarak sürece önemli katkılar sunan değerli asistan arkadaşlarım **Arş. Gör. Dr. Mesut Kırtaş** ve **Arş. Gör. Dr. İhsan Danış**'a gönülden teşekkür ederim. Yalnızca bilimsel katkılarıyla değil, aynı zamanda verdikleri moral, sağladıkları motivasyon ve içten dostluklarıyla bu zorlu süreci benim için çok daha anlamlı ve katlanılabilir kıldılar.

Ve elbette hayatım boyunca beni koşulsuz sevgiyle destekleyen, her daim yanımda olan ve bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan kıymetli **annem Emine Murat**'a ve sevgili **babam Mehmet Murat**'a gönülden teşekkür ederim. Ayrıca, her zaman yanımda olan; desteği, anlayışı, bana olan güveni ve içten bağlılığıyla yüzümü gülümseten canım **kardeşim Selçuk Murat**'a da tüm kalbimle teşekkür ederim. Onların varlığı, bu süreci başarıyla tamamlamamdaki en büyük güç kaynağım olmuştur.

Bu süreçte destek olan tüm mesai arkadaşlarıma ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Dr. Zeynep Selin MURAT
Alanya, Haziran 2025

ÖZET

Dr. Zeynep Selin Murat

Travmada Tüm Vücut Tarama Bilgisayarlı Tomografi Taranmasının Tanısal Yararı

Acil Tıp Anabilim Dalı

Tıpta Uzmanlık Tezi

Alanya, 2025

Amaç: Bu çalışmanın amacı, tüm vücut bilgisayarlı tomografinin (TVBTT) travma hastalarında tanısal etkinliğini belirlemek, görüntüleme endikasyonlarının uygunluğunu analiz etmek ve bu verilerin hastane sonlanımları üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Ayrıca TVBTT'nin gereksiz kullanım oranını ve klinik karar süreçlerine katkısını irdelemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu retrospektif tanımlayıcı çalışma, Ocak 2024 – Temmuz 2024 tarihleri arasında üçüncü basamak bir eğitim ve araştırma hastanesinin acil servisine başvuran ve TVBTT uygulanan 531 erişkin travma hastasını kapsamaktadır. Hastalar, travma mekanizması (yüksek vs. düşük enerjili), BT endikasyonu varlığı, radyolojik bulgu durumu, laboratuvar verileri (WBC, laktat), vital bulgular ve hastane sonlanımı (YBÜ yatışı, entübasyon, mortalite) açısından değerlendirilmiştir. BT sonuçları pozitif/negatif olarak sınıflandırılmış; çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile BT pozitifliğini öngören faktörler belirlenmiştir. Tanısal verimlilik, endikasyon uygunluğu ve sonlanım ilişkileri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır ($p<0.05$ anlamlı kabul edilmiştir).

Bulgular: Değerlendirilen 531 hastanın 296'sında (%55,7) en az bir pozitif BT bulgusu saptanmıştır. Yüksek enerjili travma geçiren 288 hastanın 224'ünde (%77,8), düşük enerjili travmalı 243 hastanın ise yalnızca 68'inde (%28) BT pozitifliği izlenmiştir ($p<0.001$). Endikasyon kriterleri dışında BT uygulanan 192 hastanın 113'ünde (%58,9) herhangi bir patoloji saptanmamıştır. Pozitif BT grubunda toraks travması (%27,9), kafa travması (%19,0), batin içi organ yaralanması (%17,5) ve vertebra kırığı (%13,4) en sık saptanan

bulgularlardır. BT ile saptanan “sessiz yaralanmalar” 122 hastada izlenmiş ve bunların 47’sinde (%38,5) tedavi stratejisi değiştirilmiştir. Lojistik regresyon analizinde yaş (OR: 1.030; $p=0.001$), laktat düzeyi (OR: 2.939; $p=0.040$) ve WBC (OR: 1.080; $p=0.021$), pozitif BT ile anlamlı ilişkili bulunmuştur. Pozitif BT grubunda YBÜ yatışı (%24,3) ve hastane içi mortalite oranı (%5,1), negatif gruba göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0.05$).

Sonuç: TVBTT, travma hastalarında özellikle yüksek enerjili mekanizmaya sahip olgularda yüksek tanısal doğrulukla kritik yaralanmaları ortaya koymakta ve klinik karar süreçlerini anlamlı şekilde yönlendirmektedir. Ancak, çalışmada endikasyon dışı TVBTT oranının %36,1 düzeyinde olması ve bu hastaların çoğunda pozitif bulgu saptanmaması, gereksiz radyasyon yükü ve kontrast kaynaklı riskler açısından dikkate değerdir. Klinik muayene, travma mekanizması ve biyobelirteçlerin birlikte değerlendirilmesi ile geliştirilecek seçici BT algoritmaları sayesinde tanısal etkinlik artırılabilir, kaynak israfı ve hasta maruziyeti azaltılabilir. Bu bağlamda, ATLS, ACS-TQIP ve REACT-2 gibi kılavuzlara uygun, çok parametrelili, algoritmik görüntüleme protokollerinin klinik pratiğe entegrasyonu önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Travma, Tüm vücut BT, WBCT, Multitravma, Travma Görüntüleme, Travma Laktat, Yaralanma Dağılımı, Acil Servis Travma Görüntüleme.

ABSTRACT

Dr. Zeynep Selin Murat

Diagnostic Value of Whole-Body Computed Tomography in Trauma Patients

Department of Emergency Medicine

Medical Specialty Thesis

ALANYA - 2025

Objective: This study aimed to evaluate the diagnostic utility of whole-body computed tomography (WBCT) in trauma patients, to assess the appropriateness of imaging indications, and to investigate the impact of WBCT findings on clinical outcomes. Furthermore, the study sought to identify the rate of unnecessary WBCT applications and its influence on clinical decision-making.

Methods: This retrospective descriptive study included 531 adult trauma patients who presented to the emergency department of a tertiary trauma center between January 2024 and July 2024 and underwent WBCT. Patients were assessed based on trauma mechanism (high vs. low-energy), presence of WBCT indication, radiologic findings (positive/negative), laboratory parameters (WBC, lactate), vital signs, and hospital outcomes (ICU admission, intubation, mortality). A multivariate logistic regression model was used to determine predictive factors for positive CT findings. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: Of the 531 patients, 296 (55.7%) had at least one positive radiological finding. Among patients exposed to high-energy trauma ($n=288$), 224 (77.8%) had positive CT results, compared to only 68 (28%) in the low-energy trauma group ($p < 0.001$). In 192 patients (36.1%) WBCT was performed without indication, and 113 (58.9%) of these scans yielded negative results. The most common injuries were thoracic trauma (27.9%), head trauma (19.0%), intra-abdominal injuries (17.5%), and vertebral fractures (13.4%). “Occult injuries” not detected by physical examination were found in 122 patients, 47 of whom

(38.5%) underwent a change in management based on CT findings. Age (OR: 1.030; $p=0.001$), lactate (OR: 2.939; $p=0.040$), and WBC count (OR: 1.080; $p=0.021$) were independently associated with positive CT results. ICU admission (24.3%) and in-hospital mortality (5.1%) rates were significantly higher in the positive WBCT group compared to negative ones ($p<0.05$).

Conclusion: WBCT provides high diagnostic accuracy in the evaluation of trauma patients, particularly in those exposed to high-energy mechanisms, and plays a crucial role in clinical decision-making. However, the 36.1% rate of non-indicated scans—predominantly among younger patients with low-risk trauma—highlights concerns regarding unnecessary radiation exposure and contrast-related risks. Integrating clinical findings, trauma mechanism, and biomarkers such as lactate and WBC into selective CT decision algorithms could enhance diagnostic precision while minimizing risk and resource burden. Therefore, clinical protocols should be restructured in alignment with international guidelines such as ATLS, ACS-TQIP, and REACT-2, emphasizing a multiparametric and patient-centered approach to imaging in trauma care.

Keywords: Trauma, Whole-body CT, WBCT, Polytrauma, Trauma Imaging, Trauma Lactate, Injury Distribution, Emergency Department Trauma Imaging.

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	III
ÖZET	VI
İÇİNDEKİLER	X
KISALTMALAR LİSTESİ	XI
TABLolar	XIII
GRAFİLER.....	XIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Travma ve Yüksek Enerjili Travmanın Tanımı.....	3
2.2 Travmanın Epidemiyolojisi	4
2.3 Yüksek enerjili travma mekanizmaları	5
2.3.1 ADTK Motor Kazası	5
2.3.2 Araç İçi Trafik Kazası.....	6
2.3.3 Yüksekten Düşme	8
2.4 Travma hastasına Hastane öncesi yaklaşım	10
2.4.1 Kritik Kavramlar: Altın Saat & Platin 10 Dakika	11
2.4.2 Hastane Öncesi Müdahale Aşamaları	11
2.5 Travma Hastasında Tanı yöntemleri ve Görüntüleme	15
2.5.1 Fizik Muayene ve Vital Bulgular.....	15
2.5.2 Laboratuvar tetkikleri.....	23
2.5.3 Görüntüleme yöntemleri	24
2.6 Travma Hastasında Klinik Yönetim ve Tedavi Yaklaşımı.....	25
2.7 Tüm Vücut BT Tarama “TVBTT”	26
2.7.1 Tüm Vücut BT’nin Endikasyonları ve Klinik Karar Algoritmaları	26
2.7.2 Tanısal Değer ve Klinik Faydaları	29
2.7.3 TVBTT ve Radyasyon Maruziyeti: Doz, Risk ve Morbidite.....	29
2.7.4 TVBTT’nin Sınırlılıkları ve Tartışmalı Noktalar.....	32
3. GEREÇ YÖNTEM.....	33
4. BULGULAR.....	37
5. TARTIŞMA.....	53
6. SONUÇ	68
KAYNAKLAR	70
EKLER.....	79

KISALTMALAR LİSTESİ

TVBTT: Tüm vücut bilgisayarlı tomografi taraması.

WBCT: Whole body computed tomography.

BT: Bilgisayarlı Tomografi.

FAST: Focused Assessment with Sonography for Trauma – Travmalı Hastada Odaklanmış Ultrason Değerlendirmesi.

e-FAST: Extended FAST - Genişletilmiş FAST.

USG: Ultrasonografi.

SKB: Sistolik Kan Basıncı.

DKB: Diyastolik Kan Basıncı.

EKG: Elektrokardiyografi.

GKS: Glasgow Koma Skalası.

AVPU: Alert, Voice, Pain, Unresponsive.

AcVPU: Alert, confused, Voice, Pain, Unresponsive.

KPR: Kardiyopulmoner Resüsitasyon.

KGD: Kapiller Geri Dolum.

AITK: Araç İçi Trafik Kazası.

ADTK: Araç Dışı Trafik Kazası.

TK: Trafik Kazası.

SUV: Spor Amaçlı Taşıt veya Arazi Aracı.

ATLS: Advanced Trauma Life Support – Geliştirilmiş Travma.

ACS: The American College of Surgeons – Amerikan Cerrahlar Koleji.

ACS-TQIP: American College of Surgeons; Trauma Quality Improvement Program - Amerikan Cerrahlar Koleji; Travma Kalite İyileştirme Programı.

AIS: Abbreviated Injury Scale – Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği.

ISS: Injury Severity Score – Yaralanma Şiddet Skoru.

NISS: New Injury Severity Score – Yeni Yaralanma Şiddet Skoru.

RTS: Revised Trauma Score – Revize Travma Skoru. Travma ve Yaralanma Şiddet Skoru.

TRISS: Trauma Injury Severity Score – Travma ve Yaralanma Şiddet Skoru.

START: Simple Triage and Rapid Treatment – Basit Triaaj ve Hızlı Tedavi.

REACT-2: Resuscitation with Emergency Active Computed Tomography; 2nd phase -
Acil Aktif Bilgisayarlı Tomografi ile Resüsitasyon; 2. Aşama.

WHO: World Health Organisation – **DSÖ** (Dünya Sağlık Örgütü).

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu.

YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi.

Ex: Exitus-Vefat.



TABLÖLAR

Tablo 1. Travma Skorlama Sistemleri	4
Tablo 2 AITK Travma Mekanizmaları	7
Tablo 3. AITK Abdominal Travma Mekanizma Sıklığı	8
Tablo 4. Altın Saat, Platin 10 dakika	11
Tablo 5. Travma Hastasında CABDE Yaklaşımı	14
Tablo 6. B (Breathing) - Solunumun Değerlendirilmesi	18
Tablo 7. C (Circulation) - Dolaşım Değerlendirme.....	20
Tablo 8. Glasgow Koma Skalası	21
Tablo 9. ACS-TQIP Tarama BT Endikasyonları	27
Tablo 10. TVBTT Endikasyonları.....	28
Tablo 11. Radyasyonun dokular üzerindeki doz ve etkisi	30
Tablo 12. Hastaların travma mekanizmalarına göre dağılımı	37
Tablo 13. Hastaların başvuru anındaki fizyolojik ve laboratuvar parametreleri	38
Tablo 14. Hastaların bilinç durumuna göre dağılımı.....	39
Tablo 15. TVBTT endikasyonlarına göre hasta dağılımı	39
Tablo 16. Ekstremiteler muayene bulgularının dağılımı	41
Tablo 17. Direkt grafide tespit edilen kırıkların anatomik bölgelere göre dağılımı.....	41
Tablo 18. Beyin ve Toraksta tespit edilen ciddi bulguların dağılımı.....	42
Tablo 19. Abdomino-pelvik görüntülemesindeki patolojik bulguların dağılımı	43
Tablo 20. Vertebra tomografilerinde tespit edilen patolojik bulguların dağılımı	44
Tablo 21. Travma şiddetine göre tomografi bulgusunun oranları.....	45
Tablo 22. Travma mekanizmasına göre acil servis sonlanımı	47
Tablo 23. Hastane sonlanımına göre yaş, vital parametreler ve kan sonuçlarının karşılaştırılması	49
Tablo 24. Vital Parametrelere göre BT pozitiflik oranı	50
Tablo 25. Tomografide pozitifliği için çoklu lojistik regresyon analizi sonuçları	51

GRAFİLER

Grafi 1. 2023 Türkiye Nedene Bağlı Ölümler %	4
Grafi 2. START Triaj.....	12
Grafi 3. Görüntüleme Yöntemlerine göre radyasyon dozları	31
Grafi 4. Acil servis sonlanımına göre hasta dağılımı	40
Grafi 5. Ekstremiteler dışı lezyon bölgelerinin dağılımı	40
Grafi 6. Modelin ayırt ediciliğine ait ROC analizi.....	52

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma dünya çapında mortalite ve morbiditelerin en önemli nedenlerinden biridir ve özellikle genç erişkin yaş grubunu etkileyen önemli bir halk sağlığı problemidir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, her yıl yaklaşık 5 milyon insan travmaya bağlı nedenlerle yaşamını yitirmekte, milyonlarcası da kalıcı sakatlıklarla karşılaşmaktadır. Özellikle motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşme ve darp gibi yüksek enerjili travmalar; iç organ hasarları ve hayati tehlike oluşturan durumlarla sonuçlanabilmektedir (1).

Travmatik olaylara bağlı ölümler, sıklıkla ilk saat içerisinde (“altın saat”) gelişmekte ve hızlı tanı ile uygun müdahale, hasta prognozunu belirleyici rol oynamaktadır. Acil servislerde travma yönetimi algoritmaları, travma skorlama sistemleri, vital bulgular ve fizik muayene bulgularına göre yapılandırılmıştır. Ancak, çoklu travmalı (politravma) hastalarda fizik muayene ile iç organ hasarlarının tespit edilmesi sıklıkla yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle tanısız görüntüleme yöntemlerinin erken dönemde uygulanması, tedavi kararlarını doğrudan etkileyen faktörlerden biridir (2). Bu amaçla geliştirilen Tüm vücut bilgisayarlı tomografi taraması (TVBTT), tek seansta kafa, boyun, toraks, batin, pelvis ve vertebraları değerlendirerek travmanın yaygınlığını ortaya koyabilmektedir. Geleneksel olarak fizik muayene ve selektif görüntüleme ile yürütülen değerlendirmeler, travmaya bağlı iç kanama ve organ hasarlarının gözden kaçırılması riskini taşıırken, TVBTT; toraks, batin, pelvis, vertebra ve kafa travmalarını aynı anda değerlendirme ve olası patolojileri daha erken tespit etme imkânı sunarak bu eksiklikleri gidermektedir (3).

TVBTT; hızlı görüntüleme, yüksek çözünürlük ve politravmalarda tanısız üstünlük sağlayarak, cerrahi ve yoğun bakım kararlarını hızlandırmaktadır. Yapılan çalışmalar tanı için ayrılan zamanın kısaltılmasının mortalite ve morbiditeyi azalttığını ayrıca hastanede kalış süresini de kısalttığını göstermektedir (4).

Bununla birlikte, TVBTT kullanımının bazı tartışmalı yönleri de bulunmaktadır. Artan radyasyon maruziyeti, kontrast maddeye karşı gelişen anaflaksi, kontrast nefropatisine bağlı akut böbrek yetmezliği, rastlantısal bulgulara bağlı sekonder test yükü ve ülkelerin sağlık sistemine yansıyan maliyet artışı gibi riskler barındırmaktadır (5). Bu durum, hasta güvenliği ve sağlık sisteminin sürdürülebilirliği açısından dikkatle değerlendirilmeli ve olası

riskler minimize edilerek karar verilmelidir. Her durumda kararı hasta lehine verebilmek için öncelikle hastanın mortalite riski değerlendirilmelidir.

Buna karşın bazı acil servislerde, oluşturdukları protokoller gereği her travma hastasına gereklilik durumu yeterince değerlendirilmeden TVBTT çekilmekte, bu da hem klinik hem de etik açıdan tartışmalara neden olmaktadır. Rosen's Emergency Medicine ve Tintinalli's Emergency Medicine gibi temel kaynaklarda, TVBTT'nin özellikle çoklu travmalı ve bilinç düzeyi bozuk hastalarda tercih edilmesi gerektiği vurgulanmakta, ancak hemodinamik olarak stabil ve düşük riskli hastalarda daha seçici olunması önerilmektedir. Bu sebeple TVBTT ile görüntülenecek hastaların doğru endikasyonla seçilmesi gerekmektedir (6,7).

Çalışmamızda, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisi'ne başvuran ve Tüm vücut bilgisayarlı tomografi taraması (TVBTT) çekilen travma hastalarında, vital parametreler, fizik muayene bulguları, travmanın oluş mekanizması ve travma şiddet skoru ile TVBTT bulgularını karşılaştırmak, TVBTT görüntüleme için doğru endikasyonları ortaya koymak ve uygulanan TVBTT'nin tanısal etkinliğini retrospektif olarak değerlendirmesi amaçlanmıştır.

Bu kapsamda:

- TVBTT ile tespit edilen patolojilerin türü ve sıklığı,
- BT'nin hasta yönetimini (cerrahi karar, yatış, yoğun bakım ihtiyacı) değiştirme oranı,
- Negatif BT oranı ve "gereksiz BT" sıklığı,
- TVBTT'nin mortalite ve morbidite ile ilişkisi analiz edilerek, özellikle hangi hasta gruplarında TVBTT kullanımının daha yüksek tanısal fayda sağladığı ortaya konulacaktır.

Bu bulgular ışığında, klinik karar algoritmalarına katkı sağlanması ve hasta güvenliğini artıracak bir görüntüleme yaklaşımının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Travma ve Yüksek Enerjili Travmanın Tanımı

Travma, Yunanca “τραῦμα” (yaralanma) kelimesinden türeyen, dış etkenler sonucu vücudun anatomik ve/veya fizyolojik bütünlüğünün bozulmasıyla karakterize edilen bir durumdur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), travmayı, ani fiziksel zarar veren olayların sonucunda gelişen yaralanmalar olarak tanımlar. Bu olaylar genellikle kazalar, saldırılar, düşmeler veya doğal afetler gibi dış etkenler sonucunda meydana gelir (8).

Travma, genellikle **düşük enerjili (low-energy)** ve **yüksek enerjili (high-energy)** olarak iki grupta incelenir. Düşük enerjili travmalar daha çok yaşlı popülasyonda basit düşmeler sonucu oluşan yaralanmalarla ilişkilendirilirken; yüksek enerjili travmalar genç ve aktif popülasyonda, motorlu araç kazaları, yüksekten düşme veya patlama gibi büyük kinetik kuvvetin aktarıldığı olaylarla ilişkilidir (9).

Yüksek enerjili travma, yalnızca fiziksel kuvvetin şiddetiyle değil, aynı zamanda bu kuvvetin birden fazla anatomik bölgeye yayılmasıyla da tanımlanır. Bu tür travmalarda iç organ yaralanmaları, kemik kırıkları, damar ve sinir hasarları sıkça gözlemlenir (10,11). Örneğin, yüksekten düşen veya yüksek hızda çarpışmaya maruz kalan bireylerde genellikle kafa içi kanama, toraks travması ve batin içi organ yaralanmaları görülür (12).

Lansink ve arkadaşları (2004), yüksek enerjili travma geçirmiş bireylerde ilk bakı sırasında ciddi yaralanma saptanmasa bile, ilerleyen saatlerde gizli yaralanmaların ortaya çıkabileceğini ve bu nedenle travmanın kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesinin şart olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, **travma tanımının** yalnızca gözle görülür yaralanmalarla değil, yaralanma mekanizması ve enerjinin aktarım şekliyle birlikte ele alınması gerektiği ifade edilmektedir (13).

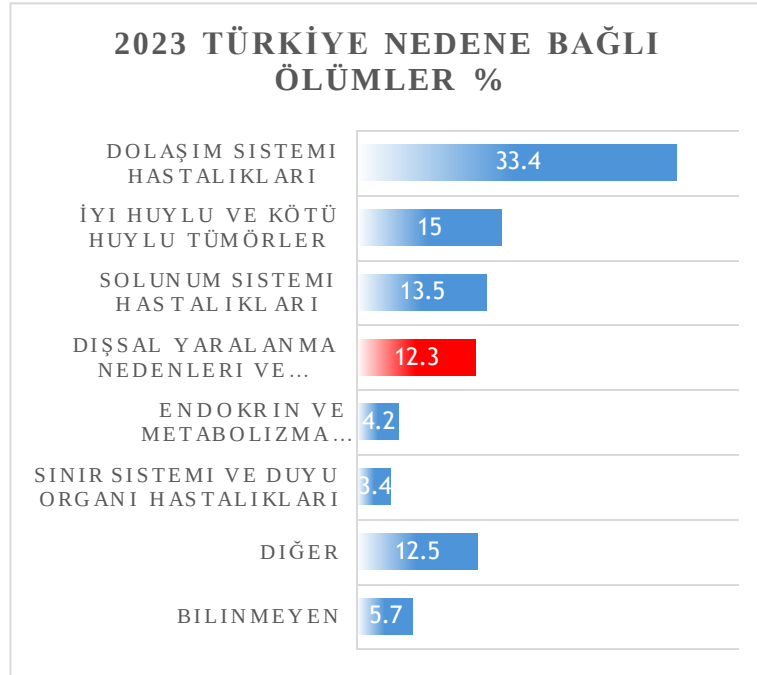
Öte yandan travma hastasının hayati tehlike oluşturabilecek riskler taşıyıp taşımadığını tanımlamak için yardımcı olabilecek skorlama sistemleri de oluşturulmuştur. Her ne kadar bu skorlamalar gözlem alanında hasta değerlendirmede ülkemiz acil servis başvuru yoğunluğu nedeniyle çok sık kullanılsalar da klinisyen tarafından bilinmesinde fayda vardır. Bazı skorlamalar Tablo 1’de sunulmuştur (14–16).

Skorlama Kod	İsmi	Kullanım Alanı	Türü
AIS	Abbreviated Injury Scale (Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği)	Anatomik Yaralanma Sınıflaması	Anatomik
ISS	Injury Severity Score (Yaralanma Şiddet Skoru)	Genel Travma şiddet skoru	Anatomik
NISS	New Injury Severity Score (Yeni Yaralanma Şiddet Skoru)	ISS'in modifiye hali; en ciddi 3 yaralanmayı dikkate alır	Anatomik
RTS	Revised Trauma Score (Revize Travma Skoru)	Fizyolojik değerlendirme (GKS, SBP, RR)	Fizyolojik
TRISS	Trauma and Injury Severity Score (Travma ve Yaralanma Şiddet Skoru)	Anatomik (ISS) fizyolojik (RTS) ve yaşa göre ölüm olasılığı tahmini	Kombine

Tablo 1. Travma Skorlama Sistemleri

2.2 Travmanın Epidemiyolojisi

Travma, dünya genelinde özellikle genç yaş gruplarında önde gelen ölüm nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2023 verilerine



göre, 5–29 yaş arası bireylerde ölümlerin başlıca nedenleri karayolu trafik kazaları, cinayetler ve intiharlardır (17). Erkekler, kadınlara göre önemli ölçüde daha yüksek oranda yaralanma ve ölüm riski altındadır; karayolu trafik ölümlerinin yaklaşık %73'ü erkeklerde görülmektedir. Bu durum, erkeklerin daha fazla riskli davranışlarda

Grafi 1. 2023 Türkiye Nedene Bağlı Ölümler %

bulunmaları ve tehlikeli işlerde çalışmaları ile ilişkilendirilmiştir.

Ayrıca, travmaya bağlı ölümlerin %90'ından fazlası düşük ve orta gelirli ülkelerde meydana gelmekte, bu durum sağlık hizmetlerine erişimdeki eşitsizlikleri ve önleyici tedbirlerin eksikliğini yansıtmaktadır (17). Türkiye özelinde ise Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2023 verilerine göre (Grafik 1), dışsal yaralanma ve zehirlenmelere bağlı ölümler, tüm ölümler arasında %12,3 oranıyla dördüncü sırada yer almakta ve özellikle 15–44 yaş grubunda önemli bir mortalite nedenidir (18).

2.3 Yüksek enerjili travma mekanizmaları

Yüksek enerjili travmalar, vücuda ani ve yoğun bir kinetik kuvvetin aktarılmasıyla ortaya çıkan ve sıklıkla çoklu sistem yaralanmalarıyla sonuçlanan durumlardır. Bu tür travmalar; trafik kazaları, yüksekten düşmeler, patlamalar ve ezilme gibi yüksek kuvvet içeren mekanizmalarla oluşur (19). Yaralanma şiddeti, yalnızca maruz kalınan enerjinin miktarıyla değil; enerjinin hangi yönde ve ne şekilde aktarıldığıyla da doğrudan ilişkilidir.

