



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
SANCAKTEPE ŞEHİT PROF. DR. İLHAN VARANK
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
SANCAKTEPE ŞEHİT PROF. DR. İLHAN VARANK
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI KLİNİĞİ

PEDİYATRİK SEPSİS VE SEPTİK ŞOK
TANI VE TEDAVİSİNDE
GÜNCEL SKORLAMA SİSTEMLERİNİN
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Mücteba Sezen

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2025



T.C. SAĞLIK BAKANLIğI
SANCAKTEPE ŞEHİT PROF. DR. İLHAN VARANK
EğİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

T.C. SAĞLIK BAKANLIğI SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
SANCAKTEPE ŞEHİT PROF. DR. İLHAN VARANK
EğİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ÇOCUK SAĞLIğI VE HASTALIKLARI KLİNİğİ

PEDİYATRİK SEPSİS VE SEPTİK ŞOK
TANI VE TEDAVİSİNDE
GÜNCEL SKORLAMA SİSTEMLERİNİN
ETKİNLİğİNİN DEğERLENDİRİLMESİ

Dr. Mücteba Sezen

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatih Varol

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)
İSTANBUL/2025

TEŞEKKÜR

Allah’a sonsuz hamd ü senâlar olsun ki; bu satırları yazmayı nasip ve müyesser kıldı. Salât ü selâm Efendimiz’e olsun.

Uzmanlık eğitimine başladığım ilk günden beri beni asla yalnız bırakmayan, mükemmel eğitimciliğinin yanında tıpkı bir anne şefkatiyle güzel insan yetiştirme gayesini asla bırakmayan, bana pediatriyi sevdiren, üzerimde emeği çok olan kıymetli hocam Prof. Dr. Şirin Güven başta olmak üzere Doç. Dr. Aysu Türkmen Karaağaç ve kliniğimizdeki tüm hocalarıma sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Beraber hazırlamış olduğumuz ilk eğitim seminerinden beri kendisine hayran bırakan çalışkanlığı, azmi, hastalara ve hastalıklara yaklaşımı, her fırsatta yararlı iş yapma, bilim üretme çabası ile bana örnek olan ve bu zor tez çalışmasını seçmemde ve sürdürmemde bana oldukça destek veren kıymetli tez danışmanım ve ağabeyim Doç. Dr. Fatih Varol’a teşekkür ederim.

Kliniğimizde ilk günümünden bugünüme durmaksızın bana teorik ve pratik pek çok bilgi, tecrübe ve beceri katan Uzm. Dr. Nuran Başoğlu, Uzm. Dr. Öznur Eser, Uzm. Dr. Emre Akkelle, Uzm. Dr. Mehmet Cengiz, Uzm. Dr. Mehmet Karacı, Uzm. Dr. Timuçin İmdadoğlu, Uzm. Dr. İrem Ünal, Uzm. Dr. Bülent Güzel, Uzm. Dr. Mehmet Eltan, Uzm. Dr. Ahmet Zahit Göksu ve diğer tüm uzmanlarımıza teşekkür ederim.

Kendileri ile bu uzun teşrik-i mesaimizden şerefyağ olduğum kıymetli meslektaşlarım Dr. Ahmet Can Kotcioğlu, Dr. Yasin Furkan Yılmaz, Dr. Erdoğan Boyacı, Dr. Esra Okutucu, Dr. Haluk Kılıç, Dr. Şeyma Bozdemir, Dr. Ezgi İnaltekin, Dr. Cansu İpek Samaraz Kant, Dr. Burak Gökdoğan ve adını sayamayacağım tüm çalışma arkadaşlarıma ve kliniğimizin güzîde çalışanlarının tamamına teşekkür ederim.

İlk eğitimimde üzerime titreyerek bugünleri görmemde büyük emeği olan ilkokul öğretmenim Fethiye Önser’e, hakîm ve hazık bir hekim olma isteğini bende ilk uyandıran muhterem Dr. Dursun Aksoy’a, aile efradının ve toplumun eğitimi ve hizmetine ömrünü adanmış muhterem Erdal dedeme; rahmetle şükranlarımı sunarım.

Hekimliğin yanında güzel insan vasfı taşıyarak bana hep emsal olmuş olan Prof. Dr. Ali Akyol, Uzm. Dr. Serdar Bozlak, Prof. Dr. Fırat Erdoğan, Dr. Fatih Batın Teke, Uzm. Dr. M. Mustafa Güneylioğlu ve tüm güzel insanlara selâm ederim.

Manevi tabipliğin, yaralı gönüllere merhem olmanın ayaklı örneği olan, kendilerine yâr olup da bahtiyar olmayı arzuladığım iki muhterem üstada hürmet ederim.

Duası, şefkati, merhameti ve diğerkâmlığıyla ömrümün ilk kutup yıldızı muhterem valideme, her darlığında sırtımı yasladığım dağım olan sevgisini üzerimden hiç eksik etmeyen muhterem pederim Mütteki Sezen'e, her fırsatta yardımcım, tavizsiz dik duruşu ve takdire şayan gayretiyle sîreti pak biraderim Dr. Dıhye Sezen'e, hayatımıza neşe katan hizmet ehli muhterem hemşireme, yanlarında 6 yıl fakülte okuduğum, adeta ikinci ebeveynim olan sevgili anneanneciğim ve hem ilk hastam hem de en büyük hocam olan muhterem Tevfik dedeme, dualarıyla işlerimi kolaylaştıran babaanneciğime sonsuz teşekkür ederim.

Bu zorlu tez süreci dahil hayatımın tüm metcezirlerinde benden destek, tahammül ve sevgisini asla esirgemeyen, huzurlu aile yuvamın iç mimarı, sükûn sebebim, pek muhterem refikam için, ömrümün neşesi ilk göz ağrım biricik kerimem Zeynep ve başını her dem omzuma yaslayan, bu tezin hatırı sayılır kısmını yazarken kucağımdan inmeyen sevgili mahdumum İbrahim için Rabbim'e ne kadar şükretsem azdır.

Kuldan cehd, Mevlâ'dan meded...

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR	v
TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	x
GRAFİKLER	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. TARİHÇE.....	2
2.2. EPİDEMİYOLOJİ.....	4
2.3. ETİYOLOJİ VE RİSK FAKTÖRLERİ.....	5
2.4. PATOFİZYOLOJİ	5
2.5. SEPSİS VE SEPTİK ŞOKUN KLİNİĞİ	6
2.6. TANI, TANI KRİTERLERİ VE SKORLAMA SİSTEMLERİ	7
2.6.1. Glasgow Koma Skalası (GKS) (1974).....	7
2.6.2. Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS) ve Sepsis-1 (1991)	9
2.6.3. Pediatrik Mortalite Riski III (PRISM III) (1996).....	10
2.6.4. Pediatrik Erken Uyarı Skoru (PEWS) (1999)	12
2.6.5. Organ Yetmezliği İndeksi (OFI) (1999)	13
2.6.6. Sepsis-2 (2001).....	14
2.6.7. Vazoaktif İnotrop Skoru (VIS) (2001)	14
2.6.8. Pediatrik Lojistik Organ Disfonksiyonu-2 (PELOD-2) (2013)	14
2.6.9. Sepsis-3 (2016).....	16
2.6.10. Pediatrik Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirme (pSOFA) Skoru (2017)	16
2.6.11. Phoenix Pediatrik Sepsis ve Septik Şok Kriterleri (2024)	17
2.7. BİYOBELİRTEÇLER.....	20
2.7.1. C-Reaktif Protein (CRP)	20

2.7.2.	Prokalsitonin (PCT)	20
2.7.3.	Serum Laktat	20
2.7.4.	D-Dimer	21
2.7.5.	International Normalized Ratio (INR)	21
2.7.6.	Fibrinojen	21
2.7.7.	Diğer Biyobelirteçler ve Kombinasyon Kullanımları	21
2.8.	SEPSİS İLİŞKİLİ ORGAN DİSFONKSİYONLARI.....	22
2.8.1.	Solunum Sistemi Disfonksiyonu.....	22
2.8.2.	Kardiyovasküler Sistem Disfonksiyonu.....	23
2.8.3.	Renal Disfonksiyon.....	23
2.8.4.	Hepatik Disfonksiyon.....	23
2.8.5.	Hematolojik Disfonksiyon	24
2.8.6.	Nörolojik Disfonksiyon.....	24
2.9.	SEPSİS VE SEPTİK ŞOKTA YÖNETİM VE TEDAVİ.....	24
2.9.1.	Tedavi Algoritmaları	25
2.9.2.	Sıvı Resüsitasyonu	34
2.9.3.	Antimikrobiyal Tedavi	35
2.9.4.	Vazopressör ve İnotropik Destek	36
2.9.5.	Kortikosteroid Kullanımı	37
2.9.6.	Ventilasyon Desteği.....	38
2.9.7.	Diğer Tedavi Yöntemleri.....	39
3.	GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	40
3.1.	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ VE AMACI.....	40
3.2.	ETİK KURUL ONAYI	41
3.3.	ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI.....	41
3.4.	HASTALARIN ÇALIŞMAYA ALINMASI VE VERİLERİN TOPLANMASI	41
3.5.	İSTATİSTİKSEL YÖNTEM	43
4.	BULGULAR.....	43
5.	TARTIŞMA.....	85
6.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	104
7.	KAYNAKLAR.....	106

KISALTMALAR

ABH: Akut Böbrek Hasarı

ABY: Akut Böbrek Yetmezliği

ACCP: Amerikan Göğüs Hastalıkları Derneği

aPTT: Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı

ARDS: Akut Respiratuvar Distres Sendromu

ASFA: American Society of Apheresis

AST: Aspartat Aminotransferaz

ASYE: Alt Solunum Yolu Enfeksiyonu

AUC: Eğri Altındaki Alan

BUN: Kan Üre Azotu

CRP: C-Reaktif Protein

CRRT: Sürekli Renal Replasman Tedavisi

ÇAYD: Türk Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği

ÇYBÜ: Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi

DAMP: Doku Hasarıyla İlişkili Desenler

DIC: Dissemine İntravasküler Koagülasyon, Yaygın Damariçi Pıhtılaşma

DSÖ(WHO): Dünya Sağlık Örgütü

ECMO: Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu, VA: VenoAtriyal, VV: VenoVenöz

FMF: Ailesel Akdeniz Ateşi

G6PD: Glukoz-6-Fosfat Dehidrogenaz Eksikliği

GİS: Gastrointestinal Sistem

GKS: Glasgow Koma Skalası

GÜS: Genitoüriner Sistem

Hb: Hemoglobin

HD: Hemodiyaliz

IFN-γ: İnterferon-Gamma

IL-1: İnterlökin-1

IL-6: İnterlökin-6

IM: İntramusküler

IMV: İnvaziv Mekanik Ventilasyon
INR: International Normalized Ratio
IO: İntraosseöz
IPSCC: International Pediatric Sepsis Consensus Conference
IV: İntravenöz
JAMA: Journal of the American Medical Association
KDZ: Kapiller Dolum Zamanı
MAP: Ortalama Arter Basıncı
MAS: Makrofaj Aktivasyon Sendromu
NF-κB: Nükleer Faktör-Kappa-B
NIV: Non-invaziv Mekanik Ventilasyon
NO: Nitrik Oksit
OFI: Organ Yetmezlik İndeksi
PAMP: Patojen Tanımlayıcı Moleküler Desenler
PCT: Prokalsitonin
PD: Periton Diyalizi
PEEP: Pozitif End-Ekspiratuvar Basıncı
PELOD-2: Pediatrik Lojistik Organ Disfonksiyonu-2
PEWS: Pediatrik Erken Uyarı Skoru
PF: Plazmaferez
PPR: Patojen Tanıyıcı Reseptörler
PRISM III: Pediatrik Mortalite Riski III
pSOFA: Pediatrik Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi
PT: Protrombin Zamanı
RDW: Retikülosit Dağılım Genişliği
RRT: Renal Replasman Tedavileri
SALI: Sepsis İlişkili Karaciğer Hasarı
SCCM: Society of Critical Care Medicine
ScvO₂: Santral Venöz Oksijen Satürasyonu
SIRS: Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu
SOFA: Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi
SpO₂: Oksijen Satürasyonu

SSC: Surviving Sepsis Campaign

TA: Tansiyon Arteriyel

TLR: Toll-like Reseptör

TNF- α : Tümör Nekroz Faktör-Alfa

TPE: Terapötik Plazmaferez

ÜSYE: Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu

VIS: Vazoaktif İnotrop Skoru

VUR: Vezikoüreteral Reflü



TABLÖLAR

Tablo 1: Glasgow Koma Skalası	8
Tablo 2: PRISM III Skorlaması.....	10
Tablo 3: PEWS	12
Tablo 4: OFI Skoru.....	13
Tablo 5: VIS	14
Tablo 6: PELOD-2 Skoru	14
Tablo 7: pSOFA Skorlaması	17
Tablo 8: Phoenix Pediatrik Sepsis ve Septik Şok Kriterleri.....	18
Tablo 9: Yaşa Göre Normal Değerler	19
Tablo 10: Acil Servis Sepsis/Septik Şok Tanı Paketi Algoritması İçin Anormal Fizik Muayene Bulguları (25)	29
Tablo 11: Tüm Hastaların Demografik Özellikleri.....	44
Tablo 12: Enfeksiyon Kaynağı Dağılımı.....	45
Tablo 13: Tüm Hastaların Vital Bulguları.....	46
Tablo 14: Klinik Verilerin Dağılımı	47
Tablo 15: Tüm Hastalarda Laboratuvar Bulguları	48
Tablo 16: Tüm Hastalarda Skorelama Sistemleri Sonuçlarının Dağılımı.....	49
Tablo 17: Hayatını Kaybeden Hastaların Demografik Verilerinin Dağılımı.....	50
Tablo 18: Hayatını Kaybeden Hastaların Vital Bulguları	51
Tablo 19: Hayatını Kaybeden Hastaların Klinik Verilerinin Dağılımı.....	52
Tablo 20: Hayatını Kaybeden Hastaların Laboratuvar Bulguları.....	53
Tablo 21: Hayatını Kaybeden Hastaların Skorelama Sistemleri Sonuçlarının Dağılımı	54
Tablo 22: Sağkalım Durumuna Göre Hastaların Değerlendirilmesi	55
Tablo 23: Skorelama Sistemlerinin Mortalite ile İlişkisi	57
Tablo 24: Hastaların Tedavi Yerleri ile Demografik Özelliklerinin İlişkisi	59
Tablo 25: Hastaların Tedavi Yerleri ile Vital Bulgularının İlişkisi.....	60
Tablo 26: Hastaların Tedavi Yerleri ile Klinik Verilerinin İlişkisi.....	61
Tablo 27: Hastaların Tedavi Yerleri ile Laboratuvar Bulgularının İlişkisi	62

Tablo 28: Hastaların Tedavi Yerleri ile Skolama Sistemleri Sonuçlarının İlişkisi ...	65
Tablo 29: Skolama Farklılıkları ile Hastaların Vital Bulguları Arasındaki İlişki	66
Tablo 30: Skolama Farklılıkları ile Hastaların Klinik Verileri Arasındaki İlişki	67
Tablo 31: Skolama Farklılıkları ile Hastaların Laboratuvar Bulguları Arasındaki İlişki.....	68
Tablo 32: Skolama Farklılıkları ile Hastaların Skolama Puanları Arasındaki İlişki	69
Tablo 33: Phoenix’e Göre Tanı Alan Hastaların Vital Bulgularının Karşılaştırılması	71
Tablo 34: Phoenix’e Göre Tanı Alan Hastaların Klinik Verilerinin Karşılaştırılması	72
Tablo 35: Phoenix’e Göre Tanı Alan Hastaların Laboratuvar Bulgularının Karşılaştırılması	73
Tablo 36: Phoenix’e Göre Tanı Alan Hastaların Skolama Sistem Puanlarının Karşılaştırılması	74
Tablo 37: Phoenix Skolamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Vital Bulgularının Karşılaştırılması.....	77
Tablo 38: Phoenix Skolamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Klinik Verilerinin Karşılaştırılması.....	78
Tablo 39: Phoenix Skolamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Laboratuvar Bulgularının Karşılaştırılması	79
Tablo 40: Phoenix Skolamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Skolama Sistemleri Puanlarının Karşılaştırılması	80
Tablo 41: Servis ve ÇYBÜ’de İzlenen Hastaların Skolalarının Karşılaştırılması	83

ŞEKİLLER

Şekil 1: Sepsis ve septik şok ile ilgili tanı, skorlama sistemleri ve rehberlerin tarihi gelişimi.....	3
Şekil 2: Phoenix Sepsis Skorlaması kullanımı için önerilen algoritma.....	19
Şekil 3: Acil Servis için Sepsis/Septik Şok Tanı Paketi Algoritması (25).....	28
Şekil 4: Septik Şok Tedavi Protokolü (25)	31
Şekil 5: Sepsis/Septik Şok Şüphesinde Başlangıç Algoritması (19)	32
Şekil 6: Septik Şok'ta Sıvı ve İnotrop Tedavisi Algoritması (19)	33



GRAFİKLER

Grafik 1: Phoenix pozitif – SIRS negatif hastaları ayırt edebilen skorlama sistemleri için ROC analizi.....	70
Grafik 2: Phoenix’e göre septik şok tanısı alan hastalar için ROC eğrisi.....	75
Grafik 3: SIRS ve Phoenix skorlamalarının birbiriyle uyumu için McNemar testi sonucu	81
Grafik 4: Skorlama sistemlerinin Phoenix pozitifliğini ayırt etme gücü için ROC eğrisi.....	82
Grafik 5: Skorlama sistemlerinin ÇYBÜ’de izlenme olasılığını öngörmedeki ayırt edici gücü için ROC eğrisi	84

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 1 ay ile 18 yaş arası çocuklarda sepsis ve septik şok tanısı ile izlenen hastalarda, 2024 yılında tanımlanan Phoenix Pediatrik Sepsis Skoru'nun tanı doğruluğunu, tedavi rehberliğindeki etkinliğini ve mortaliteyi öngörme gücünü değerlendirmek; bu yeni skorlamanın mevcut sistemlerle (SIRS, pSOFA, PELOD-2, PEWS) karşılaştırmalı performansını ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntemler: Bu prospektif çalışma, 27.06.2024 - 27.05.2025 tarihleri arasında İstanbul Sancaktepe Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yürütülmüştür. 1 ay-18 yaş aralığında, sepsis ve septik şok ön tanısı alan 61 çocuk hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalara SIRS, pSOFA, PELOD-2, PEWS, PRISM III, OFI ve Phoenix Sepsis Skorları uygulanmış; elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. ROC analizi, Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis, Ki-kare, Fisher's exact ve lojistik regresyon testleri kullanılmıştır.

Bulgular: Hastaların %93,4'ü sağ kalmış, %6,6'sı vefat etmiştir. Phoenix skoruna göre 21 hasta sepsis/septik şok tanısı almıştır. Bu hastalarda Laktat, D-dimer, INR ve VIS değerleri anlamlı derecede yüksekti; pH ve HCO₃ düzeyleri ise düşüktü ($p<0.05$). Phoenix, PEWS, pSOFA, PRISM III, PELOD-2 ve OFI skorları mortalite ile anlamlı ilişkili bulundu. SIRS sistemi yüksek sensitiviteye rağmen, klinik olarak anlamlı olmayan olguları da sepsis olarak tanıma eğilimindeydi. Buna karşın Phoenix, daha özgül kriterleriyle aşırı tanılamayı önleyerek daha doğru tanı koymuştur. ROC analizinde Phoenix skoru, septik şok tanısında AUC=0.955 ile en yüksek ayırt ediciliğe sahipti.

Sonuçlar: Phoenix Pediatrik Sepsis Skoru, laboratuvar bağımlılığı düşük, klinik parametrelerle uyumlu ve sahada uygulanabilirliği yüksek bir sistemdir. Aşırı tanıya yol açan SIRS'ın aksine, Phoenix daha doğru hasta sınıflaması sağlamaktadır. Çalışmamızda, Phoenix skorlamanın sepsis ve septik şokun erken tanı ve prognoz

tahmininde güvenilir ve etkin olduğu gösterilmiştir. Phoenix skoru, mevcut sistemlere alternatif değil; tamamlayıcı bir araç olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Erken Tanı, Pediatri, Phoenix Skoru, Sepsis, Septik şok, Skorlama Sistemleri



EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF CURRENT SCORING SYSTEMS IN THE DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF PEDIATRIC SEPSIS AND SEPTIC SHOCK

ABSTRACT

Aim: This study aimed to evaluate the diagnostic accuracy, prognostic value, and clinical usability of the Phoenix Pediatric Sepsis Score-introduced in 2024-for children aged 1 month to 18 years diagnosed with sepsis or septic shock. Additionally, the study compared the performance of Phoenix with other scoring systems including SIRS, pSOFA, PELOD-2, and PEWS.

Materials and Methods: This prospective study was conducted between June 27, 2024, and May 27, 2025, at Istanbul Sancaktepe Sehit Prof. Dr. Ilhan Varank Training and Research Hospital. Sixty-one pediatric patients aged 1 month to 18 years with suspected sepsis or septic shock were included. Each patient was assessed using SIRS, pSOFA, PELOD-2, PEWS, PRISM III, OFI, and Phoenix scores. Statistical analyses included ROC analysis, Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis test, Chi-square test, Fisher's exact test, and logistic regression.

Results: Among the patients, 93.4% survived and 6.6% died. According to Phoenix criteria, 21 patients were diagnosed with sepsis or septic shock. These patients had significantly elevated Lactate, D-dimer, INR, and VIS levels, and significantly lower pH and HCO_3 values ($p<0.05$). Phoenix, PEWS, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2, and OFI scores were significantly associated with mortality. Despite high sensitivity, SIRS tended to overdiagnose sepsis in clinically insignificant cases. In contrast, Phoenix provided a more specific and accurate classification. ROC analysis showed that Phoenix had the highest diagnostic accuracy for septic shock ($\text{AUC}=0.955$).

Conclusion: The Phoenix Pediatric Sepsis Score is a low-dependency, field-applicable system that aligns with clinical parameters. Unlike SIRS, which is prone to overdiagnosis, Phoenix ensures more accurate patient stratification. Our findings suggest that Phoenix is a reliable and effective tool for early diagnosis and prognosis estimation of pediatric sepsis and septic shock. Rather than replacing existing tools, Phoenix should be considered a valuable complementary scoring system.

Keywords: Early Diagnosis, Pediatrics, Phoenix Score, Scoring Systems, Sepsis, Septic Shock



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sepsis, enfeksiyona karşı gelişen düzensiz immün yanıtın neden olduğu, yaşamı tehdit eden organ disfonksiyonu ile karakterize sistemik bir klinik sendromdur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre küresel olarak her yıl yaklaşık 1.2 milyon pediatrik sepsis vakası görülmekte, mortalite oranları %4 ile %50 arasında değişmektedir (1).

Türkiye'de yapılan çalışmalar, pediatrik sepsisin hem acil servislerde hem yataklı servislerde hem de çocuk yoğun bakım ünitelerinde sık karşılaşılan ve yüksek mortaliteyle seyreden bir sağlık sorunu olduğunu göstermektedir (2). Ancak laboratuvar ve tanısal altyapının bölgeden bölgeye değişkenlik göstermesi, sepsis tanısında erken müdahale ve doğru risk sınıflandırması açısından ciddi güçlükler oluşturmaktadır.

Çocuklarda sepsis tanısı erişkinlere kıyasla daha karmaşıktır; yaşa özgü fizyolojik değişkenlik, semptomların özgülüğünün düşük olması ve mevcut tanı kriterlerinin yetersizliği, klinik karar sürecini zorlaştırmaktadır. 2016 yılında erişkin hastalar için tanımlanan Sepsis-3 kriterleri, Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS) yerine Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi (SOFA) skorunu önermiş ancak bu skor pediatrik popülasyon için pek uyarlanabilir olmamıştır (3). Bu nedenle çocuklarda tanı için daha özelleşmiş sistemlere ihtiyaç duyulmuştur.

Bu doğrultuda geliştirilen Pediatrik Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi (pSOFA), Pediatrik Lojistik Organ Disfonksiyon Skoru (PELOD-2) ve Pediatrik Erken Uyarı Skoru (PEWS) gibi sistemler sepsisin şiddetini belirlemeye yönelik çabalar sunmuş, ancak bu sistemlerin uygulanabilirliği özellikle laboratuvar bağımlılığı nedeniyle sınırlı kalmıştır (4). Türkiye gibi farklı klinik ortamlarda laboratuvar altyapısının heterojen olduğu sağlık sistemlerinde, daha yalın ve pratik kriterlere dayalı bir skora sistemine duyulan ihtiyaç belirgindir.

2024 yılında Schlapbach ve arkadaşları tarafından geliştirilen Phoenix Pediatrik Sepsis Skoru, bu ihtiyacı karşılamak üzere yaşa özgü vital bulgulara ve klinik gözleme dayalı bir algoritma sunmuştur. Solunum, kardiyovasküler, nörolojik ve hematolojik sistemlerdeki disfonksiyonları değerlendirerek sepsis ve septik şok

tanısını yönlendiren bu sistem, laboratuvar bağımlılığını azaltması ve saha uygulamasındaki kolaylığı ile öne çıkmaktadır (5).

Phoenix skorunun Türkiye'deki klinik koşullarda uygulanabilirliği, hassasiyeti, özgüllüğü ve prognozu öngörme gücü henüz geniş ölçekli olarak değerlendirilmemiştir. Bu çalışmada, ülkemizde çocuk hastalarda Phoenix Sepsis Skoru'nun tanısal doğruluğu ve klinik kullanım değeri incelenecektir.

Bu çalışmanın amacı, 1 ay ile 18 yaş arası çocuklarda sepsis ve septik şok tanısı ile izlenen hastalarda, Phoenix Pediatrik Sepsis Skoru'nun tanı koymadaki doğruluğunu, tedavi rehberliğindeki etkinliğini, mortaliteyi öngörme gücünü ve diğer skorlama sistemleriyle (SIRS, pSOFA, PELOD-2, PEWS) karşılaştırmalı performansını değerlendirmektir.

Çalışmada ayrıca şu sorulara yanıt aranacaktır:

- Phoenix Sepsis Skoru, diğer sistemlere kıyasla sepsis ve septik şok tanısında daha yüksek özgüllük ve duyarlılığa sahip midir?

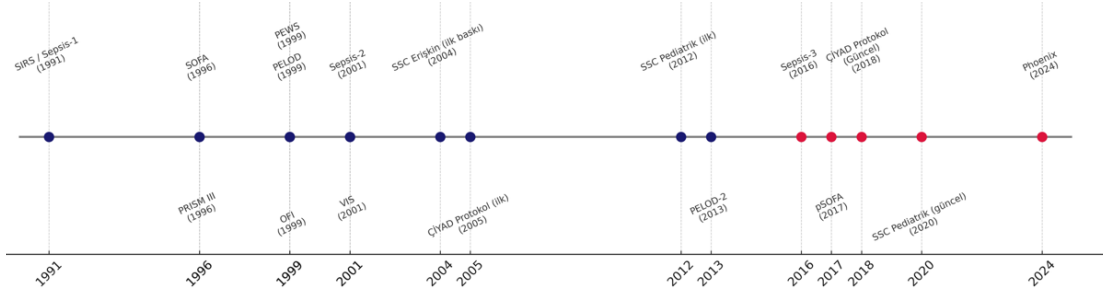
- Organ disfonksiyonu, yoğun bakım ihtiyacı, mekanik ventilasyon ihtiyacı ve mortalite ile Phoenix skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

Bu sorular doğrultusunda, çalışmanın sağlık hizmeti sunumunda erken tanıyı güçlendirmesi, tedavi süreçlerini standartlaştırması ve mortaliteyi azaltmaya katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Sepsis terimi ilk kez MÖ 5. yüzyılda Hipokrat tarafından "çürümek" anlamında kullanılmış olup yüzyıllar boyunca kavramsal bir evrim geçirmiştir. Modern tıpta sepsis tanımı, enfeksiyona verilen sistemik konak yanıtın şiddetinin organ disfonksiyonu ile ilişkilendirilmesi üzerine şekillenmiştir.



Şekil 1: Sepsis ve septik şok ile ilgili tanı, skorlama sistemleri ve rehberlerin tarihi gelişimi

1991 yılında Amerikan Göğüs Hastalıkları Derneği (ACCP) ile Yoğun Bakım Derneği (SCCM), sepsisi enfeksiyon varlığında en az iki SIRS kriterinin bulunması olarak tanımlamıştı (6).

2001 yılında yapılan Sepsis-2 tanımı, Sepsis-1'e göre daha kapsamlı bir güncelleme sunmuş, organ disfonksiyonu, hipotansiyon ve hipoperfüzyon bulguları da tanımın içine dahil edilmiştir. Ancak bu versiyon da özgüllük açısından sınırlı kalmış ve klinik pratikte karmaşa yaratmıştır (7).

2016 yılında "Sepsis-3" tanımı Journal of the American Medical Association (JAMA) dergisinde yayınlanmış ve sepsis; enfeksiyona verilen "disregüle konak yanıtının yol açtığı, yaşamı tehdit eden organ disfonksiyonu" şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanımda organ disfonksiyonu, SOFA skorunda ≥ 2 puan artışla objektif hale getirilmiştir (3). Ancak bu yeni tanım pediatrik hasta grubu için doğrudan geçerli değildi; zira SOFA skoru erişkin verileriyle uyarlanıyordu.

Pediatrik hasta grubu için 2005 yılında yapılan International Pediatric Sepsis Consensus Conference (IPSCC), sepsisi SIRS + enfeksiyon + organ disfonksiyonu varlığıyla tanımlamış; ancak bu tanım zamanla duyarlılık ve özgüllük sorunları nedeniyle tartışılmaya başlanmıştır (8).

Adını küllerinden doğan mitolojik anka kuşu *Phoenix*'ten alan, aynı zamanda 2024 yılında ilk defa Amerika Birleşik Devletleri'nin Arizona eyaletinin başkenti Phoenix'te SCCM konferansında bildirilen ve akabinde JAMA dergisinde yayımlanan Phoenix Pediatrik Sepsis Kriterleri, çocuk hastalar için yeni ve güncel bir tanı standardı sunmuştur. İsminin kökenine de atıfta bulunarak sepsis ve septik şoktaki çocukların bu zorlu süreçten kurtulup sağkalımlarını arttırmak amaçlanmıştır. Bu amaç

için en önemli ve ilk basamak da doğru tanı koymaktır. Bu yeni sistemde sepsis, şüpheli enfeksiyon + Phoenix skoru ≥ 2 puan ile tanımlanmaktadır. Septik şok tanımı için kardiyovasküler sistem puanının ≥ 1 olması gerekir (5).

Phoenix skoru 4 organ sistemine dayalı olarak geliştirilmiştir: nörolojik, solunum, kardiyovasküler ve hematolojik. Sistem, pediatrik popülasyonda uygulanabilirliği yüksek, klinik gözlem ve temel laboratuvar testleriyle uyumlu bir tanı yaklaşımı sunar.

Sonuç olarak, sepsis tanımlarının tarihsel evrimi, konak yanıtının fizyopatolojik düzlemde daha iyi anlaşılması ile şekillenmiştir. Phoenix skoru bu evrimin pediatrik hasta grubuna spesifik ve pratik bir uyarlamasıdır.

2.2.EPIDEMİYOLOJİ

Sepsis, dünya genelinde önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. 2020 yılına ait küresel verilere göre, sepsis yılda yaklaşık 49 milyon vaka ile görülmekte ve 11 milyon ölümle sonuçlanmaktadır. Bu ölümlerin yaklaşık %40'ı çocukluk çağında gerçekleşmektedir (9). Çocukluk çağında sepsis, özellikle yenidoğan, infant ve okul çağı çocuklarında mortaliteye yol açan ilk 10 nedenden biri olarak gösterilmektedir.

Schlapbach ve arkadaşlarının 2024 yılında yayımladığı çalışmaya göre, sepsis, 1 ay ile 18 yaş arasındaki çocuklarda en sık yoğun bakım gereksinimi ile ilişkilendirilen nedenlerden biridir (5). Tanı kriterlerindeki değişiklikler, mortalite tahmininin daha hassas yapılmasını mümkün kılmıştır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında sepsis insidansı ve sonuçları açısından farklılıklar mevcuttur. Güncel verilere göre, düşük ve orta gelirli ülkelerde, sepsis nedeniyle hastaneye başvuran pediatrik olguların yaklaşık üçte biri yoğun bakıma alınmakta ve bu olgularda mortalite oranı daha yüksek seyretmektedir (10). Yapılan çalışmalarda pediatrik sepsisin yoğun bakım gerektiren hastalar arasında %8-10 oranlarında görüldüğü bildirilmektedir. Yenidoğanlarda bu oran %20'ye kadar çıkabilmektedir (11). Özellikle hastane kökenli sepsis oranları, antibiyotik direnci ve yüksek riskli invaziv girişimler nedeniyle artış göstermiştir.

Türkiye'de yapılan çalışmada, pediatrik yoğun bakım ünitelerinde sepsis oranı %8, septik şok oranı %1,3 olarak bildirilmiş olup, mortalite oranı ise %23,8 olarak

bildirilmektedir (2). Bu oranlar, ülke içindeki altyapı, erişim imkânları, yoğun bakım kapasitesi ve uygulanan tedavi protokollerine göre değişkenlik göstermektedir.

Tüm bu veriler, sepsisin özellikle pediatrik yaş grubunda erken tanı ve uygun tedavi algoritmalarıyla yönetilmesinin hayati öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

2.3.ETİYOLOJİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Pediatrik sepsis genellikle bakteriyel etkenlerle ortaya çıkmaktadır, ancak viral, fungal ve paraziter enfeksiyonlar da sepsise yol açabilir. En sık izole edilen bakteriler; *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Streptococcus pneumoniae* gibi patojenlerdir. Yenidoğanlarda grup B streptokok ve *Listeria monocytogenes* öne çıkarken, okul çağı çocuklarında daha çok pnömokok, meningokok ve viral etkenler sorumludur (12).

Risk faktörleri bireyin yaşına, immün duruma ve mevcut komorbiditelere göre değişkenlik gösterir. Özellikle prematüre doğan bebekler, altta yatan kalp hastalığı, malignite, immün yetmezlik sendromları, solid organ ya da kemik iliği transplantasyonu geçiren hastalar sepsis için yüksek risk grubundadır (10). Ayrıca invaziv işlemler (santral kateter, endotrakeal entübasyon, idrar sondası gibi) ve uzun süreli yoğun bakım yatışları da risk faktörleri arasındadır.

Toplum kökenli enfeksiyonlarda viral etkenler daha sık görülmekteyken, hastane kökenli sepsislerde gram-negatif bakterilerin baskın olduğu bilinmektedir. Son yıllarda antibiyotik direnci nedeniyle tedavide zorluklar artmış ve bu da mortalite üzerinde belirleyici olmuştur (13).

