

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN KÜNT TRAVMALI ÇOCUK
HASTALARDA TÜM VÜCUT BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
GÖRÜNTÜLEME YAPILMASININ SEÇİÇİ BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFIYE GÖRE KÖTÜ SONLANIMA ETKİSİ**

Dr. İbrahim ÖZÇALIMLI

Acil Tıp Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi

2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN KÜNT TRAVMALI ÇOCUK
HASTALARDA TÜM VÜCUT BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
GÖRÜNTÜLEME YAPILMASININ SEÇİÇİ BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİYE GÖRE KÖTÜ SONLANIMA ETKİSİ**

Dr. İbrahim ÖZÇALIMLI

Acil Tıp Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Murat PEKDEMİR

Etik Kurul Onay:13.02.2020/KÜ GOKAEK 2.08

2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. EPİDEMİYOLOJİ.....	3
2.2. TRAVMA MEKANİZMASI.....	3
2.2.1. Trafik Kazaları.....	3
2.2.2 Düşmeler.....	4
2.2.3 Darp ve Çocuk İstismarı.....	4
2.3. PEDİATRİK HASTANIN ÖZELLİKLERİ.....	4
2.4. PEDİATRİK TRAVMANIN YÖNETİMİ.....	5
2.4.1. Birincil Değerlendirme.....	6
2.4.1.1. Havayolu ve servikal omurga stabilizasyonu.....	6
2.4.1.2. Solunum ve ventilasyon.....	7
2.4.1.3. Dolaşım ve kanama kontrolü.....	7
2.4.1.4. Nörolojik Değerlendirme.....	8
2.4.1.5. Gıysilerin Çıkarılması.....	9
2.4.2.İkincil Değerlendirme.....	9
2.5. PEDİATRİK YARALANMALAR.....	9
2.5.1. Kafa Travması.....	9
2.5.2. Servikal Travma	12
2.5.3.Toraks Travması.....	12
2.5.4.Abdominal Travma.....	13

2.6.TRAVMA CİDDİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	14
2.6.1. Anatomik Skorlar.....	15
2.6.1.1. Kısaltılmış Yaralanma Skoru (AIS).....	15
2.6.1.2. Yaralanma Ciddiyet Skoru (ISS).....	15
2.6.2.Fizyolojik Skorlar.....	15
2.6.2.1.Revize Travma Skoru (RTS).....	15
2.6.2.2. Pediatrik Travma Skoru (PTS).....	15
2.6.2.3. Şok İndeksi.....	16
2.7.TANISAL YÖNTEMLER.....	16
2.7.1. Direkt Grafi.....	17
2.7.2.Ultrasongrafi.....	17
2.7.3.Diagnostik Peritoneal Lavaj.....	17
2.7.4.Bilgisayarlı Tomografi.....	17
2.8. PEDIATRİK RADYASYON MARUZİYETİ.....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1.Araştırmanın Tasarımı.....	22
3.2. Araştırmanın Popülasyonu.....	22
3.3. Araştırma Protokolü.....	22
3.4. İstatiksel Analiz.....	23
4.BULGULAR.....	24
5.TARTIŞMA.....	33
5.1. Kısıtlılıklar.....	37
6.SONUÇ.....	38
7.ÖZET.....	39
8.İNGİLİZCE ÖZET.....	40

9.EKLER.....	41
9.1. Etik Kurul Onayı.....	41
9.2. Olgu Rapor Rormu.....	43
10.KAYNAKÇA.....	45



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında yanımda olan, mesleki gelişimime çok büyük katkıları olan tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Murat Pekdemir'e,

Uzmanlık eğitimim süresince bana her zaman yol gösterici olan hocalarım Prof. Dr. Serkan Yılmaz, Doç. Dr. Elif Yaka ve Doç. Dr. Nurettin Özgür Doğan'a,

Hayatıma girdiği andan itibaren yüzümü güldüren, tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen Tuğba'ya,

Tez sürecinde yardımlarını esirgemeyen kıdemlilerim Dr. Duygu Ferek Emir, Dr. Hakan Çileli ve eş kıdemim Dr. M. Furkan Uzun'a,

Son olarak çalışma süresince bana yardımcı olan, birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum asistan doktor arkadaşlarıma, acil servisin kıymetli hemşire, sağlık memuru ve diğer tüm çalışanlara bütün kalbimle teşekkür ederim.

Dr. İbrahim ÖZÇALIMLI

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD =Amerika Birleşik Devletleri

AIS=Kısaltılmış yaralanma skoru

ALARA=As Low As Reasonably Achievable

ASCOT= Assessment of Safety Culture in Organizations Team

ATLS= Advanced Trauma Life Support

AVPU= Alert, Voice, Pain, Unresponsive

BT= Bilgisayarlı Tomografi

BVM= Balon Valv Maske

CARE= Clinical Assesment, Resarch Education System

CATCH= Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head injury

CHALICE= Children's Head injury ALgorithm for the prediction of Important Clinical Events

DPL= Tanısal Peritoneal Lavaj

ES= Eritrosit Süspansiyonu

ETE= Endotrakeal Entübasyon

FAST= Focused Assessment with Sonography for Trauma

GKS= Glaskow Koma Skoru

ICD= Uluslararası Hastalık Sınıflandırması

ICRP= Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu

ISS= Yaralanma Şiddet Skoru

MR= Manyetik Rezonans

Msv= milisievert

NEXUS= National Emergency X-Radiography Utilization Study

NPD= Negatif Prediktif Değer

NİCE= The National Institute for Health and Care Excellence

PECARN= Pediatric Emergency Care Applied Research Network

SBT= Seçici Bilgisayarlı Tomografi

SH= Solunum Hızı

SIPA= Pediatrik Yaş Uyarlanmış Şok İndeksi

SKB= Sistolik Kan Basıncı

Şİ= Şok İndeksi

RTS= Revize Travma Skoru

TDP= Taze Donmuş Plazma

TRİSS= Travma Revize Kombine Yaralanma Şiddet Skoru

TS= Trombosit Süspansiyonu

TÜİK= Türkiye İstatistik Kurumu

TVBT= Tüm Vücut Bilgisayarlı Tomografi

UNİCEF= Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1- Yaş aralığına göre normal vital bulgular ve şok indeksi

Tablo 2- Pediatrik GKS

Tablo 3 - Nexus düşük risk kriterleri

Tablo 4- PECARN künt batın travması kuralları

Tablo-5- BT tiplerinin radyasyon dozları ve akciğer grafisi ile eşdeğerlikleri

Tablo 6- Olguların demografik özelliklere göre dağılımı

Tablo 7- Olguların yaş aralıklarına göre dağılımları ve yaşa göre SIPA skorunun dağılımı

Tablo 8- Olguların görüntüleme biçimine göre travma mekanizması ve başvuru şikayetlerinin dağılımı

Tablo 9- Olguların klinik muayene bulgularının görüntüleme yöntemine göre dağılımı

Tablo 10- Olguların BT görüntülemelerinde saptanan patolojiler

Tablo 11- Olguların görüntüleme yöntemlerinin demografik bulgularına göre dağılımı

Tablo 12- Olguların klinik sonuçlarının demografik ve klinik değerlendirme sonuçlarına göre dağılımı

Tablo 13- Olguların klinik sonuçlarının görüntüleme yöntemine göre dağılımı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1- Beyin BT için PECARN kriterleri (2 yaşından küçükler için)

Şekil 2-Beyin BT için PECARN kriterleri (2 yaş ve üstü çocuklar için)

Şekil 3 - Araştırmanın akış şeması



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma; kimyasal, mekanik ve termal dış etkenlerin oluşturduğu enerji sonucu doku bütünlüğünün bozulmasıdır. Travmalar çocukluk çağının en önemli sağlık sorunlarından biri olup, 1-15 yaş arası çocuk ölümlerinin en sık nedenidir.¹ Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) yılda her 6 çocuktan 1'i travma nedeniyle acil servise başvurmaktadır. 17.000'den fazla çocuk ve yetişkin, travma nedeniyle yaşamını yitirmektedir.¹ Türkiye'de ise 2018'de dışsal yaralanmalar ve zehirlenmelere bağlı 0-15 yaş aralığında 1357 kişi yaşamını yitirmiştir.²

Travmaya bağlı ölümlerin % 50'si saniyeler ve dakikalar içinde olmaktadır. Ölümlerin %30'nun görüldüğü daha sonraki dakikalar ile ilk birkaç saat içindeki zaman ise 'altın saat' olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde yapılacak erken ve etkili müdahaleler ile bu hasta grubu kurtarılabilir. Sistematik yaklaşım; yaşamı tehdit eden bu ciddi yaralanmaların tanı ve tedavisinin yapıldığı birincil bakı ve gerektiğinde tanısal testlerin, görüntüleme yöntemlerinin kullanıldığı ikincil bakı basamaklarından oluşmaktadır.¹

Son 25 yıldır kullanımı giderek artan bilgisayarlı tomografi (BT) yüksek kalitede üç boyutlu görüntü sunmaktadır. Künt kafa ve gövde travmalı çocuk hastalarda olası yaralanmanın tespiti için altın standart yöntem BT'dir. Tüm vücut bilgisayarlı tomografi (TVBT) görüntüleme kraniyal, servikal vertebra, toraks, batin ve pelvis BT'nin beraber yapıldığı görüntüleme şeklidir. Erişkin hastalarda yapılan son çalışmalar şiddetli künt travmalı hastalarda ve hatta hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda TVBT taramasının mortaliteyi azalttığını ortaya koymuştur.³ Acil TVBT kullanımının, seçici bilgisayarlı tomografi (SBT) taramasına göre klinik olarak tespit edilemeyen gizli yaralanmaları tanımlamada daha başarılı olduğu gösterilmiştir. Yine bununla beraber erişkinlerde yapılan çalışmalarda TVBT kullanımının acil servis kalış süresini kısalttığı gösterilmiştir.^{3 4} Sonuç olarak TVBT kullanımı önemli ölçüde artmış, künt travma geçiren hastalar için birçok merkezde standart görüntüleme aracı haline almıştır.

Çocuklarda TVBT görüntülemesi ile ilgili veriler düşük kalitede gözlemsel çalışmalara ve uzman görüşlerine dayanmaktadır. NICE kılavuzu künt çocuk travmalarında rutin TVBT kullanımını önermez.⁵ Meltzer ve ark.nın yaptıkları bir çalışmada künt travmalı çocuklarda TVBT kullanımının SBT'ye göre mortalitede bir fark oluşturmadığı gösterilmiştir.⁶ Çocuklarda verilecek radyasyon dozunun birim alana göre fazla olması, beklenen yaşam sürelerinin erişkin hastalara göre fazla olması ve tekrarlanan travmalar nedeniyle ileride daha fazla görüntüleme gerekebilir. Bu da daha fazla radyasyon maruziyeti oluşturarak ileri

dönemde artan kanser riski oluşturur.⁷ Radyasyon maruziyetini azaltmak için, ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibi geliştirilmiştir.⁸ Bütün faktörlerin değerlendirilerek mümkün olan en düşük dozun alınmasının sağlanması prensibidir. Acil hekimleri için gizli, yaşamı tehdit eden yaralanma riskiyle ve radyasyona bağlı kanser riskini dengelemek önemli bir zorluk oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı acil servise başvuran künt travmalı çocuk hastalarda TVBT veya SBT görüntüleme tercihinin kötü sonlanıma (ölüm, yoğun bakım ünitesine yatış, operasyon ihtiyacı ve hastane yatışı) etkisini kıyaslamaktır.



1. GENEL BİLGİLER

1.1. EPİDEMİYOLOJİ

Günümüzde travma sosyoekonomik gelişmişliğe bakılmaksızın her ülkenin temel sağlık problemlerinden biridir. Travma, pediatrik yaş grubunda mortalite ve morbiditenin en önemli nedenidir. ABD’de 2016 yılında 1-18 yaş grubunda kasıtsız yaralanmalara bağlı olarak 12.336 ölüm gerçekleştiği bildirilmiştir.⁹ Çocuklarda travma bir yaşın üstünde en sık ölüm nedeniyken; 1 yaş altında ölüm nedenleri arasında 5. sıradadır. Tüm yaş guruplarında ise ölümün en sık 3. nedenidir.⁹

ABD’de yılda 12.000 çocuk önlenebilir sebeplerden dolayı ölmektedir. Önlenebilir yaralanmalar yanıklar, suda boğulmalar, düşmeler, zehirlenmeler ve trafik kazaları çocuklardaki en önemli morbidite ve mortalite nedenleri arasındadır.¹⁰ Erkek çocukları kız çocuklarından iki kat fazla yaralanmaya maruz kalmaktadır.¹⁰

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2018 yılında 18.462 kişi travma nedeni ile ölmüş, bunların %20’si 24 yaş, %44’ü 44 yaş altındadır.² Ülkemizdeki ölüm nedenleri incelendiğinde ise tüm yaş guruplarında travmaya bağlı ölümler 6. sırada yer almaktadır.² Yine ülkemizde 0-14 yaş aralığında dışsal yaralanma nedenleri ve zehirlenmeler en sık ölüm nedenidir.²

2.2. TRAVMA MEKANİZMASI

Fiziksel travmalar oluş mekanizmasına göre künt ve penetran travmalar olmak üzere ikiye ayrılır. Künt yaralanmada belli bir kuvvet geniş bir yüzey alanına çarparak derinin bütünlüğünü bozmadan alttaki organlarda çeşitli derecelerde yaralanmalar oluşturur. Trafik kazaları, düşmeler ve darp gibi olaylar künt travma grubuna girerler.¹¹

2.2.1. Trafik Kazaları

Trafik kazası sonucu oluşan yaralanmalar ekonomi, toplum ve halk sağlığı açısından çok önemli problemler oluşturmaktadır. Çocukların yaş dağılımlarına göre yaralanma mekanizmaları ve yaralanma bölgeleri de farklılık göstermektedir. Özellikle çocukluk döneminde, trafik kazaları önlenebilir sağlık sorunlarının başında gelmektedir. Çocuk güvenlik koltuklarının doğru kullanımı yaralanmaları önemli ölçüde azaltabilir.¹² Yine çocuklarda araç dışı trafik kazası sonucunda mortalite üç kat artar. Bu nedenle yaya güvenliği eğitimi çocuklara erken dönemde verilmelidir.¹³

2.2.2. Düşmeler

Düşme vakaları pediatrik yaş grubunda yaygındır. Yüksekten düşmeler küçük çocuklarda kazaya bağlı oluşurken, erişkin yaş grubunda ise suisid, kaza veya suça bağlı olmaktadır. Düşme sonucunda iki tip hasar oluşur. Direkt temas ve yavaşlatma mekanizmalarına bağlı (deselasyon tipi) hasar sonucunda yaralanmalar meydana gelir. Beş yaş altındaki çocuklarda motor gelişim tamamlanmadığı için, motor hareketler tam olmamakta ve bu yaş grubu yürüme, denge fonksiyonlarını tam olarak yerine getirememektedir. Bundan dolayı 5 yaş altında düşmeler daha fazla görülmektedir.¹⁴ Küçük düşmelerin çoğu tıbbi bakım gerektirmese de bazı hastalarda majör yaralanmalar görülebilmektedir.

2.2.3. Darp ve Çocuk İstismarı

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre çocuk ihmali ve istismarı;18 yaşın altındaki çocukların sağlığını, sağ kalımını, gelişimini ve ilişkilerdeki güven duygusunu olumsuz yönde etkileyen fiziksel/duygusal/cinsel istismar, ihmal ve diğer sömürü türleriyle sonuçlanan kötü davranışlardır.¹⁵ Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNİCEF) tarafından ülkemizde yapılan çocuk istismarı ve aile içi şiddet konulu araştırmaya göre, 7-18 yaş grubu çocuklarda %43 oranında fiziksel istismar bildirilmiştir.¹⁶

2.3. PEDİATRİK HASTANIN ÖZELLİKLERİ

Çocukların yetişkinlerden farklı anatomik ve fizyolojik özellikleri vardır. Çocuklarda vücut kitlesi daha küçük olduğu için travmalarda vücut yüzeyi başına enerji daha fazladır. Bu enerji azalan yağ ve bağ doku ile birbirine yakınlaşan organlara daha kolay yayılır. Karaciğer ve dalak, yetişkinlere göre daha önde konumlandığından, böbrekler daha mobil ve etrafında yağ dokusu az olduğundan yaralanma riski daha fazladır. Kafanın gövdeye göre daha büyük olması beyin yaralanması riskini artırır. Bu sebepler çoklu organ yaralanmasını artırır.

