



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI

ANABİLİM DALI

**TRAVMA HASTALARINDA HEMATOLOJİK
İNFLAMASYON BELİRTEÇLERİNİN PROGNOZA
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Emircan İŞKAR

Antalya, 2025

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

TRAVMA HASTALARINDA HEMATOLOJİK
İNFLAMASYON BELİRTEÇLERİNİN PROGNOZA
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI UZMANLIK
TEZİ

Dr. Emircan İŞKAR

Tez danışmanı

Doç. Dr. Nazan ÜLGEN TEKEREK

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2025

TEŞEKKÜR

Sevgili Ailem, Değerli Hocalarım ve Asistan Arkadaşlarım;

Canımdan çok sevdiğim anne ve babamın sınırsız sevgisi ve özverisi, benim bu zorlu meslek yolculuğunda en büyük dayanağım oldu. Her zaman yanımda olduğunuzu bilmek, bana güç verdi. Çocuk hekimliği gibi zorlu ve bir o kadarda eğlenceli alanda ilerlerken, bana sunduğunuz anlayış ve destek, her zorluğun üstesinden gelmemi sağladı. Sizin bana öğrettiğiniz değerler, insanlığa hizmet etmenin önemini anlamamda büyük rol oynadı. Her zaman benim en büyük destekçilerim oldunuz ve bu sürecin her aşamasında yanımda olduğunuz için minnettarım.

Sevgili ağabeyim bana olan inancın ve beni her konuda cesaretlendirmen, bu yolda ilerlemek için her zaman motive edici oldu. Her zaman içimdeki en iyiyi ortaya çıkarmam için beni teşvik ettin. Seninle olan kardeşliğim, hayatımda büyük öneme sahip ve bu süreçteki desteklerin için teşekkür ederim.

Başta tez danışmanım Doç. Dr. Nazan Ülgen Tekerek ve Akdeniz Pediatri ailesinin birbirinden kıymetli hocaları sürecimde karşılaştığım zorluklar, sizlerin bilgi birikimi ve deneyimi sayesinde daha yönetilebilir hale geldi. Bana kattığınız değerler, sadece mesleki bilgi değil, aynı zamanda etik ve insanlık değerleri konusunda da derin bir anlayış kazanmamı sağladı. Çocuk hekimliği, yalnızca bir meslek değil, aynı zamanda her çocuğun hayatına dokunma fırsatı, bunu defalarca kez deneyimledim. Sizlerin rehberliğinde, bu sorumluluğun bilincine vararak büyüdüm, olgunlaştım. Her birinizin bana sunduğu bilgi ve deneyim, benim gelecekteki kariyerimde daima rehberim olacak. Sizin gibi değerli hocalara sahip olduğum için kendimi çok şanslı hissediyorum.

Bu süreçte, çocuk hekimliğinin sadece bir meslek değil, aynı zamanda tutku ve sevgi gerektiren bir yaşam şekli olduğunu öğrendim. Asistan arkadaşlarım sizlerle bu yolda birlikte yürümek çok özeldi. Hepinize içten teşekkürlerimi sunuyorum...

Sonsuz saygı ve sevgiyle...

Dr. Emircan İŞKAR

Antalya-Haziran 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	
TABLolar LİSTESİ.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Travmanın Tanımı.....	3
2.2 Epidemiyoloji.....	3
2.3 Travma Açısından Çocuk Hastaların Erişkinlerden Farkları	4
2.4 Travmanın Sınıflandırılması ve Travma Mekanizmaları.....	6
2.4.1 Kafa Travması.....	7
2.4.2 Toraks Travması.....	8
2.4.3 Abdominal Travma	8
2.4.4 Ekstremitte Yaralanmaları.....	10
2.4.5 Spinal Kord Yaralanmaları	10
2.5 Çocuklarda Travma Yönetimi.....	12
2.6 Kritik Hasta Çocuklarda Uygulanan Skorlama Sistemleri	12
2.6.1 Glasgow Koma Skoru (GKS)	13
2.6.2 Yaralanma Ciddiyet Skoru (ISS)	14
2.6.3 Pediatrik Mortalite Riski Skoru-III (PRISM-III)	14
2.6.4 Pediatrik Lojistik Organ Disfonksiyonu Skoru-II (PELOD-II)	15
2.6.5 Vazoaktif İnotrop Skoru (VIS)	15

2.6.6 Pediatrik Mortalite İndeksi Skoru-III (PIM-III).....	16
2.7 Hematolojik İnflamasyon Belirteçleri	16
3. MATERYAL VE METOT	19
3.1 Çalışmanın Periyodu, Tasarımı ve Örneklemi.....	19
3.2 Çalışmada Kullanılan İnflamasyon Belirteçlerinin Hesaplanması ...	20
3.3. İstatistiksel Analiz	20
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA	32
6. SONUÇ.....	37
7.ÖZET.....	38
8.ABSTRACT.....	40
9.KAYNAKÇA	41
10.EKLER.....	48
EK-1: ETİK KURUL ONAYI	48
EK-2: TAKİP FORMU	49

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çocuklar için glasgow koma skalası	13
Tablo 2. Hastaların demografik özellikleri.....	22
Tablo 3. Hastaların yoğun bakım izlemi öncesi ve sırasında oluşan klinik tablolar ile karşılaşılan durumlar.....	23
Tablo 4. Hematolojik inflamasyon belirteçleri.....	24
Tablo 5. Hastaların yaş, GKS, PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, VIS skorları, hematolojik parametreleri, hematolojik inflamasyon belirteçleri ve yatış süresi verilerinin mortalite açısından karşılaştırılması	25
Tablo 6. Hematolojik inflamasyon belirteçlerinin (NLR, PLR, SİRİ) hastaların klinik özellikleri açısından karşılaştırılması.....	29
Tablo 7. Hematolojik inflamasyon belirteçlerinin (SII, PIV) hastaların klinik özellikleri açısından karşılaştırılması	30
Tablo 8. GKS, PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, VIS skorları ve yatış süreleri ile hematolojik inflamasyon belirteçlerinin karşılaştırılması	31

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1. PIV değerinin mortalite ve yaşayan gruptaki dağılım grafikleri.....26
- Şekil 2. PLR değerinin mortalite ve yaşayan gruptaki dağılım grafikleri.....26
- Şekil 3. SII değerinin mortalite ve yaşayan gruptaki dağılım grafikleri.....27



KISALTMALAR LİSTESİ

ADTK: Araç dışı trafik kazası

AİTK: Araç içi trafik kazası

aPTT: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı

BT: Bilgisayarlı tomografi

ÇYBÜ: Çocuk yoğun bakım ünitesi

DSÖ: Dünya sağlık örgütü

FAST: Focused assessment with sonography

GKS: Glasgow koma skoru

ISS: Yaralanma ciddiyet skoru

MV: Mekanik ventilatör

MR: Manyetik rezonans

NIMV: Noninvaziv mekanik ventilatör

NLR: Nötrofil lenfosit oranı

PaO₂: Parsiyel oksijen basıncı

PaCO₂: Parsiyel karbondioksit basıncı

PELOD-II: Pediatrik lojistik organ disfonksiyonu skoru-II

PIM-III: Pediatrik mortalite indeksi skoru III

PIV: Pan-immün inflamasyon değeri

PLR: Trombosit lenfosit oranı

PRISM-III: Pediatrik mortalite riski skoru-III

PT: Protrombin zamanı

SCIWORA: Radyolojik anormallik olmaksızın spinal kord yaralanması

SII: Sistemik immüne inflamasyon indeksi

SIRI: Sistemik inflamasyon yanıt indeksi

TBH: Travmatik beyin hasarı

TDP: Taze donmuş plazma

TPN: Total parenteral nütrisyon

TÜİK: Türkiye istatistik kurumu

VIS: Vazoaktif inotrop skoru



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma, enerji transferi sonucunda insanın doku ve organlarında hasar meydana gelmesidir (1). 1-18 yaş grubu çocuk hastalarda önemli bir ölüm nedeni ve halk sağlığı sorunudur (2).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre tüm yaş gruplarında travmalara bağlı ölüm yılda 100.000’de 83,7 oranında bildirilmektedir. Bu ölümlerin ise büyük bir kısmı az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmektedir. Bu oran ülkemizin de içinde bulunduğu Avrupa bölgesinde 100.000’de 131,5’tir (3,4). Çocuklarda ölümle sonuçlanan yaralanmalar en sık motorlu araç kazaları sonucu meydana gelmektedir. Sık görülen yaralanma mekanizmaları araç içi trafik kazaları (AİTK), araç dışı trafik kazaları (ADTK), yüksekten düşme, bisiklet kazaları, basit düşmeler, darp ve suisid sebepli olmaktadır (5).

Travma skorum sistemi; yaralanmanın ciddiyetini belirleyerek hastaların hastane öncesi etkin ve uygun triyajını sağlamanın yanı sıra ölüm ve sakat kalımı öngörerek uygulanan travma bakımının kalitesini arttırmak ve geliştirmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (6).

Travmaya bağlı olarak vücutta, lokal ve sistemik inflamatuvar bir süreç, travmatik hasar, posttravmatik inflamatuvar yanıt ve buna sekonder ikincil doku hasarı meydana gelmektedir (7).

Sistemik inflamasyonda, nötrofil ve trombosit değerlerinin lenfosit değerlerine oranıyla elde edilen nötrofil lenfosit oranı (NLR) ve trombosit lenfosit oranı (PLR), nötrofil ve trombosit değerlerinin çarpımının lenfosit değerine oranıyla hesaplanan sistemik immüne-inflamasyon indeksi (SII), nötrofil ve monosit değerlerinin çarpımının lenfosit değerlerine oranıyla elde edilen sistemik inflamasyon yanıt indeksi (SIRI), nötrofil, trombosit, monosit değerleri çarpımının lenfosit değerine bölünmesi ile elde edilen pan-immün inflamasyon değeri (PIV) inflamatuvar süreçlerin bir göstergesi olarak kabul görmektedir (8–11).

Ancak çocukluk çağı travma hastalarında NLR, PLR, SII, SIRI, PIV değerlerinin hastaların solunum sıkıntısı, cerrahi operasyon gerekliliği, kan ürünü transfüzyon ihtiyacı, TPN (Total parantral nütisyon) gerekliliği, yoğun bakım ünitesi yatış süresi ve süreç sonunda mortalite durumunu öngörmede yapılan çalışmalar sınırlıdır.

Bu çalışma ile travma sebebiyle Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde izlenen travma hastalarında NLR, PLR, SII, SIRI, PIV değerlerindeki farklılıkların araştırılması, prognoz açısından değerlendirmesi amaçlanmıştır.



2.GENEL BİLGİLER

2.1 Travma Tanımı

Travma; fiziksel, yapısal değişiklik ve bozukluklarla karakterize, mekanik, termal, elektrik kaynaklı, fiziksel ve kimyasal enerjilerle oluşan veya oksijen ve ısı gibi yaşamın temel unsurlarının yokluğuna bağlı olarak ortaya çıkan yaralanmaların genel adıdır. 15-19 yaşı arasında en sık ölüm nedenidir (12).

2.2 Epidemiyoloji

Pediyatrik travmalar ciddi bir mortalite ve morbidite nedenidir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre dünya genelinde tüm yaşı gruplarında yılda 100.000’de 83,7 oranında travmalara bağlı ölüm bildirilmiştir. Bu oran ülkemizin de içinde bulunduğu Avrupa bölgesinde 100.000’de 131,5’tir. (13,14). Bu ölümlerin yaklaşık üçte biri kafa travmaları sonucu meydana gelmektedir. Kafa travmaları pediyatrik travmaların en fazla görülen formudur, çoklu travma nedeniyle ölen çocukların %80’inde kafa travması görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde her yıl yaklaşık 3.000 çocuk kafa travması nedeniyle ölmektedir (15,16).

Çocuklarda ölümle sonuçlanan yaralanmalar en sık motorlu araç kazaları sonucu meydana gelmektedir. Sık görülen yaralanma mekanizmaları araç içi trafik kazaları (AİTK), araç dışı trafik kazaları (ADTK), yüksekten düşme, bisiklet kazaları, basit düşmeler, darp ve suisiddir (5).

Çoklu travma durumu dışlanana kadar tüm çocuk travma hastaları (ÇTH), çoklu travma olarak kabul edilmeli, yakından takip edilmelidir.

Çocukların motor, bilişsel ve davranışsal becerileri tam olarak gelişmemiş olup çocuklar doğası gereği meraklı, hareketli, çevresi ile oldukça ilgilidir ve olabilecek riskleri algılama konusunda tam anlamıyla yetkin olmamaları sebebiyle erişkinlere göre daha sık kaza nedenli travmaya maruz kalırlar.

Travma her yıl Dünya’da yaklaşık 900.000 çocuğun ölümüne neden olmaktadır. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde 15 yaş altı morbiditenin %13’ünden de travmalar sorumludur (17,18).

Amerika Birleşik Devletleri’nde her sene yaklaşık 10 milyon çocuk travma nedeniyle çocuk acil servislerine başvurmakta, 10.000’den fazla çocuk ise ciddi travmaya bağlı olarak hayatını kaybetmektedir (19).

TÜİK 2021 trafik kazası verilerine göre bir yılda 5362 ölüm meydana geldiği bildirilmektedir. Bu ölümlerin %15,8’i, yaralananların ise yaklaşık %18,24’ü 0-18 yaş grubunda yer almaktadır (20). Bununla beraber yıllar ilerledikçe travma ve travmaya bağlı ölüm oranları azalma eğilimi göstermektedir. Bu azalma da emniyet kemeri ve çocuk koltuğu kullanım bilincinin kazanılmasının, yol ve araç güvenliğinin geliştirilmesinin, alkolü araç kullanımına yönelik denetimlerin artmasının, güvenlik konusunda bilinçlenmenin ve tıbbi bakımda iyileşmenin etkisi olduğu düşünülmektedir (21).

2.3 Travma Açısından Çocuk Hastaların Erişkinlerden Farkları

Yüksek riskli travma mekanizması ile yaralanan bir çocuk hasta, mutlaka hızla değerlendirilmeli ve yaralanmanın ciddiyeti belirlenmelidir (22).

Çocukların yaralanma yanıtı erişkinlerden farklıdır. Özellikle küçük yaş grubundaki çocuklar, semptomları veya ağrıyı tanımlamakta zorlanabilir. Çocuklar erişkinlerin boyut olarak küçüğü değildir. Erişkin boyutundan farklı olmasının yanında anatomik ve fizyolojik olarak da farklıdır. Erişkine oranla çocuklarda kafa boyutu, vücut yüzey alanı ve kitlesine göre daha fazla yer kaplar. Bu nedenle çocuklarda kafa travması riski daha fazladır. Çoklu travma nedeniyle ölen çocukların en az %80’inde (erişkinlerin %50’sine kıyasla) travmatik beyin hasarlanması vardır (23–25).

Çocukların vücut yüzey alanının vücut kütlesine oranı doğumda en yüksektir ve büyüdükçe bu oran azalır. Vücut kütlelerinin daha küçük olması sebebiyle düşme sonucu daha ciddi

yaralanmalar meydana gelebilir. Yoğun enerji; daha az yağ ve bağ doku içeren vücuda iletilir. Organların birbirine yakın olması nedeniyle çoklu yaralanmalar daha sıktır (19,26).