2.4.PATOFİZYOLOJİ

Sepsis, enfeksiyona karşı gelişen konak yanıtının disregülasyonu sonucu ortaya çıkan sistemik bir süreçtir. Bu süreçte, proinflamatuvar ve antiinflamatuvar sitokinlerin kontrolsüz salınımı söz konusudur. Başta tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α), interlekin-1 (IL-1), interlekin-6 (IL-6) ve interferon-gamma (IFN- γ) gibi sitokinler olmak üzere pek çok biyolojik mediatör, enflamatuvar kaskadın tetiklenmesine ve yaygın endotelial disfonksiyona yol açar (12).

Enflamatuvar süreçler vasküler geçirgenlikte artışa, doku ödeme ve mikrosirkülasyonun bozulmasına neden olur. Bu durum oksijen ekstraksiyonunu zorlaştırarak hücrel hipoksi ve mitokondriyal disfonksiyona yol açar. Ayrıca nitrik oksit (NO) üretiminin artması, vazodilatasyona ve hipotansiyona katkıda bulunur (10).

Koagülasyon sistemi de etkilenecek dissemine intravasküler koagülasyon (DIC) tablosu gelişebilir. Bu tabloda trombositopeni, uzamış protrombin zamanı (PT) ve aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT), fibrinojen düşüklüğü ve D-dimer yüksekliği gibi laboratuvar bulgularına rastlanabilir (14).

Sepsiste ayrıca bağışıklık sisteminin adaptif komponentleri (T ve B lenfositler) de etkilenir. Bu durum, sekonder immün yetersizlik ve enfeksiyona duyarlılığın artmasına neden olur. Sitokin fırtınası sonrası gelen bu immün paralizi evresi, uzun süreli morbidite ve mortalitenin başlıca nedenlerinden biridir (15).

Moleküler düzeyde, Toll-like reseptörler (TLR) gibi patern tanıyıcı reseptörler (PRR), patojen tanımlayıcı moleküler desenleri (PAMP) ve doku hasarıyla ilişkili desenleri (DAMP) tanıyarak inflamasyonu başlatır. Bu reseptörlerin aktivasyonu sonucunda nükleer faktör kappa-B (NF-κB) gibi transkripsiyon faktörleri aktive olur ve enflamatuvar gen ekspresyonu artar (16).

Bu karmaşık patofizyolojik süreçlerin klinik sonucu, dolaşım bozukluğu, çoklu organ disfonksiyonu, metabolik asidoz ve nihayetinde septik şok gelişimi şeklinde ortaya çıkmaktadır.

2.5.SEPSİS VE SEPTİK ŞOKUN KLİNİĞİ

Pediyatrik sepsis, klinik olarak heterojen bir tabloya neden olmakla birlikte, erken dönemde tanınması hayati önem taşır. Klinik belirtiler hastanın yaşına, bağışıklık durumuna ve altta yatan hastalıklara bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Erken dönemde tanınabilecek sistemik bulgular arasında ateş veya hipotermi, taşikardi, takipne, cilt perfüzyonunda bozulma, mental durumda değişiklik ve oligüri yer almaktadır (10,17).

Yenidoğanlarda sepsis genellikle özgül olmayan bulgularla seyreder: hipotermi, emmeme, letarji, apne atakları ve perfüzyon bozukluğu sık rastlanan

bulgularındandır. İmmün sistemin tam gelişmemiş olması nedeniyle bu yaş grubunda semptomlar hızla ilerleyebilir (18).

Büyük çocuklarda ise klinik tablo daha net olabilir. Ateş, hızlı solunum, taşikardi, bilinç değişiklikleri (ajitasyon, letarji, konfüzyon), peteşi veya purpura gibi deri bulguları görülebilir. Hipotansiyon, sepsis tanısında geç bulgu olarak değerlendirilir ve genellikle çoklu organ yetmezliği gelişimini işaret eder (18).

Kardiyovasküler sistemde; kapiller dolum zamanında uzama (>2 sn), soğuk ekstremiteler, nabız dolgunluğunda azalma ve sistolik hipotansiyon sık gözlenir. Solunum sisteminde takipne, hipoksemi, yardımcı solunum kaslarının kullanımı, stridor veya wheezing gibi bulgular olabilir. Nörolojik bulgular arasında letarji, irritabilite, anksiyete ve bilinç kaybı yer alabilir. Renal bulgular arasında ise oligüri (<1 mL/kg/saat), serum kreatininde artış ve elektrolit dengesizlikleri ön plandadır (13).

Septik şok, sepsisin en ciddi formudur ve refrakter hipotansiyon, yüksek veya düşük kardiyak debi, laktik asidoz ve çoklu organ disfonksiyonu ile karakterizedir. Vazoaktif destek ihtiyacı ve sıvı tedavisine yanıtızsızlık, septik şok tanısında belirleyicidir (19).

Sepsis kliniğinde hızlı progresyon görülebileceğinden, yüksek riskli hastalarda en ufak değişikliklerin bile dikkatle izlenmesi gerekir. Bu nedenle PEWS (Pediatric Early Warning Score) gibi erken uyarı sistemlerinin önemi vurgulanmaktadır (20).

2.6. TANI, TANI KRİTERLERİ VE SKORLAMA SİSTEMLERİ

Sepsis, enfeksiyona karşı gelişen konak yanıtının kontrolsüz hale gelerek doku hasarı, organ disfonksiyonu ve ölümle sonuçlanabilecek bir sürece dönüşmesidir. Sepsisin tanısal sınıflaması zamanla değişmiş ve farklı kriterlere dayalı sistemler geliştirilmiştir. Bu bölümde, klinik pratikte kullanılan temel sepsis tanımları ve skorlama sistemleri sunulmaktadır.

2.6.1. Glasgow Koma Skalası (GKS) (1974)

Tablo 1: Glasgow Koma Skalası

Göz Açma		Puan
1 yaş üstü	0-1 yaş	
Kendiliğinden açıyor	Kendiliğinden açıyor	4
Sözlü komut ile açıyor	Konuşmayla, seslenmeyle, bağırmayla açıyor	3
Ağrılı uyarılarla açıyor	Ağrılı uyarılarla açıyor	2
Hiç yanıt yok	Hiç yanıt yok	1

Motor Yanıt		Puan
1 yaş üstü	0-1 yaş	
Emirlere uyuyor, sözlü komutlara uygun hareket ediyor	Normal spontan hareketli, çevreden gelen uyarılara uygun hareket ediyor	6
Ağrılı uyarı bölgesini lokalize ediyor	Ağrılı uyarı bölgesini lokalize ediyor	5
Ağrılı uyarı verince normal fleksiyon yaparak çekiyor	Ağrılı uyarıya maruz kalan vücut bölümünü çekiyor (normal fleksiyon yanıtı)	4
Ağrılı uyarıya anormal fleksiyon yanıt veriyor (dekortike yanıt)	Ağrılı uyarıya anormal fleksiyon yanıt veriyor (dekortike yanıt)	3
Ağrılı uyarıya ekstansiyon yanıt veriyor (deserebre yanıt)	Ağrılı uyarıya ekstansiyon yanıt veriyor (deserebre yanıt)	2
Hiç yanıt vermiyor	Hiç yanıt vermiyor	1

Sözel Yanıt			Puan
>5yaş	2-5 yaş	0-2 yaş	
Düzgün anlaşılır konuşuyor	Anlamli sözcük ya da sözcükler kullanıyor	Gülümsüyor, mırıldanıyor (neşeli, agu diyor ya da uygun ve anlamli yerde ağlıyor)	5
Konuşabiliyor ancak karmaşık konuşuyor (dezoryante)	Anlamsız sözcük ya da uyumsuz sözler, sözcükler kullanıyor	İrrite ve ağlıyor genelde ağlaması durdurulabiliyor ancak düzgün tepki vermiyor	4
Anlamsız ya da uygunsuz sözler söylüyor	Ağlıyor, çığlık atıyor, her zaman susturulamıyor	Sürekli ağlıyor, hiçbir şekilde susturulamıyor	3
Anlaşılmayan sesler çıkartıyor	Homurtu, hırıltı, bilinçsiz ağlıyor, hiç susturulamıyor	Homurtu, hırıltı gibi sesler çıkartıyor, ağırlı uyarana inilti ile yanıt veriyor	2
Yanıt alınamıyor	Yanıt alınamıyor	Yanıt alınamıyor	1

15 Puan: en yüksek değer. 13-14 puan: Hafif nörolojik hasar. 9-12 puan: Orta dereceli nörolojik hasar. 3-8 puan: Anlamli nörolojik hasar.

2.6.2. Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS) ve Sepsis-1 (1991)

Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS), 1991 yılında tanımlanmış ve enfeksiyonla ilişkili ya da ilişkili olmayan inflamatuvar durumları tanımlamada kullanılmıştır. Pediatrik yaş grubunda, yaşa göre uyarlanmış parametrelerle tanımlanır. Tanı için aşağıdaki dört kriterden en az ikisinin mevcut olması gerekir ve bunlardan biri mutlaka anormal vücut ısısı veya lökosit sayısı olmalıdır (6):

- Vücut sıcaklığı **>38,5°C** ya da **<36°C**

• **Taşikardi:** 30 dakika - 4 saat üzerinde devam eden, harici uyarılar, kronik ilaç kullanımı veya ağırlı uyarılar olmaksızın **ortalama kalp hızının yaşa göre normal sınırların >2 SD olması** veya başka şekilde açıklanamayan **dirençli taşikardi** ya da

<1 yaş çocuklarda **Bradikardi**: 30 dakikadan uzun süren, harici vagal uyarı, beta bloker ilaç kullanımı, konjenital kalp hastalığı olmaksızın **ortalama kalp hızının yaşa göre <10 persentil olması** veya başka sebeplerle açıklanamayan **dirençli nabız düşüklüğü**

● **Takipne**: Ortalama solunum sayısının yaşa göre normal değerlerin >2 SD olması ya da genel anestezi veya nöromusküler hastalık nedeniyle olmayan **mekanik ventilatör ihtiyacı**

● **Lökosit sayısı**: Beyaz küre sayısının yaşa göre normal değerlerin üzerinde ya da altında olması (kemoterapi kaynaklı lökopeniye sekonder olmamalı) veya immatür nötrofil oranının >%10 olması

Sepsis-1 (1991): Enfeksiyon varlığında ≥ 2 SIRS kriterinin bulunması durumunda **sepsis** olarak tanımlanır (6).

Şiddetli sepsis, sepsise ek olarak organ disfonksiyonu, hipoperfüzyon ya da hipotansiyonun eşlik ettiği durumdur.

Septik şok, yeterli sıvı resüsitasyonuna rağmen devam eden hipotansiyon ve perfüzyon bozukluğu ile tanımlanır.

2.6.3. Pediatrik Mortalite Riski III (PRISM III) (1996)

Tablo 2: PRISM III Skorlaması

DEĞİŞKENLER	BULGULAR	SKORLAR
Sistolik kan basıncı (mmHg)	Yenidoğan: >55, 40-55, <40	0-3-7
	İnfant: >65, 45-60, <40	0-3-7
	Çocukluk: >75, 55-75, <55	0-3-7
	Adolesan: >85, 65-85, <65	0-3-7
Kalp hızı (atım/dk)	Yenidoğan: <215, 215-225, >225	0-3-4
	İnfant: <215, 215-225, >225	0-3-4
	Çocukluk: <185, 185-205, >205	0-3-4
	Adolesan: <145, 145-155, >155	0-3-4
Vücut ısı (°C)	<33, 33-40, >40	3-0-3
Glasgow Koma Skalası	≥ 8 , <8	0-5

Pupiller cevap	Bilateral alınıyor Tek taraflı alınıyor Bilateral alınmıyor	0 7 11
Asidoz (mEq/L)	pH>7.28 ve pCO ₂ ≥17 pH 7.0-7.28 veya pCO ₂ 5-16.9 pH<7.0 veya pCO ₂ <5	0 2 6
pH	<7.48 7.48-7.55 >7.55	0 2 3
pCO₂ (mmHg)	<50 50-75 >75	0 1 3
Total CO₂ (mEq/L)	≤34 >34	0 4
paO₂ (mmHg)	≥50 42-49.9 <42	0 3 6
Glukoz (mg/dl)	≤200 >200	0 2
Potasyum (mEq/L)	≤6.9 >6.9	0 3
Kreatinin (mg/dl)	Yenidoğan ≤0.85, >85 İnfanat ≤0.90, >0.90 Çocukluk ≤0.90, >0.90 Adolesan ≤1,30, >1,30	0-2 0-2 0-2 0-2
BUN (mg/dl)	Yenidoğan ≤11.9, >11.9 Diğerleri ≤14.9, >14.9	0-3 0-3
Beyaz küre sayısı (/uL)	≥3000 <3000	0 4
Trombosit sayısı (/uL)	>200.000 100.000-200.000 50.000-99.999 <50.000	0 2 4 5
PT ve APTT (sn)	Yenidoğan PT≤22 ve PTT≤85sn Yenidoğan PT>22 ve PTT>85sn Diğerleri PT≤22 ve PTT≤57sn Diğerleri PT>22 ve PTT>57sn	0 3 0 3

PRISM III ölüm riski değerlendirme skorlamasıdır. İlk 12 veya 24 saatlik yoğun bakım verileri kullanılarak hesaplanır. Ancak bu skorda kesin bir eşik değerle sepsis ya da organ disfonksiyonu tanısı konulamaz. Bunun yerine ölüm riski yüzdesi tahmini verir, skor yükseldikçe mortalite olasılığı artar. 0-9 puan: <%5 tahmini mortalite riski. 10-19 puan: ~%5-15 tahmini mortalite riski. 20-29 puan: ~%15-40 tahmini mortalite riski. 30-39 puan: ~%40-60 tahmini mortalite riski. ≥ 40 puan: >%60 tahmini mortalite riski. Klinik eşik olarak genellikle ≥ 10 puan alan hastalar yüksek riskli kabul edilir. Bu eşik tanı değil, klinik uyarı ve önceliklendirme amacı taşır (21).

2.6.4. Pediatrik Erken Uyarı Skoru (PEWS) (1999)

Tablo 3: PEWS

PEWS	0	1	2	3
Kardiyo-vasküler	Cilt pembe veya Kapiller Dolum Zamanı 1-2sn.	Cilt soluk veya Kapiller Dolum Zamanı 3sn.	Cilt gri veya Kapiller Dolum Zamanı 4sn. Taşikardi (Normal aralığın 20atım/dk üstü)	Cilt gri ve alacalı veya Kapiller Dolum Zamanı ≥ 5 sn Taşikardi (Normal aralığın 30atım/dk üstü) veya Bradikardi
Solunum	Normal aralıktaki solunum sayısı Çekilme yok Oda Havaında	Normal aralığın ≥ 10 üzerinde solunum sayısı Hafif çekilme 2L/dk'ya veya %30'a kadar O ₂ desteği	Normal aralığın ≥ 20 üzerinde solunum sayısı Orta düzey çekilme 4L/dk'ya veya %40'a kadar O ₂ desteği	Normal aralığın ≥ 30 üzerinde solunum sayısı Ciddi çekilme İnleme 5L/dk'ya veya %50'ye kadar O ₂ desteği

Davranış	Oynuyor/Uygun veya Uyuyor	Huzursuz ama avutulabiliyor	Huzursuz ve avutulamıyor Yorgun veya Ağrılı	Letarjik veya Konfü Sözel veya ağrılı uyarana azalmış yanıt
Nebulizör kullanımı, aspirasyon ihtiyacı veya cerrahi sonrası inatçı kusma varsa ek 2 puan eklenecek.				
Çekilme	Hafif		Orta	Ciddi
	Subkostal veya Substernal		İnterkostal veya Supraklavikular	Suprasternal veya sternal

≥4 puan: Klinik dikkat/izlem gerekli. Gözlem sıklaştırılmalı (orta risk)

≥7 puan: Ciddi klinik bozulma riski mevcut. Acil değerlendirme/müdahale gerekebilir (22).

2.6.5. Organ Yetmezliği İndeksi (OFI) (1999)

Tablo 4: OFI Skoru

OFI Skoru		Puan
Kardiyovasküler	Yaşına göre MAP<5 persentil VEYA Sıvı tedavisine rağmen vazopressör ihtiyacı	1
Solunum	PaO ₂ /FiO ₂ <300 VE Ventilatör ihtiyacı	1
Renal	Oligüri: <30kg <1ml/kg/sa(>8sa) >30kg: <0.5ml/kg/sa(>8sa) VEYA Kreatinin>1 mg/dL	1
Hematolojik	PT, PTT >normal x 1.5 VE PLT <100.000/uL	1
Hepatik	ALT, AST >100 U/L VE T.Bil >1mg/dL	1
Nörolojik	GKS <12 (sedasyon öncesi)	1

≥1 puan: Organ disfonksiyonu mevcut.

≥2 puan: Çoklu organ disfonksiyonu (MODS)

2.6.6. Sepsis-2 (2001)

Sepsis-2 (2001): Tanım, organ disfonksiyonu, hipotansiyon ve hiperlaktatemi gibi parametrelerle genişletilmiştir. Ancak kriterlerin subjektif yoruma açık olması nedeniyle klinik uygulamada karmaşaya neden olmuştur (7).

2.6.7. Vazoaktif İnotrop Skoru (VIS) (2001)

Tablo 5: VIS

VIS=	Dopamin dozu (mcg/kg/dk) +
	Dobutamin dozu (mcg/kg/dk) +
	100x Adrenalin dozu (mcg/kg/dk) +
	10x Milrinon dozu (mcg/kg/dk) +
	10,000x Vazopressin dozu (U/kg/dk) +
	100x Noradrenalin dozu (mcg/kg/dk)

Vazoaktif İnotrop Skoru (VIS) yoğun bakım hastalarında mortalite açısından kesin kesme değerleri bilinmemekle inotrop ve vazopressör desteğinin şiddetini sayısal olarak ölçmek için kullanılmaktadır. Pediatrik hastalarda özellikle şok şiddetinin belirlenmesi, mortalite tahmini ve tedaviye yanıtın izlenmesi için kullanılmaktadır.

2.6.8. Pediatrik Lojistik Organ Disfonksiyonu-2 (PELOD-2) (2013)

Tablo 6: PELOD-2 Skoru

DEĞİŞKENLER	BULGULAR	SKORLAR
Glasgow Koma Skalası	≥11	0
	5-10	1
	<5	4

Pupil refleksi	Bilateral alınıyor	0
	Bilateral alınmıyor	5
Laktat (mmol/L)	<5	0
	5-10,9	1
	≥11	4
Ortalama arteriyel basınç (mmHg)	0-1ay; ≥46, 31-45, 17-30, ≤16	0-2-3-6
	1-11ay; ≥55, 39-54, 25-38, ≤24	0-2-3-6
	12-23ay; ≥60, 44-59, 31-43, ≤30	0-2-3-6
	24-59ay; ≥62, 46-61, 32-44, ≤31	0-2-3-6
	60-143ay; ≥65, 49-64, 36-48, ≤35	0-2-3-6
	>143ay; ≥68, 52-66, 38-51, ≤37	0-2-3-6
Kreatinin (mmol/l)	0-1ay; ≤69, ≥70	0-2
	1-11ay; ≤22, ≥23	0-2
	12-23ay; ≤34, ≥35	0-2
	24-59ay; ≤80, ≥81	0-2
	60-143ay; ≤88, ≥89	0-2
	>143ay; ≤92, ≥93	0-2
PaO₂(mmHg)/fiO₂	≥61	0
	≤60	2
PaCO₂ (mmHg)	≤58	0
	59-94	1
	≥95	3
Mekanik Ventilasyon	Yok	0
	Var	3
Beyaz küre sayısı (/uL)	>2000	0
	≤2000	2
Trombosit sayısı (/uL)	≥142.000	0
	77.000-141.000	1
	<77.000	2

≥2 puanlık PELOD-2 skoru, bazı çalışmalarda sepsisle ilişkili organ disfonksiyonu tanımlamak için eşik olarak kullanılmıştır (benzer şekilde pSOFA gibi).
 ≥8 puan: Ölüm riskinin anlamlı şekilde arttığı gösterilmiştir (duyarlılık %75, özgüllük

%88). **≥10 puan:** Bazı çalışmalarda yoğun bakımda mortalite öngörüsü için daha yüksek özgüllüğe sahip eşik olarak önerilmiştir (23).

2.6.9. Sepsis-3 (2016)

Sepsis-3 (2016) tanımına göre sepsis, enfeksiyona bağlı gelişen yaşamı tehdit eden organ disfonksiyonu ile karakterizedir. Tanı için SOFA skorunda ≥ 2 puan artış gereklidir. Ancak bu skor erişkin verilerine dayanır.

2.6.10. Pediatrik Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirme (pSOFA) Skoru (2017)

pSOFA, çocuklara uyarlanmış versiyondur. Solunum (PaO_2/FiO_2 oranı), koagülasyon (trombosit), karaciğer (bilirubin), kardiyovasküler (hipotansiyon/inotrop), santral sinir sistemi (GKS), renal (kreatinin veya idrar çıkışı) gibi parametreleri içerir. pSOFA'nın mortalite tahmin gücü, pediatrik yoğun bakım pratiğinde geniş ölçüde araştırılmıştır (24).

Tablo 7: pSOFA Skorlaması

DEĞİŞKENLER	0	1	2	3	4
PaO ₂ /FiO ₂	≥400	300-399	200-299	100-199	<100
SpO ₂ /FiO ₂	≥292	264-291	221-263	148-220	<148
Trombosit (10 ³ /uL)	≥150	100-149	50-99	20-49	<20
Bilirubin (mg/dl)	<1,2	1,2-1,9	2-5,9	6-11,9	>12
Ortalama arter basıncı ve inotrop ihtiyacı (mmHg)	<1 ay ≥46 1-11 ay ≥55 12-23 ay ≥60 24-59 ay ≥62 60-143 ay ≥65 144-216 ay ≥67 >216 ay ≥70	<1 ay <46 1-11 ay <55 12-23 ay <60 24-59 ay <62 60-143 ay <65 144-216 ay <67 >216 ay <70	Dopamin veya Dobutamin ≤5mcg/kg/dk	Dopamin>5 veya Adrenalin veya Noradrenalin <0.1mcg/kg/dk	Dopamin>15 veya Adrenalin veya Noradrenalin >0.1mcg/kg/dk
Glasgow Koma Skalası	15	13-14	10-12	6-9	<6
Kreatinin (mg/dl)	<1 ay <0,8 1-11 ay <0,3 12-23 ay <0,4 24-59 ay <0,6 60-143 ay <0,7 144-216 ay <1,0 >216 ay <1,2	<1 ay: 0,8-0,9 1-11 ay: 0,3-0,4 12-23 ay: 0,4-0,5 24-59 ay: 0,6-0,8 60-143 ay: 0,7-1 144-216 ay: 1-1,6 >216 ay: 1,2-1,9	<1 ay: 1,0-1,1 1-11 ay: 0,5-0,7 12-23 ay: 0,6-1,0 24-59 ay: 0,9-1,5 60-143 ay: 1,1-1,7 144-216 ay: 1,7-2,8 >216 ay: 2,0-3,4	<1 ay: 1,2-1,5 1-11 ay: 0,8-1,1 12-23 ay: 1,1-1,4 24-59 ay: 1,6-2,2 60-143 ay: 1,8-2,5 144-216 ay: 2,9-4,1 >216 ay: 3,5-4,9	<1 ay ≥1,6 1-11 ay ≥1,2 12-23 ay ≥1,5 24-59 ay ≥2,3 60-143 ay ≥2,6 144-216 ay ≥4,2 >216 ay ≥5

pSOFA her 24 saate bir hesaplanır ve 24 saat içerisindeki en kötü parametre değeri baz alınır. Eğer herhangi bir parametre verisi eksik ise o parametre normal kabul edilir ve 0 puan olarak işlem görür. pSOFA skorunda ≥2 puan artış, **önceden var olmayan bir organ disfonksiyonunu** gösterir ve **enfeksiyonla birlikte görüldüğünde sepsis tanısı** konulmasına olanak sağlar (4).

2.6.11. Phoenix Pediatrik Sepsis ve Septik Şok Kriterleri (2024)

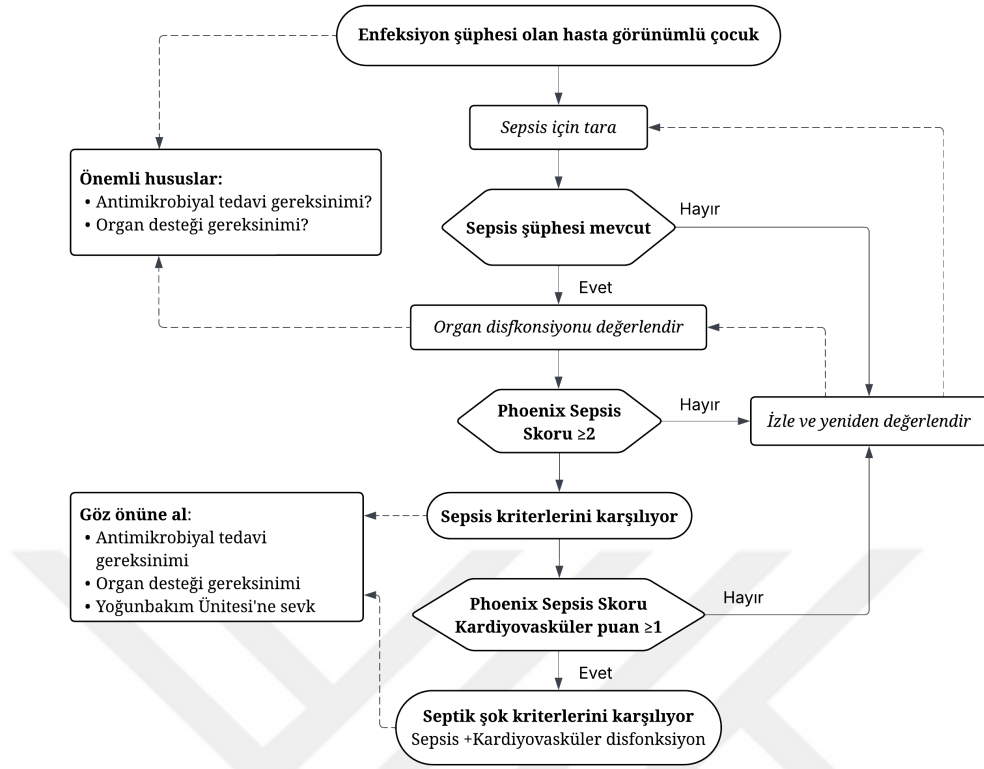
Phoenix Kriterleri, 2024 yılında yayımlanan uluslararası uzlaşi doğrultusunda pediatrik sepsis tanısı için geliştirilmiştir (5). Bu kriterler, enfeksiyonun tetiklediği

organ disfonksiyonunu, SIRS'tan farklı olarak daha özgül ve klinik açıdan tutarlı bir yaklaşımla tanımlar.

Tablo 8: Phoenix Pediatrik Sepsis ve Septik Şok Kriterleri

PHOENIX SEPSİS SKORU				
Değişkenler <i>Ölçülemeyen değişkenlere puan verilmez</i>	0 puan	1 puan	2 puan	3 puan
Solunum <i>SpO₂:FiO₂ sadece SpO₂ ≤%97 ise hesaplanır Solunum desteği: O₂, HFOV, NIV</i>	PaO ₂ :FiO ₂ ≥400 ya da SpO ₂ :FiO ₂ ≥292	Herhangi bir solunum desteğinde PaO ₂ :FiO ₂ <400 ya da herhangi bir solunum desteğinde SpO ₂ :FiO ₂ <292	PaO ₂ :FiO ₂ 100-200 ve IMV uygulanması ya da SpO ₂ :FiO ₂ 148-220 ve IMV uygulanması	PaO ₂ :FiO ₂ <100 ve IMV uygulanması ya da SpO ₂ :FiO ₂ <148 ve IMV uygulanması
Kardiyovasküler <i>Vazoaktif ilaçlar: Herhangi bir dozda ADR, NA, DOP, DOB, TERL, MIL. Laktat arteriyel ya da venöz</i> Yaşa göre MAP <i><1 ay</i> <i>1-11 ay</i> <i>1-<2 yaş</i> <i>2-<5 yaş</i> <i>5-<12 yaş</i> <i>12-17 yaş</i>		Her biri 1 puan (en fazla 3)	Her biri 2 puan (en fazla 6)	
	Vazoaktif ilaç yok	1 vazoaktif ilaç	≥2 vazoaktif ilaç	
	Laktat <5mmol/L	Laktat 5-10mmol/L	Laktat ≥11mmol/L	
	>30	17-30	<17	
	>38	25-38	<25	
	>43	31-43	<31	
	>44	32-44	<32	
	>48	36-48	<36	
	>51	38-51	<38	
Koagülasyon		Her biri 1 puan (en fazla 2)		
	PLT ≥100.000/uL	PLT <100.000/uL		
	INR ≤1.3	INR >1.3		
	D-Dimer ≤2mg/L FEU	D-Dimer >2mg/L FEU		
	Fibrinojen ≥100mg/dL	Fibrinojen <100mg/dL		
Nörolojik	GKS >10; pupiller reaktif	GKS ≤10	Pupiller bilateral fiks	
PHOENIX SEPSİS VE SEPTİK ŞOK KRİTERLERİ				
Sepsis	Şüpheli enfeksiyon ve ≥2 puan			
Septik Şok	Sepsis ve Kardiyovasküler değişken ≥1 puan			

HFOV: Yüksek Akım Oksijen Ventilasyonu, NIV: Non-invaziv mekanik ventilasyon, IMV: İnvaziv Mekanik Ventilasyon, ADR: Adrenalin, NA: Noradrenalin, DOP: Dopamin, DOB: Dobutamin, TERL: Terlipressin, MIL: Milrinon, MAP: Ortalama Arter Basıncı, PLT: Trombosit, GKS: Glasgow Koma Skalası



Şekil 2: Phoenix Sepsis Skorlaması kullanımı için önerilen algoritma

Tablo 9: Yaşa Göre Normal Değerler

Yaş	Kalp hızı/dk	Solunum sayısı/dk	Sistolik kan basıncı (mmHg)	Vücut sıcaklığı(°C)	Lökosit sayısı (10 ³ /uL)
0 gün-1 ay	>205 veya <100	>60	<60	<36 ya da >38	>19.5 veya <5
≥1 ay-3 ay	>205 veya <90	>60	<70	<36 ya da >38	>17.5 veya <5
≥3 ay-1 yaş	>190 veya <90	>60	<70	<36 ya da >38,5	>17.5 veya <5
≥1 yaş-2 yaş	>190	>40	<70+(Yaş x 2)	<36 ya da >38,5	>17.5 veya <5
≥2 yaş-4 yaş	>140	>40	<70+(Yaş x 2)	<36 ya da >38,5	>15.5 veya <6
≥4 yaş-6 yaş	>140	>34	<70+(Yaş x 2)	<36 ya da >38,5	>15.5 veya <6
≥6 yaş-10 yaş	>140	>30	<70+(Yaş x 2)	<36 ya da >38,5	>13.5 veya <4.5
≥10 yaş-13 yaş	>100	>30	<90	<36 ya da >38,5	>13.5 veya <4.5
>13 yaş	>100	>16	<90	<36 ya da >38,5	>11 veya <4.5

SSC ve ÇAYD rehberleri kaynak alınmıştır(19,25).

2.7.BİYOBELİRTEÇLER

Sepsis, erken tanı konulmadığında hızla ağırlaşan ve yaşamı tehdit eden bir klinik tabloya dönüşebilir. Bu nedenle laboratuvar biyobelirteçleri, tanıyı desteklemek ve hastalığın şiddetini öngörmek açısından kritik rol oynar. Biyobelirteçler ayrıca tedavi yanıtını izleme ve prognoz tahmini açısından da yardımcıdır.

2.7.1. C-Reaktif Protein (CRP)

C-Reaktif Protein, karaciğer tarafından sentezlenen bir akut faz reaktanıdır. Enfeksiyonun başlamasından 4-6 saat sonra kanda artmaya başlar, 24-48 saatte pik yapar. Yarı ömrü 19 saat civarındadır. Steroid kullanımı, immunsupresyon, nötropeni, böbrek yetmezliği, renal replasman tedavisinden etkilenmez. Kronik karaciğer yetmezliğinde azalır. Akut karaciğer yetmezliğinde artışı gözlenmez. Sekonder enfeksiyonda hafif azalma gözlenebilir. Bakteriyel ve viral enfeksiyonları ayırt etme gücü zayıftır. Düşük maliyeti ve yaygın erişilebilirliği nedeniyle pediatrik pratikte en sık kullanılan biyobelirteçtir. Ancak özgüllüğü düşüktür; viral enfeksiyonlar, travma ve inflamatuvar hastalıklarda da artabilir (26).

2.7.2. Prokalsitonin (PCT)

Prokalsitonin, özellikle bakteriyel enfeksiyonları viral nedenlerden ayırmada daha özgül bir belirteçtir. Enfeksiyonun başlamasından 3-4 saat sonra yükselmeye başlar, 6-12 saatte pik yapar. Yarı ömrü 24-48 saattir. Steroid kullanımı, immunsupresyon, nötropeni durumlarında sıklıkla yanlış negatiflik görülebilir. Böbrek yetmezliğinde artar, renal replasman tedavisinde azalır. Akut veya kronik karaciğer yetmezliğinden etkilenmez. Sekonder enfeksiyonda ciddi derecede azalır. CRP'ye göre daha erken yükselmesi, erken tanıda avantaj sağlar. Antibiyotik tedavisine yanıtı izlemek için de kullanılır. Ancak ciddi travma, yanık ve bazı non-infeksiyöz durumlarda da yükselebilir (23).

2.7.3. Serum Laktat

Laktat düzeyi, sepsiste hipoperfüzyonun en önemli göstergelerinden biridir. Artmış serum laktatı, doku hipoksisinin habercisi olup aynı zamanda mortalite ile

güçlü ilişkilidir. Bu nedenle hem tanıda hem de resüsitasyonun izlenmesinde kullanılır. Phoenix Pediatrik Sepsis Kriterlerinde Kardiyovasküler disfonksiyonun içinde kendisine yer bulmuş olan bir parametredir ve klinik pratikte laktat düzeyi >2 mmol/L olduğunda uyarıcı olsa da Laktat >5 mmol/L olan hastalar dikkatle izlenmelidir (5).

2.7.4. D-Dimer

D-dimer, fibrin yıkım ürünüdür ve koagülasyon sistemi aktivitesinin bir göstergesi olarak değerlendirilir. Sepsiste oluşan inflamasyon ve mikrotromboz süreçleri nedeniyle düzeyleri artış gösterebilir. Phoenix Pediatrik Sepsis Kriterleri'nde hematolojik disfonksiyonun bir parçası olarak D-dimer ölçümü kullanılmaktadır, D-Dimer >2 mg/L FEU sepsis açısından anlamlı kabul edilir. Özellikle sepsisle ilişkili DIC riski açısından dikkatle değerlendirilmelidir (5,27).