Çocuğun kafa-vücut oranının daha fazla olması, beyin miyelizasyonun daha az olması ve kraniyal kemiklerin daha ince olması daha ciddi kafa travmalarıyla sonuçlanır.¹⁷ Çocuk hastalar erişkin hastalar ile kıyaslandığında; daha kısa bir boyuna, küçük bir yüze, küçük mandibular kemiğe ve göreceli olarak daha büyük bir dile sahiptir.

Larinks çocuklarda daha önde ve daha yüksek yerleşimli ve trakea daha kısa ve yumuşaktır. Bu sebeple başın ekstansiyonu trakeya bası yapabilir, solunum sıkıntısına sebep olabilir. Bu anatomik farklılıklar sebebiyle çocuklarda hava yolu yönetiminde de farklılıklar vardır.¹⁸ Çocuk hastalarda göğüs duvarının esnekliği, iskelet hasarına uğramadan pulmoner yaralanmaya izin verir.

Pediyatrik hastalarda büyüme plakları henüz kapanmadığı için Salter tipi kırıklara ve beraberinde ekstremitelerde uzunluk kaybına neden olabilir.¹⁹

Pediyatrik hastalar radyolojik anormallikler olmaksızın görülebilen spinal kord hasarına (SCIWORA) daha yatkındır. Bunun altında omurilik kan dolaşımının daha zayıf olması ve vertebral kolonun daha esnek olması yatar.¹⁷

Çocuk hastaların daha ince bir cilt dokusuna sahip olması, beden kitlesine göre yüzey alanlarının daha fazla olması gibi farklılıklar hipotermiye daha yatkın olmalarına sebebiyet verir. Isı regülasyonu çocuklarda 10 yaşında tamamlanmaktadır. Üstelik çocuklarda hafif ve orta dereceli hipotermi metabolik asidemiye artırır. Bu da kardiyak inotropi, kronotropi, katekolamin cevabı, platelet fonksiyonu, karaciğer ve böbrekten ilaç klirensini olumsuz etkiler. Bunlara bağlı olarak çocuklarda idame sıvı ihtiyacı, oksijen ihtiyacı ve glikoz tüketimi yetişkinlere göre daha fazladır.¹⁷

Çocuklar toplam kan hacminin %30'una kadar akut kan kaybında bile kan basıncını koruma potansiyeline sahiptirler.¹ Çocuğun kalp debisi, çoğunlukla kalp hızı ve sistemik vasküler dirençle belirlenir. Çocuğun kalp hızı yükseldiğinde, özellikle kapiller dolun gecikirse kompanze şok göz önünde bulundurulmalı ve hızlı şekilde müdahale edilmelidir.¹⁷

2.4. PEDİATRİK TRAVMANIN YÖNETİMİ

Travmatik yaralanma sonrası ortaya çıkan mortalite ve morbiditenin azaltılması için sistematik bir yaklaşım gereklidir. Çocuklardaki travmatik yaralanmaların yönetimindeki öncelikler yetişkin travma yönetiminden farklılık göstermez. Hayatı tehdit eden yaralanmalar ve hayat kurtarıcı müdahale gerektiren durumlar ayırt edilmeli ve birincil değerlendirme sürecinde tedavi edilmelidir.

2.4.1. Birincil Değerlendirme

Travma resüsitasyonunda birincil değerlendirmede amaç; hayatı tehdit eden yaralanmaların hızlı bir şekilde tanınması ve yönetimidir. 5-10 dakika içinde primer değerlendirme ve resüsitasyon tamamlanmalıdır.

Birincil değerlendirmede kullanılan ABCDE değerlendirme sistemi erişkin ve çocuklarda aynıdır.¹

A- Airway: Havayolunun sağlanması (servikal immobilizasyon ile birlikte)

B- Breathing: Solunum ve ventilasyon

C- Circulation: Dolaşım ve kanama kontrolü

D- Disability: Nörolojik durum

E- Exposure: Elbiselerin çıkartılması

2.4.1.1. Havayolu ve servikal omurga stabilizasyonu

Pediyatrik travmalı hastalarda ilk olarak olası bir havayolu tıkanıklığı ve hastanın havayolunu koruyup koruyamadığı değerlendirilmelidir. Hava akımı olmayan solunum çabası, havayolunun tam tıkanıklığına işaret eder.¹⁸ Küçük çocuklarda havayolunun en dar yeri vokal kordlar yerine krikoid halkadır.²⁰ Havayolu açıklığının olmaması veya sürdürülememesine bağlı oksijenizasyon ve ventilasyon bozukluğu çocuklardaki arrestin en sık nedenidir.¹ Havayolu, jaw-thrust (çene-itme) manevrasıyla açılabilir.²¹ Maksillofasiyal yaralanma, hareketli dişler, pıhtı, ödem ya da kusmuk hava yolunu kapatabilir. Bu yüzden bunların çıkartılması gerekmektedir.¹

İnvaziv olmayan yollarla havayolunun devamlılığı sağlanamıyorsa endotrakeal entübasyon (ETE) planlanmalıdır. Havayolunu koruyamayacak ya da bilinç düzeyi bozulmuş hastalarda in-line immobilizasyon sağlanmalıdır. Pediyatrik hastalarda aşağıdaki durumlarda ETE düşünülmelidir. (1) Balon valv maske (BVM) ventilasyonu ile ventilasyon sağlanamıyorsa ya da havayolunun uzun süreli kontrol gereksinimi, (2) Glasgow Koma Skoru'nun (GKS) 9'dan düşük olması, (3) Hipoksemi veya hipoventilasyondan kaynaklanan solunum yetmezliği ve (4) Sıvı uygulamasına dirençli dekompanse şok varlığı.¹⁷

2.4.1.2. Solunum ve ventilasyon

Solunum sesleri ve göğüs kafesinin inip kalkışı değerlendirilmelidir. Göğüs ve karın arasındaki uyumsuz hareket paradoksal solunum olarak tanımlanır ve solunum yetmezliğinin bir göstergesidir.¹⁷ Beraberinde solunum sayısının az veya fazla olması da solunum yetmezliğin bir belirtisi olabilir. Solunum yetmezliği durumunda BVM ile ventilasyona başlanmalı ve göğüs kafesi yükselecek kadar hacim verilmelidir. Pediatrik hastalarda entübasyon için düz blade kullanılarak epiglottisin direk kaldırılması daha uygundur¹⁸

Ventilasyon esnasında verilecek fazla hacim veya basınç, pediatrik hastalarda olgunlaşmamış trakeobronşial ağacı ve alveolleri zedeleyerek iyatrojenik barotravmaya sebebiyet verebilir. Yeterli oksijen tedavisine rağmen solunumun normale dönmemesi ve siyanoza gidiş, sıkıntılı görünüm ile beraber artan solunum hızı veya solunum eforunun yetersiz olması solunum yetmezliğini gösterir.²² Aşırı ventilasyon beraberinde gastrik distansiyon yapabilir. Bu da venöz dönüşün azalması, solunum kapasitesinin azalması ve artan kusma, dolayısı ile aspirasyon riski oluşturur. Bunu engellemek için 30 kg altındaki çocuklarda pediatrik tip BVM kullanımı önerilmektedir.²³

2.4.1.3. Dolaşım ve kanama kontrolü

Şok yeterli doku perfüzyonunun sağlanamaması durumudur. Çocuklar artmış fizyolojik rezervleri nedeniyle; şokta olmasına rağmen sistolik kan basıncını normal aralıkta tutabilirler. Ancak %30'a varan kan kaybında sistolik kan basıncında azalma görülmektedir.¹ Yaşına göre hipotansif ise kanama miktarı %45'ten fazladır. Dolaşımın doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve şokun yeterli resüsitasyonu, pediatrik travmayı düzenli olarak tedavi etmeyen sağlık personeli için zorluklar oluşturmaktadır. Pediatrik popülasyonda kötü perfüzyon belirtileri soğuk alt ekstremiteler, periferik nabız kalitesinde azalma ve kapiller dolun zamanında uzamadır.¹⁷ Hastaların vital bulguları 5 dakikada bir ölçülmelidir. Tablo 1'de yaşa göre yaşamsal bulgular verilmiştir.

Tablo 1- Yaş aralığına göre normal yaşamsal bulgular¹

Yaş Grubu	Ağırlık (kg)	Kalp Hızı (atım/dk)	Kan Basıncı (mmHg)	Solunum Hızı (soluk/dk)	İdrar Çıkışı (ml/kg/sa)
0-1 Ay	0-10	<160	>60	<60	2.0
1-2 Yaş	10-14	<150	>70	<40	1.5
3-5 Yaş	14-18	<140	>75	<35	1.0
6-12 Yaş	18-36	<120	>80	<30	1.0
13≤ Yaş	36-70	<100	>90	<30	0.5

Bu hastalarda uygun sıvı replasmanı, kan transfüzyonu ve ilaçları yeterli dozda yapabilmek için ağırlığın doğru tahmin edilmesi gerekir. Bunun için pratik olarak '2x yaş + 10' formülü kullanılır.¹⁷

Hastanın vücut yüzeyindeki aktif kanamalar bası uygulanarak durdurulmaya çalışılmalıdır. 2 adet periferik geniş lümenli damar yolundan sıvı tedavisine başlanmalıdır. İlk başta 20 ml/kg sıvı bolusu verilmelidir. Daha sonra gerekirse tekrarlayıp, devamında kan transfüzyonuna başlanmalıdır. ATLS sıvı ve kan replasmanı ile ulaşılması gereken periferik perfüzyon yeterliliğini değerlendirmek için aşağıdakilere bakılmasını önermektedir:

- Kalp hızında gerileme
- Bilinç durumunun düzelmesi
- Periferik nabızların hissedilmeye başlanması
- Cilt renginin normale dönmesi
- Ekstremitelerin sıcaklığının artması
- Artan geri dönüşle kan basıncının yaşa göre normal aralığa gelmesi
- İdrar çıkışının 1-2 ml/kg olması¹

2.4.1.4. Nörolojik Değerlendirme

Yaralanan çocuğun primer değerlendirmesi hızlı bir mental ve nörolojik muayeneyi de içerir. Bu değerlendirme sırasında hastanın bilinç düzeyi, pupil boyutu ve ışığa cevabı araştırılmalıdır. AVPU ve GKS skoru çocuğun nörolojik durumu için kabaca bir fikir verebilir. Konuşamayan küçük çocuklarda ise pediatrik GKS'ü kullanılabilir. Pediatrik GKS'u

Tablo 2’de gösterilmiştir. Hastada motor - duyu defisitinin kontrolü için 4 ekstremitenin ayrıntılı muayenesi yapılmalı ve bulgular kayıt altına alınmalıdır.

Tablo 2- Pediatrik GKS²⁴

Puanlar	En iyi göz	En iyi verbal	En iyi motor
6	-	-	Emirlere uyar
5	-	Güler, sese oryante, iletişim var	Ağrıyı lokalize eder
4	Spontan açık	Ağlama, teskin edilebilir, yetersiz iletişim	Ağrı ile çekiyor
3	Sesli uyarılarla açar	Her zaman teskin edilemez, inleme	Anormal fleksiyon
2	Ağrılı uyarılarla açar	Teskin edilemez, ajite	Anormal ekstansiyon
1	Yanıt yok	Yanıt yok	Yanıt yok

2.4.1.5. Giysilerin Çıkarılması

Hastanın üzerinde bulunan tüm giysiler çıkartılmalı, tüm vücut herhangi bir yaralanma bulgusu açısından hızlı bir şekilde gözden geçirilmelidir. Hastanın tüm sırt ve bel omurları palpe edilmeli, duyarlılık ve deformite araştırılmalıdır. Çocukların çok kolay ısı kaybettiği akılda tutulmalı ve hipoterminin önüne geçmek için üstleri örtülmelidir.¹⁸

2.4.2. İkincil Değerlendirme

Hastanın öyküsü tamamlanır. Alerji durumu, hastalıkları, geçirdiği operasyonlar, en son ne zaman yemek yediği, olay anı ve çevresinin durumu sorularak kaydedilmelidir. Muayene baştan aşağı olacak şekilde tamamlanır. Servikal omurgada hassasiyet ve hareket açıklığı değerlendirilir. Laboratuvar değerlendirilmesi başlatılıp yatak başı ultrasonografi yapılır ve gerekliyse radyografi planlanır. Nazogastrik tüp ve foley sonda bu aşamanın öncesinde veya bu aşamada takılabilir.¹⁷ Hastanın radyoloji odasına, servise veya daha kapsamlı bir merkeze transferine izin verecek kadar stabilize edilmesi gereklidir.²⁵

2.5. PEDİATRİK YARALANMALAR

2.5.1. Kafa Travması

Kafa travması; yüz, skalp ve kafatasının, travmatik beyin yaralanması ile ilişkili veya ilişkisiz meydana gelen her türlü yaralanmasını tanımlar. Pediatrik travmaya bağlı en sık ölüm nedenidir. Kafa travması sebepleri arasında düşme, motorlu araç kazaları ve çocuk ihmal ve

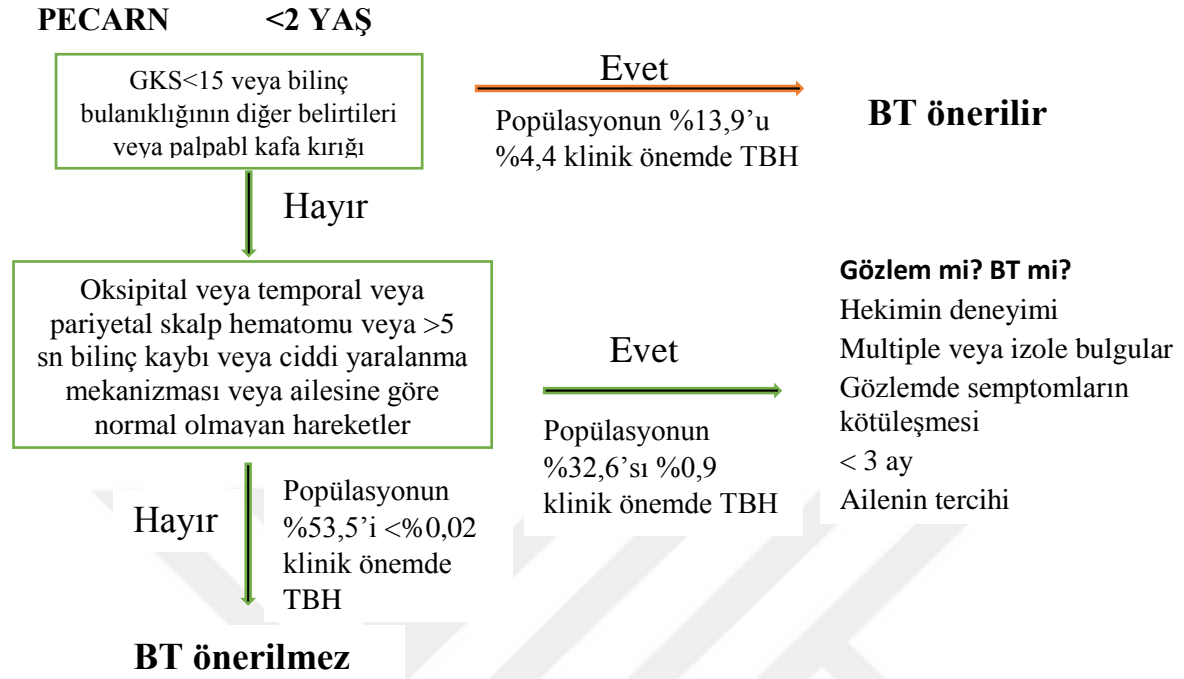
istismarları ilk sıralarda yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) her yıl kafa travması nedeniyle 600,000'den fazla çocuk acil servislere başvurmakta, 60,000'den fazla çocuk yatarak tedavi görmekte ve 7400'i ise hayatını kaybetmektedir.²⁶ Yine travmatik beyin hasarı, ABD'de 1 yaşından büyüklerde ölüm ve sakatlığın en sık sebebidir.²⁷