Üç yaş altı çocuklarda santral sinir sistemi dinamik bir gelişim sürecindedir. Yaşamın ilk yılında devam eden miyelinizasyon, sinaps oluşumu, nöronal plastisitede artış ve nörokimyasal değişiklikler büyük bir hızla devam etmektedir. Travma gelişmekte olan beyinde bu süreçlerin duraklamasına sebep olabilir (27).

Küçük çocuklarda boyun erişkinlere göre daha kısadır. Bu nedenle gerilmeye bağlı hasarlar sıklıkla üst servikal kısımda gerçekleşir. Çocuklarda kemiklerde yetersiz kalsifikasyondan dolayı konvansiyonel radyolojik görüntülemelerde hasar saptanmaksızın spinal kord yaralanmaları (spinal cord injury without radiographic abnormality: SCIWORA) görülebilir. Bu nedenle dikkatli bir fizik muayeneden sonra gereklilik varsa ileri görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır (28).

Çocuklarda metabolik hız, yetişkinlere göre daha yüksek olduğundan kilogram başına tüketilen oksijen miktarı daha yüksektir. Süt çocuklarında oksijen tüketimi 6-8 ml/kg/dk iken yetişkinlerde 3-4 ml/kg/dk' dır. Bu sebeple çocuklarda yetersiz alveoler ventilasyonda hipoksemi, yetişkinlerden çok daha hızlı gelişir. Çocuklarda kostaların kıkırdak yapısının fazlalığı nedeniyle toraks erişkinlere göre daha esnektir. Künt travmalarda herhangi bir kemikte kırık olmaksızın pulmoner hemoraji, kontüzyon ve pnömotoraks olasılığı daha yüksektir. Ayrıca mediastinal yapıların erişkinlere göre daha mobil olması nedeniyle, tansiyon pnömotoraks gelişme riski daha yüksektir (29,30).

İntraabdominal organların daha anteriorda yerleşimi, abdomenin kas ve kostalar ile daha az korunuyor olması çocuklarda karın travmasına yatkınlığı arttırmaktadır (22).

Çocuk kemikleri erişkine kıyasla daha az mineralize, damarsal yapıdan daha zengin, daha esnek ve kalın periosta sahiptir (31). Kalın periost torus kırığı, yeşil ağaç kırığı gibi çocukluk çağına özgü kırıkların görülmesine neden olur. Büyüme plağı kırıklarında, kırıktan tüm katmanların etkilenmesi durumunda iyileşme fibröz doku ile olup; dizilim bozuklukları, büyümede duraksamalar görülebilir (32).

Çocuklarda vertebra korpusları erişkine göre daha anteriorda yerleşimli olup fleksiyonla kayma riski fazladır. Eklem kapsülleri ve interspinöz ligamanlar daha esnektir (29).

Beyin kan akımı 5 yaşına kadar artar, erişkin kan akımının iki katına çıkar ve sonra düşmeye başlar. Bu değişimler çocukların hipoksi ve hiperkarbiye olan duyarlılıklarını önemli ölçüde artırır. Multitравmalı çocuklarda apne, hipoventilasyon ve hipoksi; hipotansiyonla hipovolemiye kıyasla 5 kat daha sıktır. Bu, tedavi protokollerinde agresif hava yolu ve solunum yönetimine ihtiyaç olduğunu gösterir.

2.4 Travmanın Sınıflandırılması ve Travma Mekanizmaları

Çocuklardaki travmanın oluş mekanizmaları, çocuğun yaşına uygun sosyal, fiziksel ve hareket gelişim düzeyi ile bağlantılıdır (33).

Tüm yaş grupları dahil edildiğinde, çocuklarda en sık ölüm nedeni motorlu taşıt kazalarıdır. Özellikle küçük çocuklarda hareket yeteneği büyük çocuklara kıyasla daha sınırlı olduğundan üzerine düşen cismin sıkıştırıcı etkisine bağlı hipoksi ölüme neden olmaktadır (34).

Yaş gruplarına göre kaza tipleri sınıflandırıldığında bir yaşından küçük çocuklarda boğulma ve solunum yollarına yabancı cisim kaçması, 1-4 yaş arasındaki grupta ise düşme, çarpma, suyla haşlanma, ateşle yanma ve zehirlenmeler daha sık görülmektedir (33).

Çoklu travma, iki veya daha fazla organ veya vücut bölgesini etkileyen travmalardır (35). Çocuklarda, vücut yapısının daha küçük olması ve gelişimini henüz tamamlamamış olması nedeniyle çoklu travma daha sık görülmektedir (36). Künt yaralanmalar, vücudun geniş bir alanını etkileyen, iç organlara zarar verebilen travmalardır. Penetran yaralanmalar ise delici-kesici aletlerin yol açtığı yaralanmalardır (37).

Çocukluk çağında görülen travmalarının %90'ı künt travmalar olup çocuklarda erişkine oranla birden çok sistemde yaralanma olma riski yüksektir (38).

2.4.1 Kafa Travması

Kafa travması, pediatrik travmadan ölüm ve sakatlıkların en önde gelen nedenidir. Travmatik beyin hasarı (TBH), Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 475.000 çocuğu etkilemekte, 37.000 hastaneye yatış, 435.000 acil servis başvurusuna neden olmaktadır. Yine TBH nedeniyle yılda 5000 çocuğun engelli kaldığı, 2600'den fazla ölüm olduğu bildirilmektedir. TBH için tedavi maliyetleri yıllık yaklaşık 2,6 milyar ABD dolarıdır (39,40).

Ağır kafa travmasında acil tanı, yakın takip ve tedavi prognoz açısından oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalarda, ciddi kafa travmalı çocuklarda prognozun erişkinlere göre daha iyi olduğu gösterilmiştir (41).

Şiddetli TBH'de doğrudan travma ilişkili birincil hasar gelişir. İkincil hasar ise birincil hasar sonrası biyokimyasal, hücrel ve metabolik yanıtlar sonucu olur. Birincil hasarı takiben, çocuklarda serebral kan akışı azalır ve artan metabolik ihtiyaç ile hipoperfüzyon, hipoksemi ve hipotansiyon beyin dokusunu ikincil hasara daha duyarlı hale getirir. Kan basıncı serebral perfüzyon basıncının korunmasında çok önemlidir.

Asetilkolin, glutamat ve aspartat gibi uyarıcı nörotransmitterlerin salınması nöronal hasarı artırır. Genellikle travmayı takiben 24-72 saat sonra serebral ödem gelişir ve kafa içi basıncı artışı ile serebral perfüzyon daha fazla bozulur. İskemi, ödem, herniasyon ve ölüme varan sonuçlara yol açabilir. Şiddetli TBH sonrası yaygın serebral ödem, bebeklerde ve çocuklarda yetişkinlere göre daha sıktır (42–44).

Hastanın stabilizasyonu sağlandıktan sonra ikincil ve üçüncül değerlendirme sonrası ileri tetkik ve tedavi yöntemleri planlanmalıdır. TBH'de görüntüleme yöntemleri akut dönemde sıklıkla direk grafi, kranial bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) olarak karşımıza çıkmaktadır.

GKS $\leq$ 12 veya taramasında anormalliği olan hastalarda beyin cerrahisi görüşü alınmalıdır (45,46).

2.4.2 Toraks Travması

Toraks travmaları, çocukluk çağı travmalarının %4-8 gibi görece daha az bir bölümünü oluşturmaktadır (47,48). İzole künt toraks travmaları çocuklarda nadir görülmekle beraber, çoğunlukla kafa ve karın travmalarına eşlik eder (47,49). Çocuklarda toraks travması sonrası mortalite oranları %15-26 olarak bildirilmektedir. Büyük damar ve/veya bronş yaralanması, kardiyak tamponad, hemotoraks, pnömotoraks, akciğer laserasyonu veya kontüzyonu gibi ciddi yaralanmaların varlığı ise mortaliteyi arttırmaktadır (47,49).

Toraks travması olan bir çocukta, solunum çabasında artma, anormal göğüs hareketleri, göğüs duvarında amfizem ve hassasiyet varlığı değerlendirilmelidir. Solunum seslerinin duyulmaması pnömotoraks veya hemotoraksı akla getirmelidir. Pnömotoraks hemotoraks tedavisinde göğüs tüpü ihtiyacı değerlendirilmeli, tüpten saatte 2-3 ml/kg'dan fazla ya da toplam kan volümünün %20-30 undan fazla miktarda kan geliyorsa torakotomi endikasyonu mevcuttur.

2.4.3 Abdominal Travma

Çocukluk çağı travmalarında abdominal travmalar kafa travmalarından sonra 2. sıklıkta ölüm nedenidir. Künt travmalar sonrası en sık abdominal yaralanmalar görülür (50).

Künt abdominal travmalar sonucu en sık yaralanan solid organ dalak ve ikinci sırada karaciğerdir (51).

Hastanın yaşamsal bulguları stabilize edildikten sonra hastanın detaylı öyküsü ve rektal tuşe dahil ayrıntılı sistemik fizik muayenesi değerlendirilmeli ve ileri laboratuvar ve radyolojik değerlendirmeler planlanmalıdır (52).

Bağırsak seslerinin uzun süreli alınamaması, palpasyon ile hassasiyet varlığı intraabdominal organlarda hasara işaret edebilir. İliak kanatlar yavaş bir şekilde sıkıştırılarak pelvik bölgenin stabilitesi kontrol edilmelidir. Penetran travmalar açısından gövdenin ön ve arka yüzünün değerlendirilmesi yol gösterici olacaktır (53).

Karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri, kan sayımı, karın ultrasonografisi- odaklanmış karın ultrasonografisi (FAST) ve bilgisayarlı tomografi ile görüntüleme künt batın travmaları için kullanılan değerlendirme yöntemleridir.

FAST incelemesinde perikardiyum, perihepatik bölge, perisplenik bölge ve pelvisin herhangi birinde serbest sıvı görülmesi intraabdominal solid organ hasarı varlığını gösterir. Bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırıldığında duyarlılığı ve özgüllüğü daha düşüktür (54). Solid organ yaralanmalarının derecelendirilmesi tomografi ile yapılabilir. Durumu stabil olan çocuklar istirahat, sık fizik muayene, yakın hemoglobin takibi yapılarak çoğunlukla ameliyat ihtiyacı olmaksızın izlenmektedir (50). Masif kan transfüzyonu yapılması ya da hastada kanamanın devam ettiğini gösteren inatçı taşikardi, hipotansiyon, uzamış kapiller geri dolum zamanı ve kan transfüzyonu yapılmasına rağmen düzeltilemeyen hemoglobin değerleri varlığında cerrahi tedavi gerekebilir (54).

Künt/penetran batın travmalarına veya travma sonrası post operatif dönemde kanama, enfeksiyonlara ve sepsise bağlı olarak intraabdominal hipertansiyon (İAH) ve abdominal kompartman sendromu görülebilir. İntraabdominal basınç belli sınırlar içerisinde sabit tutulmaya çalışılır. Karın içi yer kaplayıcı lezyonlar (asit, kan sıvı) ve karın duvarının genişlemesini zorlaştıran durumlar (yanık, üçüncü boşlukta ödem) intraabdominal basıncı arttırır.

İntraabdominal basınç monitörizasyonu için mesaneden yapılan ölçüm altın standarttır. Ancak, pelvik fraktür, mesanede hematoma varlığı, nörojenik mesane gibi durumlarda mesaneden intraabdominal basınç ölçümü yapılamaz (55).

2.4.4 Ekstremitte Yaralanmaları

Ekstremitte travmaları, basit bir yumuşak doku yaralanması şeklinde olabileceği gibi ciddi çoklu kırıklar şeklinde de meydana gelebilir.

Çocuklarda boy uzamasından sorumlu olan uzun kemiklerin büyüme plağı (fızis) -primer ve sekonder kemikleşme merkezleri arasında kalan kıkırdak bölge- kemiğin en zayıf bölgesidir. Komşu ligamentöz yapıların, kemik dokuya nazaran daha güçlü ve kemiğin fizis hattında zayıf olması nedeniyle de küçük yaşlarda fizis ya da epifiz kaynaklı kırıklar (epifizyoliz) daha sık olarak ortaya çıkmaktadır (56).

Çocukların kemik kalsifikasyonunu tamamlanmamış ve daha esnek olması; ekstremitelerinde yeşil ağaç kırığı olarak isimlendirilen tam olmayan kırıklara ya da plastik deformasyon gibi şekil bozukluklarına zemin hazırlamaktadır (46).

Çocukluk çağı ekstremitte yaralanmaları bazı durumlarda davranış değişiklikleri, basit atel ve alçı uygulamaları ile konservatif şekilde tedavi edilebilir iken bazı durumlar cerrahi operasyon gerektirir.

2.4.5 Spinal Kord Yaralanmaları

Çocuk yaş grubunda omurga ve spinal kord yaralanmaları diğer yaralanma tiplerine göre daha az karşılaşılan travmalardır ve sıklığı %1-5,4 olduğu bildirilmektedir (57). Küçük çocuklarda cinsiyet farkı belirgin değilken, ergenlik ve sonrasında erkek cinsiyette 1,5-3 kat fazla görülmektedir (58,59).

Bölgesel farklılıklar göstermekle birlikte sıklıkla motorlu araç kazaları (%31-50), yüksekten düşme (%10-18), yaya ve bisiklet kazaları (%3,9-8.6), spor yaralanmaları (%1,8-2), penetran travmalar (%1,2-3,4) bazen de çocuk istismarı (%1,7) omurga ve spinal kord hasarlanmasına neden olmaktadır (60).

Ülkemizde en çok görülen iki neden olan motorlu araç kazaları ve yüksekten düşmelerin çocukluk dönemi dağılımına bakıldığında; 0-9 yaş arasında sırasıyla %25 ve %62,5 ve 10-19 yaş grubunda sırasıyla %28,8 ve %40,4 olduğu görülmektedir (61).

Spinal kord aldığı darbenin doğrudan etkisiyle primer olarak yaralanabilir. Spinal kordu aşırı zorlayıcı fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile gerilme, çekilme, döndürülme ve aksiyal sıkıştırılma şeklinde künt travmanın etkisiyle de hasar görebilir. Kemik yapıda doğrudan bir travma olmamasına karşın bu yıkıcı gerilim vasküler desteğin kesilmesine ve kordun kanlanması bozulmasına ve infarktına neden olabilmektedir (62).

Kemiklerde oluşan kırık, vertebralardaki subluksasyon, disklerdeki herniasyon, travmatik hematom, kontüzyon gibi nedenlere bağlı spinal kord hasarı görülebilir. Bunun yanı sıra saatler günler içinde gelişen sekonder sistemik veya patofizyolojik süreçlerin etkisiyle inflamatuvar ve apoptotik hasarlanma da gerçekleşebilir (63,64).

Spinal travma şüphesi varlığında hastaya omurga koruyucu taşıma kurallarına uygun davranılmalıdır. Servikal omurların durumu netleştirilmeden boyunluk çıkartılmamalıdır (65). Spinal kord hasarına bağlı olarak şok tablosu gelişmişse uygun sıvı desteği, inotrop ve vazokonstriktör başlanması (adrenalin, noradrenalin, dopamin), gerekiyorsa kan ürünleri ile destek sağlanması gerekir. Servikal spinal travmadan şüphelenilen hastalarda direkt ön-arka, lateral grafi çekilmeli. Dokuz yaş üstü çocuklarda ağzı açık odontoid grafi değerlendirilmelidir. Bilinci kapalı, çoklu travması olan ve yüksek enerjili mekanizmayla kazaya uğrayan hastada ise ilk tercih BT olmalıdır (66,67).