2.7.5. International Normalized Ratio (INR)

INR, koagülasyon sisteminin fonksiyonunu değerlendirmede kullanılan bir laboratuvar testidir. Sepsiste inflamatuvar yanıtı bağlı olarak karaciğer fonksiyonlarında bozulma ve koagülasyon faktörlerinde azalma meydana gelir. Bu durum INR değerinde uzamaya neden olabilir. Phoenix Pediatrik Sepsis Kriterleri'nde INR >1.3 değeri hematolojik disfonksiyonun göstergesi olarak kabul edilmektedir (5).

2.7.6. Fibrinojen

Fibrinojen, karaciğer tarafından sentezlenen ve koagülasyon sisteminde rol oynayan bir glikoproteindir. Sepsiste koagülopati gelişimiyle birlikte fibrinojen düzeyleri azalabilir. Phoenix Pediatrik Sepsis Kriterleri'nde fibrinojen düşüklüğü (Fibrinojen <100 mg/dL), hematolojik disfonksiyonun bir göstergesi olarak tanımlanmıştır. Özellikle DIC riski olan hastalarda bu düşüş klinik olarak anlamlıdır (5).

2.7.7. Diğer Biyobelirteçler ve Kombinasyon Kullanımları

Santral venöz oksijen saturasyonu (ScvO₂), sistemik oksijen sunumu ve tüketimi dengesini yansıtan önemli bir hemodinamik parametredir. Normalde $>70\%$ olması beklenirken, sepsis ve septik şok durumlarında bu değer düşebilir ve doku

hipoperfüzyonunu işaret edebilir. Pediatrik hastalarda yapılan çalışmalarda <%65'lik ScvO₂ düzeylerinin kötü prognoz ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle erken resüsitasyon sırasında, ScvO₂ ölçümü özellikle inotrop desteği alan hastalarda yol gösterici olabilir. Bununla birlikte, tek başına değil laktat düzeyi ve klinik tablo ile değerlendirilmelidir.

Yeni nesil araştırmalarda presepsin, sTREM-1, NGAL, pentraxin-3 gibi biyobelirteçler de değerlendirilmiş olsa da pediatrik kullanımları henüz sınırlıdır. Mevcut biyobelirteçlerin tek başına kullanımı sınırlı olduğundan, klinik bulgularla birlikte yorumlanmaları önerilir.

Phoenix ve pSOFA gibi skorelama sistemleri biyobelirteç kullanımını sınırlı düzeyde içerse de (örneğin Phoenix kriterleri laktat ve D-dimer gibi parametreleri içerir), bu belirteçlerin klinik karar sürecine sistematik biçimde entegre edilmesi önerilmektedir.

2.8.SEPSİS İLİŞKİLİ ORGAN DİSFONKSİYONLARI

Sepsis, çoklu organ sistemlerini etkileyen yaygın bir inflamatuvar yanıtı neden olur. Klinik olarak, bu organ disfonksiyonlarının zamanında tanınması hastanın prognozunu doğrudan etkiler. Phoenix Pediatrik Sepsis Kriterleri, sepsis tanısını desteklemek için dört temel organ sistemine odaklanır: nörolojik, solunum, kardiyovasküler ve hematolojik sistemler. Bu bölümde, bu sistemlerde gelişebilecek disfonksiyonlar detaylandırılmıştır.

2.8.1. Solunum Sistemi Disfonksiyonu

Sepsiste akciğer etkilenimi, en sık karşılaşılan organ disfonksiyonlarından biridir. Hipoksemi, takipne, artmış oksijen ihtiyacı veya mekanik ventilasyon gereksinimi şeklinde ortaya çıkar. Akut Respiratuvar Distres Sendromu (ARDS), pulmoner kapiller geçirgenlikte artışa ve ciddi hipoksemiye yol açabilir (28). Phoenix skorlamasında, artmış oksijen desteği gereksinimi veya ventilatöre bağlı solunum varlığına 1 puan verilmektedir (5).

2.8.2. Kardiyovasküler Sistem Disfonksiyonu

Sepsiste sistemik vasküler dirençte azalma ve kapiller geçirgenlikte artış nedeniyle hipotansiyon sık görülür. Kapiller dolum süresinin uzaması (>2 saniye), nabız dolgunluğunda azalma, soğuk ekstremiteler ve oligüri gibi bulgular periferik perfüzyonun bozulduğunu gösterir. Septik şok gelişen çocuklarda sıvı resüsitasyonuna rağmen devam eden hipotansiyon ve vazopressör ihtiyacı tanı koydurucudur. Phoenix kriterlerinde hipotansiyonun değerlendirilmesi yaşa göre ortalama arter basıncı (MAP) değerlerine dayanır. Yaşa göre belirlenen eşiklerin altında MAP değeri bulunan çocuklar kardiyovasküler sistemden 1 puan alırken; MAP değeri ciddi derecede düşük olanlar veya inotrop kullanımı gereken durumlar 2 puan ile değerlendirilir. Tek bir inotrop kullanımı 1 puan, iki veya daha fazla inotrop kullanımı ise 2 puan olarak puanlandırılır. Aynı şekilde serum laktat düzeyinin 5–11 mmol/L arasında olması 1 puan, 11 mmol/L üzerinde olması 2 puan olarak puanlandırılmaktadır (5).

2.8.3. Renal Disfonksiyon

Renal hipoperfüzyon sepsisli hastalarda oligüri (<1 mL/kg/saat) veya serum kreatinin düzeyinde yükselme ile kendini gösterebilir. İdrar çıkışının düzenli takibi bu nedenle önem taşır. Sepsise bağlı akut böbrek hasarı (ABH), sıvı-elektrolit dengesi ve asit-baz bozukluklarına neden olabilir (29). Phoenix skorlamasında renal sistem bağımsız bir parametre olarak yer almasa da klinik değerlendirme için temel bir göstergedir.

2.8.4. Hepatik Disfonksiyon

Sepsis sürecinde karaciğer, bakterileri toplar ve enflamatuvar mediyatörler üretir. Bununla birlikte, bazen karaciğerin kendisi düzensiz enflamatuvar yanıtın hedefi haline gelir. Sepsis nedeniyle meydana gelen sistemik ve mikrosirkülatuvar değişikliklerin bir sonucu olarak ortaya çıkan bu duruma Sepsis İlişkili Karaciğer Hasarı (SALI) denir. Sepsisli çocukların üçte birinde SALI gelişebilir ve bu hastaların pSOFA skoru daha yüksektir. SALI gelişen çocukların mortalite riski daha yüksektir (30). Hepatik etkilenim, genellikle sepsisin geç döneminde görülür. Serum bilirubin düzeylerinde artış, transaminaz yüksekliği ve koagülasyon testlerinde bozulma (INR

uzaması) ile karakterizedir. Karaciğer disfonksiyonu, sepsise bağlı mikrosirkülatuvar bozulmalar dışında hipoperfüzyon ve sitotoksite sonucu da gelişebilir. Phoenix skorlaması içinde doğrudan yer almasa da hematolojik bulgularla birlikte değerlendirildiğinde tanısal değeri artar.

2.8.5. Hematolojik Disfonksiyon

Sepsiste en erken etkilenen sistemlerden biri hematolojik sistemdir. Sepsis gelişimi sırasında enflamasyon ve homeostatik sistem arasındaki karmaşık etkileşim sıklıkla DIC'e yola açar. Bu durum masif fibrin oluşumu ve bunun mikrosirkülasyonda ısrarcı birikimine neden olur (31). Çoklu Organ Yetmezliğinde DIC'in oldukça önemli bir rolü olduğunu destekleyen çalışmalar bildirilmiştir (32). Trombositopeni, uzamış INR, düşük fibrinojen düzeyi ve D-dimer yüksekliği gibi bulgular hematolojik disfonksiyon göstergeleridir. Bu durum, DIC gelişiminin habercisi olabilir. Phoenix Pediatrik Sepsis Kriterleri'nde bu parametrelerden herhangi birinin (trombosit $<100.000/\text{mm}^3$, INR >1.3 , D-dimer yüksekliği veya düşük fibrinojen) varlığı hematolojik disfonksiyona işaret eder (5).

2.8.6. Nörolojik Disfonksiyon

Sepsiste nörolojik bozulma; irritabilite, letarji, konfüzyon, uyanıklık düzeyinde azalma ve koma şeklinde gelişebilir. Özellikle erken yaş gruplarında davranış değişiklikleri sepsisin ilk bulgusu olabilir. GKS ≤ 10 , Phoenix skorlamasında nörolojik sistemden 1 puan alınmasına neden olur. Bu nedenle bilinç düzeyinin düzenli olarak değerlendirilmesi büyük önem taşır (5).

2.9. SEPSİS VE SEPTİK ŞOKTA YÖNETİM VE TEDAVİ

Sepsis ve septik şok, pediatrik yoğun bakım pratiğinde en hızlı ve sistematik müdahale gerektiren klinik tablolardan biridir. Erken tanı kadar zamanında ve uygun tedavi basamaklarının uygulanması da mortalite ve morbiditeyi azaltmada kilit rol oynar. Günümüzde sepsis tedavisi, yalnızca klinik tecrübeye değil, aynı zamanda ulusal ve uluslararası rehberlerde önerilen algoritmalara ve hasta bazlı risk analizlerine dayalı olarak şekillenmektedir.

Çocuk hastalarda tedavi planlaması; hastalığın şiddeti, eşlik eden organ disfonksiyonları, yaşa özgü fizyolojik yanıtlar ve mevcut sağlık sisteminin olanakları çerçevesinde bireyselleştirilmelidir. Bu bölümde, sepsis ve septik şok tedavisinin temel yapı taşları olan sıvı resüsitasyonu, antimikrobiyal tedavi, inotropik ve vazopressör ajanlar, ventilasyon desteği, kortikosteroid kullanımı, ileri yaşam desteği (ECMO, Plazmaferaz) ve algoritma temelli yaklaşımlar detaylı şekilde ele alınacaktır.

2.9.1. Tedavi Algoritmaları

Sepsis için mortalitenin azaltılmasında en önemli nokta erken tanı ve etkin tedavidir. Pediatrik sepsis ve septik şokta tedavi yaklaşımları, hastanın ilk değerlendirmesinden itibaren dakikalar içinde başlatılması gereken zamana duyarlı basamaklara dayanır. Bu nedenle ulusal ve uluslararası rehberlerde özellikle ilk saat yönetimi için yapılandırılmış algoritmalar önerilmekte, sepsis farkındalığının artması için eğitimlerin yapılması tavsiye edilmektedir. Sepsis ve septik şok için hazırlanmış kurumsal algoritmalar ve paketlerin mortaliteyi azalttığına yönelik kanıtlar gün geçtikte artmaktadır.

Türk Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği (ÇAYD) Çocuklarda Sepsis ve Septik Şok Protokolü 2018’de sepsis için şu paketlerin kullanımı önerilmektedir(25):

1. **Tanıma paketi:** şüpheli hastaların (anormal vital ve fizik muayene bulgusu olan, altta yatan hastalığı olan) 15 dakika içinde hekim tarafından hızlıca değerlendirilerek septik şok düşünülüyorsa hızlıca canlandırma paketinin aktive edilmesi.
2. **Canlandırma paketi:**
 - 5 dakika içinde intravenöz veya intraosseöz yolun açılması
 - 30 dakika içinde sıvı yüklemesine başlanması
 - 60 dakika içinde geniş spektrumlu antibiyotiğe başlanması
 - Kan kültürü alınması (antibiyotik uygulamasını geciktirmemeli)
 - 60 dakika içinde sıvı dirençli şok varlığında periferik veya santral uygun bir inotropik ajana başlanması
3. **Stabilizasyon paketi:**
 - Çoklu monitörizasyon uygulanarak hemodinamik hedeflerin

devamı sağlanmalı. Bununla birlikte sıvı, hormonal ve inotropik ajan tedavileri optimize edilmeli.

- Enfeksiyon kaynak kontrolü unutulmadan uygun antibiyoterapi sağlanmalı.

4. Performans paketi: Bir değerlendirme yapılarak hedefe yönelik işlemler, tedavi başarısı ve bireysel bileşenler ile bu bileşenlerin etkileri ele alınır. Etkin tedaviyi etkileyen durumlar, istenmeyen sonuçlar, uygun olmayan antibiyoterapi veya sıvı tedavisi varsa bunların belirlenmesini kapsar.

Enfeksiyon şüphesi ve/veya anormal vücut ısısı ile başvuran hastalarda Acil servis sepsis/septik şok tanı paketi algoritması kullanılması ve yüksek riskli hasta grubuna da özellikle dikkat edilmesi önerilmektedir.

Yüksek riskli hasta grubu: Malignite, aspleni (orak hücreli anemi dahil), kemik iliği nakli, solid organ nakli, santral kateter varlığı, ciddi mental retardasyon, ağır serebral palsy, immun yetmezlik/baskılanmadan oluşmaktadır.

Öncelikle hastanın fizyolojik durumu **acil değerlendirme üçgeni** kullanılarak tanımlanmalıdır:

Görünüm:

- Çevreyle etkileşim
- Avutulabilirlik
- Bakış/gözle ilişki kurma
- Uygun konuşma/ağlama
- Kas tonusu

Solunumun değerlendirilmesi:

- Solunum hızı ve derinliği
- Anormal havayolu sesleri
- Anormal pozisyon (duruş)
- Çekilme, burun kanadı solunumu
- Siyanoz

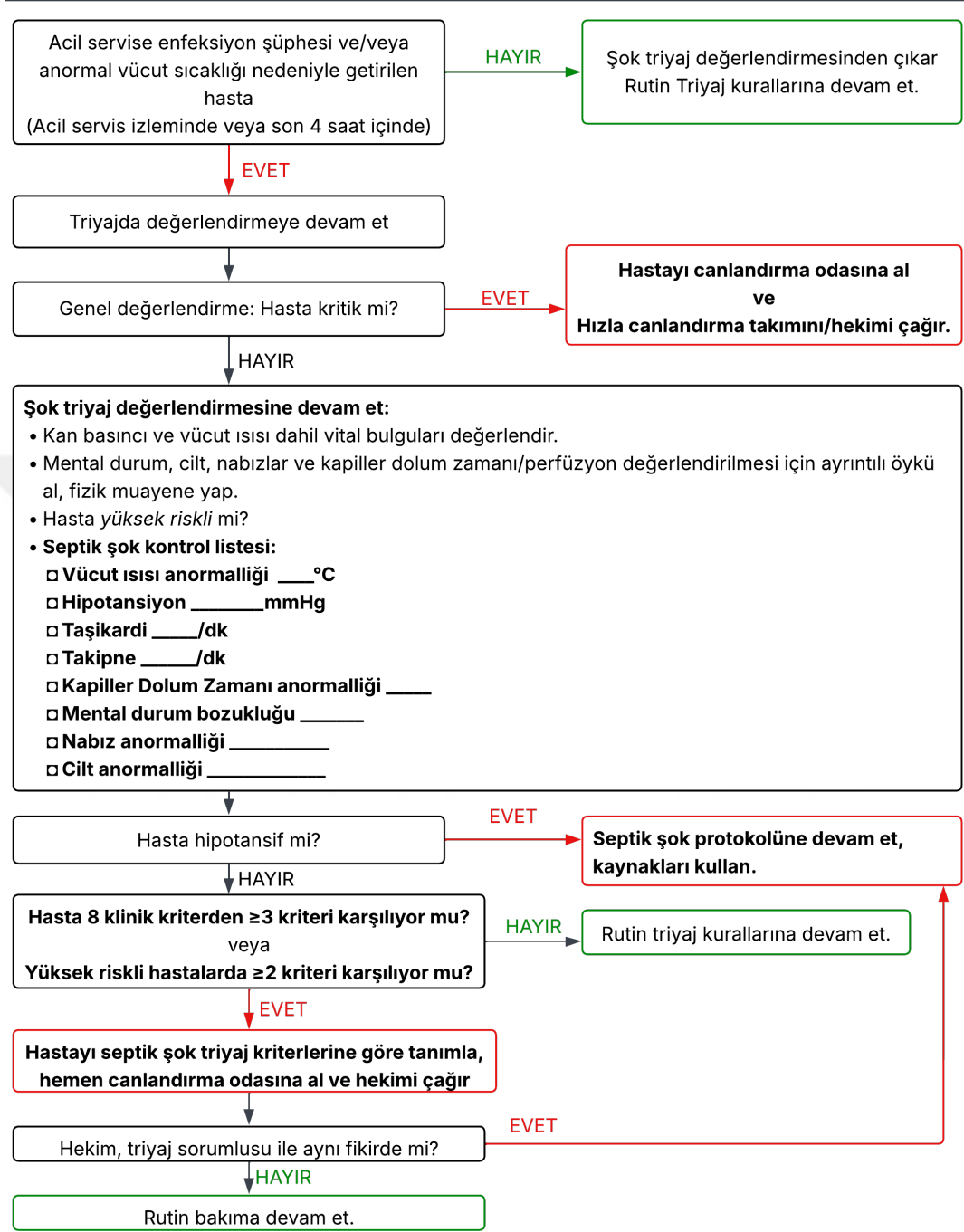
Dolaşımın değerlendirilmesi:

- Solukluk, soğukluk
- Alacalı veya benekli görünüm
- Siyanoz
- Kapiller dolum zamanında uzama

İlk 1 saat içindeki hedefler:

1. İlk 5 dakikada havayolu açıklığı sağlanmalı, yüksek akım oksijen tedavisi başlanmalı, damar yolu veya intraosseöz yol açılmalı.
2. İlk 30 dakikada uygun sıvı yüklenmesine başlanmalı.
3. İlk 60 dakikada geniş spektrumlu antibiyoterapiye başlanmalı.
4. Kan kültürü alınmalı ama antibiyoterapi geciktirilmemeli.
5. İlk 60 dakikada santral/periferik damar yolundan uygun inotropik ajan desteği verilmiş olmalı.
6. Tedavi uygunluğu ve etkinliği aralıklarla kontrol edilmeli.

Septik Şok Başlangıç/Tanım Şeması



Şekil 3: Acil Servis için Sepsis/Septik Şok Tanı Paketi Algoritması (25)

Tablo 10: Acil Servis Sepsis/Septik Şok Tanı Paketi Algoritması İçin Anormal Fizik Muayene Bulguları (25)

	Soğuk şok	Sıcak şok	Özgül olmayan bulgu
Nabızlar (Santral, periferik)	Zayıf	Sıçrayıcı	
Kapiller Dolum Zamanı	≥ 3 sn.	Hızlı (<1sn.)	
Cilt	Alacalı (cutis), soğuk	Kızarıklık, al yanak eritrodermi (yüz dışında kalan alan)	Meme ucu hattının altında kalan peteşi, herhangi bir alanda purpura
Bilinç durumu			Azalmış uyarılabilirlik, konfüzyon, uygunsuz ağlama ya da uyuşukluk, anne baba ile zayıf iletişim, letarji, uyanıklıkta azalma

Septik şoktaki bir hastada ilk 1 saatteki amaç:

- Havayolu, oksijenasyon ve ventilasyonun sağlanması ve bunun idamesi
- Yaşa göre normal kan basıncı ve perfüzyon hedeflenerek dolaşımın sağlanması ve bunun idamesi
- Kalp hızının yaşa göre normal aralıkta tutulması

Tedavideki hedefler:

- Kapiller dolum zamanının ≤ 2 sn. olması
- Periferik/santral nabızlar arasında fark olmaması, normal nabızların olması
- Sıcak ekstremitelerin varlığı
- İdrar çıkış hızının >1 mL/kg/sa olması
- Bilinç durumunun normale/hastanın önceki düzeyine dönmesi
- Yaşa göre normal sınırlar arasında kan basıncı olması
- Glukoz ve kalsiyum değerlerinin normal olması

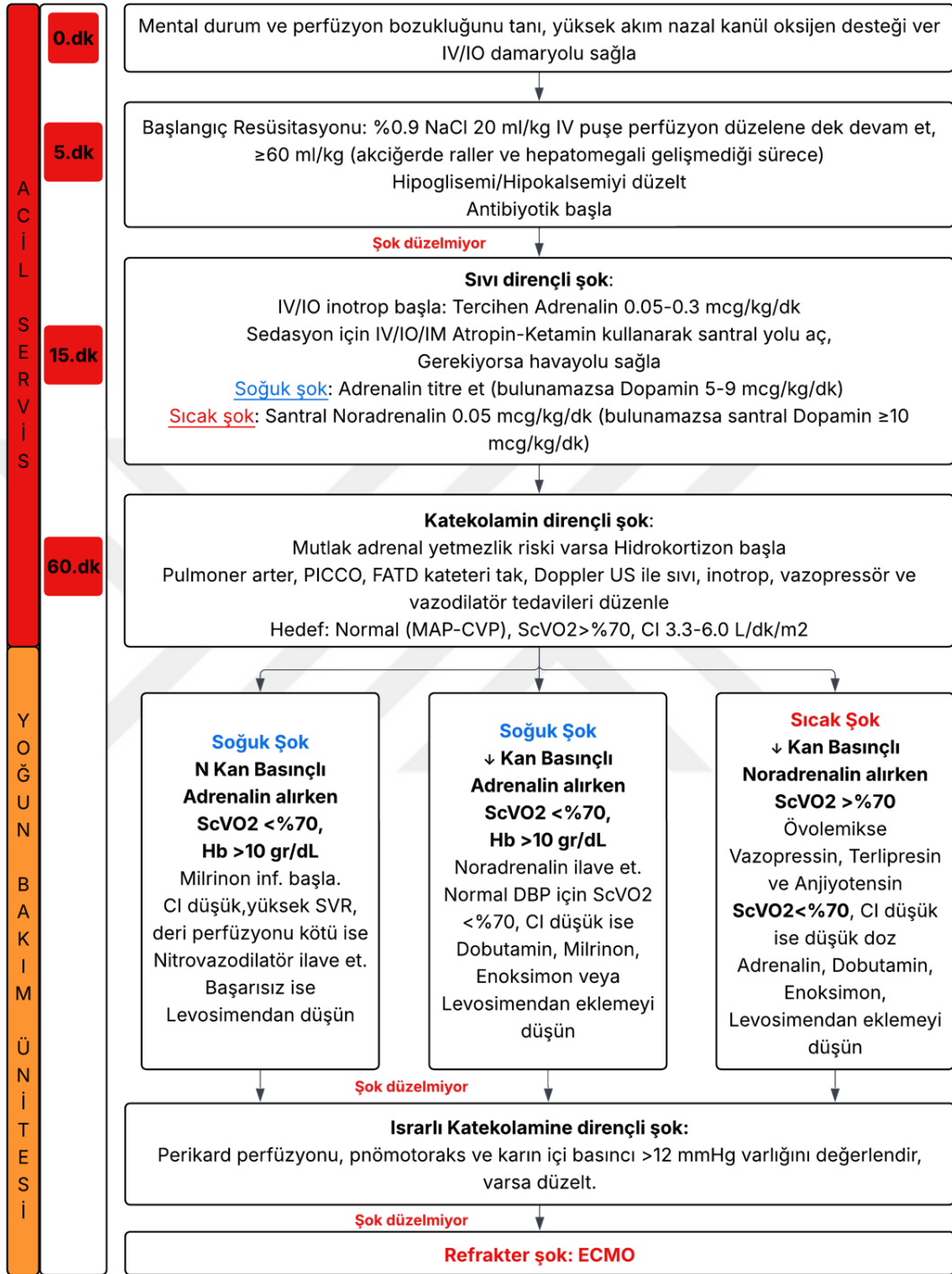
Monitörizasyon:

- Pulse oksimetre
- EKG monitörizasyonu
- Kan basıncı takibi

- Vücut ısısı takibi
- İdrar çıkışı takibi
- Glukoz ve iyonize kalsiyum değerleri



Septik Şok Tedavi Protokolü

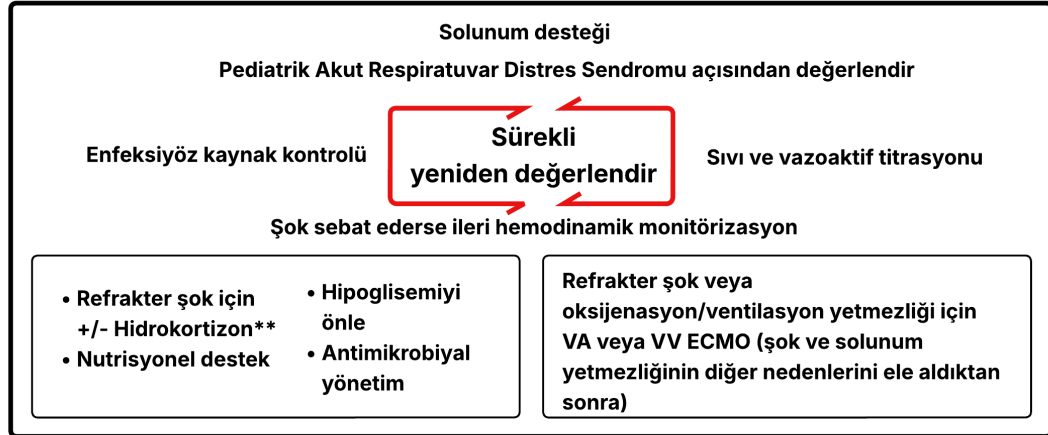
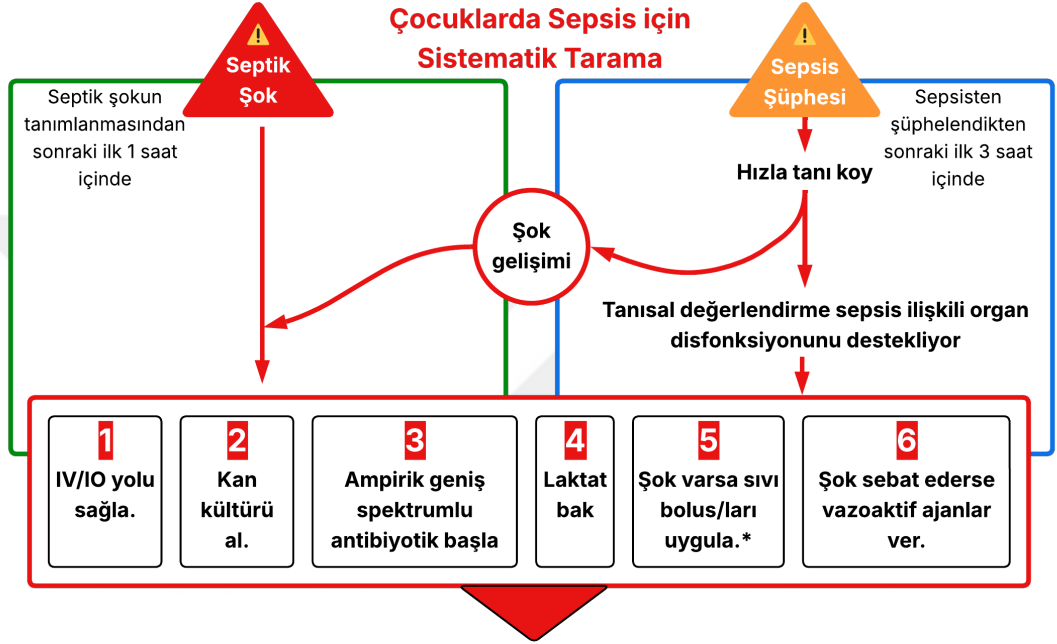


IV:İntravenöz, IO:İntraosseöz, IM:İntramusküler, PICCO: Pulse contour cardiac output, ScVO₂:Santral Venöz Oksijen Satürasyonu, Hb:Hemoglobin, DBP:Diastolik Kan Basıncı, ECMO: Ekstrakorporal membran oksijenasyonu

Şekil 4: Septik Şok Tedavi Protokolü (25)

Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2020 rehberine göre, tanı konan veya yüksek olasılıkla sepsis düşünülen pediatrik hastalarda ilk saat içinde aşağıdaki adımlar uygulanmalıdır (19):

Çocuklar için İlk Resüsitasyon Algoritması



*Sıvı ve vazoaktif algoritmasına bakın. Not: Eğer şunlar varsa algortimada sıvı bolusunu atlayın;

a) Sıvı yüklenmesi varsa

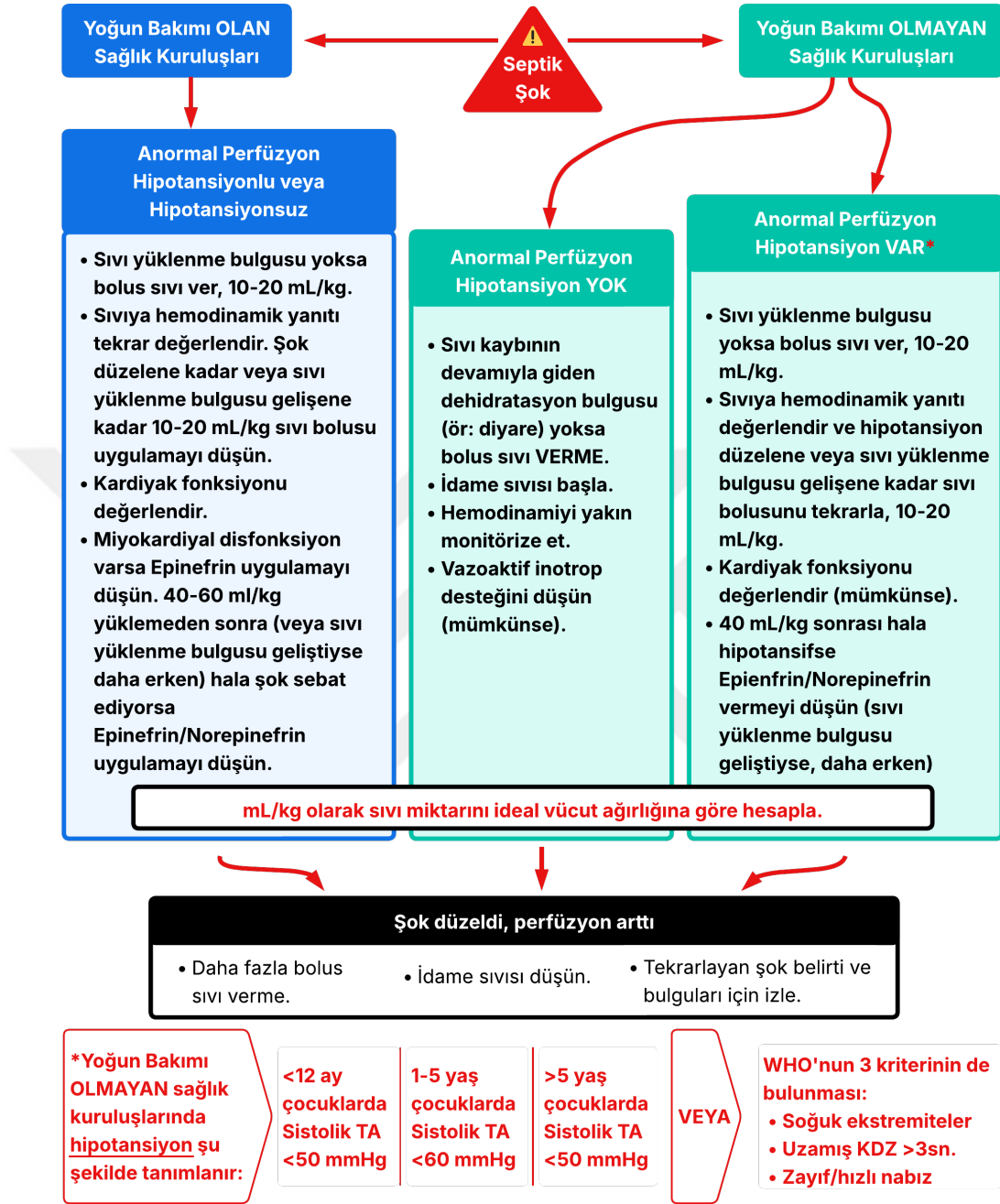
b) Hipotansiyon yok ve yetersiz bir sağlık kuruluşunda ise

**Hidrokortizon fayda ya da zarar verebilir.

IV: İntravenöz, IO: İntraosseöz, VA: VenoArteriyel, VV: VenoVenöz, ECMO: Ekstrakorporal membran oksijenasyonu

Şekil 5: Sepsis/Septik Şok Şüphesinde Başlangıç Algoritması (19)

Çocuklar için Sıvı ve Vazoaktif İnotrop Yönetimi Algoritması



WHO:Dünya Sağlık Örgütü, TA:Tansiyon Arteriyel, KDZ:Kapiller Dolum Zamanı

Şekil 6: Septik Şok'ta Sıvı ve İnotrop Tedavisi Algoritması (19)

Bu algoritmalar sabit bir protokol değil, hasta yanıtına göre dinamik olarak şekillendirilen rehberler niteliğindedir. Türkiye’de yapılan saha uygulamalarında da

bu algoritmaya benzer yapıların uyarlanabilirliği gösterilmiş (25) olup, çocuk acil ve yoğun bakım birimlerinde hızlı müdahalenin hasta prognozunu olumlu etkilediği bildirilmiştir.

Ayrıca güncel SSC algoritmasında da görüldüğü üzere yoğun bakım ünitesine ulaşılamaması halinde; sıvı tedavisi konusunda bir miktar sıvı kısıtlaması getirildiği görülmektedir. Güncel araştırmalar da bu yaklaşımı desteklemekte, sıvı tedavisi ve vazopressör ajanların erken ve hedef odaklı kullanımının mortaliteyi azalttığını bildirmektedir.

2.9.2. Sıvı Resüsitasyonu

Sıvı resüsitasyonu, sepsis tedavisinde hemodinamik stabilizasyonun ilk adımıdır. Hipovolemi ve kapiller kaçak sendromuna bağlı olarak gelişen dolaşım yetersizliği, hedefe yönelik ve dikkatli sıvı replasmanını zorunlu kılar. SSC 2020 kılavuzuna göre, şok bulguları olan hastalarda ilk 10-15 dakikada 10-20 mL/kg izotonik sıvı verilmesi önerilmektedir (19). Toplam sıvı miktarı 40-60 mL/kg'ı geçmemeli, her bolus sonrası klinik yanıt değerlendirilmelidir.

Klinik yanıtın değerlendirilmesinde şu parametreler kullanılır:

- Kapiller dolum süresi (<2 saniye)
- Nabız kalitesi (periferik ve santral uyumu)
- Kalp hızı ve kan basıncı
- Serum laktat düzeyleri
- İdrar çıkışı (>1 mL/kg/saat hedeflenir)

Aşırı sıvı yüklenmesi pulmoner ödeme neden olabilir ve bu durum ventilatör ihtiyacını artırabilir. Bu nedenle sıvı uygulaması bireyselleştirilmeli, klinik yanıtla göre bolus tekrarlanmalı ya da sonlandırılmalıdır.

Sıvı resüsitasyonu sırasında aşağıdaki durumlar varsa sıvı uygulaması sınırlandırılmalı veya durdurulmalıdır:

- Hepatomegali
- Rallerin ortaya çıkması
- Satürasyon düşüklüğü veya takipne artışı
- Santral venöz basınç yüksekliği (varsa)

Kılavuzlara göre kolloid solüsyonlar (örneğin albümin), ilk basamak tedavi yerine geçmemelidir; ancak sıvı yanıtı yetersiz ve hipoproteinemik hastalarda ikinci basamak olarak değerlendirilebilir.