Çocukların erişkinlerden farklı anatomik ve fizyolojik özelliklerinin olması kafa travmasının etkisini de değiştirmektedir. Beynin boyutu hayatın ilk 6 ayında ikiye katlanır ve 2 yaşına geldiğinde erişkin beyin boyutunun %80'ine ulaşır. Beyindeki su miktarının fazla olup myelinizasyonun daha az olması ciddi travma ve posttravmatik nöbet riskini artırır.¹⁷

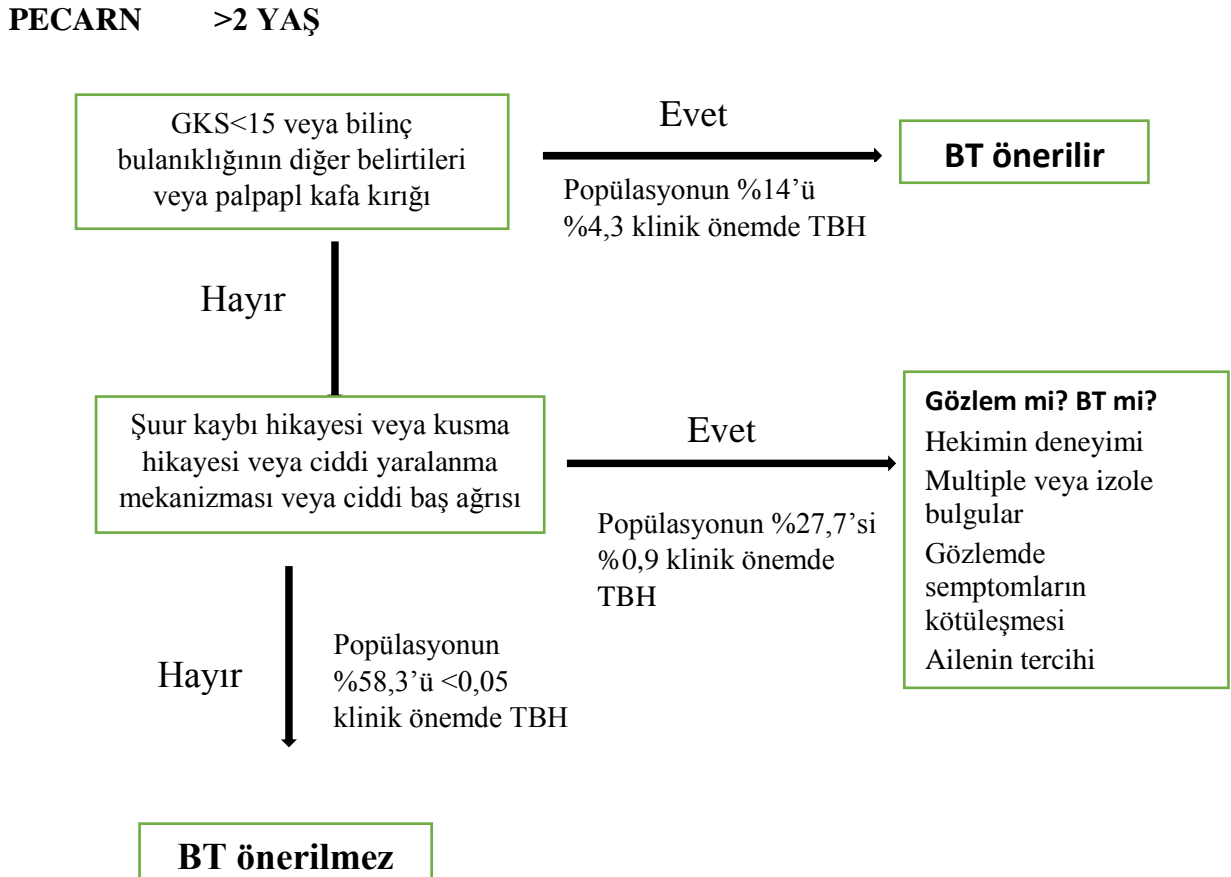
Travmatik beyin hasarları travma anında travmanın direkt etkisi sonucu meydana gelen primer hasar ve direkt hasara karşı oluşan biyokimyasal, hücrel ve metabolik tepkilerin sonucu oluşan sekonder hasar olarak iki kategoriye ayrılır. Kafa travmasında amaç primer beyin hasarını hızlı bir şekilde tanımak ve sekonder hasarın oluşmasını engellemek veya azaltmaktır. Travmaya bağlı kraniyumda kemik yapıda fraktürler, parankimde ise kontüzyon, subdural kanama, epidural kanama, subaraknoid kanama ve diffüz aksonal hasar gibi yaralanmalar ortaya çıkar.

Pediyatrik kafa travmalı hastalarda BT taramasının endikasyonları ve göreceli değeri hakkında önemli miktarda araştırma yapılmıştır. Kafa travmalı pediyatrik hastalarda PECARN, CATCH ve CHALICE gibi klinik karar verme kurallarının ve alternatif görüntüleme yöntemlerinin kullanılması BT aşırı kullanımını azaltmıştır.²⁸ Kupperman ve ark.nın yaptıkları çalışmada kafa travmalı pediyatrik hastalarda belirlenen 6 kriterin hiç olmadığı durumda travmatik beyin hasarı insidansının %0.02-%0.05'den daha az olduğunu tespit etmişlerdir.²⁹ 2 yaş altı ve üstü için PECARN algoritmaları Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. PECARN klinik karar kurallarının 2 yaş altında duyarlılığı %100 özgüllüğü %53,6 ve negatif prediktif değer (NPD) değeri %100 saptanmıştır. 2 yaş üstünde ise duyarlılığı %96,8, özgüllüğü %58,2 ve NPD değeri %99,95 saptanmıştır.

Şekil 1. Beyin BT için PECARN kriterleri (2 yaşından küçükler için).²⁹



Şekil 2. Beyin BT için PECARN kriterleri (2 yaş ve üstü çocuklar için).²⁹



2.5.2. Servikal Travma

Çocuklarda servikal omurga yaralanmaları tüm omurga yaralanmalarında olduğu gibi erişkinlerden daha nadirdir.³⁰ Bunun nedeni hem omurga bağlarının daha esnek olması ve gerilmeye daha dayanıklı olması, hem de çocukların yüksek enerjili travmalara erişkinlerden daha az maruz kalmasıdır.³¹ Pediatrik servikal yaralanmasının en sık nedenleri motorlu taşıt kazaları, düşme ve spor yaralanmalarıdır.³²

Bilinci açık ve büyük çocuklarda boyun ağrısı, huzursuzluk ve boyunda lokal hassasiyet gibi fark edilebilecek bulgular vardır. Bilinci kapalı hastalarda ya da kooperasyon kurulamayan küçük çocuklarda trafik kazası, yüksekten düşme gibi şiddetli travmalarda aksi ispatlanana kadar hasta servikal omurga yaralanmalı kabul edilip ona göre önlem alınmalıdır.

Travmayla gelen çocuklarda görüntüleme ihtiyacını tespit etmek için en sık kullanılan risk skorlaması Nexus kriterleridir. Nexus kriterleri Tablo 3'te gösterilmiştir.³³

Tablo 3 - Nexus düşük risk kriterleri

Bilinç değişikliği

İntoksikasyon

Servikal spinal duyarlılık

Fokal nörolojik defisit

Çeldirici yaralanma

2.5.3. Toraks Travması

Toraks travması yaygın olmamasına rağmen çocuklarda göreceli olarak daha sık görülür ve önemli bir mortalite nedenidir. Çocukluk çağı travmalarının %8'ini oluşturmaktadır. Çocukların yetişkinlerden farklı anatomik ve fizyolojik özelliklere sahip olması kaburga kırığı olmaksızın intratorasik organların yaralanması ve akciğer kontüzyonuna sebep olmaktadır.³⁴ Kaburga kırıkları ve mediastinal yaralanmalar yaygın değildir. Eğer varsa ciddi darbe kuvvetini gösterir.³⁵

Pediatrik toraks travmalarının %90'dan fazlası künt travma nedenli oluşmaktadır. Toraks travması sonucunda en fazla görülen yaralanmalar parankimal kontüzyon (%53,3), kaburga kırıkları (%49,5), pnömotoraks (%37,1), hemotoraks (%13,3), trakeobronşial yaralanma

(%2,9), diyafram rüptürü (%1,9), aort rüptürü (%1) ve yelken göğüstür (%0,9).³⁶ Çoklu yaralanmalı çocuklarda torasik travma mortaliteyi 20 kat artırır.³⁷

Spesifik klinik tabloda acil hekimi hem toraks hem de batın travmasının beraber olabileceğini göz önünde bulundurmalıdır. Hastanın havayolu, göğüs duvarı hareketleri ve solunum seslerine muayenede dikkat edilmelidir.

Akciğer grafisi klinisyene pnömotoraks, hemotoraks, kontüzyon, duvar yapıları ve mediasten hakkında daha ileri radyolojik inceleme ve cerrahi girişim açısından hızlıca bilgi verecektir. Yapılan çalışmalarda hastaların yarıya yakınında tedavide değişikliğe neden olmadığı görülmüş ve akciğer grafisi normal olan travmalı çocuklarda akciğer BT'si önerilmemiştir.³⁸

2.5.4. Abdominal Travma

Abdomen pediatrik hastalarda kafa ve ekstremitelerden sonra en çok yaralanmaya maruz kalan bölgedir. Pediatrik hastalarda künt abdominal travma oranı yaklaşık 100 000 çocukta 9'dur.³⁹ Motorlu taşıt kazası sebepli künt travma çocuklardaki travmanın yarısından fazlasını oluşturur ve en ölümcül olanıdır.²¹ Yine bisiklet gidonu nedenli yaralanmalar da abdominal travmanın sık nedenlerindedir.

Çocuklar yetişkinlere göre daha büyük iç organlara, daha az cilt altı yağ dokusuna ve daha az koruyucu karın kasına sahiptir. Bu yüzden solid organ hasarı daha sıktır.¹⁷ Ayrıca çocuklarda görece daha büyük fetal lobulasyonlu böbrekler sebebi ile renal yaralanma daha sıktır.¹⁷

Çocuklarda hikaye genelde net değildir ve fizik muayene zor olabilir. Pediatrik hastalarda abdominal yaralanmanın belirtileri takipne, abdominal hassiyet, ekimoz ve şok bulgularıdır. Muayenede tespit edilen bir batın hassasiyeti ileri değerlendirmeyi gerektirir. Bu hastalarda beraberinde pelvik kemik stabilitesi değerlendirilmeli ve yaralanma açısından genital muayene yapılmalıdır. İnfantlar ve çocuklar stres altındayken çok ağladıkları için de hava yutarlar. Bu yüzden karnın üst kadranslarında distansiyon olabilir. Eğer yaygın bir distansiyon varsa sebebi batın içi serbest hava olabileceği gibi kan da olabilir.⁴⁰

Abdominal yaralanma şüphesi olan hastaların tanı ve tedavisi hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Ayrıntılı bir muayene ve labaratuvar değerleri, abdominal organ

yaralanma riski düşük olan hastalarda faydalıdır. Batında hassasiyet, femur kırığı, artmış karaciğer enzim düzeyleri, hipotansiyon, mikroskopik hematüri veya 30'dan düşük başlangıç hematokrit seviyesi yoksa intraabdominal yaralanma olasılığı düşüktür. Yine bu hastaların abdominal yaralanma riskinin değerlendirilmesi için PECARN künt batın travması kuralları kullanılabilir. PECARN künt batın travması kuralları Tablo 4'te gösterilmiştir.⁴¹ PECARN künt batın travması kurallarının sensitivitesi, intraabdominal yaralanmaların tespitinde %97,5, acil müdahale gerektiren intraabdominal yaralanmaların tespitinde %100 olarak bulunmuştur.⁴² Batın yaralanması olan çocukların teşhisi için BT, FAST ve Diagnostik Peritoneal Lavaj (DPL) kullanılır. İntraabdominal yaralanma ihtimali fazla olan stabil hastalarda önerilen tanı testi abdominal BT'dir.¹

Tablo 4- PECARN künt batın travması kuralları

Karın duvarı yaralanma bulgusu/emniyet kemeri bulgusu olmaması
GKS>14
Karında hassasiyet olmaması
Toraks duvarında travma bulgusu olmaması
Solunum seslerinde azalma olmaması
Kusma olmaması

2.6. TRAVMA CİDDİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Travma yönetiminde triyaj öncelikli olarak yapılarak kritik hastanın tespiti sağlanmalıdır. Sahada, acil serviste ve yoğun bakımda travma hastalarının sınıflamasında skora sistemleri kullanılmaktadır. Sahada, yatak başında hesaplanabilecek basit, hızlı ve güvenilir bir skora yöntemi travma merkezine sevk ve klinik yönetim kararlarına kılavuzluk edebilir. Travma skora sistemleri anatomik, fizyolojik ve kombine sistemler olarak üç gruba ayrılmaktadır. Anatomik skora sistemleri Kısaltılmış Yaralanma Skoru (AIS), Yaralanma Şiddet Skoru (ISS) ve Anatomik Profil'dir. Fizyolojik travma skorları ise GKS'u, Revize Travma Skoru (RTS), Pediatrik Travma Skoru (PTS)'dur. Kombine sistemler ise Travma Revize Kombine Yaralanma Şiddet Skoru (TRİSS), CARE, ASCOT gibi skorlardır.⁴³

2.6.1. Anatomik Skorlar

2.6.1.1. Kısaltılmış Yaralanma Skoru (AIS)

AIS anatomi temelli her bir vücut bölgesindeki yaralanmayı ciddiyetine göre 6 puan üzerinden skorlayan evrensel bir skora sistemidir. 1971'de tanımlanmıştır. Bu ölçek 6 sistemin değerlendirilmesi sonucu yaralanma yok (0) ile tedavi edilemeyen majör yaralanma (6) arasında puanlandırılmaktadır.

2.6.1.2. Yaralanma Ciddiyet Skoru (ISS)

Yaralanma ciddiyet skoru vücudu 6 sisteme ayırarak değerlendirmektedir. Her sistem puanlandırıldıktan sonra, majör yaralanmanın en yüksek olduğu üç sistemin puanlarının kareleri toplanarak hesaplanır. 1974'te multitravmalı hastalar için geliştirilmiştir. ISS 3-75 arasında puanlandırılır.⁴⁴

ISS en sık kullanılan anatomik yaralanma skorudur. 15'in üzerindeki skorlar ciddi yaralanmayı göstermektedir. Gerek AIS gerekse ISS anatomik skor sistemleri olduğu için, aynı skora sahip ancak hemodinamik durumları farklı hastalar arasındaki ayırımı yetersizdir. Beraberinde bu skorlar aynı bölgedeki birçok yaralanmadan sadece birini kullanma dezavantajına sahiptir.⁴⁵

2.6.2. Fizyolojik Skorlar

2.6.2.1. Revize Travma Skoru (RTS)

Champion ve ark.ı 1981'de Triaj İndeks skoruna solunum hızı (SH) ve sistolik kan basıncını (SKB) ekleyerek oluşturmuştur.⁴⁶ GKS, sistolik kan basıncı ve solunum hızına karşılık gelen puanlar aşağıdaki formüle girilerek hesaplama yapılır.

$$RTS = 0.9368 (GKS) + 0.7326 (SKB) + 0.2908 (SH)$$

2.6.2.2. Pediatrik Travma Skoru (PTS)

Hastanın ağırlığı, havayolu, sistolik kan basıncı, bilinç düzeyi, yaraları ve iskelet sisteminden oluşan 6 değişkenli bir skora sistemidir. Skor; yaralanma şiddeti, kaynak kullanımı, mortalite ve pediatrik travma merkezine sevk ihtiyacı ile korelasyon göstermektedir. PTS ne kadar düşükse travmanın vermiş olduğu zarar o kadar fazla demektir.