Tüm spinal kord yaralanmalarında beyin cerrahisi görüşü alınmalıdır. Özellikle inkomplet ancak ilerleyici bulguları olan hastalarda acil dekompresif cerrahi girişim ihtiyacı olabilmektedir (63,64).

Omurga ve spinal kord yaralanmalarında prognoz başvuru anındaki durumu, travmanın yaygınlığı, hastanın yaşı, spinal kord hasarının seviyesi ile ilişkilidir (59).

2.5 Çocuklarda Travma Yönetimi

Çocukluk çağı travmalarında ilk yaklaşım, temel yaşam desteği ilkelerine uygun olarak hızla ve sistematik bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Travma yönetimi, öncelikle hızlı bir birincil değerlendirme (ABCDE yaklaşımı) ile başlar: Havayolu açıklığı ve servikal omurga stabilizasyonu (A), solunum değerlendirmesi ve desteklenmesi (B), dolaşımın ve hemorajinin kontrolü (C), nörolojik durumun hızlı değerlendirilmesi (D), ve tüm vücudun sistematik muayenesi ile hipotermiden korunma (E). Bu değerlendirme sırasında, yaşamı tehdit eden durumlar hızla tanımlanarak müdahale edilmelidir.

Birincil değerlendirmeyi takiben yapılan ikincil değerlendirme ile travma hikayesinin ayrıntılı alınarak baştan ayağa fizik muayene ve görüntüleme yöntemleri ile yaralanmaların kapsamlı olarak belirlenmesi sağlanmış olur. Çocuklarda daha önce bahsedilen fizyolojik rezervlerin sınırlı olması ve anatomik farklılıklar nedeniyle, organ hasarları daha sinsi seyredebilir ve çoklu sistem yaralanma riski daha yüksektir. Çoklu organ yaralanmalarının yönetimi, acil servis, yoğun bakım, cerrahi branşlar, radyoloji, laboratuvar ve kan bankası gibi birimlerin eşgüdüm içinde çalışmasını gerektiren multidisipliner bir yaklaşım ile yürütülmelidir. Travmanın tipi ve şiddetine göre cerrahi ve yoğun bakım kararları hızla verilmelidir. Altın saat olarak adlandırılan ilk bir saat içinde uygun ve etkili müdahale, prognozu belirleyen en kritik faktördür. Travma sonrası hipotermi, koagülopati ve asidoz gibi letal üçlü (lethal triad) oluşumuna karşı erken önlem alınmalı, sıvı resüsitasyonu ve gerekirse transfüzyon tedavisi zamanında uygulanmalıdır (46).

2.6 Kritik Hasta Çocuklarda Uygulanan Skorlama Sistemleri

Travma skorlama sistemleri; hastaların hastane öncesi etkin ve uygun triajını sağlayarak, bakımının kalitesini arttırmak ve geliştirmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (6).

Yaşamsal parametrelerin değerlendirildiği; Glasgow Koma Skoru (GKS), Yaralanma Ciddiyet Skoru (ISS) görüntüleme yöntemleri ile değerlendirmeler sonrası yapılan skorlamalardır ve kesin tanıya ihtiyaç olduğundan hastane öncesinde kullanılamazlar (68).

2.6.1 Glasgow Koma Skoru (GKS)

GKS, 1970'lerin başında Graham Teasdale ve Brian Jennet tarafından, bilinç değişikliği ve komanın derinliğini değerlendirmek için tanımlanmıştır (69).

GKS'de göz açma, sözel ve motor yanıt değerlendirilir. GKS, 3-15 arasında bir puan alabilir. En düşük skor 3 ve en yüksek skor 15'tir. Literatürde GKS 13-15 hafif, 9-12 orta, 8 ağır beyin hasarı ile ilişkilendirilmektedir (70).

GKS'nin çocuk hastalara uyarlanması çocuklarda yaşa uygun sözel yanıtın belirlenmesinde önemli avantaj sağlamasıdır. GKS'nin özellikle motor değerlendirmesi prognostik önem taşımaktadır (71,72). GKS takibi ile olası bir nörolojik bozulmanın erken tanınması ve tedavisinin planlanması sağlanmaktadır.

Tablo 1. Çocuklar İçin Glasgow Koma Skalası

Puan	Göz Açma	Sözel Yanıt	Motor Yanıt
6	-	-	Emirlere uyar.
5	-	5 Yaş ve Üzeri: Oryante, normal sohbet eder. 5 Yaş Altı: Agular, gülümser, normal sesler çıkarır.	Ağrıyı lokalize eder
4	Spontan açar	5 Yaş ve Üzeri: Konfüze (şaşkın), dezoryante konuşur. 5 Yaş Altı: Teselli edilebilir şekilde ağlar.	Ağrıdan kaçınma
3	Sözel uyarıyla açar	5 Yaş ve Üzeri: Uygunsuz kelimeler kullanır. 5 Yaş Altı: Sürekli ve teselli edilemeyen ağlama/çığlık.	Anormal fleksiyon (dekortike postür)
2	Ağrılı uyarıyla açar	5 Yaş ve Üzeri: Anlamsız sesler çıkarır (inleme vb.). 5 Yaş Altı: Ağrıya karşı inler veya homurdanır.	Anormal ekstansiyon (deserebre postür)
1	Yanıt yok	Yanıt yok	Yanıt yok

2.6.2 Yaralanma Ciddiyet Skoru (ISS)

Yaralanma ciddiyet skoru (“Injury Severity Score-ISS”) vücudun 6 farklı (baş/boyun, yüz, göğüs kafesi, abdomen, ekstremiteler, vücut yüzeyi) bölgesindeki yaralanmaların derecesini temel alan bir skarlama sistemidir. ISS puanı 1 ile 75 arasında bir değeri alır. Puan ne kadar yüksekse, yaralanmanın ciddiyeti ve ölüm riski o kadar fazladır.

Yaralanma ciddiyet skoruna göre travma ciddiyeti sınıflandırılabilir (73);

- **ISS <9:** Genellikle hafif yaralanma olarak kabul edilir.
- **ISS 9-15:** Orta derecede yaralanma.
- **ISS >15:** Ciddi travma (Major Travma) olarak kabul edilir. Bu eşik değeri, hastanın uzmanlaşmış bir travma merkezine nakledilmesi gerekli gerekmediğine karar vermede sıkça kullanılır.
- **ISS >25:** Çok ciddi yaralanma ve yüksek ölüm riski.
- **ISS = 75:** Hayatta kalması beklenmeyen durum.

2.6.3 Pediatrik Mortalite Riski Skoru-III (PRISM-III)

Pediatrik mortalite riski skoru-III (“Pediatric Risk of Mortality III”, PRISM-III) yenidoğan, süt çocuğı ve ergenlik dönemlerinde kullanılabilen ve hastaların mortalitesini öngören bir skarlama sistemidir. ÇYBÜ’de en sık kullanılan skarlama sistemlerinden biridir ve yayınlanan üç versiyonu bulunmaktadır.

Her biri 1 puan değeri olan 7 fizyolojik sistemden 34 değışkeni içinde barındırır. PRISM skoru, 0-74 arasında bir puan alabilir. PRISM skoru yükseldikçe mortalite riski ile ilişki artar. Literatürde 3 puan ve üzeri tedavi gerekliliğini, 5 puan ve üzeri hayati tehlikeyi göstermede anlamlı olarak belirtilmektedir. Bu değışkenler içinde mortaliteyi en çok belirleyenin düşük kan basıncı değeri, stupor/koma varlığı ve anormal pupil yanıtı olduğı

bulunmuştur (74). PRISM-III skorlaması hastanın yaşına uygun ve yatışının ilk 24 saatinde değerlendirilmektedir (75).

2.6.4 Pediatrik Lojistik Organ Disfonksiyonu Skoru-II (PELOD-II)

Pediatrik lojistik organ disfonksiyonu skoru-II (“Pediatric Logistic Organ Dysfunction II”, PELOD-II) çoklu organ yetmezliğini saptamak amacıyla 1997 yılında Fransa ve Kanada’da yapılan çalışmalar sonucunda geliştirilmiştir. PELOD-II skoru hepatik, nörolojik, kardiyovasküler, renal, hematolojik, solunum sistemleri olmak üzere altı organ fonksiyon bozukluğu ile ilişkili 12 değişken barındırmaktadır. PELOD-II skoru 0- 71 arasında değişmektedir.

PELOD-II skorunun çoklu organ yetmezliği gidişatını göstermek amacı ile günlük takibi yapılabilmektedir (76). Zamanla klinik uygulamalardaki değişiklikler sebebiyle revizyon ihtiyacı doğmuş ve PELOD-II skoru oluşturulmuştur. Skorlamaya kardiyovasküler disfonksiyon, ortalama arter basıncı ve kan laktat düzeyi eklenmiş, hepatik fonksiyon bozukluğu ise çıkarılmıştır (77).

2.6.5. Vazoaktif İnotrop Skoru (VIS)

İnotropik Skor, ilk olarak Wernovsky ve arkadaşları tarafından 1995 yılında literatüre kazandırılmış olup bu skor ile pediatrik yoğun bakım ünitelerinde kalp cerrahisi sonrası hastalarda kullanılan inotropik destek toplamını hesaplamak inotropik destek yoğunluğunu doğru şekilde belirlemek amacıyla oluşturulmuştur (78).

Fizyolojik sınırlarda kan basıncı değerlerine ulaşabilmek için inotrop tedavi ihtiyacı olan hastalarda sağ kalımı değerlendirmede etkili bir skorlama sistemidir.

VIS (Vazoaktif inotrop skoru) = Dopamin dozu (mcg/kg/dk) + Dobutamin dozu (mcg/kg/dk) + 100 x Adrenalin dozu (mcg/kg/dk) + 10 x Milrinon dozu (mcg/kg/dk) + 10.000 x Vazopressin dozu (U/kg/dk) + 100 x Norepinefrin dozu (mcg/kg/dk) formülü ile hesaplanmaktadır (79).

2.6.6 Pediatrik Mortalite İndeksi Skoru (PIM-III)

Avusturya, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık, İrlanda da çocuk yoğun bakım ünitelerinde yapılan 53.112 hastanın bilgileri toplanarak oluşturulan bir skordur (80). Pediatrik mortalite indeksi-III skoru (“Pediatric Index of Mortality III”, PIM) da 12 değişkenden oluşmaktadır. PIM-II’den farklı olarak; hastalar düşük risk, yüksek risk, çok yüksek risk olarak gruplara ayrılarak skorlama yapılır. Düşük riskli tanılar astım; bronşiyolit, krup, obstrüktif uyku apnesi, yüksek riskli tanılar; spontan beyin kanaması kardiyomiyopati veya miyokardit hipoplastik sol kalp sendromu nörodejeneratif hastalıklar ve çok yüksek riskli tanılar; yoğun bakım öncesi kardiyak arrest (kalp durması) öyküsü, ağır kombine immün yetmezlik, lösemi veya lenfomanın ilk indüksiyon tedavisi sonrası olma durumu, kemik iliği nakli alıcısı olarak belirlenmiştir. Değerlendirilen parametreler sistolik kan basıncı, pupil reaksiyonu, mekanik ventilasyon, baz fazlası, PaO_2/FiO_2 oranıdır.

Bu parametrelerin her birine belirli katsayılar atanır ve bu katsayılar kullanılarak hastanın tahmini mortalite riski logistik regresyon formülü ile hesaplanır. PIM-III, hem klinik değerlendirmeye yardımcı olmak hem de yoğun bakım ünitelerinin performansını karşılaştırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

2.7 Hematolojik İnflamasyon Belirteçleri

Kemik iliğinde bulunan kök hücrelerin farklılaşması neticesinde lökositler, eritrositler, trombositler üretilmektedir. Myeloid serinin yoğunluğu yaşa bağlı değişmekle birlikte büyük bölümünü nötrofiller oluşturmaktadır. İnflamasyon durumunda lenfosit sayısı azalırken, nötrofil ve trombosit sayılarında ise artış meydana gelir. Nötrofil sayısının artması planlı hücre ölümünün gecikmesi, nötrofillerin hasarlı kan damarlarına yapışması ve büyüme faktörleri ile kök hücrelerin uyarılması sonucu meydana gelmektedir.

Nötrofil/lenfosit oranı (NLR), tam kan sayımındaki nötrofil ve lenfosit sayıları kullanılarak hesaplanan ve son yıllarda üzerine çalışmaların arttığı bir göstergedir. NLR’nin inflamasyonun şiddetini göstermede önemli olduğu düşünülmektedir (8). Son yıllarda popüler olan çalışmalarda NLR’nin anjiyografi veya apendektomi gibi bazı tıbbi işlemler

sonucu morbidite ve mortalitenin öngörülmesinde, bazı kanser türlerinde ilerleyişin tahmin edilmesinde kullanılabileceği yönünde bulgulara ulaşılmıştır (81). Bununla birlikte NLR'nin yoğun bakım hasta popülasyonunda mortalite ve morbiditeyi etkileyen bir faktör olduğu saptanmıştır; örneğin yoğun bakım ünitesinde pnömoni sebepli yatışı olan hastalarda NLR yüksek olanlarda mortalite ile ilişkilendirilmiştir (82).

Bir başka çalışma da çocuklarda travmatik beyin hasarı ile NLR arasındaki ilişki incelenmiş NLR'nin pediatrik beyin hasarı hastalarında olumsuz sonuçlarla (nörolojik belirtiler, peritratmatik amnezi ve beyin BT'sinde lezyon varlığı gibi) ilişkili olduğunu gösterilmiş. Travmatik beyin hasarı çocuklarda NLR değerlerinin sağlıklı çocuklara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuş (83). Çalışmaların bir diğerinde NLR'nin travmatik beyin hasarı olan çocuklar ve ergenlerde beyin hasarının bir biyobelirteci olarak kabul edilebileceği sonucuna varılmış. Buna göre, NLR ≥ 3 olan hastaların şiddetli travmatik beyin hasarı olasılığının beş kat daha yüksek, NLR ≥ 11 olan hastaların ise ölüm riskinin dokuz kat daha yüksek olduğu bulunmuş (84).

Enflamasyon durumunda sayısı değişen bir diğer hematolojik parametre de trombositlerdir. Trombosit sayısı yalnızca akut enflamasyonlarda değil, kronik inflamatuvar hastalıklarda da yükselme göstermektedir (9). Trombosit/lenfosit oranının (PLR) sistemik enfeksiyonlarla ilişkisi olduğunu ortaya koyan çalışmalar yapılmaktadır. PLR inflamasyonun bir göstergesidir; inflamatuvar hastalıklar ve malignitelerde inflamasyon süreci, hastalık alevlenmesi, tedaviye yanıtı ve hastalık seyrini tahmin etmekte kullanılmaktadır (85).

Çocuklarda travmanın incelendiği bir çalışmada çocukluk çağı travma hastalarında mortaliteyi öngörmeye hem NLR hem de PLR değerlerinin mortalite grubunda önemli ölçüde yüksek olduğu ve bu oranların travma sonrası sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS) ile ilişkili mortalite riski için bağımsız belirleyiciler olduğunu ortaya konmuş (86).