Sıvı yanıtı alınamayan ve hipotansiyonu devam eden hastalarda, vakit kaybetmeden inotropik desteğe geçilmelidir.

2.9.3. Antimikrobiyal Tedavi

Sepsiste uygun antibiyotik tedavisinin zamanında başlanması, mortaliteyi azaltmada en önemli müdahalelerden biridir. SSC 2020 rehberine göre, sepsis veya septik şok şüphesi olan pediatrik hastalarda antibiyotik tedavisi ilk 60 dakika içerisinde, tercihen ilk 30 dakikada başlatılmalıdır (19). Antibiyotik başlanması, kan kültürü gibi mikrobiyolojik örneklerin alınmasından hemen sonra ve intravenöz (IV) yolla uygulanmalıdır. Fakat bu noktada kan kültürü alınmasının antibiyoterapi başlanmasında gecikmeye sebep olmaması önem arz etmektedir.

Ampirik tedavi, hastanın yaşına, bağışıklık durumuna, olası enfeksiyon kaynağına ve lokal direnç profiline göre belirlenmelidir. En sık kullanılan başlangıç rejimleri şunlardır:

- Nötropenik hastada: Piperasilin-Tazobaktam veya Meropenem + Aminoglikozid
- Menenjit şüphesi varsa: Sefotaksim veya Seftriakson + Vankomisin
- Toplum kökenli pnömonide: Ampisilin + Gentamisin veya Sefotaksim

Antibiyotik seçimi yapılırken aşağıdaki faktörler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Son 3 ayda kullanılan antibiyotikler
- Bilinen kolonizasyon ya da dirençli suş öyküsü
- Son hastane yatışı veya invaziv girişim

Antibiyotik tedavisindeki her 1 saatlik gecikme, mortalite oranında artışla ilişkilidir (33). Bu nedenle, tedaviye başlamada tereddüt edilmemeli ve gerekli ise geniş spektrumlu ajanlarla başlanmalıdır.

Uygun mikrobiyolojik sonuçlar elde edildikten sonra, 48-72 saat içerisinde daraltılmış, hedefe yönelik antibiyoterapiye geçilmesi önerilir. Tedavi süresi,

enfeksiyonun lokalizasyonuna ve komplikasyon durumuna göre 7-10 gün arasında değişmekle birlikte, osteomyelit, endokardit gibi durumlarda daha uzun süreler gerekebilir.

2.9.4. Vazopressör ve İnotropik Destek

Sıvı resüsitasyonuna rağmen yeterli hemodinamik yanıt alınamayan ve hipotansiyonu devam eden septik şoktaki hastalarda, vazopressör ve inotropik ajanlar devreye girer. Bu ajanların erken dönemde başlanması, organ perfüzyonunun sürdürülmesi ve mortalitenin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir. SSC 2020 kılavuzuna göre, sıvı boluslarının ardından yeterli klinik yanıt alınamayan çocuklarda, ilk 60 dakika içerisinde inotrop veya vazopressör başlanmalıdır (19).

Vazopressör ve inotrop seçimi klinik duruma göre bireyselleştirilmelidir. Ancak SSC 2020 kılavuzu, septik şokun “soğuk” veya “sıcak” olarak sınıflandırılmasında sadece yatak başı klinik bulgulara dayanılmamasını önermektedir. Bu nedenle vazopressör seçimi hemodinamik monitörizasyon, laboratuvar bulguları ve hasta yanıtı ile bütüncül olarak değerlendirilmelidir (19).

Kılavuz önerilerine göre:

- İlk basamak ajan olarak Adrenalin veya Noradrenalin önerilmektedir. Seçim, düşük kardiyak debi veya vazodilatasyon bulgularına göre yapılmalıdır.
- Dopamin, aritmojenik etkileri ve daha düşük etkinliği nedeniyle artık ilk tercih değildir.

Adrenalin çocuk hastalarda sıklıkla ilk tercih olarak karşımıza çıkmaktadır. Noradrenalin’in sistemik vazodilatasyonun eşlik ettiği durumlarda daha etkili olduğu bilinmektedir (34).

Vazopressör tedavisi başladıktan sonra hemodinamik hedefler doğrultusunda doz ayarlamaları yapılmalıdır. Klinik izlemde şu hedefler esas alınır:

- Yaşa göre hedef ortalama arter basıncı ($MAP \geq 5. p.$),
- Normal kapiller dolum zamanı,
- Yeterli idrar çıkışı,
- Normal laktat düzeyi eğilimi

Vazoaktif ajan gereksinimi arttıkça, hastalığın ciddiyeti ve mortalite riski de artar. Bu nedenle Vazoaktif İnotropik Skor (VIS) gibi araçlarla tedavi yanıtı kantitatif olarak izlenebilir. VIS; Dopamin, Dobutamin, Adrenalin, Noradrenalin, Milrinon, Vazopressin gibi ajanların dozlarına göre hesaplanır ve tedavinin yönlendirilmesinde yol göstericidir.

Ekstremiteler soğukluğu, uzamış kapiller dolum süresi, hepatomegali ve laktat yükselmesi gibi bulgular vazopressör tedavisinin yetersizliğini gösterebilir ve tedavi modifikasyonuna yol açmalıdır.

2.9.5. Kortikosteroid Kullanımı

Refrakter septik şokta kortikosteroid kullanımı, sıvı resüsitasyonu ve vazopressör tedavisine rağmen hemodinamik yanıt alınamayan çocuklarda gündeme gelmektedir. SSC 2020 kılavuzuna göre, hidrokortizon uygulanması şu durumlarda düşünülmelidir (19):

- En az 40-60 mL/kg sıvı bolusu uygulanmasına rağmen şokun devam etmesi
- En az bir yüksek doz veya iki farklı vazopressör rağmen hipotansiyonun devam etmesi

Bu kriterleri taşıyan hastalarda düşük doz hidrokortizon (ör. 1-2 mg/kg/doz IV, günde 3-4 kez) uygulanabilir. Amaç, adrenokortikal yetmezlik riskini azaltmak ve vazopressör ihtiyacını düşürmektir. Özellikle doğuştan adrenal yetmezlik riski olan hastalarda (ör. konjenital adrenal hiperplazi), glukokortikoid tedavi daha erken başlanmalıdır.

Kortikosteroid tedavisinin potansiyel riskleri de göz önünde bulundurulmalıdır:

- Hiperglisemi
- Enfeksiyon riskinde artış
- Kas zayıflığı
- Gastrointestinal kanama

Bu nedenle tedavi süresi olabildiğince kısa tutulmalı ve hasta yanıtına göre doz ayarlaması yapılmalıdır. Rutin olarak adrenal fonksiyon testleri yapılması önerilmez; çünkü kritik hastalıkta kortizol düzeylerinin yorumlanabilirliği düşüktür.

Kortikosteroid tedavisi, septik şokun yönetiminde ilk basamak değil; dirençli olgularda destekleyici tedavi olarak değerlendirilmelidir.

2.9.6. Ventilasyon Desteği

Sepsisli çocuk hastalarda solunum yetmezliği, akciğerin doğrudan enfeksiyona bağlı etkilenmesi ya da sistemik inflamatuvar yanıtın bir sonucu olarak gelişebilir. Hipoksemi, takipne, oksijen ihtiyacı artışı ve bilinç düzeyinde bozulma, ventilasyon desteği gereksiniminin erken bulgularıdır. Bu nedenle, solunum durumu dikkatle izlenmeli ve erken müdahale edilmelidir.

SSC 2020 rehberi, invaziv mekanik ventilasyon endikasyonlarını şu şekilde özetlemektedir (19):

- Şiddetli hipoksemi ($SpO_2 < \%90$)
- Solunum eforunda artış ve yorgunluk bulguları
- Bilinç düzeyinde azalma (GKS < 8)
- Kardiyovasküler instabiliteye eşlik eden hipoksemi

Non-invaziv ventilasyon (NIV), seçilmiş hastalarda kısa süreli destek sağlayabilir. Ancak çocuklarda başarısızlık riski yüksek olduğu için NIV başlanacak hastalar yakından izlenmeli, başarısızlık belirtileri ortaya çıkarsa gecikmeden entübasyona geçilmelidir (17).

Mekanik ventilasyon sırasında akciğer koruyucu stratejiler benimsenmelidir:

- Tidal volüm: 6-8 mL/kg (ideal vücut ağırlığına göre)
- Pozitif end-ekspiratuvar basınç (PEEP) titrasyonu
- Hiperkapniye tolerans (permisif hiperkapni), spO_2 hedefi %92-97

Sepsisle ilişkili akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) gelişmişse, daha ileri ventilasyon stratejileri (yüksek PEEP, düşük tidal volüm, prone pozisyon, inhale Nitrik Oksit) gündeme gelebilir.

Ayrıca, sıvı yönetimi ve ventilasyonun birbiriyle etkileşimi göz önünde bulundurulmalı, sıvı aşırı yüklenmesinden kaçınılmalıdır. Ventilasyon ihtiyacı artan hastalarda Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu (ECMO) gibi ileri yaşam destek sistemleri düşünülmelidir. Bu konu bir sonraki başlıkta ele alınacaktır.

2.9.7. Diğer Tedavi Yöntemleri

Refrakter septik şokta standart tedavilere yanıt alınamayan olgularda, ekstrakorporeal tedavi yöntemleri devreye girer. Bu yaklaşımlar arasında **Terapötik Plazmaferez (TPE)**, **Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu (ECMO)** ve **Renal Replasman Tedavileri (RRT)** ön plana çıkmaktadır. Her bir yöntemin uygulama kararında hasta seçimi, merkez deneyimi ve mevcut kaynakların erişilebilirliği belirleyici rol oynar.

Terapötik plazmaferez, dolaşımdaki sitokinleri ve inflamatuvar mediatörleri temizlemeyi hedefler. American Society for Apheresis (ASFA) 2023 kılavuzuna göre, sepsisle ilişkili çoklu organ yetmezliği ve DIC durumlarında plazmaferez “kategori III–IV endikasyon” olarak değerlendirilmektedir (35). Yani etkinliği tam olarak kanıtlanmamış olmakla birlikte seçilmiş hastalarda uygulanabilirliği mevcuttur(36).

Plazmaferez, özellikle şu hasta gruplarında gündeme gelebilir:

- Multiorgan disfonksiyon gelişen hastalar
- Makrofaj Aktivasyon Sendromu (MAS) kliniği gelişen olgular
- Hiperinflamasyon ve yüksek ferritin/laktat düzeyi ile seyreden ağır vakalar

Uygulama sırasında Taze Donmuş Plazma veya Albümin kullanılabilir. Genellikle 3-5 seanslık kürler planlanır. Karaciğer ve böbrek disfonksiyonu olan hastalarda dikkatli uygulanmalıdır.

Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO), şok ve dirençli solunum yetmezliği olan olgularda yaşam kurtarıcı bir tedavi seçeneğidir. Sepsise sekonder **şiddetli miyokard depresyonu, refrakter hipoksemi veya yüksek doz inotrop ihtiyacına rağmen doku perfüzyonunun sağlanamaması** durumlarında düşünülmelidir. SSC 2020 rehberinde, ECMO uygulaması konusunda güçlü bir öneri bulunmamakla birlikte, seçilmiş hastalarda ve deneyimli merkezlerde hayat kurtarıcı olabileceği vurgulanmaktadır (19). Güncel çalışmalar da göstermektedir ki, ECMO uygulanan çocuk hastalarda uzun yoğun bakım sürelerine rağmen tam iyileşme sağlanabilmektedir. Ancak uygulamanın komplikasyonları (kanama, enfeksiyon, nörolojik sekeller) ve maliyet-etkinliği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Sepsisli çocuk hastalarda **Akut Böbrek Hasarı (ABH)**, sistemik hipoperfüzyon ve inflamatuvar yanıtın bir sonucu olarak gelişebilir. Oligüri, sıvı aşırı

yüklenmesi, elektrolit dengesizlikleri ve asidoz varlığında **Renal Replasman Tedavileri (RRT)** gündeme gelir. Pediatrik hastalarda en sık tercih edilen yöntem sürekli renal replasman tedavisidir (CRRT).

RRT endikasyonları şunlardır:

- Ciddi ve dirençli hiperkalemi
- Metabolik asidoz (pH <7.1)
- Oligüri/anüri
- **Sıvı aşırı yüklenmesi (pediatrik hastalarda genellikle en sık endikasyon)**
- Üremik belirtiler (ensefalopati, perikardit)

SSC 2020 rehberine göre, RRT zamanlaması hastanın hemodinamik durumuna, sıvı yüklenmesi, elektrolit dengesizlikleri ve metabolik asidoz gibi parametreler göz önünde bulundurularak klinik karara göre bireyselleştirilmelidir (19). CRRT, kardiyovasküler instabilitesi olan hastalarda tercih edilirken, Hemodiyaliz (HD) veya Periton Diyalizi (PD) seçilmiş durumlarda uygulanabilir. Antikoagülasyon protokolü (Heparin veya Sitrat) dikkatle ayarlanmalıdır.

Sonuç olarak, Plazmaferez, ECMO ve Renal Replasman Tedavileri; konvansiyonel yaklaşımların yetersiz kaldığı ağır sepsis ve septik şok olgularında multidisipliner bir ekibin değerlendirmesi ile ve deneyimli merkezlerde uygulanmalıdır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1.ARAŞTIRMANIN TÜRÜ VE AMACI

Bu prospektif çalışmada bugüne kadar kullanılan Sepsis skorumla sistemleri ile yeni kullanılması önerilen Phoenix Sepsis Skorumasının mukayese edilerek Phoenix Sepsis Skorumasının pediatrik yaş grubunda sepsis ve septik şok için erken tanı & tedavi, prognoz ve mortalite üzerindeki etkisinin araştırılması ve literatüre katkı sağlanması planlandı.

3.2.ETİK KURUL ONAYI

Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Sancaktepe Şehir Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 12/06/2024 tarihli etik kurul toplantısında 2024/192 sayı numaralı kurul onay formu ve onay yazısı ile çalışmamızın gerçekleştirilmesinde etik açıdan bir sakınca olmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verildi.

3.3.ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI

Bu çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Sancaktepe Şehir Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Servisi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği Yataklı Servisi, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde 27.06.2024 ile 27.05.2025 tarihleri arasında sepsis ve septik şok tanısı ile takip edilen hastalarla gerçekleştirilmiştir.

3.4.HASTALARIN ÇALIŞMAYA ALINMASI VE VERİLERİN TOPLANMASI

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Sancaktepe Şehir Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği Çocuk Acil Servis, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Yataklı Servisi ve Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'ne 27.06.2024-27.05.2025 tarihleri arasında başvuran 1 ay-18 yaş aralığındaki sepsis ve septik şok ön tanılı hastalar prospektif çalışmaya dahil edildi. Hastaların ailelerinden bilgilendirilmiş gönüllü olur onam formu alındı. Sepsis ve klinik sepsis öngörülen hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların seçiminde Pediatrik Erken Uyarı Skoru (PEWS) dikkate alındı.

Hematolojik/onkolojik malignitesi olan hastalar, doğumsal metabolik hastalık tanılı hastalar, konjenital kalp hastalığı tanılı hastalar, primer ve sekonder immün yetmezliklere sahip hastalar, travma hastaları, postop cerrahi hastalar, kistik fibrozis tanılı hastalar, obeziteye sahip hastalar, diyabetes mellituslu hastalar, inflamatuvar barsak hastalıkları olanlar, kollajen bağ doku hastalığı tanıları olan hastalar, herhangi

bir neden ile yüksek doz steroid tedavisi alan hastalar ve aileleri tarafından çalışmaya onam vermeyen hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların başvuru anındaki demografik ve temel klinik verilerinden başvuru zamanı, yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, kronik hastalık varlığı, tanısı, toplum kökenli/nazokomiyal olup olmadığı, ayaktan tedavi, servis yatışı veya çocuk yoğun bakım ünitesine yatış olmak üzere akıbeti, yatış süresi bilgileri kaydedildi.

Başvuru anındaki vital bulguları (ateş, nabız, kan basıncı, ortalama arteriyel kan basıncı (MAP), solunum sayısı, Oksijen satürasyonu (spO₂)), solunum sıkıntısı bulgularının varlığı, spO₂/FiO₂ oranı, kapiller dolum zamanı, pupiller ışık yanıtı, Glasgow Koma Skalası (GKS) Skoru, hastaya uygulanmış olan vazopressör ve inotrop ilaç dozları, Vazoaktif İnotrop Skoru (VIS) değerleri kaydedildi.

Rutin olarak alınan kan örneğinden Sancaktepe Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi biyokimya ve mikrobiyoloji laboratuvarlarında çalışılan; tam kan sayımı (hemoglobin, beyaz küre sayısı, mutlak nötrofil sayısı, mutlak lenfosit sayısı, trombosit sayısı, retikülosit dağılım genişliği(RDW)), kan biyokimyası (CRP, Prokalsitonin, Üre, Kreatinin, Sodyum, Total Bilirubin), koagülasyon parametreleri (D-Dimer, Fibrinojen, INR), venöz kan gazı parametreleri (pH, pCO₂, bikarbonat, laktat), steril örneklerdeki kültür üreme verileri kaydedildi.

Antibiyotik başlama süresi, entübasyon durumu, mekanik ventilasyon uygulaması, non-invaziv mekanik ventilasyon (NİMV) süresi, invaziv mekanik ventilasyon (İMV) süresi, ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) tedavisi, sürekli renal replasman tedavisi (CRRT), Plazmaferez tedavisi (PF), İntravenöz İmmunglobulin (IVIG)/Pentaglobulin tedavisi bilgileri kaydedildi.

Hastaların Pediatrik Erken Uyarı Skoru (PEWS), Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS), Phoenix Sepsis Skoru, Pediatrik Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi (pSOFA), Pediatrik Lojistik Organ Disfonksiyon (PELOD-2) Skoru, Pediatrik Mortalite Risk Skorlaması (PRISM-III), Organ Yetmezlik İndeksi (OFI) skorları için skorlar giriş ve genel bilgiler kısmında bahsedilmiş olan tablo ve formüllere göre hesaplandı. Surviving Sepsis Campaign (2021) rehberi(19), ÇAYD Çocuklarda Sepsis ve Septik Şok Protokolü (2018)(25)'e göre sepsis, septik şok, organ disfonksiyonu olup olmadığı, hangi sistem disfonksiyonu olduğu bilgileri kaydedildi.

3.5. İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Bu çalışmada istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 26 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler kapsamında ortalama, medyan, çeyrekler arası değerler ile minimum–maksimum aralıklar raporlanmıştır; kategorik değişkenler için frekans ve yüzde dağılımları sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin dağılım özelliklerini değerlendirmek amacıyla, örneklem sayısının 100’ün altında olması nedeniyle Shapiro–Wilk testi uygulanmış ve normal dağılım varsayımına göre analiz yöntemi belirlenmiştir. Normal dağılım göstermeyen veriler için parametrik olmayan Mann–Whitney U ve Kruskal–Wallis testleri kullanılmış; çoklu grup karşılaştırmalarında Bonferroni düzeltmesi ile ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare testi ve gerekli durumlarda Fisher’s Exact Test ile değerlendirilmiştir. İkili kategorik verilerde eşleşmiş gruplar arası farklılığı incelemek için McNemar testi kullanılmıştır. Skoring sistemlerinin ayırt edici gücünü belirlemek amacıyla ROC analizi uygulanmış; eğri altındaki alan (AUC), duyarlılık ve özgüllük değerleri raporlanmıştır. Ayrıca, gerekli durumlarda değişkenlerin belirli klinik durumlar üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla lojistik regresyon analizleri uygulanmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p < .05$ kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, 27.06.2024 ile 27.05.2025 tarihleri arasında Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Servisi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Yataklı Servisi ve Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi’ne başvuran hastalar pediatrik erken uyarı sistemi (PEWS) kullanılarak seçilmiştir. Çalışma popülasyonu toplam 61 hastadan oluşmakta olup, bunların 38’i erkek, 23’ü kızdır. Hastaların yaş ortalaması ay cinsinden 61,76; vücut ağırlığı ortalaması ise 20,89 kg olarak saptanmıştır. Başvuru zamanları ortalama 6. ayda gerçekleşmiş olup, hastaların ortalama yatış süresi 11,91 gündür.

İncelenen olguların %95,1’inde hastalık toplumsal kökenlidir. Hastaların %52,5’i serviste, %32,8’i çocuk yoğun bakım ünitesinde, %14,8’i ise ayaktan tedavi

görmüştür. Katılımcıların %6,6'sı hayatını kaybederken, %93,4'ü sağ olarak taburcu edilmiştir.

Kronik hastalığı bulunan toplam 13 hasta mevcuttur. Bu hastalıklardan 3'ü Serebral Palsi ve epilepsi, 1'i yalnızca Serebral Palsi, 2'si astım, 1'i aort koarktasyonu, 1'i transvers miyelit, 1'i G6PD eksikliği, 1'i Ailesel Akdeniz Ateşi (FMF), 1'i Rubinstein-Taybi sendromu, 1'i hidronefroz, 1'i laringomalazi ve 1'i vezikoüreteral reflü (VUR) tanılarıyla kaydedilmiştir.

Hastaların demografik özelliklerine dair tablo aşağıda Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11: Tüm Hastaların Demografik Özellikleri

		Ort.-Medyan	Min-Max
Yaş (ay)		61,76-41	1-199
Vücut Ağırlığı (kg)		20,89-15	3,5-96
Başvuru Zamanı (ay)		6,1-7	1-12
Yatış Süresi (gün)		11,91-7	1-94
		n	%
Cinsiyet	Erkek	38	62,3
	Kız	23	37,7
Mortalite	Hayatta	57	93,4
	Exitus	4	6,6
Köken	Toplum Kökenli	58	95,1
	Nazokomiyal	3	4,9
Kronik Hastalık	Var	13	21,3
	Yok	48	78,7
Akıbet	Ayaktan	9	14,8
	Servis	32	52,5
	ÇYBÜ	20	32,8

ÇYBÜ:Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi

Çalışmada yer alan hastaların tanı dağılımlarına bakıldığında, en sık görülen tanının %36,1 oranıyla alt solunum yolu enfeksiyonu (ASYE) olduğu görülmektedir. Bunu %19,7 ile gastrointestinal sistem (GİS) enfeksiyonu ve %16,4 ile üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) takip etmektedir. genitoüriner sistem (GÜS) enfeksiyonları %14,8 oranında, %9,8'lik oranla akut apandisit (APP) gözlemlenmiştir. Menenjit ve akut böbrek yetmezliği (ABY) ise her biri %1,6 oranıyla daha nadir görülen tanılar arasında yer almıştır (Tablo 12).

Tablo 12: Enfeksiyon Kaynağı Dağılımı

Tanı	n	%
ÜSYE	10	16,4
ASYE	22	36,1
AKUT APP	6	9,8
Menenjit	1	1,6
GÜS	9	14,8
GİS	12	19,7
ABY	1	1,6

ÜSYE:Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu, ASYE:Alt Solunum yolu Enfeksiyonu, AKUT APP:Akut Apandisit, GÜS:Genitoüriner Sistem Enfeksiyonu, GİS:Gastrointestinal Sistem Enfeksiyonu, ABY:Akut Böbrek Yetmezliği

Hastaların yaşamsal bulgularına ait ortalama, medyan, minimum–maksimum ve dağılım değerleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Buna göre, hastaların ortalama ateşi 37,77°C, dakikadaki ortalama nabız sayısı ise 151,34 olarak bulunmuştur. Tansiyon değerleri incelendiğinde, sistolik kan basıncı ortalaması 101,05 mmHg, ortalama arter basıncı (MAP) ise 72,97 mmHg olarak saptanmıştır (Tablo 13).

Tablo 13: Tüm Hastaların Vital Bulguları

		Ort.-Medyan	Min-Max
Ateş (°C)		37,77-37,8	34,6-40
Solunum sayısı /dk		38,28-32	15-70
Nabız /dk		151,34-150	96-210
Tansiyon (sistolik) mmHg		101,05-100	54-164
Tansiyon (MAP) mmHg		72,97-73	20-121
Spo2/FiO2		377-461	96-480
Spo2 %		95,9-97	65-100
		n	%
KDZ	1-2sn	37	60,7
	3sn	13	21,3
	4sn	4	6,6
	5sn	7	11,5

MAP:Ortalama Arteriyel Basıncı, KDZ:Kapiller Dolum Zamanı

Hastaların klinik bulgularına ait ortalama, medyan, minimum–maksimum değerleri Tablo 14’te sunulmuştur. Bu kapsamda, antibiyotik başlanan hastaların %68,4’üne ilk bir saat içinde, %31,6’sına ise bir saatten sonra antibiyotik tedavisi başlanmıştır. Mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastaların %66,7’si invaziv (IMV), %33,3’ü ise non-invaziv (NIV) destek almıştır.

Ayrıca, çalışma grubundaki 3 hastaya IVIG, 5 hastaya ise Pentaglobulin (PENTA) tedavisi uygulanmıştır. Entübasyon durumu bilinen 24 hastanın ise 11’i (%45,8) entübe edilmiş, 13’ü (%54,2) entübe edilmemiştir. Ayrıca, ECMO uygulanan yalnızca 1 hasta bulunmakta olup, bu hastada ECMO değeri 20 gün olarak kaydedilmiştir.

Tablo 14: Klinik Verilerin Dağılımı

		Ort.-Medyan	Min-Max
GKS, n=61		13,62-15	4-15
VIS, n=61		5,19-0	0-150
NIV süresi (gün), n=5		9,36-3	1-60
IMV süresi (gün), n=10		18,4-9	1-58
CRRT süresi (gün), n=5		8,2-5	1-22
PF süresi (seans), n=5		9,8-9	4-22
		n	%
Antibiyotik Başlama Saati, n=57	= 1	39	68,4
	> 1	18	31,6
MV, n=15	NIV	5	33,3
	IMV	10	66,7
IVIG/PENTA, n=8	IVIG	3	37,5
	PENTA	5	62,5
ECMO, n=1	Uygulandı	1	1,6
	Uygulanmadı	60	98,4

GKS:Glasgow Koma Skalası, VIS:Vazoaktif İnotrop Skoru, NIV:Non-invaziv mekanik ventilasyon, IMV:İnvaziv Mekanik Ventilasyon, CRRT:Sürekli Renal Replasman Tedavisi, PF:Plazmaferez, PENTA:Pentaglobulin, ECMO:Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu

Hastaların laboratuvar bulgularına ait ortalama, medyan, minimum–maksimum ve dağılım değerleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Kültürde üreme saptanan hasta oranı %65’tir (Tablo 15).

Tablo 15: Tüm Hastalarda Laboratuvar Bulguları

	Ort.-Medyan	Min-Max
WBC (10 ³ /uL)	16,27-14,95	1,05-53,71
NEU (10 ³ /uL)	11,33-9,22	0,45-41,11
RDW (%)	14,89-14,6	11,6-24,7
PLT (10 ³ /uL)	306,92-276	8-649
CRP (mg/dL)	102,09-38,83	0,22-434
PCT (µg/L)	20,82-2,27	0,03-100
D-DİMER (µg/mL)	4,18-1,33	0,19-35,2
Fibrinojen (mg/dL)	378,24-336	59-843
INR	1,33-1,19	0,96-2,97
Üre (mg/dL)	34,93-19	4-197
Kreatinin (mg/dL)	0,66-0,44	0,18-3,76
Sodyum (mmol/L)	137,26-137	127-152
ALT (U/L)	64,64-13,7	5-1942,9
AST (U/L)	76,5-27,8	11,9-884,1
TBİL (mg/dL)	0,57-0,28	0,06-7,86
pH	7,35-7,39	6,95-7,5
pCO2 (mmHg)	36,63-34,5	19,8-76
HCO3 (mmol/L)	19,63-20	8,8-27
Laktat (mmol/L)	3,04-2,2	0,7-16
	n	%
Kültür, n=60	Üreme var	39
	Üreme yok	21
		65
		35

Tablo 16: Tüm Hastalarda Skorlama Sistemleri Sonuçlarının Dağılımı

		Ort.-Medyan	Min-Max
SIRS Puanı		2-2	0-4
Phoenix Puanı		1,77-1	0-12
pSOFA		2,7-1	0-15
PEWS		3,44-3	1-9
PRISM-3		3,77-0	0-35
PELOD-2		2,25-0	0-21
OFI		0,7-0	0-5
		n	%
SIRS	Sepsis yok	26	42,6
	Sepsis var	35	57,4
Phoenix	Sepsis yok	40	65,6
	Sepsis var	10	16,4
	Septik şok	11	18,0
ÇAYD'a göre Organ Disfonksiyonu	Yok	39	63,9
	Var	22	36,1

Hastalar arasında uygulanan SIRS, Phoenix, pSOFA, PEWS, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorlama sistemlerinin puan dağılımlarına ilişkin veriler yukarıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 16). SIRS skorlama sistemine göre 35 hastaya sepsis tanısı konulurken, Phoenix skorlamasına göre bu sayı 22 olarak belirlenmiştir. ÇAYD skorlaması temel alındığında ise organ disfonksiyonu saptanan hasta sayısı 22'dir.

Organ disfonksiyonu gelişen bu hastaların 18'inde (%81,8) solunum, 10'unda (%45,5) kardiyovasküler, 7'sinde(%31,8) nörolojik, 7'sinde (%31,8) renal, 6'sında (%27,3) hematolojik ve 5'inde (%22,7) hepatik sistem tutulumu tespit edilmiştir. Hastalarda birden fazla sistem tutulumu mevcuttur.

Tablo 17: Hayatını Kaybeden Hastaların Demografik Verilerinin Dağılımı

		Ort.-Medyan	Min-Max
Yaş (ay)		90,5-99	14-150
Vücut Ağırlığı (kg)		19,25-18	11-30
Başvuru Zamanı (ay)		6-7	1-9
Yatış Süresi (gün)		11,5-7,5	1-30
		n	%
Cinsiyet	Erkek	4	100
Köken	Toplum Kökenli	4	100
Kronik Hastalık	Var	2	50
	Yok	2	50
Akıbet	ÇYBÜ	4	100
Tanı	ASYE	4	100

ÇYBÜ:Çocuk yoğun Bakım Ünitesi, ASYE:Alt Solunum Yolu Enfeksiyonu

Yukarıda hayatını kaybeden hastaların demografik verileri incelendiğinde, bu hastaların ortalama yaşlarının 90,5 ay, vücut ağırlığı ortalamalarının ise 19,25 kg olduğu görülmüştür. Ortalama başvuru zamanı 6. ay, yatış süresi ise 11,5 gün olarak belirlenmiştir.

Vefat eden hastaların tamamı erkek olup, hastalık kökenleri toplum kaynaklıdır. Bu hastaların %50'sinde kronik hastalık mevcuttur ve tamamı ÇYBÜ'de izlenmiştir. Tanı dağılımı incelendiğinde, hayatını kaybeden tüm hastaların ASYE tanısı aldığı görülmektedir (Tablo 17).

Tablo 18: Hayatını Kaybeden Hastaların Vital Bulguları

	Ort.-Medyan	Min-Max
Ateş (°C)	38,87-39,25	37-40
Solunum sayısı /dk	56,25-57,5	40-70
Nabız /dk	168,75-172,5	150-180
Tansiyon (sistolik) mmHg	73,5-73,5	67-80
Tansiyon (MAP) mmHg	52,72-51,55	46,9-60,9
Spo ₂ /FİO ₂	201,25-206	158-235
Spo ₂ %	88,5-89,5	80-95
	n	%
KDZ	4sn	1
	5sn	3

MAP:Ortalama Arteriyel Basınç, KDZ:Kapiller Dolum Zamanı

Hayatını kaybeden hastaların yaşamsal bulguları yukarıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 18). Bu hastalarda ortalama ateşin 38,87°C, ortalama solunum sayısının dakikada 56,25, ortalama nabzın ise dakikada 168,75 olduğu görülmüştür. Ortalama sistolik kan basıncı 73,5 mmHg, ortalama MAP ise 52,72 mmHg olarak belirlenmiştir. Oksijenlenme düzeyine bakıldığında, Spo₂/FİO₂ oranı ortalama 201,25, SpO₂ değeri ise %88,5 bulunmuştur.

Kapiller dolum zamanı (KDZ) açısından değerlendirildiğinde, hastaların %25'inde KDZ 4 saniye, %75'inde ise 5 saniye olarak ölçülmüştür.

Hayatını kaybeden hastaların klinik verilerinin dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 19). Buna göre, bu hastaların tamamına ilk bir saat içinde antibiyotik tedavisi başlanmış, tümü entübe edilmiş ve IMV desteği almıştır. İmmün tedavi uygulanan iki hastanın birine IVIG, diğerine ise Pentaglobulin verilmiştir. ECMO uygulanan tek hastanın vefat ettiği belirlenmiştir.

Tablo 19: Hayatını Kaybeden Hastaların Klinik Verilerinin Dağılımı

		Ort.-Medyan	Min-Max
GKS, n=4		6-5,5	4-9
VIS, n=4		51,125-27,25	0-150
NIV süresi, n=1		1-1	1-1
IMV süresi, n=3		11,5-7,5	1-30
CRRT süresi, n=3		12,33-10	5-22
PF süresi, n=2		16-16	10-22
		n	%
Antibiyotik Başlama Saati	= 1	4	100
Entübasyon	Evet	4	100
MV	IMV	4	100
IVIG/PENTA	IVIG	1	50
	PENTA	1	50
ECMO	Uygulandı	1	100

GKS:Glasgow Koma Skalası, VIS:Vazoaktif İnotrop Skoru, NIV:Non-invaziv mekanik ventilasyon, IMV:İnvaziv Mekanik Ventilasyon, CRRT:Sürekli Renal Replasman Tedavisi, PF:Plazmaferez, PENTA:Pentaglobulin, ECMO:Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu

Hayatını kaybeden hastaların laboratuvar bulguları aşağıda tablo halinde sunulmuştur (Tablo 20). Bu hastalara ait kültür sonuçları incelendiğinde, %75’inde üreme saptanmıştır.

Tablo 20: Hayatını Kaybeden Hastaların Laboratuvar Bulguları

	Ort.-Medyan	Min-Max	
WBC (10 ³ /uL)	12,39-11	1,05-26,5	
NEU (10 ³ /uL)	9,1-7,31	0,45-21,33	
RDW (%)	15,6-15,9	13,5-17,1	
PLT (10 ³ /uL)	248-181,5	113-516	
CRP (mg/dL)	64,08-64,1	11,76-116,37	
PCT (µg/L)	56,03-61,47	1,18-100	
D-DİMER (µg/mL)	6,97-6,97	2,87-11,07	
Fibrinojen (mg/dL)	171,67-195	97-223	
INR	2-2,05	1,23-2,67	
Üre (mg/dL)	101-107,5	25-164	
Kreatinin (mg/dL)	1,41-0,91	0,52-3,29	
Sodyum (mmol/L)	144,75-145	137-152	
ALT (U/L)	93,75-10,55	5-348,9	
AST (U/L)	153,2-76,85	27,6-431,5	
TBİL (mg/dL)	0,45-0,4	0,12-0,89	
pH	7,13-7,1	7-7,31	
pCO2 (mmHg)	43,23-42,85	27-60,2	
HCO3 (mmol/L)	14,13-14,65	9,5-17,7	
Laktat (mmol/L)	7,66-8,02	3,53-11,08	
	n	%	
Kültür	Üreme var	3	75
	Üreme yok	1	25

Hayatını kaybeden hastaların skorlama puanlarına ilişkin detaylar aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 21). Bu dört hastanın da hem SIRS hem de Phoenix skorlama sistemlerine göre sepsis tanısı aldığı görülmüştür.