Sekiz ve altındaki skorlarda hastanın uygun bakım görebileceği bir üst merkeze gönderilmesi önerilmektedir. PTS puanı 2 ve altında olan çocuklarda mortalite %100'dür.⁴⁷

2.6.2.3. Şok İndeksi

Pediyatrik travma hastalarında tek başına hemorajik şok durumunu tanımlayabilecek hiçbir değer ve bulgu yoktur. Hipotansiyon, çocuklarda hipovolemik şokun çok geç bir bulgusudur. Travmalı çocukların tedavisinde kaynakların uygun kullanımı ve ölüm oranlarının azaltılması amacıyla üretilmiş çeşitli travma skorlama sistemleri vardır. Kalp hızının sistolik kan basıncına oranlanması ile hesaplanan şok indeksi (Şİ), hemodinamik stabilitenin göstergesi olarak kullanılan bir skorlama sistemidir.⁴⁸ Yetişkinlerde yapılan çalışmalarda multitravmalı hastanın acil servis takibinde Şİ'nin artmasının masif transfüzyon, yoğun bakım ünitesine yatış ve mortaliteyi öngördüğü belirlenmiştir.^{49,50} Pediyatrik yaşa uyarlanmış şok indeksi (SIPA) skoru ise ilk olarak Colorado Çocuk hastanesindeki araştırmacılar tarafından künt travma sonrasında ağır yaralanmış çocukların belirlenmesine yardımcı olmak için geliştirildi. Bu çalışmada yüksek SIPA değerinin yaşa bakılmaksızın en ciddi şekilde yaralanan çocukların %25'ini belirlediği gösterilmiştir.⁵¹ Pediyatrik hastalara özgü fizyolojik bir skorlamanın eksikliği nedeniyle tanımlanmış ve pediyatrik travmanın ciddiyetini öngörmede valide edilmiştir.⁵² SIPA yaralanma ciddiyeti ile beraber, transfüzyon ihtiyacı, yoğun bakım ihtiyacı, mekanik ventilasyon ve mortalite gibi klinik sonuçları ölçütleri ile de ilişkili bulunmuştur. Philips ve ark.nın yaptığı çalışmada künt solid organ yaralanması olan hastalarda erken kan transfüzyonu ihtiyacını tahmin etmek için; olay yeri veya acil serviste artmış SIPA skorunun kullanılabileceği gösterilmiştir.⁵³ . SIPA skorunun yaş gruplarına göre sınır değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

2.7. TANISAL YÖNTEMLER

Travma hastasına en kısa zamanda, doğru tanıyı koymak acil cerrahi müdahale kararında önem taşımaktadır. Hastanın birincil problemi doğrultusunda en uygun görüntüleme yöntemi seçilir. Bu amaçla direk grafî, ultrasonografi, BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MR) kullanılır.

2.7.1. Direk grafi

Anteroposterior akciğer grafisi, pelvis grafisi, yan servikal grafi çekilebilir. Göğüs ve pelvis grafileri ile solunum yetmezliğinin nedenleri, kan kaybı yerleri ve şok nedenleri değerlendirilebilir. Pediatrik hastalarda künt travma sonrasında çekilen pelvis grafilerinin sınırlı duyarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir.⁵⁴ Servikal grafi, servikal vertebralarda fraktür ve dislokasyon açısından istenir. Daha sonrasında hastaların fizik muayenesi tamamlanarak süpheli fraktürleri değerlendirmek için ekstremitte grafileri istenmelidir.

2.7.2. Ultrasonografi

1990'lerden beri FAST abdominal yaralanmalı çocukların değerlendirilmesinde bir araç olarak kullanılmış olsa da; nispeten düşük duyarlılık ve yüksek yanlış negatif oranları raporlayan çalışmalar nedeniyle bu yöntemin etkinliği tartışma konusu olmuştur. Bununla beraber FAST, travmalı çocukların karın muayenesinin bir uzantısı olarak kullanılmaktadır. Resüsitasyon sırasında tekrarlanabilir ve radyasyon maruziyeti yoktur. Ancak kullanıcı tecrübesine bağımlı olması önemli bir dezavantajdır. Ayrıca intraparankimal yaralanmaların tanısında, retroperitoneal organların değerlendirilmesinde yetersizdir.⁵⁵

2.7.3. Diagnostik Peritoneal Lavaj

DPL hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda, hasta görüntülemeye güvenli bir şekilde gidemiyorsa intraabdominal kanamayı göstermek için kullanılabilir. İşlem karın içinde kontrolsüz bir penetrasyonla iatrojenik bir yaralanmaya sebebiyet verebilir. Hastanın sonrasındaki muayene ve görüntülemesini değiştirebileceği için nihai tedavisini yapacak cerrah tarafından yapılması önerilir.

2.7.4. Bilgisayarlı Tomografi

Beyin, toraks, batin, pelvis, vertebra gibi tüm vücut bölümleri görüntülenebilirken, verilen kontrast maddeler sayesinde çoğu organın işlevi ile ilgili bilgi verir. Bu sayede travmalı hastaları değerlendirme imkanı sağlar. 1971 yılında Godfrey N. Hounsfield tarafından ilk BT aygıtı üretilmiştir. Türkiye'de ilk BT 1976 yılında Hacettepe Tıp Fakültesinde kurulmuştur. Son 20 yılda çok kesitli BT teknolojisindeki gelişmeler tomografiyi travma hastalarının görüntülemesinde için tercih edilen yöntem haline getirdi.⁵⁶

BT'de X-ışınları cihazdaki kaynaktan çıkıp ortada yer alan hastadan geçerek dedektör tarafından tutunurlar. Vücut dokularının atomik yoğunlukları farklı olduğundan her bir dokunun tuttuğu X-ışını farklı olur ve böylece doku görüntüleri oluşur.⁵⁷

BT ile intrakraniyal patolojiler, kafatası fraktürleri, plevral sıvı, alveolar kanama, kot kırıkları, akciğer kontüzyonu ve laserasyonu, mediastinal patolojiler, pnomotoraks, kardiyak tamponad ve büyük damar yaralanmaları değerlendirilebilir. BT stabil hastada abdominal ve kraniyal yaralanmalarda hasar derecelendirilmesine olanak vererek, cerrahi olmayan tedavilerin saptanmasında yarar sağlar. Beraberinde gözden kaçma ihtimali olan toraks yaralanmalarının tespit edilmesine yardımcı olur.

Travma hastalarındaki potansiyel faydaları ve travma dışı diğer klinik uygulamalarda BT'nin kapsamlı kullanımı görüntüleme sayısında aşırı artışa yol açmıştır.⁵⁸ Özellikle 1990-2010 arasında BT kullanımında İngiltere'de 12 kat, ABD'de 20 kat artış olmuştur.⁵⁹ Türkiye'de 2011-2014 arasında BT cihaz kullanım oranı %60 artış göstermiştir.⁶⁰

Travma hastalarının yönetiminde seçilecek BT görüntüleme yöntemleri açısından iki ana yaklaşım mevcuttur. İlki ATLS kılavuzunda belirtilen hastanın ilk değerlendirilmesi ve stabilizasyonu sonrası sadece etkilendiği düşünülen bölgenin görüntülenmesinin yapıldığı seçici BT'dir. İkinci yaklaşım ise TVBT görüntüleme yöntemidir. Son dönemde travma hastasının değerlendirilmesinde TVBT görüntülenmesinin kullanılması ve önemi artmıştır. TVBT (pan tarama) beyin, servikal, toraks ve pelvis dâhil batın görüntülenmesinin tek seferde yapılması olarak ifade edilir. Bu prosedürde kraniyal ve servikal görüntülemelerde kontrast madde verilmezken, toraks ve batın görüntülemelerde kontrast madde verilir.

Pediyatrik hastalarda TVBT görüntüleme ile ilgili yapılan çalışmalar daha azdır. Bu çalışmalarda yetişkinlerden farklı olarak TVBT'nin mortaliteyi azalttığına dair bir kanıt bulunamamıştır. Meltzer ve ark.nın yaptığı çok merkezli geriye dönük çalışmada TVBT görüntülenmesi yapılan hastaların SBT'ye göre mortalite oranında fark saptanmadı.⁶ Yine Abe ve ark.nın yaptığı Japonya'daki benzer çalışmada TVBT kullanımının mortaliteyi azalttığına dair bir kanıt rastlanmamıştır.⁶¹ TVBT görüntüleme kararı vermek için GKS, travma mekanizması ve klinik muayene gibi değişkenlerin rolünü değerlendiren Frellesen ve ark.nın yaptığı çalışmada tek başına kullanılacak hiçbir değişken yoktur.⁶² Yetişkin travma merkezlerinde TVBT görüntüleme kararının alınması pediyatrik travma merkezlerine göre daha yüksekti (% 31,4'e karşı % 17,6). Yetişkin ve pediyatrik travma merkezleri arasında mortalite oranında fark yoktu.⁶³

BT görüntülenmesinin en önemli dezavantajları ise hastanın radyasyona maruz kalması ve cihazın genelde travma odası ve yakınında yer almamasıdır. Beraberinde özelleşmiş bir personele ihtiyaç duyar ve daha pahalı bir görüntüleme modalitesidir. Başka bir merkeze

transferi planlanan ve hastanın ihtiyaç duyduğu cerrahi imkanlara sahip olmayan merkezlerin, kesin tedavisini alacağı merkeze sevk olmadan önce BT görüntülemelerini yapmaması önerilmektedir. Bu şekilde ileri merkezlerde BT tekrarı ve hastanın alacağı radyasyon miktarı azalır.

2.8. PEDİATRİK RADYASYON MARUZİYETİ

Tüm radyolojik incelemelerin %4'ünü oluşturan BT, görüntüleme yöntemlerinden alınan radyasyonun yaklaşık %40'undan sorumludur.⁶⁴ BT görüntülemenin kaynağı olan X-ışınları sonucu çevreye iyonize radyasyon salınır. İyonize radyasyon vücut hücreleri üzerinde kesin deterministik etki ve kesin olmayan stokastik etki mekanizmaları ile çeşitli sonuçlar ortaya çıkarır. Deterministik etki yüksek doz radyasyonun geniş vücut bölgelerine etkisi ile oluşur. Etki dozla orantılı artış gösterir. Stokastik etkiler ise düşük dozda radyasyona uzun süre maruz kalınmasıyla oluşur. Biyolojik etkisi doz miktarı ile artar ancak etki şiddeti dozdan bağımsızdır. Stokastik etki sonucunda lösemi, akciğer, gastrointestinal sistem ve tiroid kanserleri ortaya çıkabilir.⁶⁵

Çocuklarda radyasyona bağlı risklerin daha fazla olmasının nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

- Büyüme ve gelişme dönemindeki dokuların radyasyona hassasiyetleri daha fazladır.
- Radyasyona bağlı kanser gelişmesi için uzun yıllar geçmesi gerekir. Çocuklarda beklenen yaşam ömrü daha fazla olduğu için kanserojen etkinin ortaya çıkma olasılığı artar.
- Erişkinler için belirlenen inceleme parametreleri ile çocuklara çekim yapılırsa çocukların vücut kitlesi daha küçük olduğundan alacakları toplam radyasyon çok daha fazla olur.

Yılda çevreden 3 mSv, bir tomografi çekimi sırasında ise 1-15 mSv dozunda radyasyon alınmaktadır. Çeşitli BT tiplerinin etkin radyasyon dozu ve kaç tane akciğer grafisine eşdeğer oldukları Tablo 5'te verilmiştir. Normalde tek bir BT incelemede verilen doz ciddi riskler taşımaz. Ancak radyasyona bağlı kanser riski tekrarlarla artan özellikte olduğu için, tekrar edilen her BT tetkiki bu birikime katkıda bulunur. BT'de alınan organ dozu miktarı birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan en önemlileri hasta boyutu, kesit kalınlığı, kesit sayısı, pitch değeri, tüp voltaj ve akım değeridir. Bu parametrelerin çoğu da tetkik sırasında radyolog ve teknisyen tarafından değiştirilebilmektedir. İdeal olanı, her birey ve her inceleme için uygun ayrı bir çekim protokolünün planlanmasıdır.⁷

Tablo-5:BT tiplerinin radyasyon dozları ve akciğer grafisi ile eşdeğerlikleri

	Etkin doz	Eşdeğer Akciğer Grafisi Sayısı
Akciğer Grafisi (tek yön)	0,02 mSv	1
Uçak Yolculuğu (6 saat)	0,04 mSv	2
Doğal Radyasyon (yıllık)	3 mSv	150
Beyin BT	2-4 mSv	100-200
Toraks BT	5-7 mSv	250-350
Abdominopelvik BT	12- 15 mSv	600-750

Düşük dozlarda radyasyonun oluşturduğu kanserlerin kantitatif değerlendirmesinde altın standart atom bombası patlamalarından sonra yapılan çalışmalar kabul edilmektedir. Bu bağlamda Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICRP) 1 mSv radyasyonu 1.000.000 bireyde 50 ek ölümcül kansere yol açacağını tahmin etmektedir. Bu da, doz kontrolü yapılmaksızın torakoabdominal BT inceleme yapılan (yaklaşık 10 mSv) 2.000 hastadan birinde bu incelemeye bağlı kanser ortaya çıkmasının beklenebileceği anlamı taşır.

Hesaplanan kanser riskleri de tetkik cinsi, hasta yaşı ve cinsiyetine göre farklılıklar gösterir. Aynı yaştaki kadında rutin kranyal BT tetkiki sonrası risk 1/8100 iken, erkekte 1/11080 bulunmuştur. Beraberinde hesaplanan bu riskler 20 yaşındaki hastada iki kat artmışken, 60 yaşındaki hastada %50 daha az bulunmuştur.⁶⁶ Brenner ve ark.ının yaptığı çalışmada kanser riski, batin BT çekilen çocuklarda 1/550, kranyal BT çekilen çocuklarda ise 1/1500 olarak hesaplanmıştır.⁶⁷

BT kullanımındaki hızlı artıştan dolayı kanser riski gelecekte önemli bir sağlık problemi olacağı gözükmektedir. ABD de 1991-1999 tarihleri arasında görülen kanserlerin %0,4'ünün altında BT kullanımının olduğu gösterilmiştir.⁶⁸ Artan BT kullanımı düşünüldüğünde şu anki oranla BT kullanımına bağlı kanserler %1,5-2 arasında olmalıdır. Bu durumu düzeltmek ve akılcı görüntüleme yapmak için travma hastalarında bölgesel BT çekimleri için klinik karar kuralları oluşturulmuştur. Beraberinde radyasyon maruziyetini azaltmak için düşük doz görüntüleme protokolleri oluşturulmaya çalışılmaktadır.⁶⁹

Bu nedenlerle Uluslararası Atomik Enerji Kurumu tarafından radyasyon maruziyetini azaltmak için ALARA prensipleri geliştirilmiştir.⁸ Mümkün olan en düşük doz ile incelemeyi

esas alan prensiptir. Çocuk hastalarda ilerisi açısından çok daha önemlidir. Temel kural, öncelikle radyasyonsuz yöntemlerin denenmesi, mümkün değilse de en az radyasyon dozu tercih edilmesidir.¹⁸



3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Tasarımı

Bu geriye dönük, gözlemsel çalışma 2019 yılında 59.439 hasta başvurusuna sahip üçüncü basamak bir acil servis olan Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı'nda gerçekleştirildi. 1 Kasım 2017 ve 31 Aralık 2019 tarihleri arasında künt travma ile başvurup BT görüntülemesi yapılan pediatrik popülasyondaki hastalar çalışmaya dâhil edildi. Araştırma için Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 12.02.2020 tarihinde KÜ GOKAEK 2020/34 proje numarası ile onay alındı.

3.2. Araştırmanın Popülasyonu

Çalışmaya aşağıdaki hastalar dâhil edildi.