2.3.1 ADTK Motor Kazası

Motosiklet kazaları, yüksek enerjili travmanın en ciddi kaynaklarından biridir çünkü motosiklet sürücüleri, kapalı araç yolcularına kıyasla koruyucu yapıların eksikliği nedeniyle dış çevresel kuvvetlere doğrudan maruz kalır. Yapılan kapsamlı analizlerde, motosiklet kazalarının tipik olarak düşük koruma yüzdesi, yüksek hız, ve fırlama etkisiyle vücudun sabit objelere çarpması gibi faktörlerle karakterize olduğu gösterilmiştir (20,21).

Kaza türleri, yaralanma paternlerinin belirlenmesinde kritiktir. En sık karşılaşılan mekanizmalar arasında:

- Frontal çarpışma sonrası öne fırlama,
- Yandan darbe sonucu savrulma,
- Yüksek hızda araç altına girme (underride) ve
- Ters yönde fırlama sonucu sert objelere kafa veya toraksla çarpma yer almaktadır (20).

Baş, boyun ve toraks yaralanmaları ADTK motor kazaları sonucu oluşan en ölümcül durumlardır. Örneğin, kafa koruması olmayan kask takmamış sürücülerde beyin hasarı oranının %65'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir (21). Ayrıca, kaza sırasında yüksekten düşmenin eşlik etmesiyle yerle temas eden vücut bölgelerinde özellikle alt ekstremiteler, pelvis ve vertebra kırıkları yaygındır. Özellikle düşme açısı, motosikletin hızı, koruyucu ekipman kullanılıp kullanılmaması ve motosikletin çarptığı yüzeyin tipi (örneğin kaldırım taşı,

çelik/metal bariyerler (oto-korkuluk), başka bir araç, köpek-eşek-at-geyik vs hayvan türleri) hasarın derecesini belirler (22).

Hızın etkisinin önemi göz ardı edilmemelidir. Rizzi ve arkadaşlarının (2019) çalışmasına göre, 50 km/s üzerindeki çarpışmalarda ölüm riski belirgin şekilde artarken, 80 km/s'yi aşan hızlarda kafa ve toraks travmaları neredeyse kaçınılmazdır. Ayrıca motosikletin açılma devrilme hareketi nedeniyle vücut rotasyonel darbelere maruz kalmakta, bu da boyun kırıkları, beyin sarsıntısı ve internal organ kopmaları gibi kompleks yaralanmalarla sonuçlanmaktadır (21,23).

Koruyucu ekipmanların kullanımı hayati öneme sahiptir. Özellikle sert kabuklu kasklar, bel destekli montlar, yan korumalı pantolonlar ve dizlikler, ölümcül yaralanma oranını %40'a kadar azaltabilmektedir (24). Ancak mevcut literatür, bu ekipmanların her zaman tüm yönlerden gelen travmalara karşı yeterli olmadığını da göstermektedir. Kullanılan koruyucu ekipmanların da kaliteli, dayanıklı ve kullanım amacına uygun malzemeden üretilmiş olması gerekmektedir.

2.3.2 Araç İçi Trafik Kazası

Araç içi trafik kazaları, modern güvenlik teknolojilerine rağmen yüksek enerjili travmaların başlıca nedenlerinden biridir. Bu tür kazalarda yaralanmalar, çarpışma yönü, çarpışma açısı, yolcu pozisyonu, emniyet kemeri kullanımı ve hava yastığı sistemlerinin aktivasyonuna bağlı olarak farklı örüntülerle ortaya çıkmaktadır (25,26).

Çarpışma açısı yaralanma tipini belirleyen en kritik faktörlerden biridir. Önden çarpışmalar sıklıkla toraks ve abdominal bölgede iç organ kontüzyonları ile ilişkilendirilirken, yandan çarpışmalarda kaburga kırıkları, pelvik kırıklar ve vertebral travmalar daha yaygındır (27). Yapılan biyomekanik analizlerde, **30°-60° açılı yandan çarpışmalarda** hava yastıklarının etkinliğinin azaldığı ve yolcunun doğrudan kapı ya da B sütununa temas ettiği durumlarda mortalite oranlarının %35'e kadar çıktığı bildirilmiştir (28).

Hava yastıkları, çarpışma anından itibaren **30–50 ms** içinde **200–300 km/s** hızla açılarak vücudu ani ivmeye karşı korumaya çalışır. Ancak hava yastığının açılmaması ya da yanlış yönlü açılması durumunda, özellikle kafa ve boyun bölgesinde ölümcül penetran yaralanmalar oluşabilmektedir (29). Ayrıca, yolcunun sırt eğimi (>60°) ve oturma pozisyonu hava yastığının koruma etkinliğini azaltabilir (25). Aşağıdaki tabloda hava yastığı açılma durumları belirtilmiştir (Tablo 2) (27,30,31)

Durum / Kaza Tipi	Açıklama (Teknik ve Pratik Değerlendirme)	Hava Yastığı Tepkisi
1. Yüksek Hızlı Önden Çarpışmalar	Araç, 30 km/s üzeri hızla sert bir cisme (örneğin duvar, başka araç) çarptığında sensörler tetiklenir.	■ Açılır
2. Öne Yakın Açılı Çarpışmalar ($\pm 30^\circ$)	Ön hava yastıkları, doğrudan ön veya $\pm 30^\circ$ açılı çarpışmalarda etkin olur.	✓ Açılır
3. Yan Darbe (T-Bone) Kapıdan çarpışma)	Yan sensörler, kapı hizasındaki ani kuvvetli darbeyi algılayarak yan ve perde yastıklarını devreye sokar.	✓ Açılır
4. Arka Çarpışma	Hava yastığı sistemi arka çarpışmalara karşı pasiftir. Koruma; koltuk başlığı ve emniyet kemeriyle sağlanır.	+ Açılmaz
5. Hafif Ön Temas (20 km/s altı)	Plastik, çalı, küçük objeler gibi yüzeylere düşük hızla tampon teması durumunda sensörler eşik değere ulaşmaz.	+ Açılmaz
6. Araç Takla Atması (Rollover)	Rollover sensörü mevcutsa, tavan ve perde hava yastıkları açılır (SUV, pickup gibi araçlarda yaygındır).	✓ Açılır (varsa)
7. Yüksekten Düşme / Yere Sert Çarpma	Serbest düşüşten sonra zemine çarpış anında dikey ivme ani değişirse sistem çalışabilir.	İ Koşullu Açılır
8. Serbest Düşüş (Yere Temassız)	Araç havadayken ivme algılanmadığı için sistem aktif olmaz; yalnızca yerle temasla çalışır.	+ Açılmaz
9. Çok Noktalı Darbe (Küresel çarpışma)	Farklı yönlerden gelen darbelerde sistem en kuvvetli etkiyi analiz ederek ilgili hava yastığını açar.	■ Seçici Açılır
10. Ani Olmayan Frenleme / Trafik Duruşu	Normal duraklamalarda çarpışma olmadığı için sistem tetiklenmez.	+ Açılmaz
11. Emniyet Kemeri Takılıysa (bazı modellerde)	Bazı sistemlerde kemer takılıysa hava yastığı açılma eşiği yükselir; ciddi çarpma yoksa açılmaz.	İ Koşullu Açılır (İvmeye göre)
12. Emniyet Kemeri Takılı Değilse (bazı sistemlerde)	Bazı sistemlerde kemer takılı değilse hava yastığı hiç açılmaz veya kısmen açılır (özellikle çocuk koltuklarında).	+ Açılmaz (bazı modellerde)
13. Yanlış Yolcu Pozisyonu (çok eğilmiş, kaymış)	Yolcunun uygun pozisyonunda oturmaması durumunda sensör devre dışı kalabilir veya geç açılabilir.	İ Koşullu Açılır/Açılmaz
14. Araca Hafif Temas (bisiklet, alışveriş arabası vb.)	Düşük şiddetli temaslar sensör tarafından çarpışma olarak algılanmaz.	+ Açılmaz
15. Sistem / Sensör Arızası	ECU, ivme sensörü ya da kablolar arızalıysa sistem tamamen pasif kalır. Gösterge panelinde uyarı lambası yanar.	+ Açılmaz

Tablo 2. AITK Travma Mekanizmaları

Emniyet kemeri ve hava yastığı kombinasyonunun yaralanma riskini belirgin şekilde azalttığı bilinmektedir. Ancak araştırmalar, koltuk yüksekliği, oturma pozisyonu ve diz mesafesi gibi faktörlerin de karın içi yaralanmalarda belirleyici olduğunu göstermektedir (26). Örneğin, düşük koltuk pozisyonlarında ve öne eğilmiş oturuşta, hava yastığı basıncının **batın visserasına doğrudan yönelmesi** nedeniyle batın içi organ rüptürleri sık görülmektedir (32). Hava yastığı kaynaklı abdominal travmalarda en sık rüptüre uğrayan organlar solid (katı) organlardır. Özellikle dalak ve karaciğer travmaya en duyarlı olanlardır. Hollow (boş) organ rüptürleri daha nadirdir ve genellikle eşlik eden kemer baskısı ile ilgilidir (Tablo 3) (33,34).

Organ Tipi	Yaralanma Sıklığı	Detaylar
Solid (katı) Organlar	Daha sık	Dalak, karaciğer ve böbrek gibi yoğun, damar bakımından zengin organlar, ani basınç ve ivmeye karşı daha savunmasızdır.
İçi Boş Organlar	Daha nadir	Mide, ince/kalın bağırsak gibi boşluk içeren organlar da yaralanabilir ancak genellikle sekonder (dolaylı) hasarlardır.

Tablo 3. AITK Abdominal Travma Mekanizma Sıklığı

2.3.3 Yüksekten Düşme

Yüksekten düşme, yüksek enerjili travmanın sık karşılaşılan mekanizmalarındandır ve hem kazayla oluşan hem de intihar girişimi kaynaklı vakalarda görülür. Vücuda aktarılan kinetik enerji düşme yüksekliğiyle birlikte katlanarak artar. Travma şiddetini belirleyen başlıca faktörler; **düşme yüksekliği, düşüş yönü, zemin tipi ve vücut pozisyonudur** (35,36).

Uluslararası literatür ve klinik kılavuzlar, **2 metre üzerindeki düşmeleri yüksek enerjili travma** olarak sınıflandırır. Bir çalışmada 2–3 metre üzerindeki düşmelerde toraks ve pelvik yaralanmaların görülme oranının anlamlı biçimde arttığını belirtmektedir (35). Bu eşik değer, acil servislerde yüksek riskli travma mekanizması olarak kabul edilerek, hastanın daha kapsamlı değerlendirilmesini gerektirir. **ATLS 10. baskısı** ise, erişkinlerde **6 metre (20 feet)** üzerindeki düşmeleri ciddi travma belirtisi olarak sınıflar; ancak klinik pratikte, 2 metreden fazla düşen bir bireyde gizli visseral yaralanmaların göz ardı edilmemesi gerektiği kabul görür (36,37).

ATLS'in Tanımı: Yüksekten düşmelerde 6 metre eşiğinin önemi

- **ATLS** kriterleri, ciddi travmayı hızlı tanımak için geliştirilmiş, yüksek eşiğe sahip uyarı sistemleri sunar.
- 6 metre, genellikle ölümcül visseral (iç organ) yaralanma riskinin belirginleştiği eşik olarak kabul edilir.
- Bu değer, istatistiksel olarak belirlenmiş, ölüm/morbidite oranlarının belirgin arttığı sınırdır.
- Aynı zamanda yetişkin bireyin boyuyla orantılı (ortalama 3 katı kadar) bir düşme yüksekliğidir (37).

Klinik Gerçeklik: Yüksekten düşmelerde 2 metre eşiğinin önemi

- Klinik pratikte, özellikle yaşlılar, çocuklar, osteoporotik bireyler veya iç organları savunmasız hastalarda 2–3 metrelik düşüşler bile ciddi visseral hasara yol açabilir.
- Örneğin:
 - Karaciğer, dalak veya retroperitoneal kanama gibi bulgular, 2 metrelik düşüşten sonra dahi sessizce gelişebilir.
 - Düşme zemini (beton, merdiven), düşme yönü (ayak, sırt, baş), önceden var olan hastalıklar (örneğin antikoagülan kullanımı) ciddi fark yaratır (38).

ATLS ≥6 m sınırı, ciddi ve sistemik travma riski için tanısal bir “**kırmızı bayrak**”tır (37). Ancak klinik pratikte **2 m üzeri** düşmeler, özellikle yaşlı veya travmaya duyarlı bireylerde solid organ hasarı açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Özetle, **6 metre; protokol eşiği iken 2–3 metre; klinik sezgi ve önleyici yaklaşımın gereği** olarak kılavuz (teorik) ve klinik (pratik) yorum farkına neden olur (36,38).

Bunlara ek olarak yaralanma örüntüsü ve düşme yönü yakından ilişkilidir:

- **Ayakla iniş:** Pelvis, femur ve vertebra kırıkları; sıklıkla torakolomber kompresyon.
- **Baş üstü düşüş:** Kafa içi kanama, servikal vertebra kırıkları ve travmatik beyin hasarı.
- **Yan ve sırt üstü düşüş:** Kaburga kırıkları, skapula yaralanmaları, dalak/karaciğer kontüzyonları.

Zemin tipi de büyük önem taşır; beton gibi sert yüzeyler enerjiyi absorbe etmediğinden iç organ hasarı riski artar. Bir çalışmada, **sert zemin üzerindeki 2 metrelik düşmelerde bile karaciğer ve dalak yaralanmaları, toraks kontüzyonları ve renal hematomların** tespit edildiği belirtilmiştir (36).

Son dönemde yapılan bir analizde, 4 metrenin üzerindeki düşmelerde cerrahi müdahale gereksiniminin ve mortalitenin anlamlı şekilde arttığını vurgulamıştır (39). Ayrıca düşme sırasında oluşan **rotasyonel hareket**, baş-boyun travmalarına ve iç organ yırtıklarına zemin hazırlamaktadır (40).

Sonuç olarak, yüksekten düşme vakalarında **2 metre ve üzerindeki yükseklik**, travmanın yüksek enerjili olarak değerlendirilmesini gerektirir. Bu durum klinik karar süreçlerinde önem taşır; özellikle görünürde bulgu olmayan hastalarda BT ile gizli organ yaralanmalarının araştırılması önerilir (35).

2.4 Travma hastasına hastane öncesi yaklaşım

Travma hastasının yönetiminde hastane öncesi dönem, hasta sağkalımı üzerinde doğrudan etkili olan zaman dilimidir. Bu dönem, Platin 10 Dakika ve Altın Saatler kavramlarıyla klinik literatürde tanımlanmış, müdahale önceliklerinin netleştirildiği kritik bir süreçtir (41).

Ambulans ekibi olay yerinde:

Yaralanma mekanizmasını değerlendirir (Yüksekten düşme, araç içi trafik kazası, motor kazası, ateşli silah yaralanması vs “emniyet kemeri / kask var mıydı” değerlendirilir).

Vital bulguları izler. Bu izlem sayesinde şok, iç kanama veya travmatik beyin hasarı gibi durumlar erken fark edilerek zamanında sıvı desteği, oksijen tedavisi veya entübasyon gibi müdahaleler uygulanabilir. Ayrıca, vital değerler aracılığıyla hastanın klinik seyri takip edilerek kötüleşme eğilimi erkenden anlaşılır ve uygun travma merkezine sevk kararı verilir.

Hastane öncesi bu bilgilerle yapılan erken bildirim sayesinde sağlık ekibi hazırlıklı olur; ameliyathane, kan ürünleri ve ekipmanlar zamanında organize edilir. Böylece vital bulgu takibi hem hastanın sağkalımını artırır hem de hastane geçiş sürecini etkin hale getirir (42).

Acil servise haber verilmesi, hasta için gerekli hazırlıkların yapılmasını sağlar. Bunlar içerisinde kan transfüzyonu hazırlığı, ekip çağrısı ve tanı araçlarının planlaması yer alır. Ayrıca bu sayede hastanın operasyon gerekliliği daha erken tespit edilerek mortalite azaltılmaya çalışılır (43).

2.4.1 Kritik Kavramlar: Altın Saat & Platin 10 Dakika

Altın Saat (Golden Hour): Travmadan sonraki ilk 60 dakikalık kritik zaman dilimidir. Bu sürede uygun müdahalelerin yapılması mortaliteyi önemli ölçüde düşürür (Tablo 4).

Platin 10 Dakika (Platinum Ten Minutes): İlk müdahalenin ve hastane öncesi kararların verilmesi gereken ilk 10 dakikadır (41) (Tablo 4).

	Tanım:	Önemi:
“Platin 10 Dakika”	Olay yerindeki ilk karar ve müdahale	Triyaj, hava yolu açılması, transport kararı
“Altın Saat”	Yaralanmadan sonraki ilk 60 dakika	Tanı ve tedavinin hastane öncesi-hastane koordinasyonu

Tablo 4. Altın Saat, Platin 10 dakika

2.4.2 Hastane Öncesi Müdahale Aşamaları

1. Kendi Güvenliğinizi Sağlayın

- Olay yerinde tehlike varsa (yangın, silahlı çatışma, sızan gaz, çökmek üzere olan yapı), müdahaleye geçmeden önce güvenliğin sağlandığından emin olun.
- Gerekirse itfaiye, polis veya diğer yardım birimleri çağrılmalıdır (44).

2. Olay Yerinin Genel Değerlendirmesi

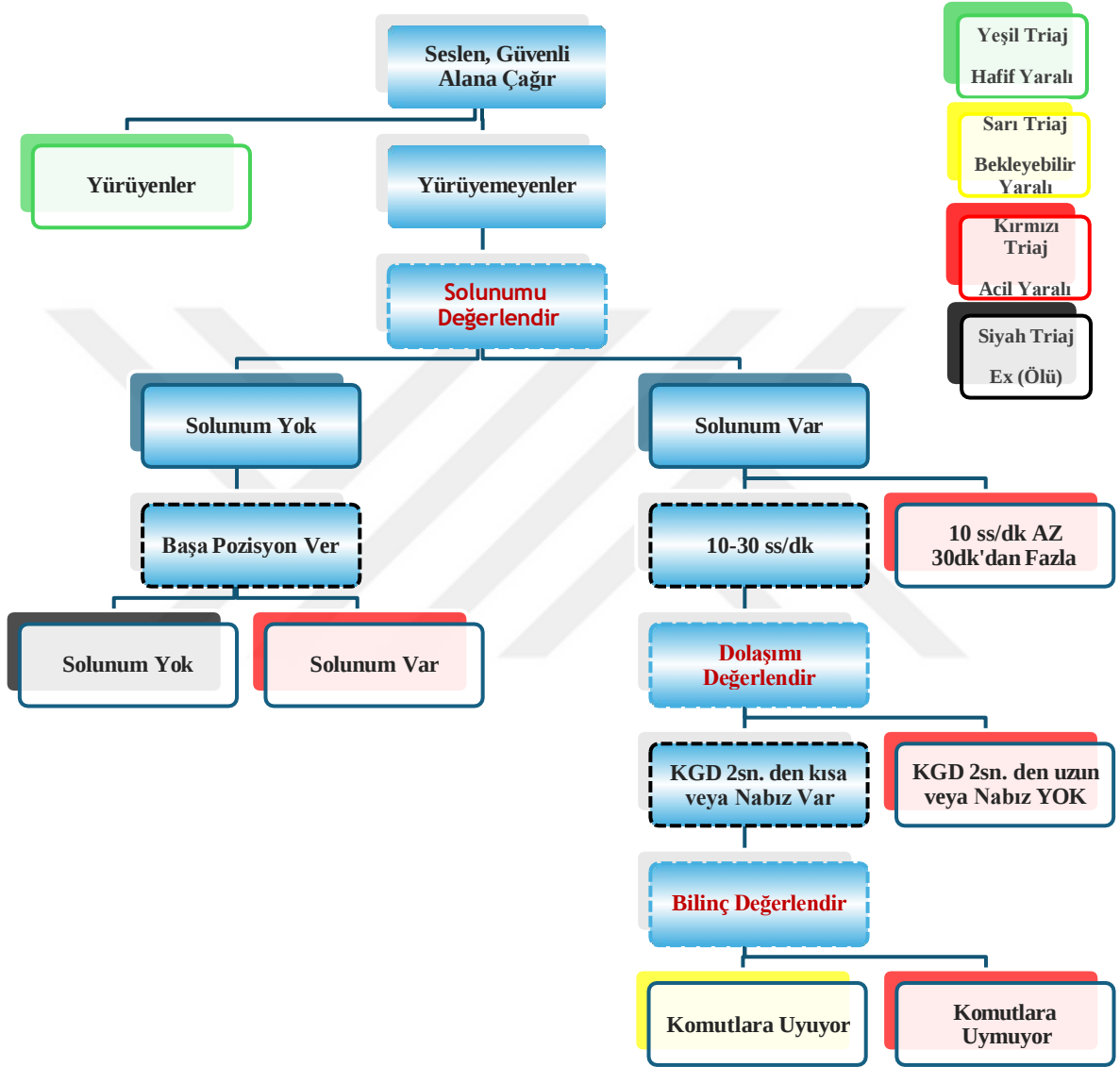
- Olayın mekanizmasını anlayın: Yüksekten düşme, araç içi trafik kazası, sıkışma, patlama gibi olaylar travma tipi ve şiddeti hakkında fikir verir (45).
- Olayda kaç kişi yaralandı? – Toplu olaylarda çoklu kurban yönetimi planı devreye girer.

3. İlk Bakışta Triyaj Değerlendirmesi (START TRIAGE)

- Kim hayatta?
- Kim acil yardım gerektiriyor?
- Kim güvenle ertelenebilir?
- Kim hayat belirtisi göstermiyor? (43).

START TRIAJ

START (Simple Triage and Rapid Treatment) triyaj sistemi, acil durumlarda (özellikle çoklu yaralanmalı travma senaryolarında) hastaların hızlı bir şekilde sınıflandırılması için kullanılan bir yöntemdir (Grafı 2) (46).



Grafı 2. START Triage

KGD: Kapiller Geri Dolum zamanı

Ss/dk: dakikada solunum sayısı

4. Hastaya İlk Yaklaşım ve Temel Gözlem

- Bilinç düzeyi (AVPU: Alert, Verbal, Pain, Unresponsive)
- Solunum ve nabız kontrolü
- Cilt bulguları: Soğuk, soluk, nemli olup olmadığı
- Aktif kanama varlığı

5. Travma Mekanizması – Kinematik Bilgi Toplama

- Araç içi kazalarda:
 - Emniyet kemeri takılı mıydı?
 - Hava yastığı açıldı mı?
 - Çarpışma yönü ve hızı neydi (42)?
- Yüksekten düşmelerde:
 - Düşme yüksekliği >2 metre ise yüksek enerjili travma olabilir.
 - Düşme zemininin yapısı nedir (Beton, yumuşak zemin vs.) (43).

6. ABCDE Yaklaşımının Sahada Uygulaması

Travma hastasına ilk yaklaşımda American College of Surgeons tarafından geliştirilen Advanced Trauma Life Support (ATLS) protokolü uzun yıllardır “ABCDE” sıralaması ile uygulanmaktadır. Bu sırada airway (hava yolu), breathing (solunum), circulation (dolaşım), disability (nörolojik değerlendirme) ve exposure (tüm vücut muayenesi) adımları önceliklidir. Ancak son yıllarda özellikle hemorajik şokun erken travma ölümlerindeki rolüne dikkat çekilerek, “CABDE” adı verilen yeni bir yaklaşım gündeme gelmiştir (47).

a. CABDE Yaklaşımına Geçişin Gerekçeleri

CABDE sıralamasında “Circulation” (dolaşım) adımı ilk sıraya alınarak kanama kontrolünün mutlak öncelik haline getirilmesi hedeflenmektedir. Erken travma ölümlerinin büyük kısmı, kontrolsüz kan kaybı nedeniyle gerçekleşmektedir. Bu nedenle CABDE yaklaşımı, hayati riskin belirlenmesinde dolaşımı ilk sıraya koyarak daha hızlı müdahale olanağı sağlar (47).

b. Servikal Stabilizasyon ve Airway Uyumu

ATLS'ye göre hava yolu yönetimi sırasında servikal omurga korunması esastır. CABDE yaklaşımı, airway değerlendirmesinden önce servikal immobilizasyonu vurgulayarak bu prensiple uyumludur. Hava yolu müdahalesi sırasında manuel in-line stabilization (MILS) veya sert servikal collar kullanımı önerilmektedir.

Aşağıda bu bilgiler ışığında güncellenmiş CABDE travma yaklaşımı tablosu verilmiştir (Tablo 5).

Adım	İşlem Açıklaması	Kritik Noktalar
C (Circulation)	Dolaşım ve kanama kontrolü	Eksternal Kanama: - Masif kanama varsa önce bu durdurulmalıdır - Direkt bası, baskılı sargı, turnike; gerekiyorsa topikal hemostatik ajan. - İki geniş damar yolu aç, hemorajik şoku dışla, permisif hipotansiyon düşün. - İlk hedef: hayati organ perfüzyonu.
A (Airway)	Havayolunun değerlendirilmesi ve açıklığının sağlanması	Servikal immobilizasyonu unutma (boyunluk/jaw thrust), entübasyon gerekebilir.
B (Breathing)	Solunum sayısı ve satürasyon, göğüs duvarı hareketleri değerlendirilir.	O2 desteği sağla, Tansiyon pnömotoraks dışlanmalı, masif hemotoraks varsa tüp torakostomi düşün.
D (Disability)	Glaskow Koma Skalası ile bilinç durumu değerlendirilmesi	GKS ≤ 8 ise entübasyon, pupilla refleksi muayenesi, travmatik beyin hasarı.
E (Exposure)	Tam vücut muayenesi ve hipotermi önlenmesi	Giysiler çıkarılır, ısı kaybı önlenir, saklı yaralanmalar araştırılır.
Bildirim	Acil servise hastayla ilgili erken bilgi aktarımı	Travma mekanizması, yaş, vital bulgular, beklenen müdahale.

Tablo 5. Travma Hastasında CABDE Yaklaşımı

7. Erken Bildirim ve Transport Kararı

- En uygun travma merkezine erken bildirim yapılmalıdır. Bildirilecek bilgiler:
 - Yaş, cinsiyet
 - Travma mekanizması
 - Vital bulgular
 - Şüpheli iç yaralanmalar
 - Transport süresi
- Uygun hastane seçimi, hastanın durumuna göre yapılmalı; 1. Seviye travma merkezi gibi (43).