Ayrıca, ÇAYD rehberine göre bu hastaların tamamında organ disfonksiyonu saptanmıştır. Detaylı incelemede, bu dört hastanın hepsinde solunum, nörolojik ve hematolojik sistem tutulumları bulundu; bunlara ek olarak, bir hastada kardiyovasküler, bir diğer hastada ise hem kardiyovasküler hem de hepatik sistem disfonksiyonunun mevcut olduğu belirlenmiştir.

Tablo 21: Hayatını Kaybeden Hastaların Skolama Sistemleri Sonuçlarının Dağılımı

		Ort.-Medyan	Min-Max
SIRS Puanı		3-3	2-4
Phoenix Puanı		6,75-7	5-8
pSOFA		10,5-10	7-15
PEWS		8,25-8	8-9
PRISM-3		15-16	5-23
PELOD-2		11-11	8-14
OFl		3,25-3,5	2-4
		n	%
SIRS	Sepsis Var	4	100
Phoenix	Sepsis Var	1	25
	Septik Şok	3	75
ÇAYD'a göre Organ Disfonksiyonu	Var	4	100

Tablo 22: Sağkalım Durumuna Göre Hastaların Değerlendirilmesi

	Mortalite		P
	Sağ Kalan (n=57)	Exitus (n=4)	
	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
Solunum Sayısı /dk	32(25–45,5)	57,5(42,5–68,75)	.018¹
Ateş (°C)	37,7(36,6–38,6)	39,25(37,38–40)	.095 ¹
Nabız /dk	150(131,5–167)	172,5(153,75–180)	.115 ¹
MAP (mmHg), n=33	74,9(69–84,6)	51,55(47,65–58,98)	.005¹
GKS	15(15–15)	5,5(4,25–8,25)	.000¹
VIS	0(0–0)	27,25(4,33–121,8)	.014¹
Laktat (mmol/L), n=55	2,14(1,48–3,3)	8,02(4,31–10,66)	.001¹
PCT (µg/L)	1,6(0,35–21,39)	61,47(6,62–100)	.067 ¹
RDW %	14,4(13,35–15,55)	15,9(13,85–17,05)	.300 ¹
D-Dimer (µg/mL), n=55	1,32(0,58–3,87)	6,97(2,87–.)	.210 ¹

¹Mann Whitney U Testi,

MAP:Ortalama Arteriyel Basınç, GKS:Glasgow Koma Skalası, VIS:Vazoaktif İnotrop Skoru, PCT:Prokalsitonin

Hastaların sağ kalım durumuna göre yapılan değerlendirmede (Tablo 22), hayatını kaybeden hastalarda solunum sayısı, VIS skoru ve laktat düzeylerinin sağ kalanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, MAP ve GKS puanlarının ise belirgin şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<.05$).

Diğer yandan, ateş, nabız, RDW, D-dimer, PCT gibi parametrelerde gözlenen farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Özellikle exitus grubu hasta sayısının sınırlı olması ($n=4$), bazı değişkenlerdeki potansiyel farkların anlamlılık düzeyine ulaşmasını engellemiş olabilir.

Mortaliteyi öngörmeye yönelik yapılan lojistik regresyon analizlerinde üç farklı model denenmiştir. İlk modelde, yukarıdaki tabloda (Tablo 22) yer alan tüm klinik ve laboratuvar değişkenler bir arada değerlendirilmiştir. Ancak modelde tahmin oranının %100 olması, katsayıların hesaplanamaması ve Exp(B) değerlerinin aşırı

yüksek çıkması gibi sorunlar gözlenmiş, bu durum modelde aşırı uyum olduğunu düşündürmüştür.

Bu nedenle ikinci adımda her bir değişken ayrı ayrı modele alınarak ön analiz yapılmış ve anlamlı bulunan değişkenler – GKS, MAP, solunum sayısı, VIS skoru ve laktat düzeyi – birlikte yeniden modele dahil edilmiştir. Model anlamlı ve uyumlu bulunmuştur. Modelin açıklayıcılık değeri ise %35 ila %75 arasında değişmektedir. Ancak bu modelde mortaliteyi öngören anlamlı bir değişken olmadığı görülmüştür ($p>.05$).

Üçüncü modelde, GKS'nin bir önceki modelde MAP, VIS ve laktat ile yüksek korelasyon göstermesi nedeniyle bu değişken modelden çıkarılmıştır. Bu haliyle de model anlamlı ve uyumlu bulunmuş; ancak yine mortaliteyi öngören anlamlı bir değişken saptanmamıştır. Ayrıca modelin açıklayıcılığı %22–48 aralığına gerilemiştir.

Modellerin beklenen sonuçları vermemesinin olası sebepleri: örneklem büyüklüğünün düşük olması, özellikle hayatını kaybeden grubunda vaka sayısının yetersizliği, değişkenler arası etkileşimler ve bazı değişkenlerin uç değer niteliğinde dağılması gibi durumlar ciddi şekilde etkilemiş olabilir. Bu nedenle elde edilen bulgular dikkatli yorumlanmalı ve örneklem büyüklüğü yeterli çalışmalarda tekrar test edilmelidir.

Tablo 23: Skarlama Sistemlerinin Mortalite ile İlişkisi

Skarlama Sistemleri		Mortalite		P
		Sağ Kalan (n=57)	Exitus (n=4)	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
SIRS Puanı		2(1–3)	3(2,25–3,75)	.078
Phoenix Puanı		1(0–2)	7(5,5–7,75)	.000
pSOFA		0(0–3,5)	10(7,5–14)	.000
PEWS		3(1,5–4)	8(8–8,75)	.000
PRISM-3		0(0–3)	16(7,25–21,75)	.002
PELOD-2		0(0–2)	11(8,5–13,5)	.000
OFI		0(0–1)	3,5(2,25–4)	.001
SIRS	Sepsis yok	26(45,6)	0(100)	.129 ²
	Sepsis var	31(54,4)	4(0)	
Phoenix	Sepsis yok	40(70,2)	0(0)	.007²
	Sepsis var	9(15,8)	1(25)	
	Septik şok	8(14)	3(75)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi,

Skarlama sistemlerinin mortaliteyle ilişkisi yukarıdaki tabloda değerlendirilmiştir (Tablo 23). Hayatını kaybeden hastaların skarlama puanlarının sağ kalan hastalara kıyasla belirgin şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle Phoenix, pSOFA, PEWS, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorları hayatını kaybeden hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p<.05$).

Phoenix skarlama ile mortalite arasında da anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p<.05$). Hayatını kaybeden hastaların %75'inin septik şok tanısı aldığı görülürken, sağ kalanların büyük kısmı (%70,2) Phoenix'e göre sepsis tanısı almamıştır.

SIRS sınıflandırması ile mortalite arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($p>.05$).

Skorlama sistemlerinin (SIRS, Phoenix, pSOFA, PEWS, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI) mortaliteyi öngörmedeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan lojistik regresyon analizinde, modelin genel olarak anlamlı ve uyumlu olduğu; açıklayıcılığının %38 ile %100 arasında değiştiği görülmüştür. Ancak modele dahil edilen hiçbir değişkenin istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması, Exp(B) değerlerinin hesaplanamaması ve tahmin gücünün %100 olarak bildirilmesi, modelde yapısal bir sorun olduğunu düşündürmüştür.

Bu durum üzerine, modele dahil edilen değişkenler tek tek analiz edilerek soruna neden olan değişken belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan testler sonucunda, PEWS skorlama sisteminin modelde sorun yaratan temel değişken olduğu anlaşılmıştır. Her ne kadar PEWS, diğer değişkenlerle güçlü korelasyon göstermemiş olsa da modele dahil edilmesi veri hesaplamalarını engellemiş ve uyumu bozmuştur. Bu değişken çıkarıldıktan sonra model sorunsuz bir şekilde çalışmış, anlamlı ve uyumlu bulunmuştur. Yeni modelin açıklayıcılık düzeyi %28 ile %73 arasında değişmekte olup, her ne kadar model genel olarak anlamlı olsa da yine de mortaliteyi yordayan istatistiksel olarak anlamlı bir değişken saptanamamıştır ($p<.05$).

Hastaların tedavi aldıkları yer ile yaş, vücut ağırlığı, başvuru zamanı, yatış süresi, cinsiyet, mortalite, köken ve kronik hastalık varlığı gibi değişkenler arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 24). Yapılan analiz sonucunda, tedavi yerlerine göre yatış süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p= .012$). ÇYBÜ’de izlenen hastaların yatış süresinin, servis hastalarına kıyasla daha uzun olduğu belirlenmiştir.

Mortalite ile tedavi yeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p= .018$). Buna göre, hayatını kaybeden hastaların tamamının ÇYBÜ’de tedavi gördüğü, sağ kalan hastaların ise %56,1’inin serviste izlendiği belirlenmiştir.

Diğer değişkenler ile tedavi yeri arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Tablo 24: Hastaların Tedavi Yerleri ile Demografik Özelliklerinin İlişkisi

		Tedavi Yeri			P
		Ayaktan	Servis	ÇYBÜ	
		Medyan(Çeyrekler)	Medyan(Çeyrekler)	Medyan(Çeyrekler)	
Yaş (ay)		74(23,5-137)	32 (5,5–96,75)	40,5 (7,5–104)	.381 ¹
Vücut Ağırlığı (kg)		18(11,25-39)	13(6,575–25)	15(8,25–25)	.369 ¹
Başvuru Zamanı (ay)		6(1,5-10)	8(2,25–9)	7(2–9)	.701 ¹
Yatış Süresi		-	6(4–8)	10(5,25–14,5)	.012²
		n (%)	n (%)	n (%)	P
Cinsiyet	Erkek	5(13,2)	18(47,4)	15(39,5)	.359 ³
	Kız	4(17,4)	14(60,9)	5(21,7)	
Mortalite	Hayatta	9(15,8)	32(56,1)	16(28,1)	.018⁴
	Exitus	0(0)	0(0)	4(100)	
Köken	Toplum Kökenli	9(15,5)	31(53,4)	18(31)	.724 ⁴
	Nazoko miyal	0(0)	1(33,3)	2(66,7)	
	Var	1(7,7)	7(53,8)	5(38,5)	
Kronik Hastalık	Yok	8(16,7)	25(52,1)	15(31,3)	.833 ⁴

¹Kruskal Wallis Testi ²Mann Whitney U Testi ³Ki kare testi ⁴Fisher Exact Testi

ÇYBÜ:Çocuk yoğun Bakım Ünitesi

Tedavi yerleri ile hastaların vital bulguları arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda değerlendirilmiştir (Tablo 25). Yapılan analiz sonucunda, solunum sayısının hastaların tedavi aldıkları yere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p = .002$). Farklılığın yönünü belirlemek amacıyla yapılan ikili karşılaştırmalarda, ÇYBÜ’de tedavi gören hastaların solunum sayısının hem serviste ($p = .029$) hem de ayaktan tedavi edilen hastalara ($p = .002$) kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer gruplar arasında ise solunum sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$).

Nabız değerlerinin tedavi yerlerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p < .05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, serviste izlenen

hastaların nabız ortalamalarının ÇYBÜ’de tedavi gören hastalara göre anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır (p= .044). Diğer gruplar arasında ise nabız açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

MAP ile tedavi yeri arasındaki ilişki incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (p<.05). Yapılan ikili karşılaştırmalar, ÇYBÜ’de tedavi edilen hastaların MAP değerlerinin, ayakta tedavi gören hastalara göre anlamlı derecede daha düşük olduğunu göstermiştir (p=.007). Diğer tedavi grupları arasında MAP açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tedavi yeri ile SpO₂/FiO₂ oranı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<.001). Yapılan ikili karşılaştırmalarda, ÇYBÜ’de tedavi gören hastaların SpO₂/FiO₂ oranlarının hem ayakta tedavi edilen hastalara (p=.007) hem de serviste izlenen hastalara göre (p= .001) daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 25: Hastaların Tedavi Yerleri ile Vital Bulgularının İlişkisi

	Tedavi Yeri			P
	Ayaktan	Servis	ÇYBÜ	
	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
Ateş (°C)	37,5(36,8-38,3)	38 (36,8–38,82)	37,25 (36,5–38,9)	.667 ¹
Solunum sayısı /dk	30(22-38)	30(25–40)	48,5(34–60)	.002¹
Nabız /dk	147(140,5-159)	146,5(130–161)	162,5(150–180)	.040¹
Tansiyon (sistolik) mmHg	117(104-144,25)	100(94–110)	96,5(71,75–119,5)	.157 ¹
Tansiyon (MAP) mmHg	95,25(82,05-114,97)	74,9 (69,9–82,3)	66,5(50,67–81,25)	.006¹
SpO ₂ /FiO ₂	461(457-472,5)	466 (461–471)	221(113,75–250)	.000¹
SpO ₂ %	96(94,5-97)	97 (96–98)	99,5(93,25–100)	.472 ¹

¹Kruskal Wallis Testi

ÇYBÜ:Çocuk yoğun Bakım Ünitesi, MAP:Ortalama Arteriyel Basınç

Tablo 26: Hastaların Tedavi Yerleri ile Klinik Verilerinin İlişkisi

		Tedavi Yeri			P
		Ayaktan	Servis	ÇYBÜ	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
GKS		15(15-15)	15 (15–15)	13,5 (6–14,75)	.000 ¹
		n (%)	n (%)	n (%)	P
Antibiyotik Başlama Saati	= 1	3(7,7)	19(48,7)	17(43,6)	.108 ²
	> 1	3(16,7)	12(66,7)	3(16,7)	

¹Kruskal Wallis Testi, ²Fisher Exact Testi

ÇYBÜ:Çocuk yoğun Bakım Ünitesi, GKS:Glasgow Koma Skalası

Tedavi yeri ile GKS değeri ve antibiyotik başlama saati değişkenleri arasındaki ilişki yukarıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 26). Yapılan analiz sonucunda, tedavi yerlerine göre GKS değerlerinin anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği istatistiksel olarak belirlenmiştir ($p<.001$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalarda, ÇYBÜ’de yatan hastaların GKS değerinin hem serviste ($p=.000$) hem de ayaktan ($p=.000$) tedavi edilen hastalara kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır.

Antibiyotik başlama saati ile tedavi yeri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>.05$).

Tablo 27: Hastaların Tedavi Yerleri ile Laboratuvar Bulgularının İlişkisi

		Tedavi Yeri			P
		Ayaktan	Servis	ÇYBÜ	
		Medyan(Çeyrekler)	Medyan(Çeyrekler)	Medyan(Çeyrekler)	
WBC (10 ³ /uL)		10,76(4,76-18,35)	15,1 (9,99–20,64)	14,88 (10,03–27,57)	.238 ¹
NEU (10 ³ /uL)		5,97(3,31-13,97)	9,01(4,97–14,87)	10,67(7,9–21,21)	.245 ¹
RDW (%)		13,2(12,45-15,6)	14,4(13,33–15,28)	15,15(13,83–17,05)	.039¹
PLT (10 ³ /uL)		225(199-372)	295(219–439,75)	256,5(181,5–351)	.329 ¹
CRP (mg/dL)		5,27(2,57-28,21)	84,23 (12,65–218,84)	103,29(33,79–214,94)	.005¹
PCT (µg/L)		0,33(0,16-0,91)	1,06 (0,2–6,08)	37,99(12,14–100)	.000¹
D-DİMER (µg/mL)		0,45(0,36-1,64)	1,1 (0,61–2,6)	4,64(2,48–15,3)	.000¹
Fibrinojen (mg/dL)		316(241-371)	397 (281–576)	277(138–476)	.067 ¹
INR		1,07(1,04-1,19)	1,16 (1,04–1,28)	1,54(1,23–2,04)	.000¹
Üre (mg/dL)		20,5(15,75-27,25)	17 (12–19)	47(20,5–106)	.000¹
Kreatinin (mg/dL)		0,45(0,38-0,63)	0,37 (0,28–0,49)	0,55(0,4–1,78)	.014¹
Sodyum (mmol/L)		136(134,5-137,5)	135 (133,25–137,75)	141(138,5–143)	.000¹
ALT (U/L)		11(8,8-21,35)	14,05 (8,85–16,7)	13,7(10,33–50)	.512 ¹
AST (U/L)		31,2(23,85-39,95)	24,5 (16,95–36,15)	40,7(27,03–123,23)	.029¹
TBİL (mg/dL)		0,2(0,15-0,31)	0,31 (0,17–0,66)	0,25(0,15–0,57)	.334 ¹
PH		7,4(7,38-7,43)	7,4 (7,34–7,43)	7,32(7,19–7,39)	.005¹
PCO2 (mmHg)		35(31,3-41,65)	34,6 (31,68–39,08)	32(27,08–44,63)	.722 ¹
HCO3 (mmol/L)		22,6(20,05-24,9)	20,85 (19–23,65)	16,65(14,03–19,52)	.000¹
Laktat (mmol/L)		2,16(1,57-2,97)	2,09 (1,47–3,36)	2,74(1,46–6,2)	.446 ¹
		n (%)	n (%)	n (%)	P
Kültür	Üreme var	7(17,9)	20(51,3)	12(30,8)	.352 ²
	Üreme yok	1(4,8)	12(57,1)	8(38,1)	

¹Kruskal Wallis Testi, ²Ki Kare Testi

ÇYBÜ:Çocuk yoğun Bakım Ünitesi

Tedavi yerleri ile laboratuvar verileri arasındaki ilişki yukarıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 27). Yapılan analizlerde, tedavi yerleri ile RDW değerleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$). Ancak, yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

C-Reaktif Protein (CRP) değerlerinin tedavi yerlerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p < .05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ayakta tedavi edilen hastaların CRP düzeylerinin, hem serviste ($p = .038$) hem de ÇYBÜ’de izlenen hastalara kıyasla ($p = .003$) daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Prokalsitonin (PCT) düzeylerinin tedavi yerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p < .001$). Yapılan ikili karşılaştırmalarda, ÇYBÜ’de izlenen hastaların PCT düzeylerinin hem ayakta ($p = .000$) hem de serviste tedavi edilen hastalara göre ($p = .000$) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tedavi yerlerine göre D-dimer düzeylerinin anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < .001$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ÇYBÜ’de izlenen hastaların D-dimer düzeylerinin, hem ayakta ($p = .001$) hem de serviste izlenen hastalara göre ($p = .002$) anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tedavi yerlerine göre INR değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < .001$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ÇYBÜ’de tedavi edilen hastaların INR düzeylerinin, hem ayakta ($p = .000$) hem de serviste izlenen hastalara göre ($p = .000$) anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tedavi yerlerine göre üre düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ($p < .001$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, serviste tedavi edilen hastaların üre düzeylerinin ÇYBÜ’de izlenen hastalara kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır ($p = .000$). Diğer gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tedavi yerlerine göre kreatinin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < .05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ÇYBÜ’de izlenen hastaların kreatinin düzeylerinin, serviste tedavi edilen hastalara göre anlamlı

derecede yüksek olduğu belirlenmiştir ($p = .012$). Diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Hastaların tedavi yerlerine göre sodyum düzeylerinin anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p < .001$). Yapılan ikili karşılaştırmalar, ÇYBÜ’de izlenen hastaların sodyum düzeylerinin, hem serviste ($p = .000$) hem de ayaktan tedavi edilen hastalara göre ($p = .010$) anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Tedavi yerlerine göre hastaların AST düzeylerinde anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p < .05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ÇYBÜ’de tedavi edilen hastaların AST düzeylerinin, serviste izlenen hastalara göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir ($p = .024$). Diğer gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Hastaların tedavi gördükleri yerlere göre pH düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < .05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ÇYBÜ’de izlenen hastaların pH düzeylerinin hem serviste ($p = .014$) hem de ayaktan tedavi edilen hastalara göre ($p = .026$) anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Hastaların tedavi gördükleri yerlere göre HCO_3 düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < .001$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ÇYBÜ’de izlenen hastaların HCO_3 düzeylerinin, hem serviste ($p = .001$) hem de ayaktan tedavi edilen hastalara göre ($p = .002$) anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Hastaların tedavi aldıkları yerlere göre aldıkları skorlar arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 28). Phoenix, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p < .001$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Phoenix, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorlarının ÇYBÜ’de izlenen hastalarda hem serviste hem de ayaktan tedavi edilen hastalara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p = .000$).

Ayrıca, PEWS skorları açısından da ÇYBÜ grubundaki hastaların puanlarının, serviste ($p = .000$) ve ayaktan tedavi edilen hastalara göre ($p = .013$) anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tedavi yeri ile Phoenix sınıflandırması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<.001$). Phoenix skorlamasına göre sepsis tanısı almayan hastaların %67,5'i serviste izlenirken, sepsis tanısı alan hastaların %60'ının ÇYBÜ'de tedavi edildiği belirlenmiştir. Ayrıca, septik şok tanısı konulan hastaların %90'ının ÇYBÜ'de takip edildiği saptanmıştır.

Tablo 28: Hastaların Tedavi Yerleri ile Skorlama Sistemleri Sonuçlarının İlişkisi

		Tedavi Yeri			P
		Ayaktan	Servis	ÇYBÜ	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
SIRS Puanı		2(1-3)	2 (1-3)	2 (2-3)	.300 ¹
Phoenix Puanı		0(0-0)	0(0-1)	3,5(2-7)	.000 ¹
pSOFA		0(0-0)	0(0-1)	6,5(4-9)	.000 ¹
PEWS		2(1,5-4)	2(1-3)	5,5(4-8)	.000 ¹
PRISM-3		0(0-0)	0 (0-2)	6(2-14,75)	.000 ¹
PELOD-2		0(0-0)	0 (0-1,75)	3(2,25-9,5)	.000 ¹
OFI		0(0-0)	0 (0-0)	2(1-3)	.000 ¹
		n(%)	n(%)	n(%)	P
SIRS	Sepsis yok	6(23,1)	14(53,8)	6(23,1)	.178 ²
	Sepsis var	3(8,6)	18(51,4)	14(40)	
Phoenix	Sepsis yok	9(22,5)	27(67,5)	4(10)	.000 ³
	Sepsis var	0(0)	4(40)	6(60)	
	Septik şok	0(0)	1(9,1)	90,9(20)	

¹Kruskal Wallis Testi, ²Ki Kare Testi, ³Fisher Exact Testi

ÇYBÜ:Çocuk yoğun Bakım Ünitesi

Bu bölümde Phoenix ve SIRS skorlama sistemleri arasındaki farklılıklar değerlendirilmiş, yalnızca birinin pozitif diğerinin negatif olduğu durumlar incelenmiştir. Bu hasta grubu 'Skorlama Farklılıkları' başlığı altında ele alınmıştır.

Tablo 29: Skorlama Farklılıkları ile Hastaların Vital Bulguları Arasındaki İlişki

	Skorlama Farklılıkları		P
	Phoenix Pozitif SIRS Negatif (n=5)	Phoenix Negatif SIRS Pozitif (n=19)	
	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
Ateş (°C)	36,8(36,55–38,15)	38,6(37,4–39,5)	.075 ¹
Solunum sayısı /dk	45(40-53,5)	36(25–50)	.235 ¹
Nabız /dk	170(153,5-191,5)	150(135–168)	.063 ¹
Tansiyon (sistolik) mmHg, n=17	114(107-119,5)	107(96–119,5)	.477 ¹
Tansiyon (MAP) mmHg, n=17	79,5(70,75-89,75)	80(71,3–85,95)	.871 ¹
SpO ₂ /FiO ₂	200(99,5-358)	461(442–475)	.012¹
SpO ₂ %	100(98,5-100)	96(95–99)	.024¹
	n (%)	n (%)	
KDZ	1-2sn	3(15,8)	.270 ²
	3sn	2(40)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

MAP:Ortalama Arteriyel Basınç, KDZ:Kapiller Dolum Zamanı

Skorlama farklılıkları ile hastaların vital bulguları arasındaki ilişki incelenmiş, yukarıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 29). Yapılan analizler sonucunda, Phoenix pozitif–SIRS negatif olan hastaların SpO₂/FiO₂ oranlarının, Phoenix negatif–SIRS pozitif hastalara kıyasla anlamlı ölçüde daha düşük olduğu saptanmıştır (p <.05).

Buna karşın, Phoenix pozitif–SIRS negatif hastaların SpO₂ değerlerinin, karşı gruptaki hastalara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p <.05).

Ateş, solunum sayısı, nabız, sistolik tansiyon, MAP tansiyon ve KDZ değerleri ile skorlama farklılıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>.05).

Tablo 30: Skorlama Farklılıkları ile Hastaların Klinik Verileri Arasındaki İlişki

		Skorlama Farklılıkları		P
		Phoenix Pozitif SIRS Negatif (n=5)	Phoenix Negatif SIRS Pozitif (n=19)	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
GKS		14(13,5–15)	15(15–15)	.160 ¹
VIS		0(0–4,05)	0(0–0)	.534 ¹
NIV süresi, n=4		2,5(2–)	6,5(4–)	.333 ¹
		n (%)	n (%)	
Antibiyotik Başlama Saati	= 1	4(23,5)	13(76,5)	1.000 ²
	> 1	1(14,3)	6(85,7)	
MV	NIV	0(0)	2(100)	.333 ²
	IMV	2(100)	0(0)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

GKS:Glasgow Koma Skalası, VIS:Vazoaktif İnotrop Skoru, MV:Mekanik Ventilasyon, NIV:Non-invaziv Mekanik Ventilasyon, IMV:Invaziv Mekanik Ventilasyon

Phoenix pozitif–SIRS negatif olan hastalar ile Phoenix negatif–SIRS pozitif olan hastalar arasında, klinik veriler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > .05$) (Tablo 30).

Phoenix pozitif–SIRS negatif olan hastalar ile Phoenix negatif–SIRS pozitif hastalar arasında laboratuvar verileri açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 31). Bunun sonucunda, Phoenix pozitif–SIRS negatif olan hastaların PCT, D-dimer ve INR düzeylerinin Phoenix negatif–SIRS pozitif olan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). Diğer laboratuvar değerleri ile skorlama farklılıkları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$).

Tablo 31: Skolama Farklılıkları ile Hastaların Laboratuvar Bulguları Arasındaki İlişki

		Skolama Farklılıkları		P
		Phoenix Pozitif SIRS Negatif (n=5)	Phoenix Negatif SIRS Pozitif (n=19)	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
WBC (10 ³ /uL)		9,98(7,2–23,35)	17,33(14,95–25,18)	.120 ¹
NEU (10 ³ /uL)		8,6(4,76-17,77)	12,55(8,97–16,9)	.183 ¹
RDW (%)		13,8(13,6-15,15)	13,5(12,5–15,3)	.446 ¹
PLT (10 ³ /uL)		192(168,5-482)	335(265–420)	.265 ¹
CRP (mg/dL)		121,45(41,36-295,09)	39,66(27,34–147,14)	.297 ¹
PCT (µg/L)		100(15,29-100)	1,16(0,45–3,7)	.001¹
D-DİMER (µg/L), n=22		4,19(2,48-24,93)	0,92(0,53–1,66)	.009¹
Fibrinojen (mg/dL), n=22		410(159,5-557)	449(325–576)	.401 ¹
INR, n=22		1,39(1,3-1,73)	1,18(1,08–1,23)	.002¹
Üre (mg/dL), n=22		19(14,5-76,5)	18(12–19,5)	.189 ¹
Kreatinin (mg/dL)		0,23(0,19-0,95)	0,38(0,28–0,45)	.581 ¹
Sodyum (mmol/L)		140(135,5-140)	136(133–138)	.160 ¹
ALT (U/L)		17,1(10,95-158,4)	10,6(8–16,7)	.088 ¹
AST (U/L)		26,9(21,85-364,4)	25,7(14,9–32,2)	.208 ¹
TBİL (mg/dL), n=22		0,57(0,26-0,86)	0,29(0,12–0,54)	.319 ¹
pH, n=22		7,41(7,29-7,45)	7,41(7,34–7,43)	1.000 ¹
PCO2 (mmHg), n=22		35,7(25-42,6)	34,5(31,55–40,35)	.940 ¹
HCO3 (mmol/L), n=22		18,1(14,15-25,85)	20,7(17,95–23,05)	.762 ¹
Laktat (mmol/L), n=22		2,42(1,67-3,36)	1,97(1,36–3,07)	.543 ¹
		n (%)	n (%)	
Kültür	Üreme var	1(7,7)	12(92,3)	.142 ²
	Üreme yok	4(36,4)	7(63,6)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

Tablo 32: Skorlama Farklılıkları ile Hastaların Skorlama Puanları Arasındaki İlişki

	Skorlama Farklılıkları		P
	Phoenix Pozitif SIRS Negatif (n=5)	Phoenix Negatif SIRS Pozitif (n=19)	
	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
SIRS Puan	1(0,5–2)	3(2–3)	.002¹
Phoenix Puan	3(2–5)	0(0–1)	.000¹
pSOFA	4(1–7)	0(0–1)	.030¹
PEWS	4(3–5,5)	2(1–3)	.012¹
PRISM-3	2(1–6)	0(0–2)	.053 ¹
PELOD-2	2(0–3)	0(0–1)	.208 ¹
OFI	1(0–1,5)	0(0–0)	.103 ¹

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

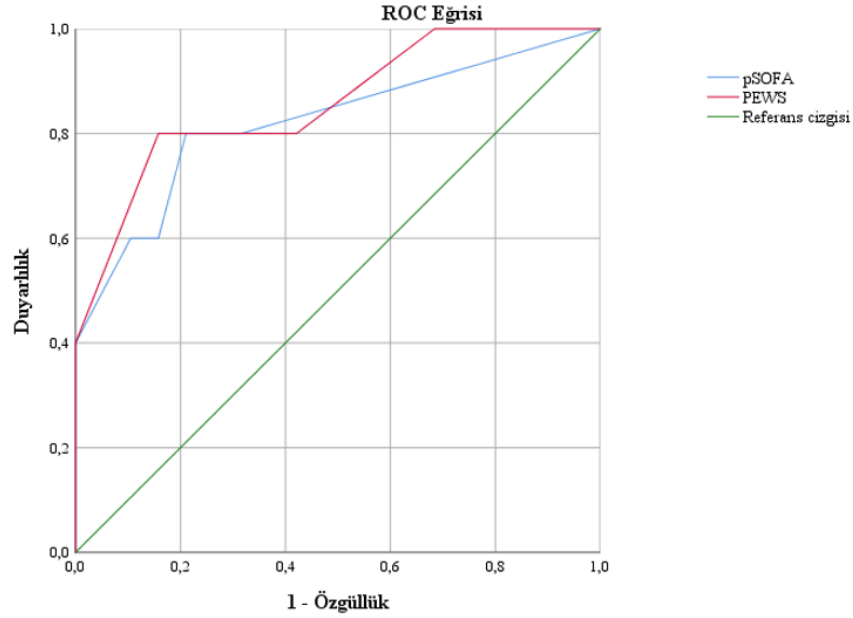
Phoenix pozitif–SIRS negatif olan hastalar ile Phoenix negatif–SIRS pozitif hastalar arasında skorlama sistemlerinin puanları yukarıdaki tabloda karşılaştırılmıştır (Tablo 32). Yapılan analizler sonucunda, Phoenix pozitif–SIRS negatif olan hastalarda SIRS puanlarının, Phoenix negatif–SIRS pozitif hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görülmüştür ($p<.05$).

Bununla beraber Phoenix pozitif–SIRS negatif olan hastaların Phoenix, pSOFA ve PEWS puanlarının, Phoenix negatif–SIRS pozitif hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<.05$).

Phoenix negatif – SIRS pozitif hastaları ayırt edebilecek skorlama sistemlerini belirlemek amacıyla PEWS, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorları kullanılarak lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Uygulanan model, genel olarak anlamlı ve uyumlu bulunmuştur. Ancak, modele dahil edilen hiçbir değişkenin bireysel olarak istatistiksel olarak anlamlı çıkmadığı görülmüştür.

Bu durumun olası nedenleri arasında, toplam örneklem büyüklüğünün oldukça sınırlı olması ($n = 24$) ve gruplar arasında belirgin bir dengesizlik bulunması ($n = 5$ vs $n = 19$) yer almaktadır. Bu nedenle, sonuçların dikkatle yorumlanması ve daha güçlü

sonuçlar elde edebilmek için daha büyük ve dengeli örneklerle doğrulayıcı çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.



Grafik 1: Phoenix pozitif – SIRS negatif hastaları ayırt edebilen skrlama sistemleri için ROC analizi

Phoenix pozitif – SIRS negatif hastaları ayırt edebilen skrlama sistemlerini belirlemek amacıyla ROC analizi uygulanmıştır (Grafik 1). Bu analiz, Phoenix pozitif – SIRS negatif hastalar ile Phoenix negatif – SIRS pozitif hastalar arasında anlamlı farklılık gösteren skrlama sistemleri üzerinden yürütülmüştür. Sonuçlara göre en yüksek ayırt edici güce sahip skrlama sistemleri PEWS (AUC = 0.859) ve pSOFA (AUC = 0.821) olarak saptanmıştır. Her iki skrlamanın duyarlılık ve özgüllük değerleri sırasıyla %80–84 düzeyinde olup, bu bulgular SIRS’in tanı koymadığı olgularda bu sistemlerin sepsis şüphesini destekleyici rol oynayabileceğini göstermektedir.

Tablo 33: Phoenix'e Göre Tanı Alan Hastaların Vital Bulgularının Karşılaştırılması

	Phoenix		P
	Sepsis (n=10)	Septik Şok (n=11)	
	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
Ateş (°C)	37,25(36,6–38,53)	38,5(36,5–40)	.468 ¹
Solunum sayısı /dk	42,5(30–52,5)	60(40–65)	.132 ¹
Nabız /dk	163(150–182)	165(130–180)	.863 ¹
Tansiyon (sistolik) mmHg	103(89,75–119,5)	77(64–110)	.062 ¹
Tansiyon (MAP) mmHg	74,5(57,4–83,75)	60,9(43,99–69,9)	.041¹
SpO ₂ /FiO ₂	250(209–467,25)	158(100–235)	.013¹
SpO ₂ (%)	99,5(96,75–100)	94(90–99)	.036¹
	n (%)	n (%)	
KDZ	1-2sn	6(75)	.064 ²
	3sn	3(60)	
	4sn	1(33,3)	
	5sn	0(0)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

MAP:Ortalama Arteriyel Basınç, KDZ:Kapiller Dolum Zamanı

Phoenix skorlamasına göre sepsis veya septik şok tanısı alan hastaların vital bulguları karşılaştırılmıştır (Tablo 33). Yapılan analizler sonucunda, Phoenix'e göre sepsis tanısı alan hastaların MAP, SpO₂/FiO₂ ve SpO₂ değerlerinin, septik şok tanısı alan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p<.05).