Dâhil edilme kriterleri:

- 18 yaşından küçük hastalar
- Künt travma nedeniyle acil servise başvuran hastalar
- BT görüntülemesi yapılan hastalar

Çalışmanın dışlama kriterleri:

- Başvurusundan 24 saat öncesinde travma öyküsü olanlar
- Başka bir merkezden görüntülemesi yapılarak sevk edilenler
- Gebe hastalar
- Görüntülemesi yapılamadan ölen hastalar
- Hasta kliniği takip ve tedaviyi reddederek ayrılan hastalar
- Verileri eksik olan hastalar

3.3. Araştırma Protokolü

Bu çalışmanın verileri için hastane elektronik kayıt sisteminden 1 Kasım 2017-31 Aralık 2019 tarihleri arasında ICD-10 (Uluslararası Hastalık Sınıflandırması) travma tanı kodları girilen hastalar bulundu. Bu hastalar yaşa göre sıralanarak 18 yaş altındaki travma hastalarının popülasyonu oluşturuldu. Sonrasında görüntüleme kayıtlarından hasta numaraları ile BT görüntülemesi yapılan hastalar bulundu. Hastaların T.C. kimlik, hasta ve dosya numaraları

kullanılarak elektronik kayıt sisteminden taranmış hasta dosyalarına ulaşıldı. Bu şekilde ulaşılamayan dosyalar hastane arşivinden temin edildi. Veriler hastane kayıt sisteminden, hasta dosyasından ve adli vaka formlarından elde edildi. Bu kaynaklardan elde edilen yaş, cinsiyet, başvuru şikayetleri, travma mekanizmaları, acil serviste kalış süreleri, vital bulguları (vücut sıcaklığı, nabız, solunum sayısı, parmak ucundan oksijen satürasyonu ve kan basıncı), GKS'u ve fizik muayene bulguları olgu rapor formuna kayıt edildi. 2 metre (m) yükseklik üstünden düşmeler yüksekten düşme olarak gruplandırılırken 2 m altındaki mesafeden düşmeler, düz zeminde düşmeler olarak gruplandırıldı. Hastaların travma ciddiyetini değerlendirmek için SIPA skoru kullanıldı. Bu skorun yaşa göre sınır değerleri için Nordin ve ark. çalışması baz alınmıştır.⁵² Yaşa göre sınır değerler 1-3 aralığındaki hastalar için (1.2) , 4-6 yaş için (1.2), 7-12 yaş için (1.0) ve 13 yaş üstü için (0.9) olarak kabul edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar görüntüleme yöntemine göre TVBT ve SBT olarak iki gruba ayrıldı. Hastanın kraniyal, servikal, toraks, batin ve pelvis bölgelerinin hepsi görüntülendiyse TVBT; önceki bölgelerin 1-4 tanesi görüntülendiyse SBT olarak sınıflandırıldı. Tüm görüntülemelerin sonuçları hastane kayıt sisteminde mevcut olan Radyoloji Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyeleri tarafından yorumlanmış raporlardan elde edildi. Kötü sonlanım olarak travmaya bağlı 1 hafta içerisinde; ölüm, YBÜ'ne yatış, travmatik hadiseye bağlı operasyon ihtiyacı, 24 saatten uzun süren hastanede yatma ihtiyacı, travma sonrası kan transfüzyonu ihtiyacı, mekanik ventilasyon ve tüp torakostomi uygulanması olarak belirlendi. Hastaların sonlanımları hastane kayıt sistemi ve T.C. Sağlık Bakanlığı e-Nabız kayıtlarından kontrol edildi.

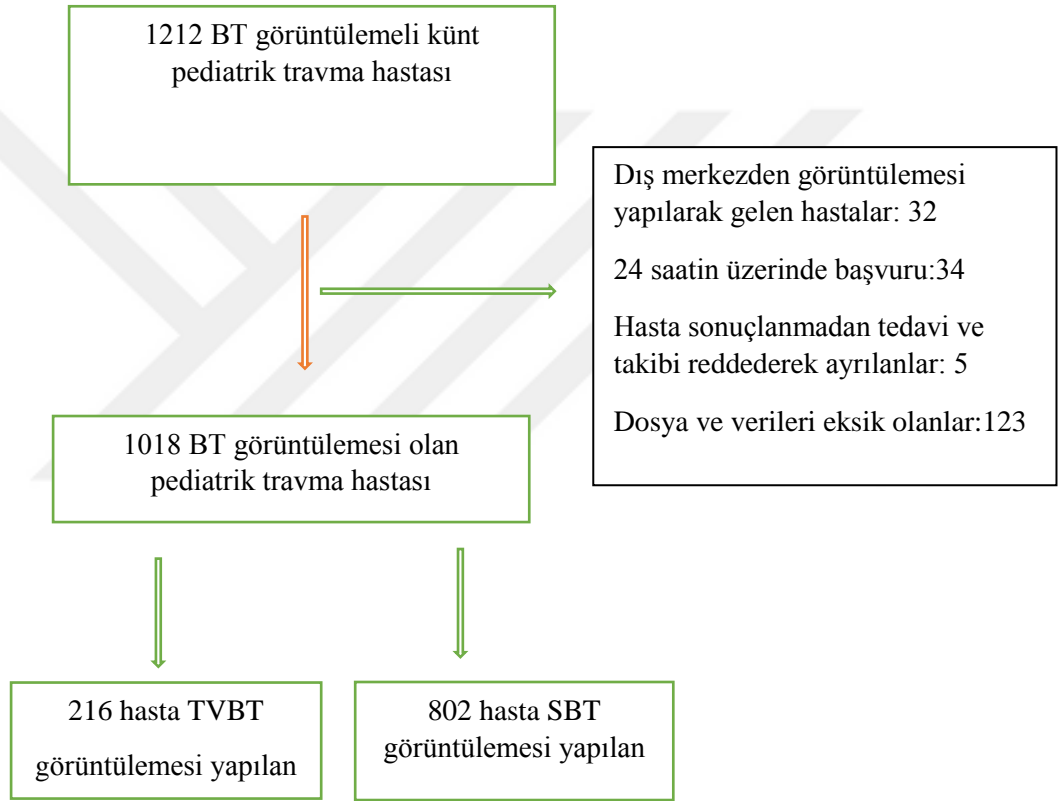
3.4. İstatiksel Analiz

Çalışmanın istatiksel analizinde IBM SPSS Statistics 25.0 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılıma uymayan değişkenler ortanca, çeyreklikler aralığı (IQR), normal dağılım uyan değişkenler ise ortalama ve standart sapma ile gösterildi. Kategorik değişkenler ise sayı ve % ile ifade edildi. Sürekli değişkenlerin karşılaştırmasında dağılım durumuna göre t testi veya Mann Whitney U testi kullanıldı. Nitel verilerde ise gruplar arasında farkı bulmak için ki-kare testi kullanılmıştır. Tüm istatistiklerde $p < 0,05$ değeri istatiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

1 Kasım 2017 ile 31 Aralık 2019 tarihleri arasında künt pediatrik travma nedeniyle BT görüntülemesi yapılan 1212 hasta çalışmaya alındı. Dışlama kriterlerinden sonra 1018 hastanın verileri analiz edildi (Şekil 3).

Şekil 3- Araştırmanın akış şeması



Çalışma grubundaki hastaların 631'i (%62) erkek, 387'si kadın idi. Hastaların yaşları 1 ay ile 18 yaş arasında seyretmekle beraber ortalama yaş $7,01 \pm 5,29$ yıl idi. Acil serviste ortalama kalış süresi 212,65 dk. (25-2760) idi. Olguların demografik bilgileri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6-Olguların demografik özelliklere göre dağılımı

Yaş (ortanca, IQR)	6 (9)
Cinsiyet n (%)	
Erkek	631 (62)
Kadın	387 (38)
Acil servis kalış süresi (ortanca, IQR)	144 (142)
Travma mekanizması n (%)	
Düz zeminde düşme	435 (42,7)
Motorlu taşıt kazası	239 (23,5)
Yüksekten düşme	128 (13,6)
Bisikletten düşme	81 (8)
Merdivenden düşme	57 (5,6)
Darp	26 (2,6)
Diğer *	52 (5,1)
Başvuru şikâyeti	
Kafa Travması	284 (27,8)
Kusma	159 (15,6)
Baş ağrısı	111 (10,9)
Uyku hali	75 (7,3)
Bayılma	59 (5,7)
Ekstremitede ağrı	53 (5,2)
Bulantı	47 (4,6)
Ateş (°C) (ortanca, IQR)	36,3 (0,5)
Nabız (atım/dakika) (ortanca, IQR)	108,6 (34)
Solunum Sayısı (soluk/dakika) (ortanca, IQR)	24 (7)
Sistolik Kan Basıncı (mm/Hg) (ortalama, SS)	116,5±15,89
Diastolik Kan Basıncı (mm/Hg) (ortanca, IQR)	68 (16)
Spo2 (%) (ortanca, IQR)	98 (2)
SIPA (ortanca, IQR)	0,90 (0,27)

*üzerine tv-dolap düşmesi, yabancı cisim çarpması, suisid girişimi

Olgular yaş aralıklarına göre 5 gruba ayrıldı. Bunların 171'inde (%16,7) SIPA skoru yaşa göre sınır değerinin üzerindedir. Hastaların yaş aralıkları ve SIPA skorunun yaşa göre dağılımı Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7- Olguların yaş aralıklarına göre dağılımları ve yaşa göre SIPA skorunun dağılımı

Yaş aralığı (cutt off değeri)	Hasta sayısı n (%)	SIPA değeri	
0-1	91 (8,9)		
1-3 (<1,2)	255 (25,1)	Normal	156 (15,3)
		Yüksek	99 (9,7)
4-6 (<1,2)	192 (18,8)	Normal	183 (17,9)
		Yüksek	9 (0,8)
7-12 (<1,0)	275 (27,1)	Normal	231 (22,6)
		Yüksek	44 (4,3)
>13 (<0,9)	205 (20,1)	Normal	181 (17,7)
		Yüksek	24 (2,3)

Çalışmaya dahil edilen hastalarda en sık mekanizma kendi düzeyinde düşme olup %42,7 oranında gözlenmektedir. Bunu motorlu taşıt kazaları (%23,5) ve yüksekten düşme (%13,6) izlemektedir. Hastalar acil servise künt travmada en sık kafanın travması (%27,8) şikâyetiyle getirilmektedir. Hastaların travma mekanizmaları ve başvuru şikâyetleri Tablo 8'de verilmiştir. Hastaların klinik muayene bulgularının görüntüleme yöntemine göre dağılımı ise Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8-Olguların görüntüleme biçimine göre travma mekanizması ve başvuru şikayetlerinin dağılımı

Travma mekanizması	Toplam n (%)	TVBT n (%)	SBT n (%)
Motorlu Taşıt Kazası	239 (23,5)	109 (50,5)	130 (16,2)
Yüksekten Düşme	128 (13,6)	62 (28,7)	66 (8,2)
Kendi Düzeyinden Düşme	435 (42,7)	2 (0,9)	433 (54)
Bisikletten düşme	81 (8)	20 (9,3)	61 (7,6)
Merdivenden düşme	57 (5,6)	9 (4,2)	48 (6)
Darp	26 (2,6)	2 (0,9)	24 (3)
Diğer *	52 (5,1)	12 (5,6)	40 (5)
Toplam	1018(100)	216 (100)	802 (100)
Başvuru Şikayeti			
Kafa Travması	284 (27,8)	42 (19,4)	247 (30,7)
Kusma	159 (15,6)	7 (3,2)	146 (18,2)
Baş Ağrısı	111 (10,9)	25 (11,5)	87 (10,8)
Uyku Hali	75 (7,3)	11 (5,1)	62 (7,7)
Bayılma	59 (5,7)	7 (3,2)	52 (6,4)
Ekstremitede Ağrı	53 (5,2)	31 (14,3)	25 (3,1)
Bulantı	47 (4,6)	6 (2,7)	40 (4,9)

*üzerine tv-dolap düşmesi, yabancı cisim çarpması, suisid girişimi

Tablo 9- Olguların klinik muayene bulgularının görüntüleme yöntemine göre dağılımı

Muayene Bulguları		TVBT n:216 (%)	SBT n:802 (%)
Kraniyal muayene patolojisi	Toplam	132 (61.11)	538 (67.08)
	Hassasiyet	21 (9.72)	89 (11.09)
	Sefal hematom	58 (26.85)	256 (31.92)
	Ekimoz-abrazyon	56(25.92)	188 (23.44)
	Diğer	49 (22.68)	115 (19.32)
Servikal muayene patolojisi	Toplam	21 (9,7)	48 (5.98)
	Hassasiyet	20 (9.25)	44 (5.48)
	Diğer	1 (0.46)	4 (0.49)
Toraks muayenesi patolojisi	Toplam	40 (18.51)	24 (2.99)
	Hassasiyet	18 (8.33)	14 (1.79)
	Ekimoz-abrazyon	19 (8.79)	12 (1.49)
	Solunum sesleri patoloji varlığı	8 (3,7)	1 (0.12)
Batın muayenesi patolojisi	Toplam	54 (25)	30 (3,7)
	Hassasiyet	41 (18.98)	19 (2,3)
	Ekimoz-abrazyon	19 (8.79)	17 (2,1)
Pelvis muayenesi patolojisi	Toplam	25 (11.57)	19 (2,3)
	Hassasiyet	14 (6.48)	11 (1,3)
	Ekimoz-abrazyon	8 (3,7)	11 (1,3)
Torakolomber muayene patolojisi	Torakolomber hassasiyet	32(14,81)	17 (2,1)
Ekstremitte muayenesi patolojisi	Toplam	86 (39.81)	114 (14,2)
	Hassasiyet	39 (18.05)	56 (6.98)
	Ekimoz- abrazyon	47 (21.75)	58 (7.23)

216 (%21,2) hastaya TVBT görüntülemesi 802 (%78,8) hastaya SBT görüntülemesi tercih edildiği saptandı. Kranial BT çekilen hastaların 139'unda (%14,4), servikal BT çekilenlerin 9'unda (%2,3), toraks BT çekilenlerin 57'sinde (%22,5), batın BT çekilenlerin 30'unda (%11,8), pelvis BT çekilenlerin 34'inde (%13,9) ve torakolomber BT çekilenlerin 15'inde (%6) patolojik bulgu saptandı. Hastaların görüntülemelerinden elde edilen sonuçlar ve radyolojik klinik patolojiler Tablo10'da verilmiştir.