Sistemik immün inflamasyon indeksi (SII) periferik kandan ölçülen trombosit, nötrofil ve lenfosit sayıları ile hesaplanmaktadır. İlk kez 2014 yılında yapılmış bir çalışmada hepatosellüler kanser hastalarında ameliyat sonrası seyri belirlemek için tanımlanmıştır. Yüksek SII skorlarının kötü gidiş, hastalığın tekrarlama riskinde artış ve metastaz sıklığı ile ilişkili olabileceği vurgulanmıştır. (10) Son yıllarda yapılan pek çok çalışmada bu

indeksin nörolojik hastalıklar, inflamasyon ile seyreden durumlar ve bazı malignitelerde de prognozu tahmin etmede kullanılabileceği gösterilmiştir (87).

Sistemik inflamatuvar yanıt indeksi (SIRI) ise 2016 yılında Qi ve arkadaşları tarafından pankreas kanseri olan hastalarda kemoterapi tedavisi sonrası sağkalım oranları öngörmek amacıyla geliştirilmiş olup her biri periferik kandan elde edilen nötrofil sayısı, monosit sayısı ve lenfosit sayılarının oranıyla elde edilir (11). Yüksek SIRI skorlarının inme sonrası kötü prognoz ve hipertansif hastalarda kronik böbrek yetmezliği gelişme riskinde artışla ilgili olabileceğini gösteren çalışmalar vardır (88,89).

Pan-immün inflamasyon değeri (PIV) adı verilen yeni bir inflamatuvar biyobelirteç, sistemik immün inflamatuvar yanıtı değerlendirmek için nötrofil, monosit, trombosit ve lenfosit sayılarının kullanılmasıyla hesaplanır (90). Son yıllarda, periferik nötrofil, trombosit, monosit ve lenfosit entegre eden yeni bir biyobelirteç olan PIV, onkolojik hastaların inflamatuvar ve immün durumunu gerçekçi bir şekilde yansıtabildiği için kanserlerde uzun vade olacak sonuçları göstermede umut verici bir belirleyici olarak bildirilmiştir (91).

Tutan ve ark. tarafından yapılan 64 romatoid artrit ve 40 sağlıklı birey içeren bir çalışmada romatoid artrit ve kontrol grubu karşılaştırılmış. Romatoid Hastalık Aktivite Skoru 28 kullanılarak remisyon ve aktif hastalık olarak gruplara ayrılmış. PIV aktif romatoid hastalık grubunda da ve remisyon grubunda da anlamlı olarak yüksek tespit edilmiştir (92).

3. MATERİYAL VE METOT

3.1 Çalışmanın Periyodu, Tasarımı ve Örneklemi

Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde 01.01.2014 ile 01.01.2024 tarihleri arasında izlenen travma hastaları retrospektif olarak değerlendirildi. Travma sonrası ilk yirmi dört saatte Akdeniz Üniversitesi ÇYBÜ’de izlenen 0-18 yaş grubu hastalar çalışmaya dahil edilirken yirmi dört saatten uzun süre dış merkez de izlenip sevkle gelen, verilerine ulaşılamayan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Hastanenin hasta veri kayıt sistemi ve hasta dosya arşivinden elde edilen verilerle hastaların demografik özellikleri; yaş cinsiyet, altta yatan hastalık bulunma durumu, travma oluş mekanizması, çoklu travma olma durumu veya travmadan etkilenen sistemler, organ yetmezliği durumu (93) GKS, ISS, PIM-III, PRISM-III, PELOD-II ve VIS skoru, kan ürün transfüzyon ihtiyacı, cerrahi operasyon ihtiyacı ve türü, MV (mekanik ventilasyon) ihtiyacı uygulanan solunum destek yöntemleri, yoğun bakım yatış süresi, hastane yatış süresi, yoğun bakımdaki mortalite durumu kaydedildi. GKS 13-15 olan hastalar hafif, GKS 9-12 orta, $GKS \leq 8$ olan hastalar ağır kafa travması olarak gruplandırıldı. ISS 15’in de üzerinde olan hastalar ağır 15 ve altında olan hastalar hafif travma olarak sınıflandı. Hastane yatışında ilk 24 saat içindeki hemogram tetkiki ile saptanan nötrofil, lenfosit, monosit ve trombosit sayıları ile NLR, PLR, SII, SIRI ve PIV skorları hesaplandı.

Çalışmanın etik kurul onayı, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan alınmıştır (TBAEK-457, Bkz. Ek-1)

3.2 Çalışmada Kullanılan İnflamasyon Belirteçlerinin Hesaplanması

Hastaların hastaneye başvurusu sonrası ilk 24 saat içerisinde alınan hemogram tetkiklerindeki nötrofil lenfosit monosit ve trombosit değerleri ile inflamasyon belirteçleri aşağıda belirtilen formüllerle hesaplanarak kaydedildi.

NLR: Nötrofil sayısı / lenfosit sayısı

PLR: Trombosit sayısı / lenfosit sayısı

SII: Trombosit sayısı x nötrofil sayısı / lenfosit sayısı

SIRI: Nötrofil sayısı x monosit sayısı / lenfosit sayısı

PIV: Nötrofil sayısı x trombosit sayısı x monosit sayısı / lenfosit sayısı

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için SPSS paket programı versiyon 23.0 kullanıldı. Çalışma için toplanan veriler öncelikle gruplanarak Microsoft Excel ® veri tabanına girildi ardından SPSS programına aktarıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, ortanca, sıklık, yüzde, minimum ve maksimum değerleri ve çeyrekler açıklığı değerleri olarak hesaplandı. Verilerin normal dağılım ile olan uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılım da olan sürekli değişkenlerin iki grup arasındaki karşılaştırmasında student-t testi, ikiden fazla grup arasındaki karşılaştırmalarda ANOVA analizi kullanıldı. Normal dağılımın dışındaki sürekli değişkenlerin iki grup arası analizinde Mann-Whitney U testi, ikiden fazla grup arasındaki karşılaştırmalarda ise Kruskal-Wallis testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ise Pearson ki-kare testi kullanıldı. Skorlama sistemlerinin birbirleri ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesi ve sürekli değişkenlerle olan ilişkisinin değerlendirilmesi için korelasyon analizi kullanıldı. Tüm analizler iki yönlü gerçekleştirildi ve p değeri <0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Akdeniz Üniversitesi Hastanesi çocuk yoğun bakım ünitesinde 01.01.2014 ile 01.01.2024 tarihleri arasında izlenen 3351 hastadan çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 208 travma hastası değerlendirmeye alındı. Hastaların 125'i (%60,1) erkek, 83'ü (%39,9) kızdı. En sık travma nedeninin yüksekten düşme (%50) olduğu bunu sırasıyla araç dışı (%22,1) ve araç içi trafik kazaları (%13) izlemekteydi. Hastaların %95,2'sinde kafa travması, %89,9'unda ekstremiteler yaralanması ve %70,7'sinde toraks travması mevcuttu. Hastaların %76'sında çoklu travma mevcuttu. Hastaların %50 sinde radyolojik görüntüleme raporları tarafından da kanıtlanmış pulmoner kontüzyon mevcuttu (Tablo 2). Çalışmaya dâhil edilen olguların PRISM-III skoru ortalaması 9 ± 9 , PELOD-II skoru ortalaması 7 ± 10 ve PIM-III skoru ortalaması $0,77 \pm 0,99$ olarak saptandı. ISS ortalaması ise 14 ± 9 idi. Travma şiddetine göre değerlendirildiğinde, ISS >15 olan ve ağır travma grubuna giren hasta sayısı 83 (%33,9), ISS ≤15 olan ve hafif travma grubunda yer alan hasta sayısı ise 125 (%60,1) olarak bulundu. VIS median değeri 0 (minimum: 0 – maksimum: 30) olarak hesaplandı. Hastaların GKS ortalaması 10 ± 5 idi. GKS düzeylerine göre hastaların %35,6'sında ağır, %13,9'unda orta ve %50,5'inde hafif kafa travması olduğu görüldü (Tablo 2).

Hastaların %43,3 ünde ileri değerlendirmeler sonucunda cerrahi operasyon ihtiyacı doğmuş olup en çok oranla beyin ve sinir cerrahisi (%23,1) tarafından hastaların opere edildiği görüldü. Hastaların %51'inde kan ürünü transfüzyonu ihtiyacı doğmuş olup en sık eritrosit süspansiyonu (%51) ihtiyacı olduğu görüldü. Hastaların %23,1'inde TPN ihtiyacı mevcuttu. En sık başlangıç solunum desteği yönteminin %54,3 oranla mekanik ventilatör olduğu bununla beraber hastaların %37'sinin ise spontan solunumda yoğun bakım takibine alındığı saptandı.

Hastalarda izlemleri sırasında travmaya eşlik eden durumları değerlendirildiğinde, hastaların %71,6'sında sepsis, %11,1'inde şok, %6,3'ünde çoklu organ yetmezliği, %9,1'inde pnömoni, %18,3'ünde karaciğer yetmezliği, %6,7'sinde kalp yetmezliği, %4,3'ünde renal yetmezlik, geliştiği; trakeostomi uygulanmış hasta oranının ise %4,8 olduğu görüldü. Hastanede yatış süresi ortalama 8 ± 15 gün, yoğun bakım ünitesinde yatış

süresi ise ortalama 3 ± 7 gün olarak hesaplandı. Hastaların %93,3'ünün sağ olarak taburcu edilirken, %6,7'sinin yoğun bakım sürecinde yaşamını kaybettiği saptandı (Tablo 3).

Tablo 2. Hastaların demografik özellikleri

	N: 208
Yaş, yıl, mean$\pm$SD	6,9 $\pm$ 5,03
Cinsiyet, N (%)	
Kadın	83 (39,9)
Erkek	125 (60,1)
Travma nedeni, N (%)	
Araç dışı trafik kazası	46 (22,1)
Araç içi trafik kazası	27 (13,0)
Motorsiklet kazası	18 (8,7)
Yüksekten düşme	104 (50,0)
Diğer	13 (6,3)
Travma bölgesi, N (%)	
Kafa travması	198 (95,2)
Spinal travma	122 (58,7)
Abdomen travması	123 (59,1)
Toraks travması	147 (70,7)
Ekstremit travması	187 (89,9)
Çoklu travma, N (%)	158 (76)
Pulmoner kontüzyon, N (%)	104 (%50,0)
PRISM-III, mean$\pm$SD	9 $\pm$ 9
PELOD-II, mean$\pm$SD	7 $\pm$ 10
PIM-III, mean$\pm$SD	0,77 $\pm$ 0,99
ISS, mean$\pm$SD	14 $\pm$ 9
>15 Ağır travma, N (%)	83 (33,9)
$\leq$ 15 Hafif travma, N (%)	125 (60,1)
VIS, median (min-maks)	0 (0-30)
GKS, mean$\pm$SD	10 $\pm$ 5
Ağır (3-8)	74 (35,6)
Orta (9-12)	29 (13,9)
Hafif (13-15)	105 (50,5)

GKS: Glasgow koma skoru, ISS: Yaralanma şiddet skoru, PELOD-II: Pediatrik lojistik organ disfonksiyonu, PIM-III: Pediatrik mortalite indeksi, PRISM-III: Pediatrik Mortalite Risk Skoru-3, VIS: Vazoaktif inotrop skoru

Tablo 3. Hastaların yoğun bakım izlemi öncesi ve sırasında oluşan klinik tablolar ile karşılaşılan durumlar

	N:208
Operasyon Hikayesi, N (%)	
Yok	118 (56,7)
Var	90 (43,3)
<i>Beyin ve sinir cerrahisi</i>	48 (23,1)
<i>Çocuk cerrahisi</i>	12 (5,8)
<i>Ortopedi ve travmatoloji</i>	40 (19,2)
<i>Diğer</i>	7 (3,4)
TPN İhtiyacı, N (%)	48 (23,1)
Kan Ürünü Transfüzyon İhtiyacı, N (%)	
Eritrosit süspansiyonu	106 (51,0)
Trombosit süspansiyonu	14 (6,7)
Taze donmuş plazma	46 (22,1)
Eritrosit Süspansiyonu miktarı, median (min-max)	1 (1-14)
Trombosit Süspansiyonu miktarı, median (min-max)	1 (1-17)
Taze Donmuş Plazma miktarı, median (min-maks)	2 (1-47)
Başlangıç Ventilasyon Desteği, N (%)	
Mekanik ventilasyon	113 (54,3)
Noninvaziv mekanik ventilasyon	3 (1,4)
Oksijen desteği	15 (7,2)
Spontan solunum	77 (37,0)
Yoğun bakımda solunum destek yöntemi, N (%)	
Mekanik ventilasyon	114 (54,8)
Noninvaziv mekanik ventilasyon	26 (12,5)
Nazal yüksek akışlı oksijen	26 (12,5)
Sepsis, N (%)	149 (71,6)
Şok, N (%)	23 (11,1)
Pnömoni, N (%)	19 (9,1)
Renal Yetmezlik, N (%)	9 (4,3)
Kalp Yetmezliği, N (%)	14 (6,7)
Karaciğer Yetmezliği, N (%)	38 (18,3)
Adrenal Yetmezlik, N (%)	9 (4,3)
Çoklu Organ Yetmezliği, N (%)	13 (6,3)
Tiroid fonksiyon testi Bozukluğu, N (%)	6 (2,9)
Trakeostomi durumu, N (%)	10 (4,8)
Sonuç, N (%)	
Hayatta	194 (93,3)
Mortalite	14 (6,7)
Hastane Yatış Süresi, mean±SD	8±15
Yoğun Bakım Yatış Süresi, mean±SD	3±7

TPN: Total paranteral nütrisyon

Hastaların hematolojik laboratuvar parametreleri değerlendirildiğinde; median hemoglobin düzeyi 11,30 g/dl (IQR: 10,00–12,40), hematokrit değeri %33,55 (IQR: 30,55–36,80), nötrofil sayısı $11,67 \times 10^3/\text{mm}^3$ (IQR: 7,39–15,64), lenfosit sayısı $3,00 \times 10^3/\text{mm}^3$ (IQR: 1,74–5,88), monosit sayısı ise $0,79 \times 10^3/\text{mm}^3$ (IQR: 0,51–1,09) trombosit sayısı ise $336,50 \times 10^3/\text{mm}^3$ (IQR: 275,50–406,50) olarak bulundu. İnflamasyon belirteçleri değerlendirildiğinde; PIV medianı 821,19 (IQR: 331,64–221,35), NLR medianı 3,58 (IQR: 1,39–7,92), PLR medianı 100,26 (IQR: 60,98–183,59), SII medianı 1182,61 (IQR: 473,44–2599,77) ve SIRI medianı 2,55 (IQR: 0,93–6,69) olarak hesaplandı (Tablo 4).

Tablo 4. Hematolojik inflamasyon belirteçleri

	Median (IQR 25-75)
Hemoglobin (g/dl)	11,30 (10,00-12,40)
Hematokrit (%)	33,55 (30,55-36,80)
Nötrofil ($10^3/\text{mm}^3$)	11,67 (7,39-15,64)
Lenfosit ($10^3/\text{mm}^3$)	3,00 (1,74-5,88)
Trombosit ($10^3/\text{mm}^3$)	336,50 (275,50-406,50)
Monosit ($10^3/\text{mm}^3$)	0,79 (0,51-1,09)
PIV	821,19 (331,64-221,35)
NLR	3,58 (1,39-7,92)
PLR	100,26 (60,98-183,59)
SII	1182,61 (473,44-2599,77)
SIRI	2,55 (0,93-6,69)

NLR: Nötrofil lenfosit oranı, PIV: Pan-immün iflamasyon değeri, PLR: Trombosit lenfosit oranı, SII: Sistemik immüne inflamasyon indeks, SIRI: Sistemik inflamasyon yanıt indeks.