2.5 Travma Hastasında Tanı Yöntemleri ve Görüntüleme

Travma hastalarında tanı süreci, hızlı ve doğru müdahale için kritik öneme sahiptir. Bu süreçte kullanılan yöntemler; fizik muayene, vital bulgular, laboratuvar testleri ve radyolojik görüntüleme tekniklerini içerir. Özellikle çoklu travma veya bilinç kaybı olan hastalarda, görüntüleme yöntemleri hayat kurtarıcı bilgiler sağlar. Tanı stratejisi daha önce de bahsedilen travmanın şiddetine, mekanizmasına ve hastanın klinik durumuna göre yapılandırılır. Bu çerçevede, uygun ve zamanında kullanılan tanı ve görüntüleme yöntemleri, hem gereksiz müdahaleleri azaltmakta, hem de mortalite ve morbiditeyi düşürmektedir (37).

2.5.1 Fizik Muayene ve Vital Bulgular

Travma hastalarında fizik muayene ve vital bulguların değerlendirilmesi, tanı ve tedavi sürecinin ilk ve en kritik basamağını oluşturur. Bu değerlendirme, Advanced Trauma Life Support (ATLS) protokolüne göre primer ve sekonder olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilir (37). Primer muayene, hayati tehdit oluşturan durumların hızla tanımlanmasını hedefleyen **cABCDE** yaklaşımı ile yürütülür (48).

2.5.1.1 Genel Değerlendirme Basamakları

1. Kişisel Güvenlik: İlk olarak sağlık çalışanı kendi güvenliğini sağlamalıdır. Gerekliğinde uygun kişisel koruyucu ekipmanlar (önlük, eldiven vb.) kullanılmalıdır.

2. Genel Değerlendirme: Hastaya ilk bakışta hasta görünüp görünmediği hızlıca değerlendirilmelidir.

3. Bilinci Değerlendirme: Hasta uyanıksa, “Nasılsınız?” sorusu yöneltilmelidir. Eğer hasta bilinçsiz görünüyorsa veya yere yığılmışsa, hafifçe sarsılarak “İyi misiniz?” diye sorulmalıdır. Hasta normal şekilde cevap veriyorsa, hava yolu açıktır, solunumu mevcuttur ve beyin perfüzyonu sağlanmaktadır. Hastanın yalnızca kısa cümlelerle konuşabilmesi, solunum yetmezliğinin bir göstergesi olabilir. Hiçbir şekilde yanıt vermemesi, kritik hastalık belirtisidir ve acil müdahale gerektirir.

4. Bak-Dinle-Hisset Yaklaşımı: Bu hızlı değerlendirme yaklaşık 30 saniyede tamamlanmalı ve hastanın kritik durumda olup olmadığını anlamaya yönelik olmalıdır. Gerekirse bir ekip arkadaşından yardım çağırması istenmelidir (48).

5. KPR Endikasyonu: Eğer hasta bilinçsiz, yanıtız ve normal solumuyorsa (aralıklı agonal soluklar normal solum değildir), resüsitasyon rehberlerine uygun olarak derhal kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) başlatılmalıdır. Eğitimli ve yetkin kişi mevcutsa, solum arresti olup olmadığını anlamak amacıyla nabız kontrolü yapılabilir. Nabız varlığından emin olunamıyorsa, beklemeden KPR uygulanmalıdır (7).

6. Hayati Belirtilerin İzlenmesi: Tüm kritik hastalara, mümkün olan en kısa sürede; Pulse oksimetre EKG monitörü Non-invaziv tansiyon monitörü takılarak vital parametrelerin sürekli izlenmesi sağlanmalıdır.

7. İntravenöz Girişim: En kısa sürede intravenöz bir kanül yerleştirilmelidir. Girişim sırasında, tanı ve tedaviyi yönlendirmek amacıyla kan örnekleri alınmalıdır.

2.5.1.2 cABCDE Yaklaşımı Aşamaları

cA – Airway (Hava Yolu Açıklığı ve Servikal Stabilizasyon): Hava yolunun açıklığı ve **servikal omurga korunumu** değerlendirilir (c – Cervikal Stabilization). Havayolu tıkanıklığı bir acil durumdur. Tedavi edilmeyen havayolu tıkanıklığı hipoksemiye neden olarak beyin, böbrekler ve kalpte hasara, kardiyak arreste ve ölüme yol açabilir (49).

1. Havayolu tıkanıklığının belirtilerini değerlendirin:

- Yardımcı solum kaslarının kullanımı
Göğüs ve karında paradoksal (salınım tarzı) hareketler
- Santral siyanoz (geç bulgu)
Tam tıkanıklıkta ağız ya da burundan solum sesi alınmaz.
Kısmi tıkanıklıkta hava girişi azalmış ve genellikle gürültölüdür
- Bilinç düzeyi azalmış hastalarda havayolu tıkanıklığı sık görülür (48).

2. Havayolu tıkanıklığını acil tıbbi durum olarak yönetin:

- Hipoksemiye bağlı beyin, böbrek, kalp hasarı ve ölüm riski yüksektir.
- Çoğu durumda basit havayolu açma yöntemleri yeterlidir:
 1. Havayolu açma manevraları (baş geri, çene yukarı, jaw-thrust)
 2. Aspirasyon
 3. Orofaringeal veya nazofaringeal airway yerleştirilmesi
- Bu yöntemler yetersiz kalırsa trakeal entübasyon gerekebilir.

3. Yüksek konsantrasyonlu oksijen verin:

- Rezervuarlı O₂ maskesiyle yüksek akımda (genellikle 15 L/dk) oksijen verin.
- Rezervuarın inspirasyon sırasında çökmesini engelleyecek şekilde oksijen akışı sağlanmalı.
- Entübe hastalarda kendiliğinden şişen balonla oksijen uygulayın.
- Akut solunum yetmezliğinde hedef SpO₂ %94–98 arasındır.
- Hiperkapnik solunum yetmezliği riski olan hastalarda hedef SpO₂ %88–92 olmalıdır (50).

B – Breathing (Solunum): Solunum sesleri, göğüs hareketleri ve oksijenlenme değerlendirilir (Tablo 6). Solunumun hızlı değerlendirilmesinde hayatı tehdit eden durumların tanınması ve hızla tedavi edilmesi elzemdir. Bu durumlar arasında akut ağır astım, pulmoner ödem, tansiyon pnömotoraks ve masif hemotoraks yer alır (51).

1. Solunum Sıkıntısının genel Belirtilerini gözlemleme	Abdominal Solunum	
	Yardımcı Solunum Kaslarının kullanımı	
	Santral Siyanoz	
2. Solunum Sayısı	Normal 12-20/dk	
	>25/dk ya da giderek artan hız, kötüleşmenin erken belirtisidir (50).	
3. Her bir nefesin derinliği, düzeni ve göğüs hareketlerinin simetrisini değerlendirin.		
4. Göğüs deformiteleri, juguler venöz dolgunluk, drenlerin açıklığı ve karın distansiyonu kontrol edilir.		
5. Verilen oksijen yüzdesi ve SpO2 değeri kaydedilir		Not: Pulse oksimetre hiperkapniyi saptayamaz. Eğer hasta ek oksijen alıyorsa, çok yüksek PaCO2 varlığında SpO2 normal olabilir.
6. Hastanın yüzüne yakın mesafeden solunum seslerini dinleyin	Ral sesi	Havayolu sekresyonlarını gösterir
	Stridor veya hırıltı	Kısmi havayolu tıkanıklığına işaret eder.

7. Göğüs perküsyonu	Hiperrezonans	Pnömotoraks
	Matite	Konsolidasyon ya da plevral efüzyon göstergesidir.
1. Göğüs oskültasyonu	Bronşiyal solunum ses	Konsolidasyon
	Azalmış ya da kaybolmuş ses	Pnömotoraks, sıvı, tıkanıklık
2. Trakeanın suprasternal çentikteki pozisyonunu değerlendirin	Mediastinal shift	ör. tansiyon pnömotoraks
10. Cerrahi amfizem ya da krepitasyon varlığını göğüs duvarında hissedin (pnömotoraks düşünülmeli)		
11. Tedavi, altta yatan nedene göre planlanır	Oksijen tüm kritik hastalara verilmelidir	
	KOAŞ gibi hiperkapnik solunum yetmezliği olan hastalarda SpO2 hedefi %88–92'dir	
	Başlangıç: %28 veya %24 O maske (4 L/dk) ile başlanır (50)	
12. Solunum yetersizliği varsa	Balon-maske ya da cep maskesi ile ventilasyon uygulanır	
	Kooperatif, havayolu açık hastalarda non-invaziv ventilasyon (NIV) tercih edilebilir	
	KOAŞ alevlenmelerinde erken NIV, entübasyon gereksinimini azaltır	

Tablo 6. B (Breathing) - Solunumun Değerlendirilmesi

C – Circulation (Dolaşım ve Kanama Kontrolü): Nabız, kan basıncı, kapiller dolum ve aktif dış kanamalar kontrol edilir (Tablo 7). Tıbbi ve cerrahi acillerin büyük çoğunluğunda hipovolemi, şokun başlıca nedeni olarak kabul edilmelidir. Kardiyak nedenlere dair bariz bulgular yoksa, taşikardi ve periferik soğukluk bulunan her hastaya intravenöz sıvı verilmelidir. Cerrahi hastalarda açık ya da gizli kanama hızla dışlanmalıdır (51).

1) El ve parmakların rengine bakın:	Mavi, pembe, soluk veya benekli mi?
2) Eller hissedilerek ekstremité sıcaklığı değerlendirilir	Soğuk mu, sıcak mı?
3) Kapiller geri dolum süresi (KGD) ölçülür. Not: Soğuk ortam, yaşlılık gibi faktörler KGD'yi uzatabilir.	Parmak ucuna 5 saniye baskı uygulanır, bırakıldığında renk normale dönene kadar geçen süre kaydedilir Normal: <2 saniye Uzamış KGD: Periferik perfüzyon bozulmuştur.
4) Ven durumu değerlendirilir	Hipovolemide venler kollabe olur
5) Nabız/kalp hızı sayılır (tercihen stetoskopla kalp sesi üzerinden)	
6) Periferik ve santral nabızlar palpe edilir Var mı? Düzenli mi? Güçlü mü?	Zayıf santral nabız: Düşük kardiyak debi Güçlü, dolgun nabız: Sepsis
7) Kan basıncı ölçülür	Şokta tansiyon normal olabilir (kompansasyon) Düşük diyastol: Vazodilatasyon (sepsis, anafilaksi) Nabız basıncı dar: Vazokonstriksiyon, hipovolemi, taşiaritmi
8) Kalp oskültasyonu yapılır	Üfürüm, perikardiyal rub, kalp seslerinin silikliği Kalp hızıyla nabız sayısı eşleşiyor mu?
9) Kardiyak debi düşüklüğünü gösteren diğer bulgular	Bilinç seviyesinde azalma İdrar çıkışı <0.5 mL/kg/saat
10) Kanama kontrolü	Dış kanamalar (yaralar, drenler) ve gizli kanamalar (peritoneal, retroperitoneal, torasik) araştırılmalı.
11) Dolaşım çökmesinin tedavisi nedene göre planlanır	Sıvı replasmanı, kanama kontrolü

	Kardiyak tamponad, sepsis gibi durumlar hızla tanınmalı ve tedavi edilmelidir.
12) En az bir büyük damar yolu açılmalıdır	14G(Gauage) veya 16G damaryolu tercih edilmelidir
13) Kanül açılırken; tam kan, biyokimya, koagülasyon ve kültür tetkikleri için kan örneği alınır.	
14) Sıvı Replasmanı	Hipotansif hastada 500 mL kristalloid (örneğin Hartmann veya %0.9 NaCl) <15 dakikada bolus olarak verilir. Kardiyak yetmezlik/Travma: 250 mL ile başlanmalı ve oskültasyonla takip yapılmalıdır(50).
15) Kalp hızı ve kan basıncı her 5 dakikada bir yeniden değerlendirilmelidir	Hedef: Bilinen normal değeri yoksa ≥ 100 mmHg (Sistolik Kan Basıncı)
16) Yanıt alınamazsa sıvı tekrarlanır.	
17) Kardiyak yetmezlik belirtileri gelişirse (nefes darlığı, taşikardi, JVP artışı, 3.kalp sesi, akciğerde raller):	Sıvı infüzyon hızı azaltılır veya durdurulur Doku perfüzyonunu iyileştirmek için inotrop ya da vazopresör düşünülür (7).
18) Göğüs ağrısı ve AKS şüphesi varsa	12 derivasyonlu EKG erkenden çekilmelidir
19) AKS genel acil tedavi	Aspirin 300 mg (çiğneme veya ezilerek yutma) Nitrat (Sublingual tablet veya sprey) Oksijen: Yalnızca SpO2 <%94 ise verilmeli Morfin: IV olarak, sedasyon ve solunum depresyonundan kaçınılacak dozda titre edilerek verilmelidir (50).

Tablo 7. C (Circulation) - Dolaşım Değerlendirme

D – Disability (Nörolojik Değerlendirme): Bilinç düzeyi GKS (Glasgow Koma Skalası, Tablo x.x) veya ACVPU ile değerlendirilir; pupilla yanıtı ve lateralizasyon bulguları incelenir. GKS, travma hastasında serebral fonksiyonun kantitatif ölçümünü sağlayan standart bir araçtır ve 15 üzerinden puanlandırılır. GKS <8 ise havayolu desteği ve ileri görüntüleme gerekliliği açısından alarm verici kabul edilir (52).

1. ABC basamaklarını gözden geçirin ve gerekirse müdahale edin: Hipoksi ve hipotansiyonu dışlayın veya tedavi edin.

2. Hastanın ilaç çizelgesini, ilaçlara bağlı bilinç azalmasının geri döndürülebilir nedenleri açısından kontrol edin. Gerekli durumlarda antagonist ilaç uygulayın (örneğin, opioid toksisitesinde nalokson) (50).

3. Pupilleri muayene edin (boyut, eşitlik ve ışık refleksi yanıtı).

4. Hastanın bilinç düzeyini hızlıca değerlendirin: “ACVPU” yöntemi ile—kişi Uyanık mı (Alert)? Konfüze mi (Confused)? (Yeni gelişen veya kötüleşen konfüzyon). Sadece sesli uyarılara mı yanıt veriyor (Voice)? Yalnızca ağrılı uyarılara mı yanıt veriyor (Pain)? Ya da hiçbir uyarıya yanıt vermiyor mu (Unresponsive)? Alternatif olarak **Glasgow Koma Skoru (GCS)** kullanılabilir (Tablo 8). Ağrılı uyarı olarak supraorbital çentik üzerine baskı uygulanabilir (52).

GLASGOW KOMA SKALASI

GÖZ AÇMA		SÖZEL CEVAP		MOTOR CEVAP	
Spontan	4	Oryante Konuşabiliyor	5	Emirleri Yerine Getiriyor	6
Sözlü Uyarılarla	3	Dezorganize Konuşuyor	4	Ağrılı Uyarıyı Lokalize Ediyor	5
Ağrılı Uyarılarla	2	Uygunsuz Sözler	3	Ekstremitelerde Fleksiyon Yanıt	4
Cevap Yok	1	Anlamsız Sesler	2	Dekortike Postür (Fleksiyon)	3
		Cevap Yok	1	Deserebre Postür (Extansiyon)	2
				Cevap Yok	1

Tablo 8. Glasgow Koma Skalası

5. Hipoglisemiye dışlamak amacıyla, yatak başında parmak ucu hızlı glukoz ölçüm yöntemi ile kan şekeri düzeyi ölçülmelidir. Periarrest durumda olan hastalarda, venöz/arteriyel kan gazı örnekleri tercih edilmelidir; çünkü ciddi hastalarda parmak ucu örnekleri güvenilir olmayabilir. Hipoglisemi yönetiminde yerel protokoller takip edilmelidir. Örneğin, bilinçsiz bir hastada kan şekeri düzeyi 4.0 mmol/L'nin altında ise, başlangıç dozu olarak **50 mL %10 glukoz intravenöz** yolla verilmelidir. Gerekirse, hastanın tam bilinç

kazanmasına kadar **her dakika intravenöz %10 glukoz** uygulanmaya devam edilir veya toplamda **250 mL** verilmiş olana kadar sürdürülür. Tedaviye yanıtı izlemek amacıyla kan şekeri ölçümleri tekrarlanmalıdır. İyileşme sağlanamıyorsa, **ilave %10 glukoz dozları** düşünülmelidir (50).

6. Eğer hastanın havayolu koruması sağlanmamışsa, bilinçsiz hastalar lateral (yan) pozisyonda yatırılmalıdır.

E – Exposure (Maruziyet ve Çevresel Kontrol): Hasta tamamen soyularak gizli yaralanmalar araştırılır, hipotermiye karşı önlem alınır (41).

- 1) **Tüm vücut muayenesi yapılmalıdır:** Döküntüler, morluklar, yaralanmalar, deformiteler. Cerrahi skarlar, drenaj yerleri, vücut boşluklarında şişlik veya kitleler.
- 2) **Vücut sıcaklığı kontrol edilmeli, gerekirse hastanın üzeri örtülmelidir.**
- 3) **Gereksiz maruziyetten kaçınılmalı, örtü ya da battaniye kullanılmalıdır.**
- 4) **Özellikle hipotermiye duyarlı hastalarda dikkatli olunmalıdır** (örn. yaşlılar, travmalı hastalar) (50).

Vital bulgular —kan basıncı, nabız, solunum sayısı, oksijen satürasyonu ve bilinç düzeyi— travma ciddiyetinin belirlenmesinde temel objektif göstergelerdir. Ancak bu bulgular, kompanse evredeki hastalarda yanıltıcı olabilir. Örneğin genç erişkinlerde geç hipotansiyon gelişebilirken, yaşlı veya immünsüpresif hastalarda sessiz iç kanama gelişebilir. Bu nedenle, vital parametreler normal olsa bile, klinik şüphe durumunda görüntüleme (özellikle tarama amaçlı BT) gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır (53).

Primer değerlendirme sonrası uygulanan sekonder muayene, baştan ayağa fiziksel inceleme ve ayrıntılı anamnez alımını kapsar. Bu aşama; izole kırıklar, cilt altı amfizem, servikal hassasiyet, karın defansı gibi kritik bulguların tespit edilmesi açısından önemlidir (54).

2.5.2 Laboratuvar tetkikleri

Travma hastalarının ilk değerlendirme sürecinde laboratuvar tetkikleri, sistemik fizyopatolojik etkilerin belirlenmesi, komplikasyonların erken fark edilmesi ve uygun müdahalenin yönlendirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Klinik karar desteği amacıyla acil serviste ilk aşamada tam kan sayımı (CBC), kan grubu tayini ve cross-match, koagülasyon testleri (PT, aPTT, INR), kan gazı analizi, elektrolit düzeyleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri, kan laktat düzeyi, alkol, glukoz ve idrar tahlili gibi testler rutin olarak istenmelidir (55).

Tam kan sayımı, hemoglobin düşüklüğü veya hematokrit değişimi gibi iç kanamayı düşündüren bulgular açısından yol göstericidir. Koagülasyon testleri, özellikle masif kanama, antikoagülan kullanımı veya koagulopati riski taşıyan hastalarda hayati öneme sahiptir. Serum laktat düzeyi, hipoperfüzyonun bir göstergesi olup, travma hastalarında yüksek mortalite ile ilişkilidir (56). Laktat ile birlikte baz defisit düzeyi de resüsitasyonun etkinliğini değerlendirmede kullanılır. Kan grubu ve cross-match, özellikle çoklu travma ve olası masif transfüzyon gerektiren olgularda zaman kaybını önlemek için erken dönemde planlanmalıdır (57).

Ayrıca, glukoz düzeyi, bilinç değişikliği olan hastalarda hipoglisemi ya da hiperglisemi gibi metabolik nedenlerin dışlanması için mutlaka değerlendirilmelidir. Klinik durumun özelliklerine göre, alkol, toksikolojik analizler, kardiyak enzimler ya da gebelik testi gibi hedefe yönelik testler de istenebilir (58).

Travma hastalarında arteriyel kan gazı (AKG) analizi, resüsitasyonun etkinliğini değerlendirmede ve hipoperfüzyon gibi hayati durumları erken tespit etmede büyük rol oynar. Özellikle **baz açığı (base excess)** ve **serum laktat düzeyleri**, doku perfüzyonunun bozulduğunu gösteren iki önemli göstergedir. Bu parametreler, özellikle poli-travma hastalarında mortalite öngörüsü ile anlamlı düzeyde ilişkilidir (59). Baz defisiti artmış olan hastaların yoğun bakım ve ileri tedavi ihtiyacının yüksek olduğu, laktat düzeylerinin ise iç kanama ve şokun erken bir göstergesi olarak kullanılabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle AKG, sadece ventilasyon durumu değil, aynı zamanda dolaşım bozukluğu ve sistemik hipoperfüzyon hakkında da hızlı bilgi sağlayarak bütüncül klinik yaklaşımı destekler (60).

2.5.3 Görüntüleme yöntemleri

Travma hastalarının değerlendirilmesinde görüntüleme tetkikleri, sadece tanı koymakla kalmaz, aynı zamanda klinik kararların yönlendirilmesi, acil müdahale gereksiniminin belirlenmesi ve hasta yönetiminin planlanması açısından da merkezi bir rol oynar. Uygulanacak görüntüleme yöntemi, hastanın hemodinamik stabilitesi, travmanın mekanizması ve muayene bulgularına göre hasta bazlı olarak seçilmelidir (61).

Direkt grafler (röntgen) hızlı, ulaşılabilir ve özellikle servikal omurga, pelvis ve toraks bölgelerindeki kemik kırıkları ya da pnömotoraks gibi belirgin lezyonların saptanmasında değerlidir (62). **Odaklanmış Abdominal Ultrasonografi (FAST)** ve genişletilmiş versiyonu **E-FAST**, acil serviste yatak başında uygulanabilmesi, non-invaziv olması ve dakikalar içinde sonuç vermesi nedeniyle hemodinamik instabil hastalarda ilk tercih edilen yöntemler arasındadır. Bu teknikler, özellikle abdominal boşluk, perikardial alan ve plevral boşlukta sıvı birikimini değerlendirmede kullanılır (63).

Bilgisayarlı tomografi (BT) ise travmanın kapsamlı değerlendirmesinde altın standart olarak kabul edilir. Stabil hastalarda, kafa içi kanama, spinal yaralanmalar, torasik kontüzyonlar, abdominal organ laserasyonları ve retroperitoneal hematoma gibi lezyonların yüksek doğrulukla tespiti için tercih edilir. Tarama amaçlı TVBTT, çoklu travmalı, bilinç kapalı veya klinik bulguları ile travma mekanizması arasında uyumsuzluk olan hastalarda yüksek tanısal hassasiyet sağlar (3). Literatürde, TVBTT kullanımının mortaliteyi azaltabileceği ve tedaviye karar verme süresini kısaltabileceği gösterilmiştir (64). Ancak radyasyon maruziyeti, kontrast nefropatisi gibi riskler göz önünde bulundurularak endikasyona dikkat edilmelidir (65). Görüntüleme sonuçları, sadece mevcut yaralanmaların tespiti için değil, aynı zamanda diğer tanısal testlerin gerekliliğini belirlemek ve gereksiz girişimlerin önüne geçmek açısından da klinik süreçte önemli bir rehber işlevi görür (66).

2.6 Travma Hastasında Klinik Yönetim ve Tedavi Yaklaşımı

Travma hastasında klinik yönetim, sadece acil servisteki resüsitasyon basamaklarını değil, aynı zamanda yoğun bakım ve servis süreçlerini de kapsayan çok aşamalı bir yaklaşımdır. İlk müdahale, genellikle “ATLS” protokolüne uygun olarak yapılır ve acil serviste hava yolunun güvence altına alınması, oksijenizasyonun sağlanması ve dolaşımın stabilizasyonu gibi temel işlemleri içerir (37). Bu aşamada, hemodinamik instabilite mevcutsa erken sıvı tedavisi, kan transfüzyonu ve masif transfüzyon protokolü (MTP) uygulanabilir (67).

Cerrahi müdahale gereksinimi tespit edilen hastalarda, özellikle internal kanama, toraks içi yaralanmalar veya pelvik instabilite durumlarında, acil cerrahiye karar verilir. Şok tablosunda olan veya üçlü letal tablo (hipotermi, asidoz, koagülopati) gelişen hastalarda, genellikle “damage control surgery” (hasar kontrol cerrahisi) ilkeleri uygulanır (43,68).

Travmanın akut fazı kontrol altına alındıktan sonra, hasta klinik durumuna göre yoğun bakım ünitesine ya da travma servislerine transfer edilir (3). Bu evrede klinik yönetim, organ fonksiyonlarının yakından izlenmesi, sıvı-elektrolit dengesi, nutrisyonel destek, enfeksiyon kontrolü ve gerekirse mekanik ventilasyon desteği gibi işlemleri kapsar (66). Ağrı yönetimi, derin ven trombozu (DVT) profilaksisi, erken mobilizasyon ve psikolojik destek de bu süreçte önem taşır (49). Ayrıca, sekonder komplikasyonlar (ARDS, akut böbrek hasarı, sepsis) açısından dikkatli takip gerekir ve bu durumlar genellikle yoğun bakım izleminde ortaya çıkar (59).

Son olarak, iyileşme sürecinin tamamlayıcı bir parçası olarak **fiziksel ve fonksiyonel rehabilitasyon** planlaması yapılmalı; hastanın travma öncesi yaşam kalitesine dönmesi hedeflenmelidir. Bu aşama çoğunlukla **klinik servislerde** başlatılır ve taburculuk sonrası da sürdürülebilir (69).

Son olarak, iyileşme sürecinin tamamlayıcı bir parçası olarak **fiziksel ve fonksiyonel rehabilitasyon** planlaması yapılmalı; hastanın travma öncesi yaşam kalitesine dönmesi hedeflenmelidir. Bu aşama çoğunlukla **klinik servislerde** başlatılır ve taburculuk sonrası da sürdürülebilir (69).

2.7 Tüm Vücut BT Tarama “TVBTT”

Çoklu travma hastalarının hızlı ve doğru şekilde değerlendirilmesi, tedavi başarısı açısından son derece önemlidir (3). Bu süreçte, baştan ayağa bilgisayarlı tomografi taraması, yani tüm vücut BT (TVBTT), son yıllarda birçok merkezde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (70). Fizik muayenenin yetersiz kaldığı, hastanın bilincinin kapalı olduğu veya kooperasyonun mümkün olmadığı durumlarda, TVBTT ile kafa, toraks, abdomen ve spinal bölgelerdeki iç organ yaralanmaları hızlı ve detaylı şekilde görüntülenebilmektedir (61).