Tablo 10- Olguların BT görüntülemelerinde saptanan patolojiler

Görüntüleme bölgesi		TVBT n (%)	SBT n (%)	Toplam n
Kraniyal BT	Patoloji	51 (23,6)	88 (10,97)	139
	Kraniyumda fraktür	27 (12,5)	55 (6,85)	83
	İntrakranial kanama	21 (9,7)	22 (2,74)	43
	Maksillofasial fraktür	20 (9,3)	19 (2,36)	39
	Diğer	17 (7,9)	17 (2,11)	34
Servikal BT	Patoloji	5 (2,31)	4 (0,49)	9
	Servikal vertebra fraktürü	4 (1,85)	2 (0,24)	6
	Kas içi hematom, hava	1 (0,46)	1(0,12)	2
	Atlantoaksiyal asimetri	1 (0,46)	0	1
Toraks BT	Patoloji	51 (23,6)	6 (0,74)	57
	Kontüzyon	36 (16,6)	4 (0,49)	40
	Pnömotoraks	13 (6)	1 (0,12)	14
	Kot fraktürü	22 (10,2)	3 (0,37)	25
Batın BT	Patoloji	26 (12,1)	4 (0,49)	30
	Solid organ yaralanması	18 (8,3)	3 (0,37)	21
	Batın içi serbest SIVI	21 (9,72)	4 (0,49)	25
Torakolomber BT	Vertebra fraktürü	13 (6)	2 (0,24)	15
Pelvis BT	Pelvik fraktür	22 (10,2)	0	22
	Pelviste serbest SIVI	9 (4,2)	3 (0,37)	12

Hastaların görüntüleme yönteminin demografik dağılımı incelendiğinde yaş, acil servis kalış süresi, solunum sayısı, parmak ucu oksijen saturasyonu, sistolik ve diastolik kan basıncı değişkenlerinde TVBT ile SBT grupları arasında fark vardı. Cinsiyet, ateş, nabız ve SIPA skorları arasında fark yoktu Hastaların görüntüleme tercihine göre demografik bulgularının dağılımı Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11- Olguların görüntüleme yöntemlerinin demografik bulgularına göre dağılımı

Değişken (med(IQR))	TVBT (IQR)	median	SBT (IQR)	median	p değeri
Cinsiyet					
Erkek	132		499		0.776
Kadın	84		303		
Yaş (yıl)	8 (0-17)		6 (0-17)		<0.001
Acil servis kalış süresi (dk)	227 (199)		125 (114)		<0.001
Ateş (°C)	36.4 (0,6)		36.3(0,5)		0.754
Nabız (atım/dakika)	107 (35,5)		107 (33)		0.358
Solunum sayısı	24 (8)		24 (6)		0.014
Spo2 (%)	99 (2)		98 (2)		<0.001
Sistolik kan basıncı (mmHg)	123 (21)		114 (23)		<0.001
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	71 (19)		68 (15)		<0.001
SIPA	0.86 (0,38)		0.90 (0,37)		0.166

Çalışmaya alınan hastalarda 879 (%86,3) kişi taburcu edilirken, 139 (%13,6) hasta hastaneye yatırıldı. Yatışı yapılan hastaların 95'inde (%9,3) bir hafta içerisinde kötü sonlanım gerçekleşti. 2 hastada ölüm, 23 hastada yoğun bakım ünitesine yatış, 39 hasta operasyon geçirdi, 95 hasta 24 saatten uzun süre hastanede yatırıldı. 26 hastanın transfüzyon ihtiyacı oldu. Bunlardan 22 hastaya ES ,1 hastaya TS , 13 hastaya TDP replasmanı yapıldı. 10 hastanın mekanik ventilasyon ihtiyacı oldu. 5 hastaya tüp torakostomi uygulandı. Hastaların klinik sonlanımlarının demografik ve klinik değerlendirme sonuçlarına göre dağılımı Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12- Kötü sonlanıma göre demografik ve klinik değişkenlerin dağılımı

Değişken (med(IQR))	Kötü sonlanım var median (IQR)	Kötü sonlanım yok median (IQR)	p değeri
Toplam n	95	923	
Yaş (yıl)	8 (9)	6 (9)	0.12
Acil servis kalış süresi (dk)	244,5 (210)	135 (129)	<0.001
Ateş (°C)	36,2 (0,6)	36,4 (0,5)	0.07
Nabız (atım/dakika)	108,5 (40,5)	107 (33)	0.443
Solunum sayısı (soluk/dakika)	24 (8)	24 (6)	0.15
Spo2 (%)	98 (3)	98 (2)	0.383
Sistolik kan basıncı (mmHg)	122 (23)	115 (22)	0.17
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	71 (18)	68 (16)	0.15
GKS	15 (0)	15 (0)	<0.001
SIPA	0,85 (0,32)	0,90 (0,36)	0.51

Kötü sonlanım gerçekleşen hastaların 70'ine (%73,6) TVBT görüntülemesi yapılırken 25'ine (%26,4) SBT çekildi. Her iki grup arasında kötü sonlanım açısından fark vardı ($p<0.001$). Sadece TVBT çekilen 2 hastada ölüm gerçekleşti. TVBT çekilenler ile SBT çekilen hastaların ölüm oranları arasında istatistiksel olarak fark vardı ($p=0.045$).

Çalışmaya alınan 23 hasta YBÜ'ne yatırıldı. Bu hastaların 20'sine (%86,9) TVBT çekilirken, 3'üne (13,9) SBT görüntülemesi yapıldı. Operasyona alınan 39 hastanın 28'ine TVBT çekilirken (%71,7), 11'ine SBT görüntülemesi yapıldı. 95 hasta 24 saatten uzun süre hastanede yatırıldı. Bu hastaların 70'ine (%73,6) TVBT görüntülemesine yapılırken 25'ine (%26,4) SBT çekildi. Her iki grup arasında YBÜ yatış, operasyon ihtiyacı ve 24 saatten uzun hastane yatışında kötü sonlanım açısından fark vardı ($p<0.001$).

Çalışmaya alınan 26 hastada transfüzyon ihtiyacı oldu. Bu hastaların 25'ine TVBT görüntülemesi yapılırken 1'ine SBT görüntülemesi yapıldı. Çalışmadaki hastaların 10'unun mekanik ventilasyon ihtiyacı oldu. Bu hastaların hepsine TVBT görüntülemesi yapıldı. Çalışmaya alınan hastalardan sadece TVBT görüntülemesi yapılan 5 hastanın tüp torakostomi ihtiyacı oldu. TVBT ve SBT grupları arasında transfüzyon ihtiyacı, mekanik ventilasyon ihtiyacı ve tüp torakostomi ihtiyacı açısından anlamlı fark vardı ($p<0.001$).

Tablo 13- Olguların klinik sonuçlanmalarının görüntüleme yöntemine göre dağılımı

Değişken (med(IQR))	TVBT n (%)	SBT n (%)	p değeri
	216	802	
Kötü sonlanım	70 (32,4)	25 (3,1)	<0.001
Ölüm	2 (0,9)	0 (0)	0.045
YBÜ yatış	20 (9,2)	3 (0,37)	<0.001
Operasyon ihtiyacı	28 (12,9)	11(1,37)	<0.001
24 saatten uzun hastane yatışı	70 (32,4)	25 (2,4)	<0.001
Transfüzyon ihtiyacı	25 (11,5)	1 (0,12)	<0.001
Mekanik ventilasyon ihtiyacı	10 (4,6)	0 (0)	<0.001
Toraks tüpü takılması	5 (2,3)	0 (0)	<0.001

Çalışmamızda SBT grubundaki hastaların %54'ünde kendi düzeyinde düşme ve %24,4'ünde ise yüksekten düşme ve MTK gibi ciddi travma mekanizmasına sahip hastalar mevcuttu. Bu gruptaki hastaların büyük oranda minör travma içermesi seçim biası yaratabileceğinden kendi düzeyinde düşme mekanizmasına sahip hastalar hariç tutularak TVBT ve SBT grupları kötü sonlanım açısından karşılaştırıldı. TVBT grubundan 2 hasta ve SBT grubundan 433 hasta kendi düzeyinde düşme mekanizması nedeniyle dışlanarak her iki grup kötü sonlanım açısından karşılaştırıldı. TVBT grubunda 69 (%32,2) ve SBT grubunda 16 (%4,3) hastada kötü sonlanım gerçekleşti. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0,001$).

5. TARTIŞMA

Acil servise başvuran künt travmalı çocuk hastalarda TVBT görüntülemesinin yapılmasının SBT'ye kıyasla kötü sonlanıma etkisini araştıran bu çalışmada TVBT görüntülemesi yapılan hastalarda daha çok kötü sonlanım gerçekleştiği tespit edildi. Bu hastaların daha sıklıkla yoğun bakım ünitesine yatırıldığı, operasyon ihtiyacının, uzun süreli hastane yatışının, transfüzyon ihtiyacının, mekanik ventilasyon ihtiyacının ve tüp torakostomi gereksiniminin daha fazla olduğu gösterildi. Çalışmamızda sadece 2 hastada ölüm gerçekleşti.

Dünya genelinde çocukluk çağındaki ölümlerin önemli sebeplerinden biri de pediatrik travmadır. Çocukların yaşları ile bağlantılı olarak anatomik özellikleri, buldukları ortamlar ve ilgileri değiştikçe travma mekanizmaları ve tipleri de değişmektedir. Travma geçiren çocukların ilk değerlendirmelerinin yapıldığı acil servislerde standart travma protokollerinin oluşturulması ve bu protokoller çerçevesinde acil ekibinin travmalı çocuğu değerlendirmesi önemlidir. Travmaya bağlı morbidite ve mortalitenin azaltılmasında milyonlarca hastanın ilk başvuru yaptığı yer olan acil servislerde multidisipliner ve sistematik yaklaşım oldukça önemlidir.

Acil servise künt travma nedeni başvuran pediatrik hastalarımız incelendiğinde erkek çocukların %62 oranında başvurduğu tespit edilmiştir. Erkek cinsiyete sahip hastaların daha sık başvurmasına rağmen klinik sonlanım da anlamlı fark saptanmamıştır. DSÖ verilerine göre travma erkeklerde daha fazla görülmekte olup, travma nedeni ölümlerin erkek çocuklarda ortalama %24 daha fazla olduğu görülmektedir.⁷⁰ Rohit'in yaptığı çalışmada da %62 oranında erkek cinsiyete sahip hasta başvurusu mevcuttu.⁷¹ Bartlett'in yaptığı derlemede de benzer sonuçlar rapor edilmiştir.⁷² Spady ve ark.nın yaptıkları toplum tabanlı bir çalışmada da çalışmamızla uyumlu olarak travma sıklığının erkeklerde daha fazla olduğu bildirilmiştir.⁷³ Diğer bir çalışmada 18.936 hasta dâhil edilmiş; %63.88'i erkek çocuk, %36.12'si kız çocuk olduğu gözlenmiştir.⁷⁴ Chabok ve ark.nın yaptığı çalışmada ise travmalı çocukların % 62,1'i erkek ve %32,9'unun kız çocuğundan olduğu gözlenmiştir.⁷⁵ Cinsiyet ile travma sıklıkları arasındaki ilişki tam aydınlatılamamakla birlikte, erkeklerin daha fazla riskli davranışlarda bulunmaları, daha dürtüsel ve aktif olmaları sayılabilir. Ayrıca gelişmelerinin farklılık göstermesi, kız ve erkek çocuklarının sosyalleşmelerinin ve ebeveyn iletişimlerinin benzer olmaması, toplumsal yapılarının farklılığına (ataerkil) göre çocuklara yüklenen rollerin farklılık göstermesi, ev dışında geçirilen zamanların dolayısıyla riskli durumlarla karşı karşıya

kalma durumlarının aynı olmaması gibi nedenler hem travma sıklığının hem de ciddiyetinin cinsiyetlere göre farklılık göstermesinin nedenlerinden olabilir.⁷⁰

Çocukların fiziksel ve bilişsel yetenekleri, bağımlılık dereceleri, aktiviteleri ve riskli davranışları yaşla birlikte değişmektedir. Çocuklar büyüdükçe hareket kabiliyetleri artar ve sonuç olarak travmatik yaralanma vakaları artar. Kiser ve ark.nın yaptığı pediatrik travma çalışmasında ortalama yaş 7.2 ± 4.5 yıl olarak tespit edilmiştir.⁷⁶ Chabok ve ark.nın yaptığı çalışmada ortalama yaş $7,3 \pm 3,8$ yıl şeklindeydi. Benzer şekilde O'Brien ve arkadaşları tarafından yapılan geriye dönük çalışmada ortalama yaş $7,2 \pm 5,9$ olarak saptandı.⁷⁷ Çalışmamıza başvuran hastaların ortalama yaşı 7.01 ± 5.29 yıl idi. Çalışmamızda hastaların yaşı ile kötü sonuçlanımları arasında anlamlı bir ilişki yoktu.

Çocukluk çağında görülen travmaların mekanizmaları yaş gruplarına ve ölümcül olup olmamasına göre değişmektedirler. Bu çalışmada saptanan en sık travma mekanizmaları sırasıyla düz zeminde düşme, motorlu taşıt kazası ve yüksekten düşmeydi. Motorlu taşıt kazaları ve yüksekten düşmeler en çok kötü sonuçlanıma neden olan travma mekanizmalarıydı. Zuckerbraun ve ark.nın yaptığı ölümcül olmayan pediatrik travmaların araştırıldığı çalışmada en sık başvuru mekanizması düşme, çarpmaydı.⁷⁸ Verma ve ark.nın yaptığı çalışmada %64 oranında düşme ve %16,4 oranında MTK görülmüştür.⁷⁹ Snyder ve ark.nın çalışmasında en sık travma mekanizması düşmeler, bunu trafik kazaları takip etmekteydi.⁸⁰ Alghnam ve ark.nın yaptığı çalışmada en sık travma mekanizması %31,5 ile düşmeler, ikinci sırada %28,5 ile MTK yer almaktaydı.⁸¹

Çalışmamızda en sık yaralanan anatomik bölgeler baş bölgesi, ikinci bölgeyi ise ekstremiteler oluşturmaktadır. Brook ve ark.nın yaptığı çalışmada en sık yaralanan bölge %52,7 ile ekstremiteler ve ikinci bölge baş ve yüz bölgesidir.⁸² Frellesen ve ark.nın yaptığı çalışmada %43 ile baş bölgesi, göğüs bölgesi %37, ekstremiteler %30 ve karın bölgesi %20 oranında travmaya maruz kalmıştır.⁶² Aoki ve ark.nın yaptığı çalışmada %44 ile en sık yaralanan bölge baş kısmı oldu.⁸³ Çalışmaların dâhil ettiği hastaların yaş aralıklarının ve travma ciddiyetlerinin değişmesi en sık etkilenen anatomik bölgelerin değişmesine sebebiyet verebilir.

Çalışmamızda TVBT çekilen hastalar ile SBT çekilen hastaların SIPA skorları arasında anlamlı fark yoktu. Hastaların %17,2'sinin acil servise başvuru anında SIPA skoru yüksekti. Nordin ve ark.nın yaptığı çalışmada hastaların %15,6'sının acil servis başvuru esnasında

yüksek SIPA skoruna sahipti.⁵² Çalışmamıza minör travmaların da dâhil edilmesi SIPA skorunun kötü sonlanımda fark oluşturmamasına sebebiyet vermiş olabilir.

Çalışmamızda acil serviste TVBT görüntülemesi yapılan hastaların ortalama 227 dakika takip edilirken, SBT hastaları ortalama 125 dakika acil serviste takip edilmişlerdir. Erişkinlerde yapılan çeşitli çalışmalar TVBT görüntülemesi yapılan hastaların daha az acil serviste kaldığı gösterilmiştir.^{3,4,84} Meltzer ve ark.nın pediatrik hastalarda da benzer sonuç bulunmuştur.⁶ Çalışmamızda TVBT görüntülemesi yapılan hastaların acil servis kalış sürelerinin daha uzun olmasının sebebi bu hastaların hayatı tehdit etmeyen daha fazla tesadüfi yaralanmalara sahip olması ve hekimlerin bunları değerlendirmek için daha fazla zaman harcaması olabilir.

Çalışmamızda hastaların %21,2'sine TVBT görüntülemesi yapılmıştır. Meltzer ve ark.nın yaptığı çalışmada hastaların %20,4'üne TVBT görüntülemesi yapılmıştır.⁶ Abe ve ark.nın yaptığı çalışmada ise %38 oranında TVBT görüntülemesi yapılmıştır.⁶¹ Pandit ve ark.nın yaptığı çalışmada pediatrik ve erişkin travma merkezlerinde TVBT kullanımı karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada pediatrik merkezlerde %17,6 oranında TVBT çekimi yapılırken erişkin travma merkezlerinde %31,4 oranında TVBT görüntülemesi yapılmıştır.

Çalışmamızda ölüm oranı %0,19 olarak tespit edilmiştir. Beraberinde hastaların %13,6'sı hastaneye yatırılmıştır. Tambay ve ark.nın yaptığı çalışmada ölüm oranı %0,11 olarak saptanmıştır.⁷⁴ Aoki ve ark.nın yaptığı 15,441 pediatrik travmalı hastanın çalışmasında hastane içi mortalite oranı %3,9 olarak tespit edilmiştir.⁸³ Künt pediatrik travma hastalarında ölüm oranı düşüktür. Çalışmamızda bu oranın diğer çalışmalara göre düşük olmasının sebebi yüksek oranda minör travmalı hasta içermesi olabilir.