Tablo 34: Phoenix'e Göre Tanı Alan Hastaların Klinik Verilerinin Karşılaştırılması

		Phoenix		P
		Sepsis (n=10)	Septik Şok (n=11)	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
GKS		14,5(11,25–15)	12(5–14)	.099 ¹
VIS		0(0–0)	10(4,96–37,2)	.001¹
NIV süresi, n=9		1(1–)	4,5(2–24,75)	.048¹
IMV süresi, n=10		4(1–)	10(5–30)	.517 ¹
		n (%)	n (%)	
Antibiyotik Başlama Saati	= 1	7(41,2)	10(58,8)	.311 ²
	> 1	3(75)	1(25)	
MV	NIV	0(0)	3(100)	.528 ²
	IMV	3(30)	7(70)	
IVIG/PENTA	IVIG	1(33,3)	2(66,7)	1.000 ²
	PENTA	2(40)	3(60)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

GKS:Glasgow Koma Skalası, VIS:Vazoaktif İnotrop Skoru, MV:Mekanik Ventilasyon, NIV:Non-invaziv Mekanik Ventilasyon, IMV:İnvaziv Mekanik Ventilasyon, IVIG:İntravenöz Immunglobulin, PENTA:Pentaglobulin

Phoenix skorumasına göre sepsis veya septik şok tanısı alan hastaların klinik verileri karşılaştırılmıştır (Tablo 34). Phoenix'e göre septik şok tanısı alan hastaların VIS değerlerinin ve NIV sürelerinin, sepsis tanısı alan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < .05$).

Diğer klinik veriler ile Phoenix sınıflandırmasına göre tanı alan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > .05$).

Tablo 35: Phoenix'e Göre Tanı Alan Hastaların Laboratuvar Bulgularının Karşılaştırılması

		Phoenix		
		Sepsis (n=10)	Septik Şok (n=11)	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	P
WBC (10 ³ /uL)		19,62(7,42–30,86)	12,32(9,67–22,67)	.314 ¹
NEU (10 ³ /uL)		11,63(4,55–26,34)	10,17(4,7–13,99)	.654 ¹
RDW (%)		14,7(13,78–17,05)	14,9(13,9–17,1)	.863 ¹
PLT (10 ³ /uL)		281,5(156,25–546)	214(113–363)	.314 ¹
CRP (mg/dL)		78,76(13,61–303,59)	90,2(24,07–156)	.918 ¹
PCT (µg/L)		15,5(3,95–100)	31,22(11,39–100)	.314 ¹
D-DİMER (µg/L), n=18		3,7(2,39–4,37)	11,18(5,37–16,6)	.012¹
Fibrinojen (mg/dL), n=19		255(133,75–625,25)	277(116–428,5)	.604 ¹
INR		1,44(1,2–1,73)	1,62(1,29–2,06)	.314 ¹
Üre (mg/dL)		22,5(14,75–66,25)	50(25–69)	.349 ¹
Kreatinin (mg/dL)		0,46(0,22–1,27)	0,58(0,41–1,91)	.251 ¹
Sodyum (mmol/L)		140(137–141,25)	141(137–143)	.468 ¹
ALT (U/L)		11,8(10,38–16,2)	23,6(9,1–291,5)	.314 ¹
AST (U/L)		24,9(19,48–31,08)	114,6(27,6–431,5)	.024¹
TBİL (mg/dL)		0,31(0,14–0,75)	0,3(0,22–0,69)	1.000 ¹
pH		7,37(7,31–7,44)	7,26(7–7,37)	.029¹
pCO2 (mmHg)		33,65(27,15–39,45)	34,1(29,9–56,7)	.282 ¹
HCO3 (mmol/L)		19,95(14,28–23,98)	16,5(14,9–17,8)	.114 ¹
Laktat (mmol/L)		2,51(1,92–3,49)	5,13(1,76–9,4)	.132 ¹
		n (%)	n (%)	
Kültür	Üreme var	5(45,5)	6(54,5)	.835 ²
	Üreme yok	5(50)	5(50)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Ki Kare Testi

Phoenix'e göre tanı grupları arasında laboratuvar verileri açısından farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 35). Yapılan analizler sonucunda, Phoenix'e

göre sepsis tanısı alan hastaların D-dimer ve AST düzeylerinin, septik şok tanısı alan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<.05$).

Ayrıca, sepsis grubundaki hastaların pH düzeylerinin, septik şok tanısı alan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır ($p<.05$).

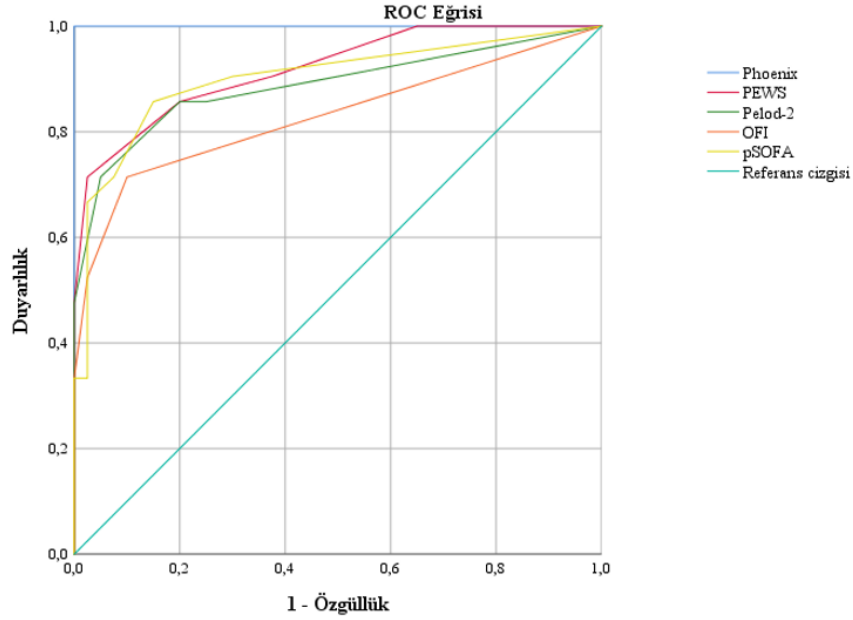
Tablo 36: Phoenix'e Göre Tanı Alan Hastaların Skorum Sistem Puanlarının Karşılaştırılması

		Phoenix		P
		Sepsis (n=10)	Septik Şok (n=11)	
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
SIRS Puanı		2(1–3,25)	3(2–3)	.197 ¹
Phoenix Puanı		2(2–3)	7(4–7)	.000 ¹
pSOFA		3,5(0,75–6,75)	7(5–14)	.016 ¹
PEWS		4,5(2,75–5)	7(6–8)	.003 ¹
PRISM-3		4(1,5–8,25)	14(4–20)	.051 ¹
PELOD-2		2,5(0–3,25)	7(3–12)	.005 ¹
OFI		0,5(0–1,25)	3(2–4)	.005 ¹
		n (%)	n (%)	
SIRS	Sepsis yok	4(80)	1(20)	.149 ²
	Sepsis var	6(37,5)	10(62,5)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

Phoenix skorumasına göre sepsis ve septik şok tanısı alan hastaların, farklı skorum sistemlerinden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır (Tablo 36). Yapılan analizler sonucunda Phoenix, pSOFA, PEWS, PELOD-2 ve OFI puanlarının, Phoenix'e göre septik şok tanısı alan hastalarda, sepsis tanısı alan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < .05$).

Buna karşılık, PRISM-3 ve SIRS puanları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > .05$). Ayrıca, SIRS sınıflandırması ile Phoenix sınıflandırması arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > .05$).



Grafik 2: Phoenix'e göre septik şok tanısı alan hastalar için ROC eğrisi

Phoenix'e göre septik şok tanısı alan hastaları ayırt etmek için ROC analizi yapıldı (Grafik 2). Bu analizde, Phoenix pozitif grupları arasında anlamlı farklılık gösteren skorlama sistemleri değerlendirmeye alınmıştır. Eğri altında kalan alan (AUC) değerlerine göre en yüksekten en düşüğe doğru incelendiğinde:

Phoenix skoru, 0.955'lik AUC değeriyle septik şok tanısı koymadaki en yüksek ayırt edici güce sahip sistem olarak öne çıkmıştır. Bu skorlama için belirlenen 3,5 kesme değeri, %90 duyarlılık %90 özgüllük sunmaktadır.

PEWS skoru 0.868'lik AUC değeriyle ikinci sırada yer almış, 5,5 kesme değeri ile %82 duyarlılık ve %90 özgüllük sağlamıştır.

PELOD-2 ve OFI skorları ise AUC = 0.850 ile eşit düzeyde performans göstermiştir. PELOD-2 için 3,5 kesme değeri ile %73 duyarlılık, %80 özgüllük, OFI için ise 1,5 kesme değerinde %82 duyarlılık ve %80 özgüllük elde edilmiştir.

pSOFA skoru ise 0.809'luk AUC değeriyle diğerlerinden daha düşük performans göstermiştir. Ancak 4,5 kesme değerinde %91 duyarlılık, %60 özgüllüğü göstermiştir.

Phoenix skarlama sistemiyle sepsis tanısı alan olgular arasında, septik şok gelişimini öngörebilecek skarlama sistemlerini belirlemek amacıyla PEWS, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorları ile lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Ancak, oluşturulan modelin genel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Omnibus Testi $p=.073$), ayrıca modele ait uyum testi anlamlı bulunsa da değişkenlerin hiçbirisi istatistiksel olarak anlamlı katkı sağlamamıştır.

Skarlama sistemleri ile regresyon yapılan tüm modellerde benzer bir durumun tekrar etmesi, çalışmada kullanılan skarlama sistemleri arasında yüksek düzeyde korelasyon bulunması ile ilişkili olabilir. Bu skorlar benzer klinik parametreleri ölçtüğünden, modellerde çoklu doğrusal bağlantıya (multikolinearite) yol açmakta ve bu durum bireysel değişken etkilerinin ayrıştırılamamasına neden olmaktadır. Ayrıca örneklem sayısının sınırlı oluşu ve ikili gruplar arasında dengesizlik de istatistiksel anlamlılık elde etmeyi güçleştirmiştir.

Tablo 37: Phoenix Skorlamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Vital Bulgularının Karşılaştırılması

Phoenix			
		Sepsis Yok	Sepsis/Septik Şok Var
		Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler) P
Ateş (°C)		37,9(36,65–38,58)	37,7(36,55–38,8) .945 ¹
Solunum sayısı /dk		30(24–40)	47(33,5–60) .000 ¹
Nabız /dk		146,5(130,25–157,5)	164(150–180,5) .005 ¹
Tansiyon (sistolik) mmHg, n=43		106,5(94,25–119,25)	98(70–118) .070 ¹
Tansiyon (MAP) mmHg, n=43		79,1(71,25–86,98)	69(49,9–76) .007 ¹
Spo ₂ /FiO ₂		461(457–474)	230(152,5–350) .000 ¹
Spo ₂ (%)		97(96–98)	97(92,5–100) .812 ¹
		n (%)	n (%)
KDZ	1-2sn	29(78,4)	8(21,6)
	3sn	8(61,5)	5(38,5)
	4sn	1(25)	3(75)
	5sn	2(28,6)	5(71,4)

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

MAP:Ortalama Arteriyel Basınç, KDZ:Kapiller Dolum Zamanı

Phoenix skorlamasına göre sepsis/septik şok tanısı alan hastalar ile tanı almayan hastaların vital bulguları karşılaştırılmıştır (Tablo 37). Yapılan analizler sonucunda, sepsis veya septik şok tanısı alan hastaların solunum ve nabız sayısının sepsis tanısı almayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<.05$). Öte yandan MAP ve Spo₂/FiO₂ değerlerinin Phoenix'e göre sepsis tanısı almayan hastalarda anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<.05$).

Kapiller dolum zamanı açısından da anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ($p<.05$). KDZ süresi uzadıkça, sepsis/septik şok tanısı alan hasta oranı artış göstermiştir.

Tablo 38: Phoenix Skorlamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Klinik Verilerinin Karşılaştırılması

		Phoenix		P
		Sepsis Yok (n=40)	Sepsis/Septik Şok (n=21)	
		Medyan(Çeyrekler)/Ort.	Medyan(Çeyrekler)/Ort.	
GKS		15(15–15)	14(6–15)	.000 ¹
VIS		0(0–0)/0	0(0–10,3)/15,09	.000 ¹
		n (%)	n (%)	
Antibiyotik Başlama Saati,	= 1	22(56,4)	17(43,6)	.120 ²
	> 1	14(77,8)	4(22,2)	
MV	NIV	2(40)	3(60)	.095 ³
	IMV	0(0)	10(100)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Ki Kare Testi, ³Fisher's Exact Testi

GKS:Glasgow Koma Skalası, VIS:Vazoaktif İnotrop Skoru, MV:Mekanik Ventilasyon, NIV:Non-invaziv Mekanik Ventilasyon, IMV:İnvaziv Mekanik Ventilasyon, IVIG:İntravenöz Immunglobulin, PENTA:Pentaglobulin

Phoenix skorlamasına göre sepsis/septik şok tanısı alan ve almayan hastaların klinik verileri karşılaştırılmıştır (Tablo 38). Yapılan değerlendirme sonucunda, sepsis/septik şok tanısı almayan hastaların GKS puanlarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<.001$).

Buna ek olarak, sepsis/septik şok tanısı alan hastaların VIS değerleri, tanı almayan hastalara kıyasla belirgin biçimde daha yüksek bulunmuştur ($p<.001$).

Tablo 39: Phoenix Skorlamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Laboratuvar Bulgularının Karşılaştırılması

	Phoenix		P
	Sepsis Yok	Sepsis/Septik Şok	
	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
WBC (10 ³ /uL)	14,97(9,99–20,38)	14,62(8,65–27,21)	.820 ¹
NEU (10 ³ /uL)	9,01(5,76–14,87)	10,17(4,71–23,17)	.529 ¹
RDW (%)	14,05(13,23–15,38)	14,8(13,85–17)	.044¹
PLT (10 ³ /uL)	293(227,25–399,25)	215(153,5–421,5)	.120 ¹
CRP (mg/dL), n=42	29,14(7,85–147,14)	89,02(19,15–205,72)	.175 ¹
PCT (µg/L)	0,56(0,18–3,66)	22,94(9,91–100)	.000¹
D-DİMER (µg/L), n=55	0,92(0,44–1,46)	4,54(3,36–12,13)	.000¹
Fibrinojen (mg/dL), n=55	353,5(271,25–542,5)	277(135–476)	.061 ¹
INR, n=59	1,15(1,05–1,2)	1,49(1,26–1,94)	.000¹
Üre (mg/dL), n=59	18(12,75–22,75)	40(16,5–63)	.003¹
Kreatinin (mg/dL)	0,39(0,3–0,51)	0,52(0,36–1,31)	.081 ¹
Sodyum (mmol/L)	135,5(134–138)	140(137–142,5)	.000¹
ALT (U/L)	13,8(8,85–18,65)	12,7(10,35–153,4)	.331 ¹
AST (U/L)	29,4(20,2–39,9)	27,6(22,1–251,05)	.182 ¹
TBİL (mg/dL), n=58	0,22(0,16–0,44)	0,3(0,19–0,67)	.195 ¹
PH, n=59	7,4(7,35–7,42)	7,32(7,22–7,41)	.036¹
PCO2 (mmHg), n=59	34,6(30,98–40,28)	34,1(28,15–44,25)	.943 ¹
HCO3 (mmol/L), n=59	20,7(18,6–23,5)	17,7(14,65–20,75)	.007¹
Laktat (mmol/L), n=59	1,97(1,42–2,82)	3,24(1,87–5,88)	.013¹
n (%)		n (%)	
Kültür	Üreme var	28(71,8)	.133 ²
	Temiz	11(52,4)	

¹Mann Whitney U Testi, ²Ki Kare Testi

Phoenix'e göre sepsis/septik şok tanısı alan ve tanı almayan hastalar arasında laboratuvar değerleri açısından anlamlı farklılıklar değerlendirilmiştir (Tablo 39). Yapılan analizler sonucunda, RDW, PCT, D-dimer, INR, üre, sodyum ve laktat değerlerinin sepsis/septik şok tanısı alan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < .05$).

Buna karşılık, pH ve HCO_3 düzeylerinin tanı almayan hastalarda anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p < .05$). Diğer laboratuvar parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$).

Tablo 40: Phoenix Skorlamasına Göre Tanı Alan Hastalar ile Tanı Almayan Hastaların Skorlama Sistemleri Puanlarının Karşılaştırılması

		Phoenix		P
		Sepsis Yok	Sepsis/Septik Şok	
		Medyan (Çeyrekler) /Ort.	Medyan (Çeyrekler) /Ort.	
SIRS Puanı		2(1–3) / 1,78	2(2–3) / 2,43	.036¹
pSOFA		0(0–1)	5(3–9)	.000¹
PEWS		2(1–3)	5(4–8)	.000¹
PRISM-3		0(0–1,75)	6(2–14,5)	.000¹
PELOD-2		0(0–0,75)	3(2–9)	.000¹
OFI		0(0–0)	2(0–3)	.000¹
		n(%)	n(%)	
SIRS	Sepsis yok	21(80,8)	5(19,2)	.031²
	Sepsis var	19(54,3)	16(45,7)r	

¹Mann Whitney U Testi, ²Fisher's Exact Testi

Phoenix skorlamasına göre sepsis veya septik şok tanısı alan hastalar ile tanı almayan hastaların, diğer skorlama sistemlerinden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır (Tablo 40). SIRS, pSOFA, PEWS, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI puanlarının, Phoenix'e göre sepsis/septik şok tanısı alan hastalarda anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < .05$).

Ayrıca, SIRS sınıflandırması ile Phoenix sınıflandırması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Buna göre, SIRS sınıflandırmasına göre sepsis tanısı almayan hastaların %80,8'i Phoenix'e göre de tanı almamıştır. Öte yandan, SIRS'e göre sepsis tanısı alan hastaların %54,3'ü Phoenix sınıflandırmasına göre tanı almamıştır.

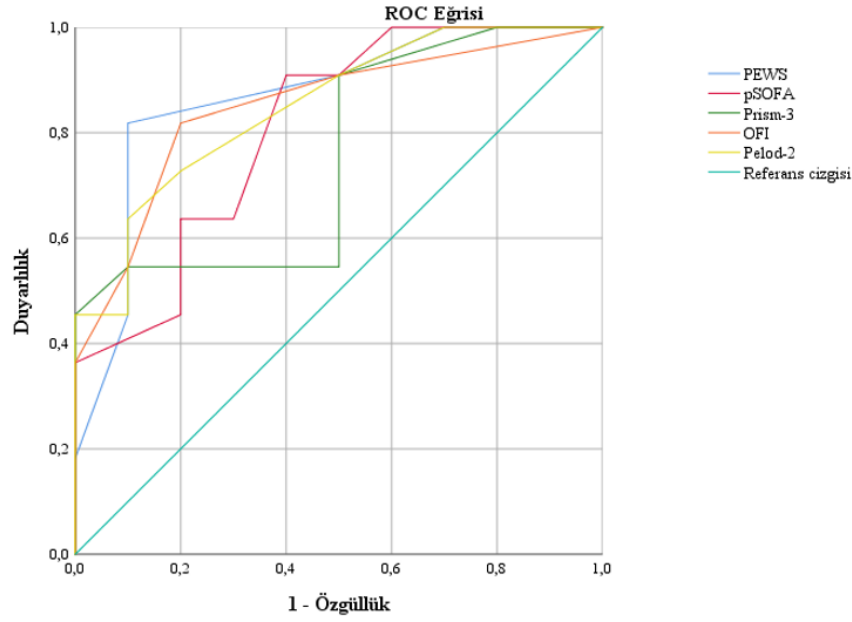
	SIRS pozitif – Phoenix negatif	SIRS negatif – Phoenix pozitif	χ^2	P
SIRS vs. Phoenix	19	5	.031	.007

Grafik 3: SIRS ve Phoenix skorlamalarının birbiriyle uyumu için McNemar testi sonucu

McNemar testi, Phoenix ve SIRS skorlamalarının sepsis tanısı açısından birbirleriyle ne ölçüde uyum gösterdiğini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır (Grafik 3). Phoenix'in klinik değerlendirme ile birebir örtüşmesi nedeniyle referans test olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda, SIRS'ın Phoenix'e göre daha fazla pozitif tanı verdiği (n = 19) ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0.007). Bu bulgular, SIRS kriterlerinin sepsisi aşırı tanılamaya (overdiagnosis) eğilimli olduğunu göstermektedir.

Phoenix skarlama sistemine göre sepsis/septik şok tanısı alanları ayırt edici olabilecek skarlama sistemlerini belirlemek amacıyla SIRS, PEWS, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorları ile lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Model genel olarak anlamlı ve uyumlu bulunmuştur. Ayrıca modelin açıklayıcılığı %53 ile %73 arasında olduğu görülmüştür.

Bununla birlikte, modele dahil edilen skarlama sistemlerinin hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı bağımsız değişken olarak öne çıkmamıştır.



Grafik 4: Skorlama sistemlerinin Phoenix pozitifliğini ayırt etme gücü için ROC eğrisi

Phoenix skorlama sistemine göre sepsis/septik şok pozitif olan hastalar ile tanı almayanlar, çeşitli skorlama sistemlerine göre karşılaştırıldığında tüm sistemlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Bu nedenle, ilgili skorlama sistemlerinin Phoenix pozitifliğini ayırt etme gücü ROC analizi ile değerlendirilmiştir (Grafik 4).

Analiz sonuçlarına göre en yüksek ayırt edicilik gücüne sahip sistem PEWS olmuştur. PEWS skoru için hesaplanan AUC değeri 0.918 olup, 4,5 kesme noktasında %71 duyarlılık ve %97 özgüllük elde edilmiştir. Bu sonuç, PEWS puanı $\geq 4,5$ olan bireylerin Phoenix'e göre sepsis/septik şok tanısı alma olasılığının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

pSOFA skoru da yüksek bir ayırt edicilik performansı göstermiştir (AUC = 0.901). Belirlenen 1,5 kesme değerinde %85 duyarlılık ve %85 özgüllük sağlanmıştır.

PRISM-3 skoru için AUC değeri 0.885 olarak bulunmuş; 1,5 kesme değerinde %90 duyarlılık ve %75 özgüllük sunmuştur. Benzer şekilde, PELOD-2 skoru da güçlü bir ayırt edicilik göstermiş (AUC = 0.887) ve 1,5 kesme değeriyle %86 duyarlılık ve %80 özgüllük sağlamıştır.

OFI skoru, AUC = 0.829 ile orta düzeyde bir ayırt edicilik gücüne sahiptir. 0,5 kesme noktasında %71 duyarlılık ve %90 özgüllük elde edilmiştir.

Buna karşın, SIRS skorunun eğri altındaki alan değeri rastlantısal sınıflandırmaya yakın çıkması ve ayırt ediciliğinin zayıf olması dolayısıyla kesme noktası belirlenememiştir (AUC = 0.660).

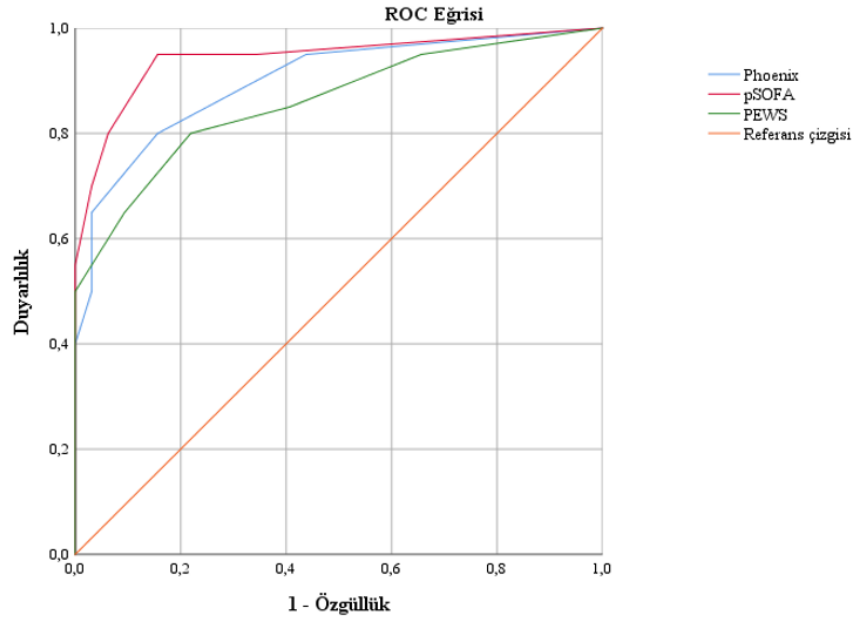
Tablo 41: Servis ve ÇYBÜ’de İzlenen Hastaların Skorlarının Karşılaştırılması

	Yatış Yeri		P
	Servis (n=32)	ÇYBÜ (n=20)	
	Medyan (Çeyrekler)	Medyan (Çeyrekler)	
SIRS Puanı	2(1–3)	2(2–3)	.129 ¹
Phoenix	0(0–1)	3,5(2–7)	.000 ¹
pSOFA	0(0–1)	6,5(4–9)	.000 ¹
PEWS	2(1–3)	5,5(4–8)	.000 ¹

¹Mann Whitney U Testi

ÇYBÜ:Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi

Servis ve ÇYBÜ’de izlenen hastaların skarlama sistemlerinden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır (Tablo 41). Buna göre, Phoenix, pSOFA ve PEWS puanlarının ÇYBÜ’de yatan hastalarda, serviste izlenen hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<.05$). SIRS puanı açısından ise gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>.05$).



Grafik 5: Skorlama sistemlerinin ÇYBÜ’de izlenme olasılığını öngörmedeki ayırt edici gücü için ROC eğrisi

Serviste ve çocuk yoğun bakım ünitesinde (ÇYBÜ) izlenen hastalar arasında Phoenix, pSOFA ve PEWS skorlarının, ÇYBÜ’de izlenme olasılığını öngörmedeki ayırt edici gücü ROC analizi ile değerlendirilmiştir (Grafik 5).

pSOFA skoru, AUC: 0.943 ile en yüksek ayırt edici güce sahip skorlama sistemi olmuştur. pSOFA’nın 1.5 puanlık kesme değeri, bir hastanın ÇYBÜ’de izlenme olasılığı açısından anlamlı bir eşik olup, bu değerde %95 duyarlılık ve %84 özgüllük sağlanmıştır.

Phoenix skoru, AUC: 0.899 ile çok iyi düzeyde ayırt ediciliğe sahiptir. 1.5 puanlık kesme değeriyle, Phoenix skoru %80 duyarlılık ve %84 özgüllük göstermiştir.

PEWS skoru, AUC: 0.859 olup iyi düzeyde ayırt edicilik sunmuştur. 3.5 puanlık kesme değerinde, %80 duyarlılık ve %78 özgüllük elde edilmiştir.

Tedavi yeri (servis vs. ÇYBÜ) ile skorlama sistemleri arasındaki ilişkiyi incelemek üzere lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Modele SIRS, Phoenix, pSOFA ve PEWS skorlama sistemleri dahil edilmiştir. Modelin anlamlı ve uyumlu olduğu görülmüş, açıklayıcılık düzeyinin ise %58 ile %79 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Regresyon sonuçlarına göre yalnızca pSOFA puanı ile tedavi yeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p=.005$). Buna göre, pSOFA puanındaki her bir birim artışın, hastanın çocuk yoğun bakım ünitesinde izlenme olasılığını yaklaşık 2,9 kat arttırdığını göstermektedir ($\text{Exp}(B) = 2,946$). Diğer skorlama sistemlerinin modele katkısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>.05$).

Phoenix skorlamasına göre sepsis negatif olan 40 hastadan 3'ünde solunum, kardiyovasküler, hematolojik ve nörolojik sistemler dışında organ disfonksiyonu tespit edilmiştir. Bu hastalardan ikisinde renal disfonksiyon, birinde ise hepatik disfonksiyon mevcuttur. Bu hastaların diğer skorlama sistemlerindeki karşılıklarına bakıldığında:

- Renal disfonksiyonu olan ilk hastanın SIRS skoru 0, PEWS skoru 1, pSOFA skoru 3'tür.
- Renal disfonksiyonu olan ikinci hastanın SIRS skoru 1, PEWS skoru 5, pSOFA skoru 8'dir.
- Hepatik disfonksiyonu olan hastanın SIRS skoru 2, PEWS skoru 1, pSOFA skoru 4'tür.

Örneklem büyüklüğünün düşük olması, bilhassa vefat eden hasta sayısının yetersiz oluşu, değişkenler arası etkileşimler ve bazı değişkenlerin uç değer niteliğinde dağılması gibi durumların istatistiksel analizlerde kullanılmış olan modellerde her zaman beklenen sonuçların elde edilememiş olmasının önemli sebepleri arasında yer aldığı düşünülmektedir. Bu yüzden elde edilen bulgular dikkatli yorumlanmalı ve yeterli örneklem büyüklüğü olan çalışmalarda tekrar test edilmelidir.

5. TARTIŞMA

Sepsis, tüm dünyada çocukluk döneminde yılda yaklaşık 1,2 milyon vaka sayısı ile en önemli sağlık sorunları arasındadır. Hastaneye yatışı yapılan çocukların %4'ü sepsis tanısı almakta, Türkiye'de çocuk yoğun bakım ünitesine yatırılan

hastaların da %8'i sepsis tanısı, %1,3'ü septik şok tanısı almaktadır. %4 ile %50 arasında değişen bir mortalite oranı mevcuttur (2,37,38).

Prognozu iyileştirmek, daha iyi tedavi edebilmek ve mortaliteyi azaltabilmek için öncelikle sepsisi iyi tanımak, doğru tanı koyabilmek gerekir. Bunun için tarihsel süreçte yapılmış olan çeşitli tanımlamalar, geliştirilmiş olan skorlama sistemleri mevcuttur. Yeni ve pratik skorlama sistemleri geliştirilmeye devam etmekte ve 2024 Ocak ayında Journal of American Medical Association (JAMA)'da yayınlanan "International Consensus Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock" raporunda Phoenix Sepsis Skoru tanımlamasından ilk defa bahsedilmiştir (5). Çalışmamızın amacı doğrultusunda bugüne kadar kullanılan Sepsis skorlama sistemleri ile yeni kullanılması önerilen Phoenix Sepsis Skorlaması mukayese edilerek Phoenix Sepsis Skorlamasının erken tanı & tedavi, prognoz ve mortalite üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmada, 1 ay ile 18 yaş arasındaki toplam 61 pediatrik hastanın demografik özellikleri değerlendirilmiştir. Yaş ortalaması 61,76 ay (medyan: 41 ay; min-maks: 1-199 ay) olup, çalışmaya hem bebeklik hem de adolesan dönemini kapsayan geniş bir yaş aralığı yansımıştır. Evren ve arkadaşlarının 2022 yılında yayınladığı Türkiye'deki 29 ÇYBÜ'de 1 yıl boyunca takip edilen sepsis ve septik şok tanılı hastaları incelediği çalışmada yaş ortalaması 31,2 ay olarak tespit edilmiştir (2). Bizim çalışmamızda ÇYBÜ'de takip edilen hastalarımız için yaş ortalamasının 40,5 ay olarak literatüre yakın bir düzeyde olduğu görülmektedir. Tan ve arkadaşlarının 2019'daki küresel ölçekli sistematik inceleme ve meta analizinde mortalite için ortalama yaş 57,6 ay olarak belirtilmiştir (37). Bizim çalışmamızda mortalite ile sonuçlanan hastaların yaş ortalaması 90,5 ay olarak gösterilmiş olup literatüre göre yaşça daha büyük çocuklar vefat etmiş gibi görünse de bahsedilen meta analizde 1 ay altı hastaların da çalışmaya dahil edilmiş olduğu göz ardı edilmemelidir. Çalışmamızda hasta yaşı ile tedavi yeri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubunun %62,3'ü erkek, %37,7'si kız hastalardan oluşmaktadır. Literatürde, erkek çocukların bağışıklık sistemlerinin enfeksiyonlara karşı daha az etkili yanıt verebildiği, dolayısıyla daha sık enfekte olabildikleri bildirilmektedir (39).

Rusmawatiningtyas ve arkadaşlarının çalışmasında %54,7 erkek, %46,3 kız şeklinde hasta dağılımı gösterilmiştir(40). Bu bağlamda, erkek cinsiyetin çalışmamızda baskın olması literatürle uyumludur. Daha da dikkat çekici olan; çalışmamızda hayatını kaybeden hastaların tamamının erkek olmasıdır. Her ne kadar ölen hasta sayımız az olsa da daha geniş vaka serilerinde cinsiyet farkının, hastaların prognozu açısından daha iyi izlenmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Çalışmamızdaki tüm hastalarda cinsiyet açısından tedavi yeri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Ortalama vücut ağırlığı 20,89 kg (medyan: 15 kg; min–maks: 3,5–96 kg) olarak saptanmış olup, bu değer yaş spektrumunun genişliğini yansıtmaktadır. Çalışmamızdaki tüm hastalarda vücut ağırlığı ile tedavi yeri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Yatış süresi, hastalığın şiddeti, komorbiditeler ve tedavi yanıtları gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Literatürde, sepsis tanısıyla yoğun bakımda yatan çocukların ortalama yatış sürelerinin 6-17 gün arasında değiştiği belirtilmektedir. Bu çeşitlilik pediatrik sepsisin farklı klinik seyrini vurgulamakta ve neticeleri optimize etmek için bireyselleştirilmiş bakım planlarının önemini vurgulamaktadır (40,41). Çalışmamızdaki tüm hastalarda ortalama yatış süresi 11,91 gündür (medyan: 7 gün) ve bu süre, literatüre paralel şekilde hastalık şiddeti ve uygulanan tedavilerin yoğunluğu ile doğrudan ilişkilidir. Yatış süresi açısından tedavi yeri gruplarına bakıldığında; çocuk yoğun bakım ünitesinde (ÇYBÜ) tedavi edilen hastalarda sürenin anlamlı şekilde daha uzun olduğu saptanmıştır (medyan: 10 gün; $p=0,012$). Bu bulgu, yoğun bakım hastalarının klinik olarak daha ağır olduğunu ve iyileşme süreçlerinin daha uzun sürdüğünü göstermektedir. Bu açıdan da verilerimiz literatürle uyumludur.