Araştırmalar, TVBTT'nin travma şüphesi olan hastalarda tanı süresini önemli ölçüde kısaltarak, özellikle hayati tehlike oluşturan durumlarda zaman kazandırdığını ve yaşam kurtarıcı rol oynayabildiğini göstermektedir (3). Ancak bu yöntemin geniş çaplı ve rutin kullanımı, özellikle yüksek radyasyon dozu nedeniyle bazı etik ve klinik tartışmaları beraberinde getirmiştir. Bu durum özellikle genç hastalar için endişe yaratmakta, ileri yaşlara yönelik kümülatif radyasyon riskleri gündeme gelmektedir (71).

Son yıllarda geliştirilen yeni nesil BT cihazları sayesinde daha düşük dozda tarama yapılabilen, bu da hem görüntü kalitesini korumakta hem de hasta güvenliğini artırmaktadır (71). Bu bölümde, TVBTT'nin hangi durumlarda tercih edilmesi gerektiği, tanısal yararları, taşıdığı potansiyel riskler ve radyasyon dozları ile morbidite arasındaki ilişki ele alınacaktır.

2.7.1 Tüm Vücut BT'nin Endikasyonları ve Klinik Karar Algoritmaları

Travma hastalarının acil değerlendirmesinde, tüm vücut bilgisayarlı tomografi (TVBTT), birçok merkezde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi hâline gelmiştir. Bu yaklaşım, iç organ yaralanmalarının kısa sürede tespit edilmesini sağlayarak tedavi sürecini hızlandırırsa da, yüksek radyasyon maruziyeti nedeniyle gelişigüzel kullanımı tartışmalıdır (61). Bu nedenle TVBTT için uygun klinik endikasyonların belirlenmesi, hasta güvenliği açısından temel bir gereklilik hâline gelmiştir.

Mevcut literatürde, **TVBTT endikasyonları üç ana başlık altında toplanır:**

- Yüksek enerjili travma mekanizması
(Örneğin ≥ 50 km/s hızla çarpışma, >3 m'den düşme, yaya ADTK)
- Vital bulguların instabil olması (örneğin hipotansiyon, taşikardi, solunum bozukluğu)
- Bilinç düzeyinin bozulması ya da güvenilir öykü alınamaması (GKS <13).

Bu kriterlerin bir veya birden fazlası mevcutsa, TVBTT endikasyonu güçlüdür (72,73).

Klinik uygulamada, bu karar sürecini yönlendirmek üzere bazı puanlama sistemleri ve algoritmalar geliştirilmiştir. ACS-TQIP rehberi, TVBTT endikasyonlarını yapılandırırken travma mekanizması, vital bulgular ve fizik muayene bulgularını birlikte değerlendiren bütüncül bir yaklaşım önerir (Tablo 9). Pediatrik hastalarda ise gereksiz radyasyonun önüne geçmek amacıyla geliştirilen PePCI skoru, yaş, GKS, travma mekanizması ve vital parametreleri temel alır (74).

ACS-TQIP TVBTT Endikasyonları

1. Hemodinamik instabilite	- Sistolik Kan Basıncı (SBP) <90 mmHg - Nabız > 120/dk - Cilt soğuk, soluk, nemli - Şok indeksi > 0.9
2. Politravma / Multipl sistem yaralanması şüphesi	- İki veya daha fazla bölgeye ait travma (Ör. baş + toraks, toraks + pelvis) - Görsel veya fiziksel travma bulguları çoklu bölgede
3. Travma mekanizması	Yüksek enerjili travma (Örn. >50 km/s araç içi çarpışma, >3 m düşme, araç dışına fırlama, yandan darbe)
4. Bilinç bozukluğu. (GKS ≤ 13)	- Bilinç bulanıklığı, kafa travması öyküsü varsa - Hafıza kaybı, konfüzyon - İntoksikasyon ya da bilinç kapalı
5. Entübe / kooperasyon kurulamayan hastalar	- Sorgulanamayan hastalar (nöromusküler blok, sedasyon, alkol vb.)
6. FAST pozitif / Batın travması şüphesi	- E-FAST ile batında serbest sıvı - Pelvis hassasiyeti / kırığı - Abdominal distansiyon, hassasiyet
7. Uzun yaralanması + major gövde travması birlikteliği	- Femur/tibia kırığı + göğüs travması / hipotansiyon
8. Düşük GKS + stabil vitaller ama major travma riski	- Özellikle yaşlı veya antikoagülan kullanan hastalar
9. Hekim kararıyla klinik belirsizlik	- Belirgin bir travma odaklanması yok ama klinik tutarsızlık varsa. (Örneğin: hiçbir şikâyeti olmayan ama ciddi kazaya maruz kalan)

Tablo 9. ACS-TQIP Tarama BT Endikasyonları

Sonuç olarak, TVBTT kararı yalnızca protokole değil, hasta bazlı klinik değerlendirmeye dayanmalı; bu değerlendirme, mevcut rehberler, güncel literatür ve algoritmalarla desteklenmelidir. Bu şekilde hem tanı doğruluğu artırılır hem de gereksiz radyasyon riski azaltılır (Tablo 10) (37,61,70).

Kriter	Eşik Değer / Durum	Yorum / Klinik Önemi
Araç Hızı (otomobil)	>50 km/s (30 mph). *(Önden veya arkadan çarpışma) >30 km/sa *(yandan çarpışma)	*Göğüs, karın, kafa ve spinal yaralanmalar riski artar. *Gövde ve pelvik yaralanmalar sık.
Araç Hızı (motosiklet)	>30 km/s	Açık kırıklar, kafa travması; korumasızlık etkili
Yaya Çarpması	>30 km/s	Alt ekstremit + pelvik ve torasik travmalar
Yüksekten Düşme	>3 metre (yaklaşık 1 kat)	Omurga, pelvis ve kalkaneus kırıkları
Araç Dışı Fırlama (ejection)	Her durumda yüksek enerji	Çoklu travmalar; mortalite yüksek, genellikle emniyet kemeri yok
Araç İçi Ölüm	Var	Travma enerjisinin diğer yolculara da aktarıldığı varsayılır
Hava Yastığı Açılması	Açılmış	Yüksek çarpışma şiddeti göstergesi
Emniyet Kemeri Kullanımı	Yok	Yaralanma riski 2-3 kat artar; iç organ yaralanmaları daha sık
Araç Deformasyonu *Ön / Yan / Tavan*	>50 cm	Gövde içi temas yüksek; genellikle toraks ve pelvis etkilenir
Direksiyon / Gösterge Paneli Deformasyonu	Varsa	Travma enerjisinin ön koltuk yolcularına doğrudan aktarıldığına işaret eder
Araç Ters Dönme (Rollover)	Varsa	Yalnızca rollover değil, beraberindeki sıkışma ve fırlama önemli
Uzun Süreli Sıkışma veya Kurtarma Süresi	>20 dakika	Ezilme yaralanmaları, rabdomiyoliz, hipovolemik şok riski

Tablo 10. TVBTT Endikasyonları

2.7.2 Tanısal Değer ve Klinik Faydaları

Tüm vücut bilgisayarlı tomografi (TVBTT), özellikle çoklu travmalı hastalarda tanı sürecini hızlandırarak tedavi planlamasına yön veren bir görüntüleme yöntemidir. Fizik muayenenin yetersiz kaldığı, hastayla iletişim kurulamadığı veya vital bulguların baskılandığı durumlarda TVBTT, sistematik tarama ile hayati yaralanmaları erken dönemde ortaya çıkarabilir. REACT-2 çalışmasında, TVBTT grubunda tanıya ulaşma süresinin anlamlı şekilde daha kısa olduğu (58 dk yerine 50 dk; $p<0.001$) ve daha az sayıda yaralanmanın gözden kaçtığı rapor edilmiştir, her ne kadar 28 günlük mortalite oranı her iki grupta da benzer olsa da (61).

Stengel ve arkadaşlarının meta-analizine göre ise, TVBTT yapılan hastalarda mortalite oranı %8.7 iken, konvansiyonel görüntüleme kullanılan gruplarda bu oran %16.9 olarak bildirilmiştir; bu da TVBTT'nin bazı hasta gruplarında sağkalım avantajı sağlayabileceğine işaret etmektedir (70). Ayrıca TVBTT, özellikle klinik bulgularla uyumsuz travma mekanizması olan veya gizli iç organ yaralanması şüphesi bulunan hastalarda tanısal güveni artırarak gereksiz müdahalelerin önüne geçebilir. Yapılan çalışmalarda, TVBTT'nin tanısal doğruluğunun %95'in üzerinde olduğu, karaciğer, dalak, pelvik ve retroperitoneal yaralanmaların sıklıkla ancak bu yöntemle tespit edilebildiği gösterilmiştir (72,73).

Ayrıca TVBTT, hastane içinde ilk cerrahi karar sürecini hızlandırmakta, yoğun bakım yatış oranlarını optimize etmekte ve bazı çalışmalarda hastanede kalış süresini azaltabilmektedir. Bu nedenle, TVBTT'nin tanısal katkısı yalnızca görüntüleme açısından değil, aynı zamanda klinik yönetim ve hasta triyajı açısından da önemli görülmektedir (61).

2.7.3 TVBTT ve Radyasyon Maruziyeti: Doz, Risk ve Morbidite

TVBTT, travma hastalarında hızlı tanı koymak için değerli bir araç olsa da içerdiği yüksek düzeyde iyonlaştırıcı radyasyon nedeniyle özellikle bazı hasta gruplarında ciddi uzun vadeli riskler oluşturabilir.

Aşağıda bu riskler bilimsel veriler ışığında özetlenmiştir:

a. Kanser Gelişimi Riski (Stokastik Etki)

- TVBTT, hastayı ortalama 10–30 mSv arasında bir etkin doza maruz bırakır (75).
- Bu doz, yıllık doğal arka plan radyasyonunun yaklaşık 4–12 katı kadardır (76).
- Genç yaş, kadın cinsiyeti ve tekrarlayan görüntülemeler bu riski artırır (77).

- BEIR VII raporuna göre, 25 yaşındaki bir bireyde 20 mSv dozun yaşam boyu kanser riski katkısı yaklaşık 1/1000'dir (78).

b. Genetik Hasar ve Hücresel Düzeyde DNA Bozulması

- TVBTT sonrası artan doz ile DNA çift zincir kırıkları saptanabilir.
- Bu kırıklar, hücre replikasyonunda hatalara, mutasyonlara ve ileride tümör gelişimine neden olabilir (75).
- Ayrıca Radyasyon her doku üzerine farklı dozda etki etmektedir. Bunlardan bazıları Tablo 11'de verilmiştir (75).

Doku/Organ	Radyasyon Duyarlılığı	Ortalama Etki Eşiği (mSv)	Olası Uzun Dönem Sonuçlar
Meme Dokusu	Yüksek	≥ 20 mSv	Meme kanseri riski, özellikle genç kadınlarda belirgin
Tiroid Bezi	Yüksek	≥ 10 mSv	Çocuklarda ve genç erişkinlerde tiroid kanseri insidansında artış
Gonadlar (Ovaryum/Testis)	Çok Yüksek	$\geq 5-10$ mSv	İnfertilite, kalıtsal mutasyon riski
Kemik İliği	Çok Yüksek	≥ 10 mSv	Lösemi, aplastik anemi, hematolojik maligniteler

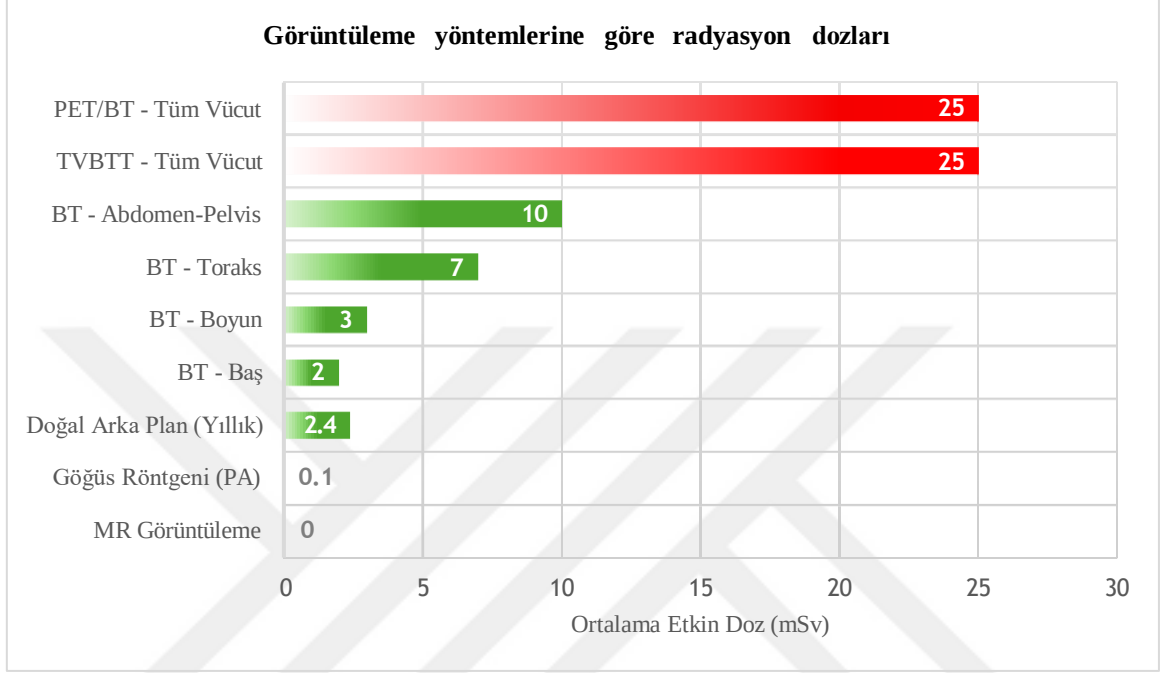
Tablo 11. Radyasyonun dokular üzerindeki doz ve etkisi

c. Çocuklar ve Gençlerde Riskin Artması

- Çocuklar, daha hızlı bölünen hücrelere ve daha uzun yaşam beklentisine sahip olduklarından, radyasyonun kanserojen etkilerine daha duyarlıdırlar.
- 10 yaşındaki bir çocuğa yapılan TVBTT, 40 yaşındaki bir yetişkine göre 2-5 kat daha fazla ömür boyu kanser riski taşır (77).

d. Cumulative (Kümülatif) Etki

Aynı hastada farklı zamanlarda birden fazla BT çekilmesi, radyasyonun birikmesine neden olur. Travma sonrası tekrar hastaneye başvuran bireylerde, kümülatif dozun 100 mSv'ye yaklaşmasıyla kanser riski %1'e kadar çıkabilir (65).



Grafi 3. Görüntüleme Yöntemlerine göre radyasyon dozları

TVBT ve diğer görüntüleme yöntemlerinin ortalama radyasyon dozlarını karşılaştırmaktadır (Grafi 3) (79).

Birçok durumda TVBT yerine seçici görüntüleme (fokal BT / USG) yeterlidir. Yalnızca yüksek riskli travma mekanizmaları, bilinç bozukluğu, vital instabilite gibi durumlarda endikedir. TVBT kullanımı klinik fayda-radyasyon riski dengesi gözetilerek yapılmalıdır.

Her çekimde ALARA prensibi (As Low As Reasonably Achievable) dikkate alınmalıdır (79).

Yeni düşük doz protokolleri ve yapay zekâ destekli taramalar ile bu riskler azaltılmaya çalışılmaktadır.

2.7.4 TVBTT'nin Sınırlılıkları ve Tartışılmalı Noktalar

TVBTT, çoklu travma hastalarında tanı sürecini hızlandırması ve hayat kurtarıcı lezyonları ortaya koyma potansiyeli ile önemli kazanımlar sağlasa da bu yöntemin indisriminatif veya her hastaya uygulanmasının doğurabileceği etik, klinik ve ekonomik sınırlılıklar günümüzde hâlen tartışma konusudur (61). Bunların başında, aşırı tanı (overdiagnosis) yer alır. TVBTT ile saptanan küçük, klinik olarak önemsiz bulgular; örneğin minimal plevral effüzyonlar, küçük hematomlar ya da asemptomatik kontüzyon alanları, hekimlerde gereksiz girişimsel işlemlere veya uzun süreli gözleme yönelim oluşturabilir (73).

Ayrıca TVBTT'nin özellikle genç hastalarda ve kadınlarda neden olduğu yüksek radyasyon maruziyeti, sekonder malignite riskini artırdığı için etik bir ikilem doğurmaktadır(80). Çoğu merkezde TVBTT kararı klinik liderin tecrübesine bırakıldığından, uygulamalar arasında ciddi protokol farklılıkları mevcuttur. Bunun sonucunda bazı hastalara klinik gereklilik olmaksızın TVBTT uygulanırken, bazı hastalarda ise gecikmiş tanı riski oluşabilir. Özellikle bilinç açık, stabil hastalarda fizik muayene yeterince yapılmadan TVBTT'ye yönelinmesi, muayene becerilerinin zayıflamasına ve görüntüleme bağımlılığına neden olabilir (73).

Bir diğer tartışılmalı konu da TVBTT'nin maliyet-etkinliğidir. Radyasyon cihazı kullanım süresi, personel yükü ve kontrast madde tüketimi göz önünde bulundurulduğunda, bu yöntemin indisriminatif uygulanması sağlık sisteminde gereksiz kaynak kullanımına yol açabilir (73). Dahası, bazı çalışmalarda TVBTT ile tanı konulan lezyonların önemli bir bölümünün terapötik kararları değiştirmedeği rapor edilmiştir (81).

Sonuç olarak, TVBTT'nin tüm travma hastalarına uygulanması savunulamaz; bu yöntem ancak doğru hasta seçimi, yapılandırılmış algoritmalar ve klinik değerlendirme ile desteklenerek anlamlı hâle gelebilir. Aksi takdirde, TVBTT tıpta “fazla olan zararlıdır” ilkesini ihlal edebilir (70).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Alanya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisi'ne 01.01.2024 ile 01.07.2024 tarihleri arasında travma nedeniyle başvuran ve tüm vücut bilgisayarlı tomografi (TVBTT) taraması yapılan, 18 yaş üstü erişkin hastaların retrospektif olarak incelendiği, tek merkezli, tanımlayıcı, analitik, gözlemsel nitelikte bir araştırmadır. Araştırmanın etik onayı, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 25.09.2024 tarihinde 21/05 karar sayılı onayı ile onaylanmış olup (Ek 3), Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun biçimde yürütülmüştür.

Çalışma Evreni ve Dahil Etme Kriterleri

Çalışma evrenini, Ocak 2024 ile Temmuz 2024 tarihleri arasında Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Alanya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisi'ne travma nedeniyle başvurarak tüm vücut bilgisayarlı tomografi taramasına (TVBTT) alınmış hastalar dahil edilmiştir. Çalışma retrospektif olarak tasarlanmış olup, veri toplama sürecinde hastane bilgi yönetim sistemi (HBYS) ve acil servis hasta dosyaları kullanılarak hasta kayıtları geriye dönük incelenmiştir. Bu kayıtlar arasında, klinik başvuru nedenleri, travmanın karakteristik özellikleri, vital parametreler, laboratuvar verileri ve radyolojik incelemeler gibi değişkenler yer almaktadır.

Araştırma grubuna, başvuru anında acil serviste değerlendirilen, travma öyküsü olup tüm vücut BT uygulaması yapılan erişkin bireyler değerlendirilmiş; ön tanı, tedavi süreci ve BT bulgularına ilişkin veri bütünlüğü sağlanabilmiş olan hastalar dahil edilmiştir. Belirlenen dahil etme ve dışlama ölçütleri, çalışma örnekleminin homojenliğini korumak ve elde edilecek sonuçların geçerliliğini artırmak amacıyla belirgin biçimde sınırlandırılmıştır.

Dahil Edilme Kriterleri:

- Belirlenen tarih aralığında acil servise travma nedeniyle başvurmuş olmak,
- 18 yaş ve üzeri olmak,
- Klinik şüphe doğrultusunda tüm vücut BT (TVBTT) uygulanmış olmak,
- Vital bulgular, GKS, laboratuvar ve görüntüleme sonuçları gibi temel tıbbi verilere eksiksiz erişim sağlanabilmesi.

Dışlama Kriterleri:

- 18 yaş altındaki bireyler,
- Sadece tek bir anatomik sistemde travma tespit edilen (örneğin izole ekstremitte yaralanmaları) olgular,
- Hastane öncesi süreçte kardiyo-pulmoner arrest gelişmiş olması,
- Klinik ya da radyolojik veri eksikliği nedeniyle değerlendirme yapılamayan kayıtlar,
- Sevkle gelen ve BT tetkiki dış merkezde gerçekleştirilmiş olan hastalar,
- Pan-BT görüntülemesi travmatik olmayan nedenlerle yapılanlar (örneğin inme, spontan batın içi kanama, non-travmatik şok tabloları).

Bu kriterler doğrultusunda uygunluk gösteren toplam **531** hasta çalışmaya dahil edilmiştir. TVBTT uygulanan 90 pediyatrik hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Kapsamlı BT görüntülemesi ve sistemik değerlendirme gerektiren travma olgularının seçilmesi, çalışmanın amacına uygun şekilde, TVBTT'nin klinik karar süreçlerindeki tanısal katkısını değerlendirmeye olanak tanıyıp tanımadığı değerlendirilmiştir.

Veri Toplama Süreci ve Değişkenler

Veri toplama işlemi, acil servis hasta dosyaları, hastane HBYS ve dijital arşiv sistemleri üzerinden retrospektif olarak yürütülmüş, her bir hastaya ait kayıtlar araştırmacı tarafından oluşturulan standart bir veri formu (hasta anketi) aracılığıyla tek tek incelenmiş ve manuel olarak kayıt altına alınmıştır. Kullanılan hasta veri formu çalışmanın veri standardizasyonunu sağlamak amacıyla yapılandırılmış olup aşağıdaki başlıca değişkenleri içermektedir:

- **Demografik Bilgiler:** Yaş (sürekli değişken), cinsiyet (erkek/kadın).
- **Travma Mekanizması:** Yüksekten düşme, araç dışı trafik kazası (ADTK), araç içi trafik kazası (AİTK), darp, ateşli silah yaralanması, merdivenden düşme, elektrik çarpması, vs. Her vaka, travma enerjisi açısından iki ana gruba ayrılarak "yüksek enerjili" ve "düşük enerjili" olarak sınıflandırılmıştır.
- **Klinik Bulgular:** Travmaya ilişkin fizik muayene bulguları (özellikle toraks, batın, vertebra ve ekstremitte muayenesi), vital bulgular (ateş, sistolik ve diyastolik kan basıncı,

nabız, solunum sayısı, periferik oksijen satürasyonu), bilinç durumu (GKS skalasına göre) ve travmanın şiddet skalası.

- **Laboratuvar Parametreleri:** Hemogram (WBC, Hgb, Htc, PLT), biyokimya (AST, ALT, kreatinin, üre, Na, K), koagülasyon (PT, aPTT, INR), laktat düzeyi ve arter/venöz kan gazı (pH, pCO₂, HCO₃, BE, SpO₂) değerleri.
- **Görüntüleme Bulguları:** Direkt grafi ve sistemik BT bulguları detaylı olarak kaydedilmiş; BT değerlendirmeleri beyin, servikal vertebra, toraks, abdominopelvik bölge ve lomber/torakal vertebralar olmak üzere sistemlere ayrılmıştır. Direkt Grafide Ekstremitte fraktür bulguları hastayı değerlendiren klinisyen tarafından rapor edildiği şekilde PACS sisteminde patoloji bulgusu varlığı araştırmacı gözleminde onaylanarak eklenmiştir. Hastaların BT görüntülemelerindeki bulgular, “Bilim Alanya” sisteminde radyoloji uzmanlarının nihai yorumlarına göre sınıflandırılmıştır.
- **Acil Servis ve Hastane Sonlanımı:** Taburculuk, servis yatışı, yoğun bakım yatışı, sevk ve mortalite (ex) durumları ile hastane nihai durumu (şifa, sevk, ex) hastanın sistemdeki taburculuk yatış notuna veya Yoğun Bakım Ünitesindeki Nihai Sonuç notuna göre kaydedilmiştir.

İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Toplanan tüm veriler kodlandıktan sonra **IBM SPSS Statistics v25** yazılımına aktarılmıştır. Verilerin analizi iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir: birinci aşamada betimleyici istatistikler hesaplanmış; ikinci aşamada gruplar arası ilişkiler ve neden-sonuç ilişkileri analiz edilmiştir.

Tanımlayıcı istatistiklerde sürekli değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma (SD), ortanca, minimum-maksimum değerler ve %95 güven aralıkları hesaplanmıştır. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde (%) dağılımları şeklinde sunulmuştur.

Gruplar arası karşılaştırmalarda:

- Parametrik değişkenler için bağımsız örneklem **t-testi** ve **tek yönlü varyans analizi (ANOVA)**,
- Parametrik olmayan değişkenlerde **Mann–Whitney U** ve **Kruskal–Wallis** testleri kullanılmıştır.
- Kategorik verilerin karşılaştırılmasında **Pearson Ki-Kare (χ^2) testi** uygulanmıştır.

İstatistiksel anlamlılık düzeyi **p<0.05** olarak kabul edilmiştir. Anlamlı farklılık saptanan gruplarda gerektiğinde **Post-Hoc** analizler (Tukey HSD ve Games-Howell testleri) uygulanarak farklılıkların kaynakları belirlenmiştir.

Lojistik Regresyon ve Modelleme

Çalışmada tomografi bulgusunun varlığını (pozitiflik) öngören klinik değişkenleri belirlemek amacıyla **çok değişkenli lojistik regresyon analizi** yapılmıştır. Bu analizde bağımlı değişken BT'de travmaya ait patolojik bulgu saptanması (1=var, 0=yok) olarak belirlenmiş; yaş, travma şiddeti, vital parametreler, bilinç durumu, laboratuvar değerleri ve GKS skoru bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir.