TVBT çekme kararı vermek için henüz dünya çapında kabul edilmiş klinik bir kriter oluşturulmamıştır. Mevcut literatürde TVBT yaklaşımının savunulmasının nedeni erişkinlerde bazı çalışmalarda bu yöntemle ölüm oranının az olduğunun gösterilmesidir.^{4,85} Mortalite dışında gözden kaçan birçok ek yaralanmaların da tespit edildiği iddia edilmektedir.⁸⁶ Erişkinlerde yapılan çalışmalarda Huber-Wagner'in yaptığı çalışmada mortalite oranı TVBT grubunda %17,4 iken bu oran SBT grubunda %21,4 olarak bulunmuştur. Caputo ve ark.nın yaptığı meta-analizinde ise TVBT de mortalite %16,9 iken SBT grubunda bu oran %20,3 olarak tespit edilmiştir.⁸⁷ Sierink ve ark.nın yaptığı randomize kontrollü çalışmada TVBT ile SBT grupları arasında hastane içi mortaliteye bakıldığında fark saptanmamıştır.⁴ Multitravma hastalarının subgrup analizindeyse mortalite oranı TVBT grubunda %22 iken SBT grubunda %25 bulunmuş ve aradaki %3'lük farkın anlamlı olmadığı (p=0.46) bildirilmiştir.

Çalışmamızda TVBT görüntülemesi yapılan pediatrik hastaların ölüm oranının, yoğun bakım ünitesine yatışının, operasyon ihtiyacının, transfüzyon ihtiyacının, mekanik ventilasyon ihtiyacının ve toraks tüpü takılmasının daha fazla olduğu görüldü. Meltzer ve ark.nın yaptığı çalışmada TVBT görüntülemesi yapılan hastaların SBT'li hastalara göre benzer mortalite oranına sahip olduğu gözlenmiştir.⁶ Abe ve ark.nın yaptığı çalışmada çok merkezli geriye dönük çalışmada TVBT grubu ile SBT görüntülemesi yapılan hastaların hastane içi mortalite oranları benzer bulunmuştur.⁶¹ Wiitala ve ark.nın yaptığı çalışmada da pediatrik ve yetişkin travma merkezleri arasında TVBT çekiminde mortalite açısından fark bulunmamıştır.⁸⁸ Garcia ve ark.nın yaptığı çalışmada hastaların %7,9'una SBT görüntülemesi yapılırken %2,6'sına TVBT görüntülemesi yapılmıştır.⁸⁹ Bu çalışmada görüntüleme oranının az olmasının nedeni şiddetli yaralanma mekanizması olan hastalarda hekimler ciddi yaralanmadan şüphelendikleri hastaları tespit edip bu hastalarda görüntüleme yaptılar. Hilbert-Carius ve ark.nın yaptığı erişkin ve pediatrik hastalarda TVBT kullanımını karşılaştıran çalışmada erişkinlerden farklı olarak çocuklarda ölüm oranı açısından bir fark saptanmamıştır.⁹⁰

Travma ciddiyetini göstermek için kullandığımız SIPA skorunun şok indeksine göre hastalarda transfüzyon ihtiyacı, YBÜ'ne yatış, ölüm oranını tahmin etmede daha faydalı olduğu gözlenmiştir.⁵² Ancak diğer travma ciddiyet skorları yerine kullanılabileceğine dair yeterli veri yoktur. Çalışmamızın dizaynı nedeniyle ISS veya PTS hesaplanmadığı için SIPA skoru kullanılmıştır. Çalışmamızda görüntüleme grupları arasında SIPA skoru açısından fark yoktu. Buna rağmen TVBT grubunda kötü sonlanımın daha fazla olmasının sebebi bu grupta ciddi travma hastaların daha fazla olması olabilir. Hekimler daha ciddi olduğunu düşündüğü travmalarda TVBT'yi seçmiş olabilirler. Bu durumu değerlendirmek için kendi düzeyinde düşme hastalarını hariç tutarak her iki grup arasında tekrar karşılaştırma yaptık. Önceki sonuçlarımıza benzer şekilde TVBT grubunda kötü sonlanım daha fazlaydı.

5.1. Kısıtlılıklar

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Çalışmamızın tek merkezli bir çalışma olması nedeniyle mevcut bulgular genele yaymak için yeterli değildir.

Merkezimizde sadece pediatrik künt kafa travmaları için rutin olarak mevcut klinik karar kuralı kullanılmaktadır. TVBT görüntüleme kararı hastayı değerlendiren hekimin bilgi ve deneyimine bağlı olarak değişmektedir. Bu da benzer hastalarda farklı uygulamaların ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir.

Çalışmamızda %42,7 oranında minör travma olarak kabul edilebilecek kendi düzeyinde düşme ve %37,1 oranında ciddi travma olabilecek yüksekten düşme ve MTK mekanizmalarına sahip hasta mevcuttu. Buna rağmen sadece ciddi travma mekanizmasına sahip hastalar analiz edildiğinde önceki sonuçlara benzer şekilde TVBT grubunda kötü sonlanım daha fazlaydı.

Çalışmamıza hem hafif hem de çoklu travma hastalarının dâhil edilmesi nedeniyle hastaların çoğunluğu SBT (%78,8) grubunda toplanmıştır. Çalışmanın geriye dönük tasarımı nedeniyle travma ciddiyetini değerlendirmek için ISS veya PTS gibi skor sistemleri hesaplanamamıştır. Bunların yerine SIPA skoru kullanılmıştır. Ancak bu skorda gruplar arasında fark saptanmamıştır. Hekimler kendi klinik deneyimlerine dayanarak daha ciddi travma mekanizmasına sahip hastalarda TVBT kararı vermiş olabilirler. Bundan dolayı TVBT grubunda kötü sonlanım daha fazla görülmüş olabilir.

Çalışmamızda verileri eksik olan ve dosyalarına ulaşamayan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi. Bu hastalar tüm hastaların %10,1'ini oluşturmaktaydı. Beraberinde hasta dosyalarında ki eksik veriler nedeniyle anamnez ve fizik muayeneye ait bilgiler atlanmış olabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Acil servise başvuran künt pediatrik travmalarda BT kullanımını araştırdığımız bu çalışmamızda, TVBT görüntülemesi yapılan hastalarda daha çok kötü sonlanım gerçekleştiği gözlenmiştir. Beraberinde bu hastaların yoğun bakım ünitesine yatırıldığı, operasyon ihtiyacının, uzun süreli hastane yatışının, transfüzyon ihtiyacının, mekanik ventilasyon ihtiyacının ve tüp torakostomi gereksiniminin daha fazla olduğu gösterildi.

Sonraki dönemde BT kullanımını azaltmak ve TVBT gereksinimi olan hastaları tespit etmek için ileriye dönük gözlemsel çalışmalar yapılabilir.

7. ÖZET

Acil servise başvuran künt travmalı çocuk hastalarda tüm vücut bilgisayarlı tomografi (TVBT) görüntüleme yapılmasının seçici bilgisayarlı tomografi (SBT) görüntüleme yapılmasına göre kötü sonlanıma etkisi

Giriş: BT yaralanma hakkında yararlı ve detaylı bilgiler verir; bu nedenle son 20 yılda kullanımı giderek artmıştır. Ancak sedasyon ihtiyacı, radyasyon ilişkili kanser riski ve başka bir alana transfer gibi birçok kısıtlaması mevcuttur. Bu çalışmanın amacı acil servise başvuran künt travmalı çocuk hastalarda TVBT veya SBT görüntüleme tercihinin kötü sonlanıma etkisini kıyaslamaktır.

Metot: 01.11.2017-31.12.2019 tarihleri arasında künt pediatrik travma nedeniyle acil servise başvuran ve BT görüntülemesi yapılan hastaların dâhil edildiği geriye dönük bir çalışmadır. Çalışmaya dahil edilen hastalar TVBT ve SBT gruplarına ayrıldı. Hastalarda ölüm, YBÜ'sine yatış, operasyon ihtiyacı, transfüzyon ihtiyacı, mekanik ventilasyon ihtiyacı ve tüp torakostomi ihtiyacı araştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dâhil edilen 1018 hastanın 631'i erkek ve 387'si kadındı. Hastaların ortalama yaşı 7.01 ± 5.29 yıl idi. En sık travma mekanizması %42,7 ile kendi düzeyinde düşme idi. Hastaların 216'sına TVBT görüntülemesi yapılırken 802 kişiye SBT görüntülemesi yapıldı. Hastalardan 95'inde kötü sonlanım gerçekleşti. Bu hastaların 70'ine TVBT görüntülemesi yapılırken 25'ine SBT çekildi. TVBT görüntülemesi yapılan 2 hastada ölüm, 20 hastada YBÜ'ne yatış, 28 hastada operasyon, 10 hastada mekanik ventilasyon ve 5 hastada tüp torakostomi ihtiyacı gelişti. TVBT görüntülemesi tercih edilen hastaların daha çok kötü sonlanıma sahip olduğu gözlemlendi ($p < 0,001$).

Sonuç: Acil servise başvuran künt pediatrik travmalarda BT tercihinin araştırıldığı bu çalışmamızda, TVBT görüntülemesi yapılan hastalarda daha çok kötü sonlanım gerçekleştiği gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: çocuk travma, tomografi, acil servis

8. SUMMARY

The effect of whole body computed tomography(WBCT) imaging compared to selective computed tomography(SCT) imaging on poor outcome in children who applied to the emergency department with blunt trauma

Introduction: CT provides useful and detailed information about injury; therefore, its use has increased in the last 20 years. However, it has many limitations such as the need for sedation, radiation-related cancer risk and transfer to another area. This study investigates the negative effect of WBCT imaging compared to SCT imaging in children with blunt trauma in adult emergency department.

Method: This is a retrospective study including patients who were admitted to the emergency department due to blunt pediatric trauma and underwent CT imaging between 01.11.2017-31.12.2019. The patients included in the study were divided into WBCT and SBT groups. Death, ICU admission, need for operation, need for transfusion, need for mechanical ventilation and tube thoracostomy were investigated.

Results: Of the 1018 patients included in the study, 631 were men and 387 were women. The average age of the patients was 7.01 ± 5.29 years. The most common mechanism of trauma was falling at its own level with 42,7% . While WBCT imaging was performed in 216 of the patients, SCT imaging was performed in 802 people. 95 of the patients had bad outcomes. While WBCT imaging was performed in 70 of these patients, SCT was performed in 25 of them. Death in 2 patients, ICU hospitalization in 20 patients, operation in 28 patients, mechanical ventilation in 10 patients and tube thoracostomy in 5 patients developed in WBCT imaging. It was observed that patients whose WBCT imaging was preferred had worse outcomes ($p < 0.001$).

Conclusion: In this study, in which we investigated the CT preference in blunt pediatric traumas admitted to the emergency service, it was observed that patients who underwent WBCT imaging had worse outcomes.

Keywords: child trauma, tomography, emergency service

9.2. Olgu Rapor Formu

Acil Servise Başvuran Künt Travmalı Çocuk Hastalarda Tüm Vücut Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleme Yapılmasının Seçici Bilgisayarlı Tomografiye Göre Kötü Sonlanıma Etkisi

DAHİL EDİLME KRİTERLERİ	DIŞLAMA KRİTERLERİ
18 yaşından küçük hastalar Künt travma nedeniyle başvuran hastalar BT görüntülemesi yapılan hastalar	Başka bir merkezden görüntülemesi yapılarak sevk edilenler Gebe hastalar Başvurusundan 24 saatten önce travma öyküsü olanlar Görüntüleme yapılamadan ölen hastalar Hasta sonuçlanmadan tedavi red ile ayrılan hastalar

Adı Soyadı:

Hasta/Dosya Numarası:

Yaş:

Cinsiyet: E / K

Şikayet:

Acil servis kalış süresi:

Travma Mekanizması

Motorlu araç kazası

Yüksekten düşme

Düz zeminde düşme

Diğer

Vital Bulgular

Ateş:C

Nabız: /dk

Sol. Sayısı:.....

Tansiyon:.....mmHg

SaO2:

Fizik Muayene

GKS:

Kraniyal:

Servikal:

Toraks:

Batın:

Pelvis:

Ekstremiteler:

GÖRÜNTÜLEME

Tüm Vücut BT:

Seçici BT:

GÖRÜNTÜLEME BULGULARI:

Kraniyal:

Servikal:

Toraks:

Batın:

Pelvis:

SONLANIM ÖLÇÜTLERİ

Ölüm:

Yoğun Bakım Ünitesine Yatış:

Operasyon İhtiyacı:

Hastane Yatışı:

10. KAYNAKÇA

1. Stewart R, Rotondo M, Henry S. *Advanced Trauma Life Support. ATLS 10th Edition*. 2018:186-213.
2. Türkiye İstatistik Kurumu, Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2018. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do;jsessionid=WdKbpzXJkqF02SC50C466cW03WLZyRwyLw1W705NLTrv1jsLWTSd!-550960371?id=30626>. Accessed January 31, 2020.
3. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM ve ark. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet*. 2009;373:1455-1461. doi:10.1016/S0140-6736(09)60232-4
4. Sierink JC, Treskes K, Edwards MJR ve ark. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;388:673-683. doi:10.1016/S0140-6736(16)30932-1
5. NICE. <https://www.nice.org.uk/donotdo/do-not-routinely-use-whole-body-ct-to-image-children-under-16s-use-clinical-judgement-to-limit-ct-to-the-body-areas-where-assessment-is-needed-3>. Accessed January 5, 2021.
6. Meltzer JA, Stone ME, Reddy SH, Silver EJ. Association of whole-body computed tomography with mortality risk in children with blunt trauma. *JAMA Pediatr*. 2018;172:542-549. doi:10.1001/jamapediatrics.2018.0109
7. Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. *N Engl J Med*. 2007;357:2277-2284. doi:10.1056/nejmra072149
8. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A ve ark. The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk. *JAMA Pediatr*. 2013;167:700-707. doi:10.1001/jamapediatrics.2013.311
9. Cunningham RM, Walton MA, Carter PM. The major causes of death in children and adolescents in the United States. *N Engl J Med*. 2018;379:2468-2475.

doi:10.1056/NEJMsr1804754

10. Child Safety and Injury Prevention | Child Safety and Injury Prevention| CDC Injury Center. <https://www.cdc.gov/safechild/>. Accessed August 24, 2020.
11. Meier R, Krettek C, Grimme K ve ark. The multiply injured child. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2005;432:127-131. doi:10.1097/01.blo.0000156005.01503.0a
12. Elliott MR, Kallan MJ, Durbin DR, Winston FK. Effectiveness of child safety seats vs seat belts in reducing risk for death in children in passenger vehicle crashes. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006;160:617-621. doi:10.1001/archpedi.160.6.617
13. Wilson MH, Shock S. Preventing motor vehicle-occupant and pedestrian injuries in children and adolescents. *Curr Opin Pediatr*. 1993;5:284-288. doi:10.1097/00008480-199306000-00007
14. Garzon DL. Contributing factors to preschool unintentional injury. *J Pediatr Nurs*. 2005;20:441-447. doi:10.1016/j.pedn.2005.03.014
15. Child maltreatment. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/child-maltreatment>. Accessed August 25, 2020.
16. Bakir E, Kapucu S. Çocuk İhmal ve İstismarının Türkiye’de Yapılan Araştırmalara Yansıması: Bir Literatür İncelemesi Reflection of Child Neglect and Abuse to Researches In Turkey: A Literatüre Review. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Derg*. 2017;27:13-24.
17. Murray BL, Cordle RJ. Pediatric Trauma. Walls R.M, Hockberger R.S, Gausche-Hill M ve ark. Rosen’s Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 9 Basım. Philadelphia: Elsevier; 2019:2363-2378.
18. Baydin A, Erenler AK, Çokluk C ve ark. Pediyatrik travma hastasına yaklaşım: Güncellenmiş gözden geçirme. *J Exp Clin Med*. 2010;27:127-136.
19. Leary JT, Handling M, Talerico M, Yong L, Bowe JA. Physeal Fractures of the Distal Tibia. *J Pediatr Orthop*. 2009;29:356-361. doi:10.1097/BPO.0b013e3181a6bfe8
20. De Caen AR, Berg MD, Chameides L ve ark. Part 12: Pediatric advanced life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation

- and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132:526-542. doi:10.1161/CIR.0000000000000266
21. Avarello JT, Cantor RM. Pediatric Major Trauma: An Approach to Evaluation and Management. *Emerg Med Clin North Am*. 2007;25:803-836. doi:10.1016/j.emc.2007.06.013
 22. McFadyen Jg, Ramaiah R, Bhananker S. Initial assessment and management of pediatric trauma patients. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2012;2:121-127. doi:10.4103/2229-5151.100888
 23. Gausche M, Lewis RJ, Stratton SJ ve ark. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: A controlled clinical trial. *J Am Med Assoc*. 2000;283:783-790. doi:10.1001/jama.283.6.783
 24. Yousefzadeh-Chabok S, Kazemnejad-Leili E, Kouchakinejad-Eramsadati L ve ark. Comparing Pediatric Trauma, Glasgow Coma Scale and Injury Severity scores for mortality prediction in traumatic children. *Ulus Travma ve Acil Cerrahi Derg*. 2016;22:328-332. doi:10.5505/tjtes.2015.83930
 25. Gutierrez CE. Pediatric Trauma. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Yealy DM ed. Tintinalli's Emergency Medicine, 8. Basım. McGraw-Hill Education. 2016:706-713.
 26. TBI-related Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths (EDHDs) | Concussion | Traumatic Brain Injury | CDC Injury Center. <https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/data/tbi-edhd.html>. Accessed March 18, 2021.
 27. Faul M, Xu L, Wald MM, Coronado V, Dellinger AM. Traumatic brain injury in the United States: national estimates of prevalence and incidence, 2002-2006. *Inj Prev*. 2010;16:268-268. doi:10.1136/ip.2010.029215.951
 28. Ohana O, Soffer S, Zimlichman E, Klang E. Overuse of CT and MRI in paediatric emergency departments. *Br J Radiol*. <https://www.birpublications.org/doi/abs/10.1259/bjr.20170434> Accessed 18 February, 2021.
 29. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS ve ark. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study.