Olgularımızın %95,1'i toplum kökenli enfeksiyonlarla ilişkiliyken yalnızca %4,9'u nazokomiyal kaynaklıdır. Çalışmamızdaki bu dağılım, Fleischmann-Struzek ve arkadaşlarının küresel analizinde bildirilen oranlarla benzer şekilde uyumludur. (42). Toplum kökenli enfeksiyonlar, özellikle viral ve bakteriyel solunum yolu patojenlerine bağlı olarak sepsis etiyolojisinde baskın rol oynamaktadır. Nazokomiyal enfeksiyon oranının düşük çıkması, çalışmamızın büyük oranda acil servisten başvuran hastaları kapsamıyla açıklanabilir. Bununla birlikte çalışmamızda vefat

eden hastaların tümü toplum kökenli ASYE tanısı almış ve çocuk yoğun bakım ünitesinde izlenmiştir.

Çalışmamızda saptanan mortalite oranı %6,6'dır. Bu oran, pediatrik sepsis için bildirilen genel mortalite oranlarıyla karşılaştırıldığında iki yönlü yorumlanabilir. Literatürde toplum kökenli ve yoğun bakıma ihtiyaç duymayan pediatrik sepsis olgularında mortalite genellikle %1–5 aralığındadır (13,43). Bu bakımdan değerlendirildiğinde, çalışmamızdaki mortalite oranı nispeten yüksek olarak değerlendirilebilir. Öte yandan, yoğun bakım ünitesinde izlenen ciddi sepsis ve septik şok olgularında bildirilen mortalite oranları %17–33'e kadar çıkabilmektedir (11,44). Bu açıdan bakıldığında ise çalışmamızdaki mortalite oranı bu ciddi alt grubun çok altında kalmaktadır. Mortalitenin bu düzeyde kalmasının olası nedenlerinden biri, hasta grubunun yalnızca %32,8'inin çocuk yoğun bakım ünitesinde izlenmiş olmasıdır. Ayrıca, hastaların %14,8'inin ayaktan tedavi edilmiş olması, klinik durumun birçok olguda stabil olduğunu ve erken müdahale olanağı sağlandığını göstermektedir. Bu faktörlerin, mortalite oranının sınırlı kalmasına katkı sunmuş olabilir. Tüm bunların yanında çalışmamızda mortalite ile tedavi yeri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p=0,018$). Çalışmamızda hayatını kaybeden dört hastanın tamamının ÇYBÜ'de tedavi edildiği saptanmıştır. Bu durum, literatürde bildirilen yoğun bakım mortalite oranlarıyla uyumludur.

Çalışmamızda hastaların %21,3'ünde kronik hastalık mevcuttur. Balamuth ve arkadaşlarının Amerika'daki çocuk hastanelerinde yürüttüğü geniş ölçekli çalışmada da belirtildiği gibi, eşlik eden kronik hastalıklar pediatrik sepsiste mortalite riskini anlamlı şekilde artırmaktadır (11). Nitekim çalışmamızda kronik hastalık öyküsü vefat eden hastaların %50'sinde mevcuttur. Çalışmamızdaki tüm hastalarda kronik hastalıklar ile ÇYBÜ ihtiyacı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışmaya dahil edilen 61 pediatrik hastada en sık karşılaşılan tanı, %36,1 oranıyla alt solunum yolu enfeksiyonları (ASYE) olmuştur. Bu dağılım, çocukluk çağında sepsisin en yaygın nedenlerinden birinin solunum yolu enfeksiyonları olduğunu ortaya koyan literatürle büyük ölçüde örtüşmektedir. Fleischmann-Struzek ve arkadaşlarının sistematik derlemesinde, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, toplum

kökenli sepsisin en sık nedenlerinden birinin alt solunum yolu enfeksiyonları olduğu vurgulanmaktadır (42).

ASYE'yi sırasıyla %19,7 oranıyla gastrointestinal sistem (GİS) enfeksiyonları ve %16,4 ile üst solunum yolu enfeksiyonları (ÜSYE) takip etmektedir. GİS enfeksiyonları, özellikle küçük çocuklarda hızlı sıvı kaybı, elektrolit dengesizlikleri ve immün yetmezlik zemininde hızla sistemik inflamatuvar yanıt oluşturabilir. Bu tür vakalar, erken sepsis gelişimi açısından dikkatle izlenmelidir.

Genitoüriner sistem (GÜS) enfeksiyonları, çalışmamızda %14,8 oranında görülmüştür. Pediatrik sepsiste etiyolojik nedenler arasında ikinci veya üçüncü sırada yer alabilen GÜS enfeksiyonları, özellikle vezikoüreteral reflü (VUR), hidronefroz ya da taş hastalığı gibi yapısal anomalilerin eşlik ettiği durumlarda daha ağır seyredebilir. Nitekim çalışmamızda 1 hastamızda Hidronefroz zemininde gelişen GÜS enfeksiyonu mevcuttur. Literatürde, üriner kaynaklı sepsis olgularının özellikle 2 yaş altı çocuklarda daha sık görüldüğü ve hızlı progresyon gösterebildiği bildirilmiştir (45). Çalışmamızda GÜS enfeksiyonu nedeniyle sepsis tanısı alan hastaların tamamı 2 yaş altındadır. Çalışmamız bu yönüyle de literatürle uyumludur.

Çalışmamızda, akut apandisit %9,8 oranında izlenmiştir. Akut apandisit, genellikle cerrahi müdahale gerektiren bir abdominal patoloji olmakla birlikte, geç tanı veya perfore olgularda sepsis gelişimi söz konusu olabilir. Bu bulgu, sepsis gelişiminde sadece klasik enfeksiyon kaynaklarının değil, intraabdominal patolojilerin de rol oynayabileceğine işaret etmektedir (46).

Daha nadir olarak, menenjit ve akut böbrek yetmezliği (ABY) tanılarıyla izlenen olgular (%1,6) bulunmaktadır. Menenjit, özellikle bakteriyel etkenlere bağlı olarak geliştiğinde fulminan seyirli sepsis tablolarına neden olabilir. ABY ise sepsisin sonucu veya nedeni olabilmekle birlikte, her iki durumda da organ disfonksiyonu açısından kritik bir klinik tablodur. Bu nadir tanıların varlığı, hasta grubunun klinik çeşitliliğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmamızda gözlenen tanı dağılımı; sepsis gelişiminde en sık kaynakların solunum ve gastrointestinal sistemler olduğunu, ancak idrar yolu, cerrahi nedenler ve santral sinir sistemi enfeksiyonlarının da göz ardı

edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu dağılım, tanısal değerlendirme ve antibiyotik yönetimi açısından klinisyenlere önemli ipuçları sunar.

Çalışmamızda hastaların ortalama vücut ısısı 37,77 °C olarak ölçülmüştür. Goldstein ve arkadaşlarının uluslararası sepsis konsensüsünde, çocuklarda sepsis tanısında hem 38 °C üzeri ateşin hem de 36 °C altı hipotermi sistematik inflamatuvar yanıt bulgusu olarak kabul edildiği bildirilmiştir (8,13). Bu bağlamda, çalışmamızda olguların çoğunda febril sınırda veya afebril seyir izlenmesi, sepsis spektrumundaki klinik değişkenliği yansıtmaktadır. Çalışmamızdaki tüm hastalarda başvuru anındaki vücut sıcaklığı ile ÇYBÜ ihtiyacı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Çalışmamızda vefat eden hastalarda ortalama ateş 38,87 °C ölçülmüştür. Hayatta kalan ve vefat eden hastalarımız karşılaştırıldığında vücut ısısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p = .095$). Çalışmamızda vefat eden hasta sayısının sınırlı olması, ateş gibi bazı değişkenlerdeki potansiyel farkların anlamlılık düzeyine ulaşmasını engellemiş olabilir.

Pollack ve arkadaşlarının PRISM çalışmasında, yaşa göre belirlenen fizyolojik sınırların aşılmasının sepsis ve mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (21). Çalışmamızda ortalama nabız 151,34 atım/dk, solunum sayısı ise 38,28/dk olup; yaş ortalaması 61,7 ay olan bir grupta bu değerler taşikardi ve takipne ile uyumludur. Bu bulgular, hastalarımızda sistematik inflamatuvar yanıtın aktif olduğunu göstermektedir. Bunu daha da destekler nitelikte çalışmamızda vefat eden hastalarda solunum sayısı ortalama 56/dk, nabız ortalama 169/dk olarak yaşa göre fizyolojik sınırların oldukça üzerinde saptanmıştır. Çalışmamızda hastaların sağkalım durumuna göre yapılan değerlendirmede vefat eden hastaların solunum sayısı, sağ kalanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ($p < .05$) saptanmış, ancak nabız açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. İleri istatistiksel analizler yapıldığında solunum sayısı ve nabız açısından beklenen sonuçlar elde edilememiş, mortaliteyi öngören anlamlı bir değişken olmadığı görülmüştür. Ancak vaka sayısının düşük olması, bu sonuçları yorumlarken dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Çalışmamızdaki tüm hastalarda tedavi yeri grupları ile solunum sayısı ilişkisi incelendiğinde, çocuk yoğun bakım ünitesinde (ÇYBÜ) izlenen hastalarda medyan 48,5/dk olup, ayaktan (30/dk) ve servis hastalarına (30/dk) göre anlamlı

şekilde yüksektir ($p = .002$). Bu, klinik ciddiyetin artışıyla orantılı olup, sepsiste doku hipoksisine yanıt olarak gelişen kompensatuar takipne ile uyumludur. Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2020 rehberine göre ≥ 2 standart sapmanın üzerindeki solunum sayısı, çocuklarda sistemik inflamatuvar yanıt sendromunun (SIRS) temel kriterlerinden biridir (19). Bizim çalışmamızda tedavi yeri grupları ile nabız değerleri arasındaki ilişkide de benzer şekilde ÇYBÜ grubunda nabız değerleri daha yüksektir (medyan: 162,5/dk; $p = .040$). Bu durum, hipovolemi ve sepsisle ilişkili taşikardiyi yansıtır. Yoğun bakım hastalarında taşikardi oranı %70'e kadar ulaşabilmektedir ve bu da fizyolojik bir kompanzasyon yanıtıdır (11).

Weiss ve arkadaşlarının yaptığı çok merkezli çalışmada, çocuklarda sepsis hipotansiyonunun geç evre bir bulgu olarak ortaya çıktığı, daha ziyade septik şokta görüldüğü ve erken evre hastalarda tansiyonun normal aralıkta seyredebildiği bildirilmiştir (13). Çalışmamızda sistolik kan basıncı ortalaması 101,05 mmHg, MAP değeri 72,97 mmHg olup büyük oranda normotansif aralıkta bulunmuştur. Bu durum, olgularımızın çoğunun erken tanı almış ve hemodinamik olarak stabilize edilmiş olduğunu düşündürmektedir. Bunun yanında çalışmamızda vefat eden hastaların sistolik tansiyonu ortalama 73,5 mmHg ve MAP ortalama 52,7 mmHg olarak ölçülmüştür. Bu değerler sepsis ve şok fizyolojisine uygundur. Hastalarımızın sağ kalım durumuna göre yapılan analizde vefat eden hastaların, hayatta kalan hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük MAP düzeyleri olduğu saptanmıştır ($p < .05$). Çalışmamızdaki tüm hastalarda tedavi yeri grupları ile MAP arasındaki ilişki incelendiğinde MAP, ÇYBÜ grubunda anlamlı şekilde daha düşüktür (medyan: 66,5 mmHg; $p = .006$). Hipotansiyon sepsiste geç bulgu olmakla birlikte, MAP düşüklüğü perfüzyon yetersizliğini ve organ disfonksiyonu riskini artırır.

Lamprea ve arkadaşlarının 2022 tarihli çalışmasında, sepsisli çocuklarda KDZ ≥ 3 saniyenin mikrosirkülasyon bozukluğu ve perfüzyon yetersizliği ile anlamlı ilişkili olduğu gösterilmiştir (47). Çalışmamızda KDZ ≥ 3 saniye oranı %39,3 olarak bulunmuştur; bu bulgu, literatürde bildirilen mikrosirkülasyon etkilenimini desteklemekte ve hemodinamik bozulmanın erken bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca çalışmamızda vefat eden hastaların Oksijenlenme parametrelerinden SpO_2/FIO_2 ortalaması 201'dir; bu, şiddetli hipoksemiye yansıtır.

Çalışmamızda vefat eden hastalarda KDZ'nin tamamında ≥ 4 saniye olması, bu hasta grubunda perfüzyonun ciddi düzeyde bozulduğunu göstermektedir. Yine çalışmamızdaki ÇYBÜ'de takip edilen hastalarımızda SpO_2/FiO_2 oranı diğer gruplara göre anlamlı şekilde düşüktür (medyan: 221; $p < .001$) ve bu bulgu ÇYBÜ grubundaki respiartuvar disfonksiyonu desteklemektedir.

Knaus ve arkadaşları sepsisli hastalarda düşük Glasgow Koma Skoru'nun (GKS) mortaliteyle ilişkili olduğunu belirtmiştir (48). Bizim çalışmamızda GKS ortalaması 13,62 olup, bu bulgu hastaların bir kısmında bilinç düzeyinin etkilendiğini göstermektedir. Eidelman ve arkadaşlarının çalışmasında sepsisli hastaların %70'inden fazlasında nörolojik etkilenim ve bilinç değişikliği saptanmıştır (49). Bizim çalışmamızda ortalama GKS değerlerinin daha yüksek olmasının sebebinin hastaların daha çok ayaktan izlenen ve servise yatırılan hastalar olması olduğu düşünülmektedir. Dolan ve arkadaşlarının 2016'daki verilerine göre, pre-hospital GKS'si düşük olan hastalarda hastane içi mortalite oranı anlamlı şekilde artmaktadır (50). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu yönde vefat eden hastaların GKS puanı, hayatta kalanlara kıyasla istatistiksel olarak belirgin şekilde daha düşük saptanmıştır ($p < .05$). Yine GKS ile tedavi yeri grupları arasındaki ilişkiye bakıldığında çalışmamızda GKS, çocuk yoğun bakım ünitesinde (ÇYBÜ) yatan hastalarda anlamlı şekilde daha düşüktür (medyan: 13,5; $p < 0,001$). Servis ve ayaktan izlenen hastalarda GKS medyanı 15 olup, bilinç düzeylerinin normal sınırlarda olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, Eidelman ve arkadaşlarının sepsisli çocuklarda düşük GKS'nin ciddi sepsis ve kötü prognoz göstergesi olduğunu belirttiği çalışmasıyla uyumludur (49).

Kolombiya'da Jaramillo-Bustamante ve arkadaşları ÇYBÜ'de sepsis üzerine yaptıkları çok merkezli bir çalışmada hastaların %68'inde mekanik ventilasyon gerektiğini bildirmiştir (51). Bizim çalışmamızda ÇYBÜ'de takip edilen sepsisli hastalarımızdaki bu oran %75 olup, ÇYBÜ'deki hasta grubumuzun ciddi klinik durumunu yansıtmaktadır. Ayrıca çalışmamızda vefat eden hastaların tamamı entübe edilmiş ve invaziv mekanik ventilasyon gereksinimi göstermiştir.

Wernovsky ve arkadaşları kardiyak cerrahi sonrası VIS skorunun hemodinamik bozulmayı yansıttığını göstermiştir (52). Pudjiadi ve arkadaşlarının 2021 çalışmasında ise VIS ≥ 20 olan çocuklarda mortalite oranı %61 olarak saptanmıştır (53). Bizim

çalışmamızda VIS ortalaması 5,19 olup, bu değer daha düşük risk grubuna işaret etmekle birlikte vefat eden hastaların VIS skoru (ortalama 27,25), hayatta kalan hastaların VIS skoruna (ort. 0) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuş ($p<.05$) olup literatürdeki mortalite riskini arttıran VIS düzeyleriyle uyumludur.

Beretta-Piccoli ve arkadaşları ECMO uygulanan pediatrik septik şok hastalarında mortalite oranını %41 olarak bildirmiştir (54). Bizim çalışmamızda ECMO yalnızca bir hastaya (%1,6) uygulanmış olup bu durum refrakter şok sıklığının düşük olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda ECMO uygulanan tek hasta vefat etmiştir.

Çalışmamızda tedavi yeri gruplarına göre laboratuvar parametrelerinin karşılaştırılması, sepsis şiddeti ve organ disfonksiyonunun laboratuvar yansımalarını ortaya koymaktadır. Çocuk yoğun bakım ünitesinde (ÇYBÜ) izlenen hastalarda birçok parametrenin anlamlı düzeyde bozulmuş olduğu görülmüştür.

Surviving Sepsis Campaign (SSC)'in 2020 yılındaki çocuklarda sepsis yönetimi rehberinde, sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS) kriterlerinden biri olarak lökosit sayısının $>12.000/mm^3$ olması işaret edilmektedir (19). Bizim kohortumuzda ortalama $16.270/mm^3$ olarak ölçülen lökosit değeri, bu rehberde önerilen eşik değerlerin oldukça üzerinde bulunmuş ve sepsis tanısını destekler niteliktedir.

Xu ve arkadaşlarının 2023 yılında yayınlamış olduğu pediatrik sepsis tanısında RDW'nin rolüne dair çalışmada sepsis hastalarında RDW istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş, pediatrik sepsisin erken tanısı için RDW'nin değerli olduğunu belirtilmiştir. (55). Bizim çalışmamızda tüm hastalarımızda ortalama RDW değeri %14,89 olarak bulunmuştur. ÇYBÜ'de takip edilen hastalarımızın RDW değerleri, diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p <.05$). Bu bulgu bize daha geniş vaka serileriyle yapılan klinik çalışmalarda RDW'nin sepsisin şiddeti hakkında fikir verebileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda mortaliteyi öngörmeye yönelik yapılan istatistiksel analizlerde vefat eden hasta grubu ile hayatta kalan hasta grubu arasında RDW'de gözlenen fark anlamlı bulunmamıştır ($p>.05$).

Çalışmamızda kültür pozitifliği %65 olarak saptanmıştır. Farris ve arkadaşlarının *RESOLVE* çalışmasına dayalı analizinde pediatrik ağır sepsis hastalarının %23'ünde kültür pozitifliği rapor edilmiştir (56). Bizim oranımızın bu değerden belirgin şekilde yüksek olmasını, kan kültürünün erken dönemde ve uygun koşullarda alınmış olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir, etken saptama başarısının iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca çalışmamızda vefat eden hastalarda kültür pozitifliği %75 olarak saptanarak çalışmamızdaki tüm hastalarla paralellik göstermiştir.

Çalışmamızda ortalama serum laktat düzeyi 3,04 mmol/L'dir. Song ve arkadaşlarının 2024 tarihli çalışmasında laktat $\geq 2,2$ mmol/L düzeylerinin mortalite ile anlamlı ilişkisi olduğu belirtilmiştir (57). Benzer şekilde Gulla ve arkadaşları 24 saat içinde serum laktat $\geq 2,6$ mmol/L düzeylerinin erken yoğun bakım mortalitesini öngörebileceğini göstermiştir (58). Bizim ortalamamız bu eşiklerin üzerinde gözükmekte ve sepsis ciddiyetini yansıtmaktadır. Buna karşın Phoenix Sepsis kriterlerine göre laktat için kesme değeri ≥ 5 olarak belirlenmiştir (5). Bu değerin hem bizim çalışmamız hem de literatüre göre yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanında çalışmamızda vefat eden hastaların laktat ortalaması 7,66 mmol/L olarak ölçülmüş olup sağ kalan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek saptanmış ($p=.001$) olup çalışmamız yukarıda bahsedilen genel literatürle uyumludur.

Tonial ve arkadaşlarının 2021 tarihli çalışmasında, CRP > 670 mg/dL'lik kesme değeri mortaliteyle anlamlı şekilde ilişkilidir (59). Bizim çalışmamızda ortalama CRP değeri 102,09 mg/dL olarak saptanmış olup tedavi yeri grupları ile CRP kıyaslandığında CRP düzeyleri, ÇYBÜ hastalarında anlamlı derecede yüksektir ($p = .005$). Çalışmamızda vefat eden hastaların CRP ortalaması 64,08 mg/dL olarak tüm hastalarımızın CRP ortalamasından düşük olarak ölçülmüştür. Mortal seyreden hastalarda ortaya çıkan bu sonucun erken vefat veya sepsis sırasında gelişen hepatik disfonksiyon gibi nedenlerle açıklanabileceği düşünülmektedir.

Downes, Fitzgerald ve Weiss'in 2020 yılında yayımladığı derlemede, Prokalsitonin (PCT)'nin ≥ 10 $\mu\text{g/L}$ üzeri değerlerinin pediatrik sepsiste güçlü bir biyobelirteç olduğu, ayrıca bazı çalışmalarda 4,5–10 $\mu\text{g/L}$ üzeri seviyelerde bile tanı doğruluğunun anlamlı şekilde arttığı vurgulanmıştır (60). Çalışmamızda PCT

ortalaması 20,82 µg/L olarak saptanmıştır; bu değer, literatürde yüksek risk eşiklerinin çok üzerinde olup olgularımızda ciddi enfeksiyon ve sistemik inflamatuvar yanıtın belirgin şekilde yoğun olduğunu göstermektedir. Üstelik çalışmamızda tedavi yeri grupları ile kıyaslama yapıldığında Prokalsitonin düzeyleri, özellikle yoğun bakım hastalarında çalışmamızdaki diğer hasta gruplarına göre anlamlı düzeyde yüksektir ($p < .001$). ÇYBÜ'deki hastalarımızda ortalama PCT 37,99 olarak saptanmış olup literatürdeki eşik belirgin şekilde aşılmıştır. Ayrıca çalışmamızda vefat eden hastaların Prokalsitonin ortalaması 56,03 µg/L olmak üzere literatürde belirtilen PCT düzeyleri içinde oldukça yüksek bir düzey olarak ölçülmüştür.

Abdelaziz ve arkadaşları sepsis tanılı 60 hastada yaptığı çalışmada D-Dimer düzeylerini medyan 1,21 µg/mL, hayatta kalan grupta medyan 0,83 µg/mL, vefat eden grupta medyan 2,6 µg/mL olarak bulmuştur (61). Çalışmamızda D-dimer düzeyi medyan 1,33 µg/mL'dir. ÇYBÜ hastalarında medyan 4,64 µg/mL olarak saptanmış olup vefat eden hastalarda da 6,97 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgularımız literatürdekine uyumlu şekilde hastalık şiddetinin arttığı durumlarda D-Dimer düzeyinin de anlamlı olarak yükseldiğini göstermektedir. Phoenix sepsis kriterleri sepsis hastalarının daha yüksek spesifitede yakalamayı hedeflemiştir ve bunun için de D-Dimer için ≥ 2 kesme değerini kullanmaktadır. Değer arttıkça sepsis şiddetinin arttığını göstermektedir. Bizim çalışmamız da bununla uyumludur.

Çalışmamızda INR değeri ortalama 1,33 olup, tedavi yeri grupları ile kıyaslandığında D-dimer ve INR değerleri, ÇYBÜ grubunda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p < .001$). Bu durum, hastalığın daha şiddetli olduğu sepsis vakalarında yaygın intravasküler koagülasyon (DIC) eğilimini ve hemostatik sistemdeki bozulmayı desteklemektedir. Literatürde bu parametrelerin yüksekliği, kötü prognoz göstergesi olarak tanımlanmıştır. Literatürde INR $>1,5$ olması 30 günlük mortalite ile bağlantılı bulunmuştur (62). Ayrıca Phoenix Sepsis kriterlerine göre de INR için kesme değeri $\geq 1,3$ olarak belirlenmiştir (5). Çalışmamızda ÇYBÜ hastalarındaki yüksek oran (medyan 1,54), ciddi sistemik etkilenmeyi yansıtmaktadır. Bunlarla birlikte literatürle uyumlu şekilde çalışmamızda vefat eden hastaların ortalama INR değeri 2.0 olarak bulunmuş ve yine ciddi koagülopati varlığını ortaya koymuştur.

Çalışmamızda tedavi yeri grupları ile kıyaslandığında üre ve kreatinin düzeylerinin ÇYBÜ grubunda daha yüksek olması ($p < .001$ ve $p = .014$), akut böbrek hasarı gelişiminin sepsisli ağır çocuk hastalarda daha sık görüldüğünü göstermektedir. Bu bulgu, ÇYBÜ'deki sepsisli çocuklarda %30–40 oranında renal disfonksiyon bildirilen verilerle örtüşmektedir (13). Ayrıca Vefat eden hasta grubunda üre ve kreatinin değerleri sırasıyla 101 ve 1,41 olup bu grupta da renal disfonksiyonun belirgin olduğu izlenmiştir.

Tedavi yeri grupları ile sodyum düzeyi ilişkisi incelendiğinde çalışmamızda sodyum düzeyi ÇYBÜ grubunda anlamlı şekilde yüksektir ($p < .001$). Bu, sıvı tedavileri, dehidratasyon ve ADH yanıtı gibi faktörlerin etkisiyle açıklanabilmekle beraber Sayed ve arkadaşlarının 2025 yılında yapmış oldukları sepsis hastalarının sodyum düzeyleri ile ilgili çalışmada da disnatremilerin sepsiste kötü prognoz ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (63).

Tedavi yeri grupları ile ilişkisi incelendiğinde pH ve HCO_3 düzeyleri, ÇYBÜ grubunda belirgin şekilde daha düşük bulunmuştur ($p < .05$ ve $p < .001$). Yine vefat eden hasta grubunda pH ortalaması 7,13 ve HCO_3 14,1 olup metabolik asidoz lehine değerlidir ve literatürle uyumludur (57). Bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, yoğun bakımda izlenen hastalarda enflamasyon (CRP, PCT), koagülasyon (D-dimer, INR), metabolik stres (laktat, HCO_3 , pH) ve organ disfonksiyonuna (karaciğer, böbrek) ait parametrelerin anlamlı şekilde bozulduğu net biçimde ortaya konmuştur.

Çalışmamızda hastalara uygulanan yedi farklı skarlama sistemiyle (PEWS, SIRS, Phoenix, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2, OFI) klinik durum, sepsis tanısı, hastalık şiddeti ve organ disfonksiyonları değerlendirildi. Çalışmamızda, hastaların tedavi yeri grupları ile uygulanan skarlama sistemleri arasında anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Özellikle Phoenix, pSOFA, PRISM-3, PELOD-2, PEWS ve OFI skorları, çocuk yoğun bakım ünitesinde (ÇYBÜ) izlenen hastalarda, servis ve ayaktan tedavi edilen gruplara kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (her biri için $p < .001$). Bu durum, skarlama sistemlerinin hastalık ciddiyetini ayırt etmede başarılı olduğunu göstermektedir.

Pediatric Erken Uyarı Skoru (PEWS), hastane içi kötüleşmeleri önceden tespit etmeye yönelik bir skordur. Bizim serimizde ortalama PEWS değeri 3,44 olarak saptanmış, bu da müdahale gerektirecek klinik risk düzeyine işaret etmektedir (22). Çalışmamızda ÇYBÜ hastalarında PEWS için medyan 5,5 olup diğer tedavi yeri gruplarından anlamlı olarak yüksektir ($p<.001$). Hastaneye yatışı gereken hastalarımız arasında ÇYBÜ ihtiyacını öngörmedeki ayırt edicilik gücü olarak PEWS skoru, AUC: 0.859 olup iyi düzeyde ayırt edicilik sunmuştur. 3.5 puanlık kesme değerinde, %80 duyarlılık ve %78 özgüllük elde edilmiştir. Bu da erken uyarı sistemlerinin yoğun bakım ihtiyacını öngörmeye faydalı olduğunu göstermektedir.

SIRS kriterlerine göre hastaların %57,4'üne sepsis tanısı konmuştur. Bu oran, Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2020 rehberinde belirtilen sepsis tanımında SIRS'in özgüllüğünün sınırlı ancak duyarlılığının yüksek olduğuna dair ifadelerle uyumludur (19). Çalışmamızda tedavi yeri grupları ile ilişkisi incelendiğinde SIRS anlamlı bir fark ortaya koyamamıştır. Beklendiği üzere çalışmamızda vefat eden hastaların tamamı SIRS kriterlerine göre sepsis tanısı almıştır. Fakat SIRS kriterleri mortaliteyi öngörmeye istatistiksel anlamlılık göstermemiştir ($p>.05$).

Buna karşın çalışmamızda Phoenix skoru %16,4 oranında sepsis ve %18 oranında septik şok olmak üzere hastaların %34,4'ünü yakalayabilmiştir. Bizim çalışmamızda Phoenix skoruna göre sepsis tanısı alan hastaların %60'ı, septik şok tanısı alanların ise %90'ı ÇYBÜ'de izlenmiştir. Bu dağılım, Phoenix skorunun klinik ciddiyet sınıflamasında yüksek duyarlılığa sahip olduğunu desteklemektedir. Hastaneye yatışı gereken hastalarımız arasında ÇYBÜ ihtiyacını öngörmedeki ayırt edicilik gücü olarak Phoenix skoru, AUC: 0.899 ile çok iyi düzeyde ayırt ediciliğe sahiptir. 1.5 puanlık kesme değeriyle, Phoenix skoru %80 duyarlılık ve %84 özgüllük göstermiştir. Ayrıca Phoenix skorlaması çalışmamızda vefat eden hastalarda ortalama 6,75 puan olarak hesaplanmış olup vefat eden hastaların %25'ine sepsis, %75'ine septik şok tanısını başarıyla koyabilmiştir. Phoenix skorlaması ile mortalite arasında da anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış olup ($p<.05$) sağ kalanların büyük kısmının (%70,2) Phoenix'e göre sepsis tanısı almamış olduğu belirlenmiştir. Yeni tanımlanmış olan Phoenix skorlaması organ disfonksiyonu ve inflamatuvar yanıtı göre sepsis ve septik şok sınıflaması sunmaktadır (5). Bu skorlamanın SIRS'e kıyasla daha

seçici olduğu ve şok tanısında daha ayırt edici sonuç verdiği görülmektedir. Çalışmamızda da SIRS kriterlerine göre çok daha fazla sayıda hasta sepsis olarak tanımlanmışken birçok hasta Phoenix skoruna göre sepsis tanısını karşılamamaktadır. Çalışmamızda Phoenix ve SIRS kriterleri arasında tanısal uyumsuzluk gösteren 24 hasta analiz edilmiştir. Bu hastaların 5'i Phoenix pozitif-SIRS negatif, 19'u ise Phoenix negatif-SIRS pozitif olarak sınıflandırılmıştır. Bu ayırım, sepsis tanısında inflamatuvar temelli (SIRS) ve organ disfonksiyon temelli (Phoenix) yaklaşımların klinik olarak farklı hasta profillerini tanımladığını göstermektedir.

Çalışmamızda Phoenix pozitif-SIRS negatif ve Phoenix negatif-SIRS pozitif hasta grupları arasında klinik veriler değerlendirildiğinde GKS, VIS, antibiyotik başlama zamanı, entübasyon durumu ve NIV süreleri gibi klinik parametrelerde gruplar arasında istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır ($p > .05$). Ancak sadece Phoenix pozitif-SIRS negatif grupta entübasyon uygulanmış olması, bu gruptaki hastaların klinik olarak daha ağır olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, Schlapbach ve arkadaşlarının 2024 Phoenix tanımlamasında vurguladığı gibi, Phoenix sisteminin sepsis ciddiyetini fizyolojik bulguların ötesinde organ etkilenimiyle değerlendirdiğini desteklemektedir (5). Çalışmamızda Phoenix pozitif-SIRS negatif ve Phoenix negatif-SIRS pozitif hasta grupları arasında laboratuvar verileri incelendiğinde Phoenix pozitif-SIRS negatif grubunda Prokalsitonin (PCT), D-dimer ve INR düzeyleri karşı gruba göre anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla $p = .001$, $.009$ ve $.002$). Bu parametreler, sistemik inflamasyon (PCT), koagülopati (D-dimer, INR) ve mikrovasküler disfonksiyonla doğrudan ilişkilidir. Özellikle Downes ve arkadaşlarının 2020 çalışmasında, $PCT >10$ ng/mL değerlerinin ileri sepsis ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (60). Bu bulgular, Phoenix sisteminin laboratuvar temelli organ disfonksiyonu tanısını daha iyi yansıttığını, çok daha duyarlı bir skorelama sistemi olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda Phoenix pozitif-SIRS negatif ve Phoenix negatif-SIRS pozitif hasta grupları arasında skorelama sistemleri değerlendirildiğinde ise Phoenix pozitif-SIRS negatif hastalarda Phoenix skoru: medyan 3 (vs. 0) ($p = .000$), pSOFA skoru: medyan 4 (vs. 0) ($p = .030$), PEWS skoru: medyan 4 (vs. 2) ($p = .012$) olmak üzere bu skorlar anlamlı düzeyde yüksek bulunmuş; bu da klinik bozulmanın Phoenix sistemince daha doğru tanımlandığını göstermektedir. Ayrıca bu grupta SIRS

puanı anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p = .002$), bu da inflamatuvar yanıt eşiklerinin aşılmamasına rağmen ciddi organ etkilenimi bulunduğunu göstermektedir. Literatürde $pSOFA \geq 2$ ve $PEWS \geq 4$ gibi değerlerin klinik kötüleşme ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (4,22). Bu veriler ışığında, SIRS kriterlerinin yalnızca inflamatuvar fizyolojik değişkenlere dayandığı, buna karşın Phoenix'in organ disfonksiyonu merkezli daha seçici bir yaklaşım sunduğu görülmektedir. SIRS pozitif–Phoenix negatif hastaların büyük kısmında hipoksemi, koagülopati, inflamasyon veya metabolik bozukluk saptanmamışken; Phoenix pozitif–SIRS negatif hastalar, daha yoğun destek tedavisi gerektiren ve laboratuvar parametreleriyle ağır klinik tabloya sahip bireylerdir. Her ne kadar çalışmamızda klinik durumu ağır olan hasta sayımız az olsa da Phoenix sistemi kritik hastaları, ÇYBÜ yatışı gereken hastaları başarılı şekilde ayırt etmiştir. SIRS ise aşırı tanıya kaçmıştır. Bu durum, Phoenix sisteminin pediatrik sepsiste sadece tanı koymakla kalmayıp, aynı zamanda mortalite riskini öngörmede daha güvenilir bir araç olduğunu düşündürmektedir (5).

pSOFA, çocuk hastalarda çoklu organ disfonksiyonunu kantitatif olarak değerlendiren bir sistemdir. Çalışmamızda ortalama pSOFA skorunun 2,7 olması, hastaların çoğunda sınırlı organ etkilenimi olduğunu göstermektedir. Tedavi yeri grupları ile pSOFA ilişkisi incelendiğinde, pSOFA ÇYBÜ grubunda anlamlı şekilde daha yüksek puanlar vermiştir (medyan: 6,5; $p < .001$). Hastaneye yatışı gereken hastalarımız arasında ÇYBÜ ihtiyacını öngörmedeki ayırt edicilik gücü olarak pSOFA skoru, AUC: 0.943 ile en yüksek ayırt edici güce sahip skorlama sistemi olmuştur. pSOFA'nın 1.5 puanlık kesme değeri, bir hastanın ÇYBÜ'de izlenme olasılığı açısından anlamlı bir eşik olup, bu değerde %95 duyarlılık ve %84 özgüllük sağlanmıştır. Aynı zamanda vefat eden hastaların pSOFA ortalaması 10,5 hesaplanmış olup sağ kalan hastalara göre belirgin yüksektir ($p < .05$). Bu değer literatürde sepsis mortalitesi ile yüksek korelasyon gösteren değer aralıklarındadır (4).