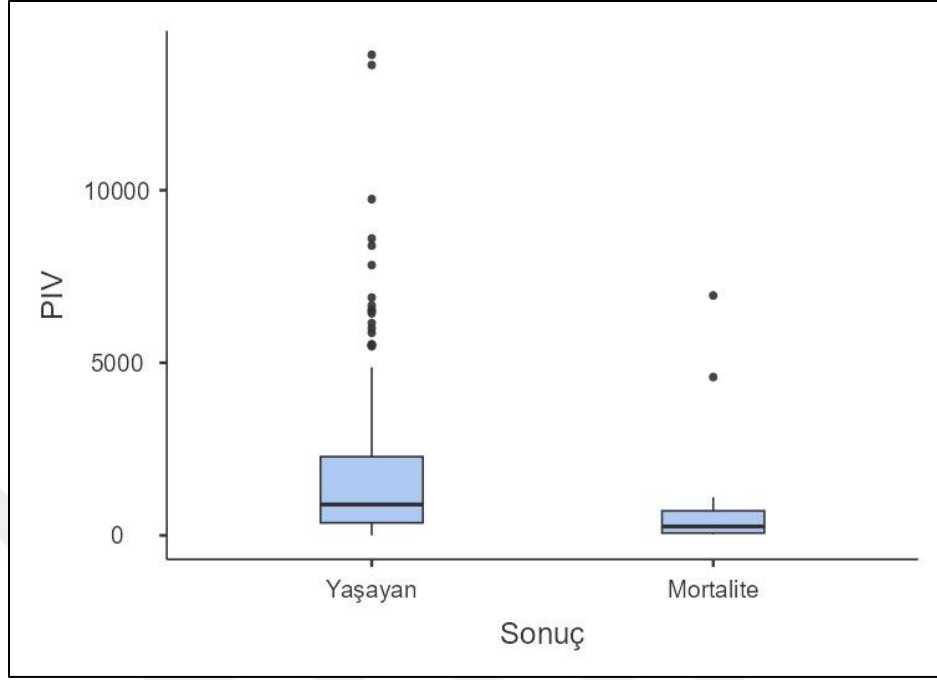
Hastalar mortalite ve yaşayan olarak iki grupta değerlendirildiğinde; mortalite grubunda PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS ve VIS skorları istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunurken GKS ise anlamlı derecede düşüktü ($p < 0.001$).

Hematolojik parametreler açısından ise hemoglobin ($p=0.035$), hematokrit ($p=0.044$) ve trombosit sayıları ($p=0.010$) hayatta kalanlara göre mortalite grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptandı. İnflamasyon belirteçleri mortalite açısından değerlendirildiğinde PLR, SII ve PIV değerleri, mortalite grubunda istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü (sırasıyla $p=0.016$, $p=0.016$, $p=0,010$) (Tablo 5).

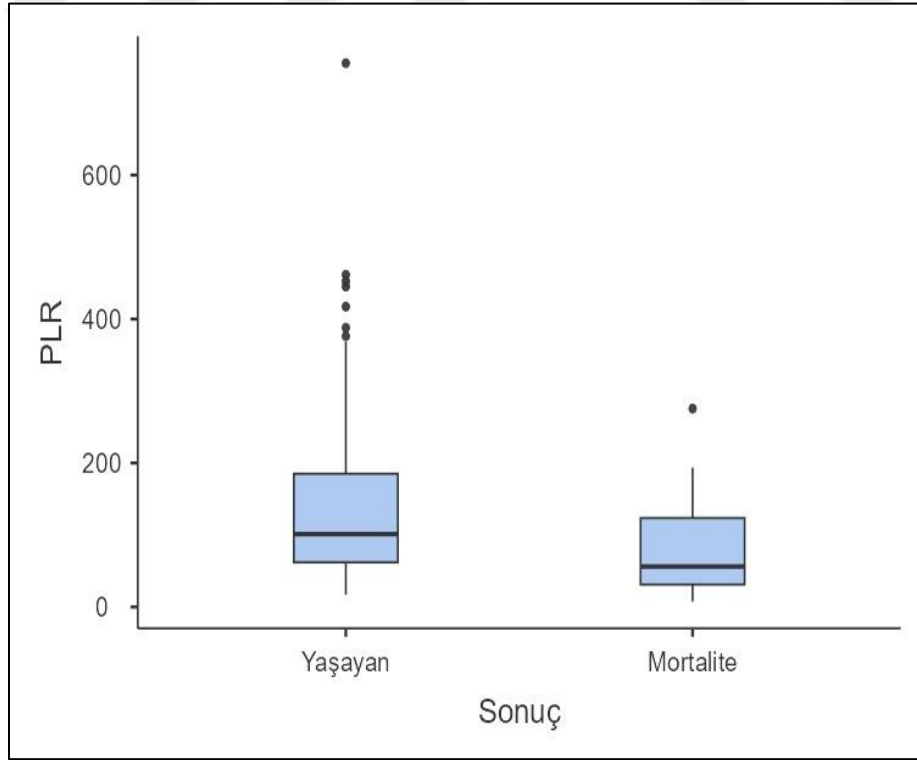
Tablo 5. Hastaların yaş, GKS, PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, VIS skorları, hematolojik parametreleri, hematolojik inflamasyon belirteçleri ve yatış süresi verilerinin mortalite açısından karşılaştırılması

	Yaşayan N:194	Mortalite N:14	p
Hasta yaşı, yıl $\pm$ SD	6,97 $\pm$ 5,04	6,57 $\pm$ 5,73	0,699
Hemoglobin (g/dl) $\pm$ SD	11,14 $\pm$ 1,80	9,84 $\pm$ 2,13	0,035
Hematokrit değeri (%) $\pm$ SD	33,79 $\pm$ 4,82	30,46 $\pm$ 6,00	0,044
Nötrofil ($10^3/\text{mm}^3$) $\pm$ SD	12,41 $\pm$ 6,43	10,57 $\pm$ 6,36	0,225
Lenfosit ($10^3/\text{mm}^3$) $\pm$ SD	4,08 $\pm$ 3,15	5,80 $\pm$ 5,08	0,285
Trombosit değeri ($10^3/\text{mm}^3$) $\pm$ SD	346,49 $\pm$ 109,77	258,36 $\pm$ 114,88	0,010
Monosit değeri ($10^3/\text{mm}^3$) $\pm$ SD	0,88 $\pm$ 0,51	0,69 $\pm$ 0,49	0,081
PIV $\pm$ SD	1799,86 $\pm$ 2296,04	1094,42 $\pm$ 2058,19	0,010
NLR $\pm$ SD	5,92 $\pm$ 6,29	4,75 $\pm$ 6,66	0,166
PLR $\pm$ SD	137,58 $\pm$ 104,02	85,08 $\pm$ 77,16	0,016
SII $\pm$ SD	1878,74 $\pm$ 1954,55	1166,99 $\pm$ 1693,26	0,016
SIRI $\pm$ SD	5,53 $\pm$ 7,01	4,054 $\pm$ 7,13	0,055
PRISM-III $\pm$ SD	7,67 $\pm$ 6,82	29,43 $\pm$ 7,99	<0,001
PELOD-II $\pm$ SD	5,79 $\pm$ 8,75	27,36 $\pm$ 9,548	<0,001
PIM-III $\pm$ SD	0,58 $\pm$ 0,50	3,40 $\pm$ 1,94	<0,001
ISS $\pm$ SD	12,79 $\pm$ 8,12	29,36 $\pm$ 7,73	<0,001
GKS $\pm$ SD	10,76 $\pm$ 4,69	3,21 $\pm$ 0,43	<0,001
VIS $\pm$ SD	2,06 $\pm$ 9,65	56,07 $\pm$ 38,29	<0,001
Hastane yatış süresi, gün $\pm$ SD	14,15 $\pm$ 15,46	7,07 $\pm$ 9,04	0,002
Yoğun bakım yatış süresi, gün $\pm$ SD	5,15 $\pm$ 6,33	7,00 $\pm$ 9,09	0,976

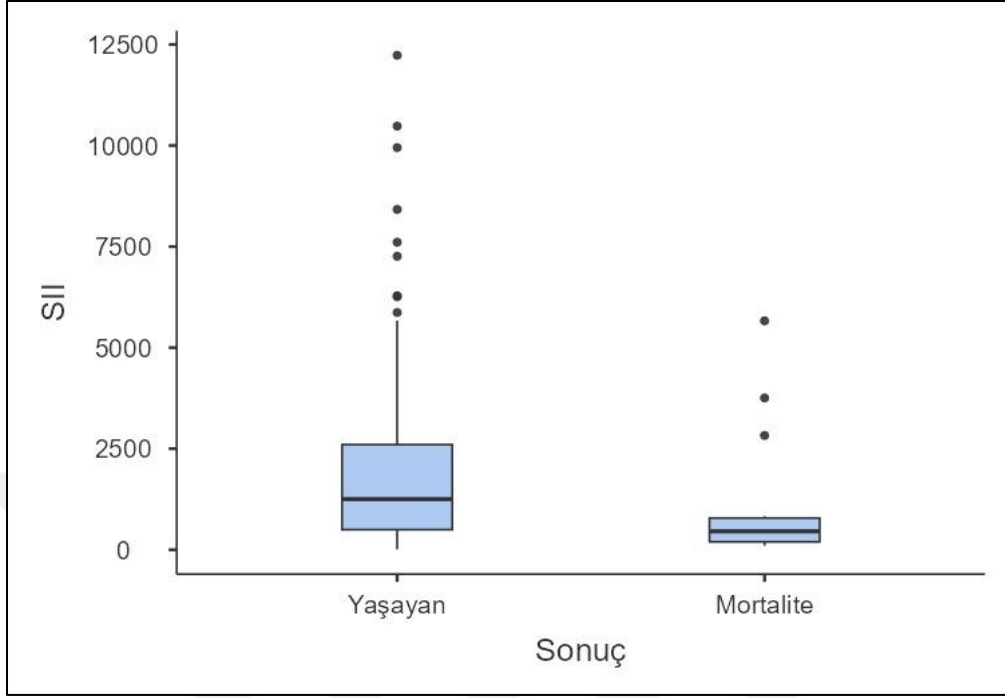
GKS: Glasgow koma skoru, ISS: Yaralanma şiddet skoru, NLR: Nötrofil lenfosit oranı, PELOD-II: Pediatrik lojistik organ disfonksiyonu-II, PIM-III: Pediatrik mortalite indeksi-III, PIV: Pan-immün inflamasyon değeri, PLR: Trombosit lenfosit oranı, PRISM-III: Pediatrik Mortalite Risk Skoru-III, SII: Sistemik immüne inflamasyon indeksi, SIRI: Sistemik inflamasyon yanıt indeksi, VIS: Vazoaktif inotrop skoru.



Şekil 1. PIV değerinin mortalite ve yaşayan gruptaki dağılım grafikleri



Şekil 2. PLR değerinin mortalite ve yaşayan gruptaki dağılım grafikleri



Şekil 3. SII değerinin mortalite ve yaşayan gruptaki dağılım grafikleri

Hematolojik inflamatuvar belirteçler klinik ve demografik parametreler açısından karşılaştırıldığında motosiklet kazası geçiren hastalarda NLR, PLR, SIRI, SII ve PIV değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olarak saptandı (sırasıyla $p=0.009$, $p=0.003$, $p=0.042$, 0.008 ve $p=0.031$) (Tablo 6-7).

Toraks travması olan hastalarda NLR, PLR ve SII değerleri, olmayanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla $p=0.026$, $p=0.001$, $p=0.010$).

Abdomen travması olan hastalarda NLR, PLR ve SII değerleri, olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla $p=0.014$, $p=0.009$, $p=0.007$) (Tablo 6-7).

Çoklu travması olan hastalarda NLR, PLR ve SII değerleri, çoklu travması olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı (sırasıyla $p=0,030$, $p<0,001$, $p=0,017$) (Tablo 6-7).

Çocuk cerrahisi operasyonu geçiren hastalarda NLR ve SII değeri operasyon geçirmeyen hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla $p=0,048$, $p=0,036$) (Tablo 6-7).

Ortopedik operasyon geçiren hastalarda SIRI ve PIV değeri geçirmeyen hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (sırasıyla $p=0.011$ $p=0.025$) (Tablo 6-7).

Transfüzyon ihtiyacı olan hastalarda PLR ve SII değeri, ihtiyacı olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla $p<0.001$ $p=0.023$) (Tablo 6-7).

Çoklu organ yetmezliği olan hastalarda NLR, PLR, SII değerleri, yetmezliği olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla $p=0.036$, $p=0.004$, $p=0.008$) PIV değeri anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p=0.043$) (Tablo 6-7).

Mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda PLR ve SII değerleri, ihtiyacı olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla $p=0.003$, $p=0.049$) (Tablo 6-7).

Çalışmada hematolojik inflamasyon belirteçleri ile klinik skorlama sistemleri ve hastane/yoğun bakım yatış süreleri arasındaki ilişki korelasyon analizi ile incelendiğinde PIV düzeyi ile VIS arasında istatistiksel olarak anlamlı ve zayıf düzeyde negatif bir korelasyon ($r = -0,193$; $p = 0,005$) saptanırken hastane yatış süresi ile arasında zayıf düzeyde pozitif korelasyon ($r = 0,146$; $p = 0,035$) mevcuttu. PLR ile PELOD-II ($r = -0,185$; $p = 0,008$), PIM-III ($r = -0,160$; $p = 0,021$), VIS ($r = -0,197$; $p = 0,004$) ve ISS ($r = -0,177$; $p = 0,010$) skorları arasında zayıf düzeyde negatif yönde anlamlı korelasyonlar saptanırken, GKS ile arasında zayıf düzeyde pozitif bir korelasyon ($r = 0,146$; $p = 0,035$) bulundu. Yoğun bakım yatış süresi ile PLR arasında negatif yönde anlamlı zayıf ($r = -0,184$; $p = 0,008$) korelasyon gözlemlendi. SII ile VIS arasında zayıf düzeyde negatif ve anlamlı bir korelasyon tespit edildi ($r = -0,201$; $p = 0,004$). SIRI ile hastane yatış süresi arasında zayıf düzeyde pozitif bir korelasyon saptandı ($r = 0,153$; $p = 0,028$) (Tablo 8).