Lancet. 2009;374:1160-1170. doi:10.1016/S0140-6736(09)61558-0

30. Basu S. Spinal injuries in children. *Front Neurol*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2012.00096/full> Accessed 18 February, 2021.
31. Copley LA, Dormans JP. Cervical spine disorders in infants and children. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998;6:204-214. doi:10.5435/00124635-199807000-00002
32. Brown RL, Brunn MA, Garcia VF. Cervical spine injuries in children: A review of 103 patients treated consecutively at a level 1 pediatric trauma center. *Journal of Pediatric Surgery*. 2001;36:1107-1114. doi:10.1053/jpsu.2001.25665
33. Hoffman JR, Wolfson AB, Todd K, Mower WR. Selective cervical spine radiography in blunt trauma: Methodology of the national emergency X-radiography utilization study (NEXUS). *Ann Emerg Med*. 1998;32:461-469. doi:10.1016/S0196-0644(98)70176-3
34. Tovar JA. The lung and pediatric trauma. *Semin Pediatr Surg*. 2008;17:53-59. doi:10.1053/j.sempedsurg.2007.10.008
35. Bliss D, Silen M. Pediatric thoracic trauma. *Crit Care Med*. 2002;30:409-415. doi:10.1097/00003246-200211001-00005
36. Pearson EG, Fitzgerald CA, Santore MT. Pediatric thoracic trauma: Current trends. *Semin Pediatr Surg*. 2017;26:36-42. doi:10.1053/j.sempedsurg.2017.01.007
37. Mikrogianakis A, Grant V. The Kids Are Alright: Pediatric Trauma Pearls. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36:237-257. doi:10.1016/j.emc.2017.08.015
38. Yanchar NL, Woo K, Brennan M ve ark. Chest X-ray as a screening tool for blunt thoracic trauma in children. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75:613-619. doi:10.1097/TA.0b013e31829bb7fe
39. Notrica DM. Pediatric blunt abdominal trauma: Current management. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21:531-537. doi:10.1097/MCC.0000000000000249
40. Lynch T, Kilgar J, Al Shibli A. Pediatric Abdominal Trauma. *Curr Pediatr Rev*. 2018;14:59-63. doi:10.2174/1573396313666170815100547
41. Holmes JF, Lillis K, Monroe D ve ark. Identifying children at very low risk of

- clinically important blunt abdominal injuries. *Ann Emerg Med.* 2013;62:107-116. doi:10.1016/j.annemergmed.2012.11.009
42. Arbra CA, Vogel AM, Plumblee L ve ark. External validation of a five-variable clinical prediction rule for identifying children at very low risk for intra-abdominal injury after blunt abdominal trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2018;85:71-77. doi:10.1097/TA.0000000000001933
 43. Furnival RA, Schunk JE. ABCs of scoring systems for pediatric trauma. *Pediatr Emerg Care.* 1999;15:215-223. doi:10.1097/00006565-199906000-00013
 44. Baker SP, O'Neill B, Haddon Jr W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4814394/>. Accessed March 18, 2021.
 45. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the trauma score. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 1989;29:623-629. doi:10.1097/00005373-198905000-00017
 46. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med.* 1981;9:672-676. doi:10.1097/00003246-198109000-00015
 47. Tepas JJ, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. *J Pediatr Surg.* 1987;22:14-18. doi:10.1016/S0022-3468(87)80006-4
 48. Allgöwer M, Burri C. Schockindex. *Dtsch Medizinische Wochenschrift.* 1967;92:1947-1950. doi:10.1055/s-0028-1106070
 49. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure M. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2009;67:1426-1430. doi:10.1097/TA.0b013e3181bbf728
 50. Vandromme MJ, Griffin RL, Kerby JD, McGwin G, Rue LW, Weinberg JA. Identifying risk for massive transfusion in the relatively normotensive patient: Utility of the prehospital shock index. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2011;70:384-390. doi:10.1097/TA.0b013e3182095a0a
 51. Acker SN, Ross JT, Partrick DA, Tong S, Bensard DD. Pediatric specific shock index accurately identifies severely injured children. *J Pediatr Surg.* 2015;50:331-334.

doi:10.1016/j.jpedsurg.2014.08.009

52. Nordin A, Coleman A, Shi J ve ark. Validation of the age-adjusted shock index using pediatric trauma quality improvement program data. *J Pediatr Surg.* 2018;53:130-135. doi:10.1016/j.jpedsurg.2017.10.023
53. Phillips R, Meier M, Shahi N ve ark. Elevated pediatric age-adjusted shock-index (SIPA) in blunt solid organ injuries. *J Pediatr Surg.* 2021;56:401-404. doi:10.1016/j.jpedsurg.2020.10.022
54. Kwok MY, Yen K, Atabaki S ve ark. Sensitivity of plain pelvis radiography in children with blunt torso trauma. *Ann Emerg Med.* 2015;65:63-71. doi:10.1016/j.annemergmed.2014.06.017
55. Stanescu AL, Gross JA, Bittle M, Mann FA. Imaging of Blunt Abdominal Trauma. *Semin Roentgenol.* 2006;41:196-208. doi:10.1053/j.ro.2006.05.002
56. Self ML, Blake AM, Whitley M, Nadalo L, Dunn E. The benefit of routine thoracic, abdominal, and pelvic computed tomography to evaluate trauma patients with closed head injuries. *Am J Surg.* 2003;186:609-614. doi:10.1016/j.amjsurg.2003.08.003
57. Kaya T. Radyografinin Temel Prensipleri ve Radyografik Yorumda Temel İlkeler. *Türk Radyoloji Semin.* 2017;5:1-22. doi:10.5152/trs.2017.507
58. Berrington De González A, Mahesh M, Kim KP ve ark. Projected Cancer Risks from Computed Tomographic Scans Performed in the United States in 2007. *Arch Intern Med.* 2009;169:2071-2077. doi:10.1001/archinternmed.2009.440
59. Hall EJ, Brenner DJ. Cancer risks from diagnostic radiology. *Br J Radiol.* 2008;81:362-378. doi:10.1259/bjr/01948454
60. Mertler AA, Karadoğan N TG. *Türkiye’de Tıbbi Cihazların Sayısal Durumu ve OECD Ülkeleri ile Karşılaştırmaları.*; 2015. www.tkhk.gov.tr. Accessed September 3, 2020.
61. Abe T, Aoki M, Deshpande G ve ark. Is Whole-Body CT Associated With Reduced In-Hospital Mortality in Children With Trauma? A Nationwide Study. *Pediatr Crit Care Med.* 2019;20:245-250. doi:10.1097/PCC.0000000000001898
62. Frellesen C, Klein D, Tischendorf P ve ark. Indication of whole body computed tomography in pediatric polytrauma patients—Diagnostic potential of the Glasgow

- Coma Scale, the mechanism of injury and clinical examination. *Eur J Radiol.* 2018;105:32-40. doi:10.1016/j.ejrad.2018.05.022
63. Pandit V, Michailidou M, Rhee P ve ark. The use of whole body computed tomography scans in pediatric trauma patients: Are there differences among adults and pediatric centers? *J Pediatr Surg.* 2016;51:649-653. doi:10.1016/j.jpedsurg.2015.12.002
 64. Donnelly LF, Emery KH, Brody AS ve ark. Perspective: Minimizing radiation dose for pediatric body applications of single-detector helical CT: Strategies at a large children's hospital. *Am J Roentgenol.* 2001;176:303-306. doi:10.2214/ajr.176.2.1760303
 65. Preston DL, Ron E, Tokuoka S ve ark. Solid cancer incidence in atomic bomb survivors: 1958-1998. *Radiat Res.* 2007;168:1-64. doi:10.1667/RR0763.1
 66. Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R ve ark. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. *Arch Intern Med.* 2009;169:2078-2086. doi:10.1001/archinternmed.2009.427
 67. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimates of the cancer risks from pediatric CT radiation are not merely theoretical: Comment on point/counterpoint: In x-ray computed tomography, technique factors should be selected appropriate to patient size. Against the proposition. *Med Phys.* 2001;28:2387-2389. doi:10.1118/1.1415074
 68. De González AB, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: Estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet.* 2004;363:345-351. doi:10.1016/S0140-6736(04)15433-0
 69. Sorantin E, Weissensteiner S, Hasenburger G, Riccabona M. CT in children-dose protection and general considerations when planning a CT in a child. *Eur J Radiol.* 2013;82:1043-1049. doi:10.1016/j.ejrad.2011.11.041
 70. World Report on Child Injury Prevention - C. Branche, World Health Organization, J. Ozanne-Smith, K. Oyebite, A. A. Hyder - Google Kitaplar. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=UeXwoNh8sbwC&oi=fnd&pg=PR7&dq=World+report+on+child+injury+prevention:+World+Health+Organization%3B+2008&ots=hI_xTQarVE&sig=MPUbpRx7JgHye3qineCTv3YSDww&redir_esc=y#v=onepage&q=World+report+on+child+injury+prevention%3A+World+Health+Organization%3B+2008&f=false. Accessed November 10, 2020.

71. Shenoi RP, Camp EA, Rubalcava DM, Cruz AT. Characteristics and outcomes of acute pediatric blunt torso trauma based on injury intent. *Am J Emerg Med.* 2017;35:1791-1797. doi:10.1016/j.ajem.2017.05.053
72. Bartlett SN. The problem of children's injuries in low-income countries: A review. *Health Policy Plan.* 2002;17:1-13. doi:10.1093/heapol/17.1.1
73. Spady DW, Saunders DL, Schopfloch DP, Svenson LW. Patterns of Injury in Children: A Population-Based Approach. *Pediatrics.* 2004;113:522-529. doi:10.1542/peds.113.3.522
74. Tambay G, Satar S, Kozaci N ve ark. Retrospective Analysis of Pediatric Trauma Cases Admitted to the Emergency Medicine Department. *J Acad Emerg Med.* 2013;12:8-12. doi:10.5152/jaem.2013.008
75. Yousefzadeh chabok S, Ranjbar taklimie F, Malekpouri R, Razzaghi A. Predicting mortality, hospital length of stay and need for surgery in pediatric trauma patients. *Chinese J Traumatol - English Ed.* 2017;20:339-342. doi:10.1016/j.cjtee.2017.04.011
76. Kiser MM, Samuel JC, McLean SE, Muyco AP, Cairns BA, Charles AG. Epidemiology of pediatric injury in Malawi: Burden of disease and implications for prevention. *Int J Surg.* 2012;10:611-617. doi:10.1016/j.ijssu.2012.10.004
77. Flynn-O'Brien KT, Fallat ME, Rice TB ve ark. Pediatric Trauma Assessment and Management Database: Leveraging Existing Data Systems to Predict Mortality and Functional Status after Pediatric Injury. In: *Journal of the American College of Surgeons.* 2017;224:933-944. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2017.01.061
78. Zuckerbraun NS, Powell EC, Sheehan KM, Uyeda A, Rehm KP, Barlow B. Community Childhood Injury Surveillance. *Pediatr Emerg Care.* 2004;20:361-366. doi:10.1097/01.pec.0000133609.04581.9f
79. Verma S, Lal N, Lodha R, Murmu L. Childhood trauma profile at a tertiary care hospital in India. *Indian Pediatr.* 2009;46:168-171. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19242037/>. Accessed December 22, 2020.
80. Snyder CW, Muensterer OJ, Sacco F, Safford SD. Paediatric trauma on the last frontier: An 11-year review of injury mechanisms, high-risk injury patterns and outcomes in alaskan children. *Int J Circumpolar Health.*

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/ijch.v73.25066> Accessed 18 February,2021.

81. Alghnam S, Towhari JA, Al Babbain I ve ark. The associations between injury mechanism and extended hospital stay among pediatric patients: Findings from a trauma Center in Saudi Arabia. *BMC Pediatr.* <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-019-1559-7> Accessed 18 February,2021.
82. Brook U, Boaz M. Children hospitalized for accidental injuries: Israeli experiences. *Patient Educ Couns.* 2003;51:177-182. doi:10.1016/S0738-3991(02)00192-1
83. Aoki M, Abe T, Saitoh D, Oshima K. Epidemiology, Patterns of treatment, and Mortality of Pediatric Trauma Patients in Japan. *Sci Rep.* <https://www.nature.com/articles/s41598-018-37579-3> Accessed 18 February,2021.
84. Chidambaram S, Goh EL, Khan MA. A meta-analysis of the efficacy of whole-body computed tomography imaging in the management of trauma and injury. *Injury.* 2017;48:1784-1793. doi:10.1016/j.injury.2017.06.003
85. Gordic S, Alkadhi H, Hodel S ve ark. Whole-body CT-based imaging algorithm for multiple trauma patients: Radiation dose and time to diagnosis. *Br J Radiol.* 2015;88:20140616. doi:10.1259/bjr.20140616
86. Shannon L, Peachey T, Skipper N ve ark. Comparison of clinically suspected injuries with injuries detected at whole-body CT in suspected multi-trauma victims. *Clin Radiol.* 2015;70:1205-1211. doi:10.1016/j.crad.2015.06.084
87. Caputo ND, Stahmer C, Lim G, Shah K. Whole-body computed tomographic scanning leads to better survival as opposed to selective scanning in trauma patients: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:534-539. doi:10.1097/TA.0000000000000414
88. Wiitala EL, Parker JL, Jones JS, Benner CA. Comparison of Computed Tomography Use and Mortality in Severe Pediatric Blunt Trauma at Pediatric Level I Trauma Centers Versus Adult Level 1 and 2 or Pediatric Level 2 Trauma Centers. *Pediatr Emerg Care.* 2020;Publish Ah:1-5. doi:10.1097/pec.0000000000002183
89. Garcia CM, Cunningham SJ. Role of clinical suspicion in pediatric blunt trauma

patients with severe mechanisms of injury. *Am J Emerg Med.* 2018;36:105-109. doi:10.1016/j.ajem.2017.07.042

90. Hilbert-Carius P, Hofmann GO, Lefering R ve ark. Whole-body-CT in Severely Injured Children. Results of Retrospective, Multicenter Study with Patients from the TraumaRegsiter DGU ®. *Klin Padiatr.* 2015;227:206-212. doi:10.1055/s-0035-1547311