Modelin istatistiksel geçerliliği **Hosmer–Lemeshow uyum testi** ile değerlendirilmiş; **Varyans Enflasyon Faktörü (VIF)** değerleriyle çoklu bağlantı (multikolinearite) kontrol edilmiştir (VIF<5 kabul edilmiştir). Modelin ayırt edici gücü **ROC eğrisi analizi** ile değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Acil Servise 6 ay içerisinde başvuran hasta sayısı **190.726** olup, bunlardan **18.131**'i travma nedeniyle başvurmuştur. Çalışmaya TVBTT uygulanan **621** hasta alınmış, ancak **90** hasta 18 yaş altı olması nedeniyle çalışma dışı bırakılarak, **531** hasta değerlendirmeye dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması **39,85 ± 18,05** (%95ci 38,3-41,4) idi. hastalarımızın **406**'sı (%76,5) erkek, **125**'i (%23,5) kadındı. **288** (%54,2) hasta yüksek enerjili travma, **243** (%45,8) hasta düşük enerjili travma mekanizması ile başvurmuştu. hastaların travma mekanizmasına göre dağılımı incelendiğinde en yüksek oranda başvuru %34,8 ile motor kazasıydı (Tablo 12).

Travma mekanizması	Sayı	%
Aynı Seviyeden Düşme	32	6.0 %
Düşme 0-2 mt	57	10.7 %
Yüksekten düşme 2-4 mt	62	11.7 %
Yüksekten düşme >4 mt	26	4.9 %
ADTK Motordan Düşme	30	5.6 %
ADTK Motor Kazası	185	34.8 %
ADTK Yaya	31	5.8 %
ADTK Bisiklet	4	0.8 %
AİTK	61	11.5 %
Darp	22	4.1 %
Ateşli Silah Yaralanması	1	0.2 %
Merdivenden Düşme	12	2.3 %
Cisimlerle Çarpışma	4	0.8 %
ATV Kazası	3	0.6 %
Elektrik Çarpması	1	0.2 %

Tablo 12. Hastaların travma mekanizmalarına göre dağılımı

Hastaların başvuru anındaki vital bulguları ve laboratuvar bulguları tablo 13'de verilmiş olup ortanca GKS, kan basıncı, nabız, solunum sayısı, ateş ve oksijen satürasyonu ortalama değerleri normal sınırlardaydı. Hemogram ve biyokimya parametrelerine bakıldığında başvuru anında alınan kan değerleri normal sınırlardaydı.

	N	Ortalama	%95 CI		Ortanca	SD
GKS	531	14.286	14.089	14.4833	15	2.311
Ateş	521	36.523	36.489	36.5571	36.500	0.394
Solunum_sayısı/dk	531	13.944	13.716	14.1712	13	2.671
SpO2, %	530	97.347	97.034	97.6603	98.000	3.670
Nabız, vuru/dk	531	83.614	82.280	84.9475	79	15.643
Sistolik kan basıncı, mmHg	531	124.938	123.492	126.3842	126	16.966
Diyastolik kan basıncı, mmHg	530	75.353	74.575	76.1303	77.000	9.111
Kan Şekeri, mg/dl	461	132.809	128.756	136.8619	122.000	44.281
WBC	510	10.006	9.490	10.5219	9.670	5.930
HBG	514	11.671	11.228	12.1149	13.500	5.117
HTC	515	35.157	33.845	36.4684	40.500	15.150
MCV	513	74.959	72.226	77.6920	87.300	31.507
MCH	516	25.088	24.174	26.0016	29.200	10.564
PLT	531	209.557	200.757	218.3581	229	103.233
URE	529	29.578	28.061	31.0961	30.000	17.769
CRE	514	0.801	0.692	0.9101	0.770	1.260
ALT	529	37.331	31.723	42.9391	20.000	65.662
AST	454	41.405	34.692	48.1184	24.500	72.785
Potasyum	453	3.488	3.342	3.6338	4.020	1.582
Sodyum	530	121.402	117.234	125.5700	141.000	48.846
PT	516	6.382	5.900	6.8644	9.700	5.576
aPTT	511	13.506	12.359	14.6531	18.800	13.196
INR	517	0.604	0.559	0.6502	0.920	0.529
Laktat	525	0.379	0.226	0.5323	0.000	1.787

Tablo 13. Hastaların başvuru anındaki fizyolojik ve laboratuvar parametreleri

Hastaların bilinç durumuna göre dağılımı incelendiğinde **442** hastanın bilinci açık, **44** hasta konfüze, **27** hasta letarjik, **11** hasta stuporda ve **7** hasta koma durumundaydı (Tablo 14).

Bilinç durumu	Sayı	%
Açık	442	83.2
Konfüzyon	44	8.3
Letarji	27	5.1
Stupor	11	2.1
Koma	7	1.3

Tablo 14. Hastaların bilinç durumuna göre dağılımı

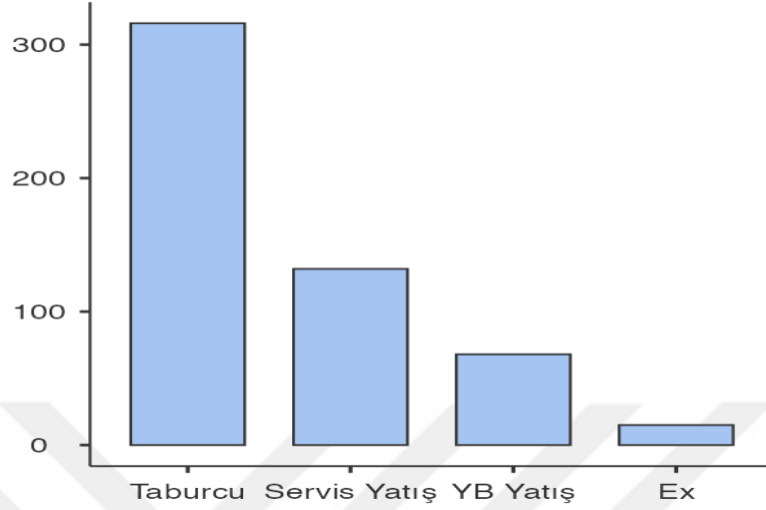
Hastalara TVBTT yapılma endikasyonları değerlendirildiğinde **267** hasta yüksek enerjili travma nedeniyle görüntüleme endikasyonu alırken **191** hastada ise TVBTT endikasyonu değerlendirilmemiştir. Diğer endikasyonlar ise multiple travma, ileri yaş, yetersiz anamnez ve preop değerlendirme şeklinde sıralanmaktadır (Tablo 15).

BT_endikasyonu	Sayı	%
Endikasyon yok	191	36.0
Yüksek Enerjili Travma	267	50.3
Multi Travma	29	5.5
İleri Yaş	23	4.3
Uyumsuz- Alkollü Hasta -Yetersiz Anamnez	13	2.4
Preop değerlendirme	8	1.5

Tablo 15. TVBTT endikasyonlarına göre hasta dağılımı

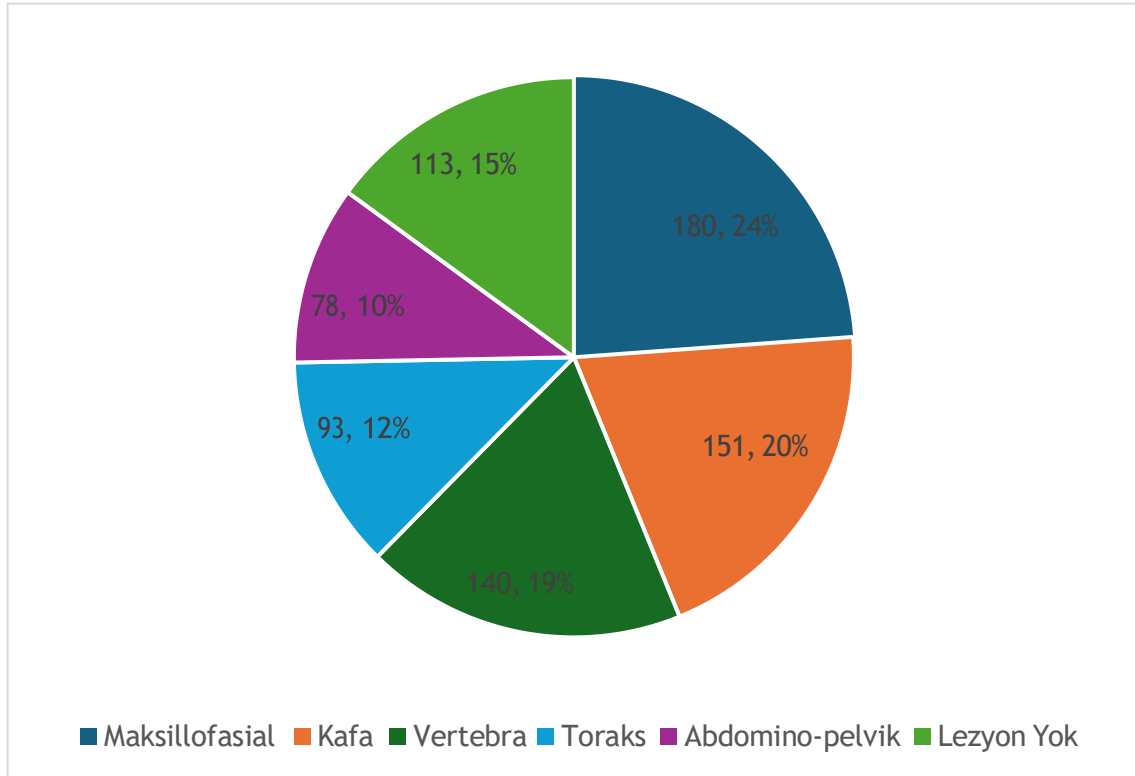
Hastalar acil servis sonlanımına göre değerlendirildiğinde **316** (%59,5) hasta acil servisten taburcu edilmiş, **132** (%24,9) hastaya servis yatışı yapılmış, **68** (%12,8) hasta yoğun bakıma yatırılmış ve **15** (%2,8) hasta acil serviste ex olmuştur (Grafik 4). Hastane

sonlanımına göre değerlendirildiğinde **488** (%91,9) hasta şifa ile taburcu olurken **20** (%3,8) hasta başka hastanelere sevk edilmiş ve **23** (%4,3) hasta ex olmuştur.



Grafik 4. Acil servis sonlanımına göre hasta dağılımı

Hastaların ekstremiteler dışı muayene bulguları değerlendirildiğinde en sık bulgunun **180** hasta ile maksillofasial bölgede, daha sonra kafa, vertebra, göğüs ve abdomino-pelvik şeklinde dağıldığı görülmektedir (Grafik 5)



Grafik 5. Ekstremiteler dışı lezyon bölgelerinin dağılımı

Hastaların ekstremitedeki muayene bulgularına göre dağılımına bakıldığında en sık bulgunun ekstremitede abrazyon (329 hastada) ve daha sonra eklem hareketinde ağrı ve/veya kısıtlılık olduğu görülmektedir. Diğer bulgular tablo 16’da verilmiştir.

<u>Bulgu</u>	<u>Sayı</u>
Eklem Kısıtlı ve/veya Ağrılı	301
Ekstremitte Ağrısı	147
Ekstremitte Motor Güç Kaybı	5
Ekstremitte Abrazyon	329
Ekstremitte Laserasyon	69
Ekstremitte Şekil Bozukluğu	45
Ekstremitte Ekimoz ve veya Hematom	67

Tablo 16. Ekstremitte muayene bulgularının dağılımı

Hastalarda çekilen direkt grafilerde 179 direkt grafide patoloji tespit edilmiştir. Hastaların 22’sinde çıkık tespit edilmiş, kırık tespit edilen hastaların bölgelere göre dağılımları tablo 17’de verilmiştir.

<u>Kırık Bölgesi</u>	<u>Hasta Sayısı</u>
Humerus	33
Radius	38
Ulna	23
Femur	37
Tibia	50
Fibula	37
Klavikula	24
Skapula	15
El/El Bilek ve Ayak/Ayak Bilek	25
Pelvis	34
Diğer	7

Tablo 17. Direkt grafide tespit edilen kırıkların anatomik bölgelere göre dağılımı

Çekilen tomografilerin sistemlere göre değerlendirilmesi yapıldığında bilgisayarlı beyin tomografisinde tespit edilen en fazla bulgu **serebral kontüzyon** olup onu **subaraknoid kanama**, **subdural kanama**, **pnömocefali** ve **epidural kanama** takip etti. Yine toraks tomografisinde de en sık bulgu **kot fraktürü** tespit edilmiş olup onu **akciğer kontüzyonu** ve **pnömotoraks** takip etmekteydi. Bulguların dağılımı tablo 18’de verilmiştir.

Patolojik Bulgu	Hasta Sayısı	Patolojik Bulgu	Hasta Sayısı
Beyin		Toraks	
Pnömocefali	26	Kot Fraktürü	84
Epidural Kanama	23	Klavikula Fraktürü	19
Subdural Kanama	26	Sternum Fraktürü	11
Subaraknoid Kanama	47	Pnömotoraks	46
İntraserebral Kanama	19	Hemotoraks	39
Serebral Kontüzyon	74	Akciğer Kontüzyonu	49
Beyin hemisferinde Shift	5	Pnömomediastinum	7
		Akciğer Laserasyonu	1

Tablo 18. Beyin ve Toraksta tespit edilen ciddi bulguların dağılımı

Abdominopelvik tomografi bulguları incelendiğinde ciddi solid organ patolojilerinin çok fazla görülmediği, fraktürlerin ve batın içi efüzyon bulgularının daha sık görüldüğü tespit edilmiş olup bulguların dağılımı tablo 19’da verilmiştir.

Patolojik Bulgu	Hasta Sayısı	Patolojik Bulgu	Hasta Sayısı	Patolojik Bulgu	Hasta Sayısı
Karaciğer Laserasyon	4	Hemoperitoneum (Batin içi Effüzyon)		Pelvis BT Fraktür Bulgusu	
Grade 1	2	Minimal (<100ml)	3	Anterior Posterior Kompresyon Fr	1
Grade 2	1	Perihepatik veya Perisplenik	3	Vertikal Shear (Kayma) Fr	1
Grade 3	0	Yaygın Batin içi Effüzyon	2	Pubic ramus Fr (Ant ve veya Post)	23
Grade 4	0	Kontrast Ekstravazasyonu	1	İliac kanat kırığı	15
Grade 5	2	Massif Batin içi Effüzyon	6	Symphysis Pubis Ayrışma	2
Dalak Laserasyon				Open Book Fr	2
Grade 1	1	Batin içi hematom	2	Sacrum deplase nondeplase Fr	13
Grade 2	1	Surrenal Hematom	2	Acetabulum Anterior veya Posterior Fr	7
Grade 3	1	İçi boş organ perforasyonu	1	Acetabulum Deplase Çökme Fr	5
Grade 4	1	Mezenterde kirlenme	1	Acetabulum kompleks Fr	6
Grade 5	0			Coccix Fr	2
Böbrek Laserasyon				Pelviste minimal Effüzyon	7
Grade 1	1			Pelviste Massif Effüzyon	2
Grade 2	0			Pelvis Lineer Fraktür hattı nondeplase	8
Grade 3	1			Batin içi boş organ perforasyonu	2
Grade 4	0				
Grade 5	2				

Tablo 19. Abdomino-pelvik görüntüleme'deki patolojik bulguların dağılımı

*Gradelemeler AAST KC, Dalak ve Böbrek Yaralanma Skalasına göre yapılmıştır.

Vertebra tomografileri değerlendirildiğinde en sık patolojik bulgu olarak lomber vertebrada transvers proçes kırıkları tespit edilmiş olup bunu lomber ve torakal kompresyon fraktürleri takip etmektedir. Bulguların dağılımı tablo 20’de verilmiştir.

Patolojik Bulgu	Sayı	Patolojik Bulgu	Sayı
SERVİKAL BT		C3-C7	
C1 Lateral Mass Fr	1	2 ve daha fazla Vertebrada %50'den az Kompresyon Fr	1
C2 Anderson tip1 Fr	1	1 vertebrada Spinosus Proçes Fr	5
C2 Anderson tip2 Fr	1	2 ve daha fazla Spinosus Proçes Fr	1
		1 vertebrada Transvers Proçes Fr	1
TORAKAL VERTEBRA		Servikal cilt altı amfizem	2
1 vertebrada %50'den az Kompresyon Fr	14	LOMBER VERTEBRA	
1 vertebrada %50'den fazla Kompresyon Fr	3	1 vertebrada %50'den az Kompresyon Fr	17
2 ve daha fazla Vertebrada %50'den az Kompresyon Fr	6	1 vertebrada %50'den fazla Kompresyon Fr	4
1 vertebrada Spinosus Proçes Fr	3	2 ve daha fazla Vertebrada %50'den az Kompresyon Fr	3
2 ve daha fazla Spinosus Proçes Fr	4	2 ve daha fazla Vertebrada %50'den fazla Kompresyon Fr	1
1 vertebrada Transvers Proçes Fr	1	1 vertebrada Spinosus Proçes Fr	2
2 ve daha fazla vertebrada Transvers Proçes Fr	4	2 ve daha fazla Spinosus Proçes Fr	2
		1 vertebrada Transvers Proçes Fr	6
		2 ve daha fazla vertebrada Transvers Proçes Fr	31

Tablo 20. Vertebra tomografilerinde tespit edilen patolojik bulguların dağılımı

Ekstremité dışı fizik muayene bulgusu yokken TVBTT çekilen **113** hastanın tomografi sonuçlarında herhangi bir patoloji tespit edilmezken kafa, toraks, abdomino-pelvik veya vertebra şeklinde anatomik lokalizasyonlara ayrılarak tek bir anatomik lokalizasyonda patolojik muayene bulguları olan **253** hastanın birden fazla anatomik bölgeye ait tomografi görüntülerinde patoloji tespit edildi.

Hastaları travma şiddetine göre düşük enerjili ve yüksek enerjili olarak iki gruba ayırdığımızda, yüksek enerjili travma ile başvuran hastalarda tomografide patolojik bulgu tespit edilme olasılığı düşük enerjili travma ile başvuran hastaya göre 9,01 kattır (Odss oranı 9,01 (%95 CI 6,01-13,4) $p<0.01$).

Travma_şiddeti		Tomografi Bulgusu		
		Yok	Var	Total
Düşük Enerjili	n	175	68	243
	% sıra	72.0 %	28.0 %	100.0 %
	% sütun	73.2 %	23.3 %	45.8 %
Yüksek Enerjili	n	64	224	288
	% sıra	22.2 %	77.8 %	100.0 %
	% sütun	26.8 %	76.7 %	54.2 %
Total	n	239	292	531
	% sıra	45.0 %	55.0 %	100.0 %
	% sütun	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Tablo 21. Travma şiddetine göre tomografi bulgusunun oranları

Hastaların travma mekanizması ile acil servis sonlanımı karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiş olup taburculuk oranı en düşük olan hastalar ADTK bisiklet, ADTK yaya ve 4 mt üzerinden yüksekten düşme'dir (Tablo 22) ($p<0.01$).

		Acil Servis Sonlanım				
Travma_mekanizma		Taburcu	Servis Yatış	YB Yatış	Ex	Total
Aynı Seviyeden Düşme	n	28	2	2	0	32
	% sıra	87.5 %	6.3 %	6.3 %	0.0 %	100.0 %
Düşme 0-2 mt	n	47	6	2	2	57
	% sıra	82.5 %	10.5 %	3.5 %	3.5 %	100.0 %
Yüksekten düşme 2-4 mt	n	27	26	7	2	62
	% sıra	43.5 %	41.9 %	11.3 %	3.2 %	100.0 %
Yüksekten düşme >4 mt	n	10	8	7	1	26
	% sıra	38.5 %	30.8 %	26.9 %	3.8 %	100.0 %
Motordan Düşme <30km/s	n	26	4	0	0	30
	% sıra	86.7 %	13.3 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %
Motor Kazası >30km/s	n	97	58	25	5	185
	% sıra	52.4 %	31.4 %	13.5 %	2.7 %	100.0 %
ADTK Yaya	n	11	8	11	1	31
	% sıra	35.5 %	25.8 %	35.5 %	3.2 %	100.0 %
ADTK Bisiklet	n	1	2	1	0	4
	% sıra	25.0 %	50.0 %	25.0 %	0.0 %	100.0 %
AİTK	n	43	10	7	1	61
	% sıra	70.5 %	16.4 %	11.5 %	1.6 %	100.0 %
Darp	n	18	2	1	1	22
	% sıra	81.8 %	9.1 %	4.5 %	4.5 %	100.0 %
Ateşli Silah Yaralanması	n	0	0	1	0	1
	% sıra	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	100.0 %
Merdivenden Düşme	n	5	4	2	1	12
	% sıra	41.7 %	33.3 %	16.7 %	8.3 %	100.0 %
Cisimlerle Çarpışma	n	3	0	1	0	4
	% sıra	75.0 %	0.0 %	25.0 %	0.0 %	100.0 %

		Acil Servis Sonlanım				
Travma_mekanizma		Taburcu	Servis Yatış	YB Yatış	Ex	Total
ATV Kazası	n	0	2	0	1	3
	% sıra	0.0 %	66.7 %	0.0 %	33.3 %	100.0 %
Elektrik Çarpması	n	0	0	1	0	1
	% sıra	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	100.0 %
Total	n	316	132	68	15	531
	% sıra	59.5 %	24.9 %	12.8 %	2.8 %	100.0 %

Tablo 22. Travma mekanizmasına göre acil servis sonlanımı

Hastane sonlanımına göre yaş, vital parametreler, GKS ve kan parametreleri karşılaştırıldığında, GKS, Sistolik kan basıncı, Diyastolik kan basıncı, nabız, oksijen satürasyonu, beyaz küre, ALT, AST ve laktat düzeyleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekteydi ($p<0.05$). Yaş, Hgb, Hct ve INR düzeylerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Grupların Post-Hoc analizi incelendiğinde;

GKS Ex olan grupta belirgin düşük olup Ex olan ile sevk edilen hastalar ve Ex olanla şifa ile taburcu olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.01$).

Sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve SpO2 değerleri Ex olan grupta belirgin düşük olup Ex olan ile sevk edilen hastalar ve Ex olanla şifa ile taburcu olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.01$).

Nabız ve WBC değerleri Ex olan hastalarda diğerlerine göre daha yüksek olup sadece şifa ile taburcu olan hastalar ile Ex olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p <0.01$).

ALT, AST ve laktat düzeyleri Ex olan grupta belirgin yüksek olup Ex olan ile sevk edilen hastalar ve Ex olanla şifa ile taburcu olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu (Tablo 23) ($p<0.01$).

	Hastane Sonlanım	N	Mean	SD	SE	p
Yaş	Şifa	488	39.801	18.058	0.8174	0.941
	Sevk	20	39.400	14.915	3.3351	
	Ex	23	41.261	21.020	4.3830	
GKS	Şifa	488	14.613	1.547	0.0700	<0.001
	Sevk	20	14.400	1.095	0.2449	
	Ex	23	7.261	4.545	0.9477	
SKB	Şifa	488	126.154	15.333	0.6941	<0.001
	Sevk	20	126.250	21.805	4.8758	
	Ex	23	98.000	22.953	4.7859	
DKB	Şifa	487	76.016	8.110	0.3675	<0.001
	Sevk	20	76.300	10.524	2.3532	
	Ex	23	60.478	14.349	2.9920	
Nabız	Şifa	488	82.822	14.951	0.6768	0.007
	Sevk	20	87.200	18.973	4.2424	
	Ex	23	97.304	20.355	4.2442	
SpO2	Şifa	487	97.758	2.769	0.1255	<0.001
	Sevk	20	96.200	4.250	0.9503	
	Ex	23	89.652	8.489	1.7700	
WBC	Şifa	469	9.657	5.697	0.2631	<0.001
	Sevk	19	12.614	8.423	1.9323	
	Ex	22	15.188	5.606	1.1952	
HBG	Şifa	473	11.655	5.192	0.2387	0.232
	Sevk	20	11.050	5.419	1.2118	
	Ex	21	12.638	2.492	0.5437	
HTC	Şifa	474	35.077	15.365	0.7057	0.143
	Sevk	20	33.605	16.252	3.6342	
	Ex	21	38.443	7.097	1.5488	

	Hastane Sonlanım	N	Mean	SD	SE	p
ALT	Şifa	487	32.622	56.869	2.5770	0.006
	Sevk	19	37.158	34.224	7.8514	
	Ex	23	137.174	141.990	29.6070	
AST	Şifa	422	34.618	57.029	2.7761	0.003
	Sevk	18	56.556	64.480	15.1981	
	Ex	14	226.500	187.427	50.0921	
INR	Şifa	474	0.593	0.519	0.0238	0.160
	Sevk	20	0.564	0.531	0.1188	
	Ex	23	0.877	0.679	0.1416	
Laktat	Şifa	483	0.225	1.380	0.0628	0.008
	Sevk	20	0.775	2.504	0.5599	
	Ex	22	3.395	4.488	0.9569	

Tablo 23. Hastane sonlanımına göre yaş, vital parametreler ve kan sonuçlarının karşılaştırılması

SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı, GKS: Glaskow Koma Skalası

SpO₂ <90 olan 26 hastada en az bir BT pozitif bulgu saptanmıştır. SpO₂ 90 üstü olan 266 hastada BT pozitif iken 239 hastada ise negatifti. SKB 50-90, 90-110 olan hastalarda BT pozitifliği sırasıyla 13/13 (%100), 36/40 (%90) olarak anlamlı p<0.001 bulunmuştur (Tablo 24).