PRISM III ve PELOD-2 sistemleri, yoğun bakım mortalitesini öngörmek için kullanılan kompleks skorlardır (21,23). Çalışmamızda ortalama PRISM III skorunun 3,77 ve PELOD-2'nin ortalama 2,25 olması, mortalite riski düşük ama organ etkilenimi olan bir hasta grubunu tanımlamaktadır. Tedavi yeri grupları ile ilişkisine bakıldığında ise bu skorların ÇYBÜ hastalarında yüksek olması (sırasıyla medyan 6

ve 3), yoğun bakım grubunun prognoz açısından daha kötü seyirli olduğunu göstermektedir. Literatürde PRISM-3 ≥ 8 ve PELOD-2 ≥ 4 olan hastalarda mortalite oranlarının anlamlı şekilde yükseldiği bildirilmektedir (21,23). Bunun yanında çalışmamızda vefat eden hasta grubuna bakıldığında PRISM III ortalaması 15, PELOD-2 ortalaması 11 olarak hesaplanmış olması ($p < .05$) literatürde belirtilen PRISM III, PELOD-2 ve mortalite arasındaki ilişki ile yüksek düzeyde uyumluluk göstermiştir.

Organ Failure Index (OFI), çoklu organ disfonksiyonu (MOD) tanısı koymak ve sepsis şiddetini nicel olarak ifade etmek amacıyla kullanılan basit ama etkili bir göstergedir. Han ve arkadaşları, OFI ≥ 3 tanımını (her biri farklı sistemlerde olmak üzere ≥ 3 organ yetmezliği) kullandığı çalışmada, bu düzeyde OFI'nin persistan MOD ile güçlü korelasyon içinde olduğunu ve mortalite riskini anlamlı biçimde arttırdığını göstermiştir (64). Çalışmamızda hastalarımızın ortalama OFI değeri 0,7 olarak hesaplanmış olup, bu değer OFI $\geq 2-3$ eşiklerinin altında kalmaktadır. Bu durum, kohortumuzun büyük kısmında eş zamanlı birden fazla organ yetmezliği gelişmediğini ve ciddi MOD oranının sınırlı olduğunu göstermektedir. Buna karşın, OFI, ÇYBÜ grubunda ortalama 2 ($p < .001$), vefat eden hasta grubunda OFI ortalaması 3,25 olarak izlenmiş ve bu değerler literatürle uyumlu şekilde OFI skorunun bizim hasta grubumuzda da kritik hastaları etkin şekilde seçebildiğini göstermiştir. Ayrıca vefat eden hasta grubunun tamamında ≥ 2 sistem disfonksiyonu saptanmış ve yine vefat eden hastaların tamamında solunum, nörolojik ve hematolojik sistem tutulumu izlenmiştir. Mortal seyreden hastalarımızın tamamında tutulan bu üç organ sistemi, Phoenix skorlamasında sepsis tanısı için değerlendirmeye alınmaktadır.

Çalışmamızda skorlama sistemlerinin mortaliteyle ilişkisi değerlendirildiğinde, hayatını kaybeden hastaların skorlama puanlarının sağ kalan hastalara kıyasla belirgin şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle Phoenix, pSOFA, PEWS, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorları hayatını kaybeden hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p < .05$). Bu veriler ışığında Phoenix skorlama sisteminin kritik sepsis hastalarını tanıma kabiliyetinin yüksek olduğunu düşünmekteyiz.

Phoenix çok yeni bir skorlama sistemi olduğu için literatür taraması ne kadar geniş tutulursa tutulsun henüz bu konuda yapılmış fazla sayıda çalışmaya rastlanmamıştır. Buna rağmen bu kısıtlı literatüre baktığımızda mevcut olan birkaç çalışma bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Bunlardan biri Georgette ve arkadaşlarının 2025 yılında yayınlamış olduğu Phoenix kriterleri ile uyumlu tarama sistemleri arasında karşılaştırma çalışmasıdır (65). PEWS, qSOFA, SIRS ve Phoenix tanı kriterlerinin hem mortalite hem yoğun bakım ihtiyacını öngörmedeki başarısı karşılaştırılmıştır. SIRS kriterleri duyarlılıkta yüksek ancak özgüllükte düşük saptanmış, Phoenix özgüllükte en yüksek değeri sunmuştur (özellikle sepsisle ilişkili organ disfonksiyonu varlığında). Bu çalışmadan Phoenix kriterlerinin, özellikle SIRS'a kıyasla daha az yanlış pozitiflik verdiği yorumuna ulaşılabilir. Ayrıca bizim çalışmamızda PEWS (AUC=0.859) ve pSOFA (AUC=0.821) skorlamaları Phoenix skorunun ayırt ettiği hasta grubunda en güçlü ayırt edici skorlama sistemleri olarak öne çıkmıştır. Literatürdeki bir diğer çalışma Kernan ve arkadaşlarının Haziran 2025'te yayınlamış olduğu SIRS + organ disfonksiyonu ile tanı almış geçmiş sepsis vakalarına Phoenix kriterlerinin retrospektif olarak uygulanmasını içeren çalışmasıdır (66). Bu çalışmada Phoenix kriterleri bu eski grupların yalnızca %60'ını kapsamış, bazı erken sepsis olguları Phoenix kriterleri ile tanı alamamıştır (sınırlı organ tutulumunda). Bu çalışmayı şöyle yorumlamak mümkündür: Phoenix kriterlerinin yüksek özgüllüğünün bazı olguların tanı dışında kalmasına neden olabileceği unutulmamalıdır. Bu durum, klinik karar verirken sadece skora değil, genel klinik değerlendirmeye de ihtiyaç olduğunu vurgular. Hadzhieva-Hristova ve arkadaşlarının Şubat 2025'te yayınladığı 42'si sepsis tanılı olmak üzere 53 hastadan oluşan Phoenix, pSOFA, PELOD-2 ve PRISM III skorlarının karşılaştırmalı performansının değerlendirildiği çalışmada Phoenix skorunun, komplikasyon gelişimini öngörmede en yüksek doğruluğa sahip olduğu (%76.2) bulunmuştur. Sadece Phoenix skorunun komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında anlamlı fark gösterdiği raporlanmıştır ($p = 0.0023$). pSOFA'nın, komplikasyonu olmayan hastaları saptamada en iyi özgüllüğe sahip olduğu belirtilmiştir (%88.0) (67). Bizim çalışmamız bu çalışmaya nazaran daha çok veri içermektedir ve skorlama sistemlerinin tanısal ayırım gücü ile birlikte klinik ciddiyet, mortalite ve organ disfonksiyonu gibi sonuçlarla

ilişkinini daha geniş bir hasta grubunda değerlendirme imkânı sunmuştur. Özellikle Phoenix skoru, çalışmamızda da septik şok tanısında ve mortalite ile ilişkili yüksek skor değerleri göstermiştir. Hadzhieva-Hristova ve arkadaşlarının yalnızca yoğun bakım hastaları üzerinde yürüttüğü sınırlı örneklemlilerden farklı olarak, çalışmamızda hem servis hem de ayaktan tedavi edilen hastalar dahil edilerek skorlama sistemlerinin klinik spektrum içerisindeki duyarlılık ve özgüllükleri daha kapsamlı biçimde karşılaştırılmıştır. Bu yönüyle çalışmamız, Phoenix skorunun sadece komplikasyon değil aynı zamanda mortalite ve yoğun bakım ihtiyacı gibi ciddi sonuçlarla olan güçlü korelasyonunu da desteklemektedir.

Çalışmamızda Phoenix skorunu kendi içinde değerlendirdiğimizde Phoenix ile tanımlanan sepsis (n=10) ve septik şok (n=11) hastaları karşılaştırıldığında, çeşitli vital, klinik, laboratuvar ve skorlama sistemi parametrelerinde anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Bu bulgular, Phoenix sisteminin sınıflama gücü ve klinik ayırım yeteneği açısından geçerliliğini desteklemektedir. Schlapbach ve arkadaşları (2024) tarafından tanımlanan Phoenix sistemine ilişkin uluslararası konsensus çalışmasında, sepsis ile septik şokun ayırımında hemodinamik instabilite, ventilatör desteği ve organ disfonksiyonunun eşik kriterler olarak kabul edilmesi gerektiği belirtilmiştir (5). Bizim çalışmamızda da septik şok grubundaki hastalarda VIS, NIV süresi, MAP düşüklüğü ve SpO₂/FiO₂ oranı gibi ölçütlerde anlamlı bozulma saptanmış ve bu durum konsensus ile birebir örtüşmüştür. Hadzhieva-Hristova ve ark. (2025) tarafından yapılan çalışmada, sadece Phoenix skorunun komplikasyon gelişen hastaları ayırt etmede anlamlı olduğu ve tanısal doğruluğunun %76,2 olduğu gösterilmiştir (67). Bu da bizim çalışmamızda Phoenix skoru ile tanımlanan septik şok hastalarının diğer skorlama sistemlerine göre daha yüksek risk taşıdığını ortaya koyan verilerle doğrudan uyumludur. Downes ve arkadaşlarının 2020 tarihli çalışmasında yüksek prokalsitonin düzeylerinin ileri sepsis ve kötü prognozla anlamlı ilişkili olduğu bildirilmiştir (60). Bizim çalışmamızda da PCT düzeyleri, özellikle Phoenix skoru ile septik şok tanısı alan hastalarda belirgin şekilde yüksek bulunmuştur. Bu doğrultuda, Phoenix skorunun klinik değerinin, prokalsitonin gibi biyobelirteçlerin entegre edilmesiyle daha da artırılabilirliği düşünülmektedir. Sonuç olarak, Phoenix sistemi hem tanı koyma hem de sepsis şiddetini sınıflandırma açısından klinikte oldukça faydalı görünmektedir.

Sepsis ve septik şokun ayrımında hemodinamik ve organ disfonksiyonu belirteçlerinin ön planda yer alması gerektiği yönündeki uluslararası literatürle çalışmamızın verileri yüksek düzeyde uyum içindedir.

Çalışmamızda Phoenix skoru ile sepsis veya septik şok tanısı alan hastalar ile tanı almayan hastalar karşılaştırıldığında; SIRS, pSOFA, PEWS, PRISM-3, PELOD-2 ve OFI skorlama sistemlerinden alınan puanların, tanı alan grupta anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p < .05$). Özellikle pSOFA (medyan: 5 vs. 0), PEWS (medyan: 5 vs. 2), PRISM-3 (medyan: 6 vs. 0) ve PELOD-2 (medyan: 3 vs. 0) skorlarında bu fark oldukça belirgindir. Bu bulgu, Phoenix sisteminin organ disfonksiyonunu esas alan diğer skorlama sistemleriyle yüksek düzeyde uyumlu olduğunu göstermektedir. Phoenix skorunun ayırt ettiği hastalarda septik şok tanısını ön görmede en yüksek güce sahip skorlama Phoenix skoru olmuş, $AUC=0.955$ ile septik şok tanısı koymadaki en yüksek ayırt edici güce sahip sistem olmuştur (kesme değeri 3,5 %90 duyarlılık %90 özgüllük). Hemen arkasından PEWS ($AUC=0.868$) gelmiştir.

Schlapbach ve arkadaşlarının 2024'te tanımladığı Phoenix sisteminin, tanı gücünü organ fonksiyonlarının objektif parametrelerle değerlendirilmesine dayandırdığı ve sepsisin ciddiyetini daha isabetli belirlediği vurgulanmıştır (5). Ayrıca, çalışmamızda Phoenix ve SIRS sınıflandırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fakat kısmen uyumsuz bir ilişki saptanmıştır ($p = .031$). SIRS'a göre sepsis tanısı alan hastaların yalnızca %54,3'ü Phoenix'e göre tanı almamıştır. Aynı zamanda SIRS'a göre sepsis tanısı almayan hastaların %80,8'i Phoenix'e göre de tanı almamıştır. Bu sonuçlarla SIRS'ta tanı almayan bazı hastalara Phoenix'in sepsis ve septik şok tanısı koyabildiği izlenmiştir. Bu durum, SIRS sisteminin yüksek duyarlılığına rağmen organ disfonksiyonu gelişmeden tanı koyabilmesi nedeniyle özgüllüğünün düşük kaldığını, Phoenix'in ise daha seçici bir sistem olduğunu düşündürmektedir. Bu veriler doğrultusunda, çalışmamız Phoenix sisteminin organ disfonksiyonuna dayalı skorlama sistemleriyle yüksek uyum gösterdiğini ve SIRS'e kıyasla daha sınırlı fakat daha anlamlı hasta grubunu tanımladığını ortaya koymaktadır.

Tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde, çalışmamızın bazı sınırlılıkları olduğu göz ardı edilmemelidir. Özellikle örneklem büyüklüğünün düşük olması, bilhassa vefat eden hasta sayısının yetersiz oluşu, değişkenler arası etkileşimler ve bazı değişkenlerin uç değer niteliğinde dağılması gibi durumların, istatistiksel analizlerde kullanılan modellerde her zaman beklenen sonuçların elde edilememesinin önemli nedenleri arasında yer aldığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamız tek merkezli olarak ve sınırlı bir zaman aralığında gerçekleştirilmiş olup bu yönüyle genellenebilirliği kısıtlıdır. Buna rağmen, elde ettiğimiz veriler Phoenix sepsis skorlamasının çocuklarda sepsis ve septik şok tanısında diğer sistemlere göre daha üstün bir ayırım gücüne sahip olduğunu göstermektedir. Phoenix skoru; özellikle pSOFA, PEWS, PELOD-2 ve PRISM-3 gibi sistemlerle yüksek korelasyon göstermiş, sepsis şiddetiyle yakından ilişkili bulunmuştur. Ülkemizde Phoenix sepsis skoru ile ilgili literatür bulunmaması, dünya literatüründe ise Phoenix'in kendi tanımlayıcı çalışması dışında çok sınırlı sayıda karşılaştırmalı yayın yapılmış olması göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışma Phoenix skorlama sisteminin klinik değerine ışık tutması ve ileride yapılacak çok merkezli, daha geniş örneklemli ve uzun dönemli araştırmalara öncülük etmesi açısından anlamlı bir katkı sunmaktadır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, pediatrik sepsis ve septik şok tanısında kullanılan mevcut skorlama sistemleri (SIRS, pSOFA, PRISM-3, PEWS, PELOD-2, OFI ve Phoenix) klinik, laboratuvar ve vital bulgularla ilişkilendirilerek karşılaştırılmış; özellikle 2024 yılında tanımlanan Phoenix sepsis skorunun tanısal ve prognostik performansı değerlendirilmiştir. Bulgular, Phoenix skorlamasının, sepsis ve septik şok tanısında organ disfonksiyonuna dayalı yapısı sayesinde hem klinik ciddiyeti daha doğru saptadığını hem de mortal seyreden hastaları başarıyla tanımlayabildiğini göstermektedir.

Phoenix, özellikle SIRS kriterlerine göre gereksiz tanı konulabilecek bazı olguları dışlayabilmiş ve aşırı tanılamayı (overdiagnose) önleyebileceğini ortaya koymuştur. SIRS'e göre tanı alan bazı hastaların Phoenix'e göre tanı dışı kalması,

Phoenix'in özgüllüğünün daha yüksek olduğunu göstermektedir. Öte yandan, Phoenix skoru hiçbir ağır hastayı (Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'ne yatan veya hayatını kaybeden) dışlamamış ve sepsis/septik şok tanısını başarıyla koymuştur. Skorlama sistemleriyle yapılan analizlerde Phoenix'in pSOFA, PEWS ve PELOD-2 gibi sistemlerle yüksek korelasyon göstermesi, sepsisin ağırlığıyla tutarlı parametrelerle uyum içinde çalıştığını ortaya koymaktadır. Aynı zamanda Prokalsitonin, Laktat, D-dimer gibi önemli laboratuvar parametreleriyle istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler kurulmuştur.

Bununla birlikte, Phoenix'in bazı kısıtlılıkları da çalışmamızda gözlemlenmiştir. Örneğin, sadece sınırlı sayıda organ sistemini değerlendirmesi ve laktat düzeyinde ≥ 5 mmol/L gibi yüksek eşiklere dayanması, özellikle çocuklarda daha düşük laktat düzeylerinde de klinik olarak ciddi seyreden sepsisi tanımlamada yetersizlik riskini barındırabilir. Bu yönüyle pediatri pratiğinde bazı klinisyenlerde çekince doğurabilecek bir yapıdadır.

Çalışmamızın sınırlı bir zaman diliminde ve tek merkezde yürütülmüş olması, örneklem sayısının görece düşük ($n=61$) ve mortalite grubunun oldukça sınırlı ($n=4$) olması, elde edilen bazı istatistiksel sonuçların güçsüz kalmasına yol açmış olabilir. Bazı parametrelerin uç değer dağılımları ve değişkenler arası etkileşimler de regresyon modellerinde anlamlı ilişki kurulamamasına neden olmuştur. Bu nedenle elde edilen bulgular dikkatle yorumlanmalı, ancak değerli bir ön gözlem olarak değerlendirilmelidir.

Her şeye rağmen, bu çalışma Phoenix skorlama sisteminin pediatrik sepsis tanısında güçlü bir araç olduğunu göstermiştir. Türkiye'de Phoenix ile ilgili yayınlanmış hiçbir çalışma bulunmaması, uluslararası literatürde de Phoenix skorunu diğer sistemlerle doğrudan karşılaştıran araştırmaların yok denecek kadar az olması göz önüne alındığında, bu çalışmanın hem ulusal hem de uluslararası literatüre anlamlı katkı sunduğu düşünülmektedir. Bu yönüyle Phoenix sepsis skorlamasının ülkemizde uygulanabilirliği, performansı ve sınırları hakkında öncü bir bilgi üretmiş ve ileride yapılacak daha geniş örneklemli, çok merkezli, uzun süreli çalışmalara ışık tutabilecek bir temel oluşturmuştur.

7. KAYNAKLAR

1. Current evidence, identifying gaps and future directions GLOBAL REPORT ON THE EPIDEMIOLOGY AND BURDEN OF SEPSIS. 2020 [cited 2025 Jun 29]; Available from: <http://apps.who.int/bookorders>.
2. Evren G, Karaarslan U, Yildizdas D, Şik G, Azapağası E, Konca C, et al. Epidemiology of paediatric severe sepsis and septic shock in Turkey: Prevalence, results and treatments study. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*. 2022 Oct 1;111(10):1995–2003.
3. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016 Feb 23;315(8):801.
4. Matics TJ, Sanchez-Pinto LN. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children. *JAMA Pediatr*. 2017 Oct 2;171(10):e172352.
5. Schlapbach LJ, Watson RS, Sorce LR, Argent AC, Menon K, Hall MW, et al. International Consensus Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock. *JAMA*. 2024 Feb 27;331(8):665–74.
6. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for Sepsis and Organ Failure and Guidelines for the Use of Innovative Therapies in Sepsis. *Chest*. 1992 Jun;101(6):1644–55.
7. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med*. 2003 Apr;31(4):1250–6.
8. Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics*. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2005 Jan;6(1):2–8.
9. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*. 2020 Jan;395(10219):200–11.
10. Pomerantz Wendy J, Randolph Adrienne G. Sepsis in children: Definitions, clinical manifestations, and diagnosis - UpToDate. UpToDate. 2024 Dec 5;

11. Balamuth F, Weiss SL, Neuman MI, Scott H, Brady PW, Paul R, et al. Pediatric Severe Sepsis in U.S. Children's Hospitals*. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2014 Nov;15(9):798–805.
12. Flannery Dustin D. Epidemiology of Infections. In: Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Tasker RC, Wilson KM, Schuh AM, et al., editors. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 22nd ed. Elsevier; 2025. p. 1143–51.
13. Weiss SL, Fitzgerald JC, Pappachan J, Wheeler D, Jaramillo-Bustamante JC, Salloo A, et al. Global Epidemiology of Pediatric Severe Sepsis: The Sepsis Prevalence, Outcomes, and Therapies Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 May 15;191(10):1147–57.
14. Schouten M, Wiersinga WJ, Levi M, van der Poll T. Inflammation, endothelium, and coagulation in sepsis. *J Leukoc Biol*. 2008 Mar 1;83(3):536–45.
15. Boomer JS, To K, Chang KC, Takasu O, Osborne DF, Walton AH, et al. Immunosuppression in Patients Who Die of Sepsis and Multiple Organ Failure. *JAMA*. 2011 Dec 21;306(23):2594.
16. Takeuchi O, Akira S. Pattern Recognition Receptors and Inflammation. *Cell*. 2010 Mar;140(6):805–20.
17. Children with sepsis in resource-abundant settings: Rapid recognition and initial resuscitation (first hour) - UpToDate.
18. Davis AL, Carcillo JA, Aneja RK, Deymann AJ, Lin JC, Nguyen TC, et al. American College of Critical Care Medicine Clinical Practice Parameters for Hemodynamic Support of Pediatric and Neonatal Septic Shock. *Crit Care Med*. 2017 Jun;45(6):1061–93.
19. Weiss SL, Peters MJ, Alhazzani W, Agus MSD, Flori HR, Inwald DP, et al. Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2020 Feb 1;21(2):E52–106.
20. Gold DL, Mihalov LK, Cohen DM. Evaluating the Pediatric Early Warning Score (<scp>PEWS</scp>) System for Admitted Patients in the Pediatric Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*. 2014 Nov 6;21(11):1249–56.
21. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III. *Crit Care Med*. 1996 May;24(5):743–52.

22. Parshuram CS, Dryden-Palmer K, Farrell C, Gottesman R, Gray M, Hutchison JS, et al. Effect of a Pediatric Early Warning System on All-Cause Mortality in Hospitalized Pediatric Patients. *JAMA*. 2018 Mar 13;319(10):1002.
23. Leteurtre S, Duhamel A, Salleron J, Grandbastien B, Lacroix J, Leclerc F. PELOD-2. *Crit Care Med*. 2013 Jul;41(7):1761–73.
24. Schlapbach LJ, Straney L, Bellomo R, MacLaren G, Pilcher D. Prognostic accuracy of age-adapted SOFA, SIRS, PELOD-2, and qSOFA for in-hospital mortality among children with suspected infection admitted to the intensive care unit. *Intensive Care Med*. 2018 Feb 19;44(2):179–88.
25. Duman M, Şevketoğlu E, Ertuğ A, Katkıda A, Köroğlu TF, Levent Yılmaz H, et al. ÇOCUKLARDA SEPSİS VE SEPTİK ŞOK PROTOKOLÜ 2018 Hazırlayanlar. 2018.
26. Vigushin DM, Pepys MB, Hawkins PN. Metabolic and scintigraphic studies of radioiodinated human C-reactive protein in health and disease. *Journal of Clinical Investigation*. 1993 Apr 1;91(4):1351–7.
27. Adam SS, Key NS, Greenberg CS. D-dimer antigen: current concepts and future prospects. *Blood*. 2009 Mar 26;113(13):2878–87.
28. Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2015 Jun;16(5):428–39.
29. Manrique-Caballero CL, Del Rio-Pertuz G, Gomez H. Sepsis-Associated Acute Kidney Injury. *Crit Care Clin*. 2021 Apr;37(2):279–301.
30. Saini K, Bolia R, Bhat NK. Incidence, predictors and outcome of sepsis-associated liver injury in children: a prospective observational study. *Eur J Pediatr*. 2022 Apr;181(4):1699–707.
31. Semeraro N, Ammollo CT, Semeraro F, Colucci M. Sepsis-associated disseminated intravascular coagulation and thromboembolic disease. *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2010 Aug 13;2(3):e2010024.
32. Levi M. The Coagulant Response in Sepsis. *Clin Chest Med*. 2008 Dec;29(4):627–42.
33. Weiss SL, Fitzgerald JC, Balamuth F, Alpern ER, Lavelle J, Chilutti M, et al. Delayed antimicrobial therapy increases mortality and organ dysfunction duration in pediatric sepsis. *Crit Care Med* [Internet]. 2014 [cited 2025 Jun 29];42(11):2409–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25148597/>

34. Sepsis and septic shock in children in resource-abundant settings: Ongoing management after resuscitation - UpToDate.
35. Connelly-Smith L, Alquist CR, Aquil NA, Hofmann JC, Klingel R, Onwuemene OA, et al. Guidelines on the Use of Therapeutic Apheresis in Clinical Practice – Evidence-Based Approach from the Writing Committee of the American Society for Apheresis: The Ninth Special Issue. *J Clin Apher* [Internet]. 2023 Apr 1 [cited 2025 Jun 29];38(2):77–278. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37017433/>
36. Aygün F, Varol F, Durak C, Petmezci MT, Kacar A, Dursun H, et al. Evaluation of continuous renal replacement therapy and therapeutic plasma exchange, in severe sepsis or septic shock in critically ill children. *Medicina (Lithuania)* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2025 Jun 29];55(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31284692/>
37. Tan B, Wong JJM, Sultana R, Koh JCJW, Jit M, Mok YH, et al. Global Case-Fatality Rates in Pediatric Severe Sepsis and Septic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2025 Jun 29];173(4):352–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30742207/>
38. Dalkılıç Hökenek U, Gümüş Özcan F, Salih Sevdı M, Erkalp K, Selcan A. Sepsiste Mortalite Prediktörleri: Retrospektif Bir Çalışma. *Turkish Journal of Intensive Care* [Internet]. 2021 May 28 [cited 2025 Jun 29];19(2):82–9. Available from: <https://turkishjic.org/article/view/416>
39. Muenchhoff M, Goulder PJR. Sex Differences in Pediatric Infectious Diseases. *J Infect Dis* [Internet]. 2014 [cited 2025 Jun 29];209(Suppl 3):S120. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4072001/>
40. Rusmawatiningsih D, Rahmawati A, Makrufardi F, Mardhiah N, Murni IK, Uiterwaal CSPM, et al. Factors associated with mortality of pediatric sepsis patients at the pediatric intensive care unit in a low-resource setting. *BMC Pediatr* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2025 Jun 29];21(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34696763/>
41. Botan E, Gün E, Şden EK, Yöndem C, Gurbanov A, Balaban B, et al. Characteristics and timing of mortality in children dying in pediatric intensive care: a 5-year experience. *Acute and Critical Care* [Internet]. 2022 Nov 1 [cited 2025 Jun 29];37(4):644–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36442468/>

42. Fleischmann-Struzek C, Goldfarb DM, Schlattmann P, Schlapbach LJ, Reinhart K, Kissoon N. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2025 Jun 29];6(3):223–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29508706/>
43. Watson RS, Carcillo JA, Linde-Zwirble WT, Clermont G, Lidicker J, Angus DC. The epidemiology of severe sepsis in children in the United States. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2003 Mar 1 [cited 2025 Jun 29];167(5):695–701. Available from: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.200207-682OC?download=true>
44. Hartman ME, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Watson RS. Trends in the epidemiology of pediatric severe sepsis. *Pediatric Critical Care Medicine* [Internet]. 2013 [cited 2025 Jun 29];14(7):686–93. Available from: https://journals.lww.com/pccmjournal/fulltext/2013/09000/trends_in_the_epidemiology_of_pediatric_severe.5.aspx
45. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of urinary tract infection in childhood: A meta-analysis. *Pediatric Infectious Disease Journal* [Internet]. 2008 [cited 2025 Jun 29];27(4):302–8. Available from: https://journals.lww.com/pidj/fulltext/2008/04000/prevalence_of_urinary_tract_infection_in.4.aspx
46. Andersson RE. The Natural History and Traditional Management of Appendicitis Revisited: Spontaneous Resolution and Predominance of Prehospital Perforations Imply That a Correct Diagnosis is More Important Than an Early Diagnosis. *World J Surg* [Internet]. 2007 Jan 1 [cited 2025 Jun 29];31(1):86–92. Available from: [/doi/pdf/10.1007/s00268-006-0056-y](https://doi/pdf/10.1007/s00268-006-0056-y)
47. Lamprea S, Fernández-Sarmiento J, Barrera S, Mora A, Fernández-Sarta JP, Acevedo L. Capillary refill time in sepsis: A useful and easily accessible tool for evaluating perfusion in children. *Front Pediatr*. 2022 Nov 17;10:1035567.
48. Knaus WA, Sun X, Nystrom PO, Wagner DP. Evaluation of definitions for sepsis. *Chest* [Internet]. 1992 [cited 2025 Jun 29];101(6):1656–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1600787/>
49. Eidelman LA, Putterman D, Putterman C, Sprung CL. The Spectrum of Septic Encephalopathy: Definitions, Etiologies, and Mortalities. *JAMA* [Internet]. 1996 Feb 14 [cited 2025 Jun 29];275(6):470–3. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/396330>

50. Dolan R, Polito C, Isakov A, Yancey A, Bloom I, Martin GS, et al. Utility of Pre-Hospital Glasgow Coma Scale in Predicting In-Hospital Mortality in Patients with Sepsis | D104. CRITICAL CARE: PRE-ICU, RAPID RESPONSE, AND INITIAL TREATMENT FOR SEPSIS. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2016 [cited 2025 Jun 29]; Available from: https://www.atsjournals.org/doi/epdf/10.1164/ajrccm-conference.2016.193.1_MeetingAbstracts.A7619?role=tab
51. Jaramillo-Bustamante JC, Marín-Agudelo A, Fernández-Laverde M, Bareño-Silva J. Epidemiology of sepsis in pediatric intensive care units: First Colombian Multicenter Study. *Pediatric Critical Care Medicine* [Internet]. 2012 Sep [cited 2025 Jun 29];13(5):501–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22460772/>
52. Wernovsky G, Wypij D, Jonas RA, Mayer JE, Hanley FL, Hickey PR, et al. Postoperative course and hemodynamic profile after the arterial switch operation in neonates and infants: A comparison of low-flow cardiopulmonary bypass and circulatory arrest. *Circulation* [Internet]. 1995 Oct 15 [cited 2025 Jun 29];92(8):2226–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7554206/>
53. Pudjiadi AH, Pramesti DL, Pardede SO, Djer MM, Rohsiswatmo R, Kaswandani N. Validation of the vasoactive-inotropic score in predicting pediatric septic shock mortality: A retrospective cohort study. *Int J Crit Illn Inj Sci* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2025 Jun 29];11(3):117–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34760657/>
54. Beretta-Piccoli X, Biarent D, De Bels D, Honore PM, Redant S. ECMO in paediatric septic shock: An urgent need for prospective trial. *Crit Care* [Internet]. 2020 Mar 12 [cited 2025 Jun 29];24(1):1–3. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-020-2789-7>
55. Xu L, Yuan L, Chi K, Zhong D, Huang L. The role of red blood cell distribution width (RDW) in the diagnosis of pediatric sepsis. *Turk J Pediatr* [Internet]. 2023 Dec 25 [cited 2025 Jun 29];65(6):964–72. Available from: <https://turkjpediatr.org/article/view/107>
56. Farris RWD, Weiss NS, Zimmerman JJ. Functional outcomes in pediatric severe sepsis: Further analysis of the researching severe sepsis and organ dysfunction in children: A global perspective trial. *Pediatric Critical Care Medicine* [Internet]. 2013 [cited 2025 Jun 29];14(9):835–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24108117/>

57. Song Y, Wang N, Xie X, Tian Y, Wang Y. Relationship between lactate levels and 28-day mortality in pediatric sepsis: results from the pediatric intensive care database. *BMC Pediatr* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Jun 29];24(1):1–8. Available from: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-024-05200-4>
58. Gulla K, Sahoo T, Gupta D, Sachdev A. Prediction of early intensive care unit mortality with serial serum lactate levels and its clearance in children with septic shock and multiorgan dysfunction syndrome. *Journal of Pediatric Critical Care* [Internet]. 2020 [cited 2025 Jun 29];7(6):321. Available from: https://journals.lww.com/jpcr/fulltext/2020/07060/prediction_of_early_intensive_care_unit_mortality.7.aspx
59. Tonial CT, Costa CAD, Andrades GRH, Crestani F, Bruno F, Piva JP, et al. Performance of prognostic markers in pediatric sepsis. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2025 Jun 29];97(3):287–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32991837/>
60. Downes KJ, Fitzgerald JC, Weiss SL. Utility of Procalcitonin as a Biomarker for Sepsis in Children. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2025 Jun 29];58(7):e01851-19. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7315022/>
61. Abdelaziz TA, Mohamed MAA, Ismail WI, Idreis IAI, Baz EG. A prospective cohort study of severe sepsis-induced dyslipidemia and changes in D-dimer levels in children: do they affect the prognosis? *Egyptian Pediatric Association Gazette* 2023 71:1 [Internet]. 2023 Dec 12 [cited 2025 Jul 2];71(1):1–9. Available from: <https://epag.springeropen.com/articles/10.1186/s43054-023-00240-4>
62. Schupp T, Weidner K, Rusnak J, Jawhar S, Forner J, Dulatahu F, et al. Diagnostic and Prognostic Significance of the Prothrombin Time/International Normalized Ratio in Sepsis and Septic Shock. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2025 Jun 29];28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36503298/>
63. Sayed Z, Obiedallah AA, Kasem SM, Abdelraouf AMS, Ismail KSM, Ahmed AO. Sodium level in patients with sepsis: what is the predictive value? *Research and Opinion in Anesthesia & Intensive Care* [Internet]. 2025 Jan [cited 2025 Jun 29];12(1):35–42. Available from: https://journals.lww.com/raic/fulltext/2025/01000/sodium_level_in_patients_with_sepsis__what_is_the.5.aspx

64. Han YY, Doughty LA, Kofos D, Carcillo JA. Procalcitonin and Multiple Organ Failure in Children with Severe Sepsis. *Pediatric Research* 1999 45:7 [Internet]. 1999 Apr [cited 2025 Jun 29];45(7):41–41. Available from: <https://www.nature.com/articles/pr1999361>
65. Georgette N, Michelson K, Monuteaux M, Eisenberg MA. Comparing Screening Tools for Predicting Phoenix Criteria Sepsis and Septic Shock Among Children. *Pediatrics* [Internet]. 2025 May 1 [cited 2025 Jun 29];155(5). Available from: </pediatrics/article/155/5/e2025071155/201678/Comparing-Screening-Tools-for-Predicting-Phoenix>
66. Kernan KF, Shaik M, Horvat CM, Fuhrman DY, Aldewereld Z, Berg RA, et al. Application of New Pediatric Sepsis Definition to a Multicenter Observational Cohort of Previously Enrolled Severe Sepsis Patients Defined by SIRS Plus Organ Dysfunction. *J Intensive Care Med* [Internet]. 2025 Jun 16 [cited 2025 Jun 29];8850666251349790. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/40518943>
67. Hadzhieva-Hristova A, Krumova D, Stoeva T, Georgieva R, Iotova V. Assessment of Phoenix Sepsis Score, pSOFA, PELOD-2, and PRISM III in Pediatric Intensive Care. *Children* [Internet]. 2025 Mar 1 [cited 2025 Jun 29];12(3):262. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/12/3/262/htm>