Tablo 6. Hematolojik inflamasyon belirteçlerinin (NLR, PLR, SIRI) hastaların klinik özellikleri açısından karşılaştırılması

	NLR	p	PLR	p	SIRI	p
Cinsiyet						
Erkek	6,45±7,04	0,340	137,98±107,21	0,479	6,52±8,10	0,078
Kız	4,93±4,92		128,12±97,01		3,79±4,51	
Travma mekanizması						
Araç dışı trafik kazası	7,64±8,47	0,009	155,45±129,51	0,003	6,94±8,12	0,042
Araç içi trafik kazası	5,94±5,31		134,54±90,30		5,73±6,38	
Motorsiklet kazası*	11,85±9,41		216,40±124,26		12,28±12,95	
Yüksekten düşme	4,12±3,72		112,88±83,21		3,65±3,89	
Diğer	4,75±4,37		112,61±72,87		4,21±6,07	
Travma şiddeti						
Hafif (ISS<15)	5,37±5,26	0,464	141,22±100,03	0,125	4,50±5,20	0,209
Ağır (ISS≥15)	6,56±7,61		123,24±107,35		6,82±8,94	
Kafa travması						
Var	5,80±6,27	0,838	131,98±101,37	0,345	5,41±6,94	0,738
Yok	6,67±7,29		174,91±133,30		5,83±8,80	
Toraks travması						
Var	5,40±6,26	0,026	120,33±98,20	0,001	5,57±7,43	0,725
Yok	6,91±6,36		167,11±107,98		5,09±5,93	
Abdomen travması						
Var	4,97±5,23	0,014	117,11±85,13	0,009	5,30±7,48	0,338
Yok	7,10±7,46		158,55±121,08		5,60±6,31	
Ekstremitte travması						
Var	5,70±6,17	0,267	129,63±100,45	0,054	5,46±7,13	0,698
Yok	7,14±7,45		173,37±120,23		5,14±6,04	
Çoklu travma						
Var	5,45±6,21	0,030	120,29±96,27	<0,01	5,68±7,46	0,885
Yok	7,09±6,51		177,50±112,72		4,65±5,34	
Operasyon hikayesi						
Var	6,27±7,02	0,417	131,50±107,53	0,688	6,72±8,46	0,103
Yok	5,52±5,72		135,99±100,07		4,45±5,51	
Ortopedik operasyon						
Var	6,85±6,41	0,152	133,64±85,25	0,706	8,74±10,44	0,011
Yok	5,61±6,28		134,14±107,18		4,64±5,68	
Çocuk cerrahisi operasyon						
Var	3,67±5,15	0,048	103,03±112,43	0,055	3,99±6,09	0,087
Yok	5,98±6,36		135,94±102,55		5,52±7,07	
Beyin cerrahisi operasyon						
Var	6,00±7,92	0,976	123,29±115,61	0,327	5,72±8,79	0,804
Yok	5,80±5,77		137,27±99,26		5,34±6,41	
Transfüzyon ihtiyacı						
Var	5,29±6,52	0,066	110,90±94,39	<0,001	5,59±7,85	0,437
Yok	6,42±6,06		158,10±106,73		5,26±6,05	
Çoklu organ yetmezliği						
Var	4,50±7,87	0,036	78,65±84,50	0,004	6,92±14,80	0,088
Yok	5,93±6,21		137,74±103,39		5,33±6,23	
Mekanik ventilasyon						
Var	5,66±6,68	0,235	117,77±100,31	0,003	5,73±7,76	0,847
Yok	6,07±5,85		153,78±103,60		5,06±5,99	

*İstatistiksel anlamlılığı sağlayan parametre

Tablo 7. Hematolojik inflamasyon belirteçlerinin (SII, PIV) hastaların klinik özellikleri açısından karşılaştırılması

	SII	p	PIV	p
Cinsiyet				
Erkek	1992,80±2094,21	0,264	2057,29±2461,55	0,071
Kız	1586,89±1671,70		1293,18±1908,14	
Travma mekanizması				
Araç dışı trafik kazası	2303,92±2532,65	0,008	2225,90±2910,90	0,031
Araç içi trafik kazası	1941,26±1670,10		2021,13±2376,62	
Motorsiklet kazası*	3517,14±2989,17		3518,33±3558,25	
Yüksekten düşme	1367,11±1250,88		1230,57±1358,19	
Diğer	1302,27±1263,92		1247,98±1949,59	
Travma şiddeti				
Hafif (ISS<15)	1814,81±1820,20	0,849	1593,11±1974,41	0,626
Ağır (ISS≥15)	1854,96±2125,03		1992,25±2677,13	
Kafa travması				
Var	1785,79±1819,91	0,940	1708,62±2122,14	0,682
Yok	2722,60±3657,10		2618,81±4521,10	
Toraks travması				
Var	1655,94±1879,55	0,010	1772,42±2414,21	0,517
Yok	2252,29±2041,63		1704,09±1948,85	
Abdomen travması				
Var	1556,82±1736,70	0,007	1690,37±2466,53	0,213
Yok	2227,34±2156,49		1842,11±1998,96	
Ekstremitte travması				
Var	1752,93±1855,20	0,148	1727,44±2280,50	0,928
Yok	2524,48±2547,52		1974,50±2351,05	
Çoklu travma				
Var	1661,58±1837,94	0,017	1790,04±2401,43	0,956
Yok	2365,67±2176,06		1633,37±1877,38	
Operasyon hikayesi				
Var	1889,25±1929,31	0,569	2077,55±2510,24	0,147
Yok	1786,27±1959,81		1504,36±2070,22	
Ortopedik operasyon				
Var	1974,77±1692,05	0,216	2552,66±2987,20	0,025
Yok	1796,56±2000,77		1561,84±2046,32	
Çocuk cerrahisi operasyon				
Var	1228,34±1648,45	0,036	1331,85±2050,48	0,091
Yok	1867,72±1956,83		1778,13±2298,86	
Beyin cerrahisi operasyon				
Var	1810,99±2188,71	0,700	1799,28±2563,04	0,985
Yok	1836,78±1870,03		1738,31±2200,83	
Transfüzyon ihtiyacı				
Var	1546,55±1751,33	0,023	1725,18±236,96	0,290
Yok	2126,26±2091,19		1780,65±2200,98	
Çoklu organ yetmezliği				
Var	1235,18±2164,41	0,008	1902,34±4059,84	0,043
Yok	1870,54±1926,57		1742,38±2130,94	
Mekanik ventilasyon ihtiyacı				
Var	1665,54±1880,74	0,049	1766,375±2396,53	0,469
Yok	2031,28±2007,00		1735,41±2150,23	

*İstatistiksel anlamlılığı sağlayan parametre

Tablo 8. GKS, PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, VIS skorları ve yatış süreleri ile hematolojik inflamasyon belirteçlerinin karşılaştırılması

		PRISM-III	PELOD-II	PIM-III	ISS	GKS	VIS	Hastane yatış süresi	Yoğun bakım yatış süresi
PIV	r	0,017	-0,033	-0,115	-0,017	0,033	-0,193	0,146	0,007
	p	0,803	0,635	0,099	0,807	0,634	0,005	0,035	0,919
NLR	r	-0,049	-0,053	-0,065	-0,021	0,038	-0,095	0,083	-0,055
	p	0,479	0,450	0,354	0,759	0,581	0,171	0,234	0,433
PLR	r	-0,131	-0,185	-0,160	-0,177	0,146	-0,197	-0,071	-0,184
	p	0,060	0,008	0,021	0,010	0,035	0,004	0,311	0,008
SII	r	-0,098	-0,113	-0,131	-0,073	0,095	-0,201	0,069	-0,075
	p	0,158	0,103	0,059	0,294	0,170	0,004	0,320	0,280
SIRI	r	0,046	0,004	-0,074	0,021	-0,006	-0,116	0,153	0,023
	p	0,511	0,959	0,287	0,761	0,932	0,094	0,028	0,742

GKS: Glasgow koma skoru, ISS: Yaralanma şiddet skoru, NLR: Nötrofil lenfosit oranı, PELOD-II: Pediatrik lojistik organ disfonksiyonu skoru-II, PIM-III: Pediatrik mortalite indeksi skoru-III, PIV: Pan-immün inflamasyon değeri, PLR: Trombosit lenfosit oranı, PRISM-III: Pediatrik Mortalite Risk Skoru-III, SII: Sistemik immüne inflamasyon indeksi, SIRI: Sistemik inflamasyon yanıt indeksi, VIS: Vazoaktif inotrop skoru

5. TARTIŞMA

Travma, dünya genelinde ve ülkemizde çocukluk çağında önemli bir halk sağlığı sorunu, önde gelen ölüm ve kalıcı sakatlık nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir (2). Kritik durumdaki travma hastalarının erken tanınması, yoğun bakım ihtiyacı olanların hızla belirlenmesi ve zamanında müdahale edilmesi, morbidite ve mortalitenin azaltılması açısından hayati öneme sahiptir (5). Bu nedenle, klinik kötüleşmeyi öngörebilen, kolay uygulanabilir, objektif ve fizyolojik parametrelere dayalı prognostik belirteçlere ve skorlama sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (6). Bu çalışmada, ÇYBÜ’de izlenen çocukluk çağı travma hastalarında hematolojik inflamasyon belirteçleri olan NLR, PLR, SII, SIRI ve PIV ile klinik, demografik özellikler, prognoz arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada en sık görülen travma mekanizmasının %50 oranıyla yüksekten düşme olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, literatürdeki diğer pediatrik travma çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir (5). Özellikle okul öncesi dönemdeki çocukların meraklı doğaları, çevrelerini keşfetme istekleri ve tehlikeleri tam olarak algılayamamaları, fiziksel yeteneklerinin de kendilerini korumada yetersiz kalmasıyla birleşince düşme riskini artırmaktadır. Bu durum, özellikle bu yaş grubundaki çocukların bakımından sorumlu kişilerin farkındalığının ve önleyici tedbirlerin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Travmadan en sık etkilenen vücut bölgesi %95,2 ile kafa travması olarak bulunmuştur; bu da literatürdeki pediatrik travma serilerinde sıkça bildirilen bir bulgudur (15,16). Çocuklarda vücuda oranla başın daha büyük ve ağır olması, düşmelerde kafa travması sıklığını artıran önemli bir faktördür (23–25). Nitekim, çalışmamızda da hastaların %95,2’sinde kafa travmasının varlığı, bu durumun ciddiyetini ve yaygınlığını göstermektedir. Kafa travmaları, pediatrik travmaya bağlı mortalite ve morbiditenin en sık nedenidir (39,40).

Çalışmamızda, mortalite oranı %6,7 (14 hasta) olarak saptanmıştır. Yaşayan grup ve mortalite grubu hastalar karşılaştırıldığında, PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS ve VIS skorlarının hayatını kaybeden grupta anlamlı olarak daha yüksek, GKS'nin ise anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmüştür (tümü için $p<0.001$). Bu bulgular, adı

geçen skorum sistemlerinin pediatrik travma hastalarında mortaliteyi öngörmedeki etkinliklerini desteklemektedir ve literatür ile uyumludur (6,69).

Hematolojik parametreler incelendiğinde, mortalite grubu hastalarda hemoglobinin ($p=0.035$), hematokrit ($p=0.044$) ve trombosit sayılarının ($p=0.010$) hayatta kalanlara göre anlamlı derecede düşük olduğu tespit edilmiştir. Düşük hemoglobin ve hematokrit değerleri, travmaya bağlı kan kaybı ve hemodilüsyon ile açıklanabilirken, düşük trombosit sayısı ise masif kanama, dilüsyonel koagülopati, dissemine intravasküler koagülasyon veya artmış trombosit tüketimi gibi durumlarla ilişkili olabilir.

Hematolojik inflamasyon belirteçlerinden PIV, PLR ve SII değerlerinin mortalite grubunda yaşayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuştur. Farklı patolojilerdeki hastaların değerlendirildiği bazı erişkin çalışmalarında genellikle yüksek NLR, PLR ve SII değerlerinin kötü prognozla ilişkilendirildiği bildirilmektedir. Bu durum bulgularımızla ilk bakışta çelişiyor gibi görünse de literatürde sistemik inflamasyonda nötrofil ve trombosit değerlerinde artış, lenfosit değerlerinde ise azalma olduğu belirtilmektedir (9). Bu oranların (NLR, PLR) ve indekslerin (SII, SIRI) inflamatuvar süreçlerin bir göstergesi olduğu kabul edilir. Ancak, çalışmamızdaki mortalite grubunda trombosit sayısının belirgin şekilde düşük olması ve lenfosit sayılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması, PLR ve SII değerlerinin düşük çıkmasına neden olmuş olabilir. Şiddetli travmanın erken döneminde, özellikle çocuklarda, kemik iliği yanıtının henüz tam kompanse olamaması veya ağır koagülopati ve trombosit tüketiminin reaktif trombositozdan daha baskın olması, travma sonrası pıhtılaşma döneminde öncü hücre olarak trombositlerin kullanılması travmada erken dönemde trombosit düşüklüğünü açıklayabilir. Bununla beraber bu çalışma pediatrik popülasyonu içermekte olup inflamatuvar yanıtın erişkinlerden farklı olabileceği ve bu belirteçlerin yorumlanmasında yaşa özgü dinamiklerin göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmelidir. Ayrıca, iyileşme döneminde inflamasyon parametrelerinin yükselmesi öngörülürken, iyileşme yanıtını tam oluşturamayan hastaların mortal seyretniş olabileceği düşüncesini akla getirmektedir. Bu durum, immün paralizi teorisini desteklemekte olup, inflamatuvar belirteçlerin yalnızca yüksek değil, düşük değerlerinin de kötü prognozla ilişkili olabileceğini ortaya koymaktadır (94-95).

Pediyatrik travma hastalarında yapılan retrospektif bir çalışmada, NLR ve PLR değerlerinin yaşayanlara göre mortalite grubunda anlamlı derecede yüksek bulunduğu rapor edilmiştir. Bu bulgu, bizim PLR ve SII için elde ettiğimiz düşük değerlerin aksine, NLR ve PLR'nin artmış mortalite ile ilişkisini göstermektedir (87). Çalışmadaki hasta grubunda lenfosit, nötrofil ve trombosit sayısının mortalite grubunda yüksek olması bu oranların artmasına yol açmış olabilir.

Çalışmamızda NLR ve SII değerleri açısından yaşayan ve mortalite grubundaki hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. SII için p değeri (0.055) anlamlılık sınırına yakın olmakla birlikte, bu çalışmada istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır. NLR'nin birçok çalışmada prognostik bir belirteç olarak gösterilmesine rağmen, pediyatrik travma popülasyonunda ve özellikle bizim hasta grubumuzda mortalite ile ilişkili bulunmaması, travmanın heterojenitesi, hasta sayısının kısıtlı olması ve inflamatuvar yanıtın zamanlaması gibi faktörlerden etkilenebilir. Çocukluk ağı travma hastalarında bu hematolojik belirteçlerin prognostik değerini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu göz önüne alındığında, bulgularımızın bu alandaki bilgi birikimine katkı sağladığı ancak daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu açıktır.

Hematolojik inflamasyon belirteçleri dağılım grafinde incelenmiş olup PIV değerleri yaşayan grupta mortalite grubuna göre belirgin şekilde daha geniş bir yayılım göstermektedir. Yaşayan gruptaki PIV değerlerinin medyanı ve çeyrekler arası açıklığı, mortalite grubuna kıyasla daha yüksektir. Ayrıca yaşayan grupta çok sayıda yüksek PIV değeri aykırı değer olarak gözlenirken, mortalite grubunda PIV değerleri daha dar bir aralıkta ve daha düşük seviyelerde toplanmıştır. Bu durum, yaşayan grubundaki PIV değerlerinin daha heterojen bir dağılıma sahip olduğunu ve potansiyel olarak klinik seyrin karmaşıklığını yansıtacağını düşündürmektedir.

Bu alışma hematolojik inflamasyon belirteçlerinden olan PLR, PIV, SII değerlerinin düşüklüğü mortalite açısından anlamlı bulunmuştur. Bu basit, maliyet etkin ve rutin kan testlerinden elde edilebilen inflamasyon belirteçlerinin, hastaların prognostik riskini değerlendirmede ve tedavi stratejilerini belirlemede klinisyenlere yardımcı olabileceği kanaatindeyiz. Klinisyenlerin hangi parametreyi veya kombinasyonu kullanacaklarına karar verirken hastaların klinik süreçlerini göz önünde bulundurması faydalı olacaktır.