Parametre	Kategori	BT+ (n)	BT- (n)	Toplam (n)	χ^2	p
SpO ₂	< 90 %	26	0	26	18,09	<0,001
	≥ 90 %	266	239	505		
	Toplam	292	239	531		
SKB	50–90 mmHg	13	0	13	33,78	<0,001
	90–110 mmHg	36	4	40		
	110–180 mmHg	243	235	478		
	Toplam	292	239	531		
Solunum İşlemi	Normal	239	238	477	45,47	<0,001
	Non-invaziv (NIV)	25	0	25		
	Entübe	28	1	29		
	Toplam	292	239	531		
Solunum Paterni	Düzenli	224	236	460	48,83	<0,001
	Düzensiz	15	1	16		
	Dispne	35	1	36		
	Yok	5	0	5		
	Takipne	13	1	14		
	Toplam	292	239	531		
Nabız	≤ 70/dk	41	59	100	17,51	<0,001
	71–100/dk	185	153	338		
	> 100/dk	66	27	93		

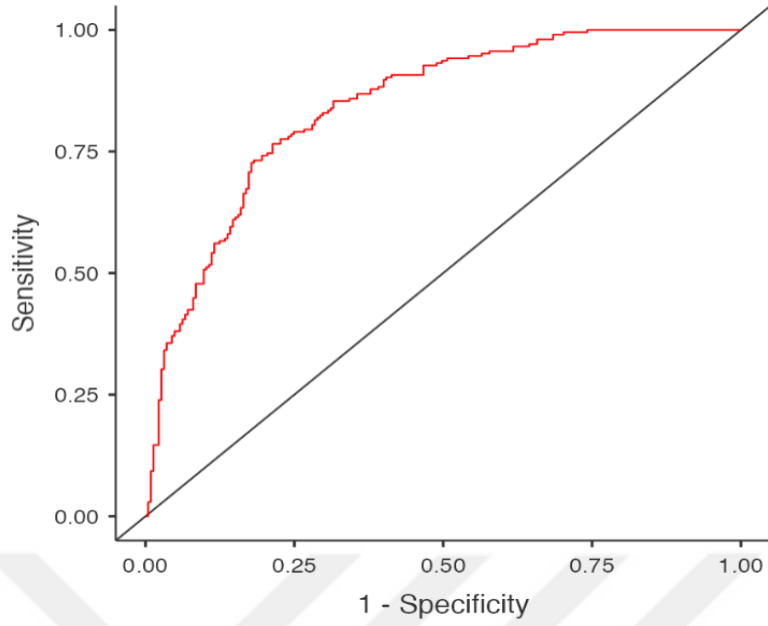
Tablo 24. Vital Parametrelere göre BT pozitiflik oranı

Çalışmamızda, tomografi bulgusu varlığını (bağımlı değişken: 1=pozitif, 0=negatif) yordamak amacıyla on iki bağımsız değişken ile çoklu lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Modelin uyum iyiliği Hosmer-Lemeshow testi ile değerlendirilmiş ve değişkenlerin multikollinerite kontrolü VIF (Varyans Enflasyon Faktörü) değerleri (<5) ile doğrulanmıştır. Modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($\chi^2=32.4$, R^2 : 0.301, $p<0.001$) (Tablo 25)

Yaş, yüksek enerjili travma olması, WBC değeri ve laktat seviyesi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkili bulunmuştur ($p<0.05$). Bilinç durumu, GKS, vital parametreler, Hgb, ALT ve AST değerleri anlamlı bir yordayıcı değildir ($p>0.05$). Yüksek enerjili travma olması, tomografi pozitifliği olasılığını 6.609 kat artırmaktadır ($p=0.001$). Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, tomografi pozitifliği olasılığını 1.030 kat artırmaktadır ($p=0.001$). WBC değişkenindeki artış, tomografi pozitifliği olasılığını 1.080 kat artırmakta iken ($p=0.021$) kan laktat seviyesindeki bir birimlik artış tomografi pozitifliği olasılığını 2.939 kat artırmaktadır ($p=0.040$) (Tablo 25)

Prediktör	Estimate	SE	Z	p	Odds ratio
Intercept	15.08606	8.73929	1.72623	0.084	3.56e+6
Yaş	0.02997	0.00724	4.13861	< .001	1.030
Travma siddeti:					
Yüksek Enerjili – Düşük Enerjili	1.88837	0.25897	7.29192	< .001	6.609
Bilinc_durumu:					
Konfüzyon – Açık	-0.00926	0.72280	-0.01281	0.990	0.991
Letarji – Açık	0.23074	1.17867	0.19576	0.845	1.260
Stupor – Açık	7.36628	1016.01837	0.00725	0.994	1581.737
Koma – Açık	6.05648	1477.95340	0.00410	0.997	426.871
GKS	-1.09289	0.57485	-1.90119	0.057	0.335
Nabız	0.00608	0.00894	0.68071	0.496	1.006
SKB	-0.01303	0.01270	-1.02614	0.305	0.987
DKB	-7.29e-4	0.02394	-0.03045	0.976	0.999
WBC	0.07664	0.03330	2.30144	0.021	1.080
HBG	-0.04973	0.03379	-1.47185	0.141	0.951
ALT	0.01122	0.00716	1.56815	0.117	1.011
AST	-0.00738	0.00650	-1.13503	0.256	0.993
Laktat	1.07810	0.52588	2.05009	0.040	2.939

Tablo 25. Tomografide pozitifliği için çoklu lojistik regresyon analizi sonuçları



Grafik 6. Modelin ayırt ediciliğine ait ROC analizi

Grafik 6’da, çoklu lojistik regresyon modeli ile elde edilen tahmin değerlerinin pozitif BT saptama performansına ilişkin ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi gösterilmektedir. Eğri altında kalan alan (AUC) 0,84 olarak hesaplanmış olup, modelin pozitif ve negatif BT olgularını ayırt etme gücünün yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. %95 güven aralığı 0,80–0,88 arasında bulunmuş ve $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. ROC eğrisi incelendiğinde, yaklaşık 0,78’lik duyarlılık ve 0,81’lik özgüllük değerlerinin optimum kesme noktası için elde edildiği görülmektedir. Bu sonuç, yaş, laktat ve WBC değişkenlerinden oluşan modelin travma hastalarında BT pozitifliğini öngörmeye güçlü bir tanısal doğruluk sağladığını ortaya koymaktadır.

5. TARTIŞMA

Çalışmaya dahil edilen toplam **531** travma hastasının **296**'sında (%55,7) tüm vücut BT taraması (TVBTT) ile en az bir patolojik bulgu saptanmıştır. Bu oran, literatürde bildirilen %60–70 aralığındaki pozitiflik oranlarına yakın olup, TVBTT'nin tanısallık etkinliğini desteklemektedir. Sierink ve ark. tarafından yürütülen REACT-2 çalışmasında, benzer şekilde %67 oranında pozitif BT bulgusu saptanmış ve erken görüntülemenin travma yönetimine doğrudan katkı sunduğu belirtilmiştir (61). Çalışmamızda da pozitif BT bulgusu ile yüksek enerjili travma mekanizması arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0.01$). Lojistik regresyon analizinde yüksek enerjili travmanın pozitif BT bulgusu ile güçlü ilişkili olduğu gösterilmiş (OR: 9.01; %95 CI 6.01–13.4) ve bu değişken, modelde en belirgin etkiyi gösteren faktör olmuştur.

Iacobellis ve ark. (2022) yaptığı çalışmada, tüm vücut BT'nin (%65 üzerinde pozitiflik oranı ile) majör travma olgularında ilk değerlendirme sürecinde kritik rol oynadığı vurgulanmıştır (82). Arora ve ark. (2019) ise yüksek enerjili travmaya maruz kalan hastalarda yapılan retrospektif analizlerinde, BT ile tespit edilen pozitif bulguların oranının %68 civarında olduğunu ve klinik muayene bulgularının yetersiz kaldığı durumlarda TVBTT'nin ayırıcı tanıda vazgeçilmez olduğunu ortaya koymuştur (83). Benzer şekilde Fathi ve ark. (2024) tarafından yapılan güncel bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında da, travma hastalarında yapılan TVBTT'nin tanısallık doğruluğunun %66–72 aralığında değiştiği, özellikle yüksek enerjili travmalarda bu oranın daha da arttığı ve klinik kararlara yön verici nitelikte olduğu bildirilmiştir (84).

Çalışmamızda travma mekanizmasına göre dağılıma bakıldığında, motorlu taşıt içi trafik kazaları ($n=212$; %39,9), motosiklet kazaları ($n=76$; %14,3) ve yüksekten düşmeler ($n=61$; %11,5) en sık karşılaşılan mekanizmalar olmuştur. Motosiklet kazası geçiren hastaların **53**'ünde (%69,7), yüksekten düşen hastaların ise **42**'sinde (%68,9) pozitif BT bulgusu saptanmıştır. Bu oranlar, bu travma türlerinin yüksek tanısallık getiri sağladığını ortaya koymaktadır. Özellikle motosiklet kazaları, çalışma verilerinde yüksek oranda **toraks kontüzyonu, kafa travması ve pelvis kırıkları** ile ilişkili bulunmuştur. Çalışmamızda motosiklet kazalarına ait BT pozitif bulgular arasında toraks kontüzyonu (%46,1), kafa travması (%42,1) ve pelvis kırığı (%23,7) ön plandadır. Bu veriler, uluslararası literatür ile

karşılaştırıldığında benzer bir dağılım göstermektedir. Qureshi ve ark. (2022) çalışmasında motosiklet kazası geçiren 312 hastada kafa travması %58, toraks yaralanmaları %51, pelvis kırığı %21 oranında tespit edilmiştir (85). Benzer şekilde, Giannoudis ve ark. (2002) tarafından Avrupa’da yapılan analizlerde bu oranlar sırasıyla %62, %48 ve %19 olarak bildirilmiştir (86). Bu karşılaştırmalar, çalışmamızdaki toraks ve pelvik yaralanma oranlarının uluslararası verilerle oldukça benzer düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Kafa travması oranı ise nispeten düşük gözlenmiş olup, bu durum hasta örnekleme, BT endikasyon kriterleri veya lokal popülasyon özellikleriyle ilişkili olabilir.

Benzer şekilde, yüksekten düşme nedeniyle başvuran **61** hastada **42** olguda (%68,9) BT ile en az bir patoloji tespit edilmiştir. Bu hasta grubunda sıklıkla torakolomber vertebra kompresyon kırıkları, pelvik kırıklar ve intraabdominal organ kontüzyonlarına rastlanmıştır. ATLS 10. baskısında, erişkin bireylerde 6 metre üzerindeki düşmeler, yüksek enerjili travma mekanizması olarak kabul edilmekte ve ciddi iç organ yaralanmaları açısından ileri değerlendirme gerekliliği vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, ATLS kılavuzunda sadece düşme yüksekliği değil; hastanın yaşı, zemin tipi, düşme şekli ve eşlik eden klinik bulgular da dikkate alınarak, daha düşük yüksekliklerde bile ileri görüntüleme gerekebileceği vurgulanmaktadır (37). Nitekim son dönem literatürde de 2 metre üzerindeki düşmelerde dahi iç organ yaralanmalarının görülme riskinin yüksek olduğu belirtilmektedir. Örneğin, Spearpoint ve Hopkin (2020) çalışmasında 2–3 metre gibi yüksekliklerde dahi ölümcül iç organ hasarlarının gelişebileceği gösterilmiştir (87). Benzer şekilde, Weilemann ve ark. (2008), postmortem BT ile yaptığı analizlerde 2 metre üzeri düşmelerde ciddi torakolomber ve abdominal yaralanmalar saptandığını belirtmiştir (88). Bu veriler ışığında, çalışmamızda gözlenen bulgular hem ATLS kılavuzuyla hem de güncel literatürle paralellik göstermektedir. Düşme yüksekliği düşük bile olsa, özellikle yaşlı, komorbiditesi olan veya semptomsuz (ya da minimal travma bulguları saptanan) olgular için TVBTT’nin yüksek tanısal getiri sağladığı ve ciddi patolojileri dışlamada önemli bir rol oynadığı net biçimde ortaya konmuştur.

Öte yandan, çalışmada saptanan **235** negatif BT vakasının **113**’ünde (%48) endikasyon kriterlerinin karşılanmadığı belirlenmiştir. Bu da travma mekanizmasının düşük riskli olduğu ya da klinik bulgularla desteklenmeyen durumlarda BT çekimlerinin önemli bir kısmının gereksiz olabileceğine işaret etmektedir. Klinik muayene ve vital parametrelerle

BT uyumu olan pozitif bulguların büyük ölçüde yüksek enerjili travma geçiren grupta yoğunlaştığı göz önüne alındığında, travma mekanizmasına dayalı değerlendirme ile görüntüleme endikasyonunun daha seçici bir biçimde yapılandırılması gerektiği anlaşılmaktadır. Literatürde de bu bulgularla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Zhu ve arkadaşları (2023), ise zemin seviyesinden düşme gibi düşük mekanizmalı vakalarda yapılan TVBTT'lerinin yaklaşık %38'inin yönetim planını etkilemediğini ve hastane kalış süresini uzattığını göstermiştir (89). Benzer şekilde, Akram ve arkadaşları (2022), politravmalı hastalarda uygulanan tüm vücut BT'lerinin yaklaşık %42'sinin tanısal anlam taşımadığını, radyasyon yüküne katkı sağladığını bildirmiştir (90). Ayrıca, Healy ve arkadaşları tarafından yapılan bir meta-analiz, gereksiz BT oranının %35–45 arasında değiştiğini ve seçici görüntüleme stratejilerinin bu oranı %25–30 azaltabileceğini göstermiştir (81). Long ve arkadaşları da tüm vücut BT'nin gereksiz kullanım oranını %38–40 olarak rapor etmiş ve seçici görüntülemenin radyasyon maruziyetini %30 oranında azaltabileceğini vurgulamıştır (91). Griffey, Jeffe ve Bailey (2014) ise acil hekimlerinin yalnızca %29'unun görüntüleme kararlarını klinik karar destek sistemlerine dayandığını, dolayısıyla BT uygulamalarının yaklaşık %70'inin subjektif klinik değerlendirme temelli olduğunu ve bu durumun gereksiz çekimlere neden olabileceğini ortaya koymuştur (92). Özkan Yıldız ve arkadaşları (2019), Türkiye'de yapılan bir çalışmada acil serviste tüm vücut BT taraması yapılan 300 travma hastasının %47'sinde, BT çekiminin klinik bulgularla desteklenmediğini saptamış; bu bulgular, gereksiz BT çekim oranlarının oldukça yüksek olduğunu ve klinik algoritmalara dayalı seçici yaklaşımın gerekliliğini vurgulamıştır (93). Tüm bu veriler değerlendirildiğinde, çalışmamızda saptanan %48'lik endikasyonsuz BT oranı, literatürde bildirilen verilerle büyük ölçüde örtüşmektedir ve gereksiz TVBTT kullanımının yaygınlığına dikkat çekmektedir. Bu çalışmalar, travma mekanizmasına, fizik muayene ve vital bulgular gibi klinik kriterlere dayalı daha seçici bir görüntüleme yaklaşımının hem gereksiz BT taramalarını azaltabileceğini hem de tanısal etkinliği artırabileceğini güçlü biçimde desteklemektedir.

Toplamda, **296** hastada saptanan patolojik BT bulgularının dağılımına bakıldığında; toraks travması **148** hastada (%27,8), batin içi organ yaralanmaları **93** hastada (%17,5), kafa travması 101 hastada (%19), pelvik kırık **59** hastada (%11,1) ve vertebra kırıkları **71** hastada (%13,3) tespit edilmiştir. Bu bulgular, özellikle yüksek kinetik enerjili travmalarda çoklu sistem etkileniminin sık görüldüğünü ve BT'nin bu açıdan entegre görüntüleme avantajı

sunduğunu göstermektedir. Literatürle karşılaştırıldığında, Huber-Wagner ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan çok merkezli bir çalışmada, toraks travması oranı %22, kafa travması oranı %24, batin içi yaralanma oranı %15, pelvik kırık oranı %10 ve omurga kırığı oranı %14 olarak bildirilmiştir. Bu oranlar, mevcut çalışmadaki dağılımlarla büyük ölçüde örtüşmektedir, özellikle vertebra ve pelvik kırık oranları açısından benzerlik dikkate değerdir (3). Bununla birlikte, Caputo ve arkadaşları (2020) tarafından yapılan ve Avrupa Travma Veri Bankası verilerini içeren geniş çaplı bir analizde, vertebra kırığı oranı %9, pelvik kırık oranı ise %8 olarak bildirilmiştir. Bu oranlar çalışmanızdaki değerlerden daha düşüktür. Bu farkın temelinde yerel popülasyon farklılıkları, travma mekanizmalarındaki dağılım ve BT endikasyon kriterleri gibi etmenlerin etkili olduğu düşünülmektedir (64). Fathi ve arkadaşları (2024) tarafından yapılan sistematik bir derleme ve meta-analiz çalışmasında, travma hastalarında TVBTT ile baş bölgesinde %44, göğüs bölgesinde %39, karın bölgesinde %23, pelvis bölgesinde %11 ve omurga bölgesinde %19 oranında yaralanma saptanmıştır (94). Son olarak Journal of Trauma and Acute Care Surgery’de yayımlanan bir çalışmanın Alman Travma Kayıt Sistemi’ne dayalı çalışmasında, TVBTT’nin toraks ve batin travmalarını %30’un üzerinde saptama oranıyla özellikle hayatı tehdit edici yaralanmalarda yüksek tanısal fayda sunduğunu vurgulamıştır (71). Genel olarak, mevcut çalışmanızda elde edilen oranlar, çok merkezli literatür verileriyle büyük ölçüde paralellik göstermekte, küçük sapmalar ise hasta popülasyonu, endikasyon protokolleri ve raporlama kriterlerindeki değişkenliklerle açıklanabilir. Bu bağlamda, özellikle yüksek kinetik enerjili travmalarda TVBTT’nin çok sistemli yaralanmaları tespit etmede etkili bir tanı aracı olduğu farklı coğrafyalarda ve hasta gruplarında da tutarlılık göstermektedir.

Travma mekanizmasının TVBTT tanısal başarısındaki belirleyiciliği, çalışmada elde edilen regresyon sonuçlarıyla da desteklenmektedir. Yüksek enerjili travma mekanizması dışında, yaş, WBC ve laktat değerleri de pozitif BT ile anlamlı ilişkili bulunmuş; yaş için OR: 1.030 ($p=0.001$), WBC için OR: 1.080 ($p=0.021$), laktat için OR: 2.939 ($p=0.040$) saptanmıştır. Bu klinik değişkenler, travma mekanizmasıyla birlikte değerlendirildiğinde, görüntüleme endikasyonlarının daha rafine hale getirilmesine olanak tanımaktadır. Benzer şekilde, Fabig ve arkadaşlarının (2024) çalışmasında da bu üç parametre ile pozitif BT bulguları arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Laktat düzeyinin 1.94 mmol/L üzeri olduğu hastalarda abdominal yaralanma oranı belirgin şekilde artarken, WBC yüksekliği Bowel Injury Prediction Score içinde yer alarak pozitif BT için destekleyici bir değişken olarak

değerlendirilmiştir. Ayrıca, çalışmada pozitif BT bulgusu olan grupta yaş ortalamasının daha düşük bulunması, yaşla ilişkili farklılıkların travma türü ve örneklem yapısından etkilenebileceğini düşündürmektedir. Her iki çalışmada da laktat, WBC ve yaş gibi temel klinik parametrelerin görüntüleme kararlarını destekleyici biçimde kullanılabileceği, böylece daha seçici ve etkili bir tarama stratejisi geliştirilebileceği vurgulanmaktadır (95). Öte Yandan Poletti ve arkadaşlarının (2004) çalışmasında da özellikle WBC değeri, BT pozitifliğiyle ilişkilendirilmiştir. Çalışmada WBC $>12.000/\text{mm}^3$ olan hastaların %48'inde intra-abdominal yaralanma saptanmış, bu oran WBC'nin prediktif değerini ortaya koymaktadır. Her iki çalışmada da WBC yüksekliği, BT bulgusu olasılığını artıran klinik bir değişken olarak öne çıkmakta; bu da hem tanı doğruluğunu artırmak hem de BT kullanımını klinik olarak yönlendirmek açısından önemli katkı sunmaktadır (96). Vohra ve Paxton (2013) çalışmasında, arteriyel kan gazı ve serum laktat değerlerinin toraks/abdomen/pelvis BT sonuçlarıyla karşılaştırılması sonucunda, laktat $>2 \text{ mmol/L}$ olan hastalarda majör travmatik yaralanmaları öngörmedeki duyarlılık %62,6, özgüllük %50,6 olarak bulunmuştur (97). Ayrıca, Hagebusch ve ark. (2024) çok merkezli çalışmalarında, ilk serum laktat düzeyinin travma hastalarında yaralanma şiddetini öngördüğünü ve bu prognostik değerin hasta yaşı dikkate alındığında belirgin şekilde arttığını rapor etmişlerdir. Yaş faktörü de tarama BT endikasyonunu etkileyen önemli bir değişkendir (98). Kania ve ark. (2022) çalışmasında, 65 yaş ve üzeri hastalarda düşük enerjili travmalarda bile TVBT taramasının yaklaşık hastaların %46,7'sinde en az bir travmatik yaralanma ortaya çıkardığı bildirilmiştir. Bu bulgular, yaşlı travma hastalarında seçici BT yerine geniş kapsamlı tarama BT yapılmasının önemini vurgulamaktadır (99). Bu veriler, yaş, WBC ve laktat değerlerinin tek başına yetersiz olabilese de birlikte yorumlandığında travma hastalarında BT endikasyonunu güçlendiren ve tanısal doğruluğu artıran önemli parametreler olduğunu göstermektedir.

Çalışmaya dâhil edilen 531 hastanın 296'sında (%55,7) en az bir pozitif TVBTT bulgusu saptanmıştır. Bu oran, REACT-2 çalışmasında bildirilen %67'lik pozitiflik oranından bir miktar düşük olsa da Avrupa travma merkezlerinde bildirilen %45–65 aralığındaki değerlerle tutarlıdır (70,100). REACT-2, yüksek enerjili travma hastalarına odaklanan ve medyan ISS skoru 20 olan bir popülasyonu incelemiştir; hasta seçimi, ciddi yaralanma şüphesi, vital parametrelerde bozulma veya yüksek riskli travma mekanizmaları gibi katı kriterlere dayanır (61). Buna karşılık, çalışmamızda daha heterojen bir travma popülasyonu, örneğin düşük veya orta enerjili travmaların da dahil edilmesi, pozitiflik

oranının düşük olmasına katkıda bulunmuş olduğunu düşünülmektedir. Yerli literatürde, Aydın ve ark. (2019), Bursa’da 300 künt travma hastasını incelediği çalışmasında %62’lik bir pozitiflik oranı rapor etmiştir; bu oran, çalışmamızdan bir miktar yüksek olsa da fizik muayenenin TVBTT bulgularını öngörmedeki sınırlamalarını ve Türkiye’deki liberal TVBTT kullanımını desteklemektedir (101). Bingöl (2014), Mersin’de 210 künt travma hastasında %61,4 pozitiflik oranı bildirmiştir. Bu oranlar, çalışmamızın bulgularıyla paralellik gösterir ve Türkiye’deki travma popülasyonunun Avrupa’ya kıyasla daha geniş bir spektrumu kapsadığını düşündürür. Uluslararası literatürde, Huber-Wagner ve ark. (2009) %59 pozitiflik, Asha ve ark. (2014) ise %53’lük pozitiflik oranları bildirmiştir; bu, çalışmamızın sonuçlarının küresel bağlamda da tutarlı olduğunu gösterir (102,103). Bu bağlamda, çalışmamızda gözlenen %44,3 oranındaki negatif BT sonucu, “gereksiz görüntüleme” olasılığını düşündürmekte ve endikasyonların daha dikkatli belirlenmesi gerektiğini göstermektedir. Özetle, %55,7’lik pozitiflik oranı, hem yerli hem de yabancı literatürle uyumlu olup, hasta popülasyonu, travma mekanizmaları, protokol farklılıkları, fizik muayenenin subjektivitesi ve coğrafi faktörler REACT-2 ile aradaki %10’luk farkı açıklamaktadır.

Çalışmamızda travma şiddetine göre hastalarımız değerlendirildiğinde, 288 hastanın (%54,2) yüksek enerjili travmaya, 243 hastanın (%45,8) ise düşük enerjili travmaya maruz kaldığı belirlenmiştir. Yüksek enerjili travma geçiren 224 hastada (%77,8) BT ile pozitif bulgu saptanırken, düşük enerjili grupta bu sayı yalnızca 68 hasta ile sınırlı kalmıştır (%28,0). Lojistik regresyon analizinde, yüksek enerjili travmanın tomografide patoloji görülme olasılığını 6,6 kat artırdığı gösterilmiştir (OR: 6.609; %95 GA: 4.46–9.79; $p<0.001$). Bu durum, hem REACT-2 hem de ACS-TQIP rehberlerinde vurgulanan mekanizmaya dayalı risk stratifikasyonu yaklaşımını desteklemektedir (37,61). Literatürde benzer oranların bildirildiği çok sayıda çalışma mevcuttur. Örneğin, Akram ve arkadaşları (2022) politravma hastalarında tüm vücut BT ile pozitif bulgu oranını yüksek enerjili travmalarda %82, düşük enerjili travmalarda ise %25 olarak rapor etmiştir (90). Long ve arkadaşları (2017) benzer şekilde bu oranları sırasıyla %85 ve %30 olarak bildirmiştir (91). Zhu ve arkadaşları (2023), yer seviyesinde düşme gibi düşük enerjili travmalarda pozitif BT bulgusu oranını yalnızca %20 olarak belirtmiştir (89). Healy ve arkadaşları (2014) tarafından yürütülen bir meta-analizde ise, yüksek enerjili travmalarda BT ile pozitif bulgu oranının %80–90, düşük enerjili travmalarda ise %20–30 aralığında olduğu gösterilmiştir (81). Yerli

literatürde de Aydın ve arkadaşları (2019), yüksek enerjili travmalarda pozitif BT bulgusu oranı %70, düşük enerjili travmalarda ise %35 olarak rapor edilmiştir (101). Sonuç olarak, hem ulusal hem de uluslararası literatür verileri, travma mekanizmasının BT’de tanısal bulgu saptama olasılığı üzerinde belirleyici bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, çalışmamızın bulguları, travma hastalarının değerlendirilmesinde mekanizmaya dayalı karar algoritmalarının önemini ve TVBTT’nin seçici değil, risk temelli ve bütüncül bir yaklaşım ile erken dönemde uygulanmasının gerekliliğini bir kez daha vurgulamaktadır.