Bu çalışmada, travma nedeni ve klinik durumlarda hematolojik inflamatuvar belirteçler değerlendirildiğinde motosiklet kazası geçiren hastalarda NLR, PLR, SII ve PIV değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunması, literatürdeki erişkin popülasyonda trafik kazaları sonrası NLR ve SII değerlerinde belirgin artış saptandığını bildiren çalışmaları desteklemektedir (96). Travmatik yaralanmalarda sistemik inflamatuvar yanıtın şiddetini yansıtan bu belirteçlerin, özellikle yüksek enerjili travmalarda arttığı bilinmektedir (97). Motosiklet kazaları, genellikle yüksek enerjili travmalar olup, bu durum artan inflamatuvar belirteç seviyelerini açıklayabilir. Bu bulgu, motosiklet kazası geçiren hastalarda erken dönemde inflamatuvar yükün daha yüksek bulunması hastaların daha yakın takip gerektirebileceğini düşündürmektedir.

Bu bulgulardan farklı şekilde; toraks, abdomen ve çoklu travması olan hastalarda NLR, PLR ve SII değerlerinin, bu travmaları olmayan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunması dikkat çekicidir. Benzer şekilde, çocuk cerrahisi operasyonu geçiren hastalarda da NLR ve SII değerlerinin düşük saptanması, beklenen bir durum olmayabilir. Literatürde, major travma ve cerrahi sonrası inflamatuvar belirteçlerde artış beklense de bu bulgu farklı mekanizmaların veya hasta gruplarına özgü yanıtların varlığını düşündürülebilir (11). Erken dönemde uygulanan resüsitasyon stratejileri veya spesifik travma tiplerinin inflamatuvar yanıt üzerindeki farklı etkileri bu düşüşü açıklayabilir. Ayrıca, bu belirteçlerin ölçüm zamanlaması da sonuçlar üzerinde etkili olabilir; inflamatuvar yanıt dinamik bir süreçtir ve belirteç seviyeleri zaman içinde değişiklik gösterebilir.

Cerrahi müdahale gerektiren hastalarda gözlenen değişken inflamasyon profilleri, travma tipine göre inflamatuvar yanıtın farklılaşabileceğini düşündürmektedir. Çocuk cerrahisi operasyonu geçiren hastalarda NLR ve SII düzeylerinin düşük bulunması, abdominal travmaların daha lokalize ve sınırlı inflamatuvar yanıt oluşturduğunu gösteren çalışmalarla paraleldir (98). Transfüzyon ihtiyacı, çoklu organ yetmezliği ve mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda PLR ve SII (çoklu organ yetmezliğinde ek olarak NLR) değerlerinin düşük bulunması, literatürdeki bazı çalışmalarla çelişebilirken, bazılarıyla uyumludur. Ciddi klinik durumlar genellikle artmış inflamasyonla ilişkilendirilse de (10) bu düşüş, ağır travmalı hastalarda immün sistemin tükenmesi veya baskılanması gibi farklı patofizyolojik mekanizmaları yansıtabilir. Şiddetli travma sonrası ilerleyen süreçte gelişen immün parezi,

inflamatuvar belirteçlerin beklenenden düşük seyretmesine neden olabilir. Bu durum, belirteçlerin prognozu yansıtmada tek başına yeterli olmayabileceğini ve klinik durumla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu bulgular hematolojik inflamatuvar belirteçlerinin travmatik yaralanmalar ve ilişkili klinik durumların değerlendirilmesindeki potansiyelini vurgulamaktadır. Ancak, bazı bulguların literatürdeki genel eğilimden farklılık göstermesi, bu belirteçlerin yorumlanmasında dikkatli olunması gerektiğini ve farklı hasta popülasyonlarında, travma mekanizmalarında ve klinik yönetim stratejilerinde farklı yanıtlar verebileceğini düşündürmektedir. Gelecekteki çalışmaların, bu belirteçlerin dinamiklerini daha yakından incelemesi ve farklı hasta kohortlarında prospektif olarak değerlendirmesi, bu bulguların klinik pratik için daha net çıkarımlar sunmasına yardımcı olacaktır.

Çalışmanın Güçlü Yönleri Bu çalışma, pediatrik travma hastalarında birden fazla hematolojik inflamasyon belirtecini (NLR, PLR, SII, SIRI, PIV) yanı sıra yerleşik prognostik skorlama sistemlerini de aynı anda değerlendirmesi açısından kapsamlıdır. Çalışma periyodunun 10 yıllık bir süreyi kapsaması ve travma sonrası ilk 24 saat içindeki standart hemogram değerlerinin kullanılması metodolojik bir tutarlılık sağlamaktadır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Bunlardan ilki retrospektif tek merkezli bir tasarıma sahip olması, sonuçların genellenebilirliğini sınırlayabilir. Mortal seyreden hasta sayısının (n=14) görece az olması, özellikle bu gruptaki bazı hematolojik belirteçler için yapılan istatistiksel analizlerin gücünü azaltmış olabilir. Travmanın tipi, şiddeti ve etkilenen vücut bölgeleri açısından hasta grubunun heterojen olması, sonuçların yorumlanmasını zorlaştırabilir. Hematolojik belirteçler dinamik olup zaman içinde değişiklik gösterebilir; çalışmamızda sadece ilk 24 saatteki değerler dikkate alınmıştır, seri ölçümlerin prognostik değer üzerindeki etkisini araştırmak planlanmıştır.

6.SONUÇ

Bulgularımız, pediatrik travma hastalarında düşük hemoglobin, hematokrit, trombosit sayısı ile düşük PLR ve SII değerlerinin artmış mortalite ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Bu kolayca elde edilebilen ve maliyet etkin parametreler, mevcut prognostik skorelere ek olarak erken uyarı işaretleri potansiyel taşıyabilir. Ancak, özellikle PLR ve SII'nin düşük bulunmasının altında yatan mekanizmaların ve bu belirteçlerin pediatrik travmadaki gerçek prognostik değerinin netleştirilmesi için daha geniş kapsamlı, çok merkezli ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır. Gelecekteki çalışmalarda, bu hematolojik belirteçlerin seri ölçümlerinin yapılması, farklı travma alt gruplarındaki (örn: izole kafa travması, çoklu travma) prognostik değerlerinin araştırılması ve mortalite dışındaki diğer önemli klinik sonuçlarla ilişkilerinin daha detaylı incelenmesi faydalı olacaktır. Ayrıca, bu belirteçler için pediatrik yaş grubuna ve travma şiddetine göre özgül eşik değerlerin belirlenmesi, klinik uygulamada yol gösterici olabilir.

7.ÖZET

Travma Hastalarında Hematolojik İnflamasyon Belirteçlerinin Prognoza Etkisinin Değerlendirilmesi

Amaç: Çocukluk çağı travmaları, dünya genelinde önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Travma sonrası gelişen inflamatuvar süreç, prognozu doğrudan etkileyebilir. Nötrofil lenfosit oranı (NLR), trombosit lenfosit oranı (PLR), sistemik immüno-inflamasyon indeks (SII), sistemik inflamasyon yanıt indeks (SIRI) ve pan-immün inflamasyon değeri (PIV) gibi hematolojik inflamasyon belirteçleri, inflamatuvar süreçlerin göstergeleri olarak kabul edilmektedir. Bu belirteçlerin çocukluk çağı travma hastalarında prognoz üzerindeki etkisi sınırlı çalışmayla değerlendirilmiştir. Pediatrik travma hastalarında NLR, PLR, SII, SIRI ve PIV değerlerinin prognoz açısından değerlendirilmesi amaçlamıştır.

Materyal ve Metot: Akdeniz Üniversitesi Hastanesi çocuk yoğun bakım ünitesinde 2014-2024 yılları arasında izlenen travma hastaları retrospektif olarak incelenmiştir. Hastaların demografik özellikleri, travma türü ve şiddeti, PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS ve VIS skorları, kan ürünü transfüzyon ihtiyacı, cerrahi operasyon ihtiyacı, mekanik ventilasyon süresi, yoğun bakım ve hastane yatış süreleri ile mortalite durumları kaydedilmiştir. Hastane yatışında ilk 24 saat içinde alınan hemogram tetkikleri ile NLR, PLR, SII, SIRI ve PIV değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Çalışmaya ardışık 208 travma hastası dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması $6,9 \pm 5,03$ yıl olup, %60,1'i erkekti. En sık travma nedeni %50 ile yüksekten düşme, en sık etkilenen bölge ise %95,2 ile kafa travmasıydı. Mortalite oranı %6,7 olarak saptandı. Hayatını kaybeden hastalarda hemoglobin ($p=0,035$), hematokrit ($p=0,044$) ve trombosit sayılarının ($p=0,010$), yanı sıra PLR ($p=0,016$), SII ($p=0,016$) PIV ($p=0,010$) değerleri, hayatta kalanlara göre anlamlı olarak daha düşüktü. NLR, SIRI ve açısından gruplar arasında mortalite yönünden anlamlı fark saptanmadı. PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS ve VIS skorları hayatını kaybeden grupta anlamlı derecede yüksek iken, GKS anlamlı derecede düşüktü (tüm skorlar için $p<0.001$).

Sonuç: Pediatrik travma hastalarında, PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS ve VIS skorları mortaliteyi öngörmeye anlamlı bulunmuştur. Hematolojik inflamasyon belirteçlerinden düşük trombosit sayısı, PLR, SII ve PIV değerleri de artmış mortalite ile ilişkili saptanmıştır. Ancak, bu bulguların doğrulanması ve altta yatan

mekanizmaların anlaşılması için daha geniş kapsamlı, çok merkezli ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır

Anahtar Kelimeler: Hematolojik inflamasyon, çocuk yoğun bakım, travma hastaları.



8.ABSTRACT

Evaluating the Effect of Hematological Inflammation Markers on Prognosis in Trauma Patients

Objective: Childhood trauma is a major global cause of morbidity and mortality. Inflammatory responses following trauma can significantly influence prognosis. Hematological inflammation markers such as neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), systemic immune-inflammation index (SII), systemic inflammation response index (SIRI), and pan-immune inflammation value (PIV) are considered indicators of inflammation. However, data on their prognostic value in pediatric trauma are limited. This study aimed to assess the relationship between these markers and prognosis in pediatric trauma patients.

Material and Method: This retrospective study included pediatric trauma patients admitted to the intensive care unit of Akdeniz University Hospital between 2014 and 2024. Patient demographics, trauma characteristics, severity scores (PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS, VIS), need for surgery and transfusion, length of mechanical ventilation, ICU/hospital stay, and mortality were recorded. NLR, PLR, SII, SIRI, and PIV values were calculated from hemograms within the first 24 hours of admission.

Results: A total of 208 trauma patients (mean age 6.9 ± 5.03 years; 60.1% male) were included. Falls from height (50%) and head trauma (95.2%) were the most common trauma types. Mortality rate was 6.7%. Non-survivors had significantly lower hemoglobin, hematocrit, platelet count, PLR, SII, and PIV values ($p < 0.05$). No significant differences in NLR and SIRI were observed between survivors and non-survivors. Mortality was significantly associated with higher PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS, and VIS scores, and lower GCS ($p < 0.001$).

Conclusion: PRISM-III, PELOD-II, PIM-III, ISS, and VIS scores are reliable mortality predictors in pediatric trauma. Low PLR, SII, PIV, and platelet counts may be associated with poor outcomes. Further multi-center prospective studies are needed to validate these findings.

Keywords: Hematological inflammation, pediatric intensive care, trauma patients

9.KAYNAKÇA

1. Jacques R. Physics 101 and classification of injury. In: Jacques R, editor. Forensic Pathology. Springer; 2024:185-188.
2. Galvagno SM, Nahmias JT, Young DA. Advanced Trauma Life Support® Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations. Anesthesiol Clin.2019; 37:13–32.
3. Soori H, Khodakarim S. Child unintentional injury prevention in Eastern Mediterranean Region. Int J Crit Illn Inj Sci 2016; 6:33–9.
4. Bonilla-Escobar FJ, Gutiérrez MI. Injuries are not accidents: towards a culture of prevention. Colombia Médica: CM. 2014; 45:132.
5. Bahadır GB, Oral A, Güven A. Çocukluk Çağı Travmaları ve Önlenmesinde Koruyucu Hekimliğin Rolü. Gülhane Tıp Dergisi. 2011; 53: 243-250.
6. Furnival RA, Schunk JE. ABCs of scoring systems for pediatric trauma. Pediatr Emerg Care. 1999; 15:215-23.
7. Pillay J, Hietbrink F, Koenderman L, Leenen LPHP. The systemic inflammatory response induced by trauma is reflected by multiple phenotypes of blood neutrophils. Injury. 2007; 38:1365-72.
8. Türk O, Bozdemir ŞE, Aslaner H, Elmas Bozdemir Ş. Can Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Monocyte to Lymphocyte Ratio Be Used in the Diagnosis of Childhood Tuberculosis Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi 2021; 6:521-7.
9. Morowitz DA Allen LW, Kirsner JB. Thrombocytosis in chronic inflammatory bowel disease. Ann Intern Med. 1968; 68:1013–21.
10. Hu B, Yang XR, Xu Y, Sun YF, Sun C, Guo W, et al. Systemic immune-inflammation index predicts prognosis of patients after curative resection for hepatocellular carcinoma. Clin Cancer Res 2014; 20:6212–22.
11. Qi Q, Zhuang L, Shen Y, Geng Y, Yu S, Chen H, et al. A novel systemic inflammation response index (SIRI) for predicting the survival of patients with pancreatic cancer after chemotherapy. Cancer 2016; 122:2158–67.
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). WISQARS Leading Causes of Death Reports, National and Regional, 1999–2020. <https://wisqars.cdc.gov/>.
13. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J et al. World Report on Child Injury Prevention- PubMed- NCBI. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, Rahman AF, et al., editors. Geneva: World Health Organization. 2008;31–56.
14. Bowman SM, Bird TM, Aitken ME, Tilford JM. Trends in hospitalizations associated with pediatric traumatic brain injuries. Pediatrics. 2008; 122:988–93.

15. Ökten Aİ, Yalman M, Kaplanoğlu E, Gül B, Gezici AR, Sertel İ, et al. Pediatrik Kafa Travmaları. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*. 1996; 2:94–9.
16. Hyder AA, Sugerman DE, Puvanachandra P, Razzak J, El-Sayed H, Isaza A, et al. Global childhood unintentional injury surveillance in four cities in developing countries: A pilot study. *Bull World Health Organ*. 2009; 87:345–52.
17. Deen JL, Vos T, Huttly SRA, Tulloch J. Injuries and noncommunicable diseases: emerging health problems of children in developing countries. *Bull World Health Organ*. 1999; 77:518.
18. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, Rahman AF, et al. *World Report on Child Injury Prevention*. Geneva: World Health Organization; 2008.31–56.
19. Yılmaz D. Dünyada pediatrik travmanın önemi, çocuk ve erişkin travmaları arasındaki farklar. Anıl M, editör. *Pediatrik Travma*. 1.Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020:1-3.
20. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, 2021. Ankara: TÜİK; 2022. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Indexp=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2021-45579>.
21. Shook JE, Callahan JM, Chun TH, Connors GP, Conway EE, Dudley NC, et al. Management of pediatric trauma. *Pediatrics*. 2016;138.
22. Yoğun Ç, Ünitimizde B, Travma TE, Değerlendirilmesi H, Misirlioğlu M, Sapmaz M, et al. Çocuk Yoğun Bakım Ünitimizde Takip Edilen Travma Hastalarının Değerlendirilmesi. *Pediatric Practice and Research*. 2019 ; 7:439–45.
23. Alper Akay M, Gürbüz N, Yayla D, Elemen L, Yıldız Ekingen G, Esen H, et al. Acil Servise Başvuran Pediatrik Travma Olgularının Değerlendirilmesi. *Kocaeli Tıp Dergisi*. 2013; 2:1–5.
24. Shunk JE, Schutzman SA. Pediatric head injury. *Pediatr Rev*. 2012 ; 33:398–411.
25. Faul M, Wald MM, Xu L, Coronado VG. Traumatic brain injury in the United States: emergency department visits, hospitalizations, and deaths, 2002-2006. 2010.
26. Mikrogianakis A, Grant V. The Kids Are Alright: Pediatric Trauma Pearls. *Emerg Med Clin North Am*. 2018; 36:237–57.
27. Pinto PS, Poretti A, Meoded A, Tekes A, Huisman TAGM. The Unique Features of Traumatic Brain Injury in Children. Review of the Characteristics of the Pediatric Skull and Brain, Mechanisms of Trauma, Patterns of Injury, Complications and Their Imaging Findings-Part 1. *Journal of Neuroimaging*. 2012; 22.
28. Patel JC, Tepas JJ, Mollitt DL, Pieper P. Pediatric cervical spine injuries: Defining the disease. *J Pediatr Surg*. 2001; 36:373–6.
29. Kılıç S, Taşkınlar H, Bahadır G, İşbir C, Naycı A. Çocuklarda yüksekten düşme sonucu oluşan travmaların değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2016; 9:131–7.