Travma mekanizmalarının pozitif BT bulguları üzerindeki etkisine daha ayrıntılı bakıldığında, motorlu taşıt kazası geçiren 185 hastanın 109’unda (%58,9), motosiklet kazası geçiren 76 hastanın 53’ünde (%69,7), 2-4 metre yüksekten düşen 62 hastanın 42’sinde (%67,7), 4 metre üzeri düşen 26 hastanın ise 17’sinde (%65,4) en az bir BT patolojisi saptanmıştır. Buna karşılık düşük enerjili travma grubunda yer alan aynı seviyeden düşme (n=32) ve 0–2 metre düşme (n=57) gibi mekanizmalarda pozitiflik oranı sırasıyla %12,5 (n=4) ve %17,5 (n=10) olarak bulunmuştur. Bu farklılık, travma şiddeti ile BT’de en az bir patoloji saptanma olasılığının doğrudan ilişkili olduğunu ve TVBTT’nin yüksek enerjili travmalarda ayırıcı tanıda daha belirgin katkı sağladığını göstermektedir. Sierink ve ark. (2012) REACT-2 çok merkezli randomize kontrollü çalışmasında (n = 1 403; acil TVBTT uygulanan 702 hasta), yüksek riskli mekanizmalar arasında motorlu taşıt kazaları %47,8 (n ≈ 336), yüksekten düşme (> 3 m) %21,5 (n ≈ 151) ve ezilme/baskı travmaları %13,2 (n ≈ 93) olarak bildirilmiştir. TVBTT uygulanan grupta tüm mekanizmaların toplamında klinik olarak anlamlı lezyon oranı %52,7 (n ≈ 370) iken, seçici görüntüleme yapılan kontrolde bu oran %34,9 (n ≈ 245) olarak bulunmuştur (61). Çalışmamızda benzer mekanizma dağılımı olup yüksek enerjili gruplardaki pozitiflik oranlarımız %58,9–69,7 aralığındadır; Sierink ve arkadaşlarının TVBTT grubundaki ortalama %52,7’lik tüm mekanizma lezyon oranından biraz daha yüksektir, bu da kohortumuzdaki seçici travma alt grubu profili ve merkezi protokollerdeki ince farklılıklardan kaynaklanabilir. Huber-Wagner ve ark. (2009) ise 4 621 olguluk retrospektif çok merkezli çalışmasında, yüksek enerjili travmaların dağılımını motorlu taşıt kazaları %43,5 (n ≈ 2 010), yüksekten düşme (> 3 m) %19,8 (n ≈ 915) ve iş kazaları %12,4 (n ≈ 573) olarak bildirmiştir. Bu grupta TVBTT ile saptanan ciddi patoloji oranı %63,6 (n ≈ 949) seviyesindedir (3). Çalışmamızda motorlu taşıt kazası (%58,9) ve yüksekten düşme (%67,7) alt grubu pozitiflik oranları, Huber-Wagner ve arkadaşlarının

%63,6'lık genel ciddi patoloji oranına yakın değerlerdir; bu da hem travma şiddeti benzerliğini hem de tarama protokollerindeki paralelliği işaret etmektedir.

Yüksek enerjili travma hastalarında tarama amaçlı tüm vücut BT ile tespit edilen toraks yaralanma oranı çalışmamızda %27,9 olarak bulunmuştur. Literatürde benzer büyük ölçekli çalışmalarda bu oran genellikle daha yüksek bildirilmiştir. Örneğin, yakın tarihli kapsamlı bir meta-analizde travma nedeniyle TVBTT uygulanan hastaların yaklaşık %39'unda torasik yaralanmalar saptanmıştır (84). Alman Travma Kayıtları verilerine dayanan çok merkezli bir araştırmada ise ciddi yaralanmalı hastalarda toraks BT ile yaralanma tespit oranı %47,8'e ulaşmaktadır (72). Öte yandan, dış bulgusu olmayan travma hastalarında "TVBTT" yapılan bir prospektif çalışmada klinik olarak anlamlı toraks yaralanmaları yalnızca %19,6 oranında bulunmuştur (104). Bu karşılaştırmalar, çalışmamızdaki toraks BT pozitiflik oranının literatür aralığının alt kısmında kaldığını, olgu seçimi ve hasta profilindeki farklılıkların bu oranları etkileyebildiğini göstermektedir.

Çalışmamızda kafa/beyin BT pozitiflik oranı %19 olarak tespit edilmiştir. Bu oran da literatürdeki büyük serilere kıyasla düşüktür. Fathi ve arkadaşlarının (2024) geniş meta-analizinde tüm vücut BT taranan travma hastalarının %44'ünde kraniyal travma bulguları saptanmıştır (84). Ciddi travma hastalarında yapılan REACT-2 randomize kontrol çalışmasının verileri de travmatik beyin hasarı insidansını yaklaşık %30 düzeyinde göstermiştir (61). Bununla birlikte, herhangi bir nörolojik bulgusu olmayan mekanizma kaynaklı travmalarda yapılan taramalarda kafa içi yaralanma oranlarının %3–5 gibi çok düşük düzeylerde kalabileceği bildirilmiştir (104). Bizim serimizde %19 olarak bulunan beyin BT yaralanma oranı, belirtilen geniş aralığın daha alt ucuna yakın olup literatürdeki verilerle tutarlı şekilde değişkenlik göstermektedir.

Tüm vücut BT ile vertebra yaralanması saptama oranımız %13,4 olarak bulunmuştur. Literatürdeki büyük ölçekli çalışmalarda omurga travması tespit oranları genellikle daha yüksek bildirilir. Örneğin, kapsamlı bir meta-analizde TVBTT ile travma hastalarının yaklaşık %19'unda spinal yaralanma tespit edildiği rapor edilmiştir (84). Rosi ve arkadaşlarının 355 olguluk çalışmasında ise hastaların %21'inde kafa ve omurga eş zamanlı travmaları saptanmış, bu da omurga yaralanmalarının önemli bir kısmını oluşturmuştur (105). Bizim bulgumuz olan %13,4'lük oran, bu büyük çalışmalarda bildirilen değerlerin

altında kalmakla birlikte, hasta popülasyonumuzun özellikleri (ör. travma şiddeti veya dağılımı) bu farklılığı açıklayabilir. Yine de vertebra yaralanmalarının literatürde genellikle %15–20 bandında beklendiği, bizim serimizin ise bu aralığın alt sınırında bir oran gösterdiği söylenebilir.

Yüksek enerjili travma nedeniyle uygulanan tarama amaçlı abdominopelvik BT incelemelerinde pozitif bulgu oranı çalışmamızda %17,5 olarak saptanmıştır. Literatürde bu bölgeye ilişkin yaralanma oranları çalışmalara göre değişkenlik göstermekle birlikte genel olarak benzer veya daha yüksek düzeyler bildirilmiştir. Örneğin, kapsamlı bir meta-analizde abdominal bölge yaralanma oranı ~%23 olarak verilirken, pelvik yaralanma oranı ~%11 düzeyinde bildirilmiştir (84). Bu iki bölge birlikte değerlendirildiğinde, ciddi travmalarda abdominopelvik yaralanma insidansının %30'lar civarına ulaşabileceği düşünülebilir. Nitekim, travma kayıtlarına dayalı geniş serilerde de abdominopelvik yaralanmaların %20–30 aralığında olduğu belirtilmektedir. Öte yandan, belirgin batın muayene bulgusu olmayan seçilmiş travma hastalarında bu oranların çok daha düşük, %7,1 olabildiği gösterilmiştir (104). Bizim serimizdeki %17,5'lik abdominopelvik BT pozitiflik oranı, literatürdeki geniş skalanın orta-alt kısmına denk düşmekte ve özellikle ağır travma kriterlerine sahip popülasyonlara kıyasla bir miktar düşük kalmaktadır. Bunun muhtemel nedeni, çalışmamızdaki hasta grubunun yaralanma şiddeti dağılımının ve seçim kriterlerinin farklılık göstermesi olduğu düşünülmektedir.

Yüksekten düşmelerde, özellikle 2 metre üzerindeki vakalarda, torakolomber vertebra kırıkları, pelvik fraktürler ve batın içi efüzyon daha sık gözlenmiştir. 2–4 m arası düşme yaşayan 62 hastanın 42'sinde (%67,7) pozitif BT bulgusu saptanırken, >4 m düşen 26 hastanın 17'sinde (%65,4) benzer şekilde ciddi yaralanmalar izlenmiştir. Benzer bir şekilde, Linder ve ark. (2016) iki merkezli İsveç kohortunda düşme yüksekliği >3 m olarak tanımlanan 40 vakanın 31'inde (%77,5) BT ile travmaya bağlı bulgu bulunduğunu bildirmiştir; bu oran, bizim 2–4 m ve >4 m alt gruplarımızdaki %65–67 aralığından daha yüksektir ve yüksek düşme enerji seviyesinin tanısal taramada sağladığı katma değerini önemini vurgular (9). Öte yandan, Huber-Wagner ve ark. (2009) Alman Travma Kaydı'ndaki 4 621 olguluk çok merkezli çalışmada, yüksek enerjili travma mekanizması olarak bildirilen düşmelerde (>3 m) genel olarak %63,6 oranında ciddi patoloji saptadığını; bu, bizim %65,4–67,7 gibi yüksek yüzde aralığımızla yakınlık göstererek benzer sonuçlar

ortaya koymaktadır (3). Bu karşılaştırmalar, travma yüksekliği ile iç organ hasarı riski arasında güçlü bir ilişki olduğunu ve özellikle 2 m'nin üzerindeki düşmelerde TVBTT'nin ayırıcı tanıda yüksek oranda katkı sağladığını göstermektedir

Tüm bu veriler, travma mekanizmasının yalnızca görüntüleme kararı açısından değil, aynı zamanda sistemik hasar örüntüsünü öngörmeye de belirleyici bir faktör olduğunu göstermektedir. TVBTT'nin en çok fayda sağladığı hasta gruplarının, yüksekten düşen, motorlu taşıt/motosiklet kazası geçiren ve çoklu sistem yaralanması riski taşıyan bireyler olduğu açıkça ortaya konmuştur. Bu bağlamda, mekanizma-temelli seçici BT endikasyonu hem tanısal başarıyı artırmakta hem de gereksiz radyasyon ve maliyetten kaçınmaya katkı sağlamaktadır.

Çalışmamızda değerlendirilen 531 hastanın 192'sinde (%36,1) TVBTT öncesi belirlenmiş klinik endikasyonların mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Endikasyon dışı taranan bu grubun 113'ünde (%58,8) tomografi sonucu negatif çıkmış, yani bu hastalarda radyolojik olarak herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır. Salim ve ark. (2006) tarafından yapılan tek merkezli prospektif bir çalışmada ise, belirgin klinik bulgu olmadan yüksek enerjili travma mekanizmasıyla başvuran 592 hastanın %81,1'inde (n = 480) TVBTT ile herhangi bir patoloji saptanmamış; sadece %18,9'unda (n = 112) klinik olarak anlamlı lezyon bulunmuştur (104). Bu durum, endikasyon dışı taranan kohortumuzdaki %58,8'lik negatif BT oranı, Salim ve arkadaşlarının çalışmasındaki %81,1'in altında kalmıştır. Çalışmamızda endikasyon dışı taranan kohortumuzda gözlenen negatif BT oranı arkasındaki farkın temel nedeninin; bizim çalışmamızda yalnızca 192 hastanın endikasyon dışı BT çekimine tabi tutulmuş olması, buna karşın Salim ve arkadaşlarının çalışmasında ise çalışmaya dahil edilen tüm hastaların başlangıçta klinik olarak negatif kabul edilen hastalardan oluşması olduğu düşünülmektedir.

Buna karşın, endikasyon dahilinde taranan 339 hastanın 245'inde (%72,3) pozitif BT bulgusu saptanmış, bu oran endikasyon temelli görüntüleme yaklaşımının tanısal başarısını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Sierink ve ark. (2012) REACT-2 çalışmasında 702 hastada acil TBCT uygulandığında %52,7 (n ≈ 370) oranında klinik olarak anlamlı travmatik lezyon tespit edilmiş; seçici görüntüleme grubunda bu oran ise %34,9 (n ≈ 245) olarak kalmıştır (61). Ayrıca, Huber-Wagner ve ark. (2009) yüksek enerjili travma mekanizması

bulunan 4 621 hastanın TVBTT ile %63,6'sında ($n \approx 949$) ciddi patoloji saptanarak endikasyon temelli taramanın pozitiflik oranının yüksekliğine dikkat çekilmiştir (3). Bu karşılaştırmalar, endikasyonlu grubumuzdaki %72,3'lük pozitif BT oranının Sierink ve ark.'nın %52,7'si ile Huber-Wagner ve ark.'nın %63,6'sı arasında, literatürde bildirilen büyük ölçekli çalışmalara paralel bir düzeyde bulunduğunu göstermektedir. Özellikle pozitif BT bulgularının %82,8'inin ($n = 245/296$) endikasyonu olan grupta saptanmış olması, uygun endikasyon temelli görüntüleme uygulamasının gereksiz radyasyon maruziyetini ve kaynak kullanımını önlemede etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda, ACS-TQIP kılavuzuna göre TVBTT endikasyonu bulunan 340 hastanın büyük çoğunluğunda ($n = 245$, %72,1) BT pozitifliği tespit edilirken; ortalama vital bulgular (SBP 126,0 mmHg; nabız 85,2/dk; SpO₂ %97,5; GKS ortanca 15), kılavuzun öngördüğü sınırların oldukça üstünde seyretmiştir. Bu durumun temel nedeni, ACS-TQIP kılavuzunun TVBTT endikasyonunu yalnızca vital parametre anomalilerine değil, aynı zamanda travma mekanizması, bilinç düzeyinde değişiklik (GKS düşüklüğü), fizik muayene bulguları, anatomik yaralanma şüphesi, yeterli anamnez alınamaması veya ileri yaş gibi ek klinik kriterlere dayandırmasıdır. Bu nedenle, vital bulguları stabil olan ancak yüksek enerjili travma geçiren veya klinik değerlendirme açısından yüksek risk taşıyan hastalar da BT endikasyonu kapsamına alınmıştır. Sonuç olarak, endikasyon verilen hasta grubunda ortalama vital parametrelerin normal sınırlarda veya kılavuz eşiğinin üzerinde seyretmesi beklenen ve açıklanabilir bir durumdur. Pozitif BT vakalarında, sistolik kan basıncı ve nabız hızlarında hafif artış, oksijen saturasyonunda ise küçük bir düşüş gözlenmiştir; bu durum, ciddi travma riskini destekleyen klinik bir tabloya işaret etmektedir. BT pozitif olan 245 hastanın yalnızca 8'inde (%3,3) SpO₂ < 90 olarak kaydedilmiş; bu alt grupta BT pozitiflik oranı %87,5 ($n = 7/8$) düzeyindedir. Endikasyonu olup BT'si negatif sonuçlanan 95 hastada (SBP 120,5 mmHg; nabız 80,3/dk; SpO₂ %97,1; GKS ortanca 15) ve endikasyonu olmayan 113 BT negatif hastada (SBP 122,3 mmHg; nabız 82,0/dk; SpO₂ %97,4; GKS ortanca 15) vital bulgular genel olarak normal sınırlarda bulunmuştur. Öte yandan, endikasyonu olmayan 191 hasta arasında BT pozitifliği saptanan 78 hastanın (%40,8) ortalama SpO₂ değeri %97,2 olup, bu grupta SpO₂ < 90 değerine rastlanmamıştır. Findakly ve ark. (2023)'ün çok merkezli 3.920 hastalık kohortunda, SpO₂ < 90 olan hastaların %82,3'ünde TVBTT ile en az bir lezyon tespit edilmişken (106), çalışmamızda bu alt grupta %87,5 pozitiflik oranı gözlenmiştir. Ayrıca, Findakly çalışmasında bu gruptaki vital parametreler median SBP 121

mmHg, nabız 88/dk, SpO₂ %96 ve GKS median 15 düzeyinde raporlanmış olup, çalışmamızdaki BT pozitif gruptaki değerlerle uyumludur. Ledrick ve ark. (2020) tarafından bildirilen 2.103 hastalık analizinde ise, normal SpO₂ değerine sahip düşük riskli hastaların %93,6'sında BT'de patoloji saptanmamış; bu grupta median SBP 125 mmHg, nabız 82/dk, SpO₂ $\geq$ %95 ve GKS median 15 olarak bildirilmiştir (107). Çalışmamızda ise, endikasyonu olmayan ve SpO₂ normal olan hastalarda negatif BT oranı %59,2 (n = 113/191) bulunmuş; bu grubun vital bulguları ise SBP 122,3 mmHg, nabız 82,0/dk, SpO₂ %97,4 ve GKS 15 düzeyindedir. Bu belirgin farkın, hasta seçim kriterlerindeki farklılıklara, çalışmamızdaki endikasyonu olmayan grubun heterojen risk profiline (örneğin ileri yaş, yetersiz anamnez, preoperatif değerlendirme gibi durumları da içermesi) ve farklı merkezlerdeki BT değerlendirme ve raporlama uygulamalarındaki değişkenliğe bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, endikasyon dışı gruba dahil edilen hastalarda, Ledrick ve ark.'nın çalışmasına kıyasla daha geniş yaş aralığı ve farklı klinik senaryoların bulunması da bu farklılığı açıklayabilecek unsurlar arasındadır (106). Bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, çalışmamızdaki SpO₂ < 90 alt grubundaki yüksek BT pozitiflik oranı literatürle genel olarak uyumlu iken, normal SpO₂ değerine sahip düşük riskli hastalarda negatif BT oranının literatüre göre daha düşük bulunması dikkat çekmektedir. Ayrıca, diğer vital parametrelerin (SBP, nabız, GKS) her iki çalışmayla da benzer dağılım göstermesi, çalışmamızın bulgularının vital parametre profili açısından literatürle tutarlılığını desteklemektedir.

Bu çalışmada, TVBTT bulgularının hasta yönetimi üzerindeki etkisi klinik sonuçları temelinde değerlendirilmiştir. Tanısal bulgu saptanan 296 hastanın 72'si (%24,3) yoğun bakım ünitesine (YBÜ) yatırılmış ve 15'i (%5,1) hastanede kaybedilmiştir. BT'de pozitif bulgusu olmayan 235 hastanın ise yalnızca 6'sı (%2,5) YBÜ'ye alınmış ve 1 hasta (%0,4) mortal seyretmiştir. Pozitif BT bulgusu olan hastalarda YBÜ'ye yatış oranı yaklaşık 9 kat, mortalite oranı ise 12 kat daha fazladır (p<0.001). Maghraby ve ark. (2020) çalışmasında, pozitif BT bulgusu olan hastalarda YBÜ'ye yatış oranı %30,6, negatif BT bulgusu olanlarda ise %14 olarak bildirilmiş; genel mortalite oranı ise %1,8 bulunmuştur (5). Çalışmamızda ise bu oranlar sırasıyla %24,3 ve %2,5 olarak saptanmıştır. Bu farklılıkların, Maghraby ve ark.'nın çalışmasının daha ağır politravma popülasyonunu içermesi ve merkezler arası YBÜ yatış politikalarındaki değişkenlikten kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, çalışmamızda negatif BT bulgusu olan hastalarda YBÜ'ye yatış oranının daha düşük bulunması da, kliniğimizde uygulanan daha seçici YBÜ kabul kriterleri

ile ilişkilendirilebilir. Hsiao ve ark. (2013) çalışmasında, pozitif BT bulgusu olan hastalarda YBÜ'ye yatış oranı %27, negatif BT bulgusu olan hastalarda ise %7 olarak rapor edilmiştir. Stengel ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada ise pozitif BT bulgusu olan hastalarda YBÜ yatış oranının anlamlı şekilde yüksek olduğu; negatif BT bulgusu olan hastalarda YBÜ yatış oranının ise %5-7 (standart doz ve düşük doz BT protokolü olmak üzere iki grupta) olduğu, mortalitenin ise %0,5-2 arasında gerçekleştiği belirtilmiştir. Çalışmamızdaki oranlar, literatürde bildirilen verilerle genel olarak uyumludur. Negatif BT bulgusu olan hastalarda YBÜ'ye yatış oranlarının bazı çalışmalarda daha yüksek bulunması ise hasta seçim kriterleri, travma şiddeti ve YBÜ yatış politikalarındaki farklılıklar ile açıklanabilir. Sonuç olarak, çalışmamız TVBTT'nin yalnızca tanı koymada değil, aynı zamanda prognoz belirleme ve ileri tedavi planlamasında da klinik açıdan katkı sağladığını desteklemektedir.

Çalışmamızda; 296 pozitif BT bulgusunun 122'sinde (%41,2) ilk değerlendirme bulguları yetersiz olan ancak BT ile saptanan “sessiz yaralanmalar” (subdural hematom, dalak yırtığı, retroperitoneal hematom vb.) tespit edilmiştir. Bu gruptaki 47 hasta (%38,5), yalnızca TVBTT sayesinde erken müdahale almıştır. Bu oran, literatürde bildirilen oranlarla uyumlu olmakla birlikte bazı yayınlara göre biraz daha yüksek seyretmektedir. Örneğin, Sierink ve ark. tarafından yürütülen REACT-2 çalışmasında, sistematik tüm vücut BT uygulamasıyla klinik değerlendirme ile fark edilmeyen önemli travmatik yaralanmaların %34 oranında saptandığı belirtilmiştir (61). Huber-Wagner ve arkadaşları ise çok merkezli analizlerinde, “sessiz yaralanmaların” oranını %35–45 arasında rapor etmiş, özellikle bilinç kapalı ve çoklu travmalı hastalarda klinik değerlendirmenin sınırlı kaldığını vurgulamıştır (3). Çalışmamızda saptanan %41,2 oranı bu bakımdan uluslararası literatürle paralel düzeydedir. Bulgular, özellikle fizik muayenesi zor, bilinç kapalı veya alkol/madde etkisindeki travma hastalarında TVBTT'nin yalnızca tanı değil aynı zamanda zamanında müdahale açısından vazgeçilmez bir karar destek aracı olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma, travma hastalarında tüm vücut BT'nin (TVBTT) tanısal etkinliğini, endikasyon uygunluğunu ve klinik sonuçları üzerindeki etkisini çok boyutlu şekilde değerlendirmesi açısından önemli metodolojik avantajlara sahiptir. Öncelikle, çalışmanın örneklem büyüklüğü dikkate değerdir: Toplam 531 olgulu bir hasta grubunun analiz edilmesi hem tanısal hem istatistiksel olarak diğer çalışmalara göre çalışmamızın güvenilirliğini artırmıştır. Travma alt gruplarının detaylı ayrıştırılması (yüksek/düşük

enerjili travma, mekanizma bazlı sınıflama) ve her bir hasta için BT pozitifliği, endikasyon uyumu, klinik sonuçları (YBÜ yatışı, mortalite) gibi çok sayıda değişkenin eş zamanlı değerlendirilmiş olması, çalışmanın iç geçerliliğini güçlendirmiştir. Ayrıca, klinik parametrelerle biyobelirteçlerin (yaş, WBC, laktat) birlikte lojistik regresyon analizine dahil edilmesi, BT pozitifliğini öngören faktörlerin çok değişkenli olarak ortaya konmasına imkân tanımıştır.

Çalışmamızın bir diğer güçlü yönü, REACT-2, ATLS 10. baskı, ACS-TQIP gibi güncel ve yüksek etki faktörlü kılavuzlara benzer sonuçlara ulaşmamız olmasıdır. Özellikle endikasyonsuz BT oranının %36,1 gibi yüksek bir oranda saptanması, çalışmanın sağlık sistemindeki gereksiz radyasyon yüküne ışık tutan özgün bulgular üretmesini sağlamıştır. Yine, BT ile saptanan 122 sessiz yaralanmanın klinik karar sürecine etkisi ve bu hastaların %38,5’inde erken müdahale sağlanması, çalışmanın doğrudan hasta yönetimini etkileyen sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, çalışmanın bazı sınırlılıkları da göz ardı edilmemelidir. Her şeyden önce, retrospektif tasarım ve tek merkezli yapı, genellenebilirlik düzeyini sınırlamaktadır. Travma yönetiminde hastane politikaları, ekip tecrübesi ve hasta profili gibi birçok dış değişken, sonuçları etkileyebilecek potansiyel sapmalara yol açabilir. Ayrıca, BT endikasyonu belirlenirken kullanılan algoritmanın retrospektif olarak yorumlanması, bazı klinik kararların nedenini eksiksiz açıklamakta yetersiz kalabilir. Örneğin, bazı hastalarda hekim tarafından sezgisel olarak verilen “güvence amaçlı” tarama kararı, kayıt sistemlerinde yeterince belgelenmemiş olabilir. Bu da endikasyon sınıflamasında subjektif hatalara neden olabilir.

Bir diğer kısıtlılık, BT görüntülerinin yeniden raporlanmamış olmasıdır. Mevcut çalışma, arşivde yer alan radyoloji raporlarını esas almıştır ve bu durum, yorumlayıcı varyasyonlara açık bir sınırlılık taşımaktadır. Özellikle hafif bulguların (örneğin küçük pnömosefali ya da minimal SAK) tanımlanma eşiği, raporlayan radyoloğun deneyimi ve dikkat düzeyine göre değişebilir. Ayrıca, çalışmada mortalite ve komplikasyon oranları düşük olduğu için bu parametreler arasında ileri istatistiksel ilişki kurmak güçleşmiştir.

Son olarak, çalışmada sadece akut faz BT bulguları değerlendirilmiş olup, hastaların takip sürecine ilişkin orta-uzun vadeli morbidite ve işlevsel sonuçlara yer verilmemiştir.

Oysaki BT ile tanı konan lezyonların hastaya ne ölçüde fonksiyonel yük oluşturduğu, tedaviye etkisi veya gereksiz BT nedeniyle oluşabilecek potansiyel uzun dönem zararların (örneğin malignite riski) izlenmesi, TVBTT'nin uzun vadeli değerlendirilmesi açısından değerli olabilirdi.



6. SONUÇ

Bu çalışma, tüm vücut bilgisayarlı tomografinin (TVBTT) travma hastalarında tanısal değerini, endikasyon uygunluğunu ve klinik yönetim süreçlerine etkisini kapsamlı şekilde değerlendirmektedir. Elde edilen bulgular, TVBTT'nin özellikle yüksek enerjili travma geçiren hastalarda yüksek tanısal getiri sağladığını ve klinik karar süreçlerini anlamlı düzeyde yönlendirdiğini göstermektedir. Toplam 531 olguda yapılan değerlendirmede, %55,7 oranında pozitif BT bulgusu saptanmış; bu oran, özellikle yüksek enerjili travma grubunda %77,8'e ulaşmıştır. Toraks travması, kafa içi kanama ve batin içi organ yaralanmaları en sık karşılaşılan patolojiler olmuş; pozitif BT bulguları, yoğun bakım ihtiyacı ve mortalite ile anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur.

Endikasyon dışı çekilen BT'lerin oranı %36,1 gibi yüksek bir düzeyde saptanmış olup, bu hastaların %58,9'unda patolojiye rastlanmamıştır. Bu durum, gereksiz radyasyon maruziyeti ve kaynak kullanımı açısından dikkate değerdir. Ayrıca, endikasyon dışı TVBTT çekilen 113 hastanın büyük çoğunluğunun (n=81, %71,7) 40 yaş altı bireylerden oluşması, genç popülasyonda radyasyon yönetimi açısından ileri düzenleme ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Çalışmada elde edilen çok değişkenli analiz sonuçları, yaş, laktat düzeyi ve beyaz küre sayısının BT pozitifliğini öngörmeye anlamlı prediktörler olduğunu ortaya koymuş; bu parametrelerin travma mekanizmasıyla birlikte değerlendirilmesinin tanısal isabet oranını artırabileceği gösterilmiştir. BT ile saptanan “sessiz yaralanmalar”ın yaklaşık %40'ında erken müdahale yapılmış olması, görüntüleme sonuçlarının hasta yönetiminde belirleyici etkisini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları, TVBTT'nin travma hastalarının değerlendirilmesinde yüksek tanısal değer taşıdığını, ancak indiscriminant kullanımı durumunda hasta güvenliği ve sistem verimliliği açısından risk oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, travma yönetiminde görüntüleme kararı; travma mekanizması, klinik bulgular ve fizyolojik parametreleri birlikte değerlendiren çok parametrelili karar algoritmalarına dayandırılmalı, kurum içi protokoller ATLS, ACS-TQIP ve REACT-2 rehberleriyle uyumlu şekilde yeniden düzenlenmelidir.

Bu sonuçlar doğrultusunda, klinik pratik için aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. TVBTT endikasyonu, yalnızca yüksek enerjili travma, bilinç kapalı hasta veya birden fazla anatomik bölge şüphesi olan olgularla sınırlandırılmalı; düşük enerjili, vital bulguları stabil ve muayenesi net hastalarda seçici BT tercih edilmelidir.
2. Karar algoritmalarına, yaş, GKS, WBC, laktat gibi biyobelirteçlerin eşlik ettiği puanlayıcı sistemler entegre edilmelidir.
3. Negatif TVBTT oranı yüksek olan hasta gruplarında, eğitim toplantılarıyla klinik endikasyon bilinci artırılmalı, BT istemlerinin geri bildirim mekanizmaları ile izlenmesi sağlanmalıdır.
4. Radyasyon riski açısından, 40 yaş altı bireylerde BT gerekliliği için ikincil hekim onayı gibi kontrol mekanizmaları uygulanmalıdır.
5. Kurumsal protokoller, ACS-TQIP 2022, ATLS 10. baskı ve REACT-2 rehberlerine paralel biçimde yeniden yapılandırılmalıdır.

Sonuç olarak, bu çalışma, mevcut literatürle güçlü uyumlu bulgular sunmakta ve travma hastalarının değerlendirilmesinde daha seçici, çok parametrelili ve hasta merkezli karar algoritmalarına geçişin gerekliliğini desteklemektedir. Klinik pratiğe entegre edilecek bu tür öneriler hem tanısal doğruluk hem hasta güvenliği hem de sağlık sistemi verimliliği açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization. World Health Organization. 2024. Injuries and Violence.
2. Miele V, Addeo G, Cozzi D, Danti G, Bonasera L, Trinci M, et al. Management of Polytrauma Patients. In: Diagnostic Imaging in Polytrauma Patients. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 1–34.
3. Huber-Wagner S, Kanz KG, Hanschen M, Griensven M Van, Biberthaler P, Leferingc R. Whole-Body computed tomography in severely injured patients. Vol. 24, Current Opinion in Critical Care. 2018.
4. Systematic review: effect of whole-body computed tomography on mortality in trauma patients. J Inj Violence Res. 2014;
5. Maghraby NH, Alshaqaaq HM, Alqattan AS, Alfaraj AF, Alghamdi OA, Alzawad MJ, et al. Negative whole-body computed tomography scans in polytrauma patients: A retrospective cohort study. Open Access Emergency Medicine. 2020;12.
6. Judith E. Tintinalli, O. John Ma, Donald M. Yealy, Garth D. Meckler, J. Stephan Stapczynski, David M. Cline, et al. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 9th ed. McGraw-Hill Education; 2019. 245–262 p.
7. Walls, Ron M., Hockberger, Robert S., Gausche-Hill, Marianne. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice.
8. Thompson L, Hill M, Lecky F, Shaw G. Defining major trauma: a Delphi study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2021;29(1).
9. Linder F, Mani K, Juhlin C, Eklöf H. Routine whole body CT of high energy trauma patients leads to excessive radiation exposure. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016;24(1).
10. MacKenzie EJ, Bosse MJ, Kellam JF, Burgess AR, Webb LX, Swiontkowski MF, et al. Characterization of patients with high-energy lower extremity trauma. J Orthop Trauma. 2000;14(7).
11. Kobbe P, Lichte P, Pape HC. Complex extremity fractures following high energy injuries: The limited value of existing classifications and a proposal for a treatment-guide. Injury. 2009;40(SUPPL. 4).
12. Hoogervorst P, Shearer DW, Miclau T. The Burden of High-Energy Musculoskeletal Trauma in High-Income Countries. World J Surg. 2020;44(4).

13. Lansink KWW, Cornejo CJ, Boeije T, Kok MF, Jurkovich GJ, Ponsen KJ. Evaluation of the necessity of clinical observation of high-energy trauma patients without significant injury after standardized emergency room stabilization. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*. 2004;57(6).
14. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the trauma score. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*. 1989;29(5).
15. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Journal of Trauma*. 1974;14(3).
16. Butun A, Kafdag EE, Gunduz H, Zincir V, Batibay M, Ciftci K, et al. Emergency department overcrowding: causes and solutions. *Emergency and Critical Care Medicine*. 2023;3(4).
17. World Health Organization. (2023, December). Injuries and violence. In 2023.
18. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). Ölüm nedeni istatistikleri. 2023;
19. Romano F, Iacobellis F, Guida F, Laccetti E, Sorbo A, Grassi R, et al. Traumatic Injuries: Mechanisms of Lesions. In: *Diagnostic Imaging in Polytrauma Patients*. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 35–55.
20. Petit L, Zaki T, Hsiang W, Leslie MP, Wiznia DH. A review of common motorcycle collision mechanisms of injury. *EFORT Open Rev*. 2020;5(9).
21. Whyte T, Gibson T, Anderson R, Eager D, Milthorpe B. Mechanisms of Head and Neck Injuries Sustained by Helmeted Motorcyclists in Fatal Real-World Crashes: Analysis of 47 In-Depth Cases. *J Neurotrauma*. 2016;33(19).
22. Gierczycka D, Watson B, Cronin D. Investigation of occupant arm position and door properties on thorax kinematics in side impact crash scenarios-comparison of ATD and human models. *International Journal of Crashworthiness*. 2015;20(3).
23. D Lloyd J. Biomechanics of Solo Motorcycle Accidents. *Journal of Forensic Biomechanics*. 2016;07(01).
24. Afquir S, Melot A, Ndiaye A, Hammad E, Martin JL, Arnoux PJ. Descriptive analysis of the effect of back protector on the prevention of vertebral and thoracolumbar injuries in serious motorcycle accident. *Accid Anal Prev*. 2020;135.
25. Mokhtar AA, Hyncik L. A comprehensive review of human body model in different crash scenarios: active and passive models. *International Journal of Crashworthiness*. 2025 Jan 2;30(1):1–13.

26. Masello L, Castignani G, Sheehan B, Guillen M, Murphy F. Using contextual data to predict risky driving events: A novel methodology from explainable artificial intelligence. *Accid Anal Prev*. 2023;184.
27. Viano DC. History of airbag safety benefits and risks. *Traffic Inj Prev*. 2024 Apr 2;25(3):268–87.
28. Elserafy OS, Alzubaidi FM, Zakari YH, Alshanawani HE, Alanzi FG, Aldusaymani SM, et al. Fatal Penetrative Cervical Spine Injury Following Misdeployed Airbag. *The Saudi Journal of Forensic Medicine and Sciences*. 2024 Jan;4(1):26–30.
29. Hartung B, Schäuble A, Peldschus S, Schüssler M, Meyer HL. The Documentation of Injuries Caused by Traffic Accidents. *Dtsch Arztebl Int*. 2024;121(1).
30. Hussain A, Hannan MA, Mohamed A, Sanusi H, Ariffin AK. Vehicle crash analysis for airbag deployment decision. *International Journal of Automotive Technology*. 2006;7(2).
31. O'Donovan S, van den Heuvel C, Baldock M, Byard RW. Injuries, death and vehicle airbag deployment. *Med Sci Law*. 2020 Apr 22;60(2):147–9.
32. Lopez-Valdes FJ, Mascareñas Brito A, Agnew AM, Crompton P, Kerrigan J, Masouros S, et al. The ethics, applications, and contributions of cadaver testing in injury prevention research. *Traffic Inj Prev*. 2024 Nov 16;25(8):1115–28.
33. Flach PM, Mengiardi B. Are airbags and seat belts enough? Abdominal injuries after road traffic accidents. *Emergency Medicine Journal*. 2022;29(2):145–50.
34. Bansal V, Conroy C, Tominaga GT, Coimbra R. The utility of seat belt signs to predict intra-abdominal injury following motor vehicle crashes. *Traffic Inj Prev*. 2009;10(6).
35. Nau C, Leiblein M, Verboket RD, Hörauf JA, Sturm R, Marzi I, et al. Falls from Great Heights: Risk to Sustain Severe Thoracic and Pelvic Injuries Increases with Height of the Fall. *J Clin Med*. 2021 May 25;10(11):2307.
36. Hsieh TM, Tsai CH, Liu HT, Huang CY, Chou SE, Su WT, et al. Effect of Height of Fall on Mortality in Patients with Fall Accidents: A Retrospective Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jun 11;17(11):4163.
37. American College of Surgeons. *Advanced Trauma Life Support: Student Course Manual*. 10th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2018.
38. Cohen MJ. *Trauma, Seventh Edition*. *Ann Surg*. 2016;263(5).
39. SafvatyAmin H, Kurokawa T, Pozder A, Gárgyán I, Török L, Varga E. Changing trends in injury patterns of undocumented migrants along the Hungarian–Serbian border from 2018 to 2022. *Injury*. 2024 Sep;55:111535.

40. Kominek SM. Understanding Skeletal Injury Patterns in Falls From Heights. University of Phoenix; 2023.
41. Søreide E, Grande CM. Initial Assessment, Triage, and Basic and Advanced Life Support. In: Prehospital Trauma Care. London: CRC Press; 2001. p. 181–200.
42. Ovidiu Popa T, Carmen Cimpoesu D, Lucian Nedelea P. Prehospital Emergency Care in Acute Trauma Conditions. In: Emergency Medicine and Trauma. 2019.
43. Wend CM, Fransman RB, Haut ER. Prehospital Trauma Care. Vol. 104, Surgical Clinics of North America. 2024.
44. Klein TA, Tadi P. EMS Scene Safety. StatPearls. 2021.
45. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support Student Course Manual. 10th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2018.
46. Franc JM, Kirkland SW, Wisnesky UD, Campbell S, Rowe BH. METASTART: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Diagnostic Accuracy of the Simple Triage and Rapid Treatment (START) Algorithm for Disaster Triage. Prehosp Disaster Med. 2022 Feb 17;37(1):106–16.
47. Breeding T, Martinez B, Katz J, Kim J, Havron W, Hoops H, et al. CAB versus ABC approach for resuscitation of patients following traumatic injury: Toward improving patient safety and survival. Am J Emerg Med. 2023 Jun;68:28–32.
48. Thim T, Krarup NHV, Grove EL, Rohde CV, Lofgren B. Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. Vol. 5, International Journal of General Medicine. 2012.
49. Yue JK, Winkler EA, Rick JW, Deng H, Partow CP, Upadhyayula PS, et al. Update on critical care for acute spinal cord injury in the setting of polytrauma. Neurosurg Focus. 2017;43(5).
50. Resuscitation Council UK. The ABCDE Approach. 2024.
51. Kool DR, Blickman JG. Advanced trauma life support®. ABCDE from a radiological point of view. Vol. 14, Emergency Radiology. 2007.
52. Williams B. The National Early Warning Score and the acutely confused patient. Clinical Medicine. 2019 Mar;19(2):190–1.
53. Stahel PF, Heyde CE, Ertel W. Current concepts of polytrauma management. Vol. 31, European Journal of Trauma. 2005.
54. Iyengar KP, Venkatesan AS, Jain VK, Shashidhara MK, Elbana H, Botchu R. Risks in the Management of Polytrauma Patients: Clinical Insights. Vol. 15, Orthopedic Research and Reviews. 2023.

55. Popal Z. The use of routine laboratory testing in acute trauma care: a retrospective analysis. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2021;
56. Kulkarni AP, Zirpe KG, Nimavat BD, others. Case-Based Review in Critical Care Medicine [Internet]. Mazandaran University of Medical Sciences; 2024. Available from: <https://www.mazums.ac.ir/UserFiles/Files/Accounts/h-rajaei/files/Case-based-Review-in-Critical-Care-Medicine2024.pdf>
57. Schwartz DA, Holcomb J. Initial Resuscitation and Management of the Hemodynamically Unstable Patient. In: *Common Problems in Acute Care Surgery*. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 3–15.
58. Jackson L. Use of troponin for the diagnosis of myocardial contusion after blunt chest trauma. *Emergency Medicine Journal*. 2005 Mar 1;22(3):193–5.
59. Jyoti D, Kumar A, Halim T, Hai AA. The Association Between Serum Lactate Concentration, Base Deficit, and Mortality in Polytrauma Patients as a Prognostic Factor: An Observational Study. *Cureus*. 2022 Aug 20;
60. Ouellet JF, Roberts DJ, Tiruta C, Kirkpatrick AW, Mercado M, Trottier V, et al. Admission base deficit and lactate levels in Canadian patients with blunt trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012 Jun;72(6):1532–5.
61. Sierink JC, Treskes K, Edwards MJR, Beuker BJA, den Hartog D, Hohmann J, et al. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2016;388(10045).
62. Wisbach GG, Sise MJ, Sack DI, Swanson SM, Sundquist SM, Paci GM, et al. What is the Role of Chest X-Ray in the Initial Assessment of Stable Trauma Patients? *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2007 Jan;62(1):74–9.
63. Akoglu H, Celik OF, Celik A, Ergelen R, Onur O, Denizbasi A. Diagnostic accuracy of the Extended Focused Abdominal Sonography for Trauma (E-FAST) performed by emergency physicians compared to CT. *American Journal of Emergency Medicine*. 2018;36(6).
64. 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. Vol. 77, *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014.
65. Sodickson A, Baeyens PF, Andriole KP, Prevedello LM, Nawfel RD, Hanson R, et al. Recurrent CT, Cumulative Radiation Exposure, and Associated Radiation-induced Cancer Risks from CT of Adults. *Radiology*. 2009 Apr;251(1):175–84.

66. Davies RM, Scrimshire AB, Sweetman L, Anderton MJ, Holt EM. A decision tool for whole-body CT in major trauma that safely reduces unnecessary scanning and associated radiation risks: An initial exploratory analysis. *Injury*. 2016 Jan;47(1):43–9.
67. García AF, Caicedo Y, Gempeler A, Vallecilla L, Macia C, Orlas C, et al. Transfusion of modified whole blood versus blood components therapy in patients with severe trauma: Randomized controlled trial protocol (WEBSTER trial). *Injury*. 2025 May;56(5):112173.
68. Rotondo MF; ZDH; & FTC. The damage control sequence and underlying pathophysiology. In: *Trauma*. 8th ed. New-York: McGraw-Hill Education; 2017. p. 545–57.
69. Binder EF, Bartley JM, Berry SD, Doré PM, Fisher SR, Fortinsky RH, et al. Combining Exercise Training and Testosterone Therapy in Older Women After Hip Fracture. *JAMA Netw Open*. 2025 May 15;8(5):e2510512.
70. Stengel D, Ottersbach C, Matthes G, Weigeldt M, Grundei S, Rademacher G, et al. Accuracy of single-pass whole-body computed tomography for detection of injuries in patients with major blunt trauma. *CMAJ Canadian Medical Association Journal*. 2012;184(8).
71. Wurmb TE, Frühwald P, Hopfner W, Keil T, Kredel M, Brederlau J, et al. Whole-body multislice computed tomography as the first line diagnostic tool in patients with multiple injuries: The focus on time. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*. 2009;66(3).
72. Lang P, Kulla M, Kerwagen F, Lefering R, Friemert B, Palm HG. The role of whole-body computed tomography in the diagnosis of thoracic injuries in severely injured patients – a retrospective multi-centre study based on the trauma registry of the German trauma society (TraumaRegister DGU®). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017 Dec 15;25(1):82.
73. Martínez Chamorro E, Ibáñez Sanz L, Blanco Barrio A, Chico Fernández M, Borruel Nacenta S. Patients With Severe Polytrauma: Management And Imaging Protocols. *Radiologia*. 2023;65.
74. Strahl A, Willemsen JF, Schoof B, Reinshagen K, Frosch KH, Wintges K. The paediatric polytrauma CT-indication (PePCI)-score–Development of a prognostic model to reduce unnecessary CT scans in paediatric trauma patients. *Injury*. 2024 May;55(5):111494.
75. Mettler FA, Huda W, Yoshizumi TT, Mahesh M. Effective Doses in Radiology and Diagnostic Nuclear Medicine: A Catalog. *Radiology*. 2008 Jul;248(1):254–63.

76. UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). Sources and Effects of Ionizing Radiation. New York; 2008.
77. Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. *New England Journal of Medicine*. 2007 Nov 29;357(22):2277–84.
78. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII Phase 2. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2. 2006.
79. Kalra MK, Sodickson AD, Mayo-Smith WW. CT radiation: Key concepts for gentle and wise use. *Radiographics*. 2015;35(6).
80. Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. *New England Journal of Medicine*. 2007 Nov 29;357(22):2277–84.
81. Healy DA, Hegarty A, Feeley I, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh SR. Systematic review and meta-analysis of routine total body CT compared with selective CT in trauma patients. Vol. 31, *Emergency Medicine Journal*. 2014.
82. Iacobellis F, Abu-Omar A, Crivelli P, Galluzzo M, Danzi R, Trinci M, et al. Current Standards for and Clinical Impact of Emergency Radiology in Major Trauma. Vol. 19, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022.
83. Arora R, Arora AJ. Justification of whole-body CT in polytrauma patients, can clinical examination help selecting patients? *Quant Imaging Med Surg*. 2019;9(4).
84. Fathi M, Mirjafari A, Yaghoobpoor S, Ghanikolahloo M, Sadeghi Z, Bahrami A, et al. Diagnostic utility of whole-body computed tomography/pan-scan in trauma: a systematic review and meta-analysis study. *Emerg Radiol*. 2024 Feb 23;31(2):251–68.
85. Wali B, Ahmad N, Khattak AJ. Toward better measurement of traffic injuries – Comparison of anatomical injury measures in predicting the clinical outcomes in motorcycle crashes. *J Safety Res*. 2022;80.
86. Ankarath S, Giannoudis P V., Barlow I, Bellamy MC, Matthews SJ, Smith RM. Injury patterns associated with mortality following motorcycle crashes. *Injury*. 2002;33(6).
87. Spearpoint M, Hopkin C. A model for the evaluation of fatality likelihood associated with falls from heights. *Fire Saf J*. 2020;112.
88. Weilemann Y, Thali MJ, Kneubuehl BP, Bolliger SA. Correlation between skeletal trauma and energy in falls from great height detected by post-mortem multislice computed tomography (MSCT). *Forensic Sci Int*. 2008;180(2–3).

89. Zhu M, O'Brien M, Shaikh SP, Brahmbhatt TS, LeBedis C, Scantling D, et al. Utilization of torso computed tomography for the evaluation of ground level falls: More imaging does not equal better care. *Injury*. 2023;54(1).
90. Akram B, Abdulhakam A, Osman EA S, Abdullah Al-mater A. Whole-Body Computed Tomography for Polytrauma Patients in the Emergency Department: Recommended or Unnecessary Radiation. *International Journal of Surgery Research and Practice*. 2022;9(1).
91. Long B, April MD, Summers S, Koyfman A. Whole body CT versus selective radiological imaging strategy in trauma: an evidence-based clinical review. Vol. 35, *American Journal of Emergency Medicine*. 2017.
92. Griffey RT, Jeffe DB, Bailey T. Emergency physicians' attitudes and preferences regarding computed tomography, radiation exposure, and imaging decision support. *Academic Emergency Medicine*. 2014;21(7).
93. ÖZKAN YILDIZ Ö, ERAYBAR S, KAYA H, ARMAĞAN E. Acil serviste yapılan bilgisayarlı tomografi görüntüleme istemleri ne kadar etkin? *Journal of Contemporary Medicine*. 2019 Sep 30;9(3):249–54.
94. Fathi M, Mirjafari A, Yaghoobpoor S, Ghanikolahloo M, Sadeghi Z, Bahrami A, et al. Diagnostic utility of whole-body computed tomography/pan-scan in trauma: a systematic review and meta-analysis study. *Emerg Radiol*. 2024 Feb 23;31(2):251–68.
95. Fabig S, Weigert N, Migliorini F, Kleeff J, Hofmann GO, Schenk P, et al. Predictive parameters for early detection of clinically relevant abdominal trauma in multiple-injury or polytraumatised patients: a retrospective analysis. *Eur J Med Res*. 2024 Jul 30;29(1):394.
96. Poletti PA, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Takada T, Killeen KL, Perlmutter D, et al. Blunt abdominal trauma patients: Can organ injury be excluded without performing computed tomography? *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*. 2004;57(5).
97. Vohra T, Paxton J. Abnormal Arterial Blood Gas and Serum Lactate Levels Do Not Alter Disposition in Adult Blunt Trauma Patients after Early Computed Tomography. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2013 May 1;14(3):212–7.
98. Hagebusch P, Faul P, Ruckes C, Störmann P, Marzi I, Hoffmann R, et al. The predictive value of serum lactate to forecast injury severity in trauma-patients increases taking age into account. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2024 Jun 19;50(3):635–42.

99. Kania T, Pandya S, Demissie S, Abdelhalim D, Governo C, Hawkins S, et al. Physical exam is not an accurate predictor of injury in geriatric patients with low-energy blunt trauma - A retrospective cohort study. *Annals of Medicine & Surgery*. 2022 Sep;81.
100. Sierink JC, Saltzherr TP, Reitsma JB, Van Delden OM, Luitse JSK, Goslings JC. Systematic review and meta-analysis of immediate total-body computed tomography compared with selective radiological imaging of injured patients. Vol. 99, *British Journal of Surgery*. 2012.
101. AYDIN MO, DURAK VA, ARMAĞAN E. Acil Servise Başvuran Künt Travmalı Olgularda Fizik Muayene ve Travma Mekanizmasının Tomografi Sonuçlarıyla Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. *STED / Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*. 2019 Jan 30;54–60.
102. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, Körner M, Kay M V., Pfeifer KJ, et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *The Lancet*. 2009;373(9673).
103. Asha S, Curtis KA, Grant N, Taylor C, Lo S, Smart R, et al. Comparison of radiation exposure of trauma patients from diagnostic radiology procedures before and after the introduction of a panscan protocol. *EMA - Emergency Medicine Australasia*. 2012;24(1).
104. Salim A. Whole Body Imaging in Blunt Multisystem Trauma Patients Without Obvious Signs of Injury. *Archives of Surgery*. 2006 May 1;141(5):468.
105. Junior JR, Figueiredo EG, Rocha EP, Andrade AF, Rasslan S, Teixeira MJ. Whole-body computerized tomography and concomitant spine and head injuries. *Neurosurg Rev*. 2012 Jul 6;35(3):437–45.
106. Ledrick D, Payvandi A, Murray AC, Leskovan JJ. Is There a Need for Abdominal CT Scan in Trauma Patients With a Low-Risk Mechanism of Injury and Normal Vital Signs? *Cureus*. 2020;

EKLER

Ek – 1; Öz Geçmiş

Öz Geçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Zeynep Selin MURAT

Uyruğu: T.C.

Eğitim Bilgileri

Lise: İzmir Bornova Anadolu Lisesi

Lisans: Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi

İş Deneyimi

T.C. Sağlık Bakanlığı Şırnak İdil Devlet Hastanesi – Tabip – Acil Tıp

T.C. Sağlık Bakanlığı Alanya Eğitim Araştırma Hastanesi – Arş. Gör. Dr. – Acil Tıp

Yabancı Diller: İngilizce

Ek – 2; TVBTT Tanısal Yararı Hasta Çalışma Formu

**Travmada Tüm Vücut BT Taramasının Tanısal Yararı
Hasta Çalışma Formu**

Tarih	-
Hasta Ad Soyad	-
Yaş / Cinsiyet	-
Travma Oluş Mekanizması	-
Tarama Bt Endikasyonu	-
Son durum	Yatış Taburculuk

FİZİK MUAYENE:					
Bilinç Durumu:	Açık	Konfüze	Letarjik	Stupor	Koma
GKS:	12-15	8-12	8-3		
Solunum:	Düzenli	Düzensiz	Dispne	Yok	Takipne
Solunum İşlemi:	Spontan	Non-İnvasive	Entübe		
Ekstremiteler:	-				
Genel FM:	-				
Batın:	Rahat	Defans	Rebound	Tahta Karın	
Toraks:	Normal	Göğüs ağrısı	Yelken Göğüs	Pnomotoraks	Hemotoraks

VİTAL BULGULAR:	
Ateş	-
Solunum sayısı / SaO2	-
Nabız	-
Tansiyon arteriyel	-
Kan şekeri	-
Alkol düzeyi	-

RUTİN KAN TETKİKLERİ :												
WBC	HBG	HTC	MCV/MCH	PLT	Üre	Cr	ALT	AST	K	Na	PT/aPTT	INR
-	-	-	-/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KAN GAZİ DEĞERLERİ :											
PH	pO2	pCO2	SatO2	HCO3	BE	Hgb	Na	Cl	K	AG	Laktat
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Travma oluş mekanizması	ADTK (Motor Kazası)	
Travma Şiddeti	Düşük enerjili	Yüksek Enerjili
Direkt Grafide bulgu	VAR	YOK
Varsa :	Fraktur lokalizasyon :	
	Dislokasyon lokalizasyon :	
Tarama BTde travma ile ilgili bulgu	VAR	YOK
(Varsa) Tarama BT bulguları :	Beyin BT :	
	Servikal BT :	
	Toraks BT :	
	Abdomen BT :	
	Pelvis BT :	
	Torakal Vertebra BT :	
	Lomber Vertebra BT :	
Taburculuk \ Yatış	Taburcu	SERVİS/YBÜ/SEVK
SONUÇ :	ŞİFA SEVK	EX