30. Mabrey JD, Fitch RD. Plastic deformation in pediatric fractures: Mechanism and treatment. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B*. 1989; 9:310–4.
31. Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins’: Fractures in Children. Lippincott Williams & Wilkins;2015;133-164
32. Alptekin F, Uskun E, Kisioglu AN, Ozturk M. Unintentional non-fatal home-related injuries in Central Anatolia, Turkey: Frequencies, characteristics, and outcomes. *Injury*. 2008; 39:535–46.
33. Aitken ME, Lincoln JM, Tilford JM, et al. Predictors of injury in childhood: a systematic review. *Pediatrics*. 2008;122: 826-836
34. Durkin MS, Davidson LL, Kuhn L, O'Connor P, Barlow B. Low-income neighborhoods and the risk of severe pediatric injury: a small-area analysis in northern Manhattan. *Am J Public Health*. 1994; 84:587–592.
35. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the trauma score. *Journal of Trauma- Injury, Infection and Critical Care*. 1989; 29:623–9.
36. Mayer T. Unique features of pediatric trauma. *Crit Care Clin*. 1993; 9:575-586.
37. Coran A, Adzick NS, Krummel T, Laberge JM, Shamberger R, Caldamone A. *Pediatric Surgery, 2-Volume Set: Expert Consult- Online and Print*. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012:1-1786.
38. Köroğlu TF, Bayrakçı B, Dursun O, Kendirli T, Yıldızdaş D, Karaböcüoğlu M Çocuk yoğun bakım birimleri için kılavuz: çocuk acil tıp ve yoğun bakım derneği önerileri Derleme. *Türk Pediatri Arşivi* 41:139–145
39. Dewan MC, Mummareddy N, Wellons JC, Bonfield CM. Epidemiology of Global Pediatric Traumatic Brain Injury: Qualitative Review. *World Neurosurg*. 2016; 91:497-509
40. Schneier AJ, Shields BJ, Hostetler SG, Xiang H, Smith GA. Incidence of pediatric traumatic brain injury and associated hospital resource utilization in the United States. *Pediatrics*. 2006 ; 118:483–92.
41. Maas AI, Stocchetti N, Bullock R. Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol*. 2008; 7:728–41.
42. Root JM, Sady MD, Gai J, Vaughan CG, Madati PJ. Effect of Cognitive and Physical Rest on Persistent Postconcussive Symptoms following a Pediatric Head Injury. *Journal of Pediatrics*. 2020; 227:184-190.e4.
43. Piteau SJ, Ward MGK, Barrowman NJ, Plint AC. Clinical and radiographic characteristics associated with abusive and nonabusive head trauma: A systematic review. *Pediatrics*. 2012; 130:315–23.

44. Kochanek PM, Tasker RC, Carney N, Totten AM, Adelson PD, Selden NR, et al. Guidelines for the management of pediatric severe traumatic brain injury, third edition: Update of the brain trauma foundation guidelines. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2019; 20:1–82.
45. Brasel KJ. Advanced trauma life support (ATLS®): The ninth edition. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013; 74:1363–6.
46. Peclet MH, Newman KD, Eichelberger MR, Gotschall CS, Garcia VF, Bowman LM. Thoracic trauma in children: An indicator of increased mortality. *J Pediatr Surg*. 1990 ;25: 961–6.
47. Holmes JF, Sokolove PE, Brant WE, Kuppermann N. A clinical decision rule for identifying children with thoracic injuries after blunt torso trauma. *Ann Emerg Med*. 2002; 39: 492–9.
48. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD. Pediatric thoracic trauma: anatomy, management and outcome. *Trauma*. 2001; 16:221–227.
49. Balci AE, Kazez A, Eren Ş, Ayan E, Özalp K, Eren MN. Blunt thoracic trauma in children: Review of 137 cases. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2004:387–92.
50. Wegner S, Colletti JE, Van Wie D. Pediatric blunt abdominal trauma. *Pediatr Clin North Am*. 2006 ; 53:243–56.
51. Miele V, Piccolo CL, Trinci M, Galluzzo M, Ianniello S, Brunese L. Diagnostic imaging of blunt abdominal trauma in pediatric patients. *Radiologia Medica*. 2016; 121:409–30.
52. Galvagno SM, Nahmias JT, Young DA. Advanced Trauma Life Support® Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations. *Anesthesiol Clin*. 2019; 37:13–32.
53. Borgialli DA, Ellison AM, Ehrlich P, Bonsu B, Menaker J, Wisner DH, et al. Association Between the Seat Belt Sign and Intra-abdominal Injuries in Children With Blunt Torso Trauma in Motor Vehicle Collisions La Asociación entre el Signo del Cinturón de Seguridad y las Lesiones Intrabdominales en los Niños con Traumatismo Torácico Cerrado en las Colisiones de Vehículo a Motor. *Academic Emergency Medicine*. 2014; 21:1240–8.
54. Soudack M, Epelman M, Maor R, Hayari L, Shoshani G, Heyman-Reiss A, et al. Experience with Focused Abdominal Sonography for Trauma (FAST) in 313 Pediatric Patients. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2004; 32:53–61.
55. Horoz OO, Yildizdas D, Sâri Y, Unal I, Ekinci F, Petmezci E. The relationship of abdominal perfusion pressure with mortality in critically ill pediatric patients. *J Pediatr Surg*. 2019; 54:1731–5.
56. Akpınar E, Özyalvaç ON. Çocuk kırıklarının biyolojik yönü. *TOTBİD Derleme Dergisi*. 2019; 18:296–300.

57. Rekate HL, Theodore N, Sonntag VKH, Dickman CA. Pediatric spine and spinal cord trauma: State of the art for the Third Millennium. *Child's Nervous System*. 1999; 15:743–50.
58. Polk-Williams A, Carr BG, Blinman TA, Masiakos PT, Wiebe DJ, Nance ML. Cervical spine injury in young children: a National Trauma Data Bank review. *J Pediatr Surg*. 2008 ; 43:1718–21.
59. Cirak B, Ziegfeld S, Knight VM, Chang D, Avellino AM, Paidas CN. Spinal Injuries in Children. *J Pediatr Surg*. 2004; 39:607–12.
60. Piatt J, Imperato N. Epidemiology of spinal injury in childhood and adolescence in the United States: 1997-2012. *J Neurosurg Pediatr*. 2018; 21:441–8.
61. Karacan I, Koyuncu H, Pekel Ö, Sümbüloğlu G, Kirnap M, Dursun H, et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: A nation-wide epidemiological study. *Spinal Cord*. 2000; 38:697–701.
62. Nance JR, Golomb MR. Ischemic Spinal Cord Infarction in Children Without Vertebral Fracture. *Pediatr Neurol*. 2007; 36:209–16.
63. Lu J, Ashwell KWS, Waite P. Advances in secondary spinal cord injury: Role of apoptosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000; 25:1859–66.
64. Anwar MA, Al Shehabi TS, Eid AH. Inflammogenesis of secondary spinal cord injury. *Front Cell Neurosci*. 2016;10.
65. Overview | Spinal injury: assessment and initial management | Guidance | NICE. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng41>
66. Egloff AM, Kadom N, Vezina G, Bulas D. Pediatric cervical spine trauma imaging: A practical approach. *Pediatr Radiol*. 2009 ; 39:447–56.
67. McAllister AS, Nagaraj U, Radhakrishnan R. Emergent imaging of pediatric cervical spine trauma. *Radiographics*. 2019; 39:1126–42.
68. Lecky F, Woodford M, Edwards A, Bouamra O, Coats T. Trauma scoring systems and databases. *Br J Anaesth*. 2014; 113:286–94.
69. Teasdale G, Jennett B. Assessment of Coma and Impaired Consciousness. A Practical Scale. *The Lancet*. 1974; 304:81–4.
70. Marcin JP, Pollack MM. Triage scoring systems, severity of illness measures, and mortality prediction models in pediatric trauma. *Crit Care Med*. 2002;30.
71. Tepas JJ, Ramenofsky ML, Mollitt DL, Gans BM, Discala C. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity: An objective assessment. *Journal of Trauma-Injury, Infection and Critical Care*. 1988; 28:425–9.
72. Eichelberger MR, Gotschall CS, Sacco WJ, Bowman LM, Antonio Mangubat E, Lowenstein AD. A comparison of the trauma score, the revised trauma score, and the pediatric trauma score. *Ann Emerg Med*. 1989; 18:1053–8.

73. Brown JB, Gestring ML, Leeper CM, Sperry JL, Peitzman AB, Billiar TR, et al. The value of the Injury Severity Score in pediatric trauma: Time for a new definition of severe injury *J Trauma Acute Care Surg.* 2017; 82:995.
74. Baker SP, O'Neill B. The injury severity score: An update. *Journal of Trauma-Injury, Infection and Critical Care.* 1976; 16:882–5.
75. Yeh TS, Pollack MM, Ruttimann UE, Holbrook PR, Fields AI. Validation of a physiologic stability index for use in critically ill infants and children. *Pediatr Res.* 1984; 18:445–51.
76. Tibby SM. Does PELOD measure organ dysfunction and is organ function a valid surrogate for death *Intensive Care Med.* 2010; 36:4–7.
77. Leteurtre S, Duhamel A, Salleron J, Grandbastien B, Lacroix J, Leclerc F. PELOD-2: An update of the PEdiatric logistic organ dysfunction score. *Crit Care Med.* 2013; 41:1761–73.
78. Koponen T, Karttunen J, Musialowicz T, Pietiläinen L, Uusaro A, Lahtinen P. Vasoactive-inotropic score and the prediction of morbidity and mortality after cardiac surgery. *BJA: British Journal of Anaesthesia.* 2019; 122:428.
79. Gaies MG, Gurney JG, Yen AH, Napoli ML, Gajarski RJ, Ohye RG, et al. Vasoactive-inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in infants after cardiopulmonary bypass. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2010; 11:234–8.
80. Straney L, Clements A, Parslow RC, Pearson G, Shann F, Alexander J, et al. Paediatric index of mortality 3: An updated model for predicting mortality in pediatric intensive care. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2013; 14:673–81.
81. Duffy BK, Gurm HS, Rajagopal V, Gupta R, Ellis SG, Bhatt DL. Usefulness of an elevated neutrophil to lymphocyte ratio in predicting long-term mortality after percutaneous coronary intervention. *American Journal of Cardiology.* 2006; 97:993–6.
82. De Jager CPC, Wever PC, Gemen EFA, Kusters R, van Gageldonk-Lafeber AB, van der Poll T, et al. The Neutrophil-Lymphocyte Count Ratio in Patients with Community-Acquired Pneumonia. *PLoS One.* 2012;7.
83. Marchese P, Lardone C, Canepale A, Biondi S, Roggi C, Massart F, et al. Pediatric traumatic brain injury: a new relation between outcome and neutrophil-to-lymphocyte ratio. *Acta Biomedica.* 2021; 92: c2021417.
84. Melo JRT, Masini MHH, de Oliveira JG, Veiga JCE. Performance of the neutrophil-lymphocyte ratio as a predictor of severity and mortality in children and adolescents with traumatic brain injury. *Child's Nervous System.* 2024; 40:4251–4257.
85. Feng JF, Huang Y, Chen QX. Preoperative platelet lymphocyte ratio (PLR) is superior to neutrophil lymphocyte ratio (NLR) as a predictive factor in patients with esophageal squamous cell carcinoma. *World J Surg Oncol.* 2014; 12:58.

86. Liu X, Guan G, Cui X, Liu Y, Liu Y, Luo F. Systemic immune-inflammation index (SII) can be an early indicator for predicting the severity of acute pancreatitis: A retrospective study. *Int J Gen Med*. 2021; 14:9483–9.
87. Tekin YK. Are Neutrophil-to-Lymphocyte and Platelet-to-Lymphocyte Ratios Associated with Mortality in Pediatric Trauma Patients A Retrospective Study. *Rambam Maimonides Med J*. 2019 ;10: e0022.
88. Zhang S, Cheng T. Prognostic and clinicopathological value of systemic inflammation response index (SIRI) in patients with breast cancer: a meta-analysis. *Ann Med*. 2024; 56:2337729.
89. Wang Y, Liao L, Guo Q, Liao Y, Lin X, Li H, et al. The systemic inflammatory response index is associated with chronic kidney disease in patients with hypertension: data from the national health and nutrition examination study 1999-2018. *Ren Fail*. 2024; 46:2396459.
90. Wang S, Zhang L, Qi H, Zhang F L, Fang Q, Qiu L. Pan-Immune-Inflammatory Value Predicts the 3 Months Outcome in Acute Ischemic Stroke Patients after Intravenous Thrombolysis. *Curr Neurovasc Res*. 2023 ; 20:464–71.
91. Yang X-C, Liu H, Liu D-C, Tong C, Liang X-W, Chen R-H. Prognostic value of pan-immune-inflammation value in colorectal cancer patients: A systematic review and meta-analysis. *Front Oncol* 2022; 12:1036890.
92. Tutan D, Doğan AG. Pan-Immune-Inflammation Index as a Biomarker for Rheumatoid Arthritis Progression and Diagnosis. *Cureus*. 2023;15.
93. Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2005; 6.
94. Hazeldine J, Lord JM. Immunosenescence and trauma: a dangerous mix. *J Leukoc Biol* 2015; 98:539-547.
95. Yildiz H, et al. Systemic immune-inflammation index may be a potential biomarker in septic shock: a retrospective cohort study. *Clin Lab* 2022; 68.
96. Huang Z, Fu Z, Huang W, Huang K. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Int J Neurosci*. 2023
97. Li R, Ye JJ, Gan L, Zhang M, Sun D, Li Y, et al. Traumatic inflammatory response: pathophysiological role and clinical value of cytokines. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* 2023 50:4. 2023 ;50:1313–30.
98. Feng Z, Wen H, Zhang W, Zhang Y, Zhang M. Prognostic value of systemic immune-inflammation index in patients with abdominal trauma. *Chin J Traumatol*. 2022; 25:30–35.